

Tagungsbeitrag zur:
 Sitzung der Kommission V, DBG 2017
 Titel der Tagung:
 Horizonte des Bodens
 Veranstalter
 DBG
 Termin und Ort der Tagung
 Göttingen, 2. – 7. September 2017
 Berichte der DBG (nicht begutachtete
 online Publikation) <http://www.dbges.de>

Überlegungen zur Fortschreibung der Bodenkundlichen Kartieranleitung

HARTMANN, K.-J.¹, EBERHARDT, E.², KÜHN, D.³ & F. WALDMANN⁴

Hintergrund

Der kontinuierliche Zuwachs an bodenkundlichem Wissen spiegelt sich in den verschiedenen Auflagen der Bodenkundlichen Kartieranleitung wider. Seit der 2. Auflage erfuhr die bodenkundliche Kartieranleitung nach jeweils einer guten Dekade eine substantielle Überarbeitung und Neuaufgabe (Tab. 1).

Tab. 1: Entwicklung der Kartieranleitungen

KA	Jahr	Seiten	Tab.	Abb.	List.
KA1	1965	134	14	14	2
KA2	1971	169	30	4	1
KA3	1982	331	98	19	-
KA4	1995	392	91	33	-
KA5	2005	483	103	41	31

Auf diese Weise konnten sowohl die Entwicklung der bodenkundlichen Kenntnisse als auch der technischen Möglichkeiten kontinuierlich in die Bodenkundliche Kartieranleitung einfließen. Dies betrifft ein weites Spektrum unterschiedlicher Themengebiete, das von der Profilbeschreibung mit Parametern über die verschiedenartigen Systematiken, bodenphysikalischen Kennwerte (DEHNER et al. 2015) und Methoden bis zur DV-gerechten Verschlüsselung und dem Aufbau von Fachinformationssystemen reicht.

¹ Landesamt für Geologie & Bergwesen Sachsen-Anhalt
hartmann@lagb.mw.sachsen-anhalt.de

² Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

³ Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe
 Brandenburg

⁴ Regierungspräsidium Freiburg

Im Herbst 2016 erhielt die AG Boden vom Direktorenkreis der Staatlichen Geologischen Dienste (SGD) den Auftrag, bis Februar 2017 auf Grundlage einiger Festlegungen ein Konzept zur Fortschreibung der Bodenkundlichen Kartieranleitung vorzulegen. Das Konzept sieht eine Gliederung der Kartieranleitung in vier thematische Teile vor, um so zukünftig für die Bearbeitung einzelner Komplexe nicht die vollständige Kartieranleitung novellieren zu müssen.

Auftrag

Auf Beschluss des Direktorenkreises der staatlichen geologischen Dienste erfolgt die Überarbeitung der Bodenkundlichen Kartieranleitung in vier themenbezogenen Teilen:

- A: Grundlagen
- B: Gelände
- C: Auswertung
- D: Systematik

Die fachliche Bearbeitung der einzelnen Teile erfolgt durch Bearbeiterkreise, die Gesamtkoordination durch ein Gremium, das die AG Boden eingesetzt hat.

Die Gliederung der Teile A bis C mit Stand September 2017 findet sich im Anhang.

Der Beschluss enthält Vorgaben, u. a.

- Abgleich und Vereinheitlichung verschiedener Schlüssellisten und Begrifflichkeiten,
- Prüfung von Möglichkeiten zur Kürzung und Vereinfachung, aber auch Weiterentwicklung und Präzisierung
- Vorschläge zur Publikationsform.

Im Detail bedeutet dies bspw.

- Eine moderate Erweiterung der Schlüssellisten um Inhalte, die bereits jetzt in einigen Bundesländern Anwendung finden,
- den Wegfall veralteter Parameter,
- die Prüfung ergänzender Parameter, bspw. zur Erfassung des Zustands der Bodenoberfläche oder Lagengliederung,
- den Abgleich von Schlüsseln zu Gesteinsangaben und Genese mit denen der Geologie/des Symbolschlüssels Geologie (LBEG 2015 a/b),

- die Hierarchisierung und Differenzierung empfohlener Merkmalsparameter und Schlüssel in Abhängigkeit von Aufschlussart, Aufnahmetiefe und -zweck,
- die Übernahme aktueller Arbeitsergebnisse der DBG AG Bodensystematik zur Boden- und Substratsystematik und
- die themen-/aufgabenbezogene fachlich inhaltliche Aufnahmetiefe und Schärfe von Parametern, u. a. Integration der für Bodenschutzbelange entwickelten Arbeitshilfe für die Bodenansprache im vor- und nachsorgenden Bodenschutz (AD-HOC-AG BODEN 2009). Die Dokumentation der für einzelne Fragestellungen aufzunehmenden Parameter erfolgt themenbezogen.

Die Novellierung der Kartieranleitung dient einer weiteren Ertüchtigung für das informationstechnische Zeitalter. Die Vorstellungen beinhalten sowohl eine eigene Datenstruktur als auch im Internet für den Datenverkehr erreichbare Schlüssellisten, u.a. zur Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen der EU-Richtlinie „Infrastructure for Spatial Information in Europe“ (INSPIRE).

Bei allen geplanten Vorhaben ist eine weitgehende Kompatibilität mit früheren Auflagen der Kartieranleitung unter Nutzung der aktuellen technischen Möglichkeiten ein wesentliches Prinzip.

Umsetzung

Vor einer inhaltlichen Bearbeitung der einzelnen Teile gilt es, Grundsätze festzulegen. Dies betrifft sowohl eine eindeutige, transparent gegliederte Beschreibung von Inhalten und Strukturen (Abb. 1) als auch Regeln zur Anwendung und Umsetzung (Abb. 2).

Merkmale bzw. Parameter beschreiben Objekte (Abb. 1). Bisher legt die Kartieranleitung die Parameter in Form der einzelnen Felder strukturiert fest, allerdings nicht die beschreibbaren Objekte. Aktuell gibt es Titeldaten (= Metadaten der Profilbeschreibung), Aufnahmesituation (= Umgebung des Profils), das Profil und den Horizont. Schichten, die eigentlich eigene Objekte bilden, werden beim Horizont mitgeführt und ggf. zwei- oder mehrfach beschrieben.

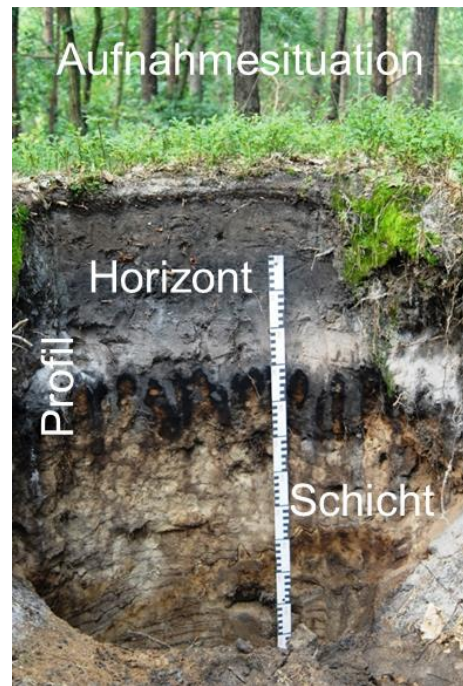


Abb. 1: Beispiele beschreibbarer Objekte

Eine Daten(bank)struktur, die nicht die einzelnen Parameter und Merkmal eindeutig Objekten zuordnet, führt zu Unklarheiten in der Informationszuordnung.

Schärfe	Form	eben	wellig	zungenförmig (u.a.)	tropfen-/fleckenförmig
scharf		●	●	●	●
deutlich		●	●	●	●
diffus (< 15 cm)		●	●	●	●
diffus (> 15 cm)		●	●	●	●



Schärfe	Form	eben	wellig	zungenförmig etc.	tropfen-/fleckenförmig		
sehr scharf (< 5 mm)	Regulärer einzelner Horizont						
scharf						(zus.) Verzahnungshorizont	
deutlich							
diffus (< 15 cm)	(zusätzlicher) Übergangshorizont						
diffus (> 15 cm)							

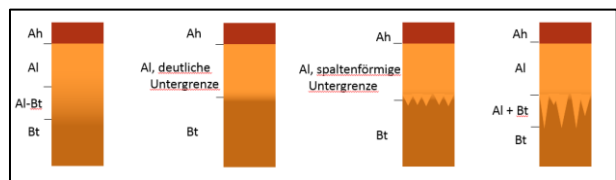


Abb. 2: Erkennen – Regeln – Anwendung Kriterien zur Horizontabgrenzung

Abb. 2 zeigt Regeln am Beispiel der Horizontabgrenzung in Abhängigkeit der erkennbaren Mächtigkeit des Verzahnungs- bzw. Übergangsbereichs. Die erste Tabelle

bietet Informationen zur Erkennbarkeit einer Kombination von Schärfe und Form einer Horizontgrenze. Dies führt zu Regeln, welche Art von Horizont (einfacher Horizont, Übergangs- oder Verzahnungshorizont) und welche Ausprägung von Grenzen (Form, Schärfe, Lage) zwischen Horizonten beschrieben werden können. Ein "regulärer einzelner Horizont" wird beschrieben mit der Form, Schärfe und Lage seiner Untergrenze. Sind die Übergänge (sehr) diffus, werden Übergangshorizonte beschrieben.

Die in Abb. 2 dargestellten schematischen Horizontübergänge zeigen folgende Zuordnungen:

- deutlich regulärer Horizont,
- geringe Vertikalerstreckung eines scharfen bis deutlichen Übergangs regulärer Horizont mit Untergrenze,
- sehr diffus Übergangshorizont (Al-Bt),
- mächtiger Verzahnungsbereich Verzahnungshorizont (Al+Bt).

Zusammenfassend bedeutet dies für die einzelnen Teile der Kartieranleitung verschiedenartige Schwerpunkte bzw. Arbeitsinhalte (vgl. Anhang).

Teil A:

- Begriffsbestimmungen und Glossar,
- Grundlagen der Kartierung, Flächenausgrenzung sowie Regionalisierung,
- Bodenbildende Faktoren und Prozesse,
- Datenmodell

Teil B:

- Begriffsbestimmungen
- Grundsätze
 - Strukturelle Entflechtung von Merkmalsparametern und -beschreibung sowie Interpretation: Horizontbeschreibung in der Boden-/Substratsystematik
 - Sicherstellung der Abwärtskompatibilität
 - Struktur: (Objekt →) Parameter → Liste → Schlüssel
 - eindeutige Definition der Listeninhalte
 - schlüssellistenbezogene Beschreibung von Zusatzdatenfeldern

- Trennung von Erläuterungen bzw. Definitionen und Schlüssellisten
- Schlüssellisten
 - Merkmalsbeschreibung
 - Merkmalsdokumentation

Teil C

- Bereitstellung und Abgleich vorhandener bodenphysikalischer Tabellen und Diagramme (DEHNER et al. 2015),
- Substrat-Horizont-Gruppen (SHG)
 - Berechnung von Kennwerten für Moore,
 - Aufbereitung vorhandener SHG für das Tiefland
 - Zusammenstellung und Plausibilitätsprüfung für Mittelgebirgssubstrate
- Klärung des Umgangs mit vorhandenen Kennwerten und Methoden sowie dem Kennwert- und Methodenbedarf
 - Wasserversorgung
 - Standortbewertung
 - Wärmekapazität-/leitfähigkeit

Teil D

- regelbasierte Bildung von Übergangshorizont-Symbolen,
- Erweiterung um neue Bodensystematische Einheiten,
- Definition diagnostischer Horizonte,
- Definition der bodensystematischen Einheiten bis zum Subtyp durch diagnostische Horizonte,
- Freie Kombinierbarkeit von Bodentypen zu Übergangssubtypen
- Überarbeitung der Substratsystematik:
 - Abgleich der Gesteinskomponenten mit der geologischen Aufnahme,
 - Beachtung aktueller Erkenntnisse der AG Urbane Böden,
 - verbesserte Verbalisierung
 - angemessene Betrachtung periglaziärer Lagen.

Zusammenfassung

Der Direktorenkreis der staatlichen geologischen Dienste hat an die AG Boden den Auftrag übergeben, die aktuelle bodenkundliche Kartieranleitung zu überarbeiten. Der Auftrag enthält konkrete inhaltliche und zeitliche Eckpunkte, die in die vorliegenden Überlegungen zur Entwicklung eines Konzeptes eingegangen sind.

Literaturauswahl / Quellenverzeichnis

AD-HOC-AG BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. – 5. Aufl., 438 S.; Hannover.

AD-HOC-AG BODEN (2009): Arbeitshilfe für die Bodenansprache im vor- und nachsorgenden Bodenschutz. – 94 S.; Hannover.

AD-HOC-AG BODEN (2012): Konzept für eine Vereinheitlichung der Bodenkarte 1 : 50.000 (BK 50). – 60 S.; Hannover.

DEHNER, U., RENGER, M., BRÄUNIG, A., LAMPARTER, A., BAURIEGEL, A., BURBAUM, B., HARTMANN, K.-J., HENNINGS, V., I, F., KRONE, F., MARTIN, W., MEYER, K., & F. WALDMANN (2015): Neue Kennwerte für

die Wasserbindung in Böden - Ergebnisse der Abstimmung zwischen dem Personenkreis Wasserhaushaltstabellen der Ad-hoc-AG Boden und dem DWA. In: Jahrestagung der DBG "Unsere Böden - Unser Leben", 5.-10.09.2015, München. Berichte der DBG" (DBG e-prints Archiv) - Online Publikation

LBEG (Hrsg.) (2015a): Symbolschlüssel Geologie – Symbole für die Dokumentation geologischer Feld- und Aufschlussdaten. Band 1 – 4. Aufl. – 351 S.; Hannover.

LBEG (Hrsg.) (2015b): Symbolschlüssel Geologie – Glossar. Band 2 – Hannover.

Anhang: Gliederungsentwürfe der Teil A, B und C - Felder und Inhalte

Erläuterung der Farbeinstufung:

neue Erkenntnisse einarbeiten	aktualisieren	neu zu erarbeitende Inhalte	Abstimmung mit anderen Gremien	Kennwert / Methoden Übernahme offen
-------------------------------	---------------	-----------------------------	--------------------------------	-------------------------------------

Tab. 1: TEIL A Grundlagen, Stand September 2017

Gliederungspunkt KA6	Kap. KA5
1. Einleitung	1
2. Grundlagen und Grundsätze sowie Herangehensweise an eine Kartierung*	
2.1 Aufgaben und Ziele der Bodenkartierung / Punkt und Fläche	2
2.2 Vorbereitung der Kartierung	3
2.3 Durchführung der Kartierung	4
3 Vom Punkt zur Fläche - Erstellung von Legenden und Karten*	
3.1 Bodenbildende Faktoren und Prozesse Erläuterung: Grundsätze der Substrat-Horizont-Beziehungen in Landschaften, einschl. periglaziären Lagen anderer leitende Prinzip der Kartierung]	z.T. 5.6.13.7.2
3.2. Flächenausgrenzung	
3.3 Flächenbeschreibungen	6
3.3.1 Kriterien zur Zusammenfassung von Bodenarealen	6.1
3.3.2 Aggregierungsstufen in der bodenkundlichen Kartierung	6.2
3.3.3 Rahmen- und Generallegenden	
3.3.4 Beschreibung von Flächeninhalten	6.3
3.3.5 Verteilungsmuster und Flächenanteile von Böden	6.4
3.3.6 Bodenregionen und Bodengroßlandschaften der Bundesrepublik Deutschland	6.5
3.4 Bodenschätzung und Forstliche Standortkartierung	5.7.6/?
4. Abbildung zwischen verschiedenen Datenmodellen/INSPIRE	
5. Begriffsbestimmung und Glossar	C Anhang 1
Anschriften der GD in der Bundesrepublik	
Literatur- und Quellenverzeichnis	
Stichwortverzeichnis	

* Konzept für eine Vereinheitlichung der Bodenkarte 1:50.000 (AD-HOC-AG BODEN 2012)

Tab. 2.1: TEIL B Gelände – Schlüssel- & Listenfelder, Stand September 2017

Gliederungspunkt KA6	Bezeichnung	Kap. KA5
Titeldaten	Projekt-Nr.	2
Titeldaten	Profil-Nr.	3
Titeldaten	Datum der Aufnahme	4
Titeldaten	Bearbeiter	5
Titeldaten	Rechtswert	6
Titeldaten	Hochwert	7
Titeldaten	Aufschlussart/Aufnahmeintensität/Probennahme	9
Aufnahmesituation	Neigung	11
Aufnahmesituation	Exposition	12
Aufnahmesituation	Reliefformtyp, Wölbung	14
Aufnahmesituation	Lage im Relief	17
Aufnahmesituation	Bodenabtrag/-auftrag	18
Aufnahmesituation	Nutzungsart/Versiegelung	19
Aufnahmesituation	Vegetation und Bedeckungsgrad	20
Aufnahmesituation	anthropogene Veränderungen/bautechnische Maßnahmen	22
Aufnahmesituation	Bodenorganismen	23
Aufnahmesituation	Bemerkungen	24
Horizontdaten	Unter-/Obergrenze (d. Horizonte)	25
Horizontdaten	Form, Schärfe und Lage (Horizontgrenzen)	26
Horizontdaten	Horizontsymbol*	27*
Horizontdaten	Bodenfarbe	28
Horizontdaten	Humusgehalt	29
Horizontdaten	Hydromorphie oxidativ	30
Horizontdaten	Hydromorphie reduktiv	31
Horizontdaten	Bodenfeuchte	32
Horizontdaten	Konsistenz	33
Horizontdaten	sonstige pedogene Merkmale	34
Horizontdaten	Bodengefüge - Form und Größe	35
Horizontdaten	Lagerungsart	36
Horizontdaten	Risse	37
Horizontdaten	Poren	38
Horizontdaten	Röhren und Gänge	39
Horizontdaten	Effektive Lagerungsdichte von Mineralböden, Substanzvolumen und Zersetzungsstufe bei Torfen	40
Horizontdaten	Feinwurzeln	41a
Horizontdaten	Grobwurzeln	41b
Horizontdaten	Durchwurzelbarkeit, physiologische Gründigkeit	
Horizontdaten	„Mischungsgrad Substratkomponenten“	neu
Horizontdaten	Substratgenese°	43°
Horizontdaten	Bodenart/Torfart/Muddeart	44a
Horizontdaten	Grobbodenfraktionen und Anteilsklassen	44b
Horizontdaten	Summe Skelett (%)	44c
Horizontdaten	Kohlenstoffgehalt ⁺	45 ⁺
Horizontdaten	Carbonatgehalt	46
Horizontdaten	Gesteinsbezeichnung°	47a°

* AG Bodensystematik

° Geologie / Symbolschlüssel (LBEG 2015 a/b)

+ Stadtbodenkartierung / anthropogene Böden

Tab. 2.2: TEIL B Gelände – Schlüssel- & Listenfelder, Stand September 2017

Gliederungspunkt KA6	Bezeichnung	Kap. KA5
Horizontdaten	Grobbodenkomponenten	47c
Horizontdaten	substanzielle Substratinhomogenitäten	47d
Horizontdaten	strukturelle Substratinhomogenitäten	47e
Horizontdaten	Stratigraphie°	48°
Horizontdaten	Bemerkungen	49
Profilkennzeichnung	Humusform	52
Profilkennzeichnung / Bodenwasserve	Grundwasserstufe (GWS)	53a
Profilkennzeichnung	Grundwasserstand (angetroffener)	53b
Profilkennzeichnung / Bodenwasserve	Vernässungsgrad	54
Profilkennzeichnung	Erosionsgrad	55
Teil B, 5. Sonstige	Benennung carbonathaltiger Bodenausgangsgesteine	Teil B
Mindestdatentabelle für verschiedene Fragestellungen		neu
Qualität des Mineralbodenhumus	Eigenschaften der Humusauflagehorizonte	
Horizontdaten	Grenzphänomene	26a
Profilkennzeichnung	ökologischer und hydrologischer Moortyp [#]	53c [#]
Literatur- und Quellenverzeichnis		

° Geologie / Symbolschlüssel (LBEG 2015 a/b)

Moorgruppe

Tab. 3: TEIL C Auswertung - Kennwerte und Methoden, Stand September 2017

Gliederungspunkt KA6	Bezeichnung	Kap. KA5
Wasser- und Lufthaushalt des Bodens		
Ermittlung von Kennwerten im Gelände		
Kennwerte der Wasserbindung	Luftkapazität	B 1.2.1
Kennwerte der Wasserbindung	Feldkapazität	B 1.2.2
Kennwerte der Wasserbindung	nutzbare Feldkapazität	B 1.2.3
Kennwerte der Wasserbindung Grundlage Substrat-Horizont-Gruppen (SHG)	Luftkapazität	
Kennwerte der Wasserbindung Grundlage SHG	Feldkapazität	
Kennwerte der Wasserbindung Grundlage SHG	nutzbare Feldkapazität	
Kennwerte der Wasserbewegung	gesättigte Wasserleitfähigkeit	B 1.3.1
Kennwerte der Wasserbewegung	ungesättigte Wasserleitfähigkeit	
Kennwerte der Wasserbewegung	Kapillarer Aufstieg aus dem Grundwasser	B 1.3.2
Kennwerte der Wasserversorgung	Effektive Durchwurzelungstiefe	B 1.4.1
Kennwerte der Wasserversorgung	Nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum	B 1.4.2
Kennwerte der Wasserversorgung	Pflanzenverfügbares Bodenwasser	B 1.4.3
Kennwerte der Wasserversorgung	Grenzflurabstand	B 1.4.4
Ökologischer Feuchtegrad		B 1.5
Bewertung des Standortes*		B 2
Filterwirkung*		B 2.1
Verschlämmungsneigung*		B 2.2
Verdichtung*		B 2.4
Erodierbarkeit*		B 2.5
Bodenacidität und Pufferun* ^g		B 2.6
Charakterisierung des Austauschverhaltens*	Grundlagen	B 2.7.1
Charakterisierung des Austauschverhaltens*	Beziehung KAK - Tonmineralbestand	B 2.7.2
Charakterisierung des Austauschverhaltens*	Ableitung KAKpot aus Feinbodenart	B 2.7.3
Charakterisierung des Austauschverhaltens*	Ableitung KAKpot von Mineralböden aus Humusgehalt	B 2.7.4
Charakterisierung des Austauschverhaltens*	KAKpot von Mineralböden	B 2.7.5
Charakterisierung des Austauschverhaltens*	Ableitung KAKeff	B 2.7.6
Charakterisierung des Austauschverhaltens*	Ableitung des Basensättigungsgrades aus der Bodenreaktion	B 2.7.7
Charakterisierung des Austauschverhaltens*	Eigenschaftender Tonfraktion	B 2.7.8
Literatur- und Quellenverzeichnis		