

Bodenarten der Böden Deutschlands

Bericht über länderübergreifende Auswertungen von Punktinformationen im
FISBo BGR



Organisationseinheit: B4.25
Bearbeiter: O. Düwel, C.S. Siebner,
J. Utermann, F. Krone
Datum: 01.11.2007
Tgb.-Nr.: 11272/07
Berichts-Zeitraum: 01.01.2006 – 31.07.2007
Archiv-Nr.: 0127305

Bodenarten der Böden Deutschlands
Bericht über länderübergreifende Auswertungen von Punktinformationen
im FISBo BGR

Inhalt

Kap.		Seite
	Verzeichnis der Abbildungen	iii
	Verzeichnis der Tabellen	iv
1	Veranlassung und Ziel	1
2	Begriffsbestimmungen	1
3	Datengrundlagen	2
3.1	Profilinformationen	3
3.2	Flächeninformationen	3
4	Methodisches Vorgehen	7
4.1	Flächenhafte Zuordnung	7
4.2	Statistische Auswertung	8
4.3	Repräsentanzbetrachtungen	9
4.3.1	Inhaltliche Repräsentanz	9
4.3.2	Räumliche Repräsentanz	20
5	Ergebnisse	21
5.1	Repräsentanz	21
5.1.1	Inhaltliche Repräsentanz	21
5.1.2	Räumliche Repräsentanz	22
5.2	Statistik	23
5.3	Zusammenfassende Ergebnisdarstellung	28
6	Flächenhafte Darstellung	35
7	Zusammenfassung	38
8	Literatur	38

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung	Titel	Seite
Abb. 1:	Flächenanteile [%] der bodenkundlichen Legendeneinheiten der BÜK 1000	7
Abb. 2:	Schema der flächenhaften Auswertung Punkt bezogener Profilinformatio- nen zur Bodenart	8
Abb. 3:	Feinbodenartendiagramm mit Klassifikation auf verschiedenen Niveaus (aus: Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Aufl. (Ad-hoc-AG Boden 2005)	8
Abb. 4:	Ermittlung der Übereinstimmung von Bodentypen zur Bewertung der inhaltlichen Repräsentanz der für die Ermittlung von Bodenarten ver- wendeten Proben am Beispiel der BÜK LE 17 (Podsol / Braunerde - Podsol / Gley-Podsol aus sandigen Flussablagerungen)	17
Abb. 5:	Ermittlung der Übereinstimmung von Bodentypen zur Bewertung der inhaltlichen Repräsentanz der für die Ermittlung von Bodenarten ver- wendeten Proben am Beispiel der BÜK LE 19 (Parabraunerde / Fahlerde / Pseudogley - Parabraunerde aus Geschiebelehm)	18
Abb. 6:	Ermittlung der Übereinstimmung von Bodentypen zur Bewertung der inhaltlichen Repräsentanz der für die Ermittlung von Bodenarten ver- wendeten Proben am Beispiel der BÜK LE 42 (Parabraunerde / Fahlerde / Pseudogley aus Löss oder Lösslehm über verschiedenen Gesteinen)	19
Abb. 7:	Ermittlung der Übereinstimmung von Bodentypen zur Bewertung der inhaltlichen Repräsentanz der für die Ermittlung von Bodenarten ver- wendeten Proben am Beispiel der BÜK LE 51 (Pelosol - Braunerde / Pelosol – Pseudogley aus Verwitterungsprodukten von Mergel- und Tongesteinen)	19
Abb. 8:	Flächenanteile der Klassen der inhaltlichen Repräsentanz	22
Abb. 9:	Flächenanteile der Bewertungsklassen der Flächenhaften Repräsentanz	23
Abb. 10:	Feinbodenarten der BÜK 1000 N2.3 Legendeneinheit 17	24
Abb. 11:	Feinbodenarten der BÜK 1000 N2.3 Legendeneinheit 19	25
Abb. 12:	Feinbodenarten der BÜK 1000 N2.3 Legendeneinheit 42	26
Abb. 13:	Feinbodenarten der BÜK 1000 N2.3 Legendeneinheit 51	27
Abb. 14:	Flächenanteile typischer Bodenarten – Gruppen in Oberböden Deutschlands	34
Abb. 15:	Karte der Bodenarten in Oberböden Deutschlands	37

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle	Titel	Seite
Tab. 1:	Legendeneinheiten der BÜK 1000 und ihre flächenhafte Verbreitung	4
Tab. 2:	Verteilung von Bodentypen (Bodensystematische Klasse nach KA5) nach Legendeneinheiten der Bodenübersichtskarte (BÜK 1000 N2.3); dargestellt als relative Verteilung (Flächen -%)	10
Tab. 3:	Ermittlung der Übereinstimmung von Bodentypen zur Bewertung der inhaltlichen Repräsentanz der für die Ermittlung von Bodenarten verwendeten Proben am Beispiel der BÜK LE 17 (<i>Podsol / Braunerde - Podsol / Gley-Podsol aus sandigen Flussablagerungen</i>)	17
Tab. 4:	Bewertungsklassen der inhaltlichen Repräsentanz	20
Tab. 5:	Bewertungsklassen der flächenhaften Repräsentanz	21
Tab. 6:	Statistische Kennwerte der Sand-, Schluff- und Tongehalte der Legendeneinheit 17 (<i>Podsol / Braunerde - Podsol / Gley - Podsol aus sandigen Flussablagerungen</i>)	24
Tab. 7:	Statistische Kennwerte der Sand-, Schluff- und Tongehalte der Legendeneinheit 19 (<i>Parabraunerde / Fahlerde / Pseudogley Parabraunerde aus Geschiebelehm</i>)	25
Tab. 8:	Statistische Kennwerte der Sand-, Schluff- und Tongehalte der Legendeneinheit 42 (<i>Parabraunerde / Fahlerde / Pseudogley aus Löss oder Lösslehm über verschiedenen Gesteinen</i>)	26
Tab. 9:	Statistische Kennwerte der Sand-, Schluff- und Tongehalte der Legendeneinheit 51 (<i>Pelosoil - Braunerde / Pelosoil - Pseudogley aus Verwitterungsprodukten von Mergel- und Tongesteinen</i>)	27
Tab. 10:	Statistische Kennwerte der Sand-, Schluff- und Tongehalte von Oberböden der in Deutschland verbreiteten Leitbodenassoziationen (Bezug: BÜK 1000 N2.3)	29
Tab. 11:	Repräsentativität der Stichproben und typische Bodenarten von Oberböden der in Deutschland verbreiteten Leitbodenassoziationen (Bezug: BÜK 1000 N2.3)	32

1 Veranlassung und Ziel

Das Wissen um die Korngrößenzusammensetzung der mineralischen Bestandteile der Böden ist für eine Vielzahl ökologischer (u. a. Grundwassernachlieferung, Schadstoffrückhaltevermögen der Böden) und ökonomischer Fragestellungen (z.B. landwirtschaftliche Produktion) von großer Bedeutung. So erfordern beispielsweise alle von der Ad-hoc-AG Boden zusammengestellten Methoden zur Beurteilung der Empfindlichkeit und Belastbarkeit von Böden (Ad-hoc-AG Boden 2000) Informationen über die Bodenart, sofern mineralische Böden bewertet werden.

Im bundesweiten Maßstab steht für derartige Auswertungen die Bodenübersichtskarte im Maßstab 1:1.000.000 (BÜK 1000) zur Verfügung, ein Kartenwerk, das seit 2006 mit der Version BÜK 1000 N2.3 nutzungs-differenziert vorgehalten wird (BGR 2006). Die BÜK 1000 N2.3 gibt bezogen auf die Hauptnutzungsarten Acker, Grünland und Wald in ihren bodenkundlichen Legendeinheiten die Vergesellschaftung von Böden wider, die in Deutschland anzutreffen sind. Für die inhaltliche Bewertung werden Leit- und Begleitböden ausgewiesen, Bodenprofilbeschreibungen liegen jedoch nur für die Leitböden vor, mit der Folge, dass für die Anwendung der o. g. Methoden Eingangsparameter von nur einem Profil je nutzungs-differenzierter Legendeinheit zur Verfügung stehen.

Vor diesem Hintergrund wurden Anstrengungen unternommen, eine möglichst exakte und flächendeckende Aussage über typische Bodenartenverteilungen der Oberböden Deutschlands sowie deren Variabilität im Raum zu treffen. Diese sollen die bestehenden Informationen zu den Referenzprofilen der BÜK 1000 ergänzen und die bodenkundlichen Legendeinheiten differenzierter charakterisieren.

Der folgende Bericht informiert über die erzielten Ergebnisse.

Ein weiterer Auswertungsschritt steht im engen Zusammenhang mit der geplanten Aktualisierung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV). Dabei werden Ober- und Unterböden sowie der Untergrund für die Böden charakterisiert, die sich aus den in Deutschland vorherrschenden Bodenausgangsgesteinen entwickelt haben bzw. in deren Verbreitungsgebiet anzutreffen sind. Mit den Ergebnissen wird die Verknüpfung zwischen den nach Bodenausgangsgesteinen stratifizierten Hintergrundwerten für anorganische Schadstoffe auf der einen Seite und den nach Bodenarten differenzierten Vorsorgewerten gemäß Anhang 2 BBodSchV auf der anderen Seite ermöglicht. Vorgehen und Ergebnisse dieses Arbeitsschrittes sind bei Düwel et al. (2007) dokumentiert.

2 Begriffsbestimmungen

Die in diesem Bericht beschriebenen Untersuchungen haben die Ermittlung typischer Bodenarten in Oberböden zum Ziel. Im Folgenden werden Begriffe definiert, die für das Verständnis des vorgelegten Berichtes erforderlich sind.

Bodenart

Unter dem Begriff Bodenart (Synonyme: Textur, Korngrößenzusammensetzung, Körnung) werden allgemein charakteristische Korngrößenverteilungen von Gesteinsresten, Mineralen und Mineralneubildungen verstanden. Nach Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Aufl. (KA5) (Ad-hoc-AG Boden 2005) kennzeichnet die Korngrößenzusammensetzung des mineralischen Bodenmaterials die Gesamtbodenart. Diese wird unterschieden in die Kornfraktionen des Feinbodens ($\varnothing < 2$ mm) und des Grobbodens ($\varnothing > 2$ mm). Die mit vorliegendem Bericht dokumentierten Auswertungen beziehen ausschließlich auf die Bodenarten des Feinbodens Sand ($\varnothing 2 - 0,063$ mm), Schluff ($\varnothing 0,063 - 0,002$ mm) und Ton ($\varnothing < 0,002$ mm).

Oberboden

Der Begriff Oberböden ist ebenfalls nach Bodenkundlicher Kartieranleitung (Ad-hoc-AG Boden (2005) abschließend definiert. Danach wird für mineralische Böden der Oberbodenhorizont mit dem Hauptsymbol "A" gekennzeichnet.

Aufgrund von Voruntersuchungen kann davon ausgegangen werden, dass die Bodenart im Bereich es Oberbodens (gemeint sind Horizontabfolgen mehrerer auf einander folgender A Horizonte, z. B. Ah/Al - Abfolgen bei Parabraunerden oder Ah/Ae bei Podsolen) nahezu konstant ist. Die hier vorgestellten Arbeiten beruhen auf Ergebnissen von Abfragen aus der Labor- und Profildatenbank im FISBo BGR, mit denen der jeweils oberste A – Horizont ermittelt wurde.

3 Datengrundlagen

Mit Bezug auf § 19 des Bundes - Bodenschutzgesetzes (BBodSchG; BGBl. I (1998)) wird bei der BGR ein länderübergreifendes Bodeninformationssystem (Fachinformationssystem Boden der BGR (FISBo BGR)) eingerichtet und für Bundesaufgaben genutzt. Für die hier verfolgte Fragestellung der Ermittlung typischer Bodenartenverteilungen werden diejenigen Punktinformationen der Labor- und Profildatenbank ausgewertet, die definierten Mindestanforderungen entsprechen (vgl. Kap. 3.1). Vor dem Hintergrund des in diesem Teil der Auswertungen formulierten Zieles der Ergänzung der Flächeninhaltsbeschreibungen der BÜK 1000 um charakteristische Bodenartenverteilungen wird die Auswertung auf die bodenkundlichen Legendeneinheiten dieses Kartenwerkes bezogen. Als Differenzierungsgrundlage für die Auswertungen dienen damit die im FISBo BGR vorgehaltenen Flächeninformationen zu den in 69 Legendeneinheiten beschriebenen Leitbodenassoziationen der Bodenübersichtskarte 1:1.000.000 (vgl. Kap. 3.2).

3.1 Profilinformationen

Es wurden diejenigen Punktinformationen der Labor- und Profildatenbank ausgewertet, die formulierten Mindestanforderungen entsprechen. Danach müssen profilbezogene Informationen vorliegen über:

- » Lage des Profils (Lagekoordinaten)
- » Profilbezeichnung (Bodentyp)
- » Horizontbezeichnung
- » Obere / untere Horizonttiefe
- » Obere / untere Probenentnahmetiefe
- » Gemessene Gehalte der Feinbodenfraktionen (bzw. Unterfraktionen (vgl. KA5, Ad-hoc-AG Boden (2005))

Fakultativ sollten darüber hinaus Informationen zum Substrattyp bzw. Bodenausgangsgestein vorhanden sein.

Ergebnisse einer ersten Defizitanalyse wurden der Ad-hoc-AG Boden vorgestellt. Die Vorstellung war verbunden mit der Bitte an die Staatlichen Geologischen Dienste (SGD) der Länder, die bisherigen Ergebnisse regional zu prüfen und, soweit vorhanden, weitere Daten für bis dahin unterrepräsentierte Räume bereit zu stellen.

Dieser Bitte ist die überwiegende Anzahl der SGD in den Bundesländern nachgekommen. Weitere Daten wurden insbesondere durch die SGD der Bundesländer Bayern, Bremen und Niedersachsen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern sowie Sachsen-Anhalt bereitgestellt. So standen im März 2005 Daten von rund 22.000 Standorten (Profile) zur Verfügung, die grundsätzlich in die Auswertungen einbezogen werden konnten.

Die Daten unterschiedlicher Herkünfte wurden vor einer gemeinsamen Auswertung hinsichtlich der erforderlichen Mindestvoraussetzungen auf Vollständigkeit geprüft und ggf. inhaltlich harmonisiert. Damit wurde der Datensatz in folgendem Umfang reduziert:

Von den rund 22.000 Standorten, die grundsätzlich für die Auswertungen zur Verfügung standen, wurden für die Ermittlung typischer Bodenarten in Oberböden 16.132 Datensätze berücksichtigt.

3.2 Flächeninformationen

Zur Charakterisierung der Böden hinsichtlich typischer Bodenarten mit Bezug zu den in Deutschland vorkommenden Bodenvergesellschaftungen wurde als Differenzierungsgrundlage die seit 2006 vorliegende nutzungsdifferenzierte Bodenübersichtskarte im Maßstab 1:1.000.000 (BÜK 1000 N2.3) verwendet. Das Kartenwerk weist grundsätzlich die 72 Legendeneinheiten (LE) auf, die aus der nicht nach Nutzung unterschiedenen BÜK 1000 übernommen wurden und in denen 69 LE in Form von Leitbodenassoziationen (LBA) bodenkundlich beschrieben werden. **Tabelle 1** gibt eine Übersicht über die Leitbodenassoziationen und ihre flächenhafte Verbreitung.

Tab. 1: Legendeneinheiten der BÜK 1000 und ihre flächenhafte Verbreitung

LBA Nr.	Kurzbeschreibung	Flächen- größe [km²]	Flächen- anteil [%]
1	Podsol-Regosol / Lockersyrosem aus trockenen Sanden	647,0	0,18
2	Wattboden im Gezeitenbereich der Nordsee	2796,2	0,78
3	Kalkmarsch aus marinen Ablagerungen	1987,5	0,56
4	Kleimarsch aus brackischen Ablagerungen	2954,4	0,83
5	Kleimarsch aus fluviatilen Ablagerungen	947,6	0,27
6	Niedermoorboden	13228,6	3,70
7	Hochmoorboden	4853,0	1,36
8	Auenboden / Gley aus lehmigen bis tonigen Auensedimenten	11740,7	3,29
9	Gley-Tschernosem aus kalkhaltigen, tonig-schluffigen Ablagerungen in Flusstälern der Schwarzerdegebiete	1910,8	0,53
10	Auenboden / Gley aus sandigen bis lehmigen Flusssedimenten	3760,4	1,05
11	Auenboden / Gley aus sandigen bis tonigen Flusssedimenten in kleinflächigem Wechsel	6958,3	1,95
12	Gley der sandigen Urstromtäler und Niederungen	7585,9	2,12
13	Pararendzina / Auenpararendzina aus kalkhaltigen, sandig-lehmigen Hochflut- und Auenablagerungen	1062,6	0,30
14	Parabraunerde aus schluffig-lehmigen Deckschichten auf eiszeitlichen Schotterplatten	2800,3	0,78
15	Parabraunerde aus lössbedeckten, lehmig-sandigen Terrassenablagerungen	2073,7	0,58
16	Podsol-Braunerde aus sandigen Terrassenablagerungen	3841,7	1,08
17	Podsol / Braunerde-Podsol / Gley-Podsol aus sandigen Flussablagerungen	14722,77	4,12
18	Braunerde / Parabraunerde / Pararendzina aus lössvermischten Tertiärablagerungen	7633,3	2,14
19	Parabraunerde / Fahlerde / Pseudogley-Parabraunerde aus Geschiebelehm	13548,9	3,79
20	Parabraunerde-Tschernosem / Parabraunerde aus Geschiebemergel oder Beckenablagerungen	463,3	0,13
21	Braunerde / Parabraunerde / Pararendzina aus lehmig-sandigen, kalkhaltigen Moränenablagerungen	6794,4	1,90
22	Pseudogley aus Geschiebedecksand über Geschiebelehm	2996,3	0,84
23	Pseudogley aus lehmig-sandigem Geschiebemergel	3016,3	0,84
24	Pseudogley-Tschernosem aus Geschiebelehm mit lehmig-sandiger Deckschicht	267,9	0,07
25	Podsol-Parabraunerde / Podsol-Fahlerde aus sandigen Deckschichten über Geschiebelehm	2650,4	0,74
26	Fahlerde / Bänder-Parabraunerde / Braunerde aus sandigen Deckschichten über Geschiebelehm	8105,7	2,27
27	Pararendzina / Regosol / Bänder-Parabraunerde im engräumigen Wechsel aus sandigen bis lehmigen Bildungen der Endmoränen	4791,4	1,34
28	Podsoliierte Pseudogley-Braunerde / Pseudogley-Fahlerde aus Geschiebedecksand über Geschiebelehm	6995,9	1,96
29	Braunerde-Pseudogley / Podsol-Pseudogley aus sandigen Deckschichten über Geschiebelehm	1723,2	0,48
30	Braunerde / Pseudogley aus kalkhaltigen, lehmig-sandig-kiesigen, lössvermischten Moränenablagerungen	2711,6	0,76

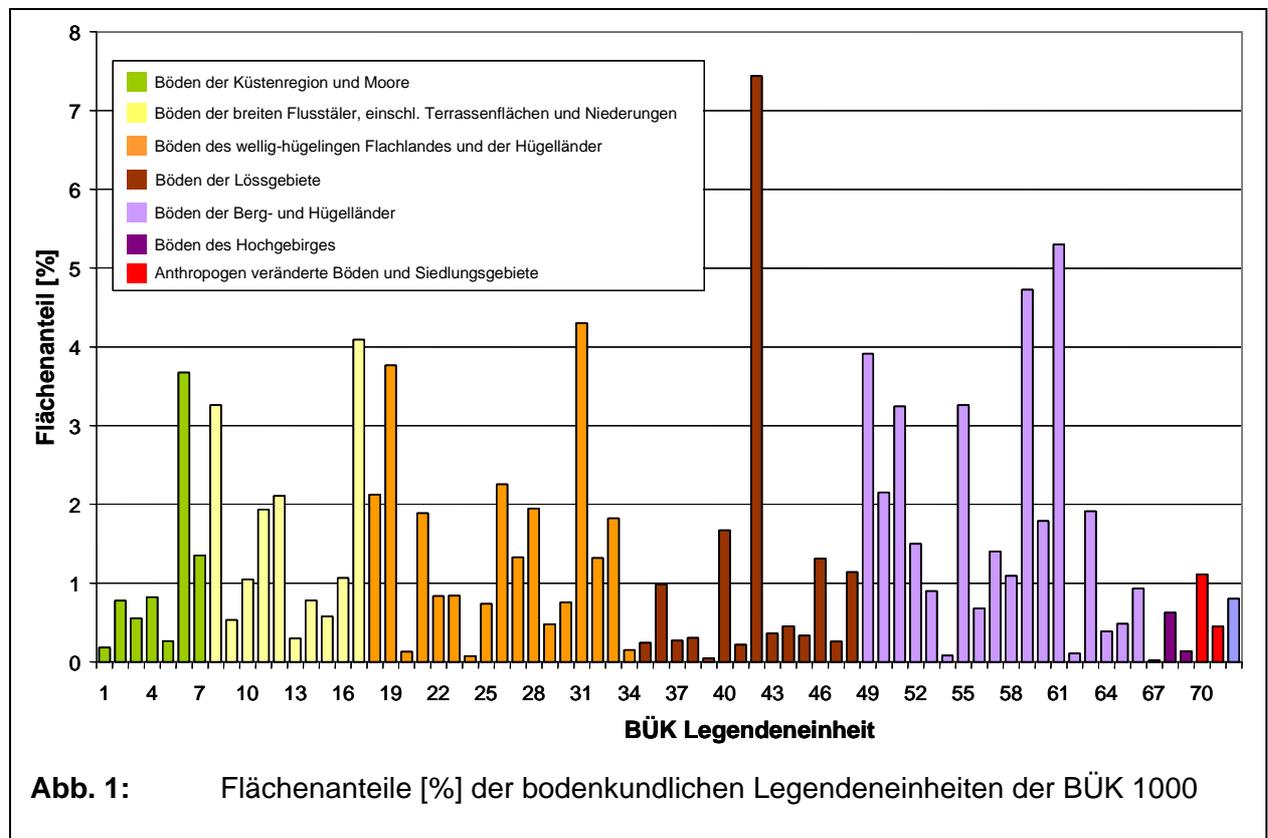
Tab. 1 (Fortstz): Legendeneinheiten der BÜK 1000 und ihre flächenhafte Verbreitung

LBA Nr.	Kurzbeschreibung	Flächen- größe [km2]	Flächen- anteil [%]
31	Braunerde-Podsol / Podsol-Braunerde aus trockenen, nährstoffarmen Sanden	15489,4	4,34
32	Braunerde / Bänder-Parabraunerde aus nährstoffreichen Sanden	4749,4	1,33
33	Eisenhumus-Podsol / Podsol-Regosol aus trockenen, nährstoffarmen Sanden	6552,5	1,83
34	Regosol / Lockersyrosem aus trockenen, nährstoffarmen Sanden	541,9	0,15
35	Pararendzina aus Löss im Wechsel mit Rendzina aus Mergel- und Kalkstein	862,4	0,24
36	Tschernosem der Mitteldeutschen Trockengebiete aus Löss	3541,2	0,99
37	Tschernosem / Braunerde aus Löss im Wechsel mit Rendzina aus Mergel und Kalkstein	968,3	0,27
38	Tschernosem / Pseudogley-Tschernosem aus Löss über Ton- und Mergelgesteinen	1087,9	0,30
39	Tschernosem aus Löss und lössähnlichen Schluffablagerungen	155,6	0,04
40	Tschernosem-Parabraunerde / Parabraunerde-Tschernosem aus Löss oder Lösslehm	6008,6	1,68
41	Tschernosem-Parabraunerde / Parabraunerde aus sandigen Lössdecken über Schmelzwassersedimenten oder Geschiebelehm	793,5	0,22
42	Parabraunerde / Fahlerde / Pseudogley aus Löss oder Lösslehm über verschiedenen Gesteinen	26780,9	7,50
43	Parabraunerde-Pseudogley aus Löss oder Lösslehm über verschiedenen Gesteinen	1301,9	0,36
44	Parabraunerde / Fahlerde / Braunerde-Pseudogley aus lössvermischten Verwitterungsprodukten verschiedener Silikatgesteine	1629,0	0,46
45	Braunerde / Parabraunerde / Fahlerde aus sandvermischem Löss oder Lösslehm	1195,8	0,33
46	Parabraunerde / Fahlerde / Braunerde aus Sandlöss über Sand oder Lehm	4709,3	1,32
47	Braunerde / Pseudogley aus basaltgrushaltigem Lösslehm	918,8	0,26
48	Pseudogley / Braunerde / Parabraunerde aus Löss oder Lösslehm	4114,2	1,15
49	Rendzina / Braunerde-Rendzina / Pararendzina aus Hangschutt über Kalk-, Mergel- und Dolomitgesteinen im Wechsel mit Flacher Braunerde über Terra fusca / Terra fusca- Parabraunerde aus schluffig-tonigen Umlagerungsprodukten der Kalksteinverwitterung	14093,0	3,95
50	Braunerde und Terra fusca aus Umlagerungsprodukten der Kalk-, Mergel- und Dolomitstein-Verwitterung sowie Rendzina aus Kalkstein	7739,3	2,17
51	Pelosol-Braunerde / Pelosol-Pseudogley aus Verwitterungsprodukten von Mergel- und Tongesteinen	11672,5	3,27
52	Braunerde aus Mergelgesteinen und kalkhaltigen Schottern	5385,4	1,51
53	Braunerde aus basischen und intermediären magmatischen Gesteinen	3225,7	0,90
54	Braunerde aus basenreichen Tuffen	287,1	0,08
55	Braunerde aus sauren magmatischen und metamorphen Gesteinen	11739,6	3,29

Tab. 1 (Fortstz): Legendeneinheiten der BÜK 1000 und ihre flächenhafte Verbreitung

LBA Nr.	Kurzbeschreibung	Flächen- größe [km2]	Flächen- anteil [%]
56	Braunerde / Braunerde-Pseudogley aus lössvermischten Verwitterungsprodukten von kristallinen Schiefen, Sandstein, Quarzit und sauren bis intermediären magmatischen Gesteinen	2448,1	0,69
57	Podsol-Braunerde aus sauren magmatischen und metamorphen Gesteinen	5051,7	1,41
58	Braunerde / Podsol-Braunerde aus Schluff-, Sand- und Tonsteinen	3922,4	1,10
59	Braunerde / Podsol-Braunerde aus harten Ton- und Schluffschiefern mit Anteilen von Grauwacke, Sandstein, Quarzit und Phyllit	17014,1	4,76
60	Podsol-Braunerde aus harten Ton- und Schluffschiefern, Grauwacken und Phyllit	6442,3	1,80
61	Podsolige Braunerde aus basenarmen quarzitischen Sandsteinen und Konglomeraten	19077,0	5,34
62	Podsolige Braunerde aus lösshaltigen Deckschichten über Sandstein und Quarzit	377,6	0,11
63	Braunerde-Podsol / Podsol aus basenarmen Sandsteinen und Quarziten	6881,4	1,93
64	Pseudogley / Podsol-Pseudogley aus lössvermischten, grusig-lehmigen Deckschichten über Sandstein und Quarzit	1386,7	0,39
65	Braunerde / Podsol-Braunerde / Braunerde-Rendzina / Parabraunerde im engräumigen Wechsel aus Tonschiefer, Grauwacken und Kalkgesteinen sowie Lösslehm über verschiedenen Gesteinen	1741,6	0,49
66	Rendzina / Pararendzina / Ranker / Podsol-Braunerde / Pelosol-Braunerde / Parabraunerde / Pseudogley im engräumigen Wechsel aus Kalk- und Mergelgesteinen, Sand-, Schluff- und Tonsteinen sowie Lösslehm über verschiedenen Gesteinen	3356,5	0,94
67	Flache Braunerde über Fersiallit- / Ferrallit-Relikten der tertiären Bodenbildung	79,3	0,02
68	Böden der montanen und subalpinen Höhenstufen der Alpen aus Kalk- und Dolomitgesteinen (z.B. Rendzina, Kalkbraunerde) sowie aus kalkfreien Silikatgesteinen (z.B. Ranker, Podsol-Braunerde, Pseudogley)	2247,8	0,63
69	Rohböden (Syrosem) der alpinen, subnivalen und nivalen Fels- und Frostschuttgebiete	488,8	0,14
70	Versiegelte Flächen in größeren Städten	3999,5	1,12
71	Technogen gestaltete Böden und große Abbauflächen	1606,4	0,45
72	Gewässer	2890,7	0,80

In **Abbildung 1** wird der relative Flächenanteil der 72 Legendeneinheiten (LE) graphisch dargestellt. Dabei werden die LE entsprechend der Legende zur BÜK 1000 nach Bodengesellschaften gegliedert.



Vier von den dargestellten LE werden in den folgenden Kapiteln jeweils als Beispiele für die allgemeine Vorgehensweise und Ergebnisdarstellung gewählt. Es sind dies die LE 17, 19, 42 und 51, da diese a) zu unterschiedlichen Bodengesellschaften gehören, dabei b) in relevanten (>3 %) Flächenanteilen verbreitet sind und c) im Ergebnis die vier Bodenarten – Hauptgruppen (nach Ad-hoc-AG Boden 2005) *Sande*, *Lehme*, *Schluffe* und *Tone* repräsentieren.

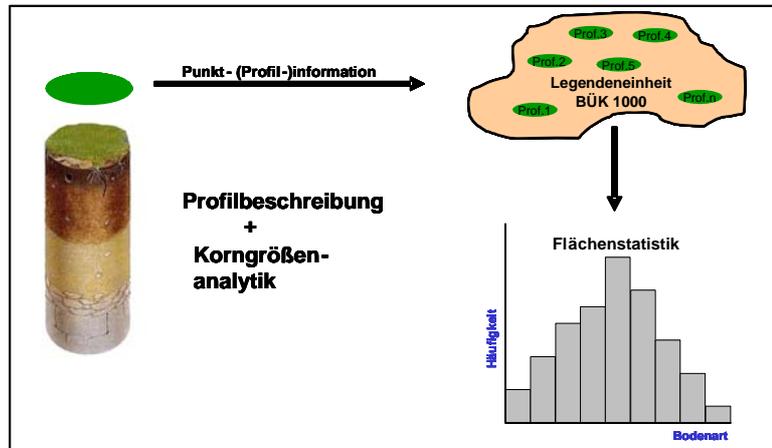
4 Methodisches Vorgehen

4.1 Flächenhafte Zuordnung

Das jeweils zur Verfügung stehende Gesamtprobenkollektiv wurde anhand der geographischen Lagekoordinaten den flächenhaft verbreiteten Legendeneinheiten der BÜK 1000 zugewiesen (Punkt – in – Polygon – Analyse).

Die so für jede Legendeneinheit entstandenen Teilstichproben wurden statistisch hinsichtlich ihrer Sand (S) -, Schluff (U) - und Ton (T) - Gehalte analysiert. Das grundsätzliche Vorgehen ist in **Abbildung 2** skizziert.

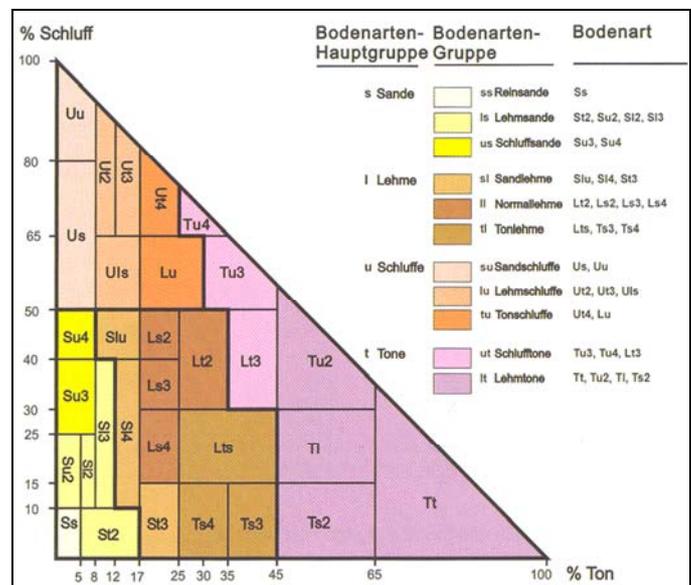
Abb. 2: Schema der flächenhaften Auswertung Punkt bezogener Profilinformationen zur Bodenartenverteilung



4.2 Statistische Auswertung

Als statistische Kennwerte wurden jeweils neben dem Stichprobenumfang die Werte der 5., 10., 25., 50., 75., 90., und 95. Perzentile ermittelt. Darüber hinaus wurde für jede Einzelprobe aus den Korngrößenfraktionen Ton, Schluff und Sand die Bodenart unter Nutzung der Bodenartendreiecks nach Bodenkundlicher Kartieranleitung (KA5) bestimmt und deren Häufigkeit für die jeweiligen LE der BÜK 1000 ermittelt. **Abbildung 3** zeigt das Feinbodenartendiagramm der KA5.

Abb. 3: Feinbodenartendiagramm mit Klassifikation auf verschiedenen Niveaus (aus: Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Aufl. (Ad-hoc-AG Boden 2005))



4.3 Repräsentanzbetrachtungen

Die zur Ableitung der Bodenarten zur Verfügung stehenden Daten stellen eine zufällige Stichprobe zur Beschreibung der tatsächlichen Sand-, Schluff- und Tongehalte für die oben beschriebenen Bezugsgrößen dar. Ziel des im Folgenden beschriebenen Verfahrens ist eine Bewertung, wie repräsentativ die zur Verfügung stehenden Datenkollektive für die bodenkundlichen Legendeneinheiten der BÜK 1000 sind.

Für die Bewertung der pedoregionalen Repräsentanz ergibt sich zum einen die Frage nach der Heterogenität der Flächen. Zum anderen sollen räumliche Aspekte zur Bewertung berücksichtigt werden.

4.3.1 Inhaltliche Repräsentanz

Die räumliche Bezugsgröße für diese Bewertung ist die BÜK 1000 N2.3, in der jede Legendeneinheit über charakteristische Bodenvergesellschaftungen, die Landnutzung und das Klimagebiet beschreiben wird. Zur Bewertung der Heterogenität der betrachteten Einheiten wird die jeweilige Leitbodenassoziation bzw. Verteilung der Bodentypen der bodenkundlichen Legendeneinheiten mit Bezug auf die Bewertungsgrundlage ermittelt. Da die bodenkundlichen Legendeneinheiten in der vorliegenden Kartengrundlage nach den Landnutzungstypen Acker, Grünland und Wald unterschieden werden sowie ggf. in 4 Klimagebiete fallen, können die BÜK - Legendeneinheiten in potenziell 12 Teillegendeneinheiten untergliedert werden. Diese Teillegendeneinheiten weisen i.d.R. zwar ein vergleichbares Bodenformeninventar auf, der relative Flächenanteil einzelner Bodenformen kann jedoch durchaus variieren. Die Flächendatenbank zur nutzungsdifferenzierten BÜK enthält Informationen zu den relativen Flächenanteilen der einzelnen Bodenformen bzw. Bodentypen bezogen auf die nach Nutzung und Klima unterschiedenen Teillegendeneinheiten. Die Bodenvergesellschaftung wird in Form klassifizierter Flächenanteile der Bodentypen am Gesamtinventar einer Teillegendeneinheit angegeben (nach Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage (KA5) (Ad-hoc-AG Boden, 2005)). Die Ermittlung der Verteilung von Bodentypen für die in dieser Auswertung verwendeten, nicht nach Nutzung und Klima unterschiedenen Legendeneinheiten erfolgt durch die Verwendung der jeweiligen Klassenmittel. Die relativen Flächenanteile der Teillegendeneinheiten wurden zusammengefasst und für die Gesamtlegendeneinheit auf 100 Prozent normiert.

Die Bewertung der Heterogenität der Leitbodenassoziationen erfolgt auf der Ebene der bodensystematischen Klassen nach Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage (Ad-hoc-AG Boden, 2005).

Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die Verteilung von Bodentypenklassen für die bodenkundlichen Gesamtlegendeneinheiten der BÜK 1000 N2.3.

Tab. 2: Verteilung von Bodentypen (Bodensystematische Klasse nach KA5) nach Legendeneinheiten der Bodenübersichtskarte (BÜK 1000 N2.3); dargestellt als relative Verteilung (Flächen -%)

LBA Nr.	Beschreibung	Bodensystematische Klasse nach KA5 (Erläuterung s. u.)													
		A	B	C	D	G	H	L	M	O	P	R	S	T	Y
1	Podsol-Regosol / Lockersyrosem aus trockenen Sanden					17	7		3	13	33	27			
3	Kalkmarsch aus marinen Ablagerungen					3			97						
4	Kleimarsch aus brackischen Ablagerungen					2			98						
5	Kleimarsch aus fluviatilen Ablagerungen					2	3		95						
6	Niedermoorboden		4			28	52	3			13				1
7	Hochmoorboden		13			8	67				10		2		
8	Auenboden / Gley aus lehmigen bis tonigen Auensedimenten	47	18			26	1	3				2	4		
9	Gley-Tschernosem aus kalkhaltigen, tonig-schluffigen Ablagerungen in Flusstälern der Schwarzerdegebiete	46	8			19					4	3		21	
10	Auenboden / Gley aus sandigen bis lehmigen Flusssedimenten	21	6			58	1				13				
11	Auenboden / Gley aus sandigen bis tonigen Flusssedimenten in kleinflächigem Wechsel	26	19			46	2				7				
12	Gley der sandigen Urstromtäler und Niederungen		10			80	9				1				
13	Pararendzina / Auenpararendzina aus kalkhaltigen, sandig-lehmigen Hochflut- und Auenablagerungen	33	7			1	19	7				33			
14	Parabraunerde aus schluffig-lehmigen Deckschichten auf eiszeitlichen Schotterplatten	12	20			11	1	36				16	3		
15	Parabraunerde aus lössbedeckten, lehmig-sandigen Terrassenablagerungen	1	25			7	1	36					31		
16	Podsol-Baunerde aus sandigen Terrassenablagerungen	6	52			26	1	10			5				
17	Podsol / Braunerde-Podsol / Gley-Podsol aus sandigen Flussablagerungen		10			26	6				49	2			7

Tab. 2 (Fortstz.): Verteilung von Bodentypen (Bodensystematische Klasse nach KA5) nach Legendeneinheiten der Bodenübersichtskarte (BÜK 1000 N2.3); dargestellt als relative Verteilung (Flächen -%)

LBA Nr.	Beschreibung	Bodensystematische Klasse nach KA5 (Erläuterung s. u.)													
		A	B	C	D	G	H	L	M	O	P	R	S	T	Y
18	Braunerde / Parabraunerde / Pararendzina aus lössvermischten Tertiärablagerungen		40		1	10	1	20				1	26		
19	Parabraunerde / Fahlerde / Pseudogley-Parabraunerde aus Geschiebelehm		16			6	9	47				1	20		
21	Braunerde / Parabraunerde / Pararendzina aus lehmig-sandigen, kalkhaltigen Moränenablagerungen		36			2	11	36				10	4		1
22	Pseudogley aus Geschiebedecksand über Geschiebelehm		27		4	1	1	8			8		51		
23	Pseudogley aus lehmig-sandigem Geschiebemergel		20			50	13	7			7		3		
24	Pseudogley-Tschernosem aus Geschiebelehm mit lehmig-sandiger Deckschicht					14							32	54	
25	Podsol-Parabraunerde / Podsol-Fahlerde aus sandigen Deckschichten über Geschiebelehm		5			8	3				65		18		1
26	Fahlerde / Bänder-Parabraunerde / Braunerde aus sandigen Deckschichten über Geschiebelehm		32			15	11	23			2	8	8		
27	Pararendzina / Regosol / Bänder-Parabraunerde im engräumigen Wechsel aus sandigen bis lehmigen Bildungen der Endmoränen		49			8	7	22			2	11			
28	Podsoliierte Pseudogley-Braunerde / Pseudogley-Fahlerde aus Geschiebedecksand über Geschiebelehm		47			9	1	24			15		2		2
29	Braunerde-Pseudogley / Podsol-Pseudogley aus sandigen Deckschichten über Geschiebelehm		28			6					1		65		

Tab. 2 (Fortstz.): Verteilung von Bodentypen (Bodensystematische Klasse nach KA5) nach Legendeneinheiten der Bodenübersichtskarte (BÜK 1000 N2.3); dargestellt als relative Verteilung (Flächen -%)

LBA Nr.	Beschreibung	Bodensystematische Klasse nach KA5 (Erläuterung s. u.)													
		A	B	C	D	G	H	L	M	O	P	R	S	T	Y
30	Braunerde / Pseudogley aus kalkhaltigen, lehmig-sandig-kiesigen, lössvermischten Moränenablagerungen		15			3	1	62					19		
31	Braunerde-Podsol / Podsol-Braunerde aus trockenen, nährstoffarmen Sanden		31			7	5	7			44	2	1		2
32	Braunerde / Bänder-Parabraunerde aus nährstoffreichen Sanden		37			21	11	10			14	6			
33	Eisenhumus-Podsol / Podsol-Regosol aus trockenen, nährstoffarmen Sanden		8			7	1				73		1		11
34	Regosol / Lockersyrosem aus trockenen, nährstoffarmen Sanden		10			12					29		49		
35	Pararendzina aus Löss im Wechsel mit Rendzina aus Mergel- und Kalkstein		5			21						41		10	23
36	Tschernosem der Mitteldeutschen Trockengebiete aus Löss					5						5		85	5
37	Tschernosem / Braunerde aus Löss im Wechsel mit Rendzina aus Mergel und Kalkstein		7			3						31		55	3
38	Tschernosem / Pseudogley-Tschernosem aus Löss über Ton- und Mergelgesteinen					3								87	10
40	Tschernosem-Parabraunerde / Parabraunerde-Tschernosem aus Löss oder Lösslehm		12		1	7		26				7	7	35	5
41	Tschernosem-Parabraunerde / Parabraunerde aus sandigen Lössdecken über Schmelzwassersedimenten oder Geschiebelehm		5			5		60				5		20	5

Tab. 2 (Fortstz.): Verteilung von Bodentypen (Bodensystematische Klasse nach KA5) nach Legendeneinheiten der Bodenübersichtskarte (BÜK 1000 N2.3); dargestellt als relative Verteilung (Flächen -%)

LBA Nr.	Beschreibung	Bodensystematische Klasse nach KA5 (Erläuterung s. u.)													
		A	B	C	D	G	H	L	M	O	P	R	S	T	Y
42	Parabraunerde / Fahlerde / Pseudogley aus Löss oder Lösslehm über verschiedenen Gesteinen		22		1	4	1	48				3	17	1	4
43	Parabraunerde-Pseudogley aus Löss oder Lösslehm über verschiedenen Gesteinen		29					16					4	51	
44	Parabraunerde / Fahlerde / Braunerde-Pseudogley aus lössvermischten Verwitterungsprodukten verschiedener Silikatgesteine		24			10		24					39		2
45	Braunerde / Parabraunerde / Fahlerde aus sandvermischem Löss oder Lösslehm		36					36					28		
46	Parabraunerde / Fahlerde / Braunerde aus Sandlöss über Sand oder Lehm		10			15	1	41			2		29		2
47	Braunerde / Pseudogley aus basaltgrushaltigem Lösslehm		40			1		46					13		
48	Pseudogley / Braunerde / Parabraunerde aus Löss oder Lösslehm		21		2	1		14				1	62		
49	Rendzina / Braunerde-Rendzina / Pararendzina aus Hangschutt über Kalk-, Mergel- und Dolomitgesteinen im Wechsel mit Flacher Braunerde über Terra fusca / Terra fusca- Parabraunerde aus schluffig-tonigen Umlagerungsprodukten der Kalksteinverwitterung		9	31		4		2				43	9		1
50	Braunerde und Terra fusca aus Umlagerungsprodukten der Kalk-, Mergel- und Dolomitstein-Verwitterung sowie Rendzina aus Kalkstein		19	39		5		7				24	5		1
51	Pelosol-Braunerde / Pelosol-Pseudogley aus Verwitterungsprodukten von Mergel- und Tongesteinen		23		47	1		13				2	15		
52	Braunerde aus Mergelgesteinen und kalkhaltigen Schottern		35		29	1	1	10					23		

Tab. 2 (Fortstz.): Verteilung von Bodentypen (Bodensystematische Klasse nach KA5) nach Legendeneinheiten der klima- und nutzungsdifferenzierten Karte der Bodenausgangsgesteinsgruppen (BAGK 1000); dargestellt als relative Verteilung (Flächen -%)

LB A Nr.	Beschreibung	Bodensystematische Klasse nach KA5 (Erläuterung s. u.)													
		A	B	C	D	G	H	L	M	O	P	R	S	T	Y
53	Braunerde aus basischen und intermediären magmatischen Gesteinen		71			1		21				1	4		1
55	Braunerde aus sauren magmatischen und metamorphen Gesteinen		61			9	2	5			9		12		1
56	Braunerde / Braunerde-Pseudogley aus lössvermischten Verwitterungsprodukten von kristallinen Schiefen, Sandstein, Quarzit und sauren bis intermediären magmatischen Gesteinen		53					13					32		3
57	Podsol-Braunerde aus sauren magmatischen und metamorphen Gesteinen		62			4					17		15		1
58	Braunerde / Podsol-Braunerde aus Schluff-, Sand- und Tonsteinen		79			4		8				2	6		2
59	Braunerde / Podsol-Braunerde aus harten Ton- und Schluffschiefern mit Anteilen von Grauwacke, Sandstein, Quarzit und Phyllit		74			3	2	2				2	16		1
60	Podsol-Braunerde aus harten Ton- und Schluffschiefern, Grauwacken und Phyllit		89			1						5	5		
61	Podsolige Braunerde aus basenarmen quarzitischen Sandsteinen und Konglomeraten		47			3	1	9			11	1	29		
63	Braunerde-Podsol / Podsol aus basenarmen Sandsteinen und Quarziten		63			4	3				15		15		

Tab. 2 (Fortstz.): Verteilung von Bodentypen (Bodensystematische Klasse nach KA5) nach Legendeneinheiten der klima- und nutzungsdifferenzierten Karte der Bodenausgangsgesteinsgruppen (BAGK 1000); dargestellt als relative Verteilung (Flächen -%)

LBA Nr.	Beschreibung	Bodensystematische Klasse nach KA5 (Erläuterung s. u.)													
		A	B	C	D	G	H	L	M	O	P	R	S	T	Y
64	Pseudogley / Podsol-Pseudogley aus lössvermischten, grusig-lehmigen Deckschichten über Sandstein und Quarzit		33			7					13		46		2
65	Braunerde / Podsol-Braunerde / Braunerde-Rendzina / Parabraunerde im engräumigen Wechsel aus Tonschiefer, Grauwacken und Kalkgesteinen sowie Lösslehm über verschiedenen Gesteinen		53			3		19				8	8		2
66	Rendzina / Pararendzina / Ranker / Podsol-Braunerde / Pelosol-Braunerde / Parabraunerde / Pseudogley im engräumigen Wechsel aus Kalk- und Mergelgesteinen, Sand-, Schluff- und Tonsteinen sowie Lösslehm über verschiedenen Gesteinen	1	47		1	1		33			1	3	7		3
68	Böden der montanen und subalpinen Höhenstufen der Alpen aus Kalk- und Dolomitgesteinen (z.B. Rendzina, Kalkbraunerde) sowie aus kalkfreien Silikatgesteinen (z.B. Ranker, Podsol-Braunerde, Pseudogley)			10		29		5				47	10		
69	Rohböden (Syrosem) der alpinen, subnivalen und nivalen Fels- und Frostschtgebiete		19									76	5		

Bodensystematische Klassen nach KA5:

A: Auenböden B: Braunerden C: Terrae calcis D: Pelosole G: Gleye H: Natürliche Moore
 L: Lessivés M: Marschen O: Terrestrische Rohböden P: Podsole R: Ah/C-Böden S: Stauwasserböden
 T: Schwarzerden Y: Terrestrische anthropogene Böden

In Tabelle 2 wird für diejenigen 63 Legendeneinheiten (LE) deren Heterogenität beschrieben, deren Stichprobenumfänge nach der in Kap. 4.1 beschriebenen Punkt- in – Polygon – Analyse eine Anzahl (n) von mindestens 10 Profilen aufweisen. Mit weniger als 10 Profilen sind die LE 2 - Wattboden im Gezeitenbereich der Nordsee, 20 (*Parabraunerde-Tschernosem / Parabraunerde aus Geschiebemergel oder Beckenablagerungen*), 39 (*Tschernosem aus Löss und lössähnlichen Schluffablagerungen*), 54 (*Braunerde aus basenreichen Tuffen*), 62 (*Podsolige Braunerde aus lösshaltigen Deckschichten über Sandstein und Quarzit*) und 67 (*Flache Braunerde über Fersiallit- / Ferrallit-Relikten der tertiären Bodenbildung*) belegt. Es sind dies Flächen, die mit Verweis auf Tabelle 1 und Abbildung 1 hinsichtlich ihres Flächenanteils eine eher untergeordnete Rolle spielen.

Zur Bewertung der inhaltlichen Repräsentanz wird geprüft, inwieweit die Datenkollektive die inhaltliche Heterogenität der flächenhaften Bezugsgröße repräsentieren. Dazu wird der Anteil der Bodentypen der jeweiligen Stichproben („Ist“ - Verteilung) mit der Verteilung der Bodentypen verglichen, die für die jeweils gebildete Einheit zu erwarten ist („Soll“ - Verteilung; vgl. Tab. 2). Wird der zu erwartende Anteil der Bodentypen („Soll - Verteilung“) durch den tatsächlichen Anteil („Ist“) überschritten, wird für die Bewertung der inhaltlichen Repräsentanz nur der als repräsentativ zu bewertende „Soll“ - Anteil berücksichtigt.

Das Vorgehen wird in **Tabelle 3** am Beispiel der BÜK LE 17 verdeutlicht. Der dabei ermittelte Prozentsatz beschreibt die relative Übereinstimmung der für die Ermittlung der Bodenarten herangezogenen Stichprobe mit der zu erwartenden Verteilung für die LE der BÜK 1000. Ein Wert von 100 entspricht einer vollständigen Übereinstimmung der Prüf- und Zielgröße.

Tab. 3: Ermittlung der Übereinstimmung von Bodentypen zur Bewertung der inhaltlichen Repräsentanz der für die Ermittlung von Bodenarten verwendeten Proben am Beispiel der BÜK LE 17 (*Podsol / Braunerde - Podsol / Gley-Podsol aus sandigen Flussablagerungen*)

Boden-systematische Klasse (KA 5)	„Soll“ – Verteilung (aus Flächengrundlage) [%]	Anzahl Profile n	„Ist“ - Verteilung der Stichprobe [%]	Übereinstimmung [%]
Braunerden (B)	10	61	16	10
Gleye (G)	26	78	21	21
Natürliche Moore (H)	6	6	2	2
Podsole (P)	49	104	28	28
Ah/C Böden (R)	2	5	1	1
Terrestrische Anthropogene Böden (Y)	7	45	12	7
Sonstige Böden		73	20	
Summe	100	372	100	69

In **Abbildung 4** werden die Ergebnisse dieses Vergleiches graphisch dargestellt.

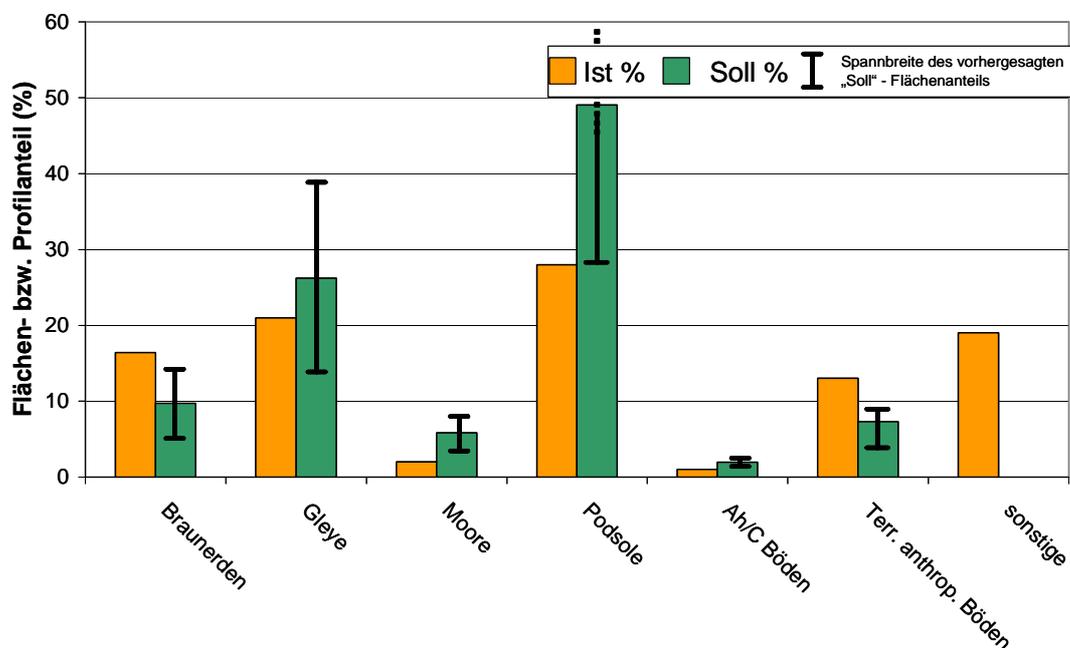


Abb. 4: Ermittlung der Übereinstimmung von Bodentypen zur Bewertung der inhaltlichen Repräsentanz der für die Ermittlung von Bodenarten verwendeten Proben am Beispiel der BÜK LE 17 (*Podsol / Braunerde - Podsol / Gley-Podsol aus sandigen Flussablagerungen*)

Es wird deutlich, dass die Ermittlung der „Soll“ – Verteilung aus den Flächenanteilsklassen der nutzungsdifferenzierten BÜK 1000 Unsicherheiten zur Folge haben, die aus der Verwendung der Kassenmittel resultieren. So liegt der vorhergesagte Flächenanteil der Gleye im dargestellten Beispiel zwischen 13% und 39%, der mittlere Flächenanteil bei 26%. Der Anteil an der Stichprobe beträgt 21%. Die Übereinstimmung wird als 21% gewertet, obgleich die „Ist“ - Verteilung den erwarteten Bereich trifft.

Außerdem zeigen die Auswertungen, dass der Anteil an „sonstigen“ Bodentypen die nicht der ideal - typischen Beschreibung entsprechen, relativ hoch ist. Dies zeigt, dass neben der ideal – typischen „Soll“ – Verteilung der Bodenvergesellschaftungen vereinzelt weitere bodensystematische Klassen zu finden sind, die sich insgesamt zu einem relevanten Anteil aufsummieren. In diesem Zusammenhang ist u.a. auf Unschärfen bei der Klassifizierung der Punkt – bzw. Profildaten hinzuweisen, in denen letztlich die Mächtigkeiten bestimmter bodensystematisch prägender Horizonte über eine Ansprache als Übergangssubtypen (nach KA 5) und damit einer Zuordnung zu bodensystematischen Klassen entscheiden (vgl. z. B. Unterscheidung von Podsol – Braunerde (Klasse der Braunerden) und Braunerde – Podsol (Klasse der Podsole)).

Insofern ist das in Abbildung 4 dargestellte Beispiel durchaus repräsentativ für die weiteren Beobachtungen. Die Beispiele der LE 19, 42 und 51 (**Abbildungen 5 - 7**) bestätigen diesen Eindruck.

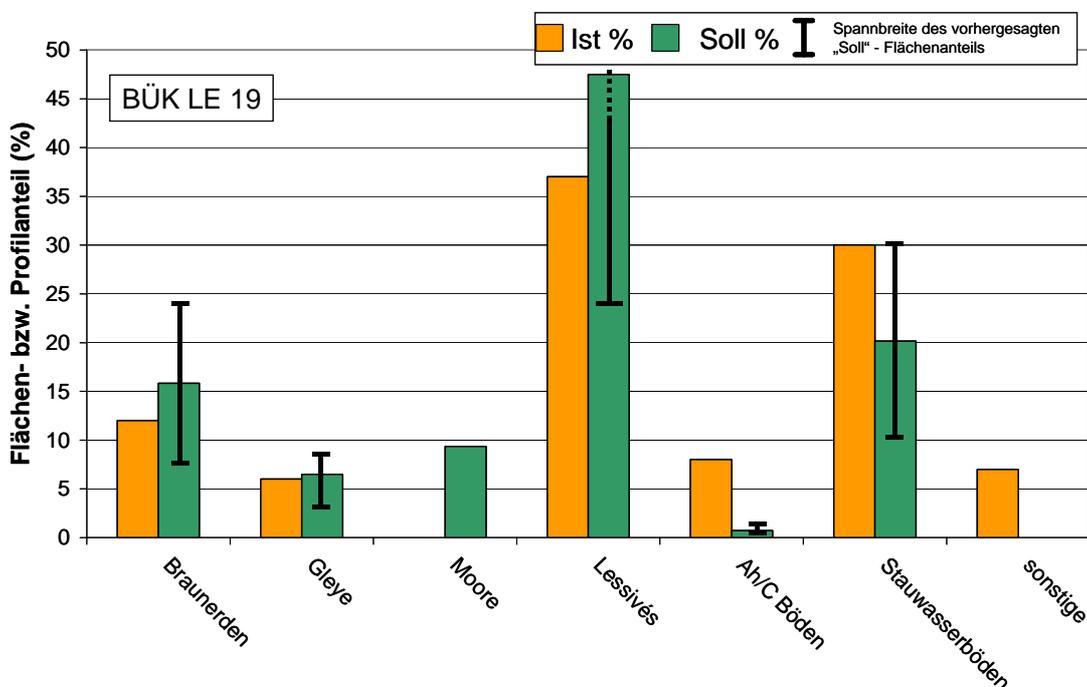


Abb. 5: Ermittlung der Übereinstimmung von Bodentypen zur Bewertung der inhaltlichen Repräsentanz der für die Ermittlung von Bodenarten verwendeten Proben am Beispiel der BÜK LE 19 (*Parabraunerde / Fahlerde / Pseudogley - Parabraunerde aus Geschiebelehm*)

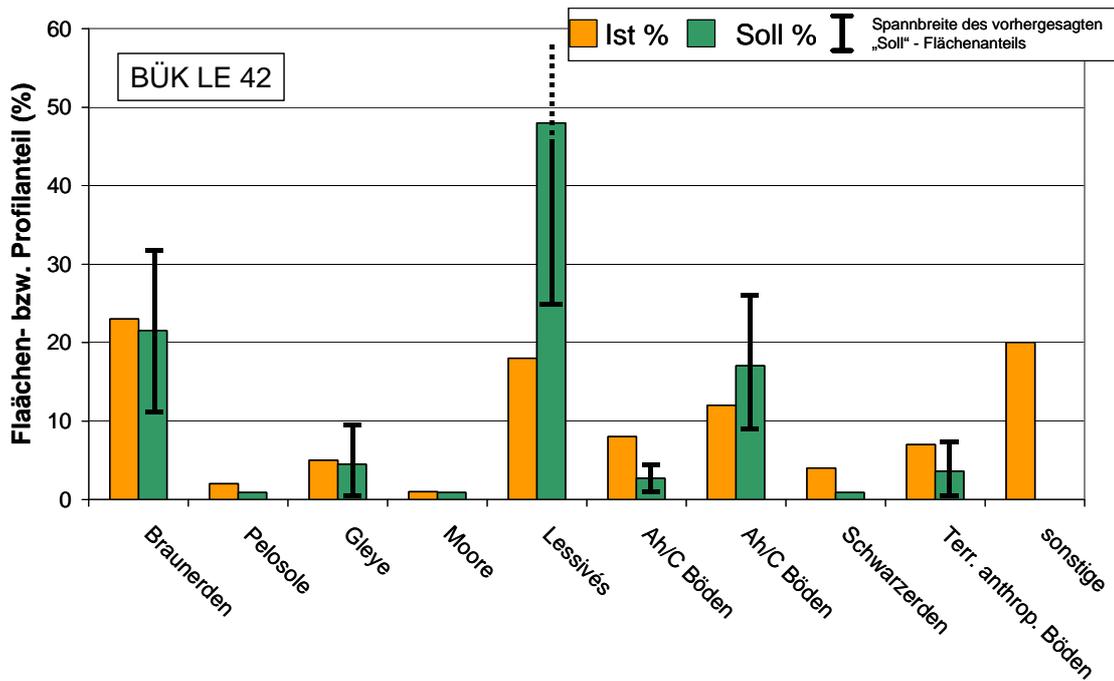


Abb. 6: Ermittlung der Übereinstimmung von Bodentypen zur Bewertung der inhaltlichen Repräsentanz der für die Ermittlung von Bodenarten verwendeten Proben am Beispiel der BÜK LE 42 (*Parabraunerde / Fahlerde / Pseudogley aus Löss oder Lösslehm über verschiedenen Gesteinen*)

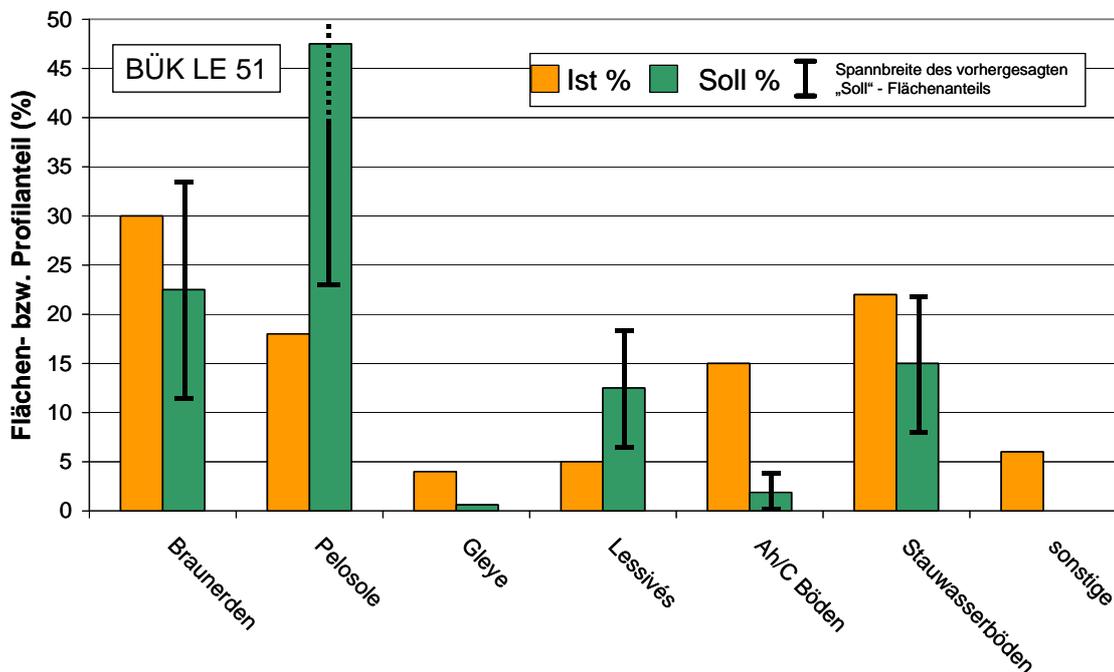


Abb. 7: Ermittlung der Übereinstimmung von Bodentypen zur Bewertung der inhaltlichen Repräsentanz der für die Ermittlung von Bodenarten verwendeten Proben am Beispiel der BÜK LE 51 (*Pelosol - Braunerde / Pelosol – Pseudogley aus Verwitterungsprodukten von Mergel- und Tongesteinen*)

Aus den genannten Gründen ist die Prüfung der inhaltlichen Repräsentanz nicht über zu interpretieren. Die Ergebnisse der Repräsentanzprüfung dienen vielmehr als Kriterien zur Bewertung der ermittelten Bodenarten, denn als Ausschlusskriterium der weiteren Betrachtung.

Mit Verweis auf Arbeiten zur Ermittlung typischer Gehalte an organischer Substanz (Düwel et al. 2007) werden aus Gründen der Vergleichbarkeit zur Bewertung fünf Repräsentanzklassen gebildet, die in **Tabelle 4** aufgeführt werden.

Tab. 4: Bewertungsklassen der inhaltlichen Repräsentanz

Übereinstimmung	Beschreibung	Repräsentanzklasse
> 80 %	sehr gut	1
> 60 – 80 %	gut	2
> 40 – 60 %	mittel	3
>20 – 40 %	gering	4
< 20 %	sehr gering	5

Danach wäre eine Übereinstimmung von mehr als 80 % als „sehr gut“ repräsentiert anzusehen, bei 60 – 80 % ist das Ergebnis als „gut“ zu bezeichnen und bei der mittleren Repräsentanzklasse von 40 – 60 % wird davon ausgegangen, dass ein zu belegender Fall noch ausreichend repräsentiert ist. Weniger als 40 % Übereinstimmung (geringe bis sehr geringe Repräsentanz) ist hinsichtlich der pedoregionalen Repräsentanz als unzureichend anzusehen.

4.3.2 Flächenhafte Repräsentanz

Als weiteres Kriterium zur Bewertung der ermittelten Bodenarten dient die Anzahl von Profilen, die für die unterschiedenen Fälle zur Verfügung stehen. Die Anzahl wird auf die Flächengröße (je 100 km²) bezogen.

Die insgesamt in der nutzungsdifferenzierten BÜK 1000 betrachtete Fläche beträgt rund 360.126 km². Diese Fläche schließt die Legendeneinheiten (LE) „Wattboden im Gezeitenbereich der Nordsee“ (LBA Nr. 2), „versiegelte Flächen in größeren Städten“ (LBA Nr. 70), „technogen gestaltete Böden und große Abbaufächen“ (LBA Nr. 71) sowie „Gewässer“ (LBA Nr. 72) ein, die nicht mit Werten belegt werden. Darüber hinaus ist in fünf weiteren Fällen der Stichprobenumfang mit einem n von < 10 zu gering, um eine statistisch begründete und repräsentative Aussage treffen zu können. Es sind dies die LE „Parabraunerde-Tschernosem / Parabraunerde aus Geschiebemergel oder Beckenablagerungen“ (LBA Nr. 20), „Tschernosem aus Löss und lössähnlichen Schluffablagerungen“ (LBA Nr. 39), „Braunerde aus basenreichen Tuffen“ (LBA Nr. 54), „Podsolige Braunerde aus lösshaltigen Deckschichten über Sandstein und Quarzit“ (LBA Nr. 62) und „Flache Braunerde über Fersiallit- / Ferrallit - Relikten der tertiären Bodenbildung“ (LBA Nr. 67). Damit reduziert sich die insgesamt betrachtete bzw. mit einem Stichprobenumfang von n \geq 10 belegte Fläche auf 347.470 km². Die Gesamtzahl der Profile dieser betrachteten Einheiten beträgt n = 15.802. Daraus ergibt sich eine theoretische Belegung von rund 4,5 Profilen je 100 km².

Zur Bewertung dieser mittleren Flächenbelegung sei auf die Empfehlungen der europäischen Arbeitsgruppe „Monitoring“ Loveland et al. (2004) verwiesen, nach denen das für das Programm LUCAS (Land Use/Land Cover Area Frame Survey) verwendete 18 km x 18 km Raster ebenfalls für ein europäisches Bodenmonitoring sinnvoll wäre. Eine solche Rasterweite entspricht einer Belegung von ca. 0,3 Profilen je 100 km².

Die Ergebnisse zeigen, dass die Flächenbelegung der im Einzelnen betrachteten Straten von der mittleren, theoretischen Belegung extrem abweichen kann (vgl. Kap. 5.1.2). Zur Einstufung der Einzelbelegungen wird die in **Tabelle 5** vorgestellte Bewertung vorgenommen:

Tab. 5: Bewertungsklassen der flächenhaften Repräsentanz

Profile je 100 km ²	Beschreibung	Bewertungs- klasse
≥ 12	sehr gut	1
> 9 – 12	gut	2
> 6 – 9	mittel	3
> 3 – 6	gering	4
≤ 3	sehr gering	5

5 Ergebnisse

Im Folgenden wird zunächst auf die Ergebnisse der Repräsentanzuntersuchung eingegangen (Kap. 5.1), dann die Ergebnisse der Statistik vorgestellt (Kap. 5.3) und abschließend die Ergebnisse zusammenfassend dargestellt (Kap. 5.3).

5.1 Repräsentanz

In Kap. 4.3.1 wurde die Heterogenität der für die vorliegende Auswertung herangezogene Bewertungsgrundlage, die BÜK 1000 N2.3, beschrieben und das Verfahren erläutert, wie daraus eine Einschätzung der inhaltlichen Repräsentanz erfolgt. Weiterhin wurde in Kap. 4.3.2 die Vorgehensweise zur Einschätzung der räumlichen Repräsentanz dargelegt. Den Ausführungen ist zu entnehmen, dass von den 72 bodenkundlichen Einheiten (Leitbodenassoziationen, LBA) der BÜK 1000 N2.3 letztlich 63 Legendeneinheiten (LE) mit Texturinformationen beschrieben werden. Diese 63 Legendeneinheiten entsprechen rund 347.470 km² oder 96 % der Gesamtfläche Deutschlands (einschließlich Gewässer- und Wattflächen). Im Folgenden werden die Ergebnisse der Repräsentanzbetrachtung dargestellt.

5.1.1 Inhaltliche Repräsentanz

Unter Einbeziehung der in Kap. 4.3.1 genannten Unsicherheiten bei der inhaltlichen Bewertung wird von den betrachteten 63 LE der BÜK 1000 N2.3 in acht Fällen eine sehr gute Übereinstimmung mit den für die jeweilige LE beschriebenen Verteilungen der bodensystematischen Klassen beobachtet.

30 Legendeneinheiten (LE) werden durch die vorliegenden Stichproben „gut“ und weitere 21 LE „mittel“ repräsentiert. Als „gering“ bzw. „sehr gering“ repräsentiert sind drei bzw. eine LE zu bewerten. Hinzu kommen weitere sechs LE, bei denen die Anzahl der Profile mit $n < 10$ nicht ausreicht, um eine statistisch begründete Aussage treffen zu können. Diese werden ebenfalls mit der inhaltlichen Repräsentanzklasse 5 („sehr gering“) klassifiziert.

In **Abbildung 8** sind die Ergebnisse der inhaltlichen Repräsentanzprüfung dargestellt. Danach sind rund 7 % der Landesfläche (einschl. Gewässer- und Wattflächen) als „sehr gut“, 61 % als „gut“, 27 % als „mittel“ und 1 % als „gering“ repräsentiert einzustufen. „Sehr gering“ und damit unzureichend repräsentiert ist ebenfalls 1 % der Landesfläche (einschließlich der o. g. Fälle unzureichenden Stichprobenumfanges).

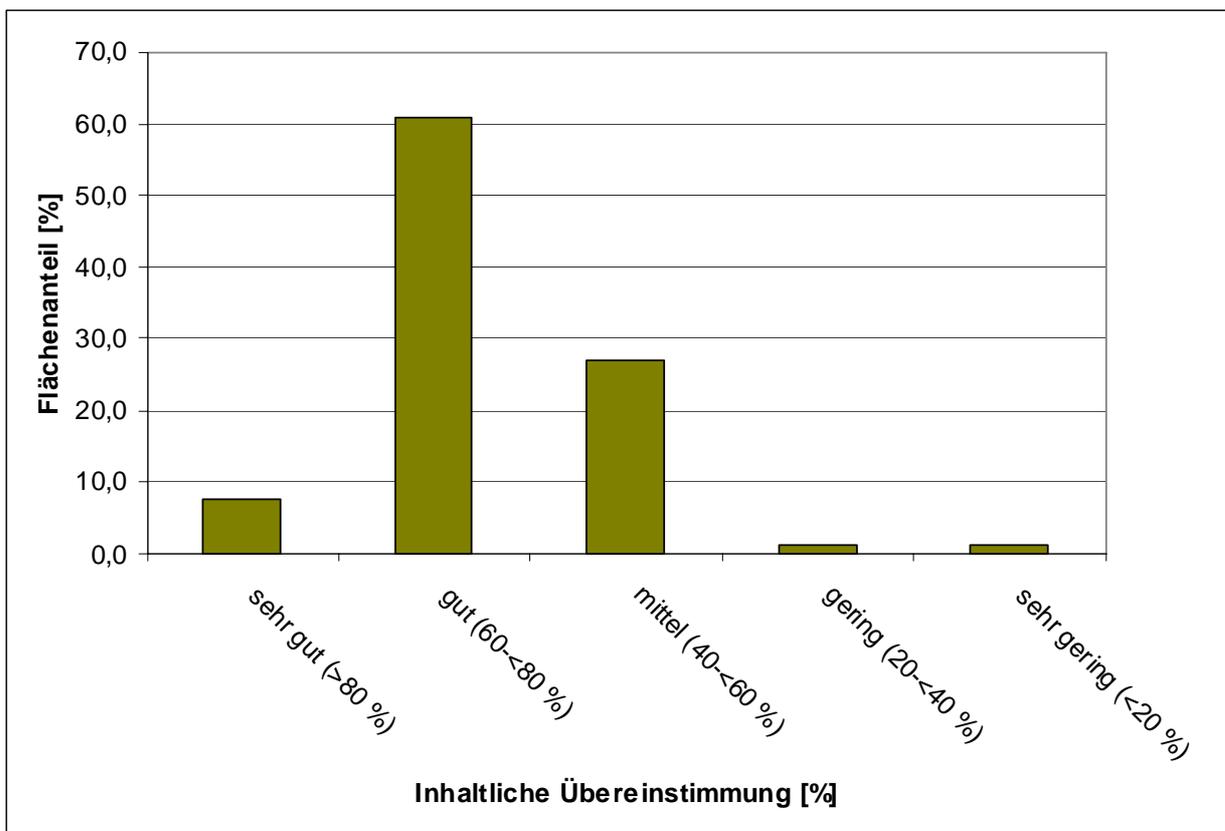


Abb. 8: Flächenanteile der Klassen der inhaltlichen Repräsentanz

5.1.2 Flächenhafte Repräsentanz

„Sehr gut“, mit einer Belegungsdichte von mehr als 12 Profilen pro 100 km^2 , sind 2 LE belegt. Diese nehmen rund 1 % der Landesfläche ein. Weitere 2 LE (entsprechen ca. 1,5 % Flächenanteil) sind mit 10 bzw. 12 Profilen pro 100 km^2 gut räumlich repräsentiert. In 21 % der Landesfläche werden die Legendeneinheiten durch 6 bis 9 Profile / 100 km^2 repräsentiert und 3 bis 6 Profile pro 100 km^2 standen in 27 % der Fläche zur Verfügung. Für den größten Flächenanteil mit rund 48 % beruhen die Aussagen zu Bodenarten in Oberböden auf weniger als 3 Profilen pro 100 km^2 . In **Abbildung 9** sind die Flächenanteile der Bewertungsklassen graphisch dargestellt.

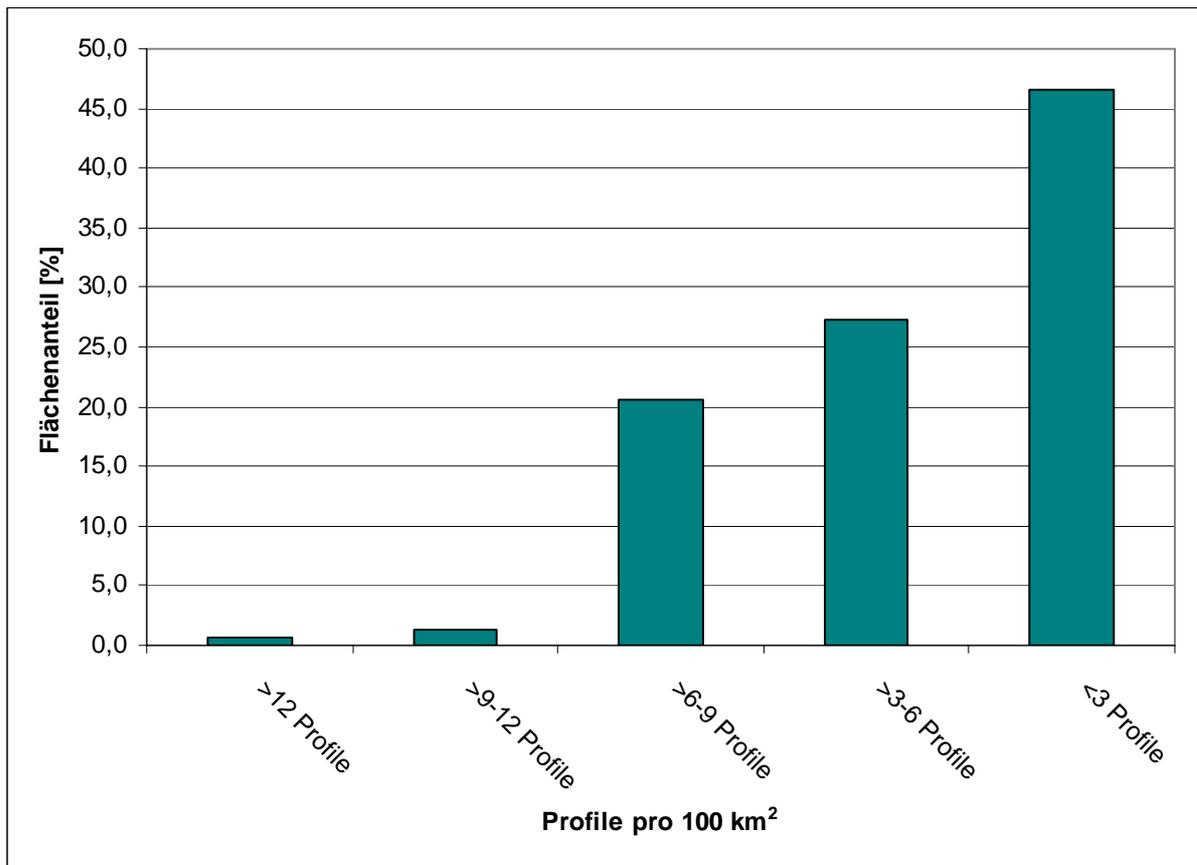


Abb. 9: Flächenanteile der Bewertungsklassen der flächenhaften Repräsentanz

5.2 Statistik

Anhand der vier, in Kap. 3.2 genannten Legendeneinheiten, von denen davon ausgegangen wird, dass damit die in Abb. 1 ausgewiesenen unterschiedlichen Bodengesellschaften repräsentiert sind, werden die Ergebnisse beispielhaft in den folgenden Tabellen (**Tab. 6 – 9**) und Abbildungen (**Abb. 10 – 13**) dargestellt. Es sind dies die LE 17, 19, 42 und 51. Insgesamt liegen Häufigkeitsverteilungen und statistische Kennwerte der Sand-, Schluff- und Tongehalte von Oberböden Deutschlands für 63 Legendeneinheiten vor. Die Einzelwerte sind der **Tabelle 10** zu entnehmen.

Ergebnisse der BÜK 1000 N2.3 Legendeneinheit 17 (Podsol / Braunerde - Podsol / Gley - Podsol aus sandigen Flussablagerungen)

Diese Legendeneinheit ist dominierend in der Bodengesellschaft der Böden der breiten Fluss-täler, einschl. Terrassenflächen und Niederungen (vgl. Abb. 1). Die statistischen Kennwerte der Sand-, Schluff- und Tongehalte dieser Legendeneinheit sind **Tabelle 6** zu entnehmen.

Tab. 6: Statistische Kennwerte der Sand-, Schluff- und Tongehalte der Legendeneinheit 17 (Podsol / Braunerde - Podsol / Gley - Podsol aus sandigen Flussablagerungen)

Korn-fraktion	Anzahl Profile (n)	Perzentilwerte						
		P. 5	P. 10	P. 25	P. 50	P. 75	P. 90	P. 95
Sand	372	28,8	50,9	70,6	83,2	90,0	94,5	96,7
Schluff	372	0,0	2,2	5,9	11,7	22,2	36,0	49,6
Ton	372	0,0	2,0	3,7	5,3	8,3	12,9	19,1

Die Ermittlung der Bodenart erfolgt unter Nutzung des Bodenartendreiecks (Feinbo-dendiagramm) aus der Boden-kundlicher Kartieranleitung, 5. Aufl. (KA 5) (vgl. Abb. 3). In **Abbildung 10** ist die Ein-ordnung der zur Auswertung zur Verfügung stehenden Pro-filinformationen in das Feinbo-dendiagramm dargestellt. Es wird deutlich, dass der Schwerpunkt der Punktever-teilung in den Bereich der Bo-denarten-Hauptgruppe der Sande fällt. Als häufigste Bodenart wird Ss beobachtet, entsprechend die Bodenarten-Gruppe *Reinsande* (ss), bzw. Bodenarten – Hauptgruppe *Sande*.

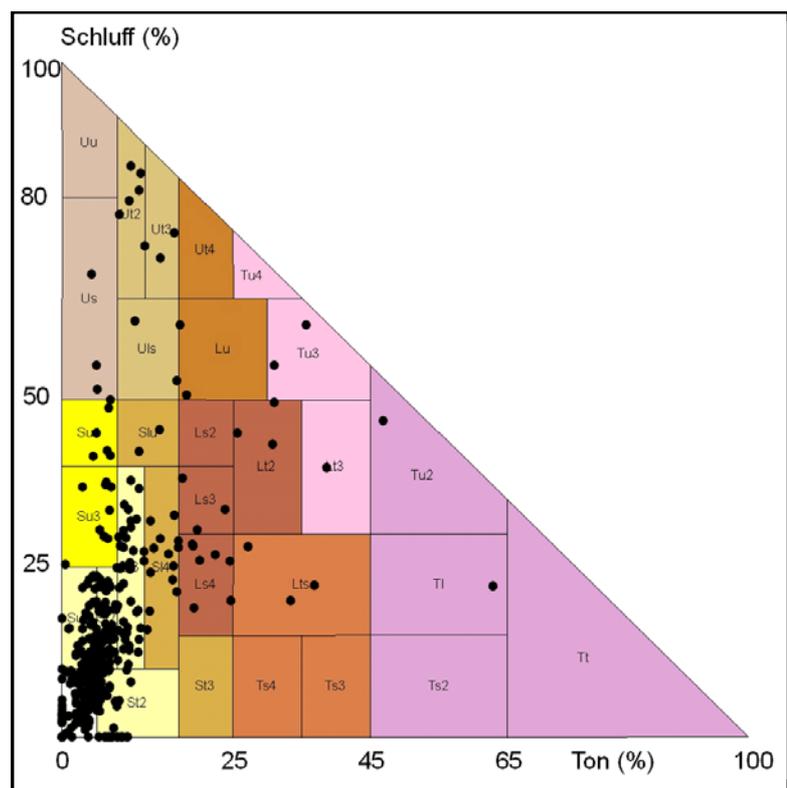


Abb. 10: Feinbodenarten der BÜK 1000 N2.3 Legendeneinheit 17

Ergebnisse der BÜK 1000 N2.3 Legendeneinheit 19 (Parabraunerde / Fahlerde / Pseudogley - Parabraunerde aus Geschiebelehm)

Die Legendeneinheit 19, Parabraunerde / Fahlerde / Pseudogley - Parabraunerde aus Geschiebelehm, beschreibt neben der LE 31 (Braunerde - Podsol / Podsol - Braunerde aus trockenen, nährstoffarmen Sanden) die am weitesten verbreitete Leitbodenassoziation innerhalb der Bodengesellschaft von „Böden des wellig-hügeligen Flachlandes und der Hügelländer“ (vgl. Abb. 1), wobei in der Summe aller Profile (vgl. **Abb. 11**) die Bodenartenhauptgruppe *Lehme* repräsentiert wird. Die statistischen Kennwerte der Sand-, Schluff- und Tongehalte dieser Legendeneinheit sind **Tabelle 7** zu entnehmen.

Tab. 7: Statistische Kennwerte der Sand-, Schluff- und Tongehalte der Legendeneinheit 19 (Parabraunerde / Fahlerde / Pseudogley-Parabraunerde aus Geschiebelehm)

Kornfraktion	Anzahl Profile (n)	Perzentilwerte						
		P. 5	P. 10	P. 25	P. 50	P. 75	P. 90	P. 95
Sand	332	29,0	41,7	50,0	57,0	66,0	76,1	82,6
Schluff	332	12,7	17,1	23,7	30,0	33,8	40,5	45,6
Ton	332	4,5	6,0	8,9	13,2	17,6	21,8	27,0

Aus der Einordnung der 332 zur Auswertung der LE 19 zur Verfügung stehenden Texturinformationen wird deutlich, dass der Schwerpunkt der Punkteverteilung in den Bereich der Bodenarten-Hauptgruppe der *Lehme* fällt. Als häufigste Bodenart wird *Sl4* beobachtet, entsprechend der Bodenarten-Gruppe *Sandlehme* (sl), bzw. Bodenarten – Hauptgruppe *Lehme*.

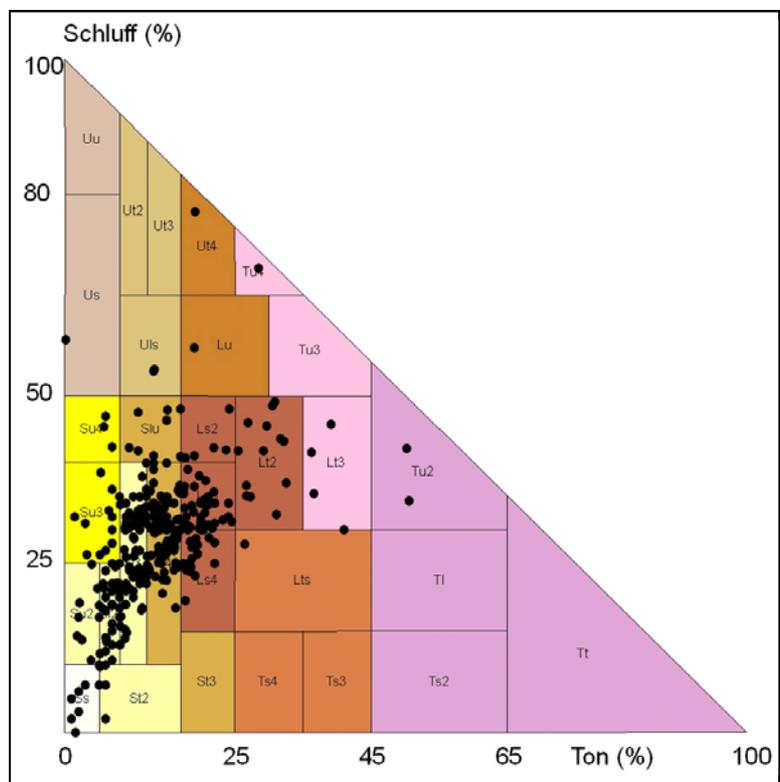


Abb. 11: Feinbodenarten der BÜK 1000 N2.3 Legendeneinheit 19

Ergebnisse der BÜK 1000 N2.3 Legendeneinheit 42 (Parabraunerde / Fahlerde / Pseudogley aus Löss oder Lösslehm über verschiedenen Gesteinen)

Diese Legendeneinheit ist dominierend in der Gesellschaft von Böden der Lössgebiete (vgl. Abb. 1). Die statistischen Kennwerte der Sand-, Schluff- und Tongehalte dieser Legendeneinheit sind **Tabelle 8** zu entnehmen. **Abbildung 12** zeigt die Einordnung der zur Auswertung zur Verfügung stehenden Profilinformatoren in das Feinbodenartendiagramm.

Tab. 8: Statistische Kennwerte der Sand-, Schluff- und Tongehalte der Legendeneinheit 42 (Parabraunerde / Fahlerde / Pseudogley aus Löss oder Lösslehm über verschiedenen Gesteinen)

Korn-Fraktion	Anzahl Profile (n)	Perzentilwerte						
		P. 5	P. 10	P. 25	P. 50	P. 75	P. 90	P. 95
Sand	1829	2,1	2,7	5,1	12,1	26,0	48,3	63,1
Schluff	1829	26,9	36,1	51,0	66,3	76,1	82,0	84,0
Ton	1829	6,8	9,5	13,5	17,9	23,0	29,0	34,0

Die LE 42 ist mit 1829 Einzelprofilen mit den meisten Profilen belegt. Die häufigste anzutreffende Bodenart ist stark toniger Schluff (Ut4) und damit der Bodenarten – Gruppe *Ton-schluffe* zuzuordnen. Diese Legendeneinheit steht somit beispielhaft für die Bodenarten – Hauptgruppe der *Schluffe*.

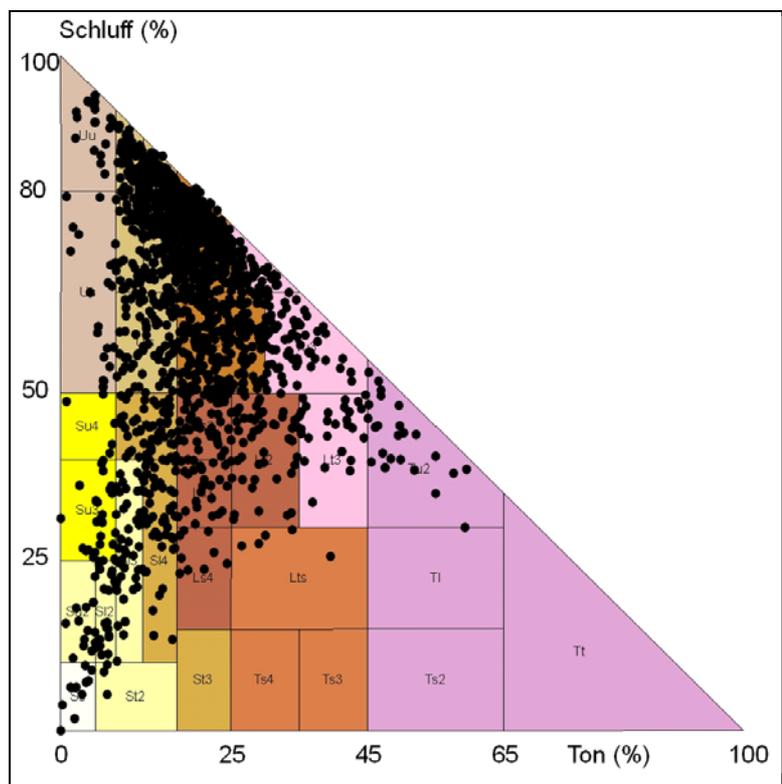


Abb. 12: Feinbodenarten der BÜK 1000 N2.3 Legendeneinheit 42

Ergebnisse der BÜK 1000 N2.3 Legendeneinheit 51 (Pelosol - Braunerde / Pelosol - Pseudogley aus Verwitterungsprodukten von Mergel- und Tongesteinen)

Die Legendeneinheit 51 ist beispielhaft ausgewählt, da sie einerseits die Bodengesellschaft der Böden der Berg- und Hügelländer repräsentiert und andererseits die Korngrößenverteilung diejenige der Bodenarten – Hauptgruppe der Tone aufweist.

Die statistischen Kennwerte der Sand-, Schluff- und Tongehalte dieser Legendeneinheit sind **Tabelle 9** zu entnehmen.

Tab. 9: Statistische Kennwerte der Sand-, Schluff- und Tongehalte der Legendeneinheit 51 (Pelosol - Braunerde / Pelosol - Pseudogley aus Verwitterungsprodukten von Mergel- und Tongesteinen)

Kornfraktion	Anzahl Profile (n)	Perzentilwerte						
		P. 5	P. 10	P. 25	P. 50	P. 75	P. 90	P. 95
Sand	396	4,0	7,1	16,9	29,5	55,3	78,7	84,8
Schluff	396	10,0	15,5	26,8	37,4	50,4	63,0	66,8
Ton	396	3,5	6,7	13,6	22,8	35,8	45,3	53,7

In **Abbildung 13** wird die Einordnung der einzelnen Profile aufgrund ihrer Korngrößeninformationen in das Feinbodenartendiagramm gezeigt. Die am häufigsten beobachtete Bodenart ist mittel toniger Lehm (Lt3), damit der Bodenartengruppe *Schlufftone* (ut) bzw. der Bodenarten - Hauptgruppe *Tone* zugehörig.

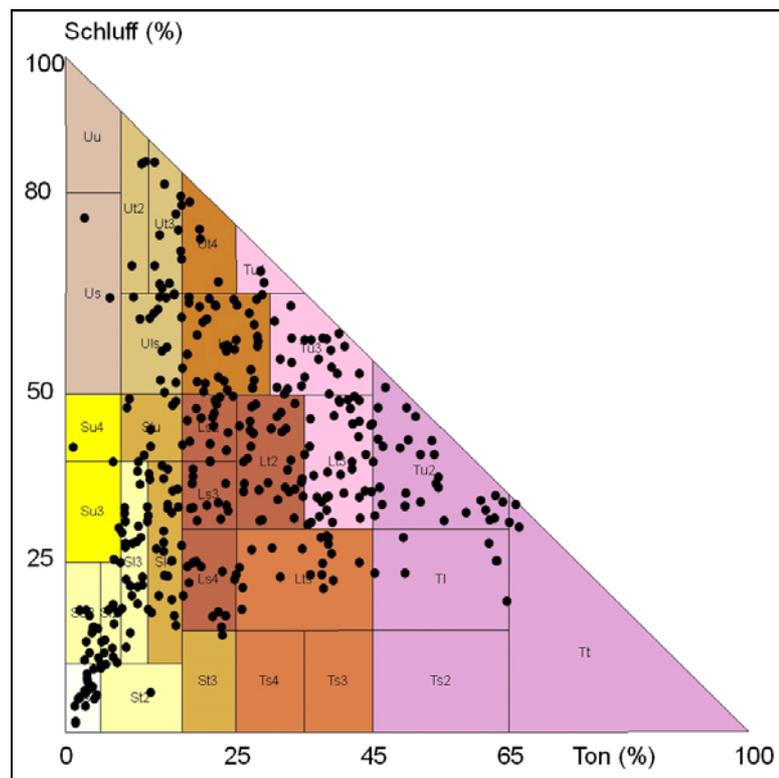


Abb. 13: Feinbodenarten der BÜK 1000 N2.3 Legendeneinheit 51

5.3 Zusammenfassende Ergebnisdarstellung

Als Differenzierungsgrundlage zur Ermittlung typischer Bodenarten in Oberböden Deutschlands dient die nach Nutzung unterscheidende BÜK 1000 N2.3 (vg. Kap. 3.2). Da die Nutzung für die Ermittlung der Bodenarten keine Rolle spielt, werden für die vorliegenden Arbeiten die Grenzen der die in Deutschland vorherrschenden Leitbodenassoziationen beschreibenden Legendeneinheiten (LE) herangezogen. In dem Kartenwerk werden bodenkundlich 69 LE beschrieben, die Auswertung beschränkt sich jedoch grundsätzlich auf 68 LE, indem die Einheit 2 (*Wattboden im Gezeitenbereich der Nordsee*) nicht bewertet wird.

Von den insgesamt zur Verfügung stehenden 16.132 harmonisierten Informationen entfallen 15.793 auf die zu bewertenden LE.

In **Tabelle 10** sind die Kennwerte der statistischen Verteilungen (Stichprobenumfang (n) sowie die 5., 10., 25. 50, 75., 90. und 95 Perzentilwerte) der Ton-, Schluff- und Sandgehalte der bewerteten LE aufgeführt. In fünf LE ist der Stichprobenumfang mit $n < 10$ sehr gering. In diesen Fällen wird darauf verzichtet, eine Aussage zu den genannten Perzentilwerten zu treffen. Es sind dies die LE 20 (*Parabraunerde / Fahlerde / Pseudogley Parabraunerde aus Geschiebelehm*), 39 (*Tschernosem aus Löss und lössähnlichen Schluffablagerungen*), 54 (*Braunerde aus basenreichen Tuffen*), 62 (*Podsolige Braunerde aus lösshaltigen Deckschichten über Sandstein und Quarzit*) und 67 (*Flache Braunerde über Fersiallit / Ferrallit Relikten der tertiären Bodenbildung*).

Darüber hinaus sind in der **Tabelle 11** die Ergebnisse der Repräsentanzprüfung sowie diejenigen Bodenarten wiedergegeben, die in den Stichproben der jeweiligen LE dominierend, i. S. von „am häufigsten“ anzutreffen sind. Mit Bezug auf die flächenhafte Darstellung (vgl. Kap. 6) sind ebenfalls die Bodenarten – Gruppen angegeben, denen die Bodenarten gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Aufl. (Ad-hoc-AG Boden 2005) zuzuordnen sind. Auf eine Angabe der häufigsten Bodenart für die fünf o. g. LE wird aufgrund der genannten geringen Stichprobe verzichtet. Allerdings wird mit Bezug auf die Flächeninhaltsbeschreibung der BÜK 1000 N2.3 eine Bodenarten - Gruppe angegeben, die sich aus der Bodenartenbeschreibung des Leitprofiles unter der dominierenden Nutzung der bodenkundlichen Einheit ergibt. Diese Angaben sind in der Tab. 11 kursiv wiedergegeben. Sie werden insbesondere vor dem Hintergrund der flächenhaften Darstellung aufgeführt. Mit Verweis auf die Flächenanteile der fünf unzureichend belegten LE wird deutlich, dass es sich hierbei mit 0,02 – 0,13 % um flächenhaft wenig relevante Einheiten handelt.

Tab.10: Statistische Kennwerte der Sand-, Schluff- und Tongehalte von Oberböden der in Deutschland verbreiteten Leitbodenassoziationen (Bezug: BÜK 1000 N2.3)

BÜK LE	n	Tongehalte (Masse %)							Schluffgehalte (Masse %)							Sandgehalte (Masse %)						
		P5*	P10*	P25*	P50*	P75*	P90*	P95*	P5*	P10*	P25*	P50*	P75*	P90*	P95*	P5*	P10*	P25*	P50*	P75*	P90*	P95*
1	52	0,0	0,0	0,0	3,8	31,5	39,9	42,6	0,0	0,0	0,0	2,7	29,8	45,4	47,6	7,9	18,6	36,9	93,5	100,0	100,0	100,0
2	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3	205	12,1	14,3	17,9	25,9	37,1	46,9	50,5	35,0	38,6	45,8	51,6	58,9	65,2	70,6	3,1	4,3	8,7	16,8	25,7	38,9	46,6
4	350	9,5	15,6	23,7	31,7	39,4	46,3	51,1	31,5	40,5	45,9	52,3	57,8	62,2	66,3	1,8	3,5	6,5	11,9	22,9	39,4	52,5
5	88	8,0	10,1	27,2	34,2	45,8	52,0	56,7	14,9	27,9	39,4	48,4	56,7	61,8	63,6	1,9	2,5	5,2	11,2	24,9	39,2	76,7
6	247	1,9	3,0	6,0	8,8	18,7	31,9	37,2	1,7	5,5	10,9	21,8	36,1	57,4	62,9	5,6	11,4	41,8	67,0	82,4	91,1	94,8
7	142	1,3	2,2	3,9	8,9	32,5	47,4	54,3	2,2	4,2	8,3	20,6	47,3	54,2	58,3	1,0	3,0	14,5	67,7	86,6	92,8	95,6
8	626	3,9	6,0	11,1	18,0	28,9	40,4	46,9	15,0	18,5	32,3	49,6	64,5	75,9	82,5	2,0	3,8	8,9	21,6	48,5	70,6	78,3
9	53	10,0	11,4	17,0	23,0	30,0	37,8	48,1	26,0	29,2	39,0	55,0	68,8	76,0	78,9	3,0	4,4	6,5	15,0	30,2	57,1	61,3
10	189	2,1	3,3	5,4	9,8	17,7	25,5	35,2	4,5	6,6	11,6	29,3	53,3	68,1	75,1	5,4	8,9	27,8	59,5	81,8	88,8	92,8
11	379	3,4	4,9	9,6	15,0	22,6	36,5	45,1	7,4	10,0	20,5	39,1	53,7	68,0	77,0	5,0	9,7	20,0	38,0	70,0	83,0	88,6
12	123	1,0	1,0	2,2	4,4	5,9	10,1	21,6	1,3	1,8	6,1	14,9	27,0	52,2	75,0	15,0	27,0	63,7	80,0	90,0	96,5	97,4
13	44	6,5	11,4	15,7	23,9	27,9	31,7	40,6	26,0	28,7	33,1	41,5	54,8	61,9	65,2	16,1	20,2	27,3	34,5	42,3	47,5	52,7
14	112	5,0	10,2	14,6	21,0	28,7	35,5	39,2	25,8	31,8	37,4	43,1	52,2	60,6	69,0	17,0	20,2	25,0	32,7	40,6	49,8	56,4
15	131	4,6	6,3	9,2	14,1	21,2	32,0	39,4	12,1	16,5	24,1	36,1	48,2	56,7	63,3	6,1	16,6	25,8	50,5	65,4	75,2	81,3
16	240	1,9	3,0	5,3	9,2	16,5	25,3	31,3	6,4	8,0	13,6	22,9	38,5	54,0	60,4	16,6	21,4	45,1	66,0	81,7	88,0	90,8
17	372	0,0	2,0	3,7	5,3	8,3	12,9	19,1	0,0	2,2	5,9	11,7	22,2	36,0	49,6	28,8	50,9	70,6	83,2	90,0	94,5	96,7
18	392	4,7	5,8	10,3	14,7	19,5	24,1	30,3	12,7	16,7	26,5	43,3	60,0	69,3	73,3	9,5	13,6	20,0	37,5	63,3	74,3	80,4
19	332	4,5	6,0	8,9	13,2	17,6	21,8	27,0	12,7	17,1	23,7	30,0	33,8	40,5	45,6	29,0	41,7	50,0	57,0	66,0	76,1	82,6
20	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
21	186	6,8	10,1	16,5	21,9	31,2	41,1	47,4	28,4	33,5	38,7	44,0	48,4	54,4	59,5	9,7	13,9	22,5	30,7	40,3	50,4	55,9
22	105	3,7	5,0	6,6	9,9	17,3	27,1	31,9	9,6	13,7	19,8	24,6	33,2	62,6	83,2	5,0	16,6	46,2	64,6	72,5	79,4	84,0
23	35	5,6	7,6	10,0	12,3	16,6	20,2	23,1	13,3	24,0	28,8	32,0	37,0	51,2	54,6	25,2	32,2	47,4	54,9	60,0	64,8	73,1
24	12	2,0	2,2	5,0	14,5	21,0	22,0	--	4,9	5,5	12,5	22,8	38,0	47,5	--	30,0	31,5	44,5	66,3	79,0	92,1	--
25	84	1,0	2,5	4,6	6,5	9,1	12,9	29,4	2,1	6,8	13,5	20,3	25,2	30,7	47,8	19,9	57,7	66,6	73,4	80,0	89,0	96,0
26	127	2,0	3,0	4,0	6,0	7,0	10,0	16,8	3,8	6,8	11,0	17,0	20,0	26,0	30,0	50,2	65,0	73,0	78,0	83,0	90,0	93,0
27	83	3,0	3,0	4,0	6,0	8,0	11,6	13,8	7,3	11,0	16,0	20,1	26,0	30,0	31,0	54,2	61,0	66,0	74,0	79,0	84,6	87,6
28	405	2,4	3,1	4,1	6,2	10,2	17,2	24,4	7,0	10,8	13,8	18,5	29,9	48,6	62,5	23,4	31,1	57,6	74,2	81,4	85,0	90,0

Tab. 10 (Fortstz.): Statistische Kennwerte der Sand-, Schluff- und Tongehalte von Oberböden der in Deutschland verbreiteten Leitbodenassoziationen (Bezug: BÜK 1000 N2.3)

BÜK LE	n	Tongehalte (Masse %)							Schluffgehalte (Masse %)							Sandgehalte (Masse %)						
		P5*	P10*	P25*	P50*	P75*	P90*	P95*	P5*	P10*	P25*	P50*	P75*	P90*	P95*	P5*	P10*	P25*	P50*	P75*	P90*	P95*
29	60	3,0	3,0	4,0	5,7	8,0	11,8	15,0	8,1	13,0	17,0	26,0	38,4	60,0	70,0	10,3	21,0	58,5	66,5	76,0	80,9	87,0
30	48	9,6	11,6	16,0	20,5	29,3	37,1	42,1	27,0	33,9	41,7	55,0	63,9	69,1	70,2	8,3	11,4	17,0	24,2	28,8	37,7	56,0
31	528	1,3	2,4	4,0	5,7	8,5	14,0	18,9	2,5	5,5	11,1	18,8	28,0	41,5	54,2	30,4	44,6	63,1	74,9	83,6	90,9	94,9
32	66	0,1	2,0	3,0	5,0	7,0	10,0	13,0	3,3	7,1	11,0	22,0	28,5	65,0	79,0	11,8	30,5	62,0	71,5	83,3	90,3	94,3
33	195	1,5	1,7	3,3	4,7	6,9	11,2	15,5	1,4	2,7	6,2	12,6	18,5	27,4	35,9	53,2	60,1	75,7	81,6	90,2	95,4	97,1
34	11	1,0	1,2	2,0	4,0	10,0	14,4	--	3,0	3,0	6,0	14,0	21,0	72,0	--	5,0	14,0	67,0	84,0	90,0	95,8	--
35	73	16,0	17,6	20,8	25,5	32,3	41,4	44,2	25,5	34,7	42,0	52,9	66,5	68,8	70,6	4,2	5,3	10,2	15,0	27,0	45,2	52,4
36	244	6,7	10,4	16,3	18,3	20,3	23,0	25,0	28,3	50,0	70,0	75,0	78,0	80,0	83,0	2,0	2,0	3,0	5,0	10,0	31,5	60,0
37	278	12,0	15,0	17,0	21,0	25,0	31,1	35,0	45,0	51,0	60,0	70,0	75,0	78,0	79,1	3,0	4,0	6,0	8,0	12,0	24,0	36,0
38	53	7,9	13,2	17,2	21,7	28,9	45,6	51,0	30,7	36,0	45,9	71,9	76,2	78,7	80,2	1,9	2,5	3,1	8,0	14,3	31,8	50,9
39	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
40	355	10,4	12,9	15,6	19,5	23,8	30,5	37,6	35,8	41,0	52,3	64,5	74,5	79,3	82,0	1,7	2,7	5,1	12,7	25,6	39,5	45,7
41	24	5,0	5,0	11,3	18,0	20,0	25,0	25,0	39,8	45,5	57,5	69,0	84,8	90,0	90,8	2,5	4,0	6,0	10,0	23,3	35,5	41,5
42	1829	6,8	9,5	13,5	17,9	23,0	29,0	34,0	26,9	36,1	51,0	66,3	76,1	82,0	84,0	2,1	2,7	5,1	12,1	26,0	48,3	63,1
43	76	5,0	5,0	10,0	13,0	15,0	20,0	20,3	47,0	62,7	72,0	80,0	85,0	92,3	94,0	0,0	1,0	2,0	5,0	10,0	25,0	43,0
44	106	5,0	7,4	10,0	14,3	20,0	27,5	37,7	35,0	47,4	60,0	72,5	79,3	83,6	85,0	3,0	3,0	5,0	10,9	20,0	40,0	40,0
45	285	5,3	7,0	10,0	12,0	15,0	19,0	21,7	27,2	35,6	53,0	68,0	77,0	83,0	86,0	3,0	5,0	10,0	17,0	34,0	54,0	61,7
46	337	2,9	4,1	5,0	8,0	10,3	15,1	20,0	21,9	33,9	49,2	63,7	76,1	85,0	90,1	3,0	5,0	10,0	26,3	44,2	60,0	72,8
47	39	10,0	11,4	19,0	22,9	25,9	30,9	42,1	43,0	48,0	57,8	63,5	67,7	73,0	75,0	2,1	6,6	8,7	11,9	19,3	32,4	38,0
48	309	5,0	7,0	12,0	15,9	21,3	27,5	32,0	34,7	44,6	54,7	66,0	79,0	84,0	92,0	1,0	2,0	5,0	12,7	25,1	41,2	50,7
49	773	6,0	9,1	15,9	23,1	33,1	42,9	50,0	13,6	23,9	39,5	53,4	65,5	74,8	78,7	1,4	2,8	7,0	14,2	30,8	62,0	77,7
50	159	4,3	10,2	14,8	21,7	32,4	43,2	52,0	16,2	26,0	39,5	52,5	66,7	72,5	77,7	2,9	3,4	8,6	14,9	35,4	56,7	81,1
51	396	3,5	6,7	13,6	22,8	35,8	45,3	53,7	10,0	15,5	26,8	37,4	50,4	63,0	66,8	4,0	7,1	16,9	29,5	55,3	78,7	84,8
52	358	6,6	8,5	12,4	16,9	21,8	29,9	37,2	20,6	26,7	37,3	52,9	68,0	78,9	81,8	2,1	3,5	9,0	25,1	47,0	62,7	69,6
53	145	9,7	13,4	18,3	22,7	26,8	30,7	32,3	24,3	37,3	48,4	57,5	64,4	67,7	69,5	6,1	8,2	12,0	17,8	29,3	47,4	58,1
54	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
55	368	3,9	5,0	8,3	12,7	16,9	21,6	26,6	19,4	22,2	30,5	40,6	57,9	80,0	84,6	3,7	5,0	25,1	45,1	57,9	68,0	74,1

Tab. 10 (Fortstz.): Statistische Kennwerte der Sand-, Schluff- und Tongehalte von Oberböden der in Deutschland verbreiteten Leitbodenassoziationen (Bezug: BÜK 1000 N2.3)

BÜK LE	n	Tongehalte (Masse %)							Schluffgehalte (Masse %)							Sandgehalte (Masse %)						
		P5*	P10*	P25*	P50*	P75*	P90*	P95*	P5*	P10*	P25*	P50*	P75*	P90*	P95*	P5*	P10*	P25*	P50*	P75*	P90*	P95*
56	119	5,0	5,0	10,0	15,0	20,0	21,0	25,0	32,0	44,0	57,2	67,0	75,0	80,0	82,0	5,0	5,0	10,0	15,0	25,0	46,9	53,0
57	282	5,0	5,0	9,6	13,7	18,9	23,4	25,1	17,7	19,8	26,0	31,5	45,0	70,0	75,0	10,0	15,0	37,9	52,1	61,7	70,8	75,4
58	71	11,6	13,7	17,7	19,8	25,3	29,2	31,1	21,8	28,7	36,1	46,1	53,4	58,8	64,9	10,2	13,4	23,4	30,4	45,8	55,6	60,6
59	1226	8,0	10,0	14,3	19,9	25,7	30,0	32,7	29,9	35,4	42,9	51,5	64,4	73,5	77,0	7,2	10,0	15,6	24,7	35,3	45,2	54,4
60	443	9,3	11,6	14,9	18,0	21,7	25,9	28,4	30,0	36,0	43,3	52,1	60,5	66,5	69,4	11,0	13,3	20,6	29,0	37,5	47,6	55,6
61	562	2,6	3,8	6,3	9,8	16,9	28,4	35,3	7,7	9,7	14,6	26,0	50,0	66,4	74,9	5,8	9,9	27,5	63,8	78,4	85,8	88,2
62	6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
63	290	2,3	3,1	5,1	9,2	15,3	26,5	33,6	8,0	9,3	16,0	27,6	46,2	63,7	74,1	11,2	16,5	35,2	60,3	76,9	86,5	89,2
64	110	7,0	10,0	16,9	23,1	27,2	31,0	38,4	25,7	33,0	40,7	48,6	55,0	63,0	66,7	10,6	12,5	16,8	23,7	41,2	53,7	61,8
65	90	10,3	11,7	14,4	19,4	22,8	34,6	39,6	37,8	39,5	46,6	58,1	67,1	75,6	80,4	4,7	8,5	14,3	20,6	28,5	36,6	44,2
66	214	4,1	6,5	10,6	15,8	21,8	33,3	43,8	16,5	20,6	31,2	46,8	61,4	77,1	81,4	3,0	5,4	14,2	31,6	52,8	69,9	78,1
67	0	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
68	106	2,7	5,7	14,0	24,7	34,4	49,3	53,7	23,5	27,2	38,9	49,8	55,0	62,6	68,8	4,0	5,5	8,7	18,6	42,8	64,0	71,6
69	33	2,1	5,4	10,7	16,4	33,6	52,2	59,9	15,7	28,8	36,7	42,2	49,6	56,8	63,1	3,1	6,5	17,6	35,2	45,5	59,4	75,6

* Perzentilwerte

Tab. 11: Repräsentativität der Stichproben und typische Bodenarten von Oberböden der in Deutschland verbreiteten Leitbodenassoziationen (Bezug: BÜK 1000 N2.3)

LBA Nr.	Flächenanteil [%]	n	Ergebnis der Repräsentanzprüfung:				Bodenarten	
			Inhaltliche Übereinstimmung [%]	Klasse Inhaltl. Repräs.	Profile/ 100 km ²	Klasse Räuml. Repräs.	Häufigste Bodenart	Bodenarten-Gruppe
1	0,18	50	17	5	8	3	Ss	ss
2	0,78	9	-	5	0,3	5	-	-
3	0,55	205	94	1	10	2	Lu	tu
4	0,82	350	90	1	12	2	Tu3	ut
5	0,26	88	93	1	9	3	Tu3	ut
6	3,67	203	44	3	2	5	Sl4	sl
7	1,35	125	48	3	3	5	Ss	ss
8	3,26	594	80	2	5	4	Lts	tl
9	0,53	40	58	3	3	5	Ut4	tu
10	1,04	118	59	3	5	4	Ss	ss
11	1,93	379	56	3	5	4	Sl4	sl
12	2,11	123	71	2	2	5	Ss	ss
13	0,30	44	58	3	4	4	Lt2	ll
14	0,78	112	65	2	4	4	Lt2	ll
15	0,58	131	41	3	6	4	Sl3	ls
16	1,07	240	63	2	6	4	Sl3	ls
17	4,09	372	69	2	3	5	Ss	ss
18	2,12	392	72	2	5	4	Lu	tu
19	3,76	332	76	2	2	5	Sl4	sl
20	0,13	3	--	5	1	5	-	//
21	1,89	186	69	2	3	5	Lt2	ll
22	0,83	105	74	2	4	4	Sl3	ls
23	0,84	35	28	4	1	5	Sl4	sl
24	0,07	12	81	1	4	4	Sl4	sl
25	0,74	84	57	3	3	5	Sl2	ls
26	2,25	127	75	2	2	5	Sl2	ls
27	1,33	83	58	3	2	5	Sl2	ls
28	1,94	405	58	3	6	4	Su2	ls
29	0,48	60	41	3	3	5	Su3	us
30	0,75	48	59	3	2	5	Lu	tu
31	4,30	528	61	2	3	5	Sl2	ls
32	1,32	66	72	2	1	5	Su2	ls
33	1,82	195	67	2	3	5	Ss	ss
34	0,15	11	49	3	2	5	Su2	ls
35	0,24	73	64	2	8	3	Lu	tu
36	0,98	244	72	2	7	3	Ut4	tu
37	0,27	278	70	2	29	1	Ut4	tu
38	0,30	53	65	2	5	4	Ut4	tu
39	0,04	6	-	5	4	5	-	tu
40	1,67	355	60	3	6	4	Ut4	tu
41	0,22	24	29	4	3	5	Ut4	tu
42	7,44	1829	66	2	7	3	Ut4	tu
43	0,36	76	85	1	6	4	Ut3	lu
44	0,45	106	74	2	7	3	Ut2	lu
45	0,33	285	78	2	24	1	Ut2	lu
46	1,31	337	73	2	7	3	Ut2	lu
47	0,26	39	44	3	4	4	Lu	tu
48	1,14	309	71	2	8	3	Ut3	lu

Tab. 11 (Fortstz.): Repräsentativität der Stichproben und typische Bodenarten von Oberböden der in Deutschland verbreiteten Leitbodenassoziationen (Bezug: BÜK 1000 N2.3)

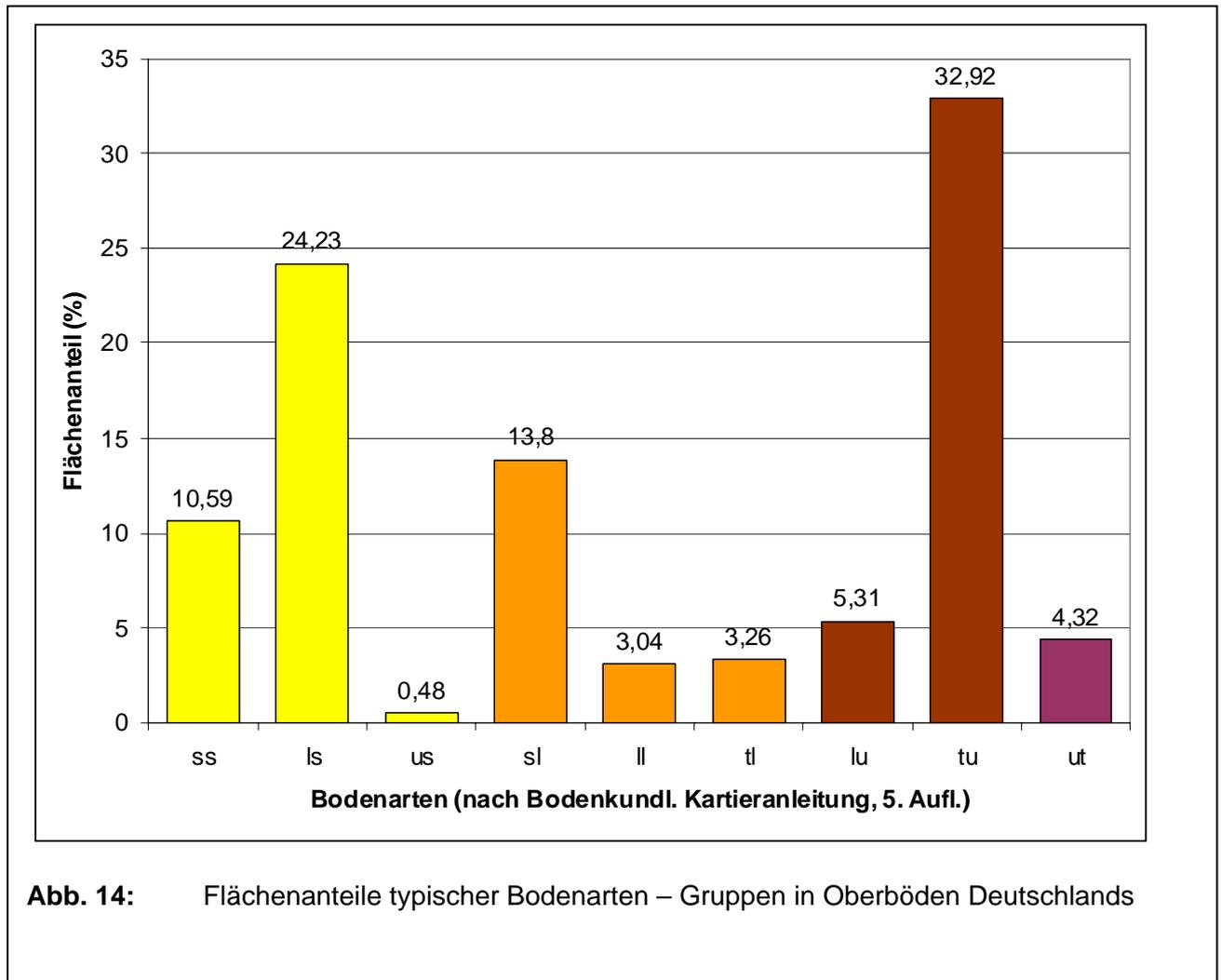
LBA Nr.	Flächenanteil [%]	n	Ergebnis der Repräsentanzprüfung:				Bodenarten	
			Inhaltliche Übereinstimmung [%]	Klasse Inhaltl. Repräs.	Profile/ 100 km ²	Klasse Räuml. Repräs.	Häufigste Bodenart	Bodenarten-Gruppe
49	3,91	773	53	3	5	4	Lu	tu
50	2,15	159	56	3	2	5	Ut4	tu
51	3,24	396	64	2	3	5	Lt3	ut
52	1,50	358	60	3	7	3	Lu	tu
53	0,90	145	55	3	4	4	Lu	tu
54	0,08	3	-	5	1	5	-	s/
55	3,26	368	85	1	3	5	Sl4	sl
56	0,68	119	81	1	5	4	Ut3	lu
57	1,40	282	82	1	6	4	Sl3	ls
58	1,09	71	51	3	2	5	Lu	tu
59	4,72	1226	76	2	7	3	Lu	tu
60	1,79	443	64	2	7	3	Lu	tu
61	5,30	562	72	2	3	5	Sl3	ls
62	0,10	6	-	5	2	5	-	lu
63	1,91	290	79	2	4	4	Sl2	ls
64	0,39	110	63	2	8	3	Lu	tu
65	0,48	90	66	2	5	4	Lu	tu
66	0,93	214	75	2	6	4	Ut3	lu
67	0,02		-	5		5	-	tu
68	0,62	106	47	3	5	4	Lu	tu
69	0,14	33	33	4	7	3	Slu	sl

In **Abbildung 14** werden die Ergebnisse der Bodenartenauswertung zusammengefasst. Dabei werden die sich aus den häufigsten Bodenarten ergebenden Bodenarten – Gruppen gemäß ihres flächenhaften Vorkommens dargestellt. Die farbliche Unterscheidung der in der Abbildung 14 dargestellten Säulen spiegelt die Klassifizierung in die Bodenarten – Hauptgruppen Sande, Lehme, Schluffe und Tone wieder.

Bemerkenswert ist, dass in keiner der untersuchten Leitbodenassoziationen (LBA) bzw. LE eine der den Bodenarten – Gruppen *su* (*Sandschluffe*) oder *lt* (*Lehmtone*) zuzuordnende Bodenart als dominierend (i.S. von „häufigsten“) anzutreffen ist.

Mit rund 38 % flächenhaft dominierend sind Bodenarten der Hauptgruppe *Schluffe*, wobei die Bodenarten – Gruppe *tu* (*Tonschluffe*) die größte Flächenverbreitung aufweist. Dieses Ergebnis ist auf die im Kap. 6 näher beschriebene Lößverbreitung zurückzuführen. Bodenarten der Hauptgruppe *Sande* sind mit insgesamt rund 36 % der Fläche am nächst häufigsten verbreitet, dominierend hierbei sind die Bodenarten der Gruppe *ls* (*Lehmsande*). *Tone*, in Form der Bodenarten – Gruppe *ut* (*Schlufftone*) sind insgesamt nur in drei LE dominierend. Betroffen sind die Kleimarschböden der LBA 3 und 4 sowie Böden aus Mergel und Tongesteinen (LBA 51).

Die dargestellten Flächenanteile finden sich in der im Kap. 6 vorgestellten Karte der Bodenarten in Oberböden Deutschlands wieder.



6 Flächenhafte Darstellung

Mit Bezug auf das verwendete Kartenwerk (vgl. Kap. 3.2) können die Ergebnisse wie in **Abbildung 15** flächenhaft als Karte dargestellt werden. Ziel der flächenhaften Darstellung ist es, einen visuellen Eindruck der Verbreitung typischer, d.h. flächenhaft dominierender (i.S. von „häufigsten“) Bodenarten zu vermitteln.

Aus Gründen der dem Maßstab (1 : 1.000.000) angepassten Übersichtlichkeit beschränkt sich die Darstellung auf die Ebene der Bodenarten - Gruppe.

Es findet sich grundsätzlich ein Zusammenhang zwischen den geologischen und klimatischen Bedingungen und den auftretenden Bodenarten. Allerdings sorgt eine großflächige Verteilung von Löss – einem Staubsediment, das während des Pleistozäns (dem geologischen Zeitalter, das durch mehrere Eiszeiten geprägt ist) aus vegetationsarmen Gebieten, Tundren und Trockengebieten ausgeblasen und als dünner Schleier über weite Teile der deutschen Mittelgebirge abgelagert wurde – dafür, dass die meisten Böden eine lehmige Komponente aufweisen. So bestehen Korngrößenverteilungen von Böden aus Sedimentgesteinen, wie beispielsweise Sand- oder Tongesteinen, zum einen aus den für sie charakteristischen Körnern (Sand bzw. Ton) und zum anderen einem mehr oder weniger deutlich lehmig - schluffigen Löss-Anteil. Die Böden der Sandsteinverbreitungsgebiete (beispielsweise Gebiete des Pfälzer Waldes, des Odenwaldes und des Spessarts, des Schwäbisch-Fränkischen Keuperberglandes und Teile des Erzgebirges) weisen verbreitet die Bodenart SI3 (*mittel lehmiger Sand*) oder SI2 (*schwach lehmiger Sand*) bzw. die Bodenarten – Gruppe Is (*Lehmsande*) auf. In Oberböden aus Tongesteinen (z.B. im Westerwald, dem Hunsrück, im Bergischen Land, dem Sauer- und Siegerland sowie dem Harz) ist überwiegend die Bodenart Lu (*schluffiger Lehm*) und damit die Bodenarten – Gruppe tu (*Tonschluffe*) zu beobachten. Einzig die Legendeneinheit *Pelosol Braunerde / Pelosol Pseudogley aus Verwitterungsprodukten von Mergel und Tongesteinen* (LBA 51) zeigt mit der Bodenart Lt3 (*mittel toniger Lehm*) eine Bodenart der Gruppe *Tone* (vgl. auch Kap. 5.3). Auch in Böden aus Carbonatgesteinen der Schwäbisch-Fränkischen Alb, bei deren Verwitterung eher tonige Rückstände zu erwarten sind, zeigen sich mit Lu (*schluffiger Lehm*), Ut4 (*stark toniger Schluff*) und Ut3 (*mittel toniger Schluff*) überwiegend Bodenarten der Hauptgruppe *Schluffe*.

Dem Ausgangsgestein „Löss“ kommt weiterhin insofern besondere Bedeutung zu, als neben dem o. g. „dünnen Lössschleier“ mächtige Ablagerungen am Nordrand der mitteleuropäischen Mittelgebirge und über weite Gebiete Bayerns zu finden sind. In diesen Gebieten mächtiger Lössablagerungen, den sog. Börden oder Gäulandschaften sind aufgrund ihrer physikalischen (z.B. Wasserverfügbarkeit) und chemischen (z.B. Nährstoffgehalt) Eigenschaften die fruchtbarsten Böden zu finden. Je nach Sedimentationsgebieten gibt es leichte Unterschiede in den Sand, Schluff und Ton Anteilen: der am Nordrand der Mittelgebirge sowie in Mainfranken und dem süddeutschen Gäuland abgelagerte Löss weist dominierend die Bodenart Ut4 (*stark toniger Schluff*) auf, die Löss des Niederbayerischen Hügellandes und des Iller-Lech-Riedellandes überwiegend Lu (*schluffiger Lehm*). Die Bodenarten – Gruppe ist damit in jedem Fall als *Tonschluffe* zu bezeichnen

Nördlich der Mittelgebirge ist im norddeutschen Tiefland eine Landschaft zu finden, die ebenso wie das Alpenvorland stark durch die Eiszeiten des Pleistozäns geprägt ist. So wird das Schleswig Holsteinische Hügelland, die Mecklenburgische Küste und das bayerische Jungmoränenland durch Geschiebemergel und –lehme als glaziäre Ablagerungen gebildet. Die Bodenarten SI4 (*stark lehmiger Sand*; (Bodenarten – Gruppe sl -*Sandlehme*) im Norden, bzw. Lt2 (*schwach toniger Lehm*; Bodenartengruppe II (*Normallehme*) im Alpenvorland sind typisch für diese Landschaften. In weiten Teilen des norddeutschen Tieflandes sind die dortigen Böden außerdem aus Geschiebesanden und Schmelzwasserablagerungen (den sog. glazifluviatilen Sanden) entstanden. Die Bodenarten sind überwiegend *schwach lehmige Sande* (SI2) und damit *Lehmsande* (Is), z.T sind *reine Sande* (Ss) anzutreffen. Vereinzelt kommen äolische Ablagerungen (Sandlöss) der Bodenart schwach toniger Schluff (Ut2) (Bodenarten – Gruppe lu – Lehmschluffe) vor. Typisch für die eiszeitlich geprägten Landschaften sind darüber hinaus Moore, die aus organischen Materialien (Torfen) entstanden.

Die Böden der Nordseeküste schließlich sind aus einem meist feinkörnigen Sediment entstanden, dass durch das Meer oder im Deltabereich größerer Flüsse (Ems, Weser, Elbe) aufgespült wurde. Diese Marschen weisen die tonige Bodenart Tu3 - *mittel schluffiger Ton* (*Schlufftone*) auf.

Die Karte ist im Originalmaßstab (1:1.000.000) dem Bericht als Anlage beigelegt.

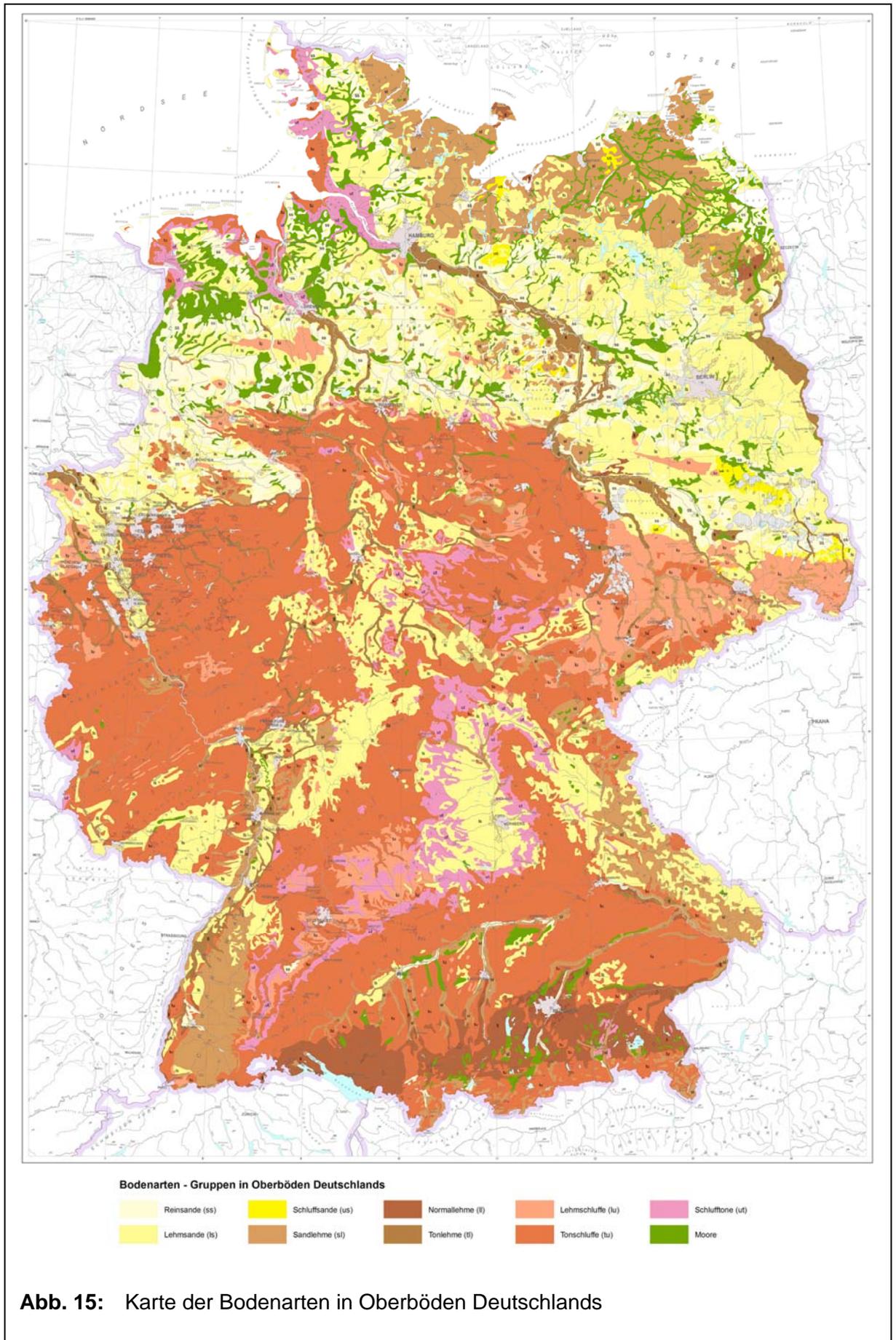


Abb. 15: Karte der Bodenarten in Oberböden Deutschlands

7 Zusammenfassung

Die Bedeutung der Bodenart macht sie zu einer Basiskenngröße jeder bodenkundlichen Information. Die Karte der Bodenartengruppen in Oberböden Deutschlands gibt einen Überblick über die vorherrschenden Bodenarten der vergesellschafteten Böden in Deutschland. Hierzu wurden Informationen von Oberbodenhorizonten aus ca. 16.000 Bodenprofilen der BGR und weiterer staatlicher Geologischer Dienste mit Hilfe ihrer geographischen Koordinaten den in Deutschland vorkommenden Bodengesellschaften zugewiesen und statistisch ausgewertet. Als Kartengrundlage dient die nutzungsdifferenzierte Bodenübersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland im Maßstab 1:1.000.000 (BÜK 1000 N2.3).

Für die Summe aller für eine Legendeneinheit repräsentativen Profile wurde die statistische Verteilung der Sand-, Schluff- und Tongehalte erhoben, die Bodenart im Bodenartendiagramm bestimmt und die jeweils dominierende (i. S. von „häufigste“) Bodenart ermittelt.

Im Ergebnis liegen damit typische Korngrößenverteilungen und Bodenarten für die Bodengesellschaften bzw. Leitbodenassoziationen in Deutschland vor.

Die Darstellung als Karte beschränkt sich auf die Ebene der Bodenartengruppen, um eine dem Maßstab angepasste Übersichtlichkeit zu gewährleisten.

Die detaillierteren statistischen Ergebnisse stehen für die Bearbeitung ökologischer und ökonomischer Fragestellungen zur Verfügung.

8 Literatur

Ad-hoc-AG Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung; 5. Aufl., 438 S.. Hannover

Ad-hoc-AG Boden (Hrsg.) (2000): Methodendokumentation Bodenkunde – Auswertungsmethoden zur Beurteilung der Empfindlichkeit und Belastbarkeit von Böden.; 2., überarb. Aufl.; Geol. Jb. Sonderhefte, SG 1, 232 S.. Hannover

BGBI. I (1998): Bundesgesetzblatt Teil 1: Gesetz zum Schutz des Bodens; BGBI. I S. 502ff

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR, 2006): Nutzungsdifferenzierte Bodenübersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:1.000.000 (BÜK 1000 N2.3). – Auszugskarten Acker, Grünland, Wald; Digit. Archiv FISBo BGR; Hannover und Berlin

Düwel, O., Utermann, J. & F. Krone (2007): Zuordnung von Bodenarten zu den in Deutschland vorherrschenden Gruppen von Bodenausgangsgesteinen – Auswertungen vor dem Hintergrund der Verknüpfung von Vorsorgewerten nach Anhang 2 BBodSchV mit Hintergrundwerten für anorganische Schadstoffe in Böden -. BGR Archiv Nr. 0126616. Hannover

Düwel, O., Siebner, C.S., Utermann, J. & F. Krone (2007): Gehalte an organischer Substanz in Oberböden Deutschlands – Bericht über länderübergreifende Auswertungen von Profilinformatoren im FISBo BGR. BGR Archiv Nr. 0127036. Hannover.

Loveland et al. (2004): Monitoring – Parameters, Indicators and Harmonisation. In: Van-Camp. L., Bujarrabal, B., Gentile, A.-R., Jones, R. J. A., Montanarella, L., Olazabal, C. and Selvaradjou, S.-K. (Editors). Reports of the Technical Working Groups Established under the Thematic Strategy for Soil Protection. EUR 21319 EN/5. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.