Brandenburgische Geowiss. Beitr.	Kleinmachnow	**10** (2003), 1/2	S. 53-60	7 Abb., 1 Tab., 13 Lit.

Die Bodenübersichtskarte des Landes Brandenburg im Maßstab 1 : 300 000 (BÜK 300) – eine digitale Karte mit einer Präsentation im Internet

Overview soil map of Brandenburg at scale 1 : 300 000 (BÜK 300) – a digital map with presentation in the world wide web

Herrn Dr. Eckhard Neumann zu seinem 70. Geburtstag gewidmet.

Kühn Dieter

1. Einleitung

Mit der Karte der BÜK 300 ist zunächst ein relativ kleiner Maßstab bearbeitet worden. Seit 1995, also nach dem Erscheinen der neuen Bodenkundlichen Kartieranleitung, 4. Auflage, Hannover 1994 (weiter als KA 4 bezeichnet) wurde an diesem Kartenwerk gearbeitet. Von Beginn an wurde auf eine digitale Karte mit entsprechender Flächendatenbank orientiert.

Traditionell ist es üblich, Übersichtskarten auf der Grundlage von flächendeckenden Karten im größeren Maßstab herzustellen. Um in einem überschaubaren Zeitraum eine flächendeckende Bodenkarte für Brandenburg unter Einbeziehung des Landes Berlin fertig zu stellen, wurde aber darauf verzichtet, zuvor ein äquivalentes flächendeckendes Kartenwerk in einem größeren Maßstab zu erarbeiten. Ein solches Basiskartenwerk ist für Brandenburg die Bodenkarte 1 : 50 000. Sie wird jedoch zunächst nur für Schwerpunkträume erarbeitet. Deshalb müssen überwiegend Vorläuferkartenwerke aus heutiger Sicht neu bewertet und teilweise geprüft werden (s. Kapitel 2).

Um möglichst viele Nutzerinteressen mit dieser flächendeckenden Karte zufrieden zu stellen, wurde die BÜK 300 sehr detailliert erarbeitet. Die mittlere Flächengröße beträgt ~ 95 ha. Die Karte eignet sich für Landesaufgaben, bevor weitere flächendeckende Kartenwerke für Brandenburg in einem größeren Maßstab erstellt sind. Die für den Maßstab 1 : 300 000 hohe Detailtreue ermöglicht auch die digitale Nutzung in etwas größeren Maßstäben. Trotzdem liefert die Karte lediglich eine Übersicht und Grundlagen für Aufgaben der Landes-, Bodenschutz- oder Raumplanung. Sie bildet die Grundlage für die Bodenübersichtskarte im Maßstab 1 : 200 000 (BÜK 200), die nach bundeseinheitlichen Kriterien erstellt wird.

Auf der Grundlage der digitalen BÜK 300 wurde eine Internetpräsentation mit ersten abgeleiteten Themenkarten erarbeitet. Damit werden diese Informationen schnell einem breiten Nutzerkreis zugänglich gemacht.

Im Folgenden werden die Grundlagen, die Methodik dieses Kartenwerkes und die Internetpräsentation näher erläutert.

2. Informationsgrundlagen für eine Bodenübersichtskarte von Brandenburg

Generell werden bei dem Kartenwerk der BÜK 300 für die Flächenkennzeichnung Bodenformen verwendet (Flächenbodenformen), die entsprechend der KA 4 eine Kombination von Substrat- und pedogenetischen Merkmalen darstellen. Die Substratmerkmale sind bodenkundlich relevante Merkmale der Ausgangsgesteine für die Bodenbildung und weisen damit u. a. deutliche Bezüge zu traditionellen geologischen Inhalten auf. Die Abbildung 1 zeigt den Informationsgehalt einer Flächenbodenform, wie sie zur Charakterisierung von heterogenen Legendeneinheiten verwendet wird.

Es galt bei der Vorbereitung der Kartierung für eine Übersichtskarte zunächst alle verfügbaren Informationen zum Thema Boden oder mit Interpretationsmög-

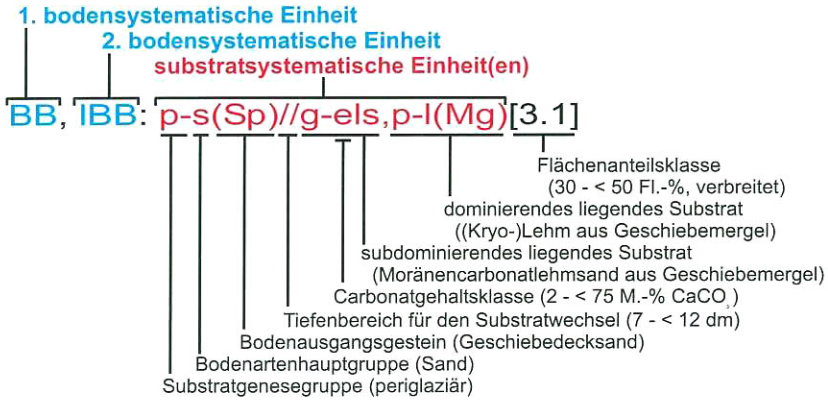

Abb. 1
Beispiel zur Erläuterung der Kurzzeichen einer Flächenbodenform
Fig. 1
Description example for symbols of an area soil form

lichkeiten für die Verbreitung und Qualität von Bodenformen zusammenzutragen. In der Arbeitsrichtlinie zur Erarbeitung einer Bodenkarte im Maßstab 1 : 50 000 (KÜHN 1998) wurde bereits die Verarbeitungsweise der verschiedenen Inhalte vorgestellt. Für die BÜK 300 zeigt die Tabelle 1 die wesentlichen Kartenunterlagen.

Bei der Verschneidung all dieser Informationen erhielten die Aussagen jener Kartenwerke die höchste Priorität, deren maßstäbliche Auflösung hoch ist (z. B. Bodenschätzungskarten) und die möglichst auf dichten Geländebefunden beruhen. Verifiziert wurden die Flächenaussagen bei Vorliegen von konkreten Aufschlußdaten. Besonders kritisch ist die

Tab. 1 Wesentliche Kartenwerke zur Ableitung bodenkundlicher Flächenaussagen
Tab. 1 Essential maps useful for derivation of area soil contents

Kartenwerk	**interpretierte Inhalte**
Topographische Karte 1 : 25 000 und andere Maßstäbe	Nutzungstypen, Versiegelungsgrade, Reliefinterpretation z. B. für Verteilung von Grundwasserböden, Auftrags- und Abtragsböden usw.
Geologische Spezialkarte 1 : 25 000 und andere Maßstäbe	Substrataufbau
Geologische Übersichtskarten 1 : 200 000 und 1 : 300 000	Substrataufbau
Bodenschätzungskarten 1 : 25 000, z. T. 1 : 10 000	präzisierte Verteilung des Substrataufbaus, gewonnen aus anderen Unterlagen und Geländebefunden; z. T. Verbreitung des Grundwassereinflusses
digitales Moorarchiv der Humboldt-Universität (HUB)	Torfmächtigkeiten und Unterlagerungen
Manuskriptkarten Substrattypen Moore 1 : 25 000 (HUB)	Torfmächtigkeiten und Unterlagerungen
Bodengeologische Übersichtskarte der DDR 1 : 100 000 (2 Blätter)	abstrakte Bodenformen
Mittelmaßstäbige Landwirtschaftliche Standortkartierung 1 : 100 000	Bodenformeninventare nach TGL 24 300
Luftbilder der topographischen Laufendhaltungsüberfliegung (i. w. für Siedlungsareale oder Truppenübungsplätze)	Versiegelungsgrade, Nutzungs- und Versiegelungstypen für die Interpretation der anthropogenen Bodenüberprägung
Bodengesellschaftskarte von Berlin 1 : 50 000	Bodentypen und Nutzungstypen, z. T. Substrathinweise
Luftbildkarte von Berlin 1 : 50 000	Versiegelungsgrade, Nutzungs- und Versiegelungstypen für die Interpretation der anthropogenen Bodenüberprägung
Karte des Versiegelungsgrades von Berlin 1 : 50 000	versiegelte Flächen und ihre Anteile
Arbeitskarten anthropogener Bodenformengesellschaften der Tagebaubereiche 1 : 25 000 (C & E GmbH)	Bodenformeninventare in Bergbaufolgelandschaften
Manuskripte der Bodenübersichtskarte 1 : 200 000	Abgrenzungen und Inhalte der Kartiereinheiten

Neben diesen flächenhaft zu interpretierenden Unterlagen standen auch umfangreiche Daten aus bodenkundlichen Aufschlüssen zur Verfügung. Genutzt wurden allerdings aus personellen Gründen nur jene, die bereits digital erfaßt sind und deshalb in einem Geographischen Informationssystem (GIS) mit den Flächendaten gemeinsam bewertet werden können. Als wesentlichste Aufschlußdaten in diesem Zusammenhang sind aufzuführen:

- Geowissenschaftliche Datenbank Brandenburg (GeoDaB) des LGRB, Fachinformationssystem Bodengeologie, Profildatenbank,
- Profildatei des Datenspeichers Boden (PRODAT, vor 1990),
- Profildaten der Meliorationsstandortuntersuchungen für die Kreise des ehem. Bezirk Frankfurt(Oder) (vor 1990),
- Profildaten der Standortkundlichen Ergänzung der Bodenschätzung für die Kreise des ehem. Bezirk Frankfurt(Oder) (vor 1990).

Aussagesicherheit in besiedelten Arealen, für die nur wenige Informationen zum Boden nutzbar sind. Modellhafte Vorstellungen über die Auswirkungen bestimmter Nutzungstypen wurden aus Stichproben im Stadtgebiet von Berlin abgeleitet (GRENZIUS 1987) und auf vergleichbare Flächen übertragen. Ein Interpretationsbeispiel zeigt die Abbildung 2.

3. Methodik der BÜK 300

Beim Erstellen von Manuskriptkarten stellte sich zunächst die Frage nach deren Maßstab. Aufgrund der in Tabelle 1 aufgeführten Ausgangsunterlagen und der zugänglichen Geländebefunde bot sich zunächst der Maßstab 1 : 25 000 an (für Stadtgebiet Berlin 1 : 50 000), um eine erste grobe Auswertung vorzunehmen. Die Kartiereinheiten wurden in diesem Maßstab auf Basis des erworbenen Kenntnisstandes mit dem Ziel entworfen:

- möglichst homogene Flächen und wo das nicht möglich ist

- regelhaft kombinierte Böden nach ihrem Inhalt, Verteilungsmuster und ihrer Flächengewichtung abzugrenzen.

und Generalisierungen vorgenommen (Abb. 3). Die so erhaltenen Abgrenzungen wurden digitalisiert und entsprechen bereits denen der BÜK 300.

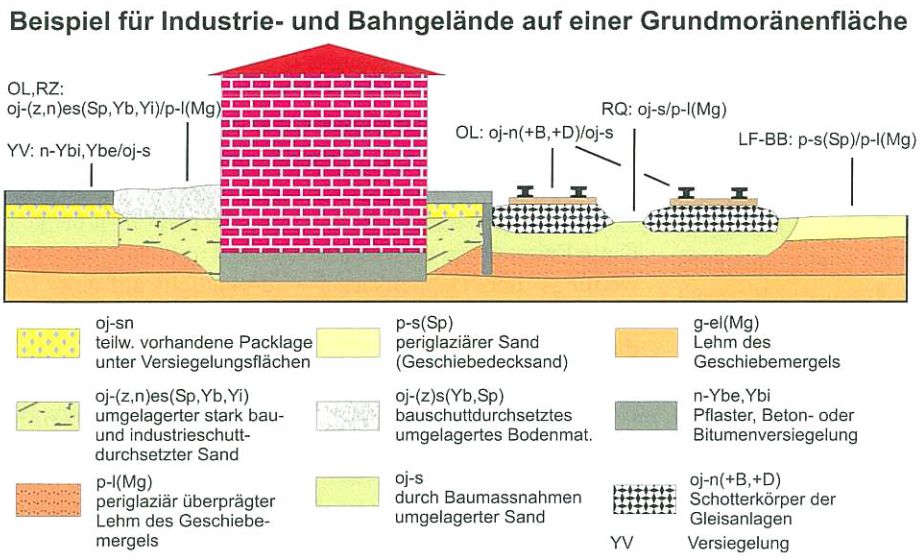

Abb. 2 Beispiel für die Ableitung von Bodenformen durch Interpretation unterschiedlicher Nutzungseinflüsse
Fig. 2 Example to interpret a special urban area

Die inhaltliche Kennzeichnung jeder Kartiereinheit durch das Bodenformeninventar mit Verteilungsmuster und Flächenanteilen wurde bislang für ca. 20% der Kartiereinheiten der BÜK 300 realisiert. Alle Kartiereinheiten wurden individuell Generallegendeneinheiten zugeordnet.
Um Zuordnungsprobleme während der Kartierung bei Verwendung einer feststehenden Generallegende zu vermeiden, wurde ein ergänzbares Regelwerk mit mehreren Zuordnungsschritten genutzt (s. u.). Dieses Regelwerk wurde bei der BÜK 300, abgesehen vom Musterblatt der BK 50 (Blatt Potsdam), erstmals für ein flächendeckendes Kartenwerk eines Landes gewählt. Damit ist die Legendenzuordnung aller Flächen reproduzierbar.

Die entstandenen 294 Arbeitskarten wurden in einem weiteren Schritt zu Manuskripten im Maßstab 1 : 200 000 verarbeitet. Dabei wurden maßstabsabhängig Aggregierungen

Um zu den Blattrandlegendeneinheiten der BÜK 300 zu gelangen, werden folgende Schritte der Sortierung bzw. Zuordnung für jede Kartiereinheit durchlaufen:

1. Schritt:
Zuordnung nach der flächenhaft dominierenden Substratgenese innerhalb einer Kartiereinheit – zu einem Substratgeneseflächentyp
2. Schritt:
Zuordnung nach einer flächenhaft dominierenden Bodenartenschichtung oder einer vorwiegenden Kombination von Bodenartenschichtungen – zu einem bodenartlichen Flächentyp
3. Schritt:
Zuordnung nach einer flächenhaft dominierenden Pedogenese oder einer vorwiegenden Kombination von Pedogenesen – zu einem Pedogeneseflächentyp

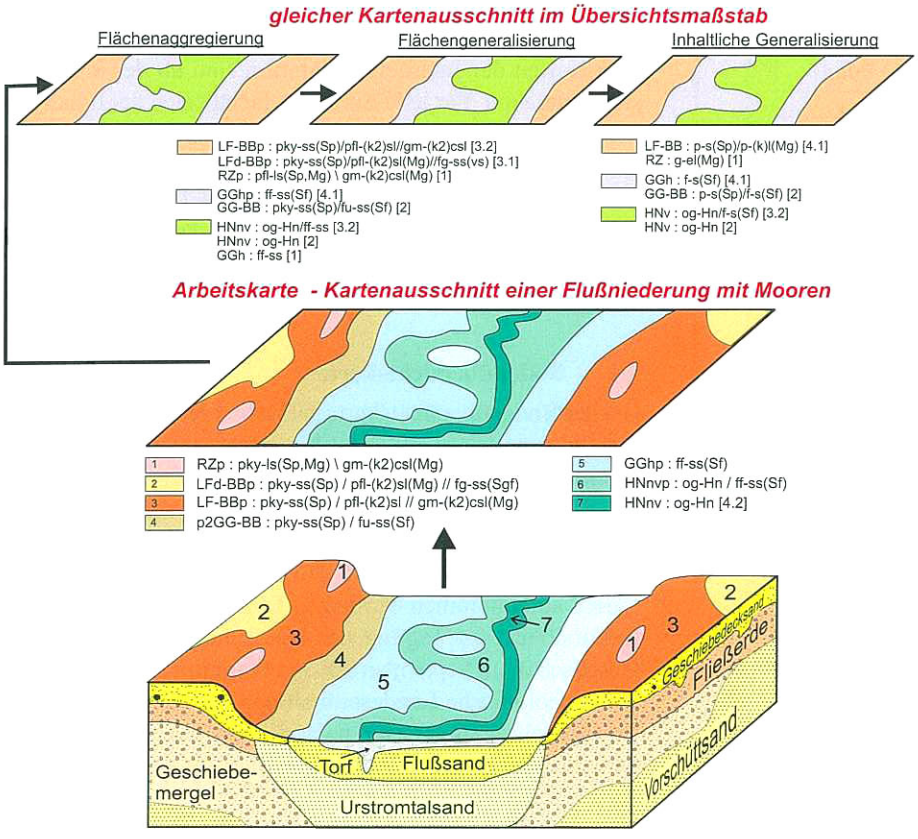

Abb. 3
Idealisiertes Beispiel für die Aggregierung und Generalisierung vom großen zum mittleren Maßstab
Fig. 3
Example to build mapping units at different scales

4. Schritt:
Zuordnung nach einer untergeordneten oder flächenhaft begleitenden Pedogenese oder einem begleitendem Substratmerkmal – zu einem ergänzenden Flächentyp
5. Schritt:
Zusammenfassung der Generallegendeneinheiten (Ergebnis Schritt 1 – 4) nach der Ähnlichkeit zu Blattlegendeneinheiten

Aufgrund der vorgenommenen Gruppierungen der Schritte 1 bis 4 entsteht eine noch recht umfangreiche Anzahl von Generallegendeneinheiten. Diese von der Endkarte unabhängigen fachlichen Zuordnungen werden für eine zu druckende Karte nochmals zur sogenannten Blattrandlegende nach Ähnlichkeitsprinzipien gruppiert, bis eine für den Druck akzeptable Anzahl von Blattlegendeneinheiten entsteht. Die für Übersichtszwecke gedruckte BÜK 300 mit ihren 99 Blattlegendeneinheiten ist somit eine Ableitung aus der eigentlichen differenzierten Flächendatenbank (Abb. 4) für den Druck oder eine Präsentation im Internet.

Diese Methode der Zuordnung verbunden mit dem Bestreben im Maßstab 1 : 300 000 möglichst alle darstellbaren Inhalte wiederzugeben, hat zu einer flächendeckenden Grundlage für verschiedenste Nutzer geführt. Die Karte wird als gedruckte Karte vertrieben oder digital mit Leasingverträgen (Datennutzungsverträge, s. www.lgrb.de/bodengeologie/pdf/datennutzungsvertrag_muster.pdf) weiter gegeben. Damit wird sichergestellt, dass die Quelle und die jeweils neueste gültige Fassung bei Auswertungen berücksichtigt wird (Aktualisierungen s. Kapitel 5).

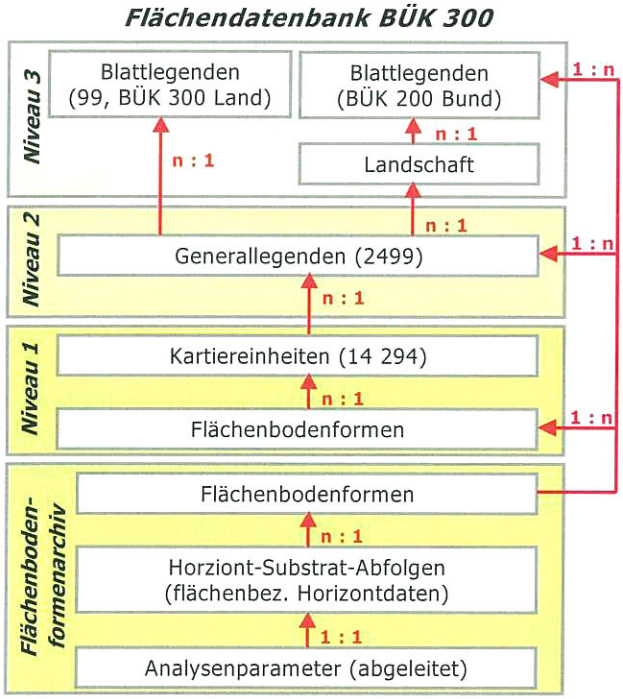

Abb. 4
Beziehungen in der Flächendatenbank der BÜK 300
Fig.4
Relations between parts of an area data base BÜK 300

In weiteren Arbeitsschritten werden die Legendeneinheiten mit repräsentativen Flächenbodenformen (HANNEMANN, BAURIEGEL & KÜHN 1999) gekennzeichnet (s. Kapitel 5).

4. Präsentation der BÜK 300 im Internet

Mit der BÜK 300 ist nun auch im Internet eine aktuelle und flächendeckende Bodenübersichtskarte des Landes Brandenburg verfügbar (http://www.lgrb.de/boden/). Besonders ist Herrn Dipl.-Geol. J.-U. Schmidt vom Dezernat Informationstechnologie des LGRB für seine technische Unterstützung bei der Erstellung der Internetpräsentation zu danken. Diese Präsentation der Karte im Internet mit den ersten Auswertungs- und Themenkarten wird ebenfalls auf einer CD vertrieben. Damit werden entsprechend dem Umweltinformationsgesetz (UIG) einer breiten Öffentlichkeit diese Informationen zum Boden zur Verfügung gestellt.
Nutzerhinweise und Erläuterungen für die Präsentation der eigentlichen Bodenübersichtskarte und erster Auswertungsthemen werden auf Startseiten gegeben. Trotz der verschiedenen angebotenen Zoomstufen wird auf den eigentlichen Zielmaßstab und damit auf die Gültigkeit der Karten hingewiesen. Bei der größten von 5 Zoomstufen wechselt die Topographie von der des Maßstabes 1 : 300 000 auf die des Maßstabes 1 : 50 000. Dabei ist zu beachten, dass die Karte für Übersichtszwecke erstellt wurde und deshalb Abweichungen zu dieser präziseren Topographie auftreten können. Da beim Zoomen schnell der Überblick verloren gehen kann, befindet sich neben der Karte eine Indexkarte (Abb. 5), die den betrachteten Ausschnitt auf einer Gesamtübersicht des Landes durch ein rotes Quadrat markiert. Ferner werden für den Nutzer einige Erläuterungen zum Verständnis der einzelnen Karten wie die Erklärung von Kurzzeichen aus der Legende gegeben.

Alle Karten der Internetpräsentation sind ab der 3. Zoomstufe interaktiv. Für jede Einzelfläche läßt sich der Inhalt der betreffenden Legendeneinheit anzeigen. Bei den Karten Vernässung, Speichervermögen und Ertragspotenzial handelt es sich um erste empirische Auswertungs- bzw. Themenkarten, die künftig nach Füllung der Flächendatenbank mit dem sogenannten Flächenbodenformenarchiv weiter ergänzt und präzisiert werden.

4.1 Bodenübersichtskarte

Bei der Bodenübersichtskarte selbst werden z. T. Böden von Legendeneinheiten mit Fotos hinterlegt, um einen visuellen Eindruck des angegebenen Bodens zu erhalten (Abb. 5).

Darüber hinaus werden ab der Zoomstufe 3 einzelne Profilbeschreibungen vorgestellt, die durch die Mitarbeiter des LGRB aufgenommen wurden, z. T. für die Vorbereitung von Exkursionen der Tagung der Deutsche Bodenkundlichen Gesellschaft im September 2003 in Frankfurt (O.) oder für die bodengeologische Landesaufnahme (letztere mit Bild). Die Profilbeschreibungen sind nach der KA 4 verschlüsselt und enthalten ausgewählte Analysenparameter (Abb. 6 und 7).

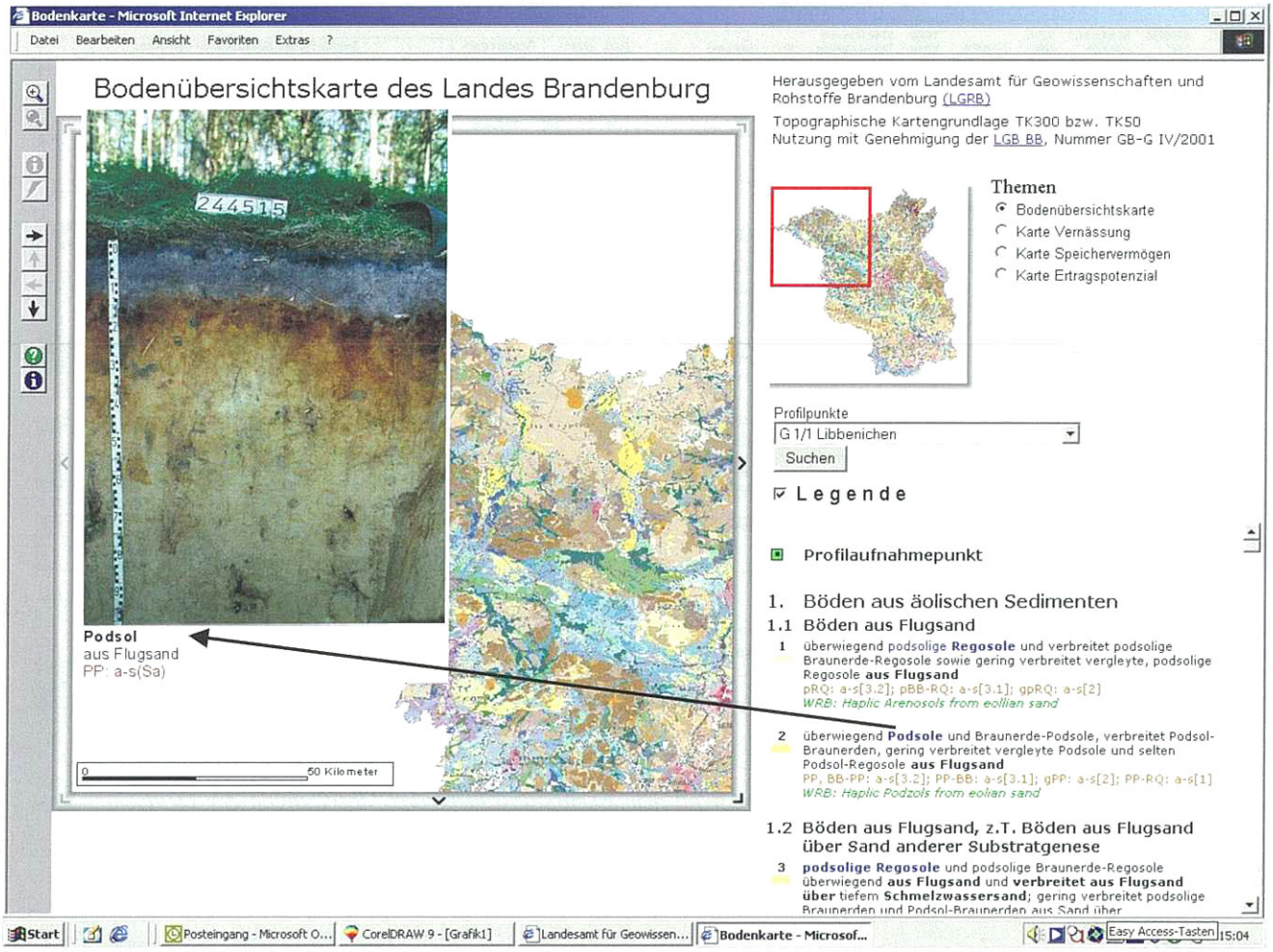

Abb. 5 Beispielansicht der Internetpräsentation – Bodenübersichtskarte Brandenburg

Fig. 5 Presentation of the overview soil map Brandenburg in the world wide web

4.2 Karte der Vernässung

Mit der Karte der Vernässung werden Informationen zu den Bodenwasserverhältnissen gegeben. Dafür wurde der Inhalt der Legendeneinheiten der Grundkarte (s. 4.1) hinsichtlich der Aussage zu den Bodenwasserverhältnissen beurteilt. Insbesondere liefern bestimmte bodensystematische Einheiten in Verbindung mit ihrem Flächenanteil Aussagen zur Verbreitung und zum Grad der Stauvernässung und/oder zur Tiefenlage des Grundwasserspiegels.

Da es sich bei den Legendeneinheiten um Bodengesellschaften handelt, liefern auch die Legendeneinheiten zur Vernässung heterogene Angaben hinsichtlich der Bodenwasserverhältnisse mit einer Flächengewichtung. Die Legendeneinheiten stellen Flächentypen der Vernässung dar, also charakteristische Kombinationen anhydromorpher, grundwasserbeeinflusster und/oder stauwasserbeeinflusster Verhältnisse.

Beispiel für eine Legendeneinheit:
überwiegend niedriger und verbreitet mittlerer Grundwassereinfluss

4.3 Karte des Speichervermögens

Die Einschätzung des Speichervermögens basiert auf einer empirisch-statistischen Auswertung von Bodenprofildaten zur Kationenaustauschkapazität im Land Brandenburg. Die Ergebnisse wurden auf die Flächenbodenformen der Legendeneinheiten übertragen. Böden, für die keine Analysendaten zur Sorption vorlagen, wurden aufgrund vorhandener Analysendaten zu den Humus- und Tongehalten sowie zu ihren pH-Werten beurteilt.

Entsprechend den weitverbreiteten sorptionsschwachen meist sandigen bzw. sandbedeckten Böden wurde eine Einteilung mit relativ niedrigen Werten in den Klassen von < 5 cmol/kg Boden, 5-10 cmol/kg Boden und > 10 cmol/kg Boden vorgenommen (ausgedrückt durch die Farben Grün, Gelb und Braun). Für die Beurteilung der heterogenen Legendeneinheiten der Grundkarte wurden in der Regel die beiden Böden genutzt, die für die Legendeneinheit inhaltlich und flächenmäßig bestimmend sind. Damit entsprechen die Kennzeichnungen ebenfalls Flächentypen. Die Angabe eines mittleren Wertes je Legendeneinheit ist bei heterogenen

Standortsituation Exkursionspunkt: G9/2 (Jühnsdorf)

Profil-Nr.: 2410218 **Bearbeiter:** Kühn **TK25:** 3746 (Zossen)
Lage: **RW:** 4593655 **HW:** 5796403 **Kreis:** Teltow-Fläming **Ort:** Jühnsdorf
Nutzung: Hochwald **Vegetation:** Nadelwald aus Kiefer (Baumholz) **Datum:** 13.12.2001
Relief: kaum schwach geneigter, vertikal schwach du horizontal stark konvexer Oberhang

Profilbeschreibung

Hor. Nr.	Horizont-/ Substrat-symbol	Ober-/ Unter-grenze	Horizontbeschreibung
1	L	+ 9 cm	}
2	Of	+ 7 cm	} organische Auflagehorizonte
3	Oh	+ 1 cm	}
4	rAp		dunkelbrauner (10YR3/3), schwach humoser, reliktischer Ackerhorizont mit Einzelkorngefüge, stark durchwurzelt
	pky-(k4)ss(Sp)	*20 cm*	*kryoturbater stark Kies führender Reinsand (Ss) aus Decksand*
5	Ah-Bv		überwiegend dunkelbrauner (10YR3/4-4/6), sehr schwach humoser Verbraunungshorizont, mit Einzelkorngefüge, stark durchwurzelt,
	pky-(k4)ss(Sp)	*50 cm*	*kryoturbater stark Kies führender Reinsand (Ss) aus Decksand*
6	ilCv1		geneigter heller gelblich brauner (2.5Y6/4) Untergrundhorizont, mit sehr geringem Anteil von hellen Rostflecken (fossil, 10YR6/6), mit geringem Anteil an Humusflecken, mit Einzelkorngefüge, sehr schwach durchwurzelt,
	pky-(k4)ss(Sgf)	*110 cm*	*kryoturbater stark Kies führender Reinsand (Ss) aus Schmelzwassersand, mit geringem Anteil von Lehmsandnestern*
7	ilCv2		geneigter heller gelblich brauner (2.5Y6/4) Untergrundhorizont, mit sehr hohem Anteil an hellen Rostbädern und mittlerem Anteil an hellen Rostflecken (fossil, 10YR6/8), mit geringem Anteil an Humusflecken und Tonverlagerungsbändern, mit Einzelkorngefüge
	fg-ss(Sgf)	*160 cm*	*Schmelzwasserreinsand (Ss)*
8	ilCv3		blaßgelber (2.5Y7/4), teilweise bräunlich gelber (10YR6/8) Untergrundhorizont, mit Einzelkorngefüge
	fg-(k4)ss(Sgf)	*200 cm*	*stark Kies führender Schmelzwasserreinsand (Ss)*

Profilkennzeichnung

Bodenformensymbol:	**BBhrp: p-(k)s(Sp)/p-(k)s(Sgf)**
Bodenformen-bezeichnung:	**(Reliktacker)Humusbraunerde aus Kies führendem Sand (Decksand) über Kies führendem Sand (Schmelzwassersand)**
WRB:	Dystric Arenosol from periglacial sands / glaciofluvial deposits
sonst. Profilkennz.:	mullartiger Moder, keine Grundwasser- oder Erosionserscheinungen
Anmerkungen:	sehr trockener und durchlässiger Standort

Physikalische und chemische Analysendaten

Lfd. Hor.-Nr.	Hor.-grenze (cm)	Grobboden-anteilsklasse	Textur (% der humusfreien Feinerde)								
			gS	mS	fS	gU	mU	fU	ΣS	ΣU	ΣT
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2+3	+7	-	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
4	20	mG2,fG3	23,1	54,9	11,8	2,4	2,9	0,3	89,8	5,6	4,6
5	50	mG2,fG3	22,4	64,6	6,4	0,4	1,3	0,6	93,4	2,3	4,3
6	110	mG2,fG3	23,7	70,3	3,7	0,1	0,5	0,3	97,7	0,9	1,4
7	160	fG1	12,1	77,7	7,0	1,2	0,4	0,3	96,2	1,9	1,9
8	200	mG2,fG3	30,9	63,0	3,9	0,1	0,2	0,2	97,8	0,5	1,7

Lfd. Hor.-Nr.	pH (H_2O)	pH ($CaCl_2$)	GV (550°C) (M.-%)	$CaCO_3$ (M.-%)	C_t (M.-%)	C_{org} [1] (M.-%)	N_t (M.-%)	C_{org} /N_t [5]	Fe_d (g/kg)	Fe_o (g/kg)	Fe_o/ Fe_d
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
2+3	4,3	3,3	58,9	n.b.	30,32	30,32	1,50	20,3	n.b.	n.b.	n.b.
4	4,3	3,7	1,7	n.b.	0,80	0,80	0,05	17,6	0,90	1,23	1,37
5	4,3	4,2	1,3	n.b.	0,53	0,53	0,03	17,5	1,32	1,41	1,07
6	4,5	4,3	0,2	n.b.	<0,09	<0,09	<0,02	10,4	0,30	1,77	5,90
7	4,5	4,3	0,3	n.b.	<0,09	<0,09	<0,02	10,1	0,53	0,36	0,68
8	4,7	4,3	0,2	n.b.	<0,09	<0,09	<0,02	8,9	0,21	0,16	0,76

[1] $C_{org} = C_t - (CaCO_3 * 0,12)$
[5] teilweise Werte unterhalb der Nachweisgrenze in die Berechnung einbezogen

Lfd. Hor.-Nr.	Fe_t [2] (M.-%)	P_t [2] (M.-%)	K_t [2] (M.-%)	KAK_{eff} Ullrich cmol$_c$/kg	effektiv austauschbare Kationen (cmol$_c$/kg)								BS_{pot} (%)
					H_3O^+	Al^{3+}	Fe^{3+}	Mn^{2+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^+	Na^+	
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
2+3	0,78	0,12	0,42	17,7	2,22	5,56	0,82	0,36	6,72	0,99	0,77	0,23	49,2
4	0,29	0,03	0,76	2,1	0,32	1,33	0,03	0,02	0,26	<0,15	<0,15	<0,10	31,4
5	0,31	0,07	0,67	1,7	0,13	1,34	<0,01	0,02	0,13	<0,15	<0,15	<0,10	31,2
6	0,14	0,01	0,61	0,4	0,02	<0,53	<0,01	<0,01	<0,12	<0,15	<0,15	<0,10	-
7	0,22	0,02	0,97	0,5	0,07	<0,53	<0,01	<0,01	<0,12	<0,15	<0,15	<0,10	-
8	0,16	0,01	0,88	0,5	0,10	<0,53	<0,01	<0,01	<0,12	<0,15	<0,15	<0,10	-

[2] Totalgehalte nach RFA

Lfd. Hor.-Nr.	TRD (g/cm³)	GVP (%)	Vol.-% Wasser bei pF				nFK (Vol.-%)	kf (cm/d)
			1,8	2,0	2,5	4,2		
	37	38	39	40	41	42	43	44
4	1,47	43	17	14	9	5	13	1253
5	1,54	41	15	13	9	4	11	1529
6	1,59	40	11	9	6	1	10	1126

Abb. 6
Profildarstellung der Internetpräsentation entsprechend dem Exkursionsführer der Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft

Fig. 6 Soil description in world wide web like the printed guide of German Soil Society

Beispielprofil:

Kalk**gley**
aus carbonatischer Mineralmudde über Fluvisand (Flusssand)

Symbol: GGc : f-eFm/f-s(Sf)
WRB: Mollic Gleysol from mudd overlaying river sand

Horizont-symbol	Bodenarten-untergruppe	Anteilsklassen des Grobbodens	org. Substanz [Masse-%]	pH-Wert	Carbonatgehalt [Masse-%]	Cd [ppm]	Pb [ppm]	Ni [ppm]	Zn [ppm]	Cr [ppm]	Cu [ppm]
eGo-Ap	Fms	-	7,4	7,4	2,5	<1	47	3	21	12	8
eGso	Fms	-	6,8	7,5	3,3	<1	15	3	18	10	7
Gor	mSfs	-	0,4	6,7	<1	<1	<5	<1	6	3	3
Gr	mSfs	-	0,3	7,3	<1	<1	<5	<1	5	4	2

Dieser Gley besitzt einen zweischichtigen Aufbau. Der holozäne Flusssand wird überdeckt durch eine anlehmige Sandmudde, die als limnische Ablagerung in einem zeitweiligen See entstanden ist. Dieses feinerdereichere und mittel- bis stark humose Substrat (Mudde) verbessert die Standorteigenschaften gegenüber "gewöhnlichen" Gleyen aus Sand. Die redoxymorphen Merkmale sind an diesem Standort sehr deutlich ausgeprägt. Die Brauneisenabsätze und die deutlichen Reduktionsmerkmale sprechen für einen über die Vegetationsperiode stabilen, hoch anstehenden Grundwasserspiegel. Die durch oxidative Eisen-Mangan-Ausfällungen entstandenen Brauneisenabsätze können andernorts als Raseneisenstein oder -erz auftreten, das im 17./18. Jahrhundert abgebaut und verhüttet wurde.

Profilaufnahme: Kühn, 1999

Tiefe [cm]	Horizontsymbol (Erklärung)	Substratart	Bodenausgangsgestein
0			
	eGo-Ap regelmäßig gepflügter, humoser,carbonathaltiger, grundwasserbeeinflusster Oberbodenhorizont	**f-eFm** carbonatische Mineralmudde	**(F)** Mudde
30			
	eGso grundwasserbeeinflusster Horizont mit unverfestigten oxidativen Brauneisenabsätzen	**f-eFm** carbonatische Mineralmudde	**(F)** Mudde
45			
	Gor grundwasserbeeinflusster Horizont mit oxidativen u. überwiegend reduktiven Merkmalen	**f-s** Fluvisand	**(Sf)** Flusssand
75			
	Gr grundwassererfüllter Horizont mit reduktiven Merkmalen	**f-s** Fluvisand	**(Sf)** Flusssand

Abb.7 Profildarstellung der Internetpräsentation entsprechend der Rückseite der gedruckten BÜK 300

Fig. 7 Soil description in the world wide web like the back side of the printed overview map BÜK 300

Legendeneinheiten wenig zweckmäßig. Vom Speichervermögen der Böden hängt auch direkt eine mögliche schadstoffbezogene Austragsgefährdung in das Grundwasser oder in die Nahrungskette ab.
Beispiel für eine Legendeneinheit:
überwiegend 5 -10 und verbreitet >10cmol/kg

4.4 Karte des Ertragspotenzials

Bei dieser Karte wurden die Flächenbodenformen der Legendeneinheiten nach dem Acker- und Grünlandschätzungsrahmen der Bodenschätzung (AG BODEN 1994, S. 250/1) bewertet. Da differenzierte großmaßstäbige Unterlagen mit Bodenzahlen der Bodenschätzung nicht ausgewertet wer-

den konnten, wurde lediglich anhand der vorkommenden Bodenformen abgeschätzt, in welcher Größenordnung sich nach dem Schätzungsrahmen der Bodenschätzung die Bodenzahlen bewegen. Sie werden hier als direktes Indiz für die Ertragsfähigkeit der Standorte genutzt. Das Spektrum vorkommender Bodenzahlen in Brandenburg wurde formal in drei etwa gleich große Spannen unterteilt. Der obere Wertebereich (Farbe Braun) besitzt Bodenzahlen >50, der mittlere Wertebereich (Farbe Gelb) Werte von 30-50 und der untere Wertebereich (Farbe Grün) Werte <30. Auch bei dieser Karte wurde wegen der heterogenen Legendeneinheiten der Grundkarte die Beurteilung in der Regel anhand von zwei inhaltlich und flächenmäßig bestimmenden Bodenformen durchgeführt. Die theoretische Spanne der Bodenzahlen als Indiz der Ertragsfähigkeit beträgt 1-100.
Beispiel für eine Legendeneinheit:
Bodenzahl überwiegend 30 - 50 und verbreitet < 30

5. Ausblick

Die weiteren fachlichen Arbeiten an diesem Kartenwerk sind

- die Aktualisierung bei neuen Erkenntnissen,
- der Ausbau des Flächenbodenformenarchivs,
- die Erweiterung der Auswertungsthemen entsprechend der bundesweiten Methodendokumentation (Hennings 2000),
- die Belegung der Generallegendeneinheiten mit Flächenbodenformen des oben erwähnten Archivs,
- die Differenzierung der Auswertungsthemen auf der Grundlage von Generallegendeneinheiten.

Für die Zukunft ist neben einer turnusmäßigen Aktualisierung auch eine Erweiterung der Illustrationen wie Profilbeschreibungen und Bilder für charakteristische Böden vorgesehen. Zu Überarbeitungen führen neue Erkenntnisse aus den laufenden Arbeiten an der Bodenkarte im Maßstab 1 : 50 000 (BK 50) oder aus der Bearbeitung der Blätter der bundesweiten Bodenübersichtskarte im Maßstab 1 : 200 000 (BÜK 200) mit Stichproben im Gelände sowie neue Erkenntnisse aus Fremdleistungen, über die das LGRB informiert wird. Für die Blätter der BÜK 200 mit Brandenburger Anteil werden die Generallegendeneinheiten der BÜK 300 nach den bundesweiten Vorgaben neu geordnet und zu Blattlegenden des jeweiligen Blattes zusammengefasst (Hartwich, Krug & Eckelmann 1995). Diese Legendeninhalte des bundesweiten Kartenwerks als auch die Auflösung der Einzelflächen unterscheiden sich etwas gegenüber der landesspezifischen BÜK 300.

Für den Aufbau eines Flächenbodenformenarchivs werden die Aufschlußdaten, insbesondere jene mit Analysenergebnissen, ausgewertet. Die Ergebnisse dieser Auswertung fließen in die Belegung der Flächenbodenformen ein, die für die bundesweit abgestimmten Auswertungsmethoden (Hennings 2000) erforderlich sind. Damit werden gegenüber den bisherigen Auswertungsversuchen auf der Basis der empirisch-statistischen Beurteilung der Blattlegendeneinheiten weitere Themen sowie detailliertere Aussagen möglich.

Methodische Entwicklungen und Abstimmungen sind noch wegen der Behandlung heterogener Auswertungsinhalte erforderlich. Hier kann auf bereits vorliegende Erfahrungen in der Ausweisung von Flächentypen zurückgegriffen werden (Schmidt & Diemann 1981; Lieberoth, Dunkelgod, Gunia & Thiere 1983). Die bundesweit abgestimmten Auswertungsmethoden erlauben bisher die Beurteilung einzelner Böden oder von Legendeneinheiten mit einem charakteristischen Bodenprofil. Dieses ist bereits in einem großen Maßstab häufig nicht ausreichend, da die Kartiereinheiten in der Regel heterogen bleiben. Während es sich bei den Blattlegendeneinheiten um die Darstellung durchschnittlicher Bodenformenverhältnisse für eine Gruppe von zusammengefaßten Generallegendeneinheiten handelt, sind künftig Kennzeichnungen von Generallegendeneinheiten mit mittleren Bodenformenverhältnissen besser geeignet, auch die Kartiereinheiten präziser zu charakterisieren, da ihr Zusammenfassungsgrad geringer ist.

Da in Verbindung mit dem Kartenwerk der BÜK 300 die Arbeitskarten im Maßstab 1 : 25 000 in relativ hoher Auflösung aus den verfügbaren Unterlagen abgeleitet wurden (Abb. 3), soll versucht werden, die noch nicht so stark generalisierten Konturen in Verbindung mit einer kreisbezogenen Blattlegende in ein Kartenwerk im Maßstab 1 : 100 000 zu überführen. Damit werden künftig die auf dem Weg zur BÜK 300 gewonnenen detaillierten Informationen gesichert und ebenfalls Nutzern zur Verfügung gestellt. Gleichzeitig liegt damit ein Kenntnisstand vor, der eine gute Ausgangsbasis für neue Blattkartierungen im Maßstab 1 : 50 000 darstellt.

Zusammenfassung

Mit der Bodenübersichtskarte des Landes Brandenburg im Maßstab 1 : 300 000 (BÜK 300) liegt seit 2001 das erste flächendeckende bodenkundliche Kartenwerk im mittleren Maßstab vor. Die Legendeneinheiten werden nach dem gültigen Standard der Bodenkundlichen Kartieranleitung, 4. Auflage, Hannover 1994 beschrieben. Der Kennzeichnung von Kartiereinheiten (Einzelflächen) durch Blattlegendeneinheiten geht ein mehrstufiger Zuordnungsprozess für jede Kartiereinheit voraus, der dokumentiert und damit reproduzierbar ist. Er erlaubt künftig regelmäßige Aktualisierungen ohne größeren Aufwand, sobald neuere Erkenntnisse aus Teilgebieten Brandenburgs vorliegen. Im Jahr 2002 wurde erste Themen- und Auswertekarten auf der Basis der gedruckten Karte erarbeitet.

Im Jahr 2003 wurden die BÜK 300 sowie Themen- und Auswertekarten ins Internet gestellt (www.lgrb.de/boden/).Die digitale Weitergabe aktualisierter Inhalte an Nutzer oder ihre Präsentation im Internet erfolgt mit Angabe des Bearbeitungsstandes turnusmäßig. Die Internetpräsentation der BÜK 300 mit ihren weiteren Themenkarten ist interaktiv und erlaubt, sich neben der Verteilung von Böden auch über spezielle Böden der Legendeneinheiten genauer zu informieren (Bilder und Beschreibungen). Damit eignet sich diese Präsentation auch für einen breiten Kreis der Öffentlichkeit und bietet einen allgemeinen Einstieg in das Thema Boden.

Die bisherige starke Nachfrage der digitalen BÜK 300 belegt die vorrangige Nutzung des Kartenwerks für verschiedenste Aufgaben der Landes- und Regionalplanung sowie für Forschungs- und Bildungszwecke.

Summary

The state-wide overview soil map of Brandenburg at scale 1 : 300 000 is the first general map consisting of all areas in a medium scale. Soil units are described basing on the standard of Mapping Guide, 4th edition, 1994. Each mapping unit was assigned to a legend unit of the printed map in some steps. It is possible to reproduce these steps because they are registered. The assignment of mapping units can be corrected each time if there is new knowledge from parts of Brandenburg.
The correction will be made for instance once a year and is mentioned for users or in presentations. The presentation of soil overview map and general maps with different themes are interactive and show the legend information of each mapping unit and their soil forms which it consist of (figures and descriptions). Therefore this presentation is useful for the public at large and gives an overview and first informations about the soils in Brandenburg.
The great demand for this map in last time shows her good application in land or regional planning and in research or education.

Literatur

AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN DER GEOLOGISCHEN LANDESÄMTER UND DER BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (1994): Bodenkundliche Kartieranleitung. - 392 S., 4. Auflage, (als KA 4 zitiert), Hannover (Schweitzerbart)

BAURIEGEL, A. (2001): Methode zur regelhaften Ableitung von Flächenbodenformen (Idealprofile) zur Nutzung in Flächendatenbanken. - Mitt. Dt. Bodenkdl. Gesell. Bd. 96/II, S. 471-472, Oldenburg

BAURIEGEL, A. & D. KÜHN (2002): Erfassungsstandards Flächendaten Brandenburg. - Mitt. Dt. Bodenkdl. Gesell. Bd. 98, S. 3 - 4, Oldenburg

BAURIEGEL, A., KÜHN, D., SCHMIDT, R., HERING, J. & J. HANNEMANN (2001): Bodenübersichtskarte des Landes Brandenburg im Maßstab 1 : 300 000. - Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg in Zusammenarbeit mit dem Landesvermessungsamt Brandenburg, Kleinmachnow/Potsdam

GRENZIUS, R. (1987): Die Böden Berlins (West) – Klassifizierung, Vergesellschaftung, ökologische Eigenschaften. - Diss. A, TU Berlin, S. 193 – 429, Berlin

HANNEMANN, J., BAURIEGEL, A. & D. KÜHN, (1999): Bildung von Flächenbodenformen für die Verwendung in Karten und geographischen Informationssystemen. - Mitt. Dt. Bodenkdl. Gesell. Bd. 91/II, S. 1005-1008, Oldenburg

HARTWICH, R., KRUG, D. & W. ECKELMANN (1995): Anleitung zur Erarbeitung der Bodenübersichtskarte im Maßstab 1 : 200 000 (BÜK 200). - Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Außenstelle Berlin, 17 S., (unveröff.)

HENNINGS, V. (Koor.) (2000): Methodendokumentation Bodenkunde - Auswertungsmethoden zur Beurteilung der Empfindlichkeit und Belastbarkeit von Böden. - 232 S., 2. Aufl., Geol. Jahrb., R. G., H. 1, Hannover (Schweitzerbart)

KÜHN, D. (1998): Arbeitsanleitung zur Erarbeitung einer Bodenkarte im Maßstab 1 : 50 000 (BÜK 50) für das Land Brandenburg. - Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg, Kleinmachnow (unveröff.)

KÜHN, D. & A. BAURIEGEL (2000): Zur Entwicklung der bodenkundlichen Kartierung unter besonderer Berücksichtigung von Brandenburg. - Brandenburger Geowissenschaftliche Beiträge **7**, 1/2, S. 183 - 193 Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg, Kleinmachnow

LIEBEROTH, I., DUNKELGOD, P., GUNIA, W. & J. THIERE (1983): Auswertungsrichtlinie MMK. - Forschungszentrum f. Bodenfruchtbarkeit Müncheberg der Akad. d. Landwirtschaftswiss., Bereich Bodenkunde/Fernerkundung Eberswalde, 55 S., Eberswalde (Eigenverlag)

SCHMIDT, R. & R. DIEMANN (1981): Erläuterungen zur Mittelmaßstäbigen Landwirtschaftlich Standortkartierung. - Forschungszentrum f. Bodenfruchtbarkeit Müncheberg der Akad. d. Landwirtschaftswiss., Bereich Bodenkunde/Fernerkundung Eberswalde, 78 S., Eberswalde (Eigenverlag)

Umweltinformationsgesetz (UIG). - vom 8. Juli 1994 (BGBl. 1 S. 1490). BGBI. III 2129-24

Anschrift des Autors:
Dr. D. Kühn
Landesamt für Geowissenschaften und
Rohstoffe Brandenburg
Stahnsdorfer Damm 77
14532 Kleinmachnow

Mitteilung aus dem Landesamt No. 166