

Tagungsbeitrag zu: Jahrestagung der DBG 2017, Kommission V

Titel der Tagung: Horizonte des Bodens

Veranstalter: DBG

Termin und Ort der Tagung: 2. bis 7. September 2017, Göttingen

Berichte der DBG (nicht begutachtete online Publikation) <http://www.dbges.de>

Nutzungsdifferenzierung der Bodenkarte 1:50.000 von Niedersachsen

S. Evertsbusch, J. Sbresny, A. Waldeck, E. Gehrt ¹

Zusammenfassung

Die neue Bodenkarte von Niedersachsen im Maßstab 1:50.000 (BK50) liegt flächendeckend digital vor und ist eng mit anderen Kartenwerken bzw. Datenbanken des LBEG abgestimmt. Das Konzept sieht die Differenzierung der Grundkarte nach tatsächlicher Landnutzung vor, welche unmittelbar Aufbau und Eigenschaften von Böden (Auflage- und Oberbodenhorizonte, Grundwasserabsenkungen, Erosion) beeinflusst. Um diesen Einfluss systematisch in den Bodenflächendaten zu hinterlegen, werden zum einen Bedeckungs-/Nutzungsklassen aus Daten des Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystems (ATKIS) abgeleitet und mit den Flächengeometrien der Grundkarte verschnitten. Zum anderen werden die inhaltlich beschreibenden Sachdaten als nutzungsabhängige Profilvarianten modifiziert. Die Bearbeitung der Daten erfolgt dabei regelbasiert durch die Anwendung von automatisierten Methoden. Im Ergebnis bilden die angepassten Datenbestände die nutzungs-differenzierte Bodenkarte (BK50n). Sie dient künftig als standardisierte und einheitliche Grundlage für nutzungs-spezifische Auswertungsmethoden im LBEG. Durch die räumliche Bearbeitung steigt die Zahl der Flächen um Faktor 1,4 und Legendeinheiten um Faktor 2,3. Vergleicht man die Flächenanteile der Nutzungsarten der BK50n mit den Angaben der amtlichen Flächenstatistik, wird die landwirtschaftliche Nutzfläche

¹ LBEG, Stilleweg 2, 30655 Hannover

etwas überschätzt (+ 4 %), die forstwirtschaftliche Nutzfläche leicht unterschätzt (- 2 %). Insgesamt wird aber die tatsächliche Landnutzung von Niedersachsen in der BK50n annähernd wieder gegeben.

Schlüsselworte: Bodenkarte, Bodenflächendaten, Nutzungsdifferenzierung, Landnutzung, Landbedeckung

Einleitung und Zielsetzung

Die BK50 ist eine Bodenflächendatenbank, deren Gesamtheit aus räumlichen Flächen-daten und inhaltlich beschreibenden Sach-daten das Bodeninventar erschließt und innerhalb des Niedersächsischen Boden-informationssystems NIBIS[®] bereitgestellt wird. Das Konzept zur Erstellung der BK50 von Niedersachsen sieht die Differenzierung der Grundkarte nach tatsächlicher

A	Acker	Ackerkulturen; auch mehrjährige Sonderkulturen (Obst, Spargel) und Gartenland
G	Grünland	Dauergrünland (Wiesen, Weiden) und Heide
FL	Laubwald	Laubholzbestände (inkl. Mischwälder)
FN	Nadelwald	(reine) Nadelholzbestände
N	Sonstige Nutzungen	Wohnbebauung, Industrie, Gewerbe, Verkehr, Auftrags- und Abtragsflächen
W	Gewässer	Seen, Flüsse, Küstengewässer

Abb. 1: Bedeckungs-/Nutzungsklassen

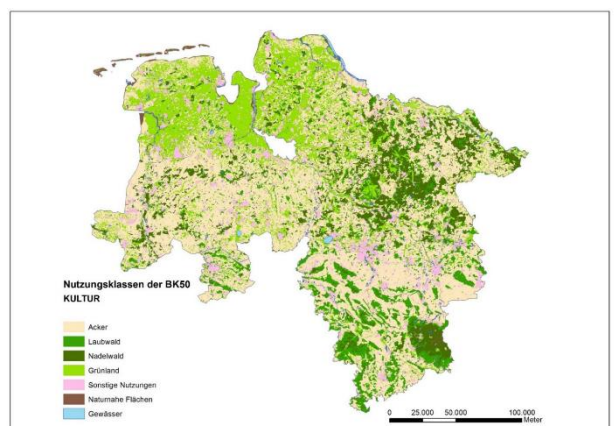


Abb. 2: BK50n symbolisiert nach Nutzungsklassen

Landnutzung vor. Die Einflüsse durch unterschiedliche Land- bzw. Bodennutzungen verändern die natürlichen Eigenschaften von Böden (Auflage- und Oberbodenhorizonte, Grundwasserabsenkungen, Erosion). Ziel der Nutzungsdifferenzierung ist

es, diese Veränderungen der Merkmalsausprägungen im Datenbestand abzubilden. Dazu erfolgt eine spezifische Anpassung der Flächen- und Sachdaten mit den Bedeckungs-/Nutzungsklassen (Abb. 1 und 2). Der fachliche und konzeptionelle Ansatz dazu wurde von EILERS (2010) vorbereitet.

Methoden zur Bearbeitung der Bedeckung/Landnutzung

Bei der Modifikation der Daten wird nach BOESS ET. AL. (2004) zwischen räumlicher und inhaltlicher Bearbeitung unterschieden.

► Räumliche Bearbeitung:

Die Flächendaten müssen durch Informationen zur vorherrschenden Landnutzung ergänzt werden. Grundlage hierfür bilden aktuelle ATKIS-Daten des Digitalen Basis-Landschaftsmodells (Basis-DLM25, Stand 2015). Die Verarbeitung erfolgt mit geeigneten Geoverarbeitungswerkzeugen (Analysis-Toolbox) in ArcGIS®.

Zentrale Arbeitsschritte sind:

1. Zuordnung der Nutzungsklassen an ATKIS-Daten über eine Zuweisungstabelle (Abb. 3)

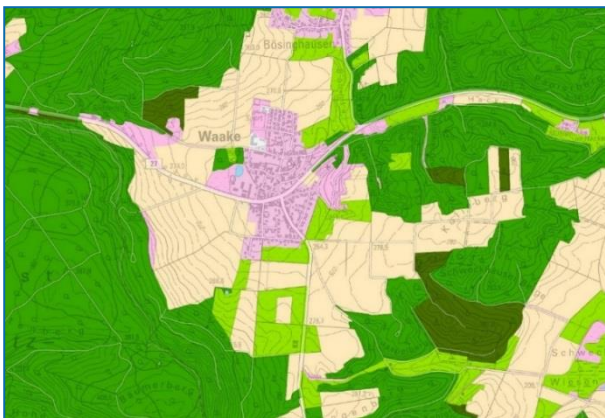


Abb. 3: Nutzungsklassenzuweisung an originale ATKIS-Daten

2. Generalisierung und Bereinigung der erzeugten ATKIS-Nutzungsebene (Abb. 4)

Bereinigung der erzeugten Nutzungsebene bedeutet, das Eliminieren von Kleinstflächen und schmalen Teilflächen, Vereinigen von Flächen gleichen Inhalts und Glätten der Grenzen. Kleinstflächen, die aus der Nutzungsebene stammen, werden gelöscht und der größten Nachbarfläche zugewiesen.



Abb. 4: Generalisierte ATKIS-Nutzung

3. Überlagerung und Verschneidung der ATKIS-Nutzungsebene mit den Flächendaten der BK50 (Abb. 5)

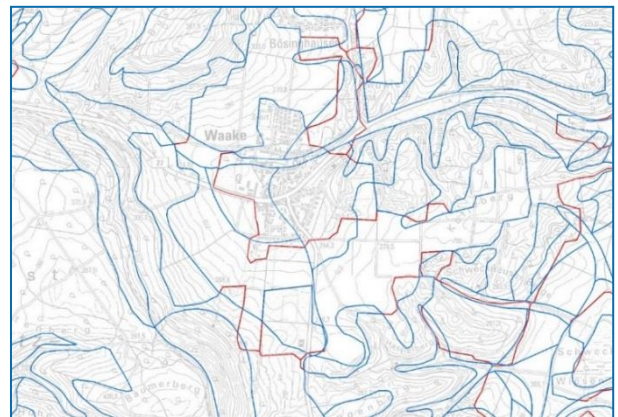


Abb. 5: Überlagerung und Verschneidung der Nutzungsebene (rot) und BK50 (blau)

Dadurch wird eine kombinierte Flächengeometrie erzeugt (Abb. 6), die Informationen aus beiden Datengrundlagen enthält.

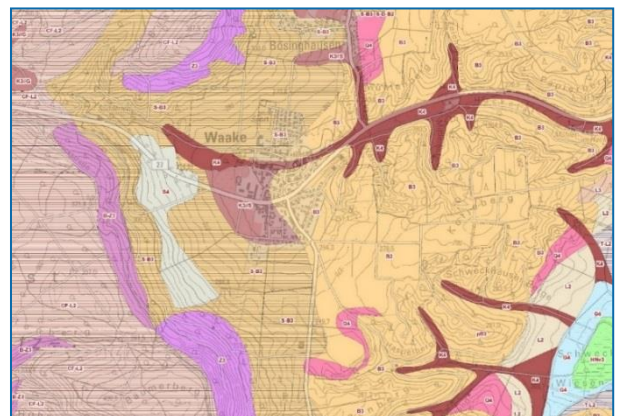


Abb. 6: Nutzungsdifferenzierte Bodenkarte (BK50n) mit Darstellung der Bodentypen

Dem Vorteil dieses automatisierten Verfahrens steht der Nachteil von kartographisch unbefriedigenden Grenzverläufen entgegen. Es treten beispielsweise sehr schmale lange Teilflächen (Lineamente) oder

Kleinstflächen (< 6,25 ha) auf, die überwiegend automatisiert bereinigt werden.

► Inhaltliche Bearbeitung:

In den Sachdaten werden für jedes Profil der Generallegende nutzungsspezifische Profilvarianten aller Bedeckungs-/Nutzungsklassen erzeugt (Abb. 7). Die Horizont- und Profilanpassung erfolgt automatisiert mittels eines regelbasierten Programms im Methoden-Management-System (MEMAS®). Diese Profilvarianten unterscheiden sich in ihren Merkmalsausprägungen nach Humusform, Folge und Mächtigkeit der Auflage- und Oberbodenhorizonte, Grundwasserstand und Podsolierungsgrad (Abb. 7 und 8). Die Kategorien „Gewässer“ und „Naturnahe Flächen“ wie natürliche Moore, Salzwiesen und Dünen der Inseln und Küste (Abb. 2) werden nicht differenziert, das Grundprofil bleibt unverändert.

10355														
BR	BGL	BL	GKSO_GENE	SAND	ANTHR	RKSO	ESCH	AUESO_BOA	MOO	POD	HYD	SONST:		
3	6	6	f(gh)/f(qw)	ms	-	T	-	-	-	-	EE	-	-	-
ACKER_HORIZONT														
PROFILNR	JNR	UTREI	HORIZ	HNB	SKEL	BOOSON	HUM	ZER	STRAT	GEOGE	KALK	LD	SW	STW
1300794	1	30	Ap	mSfs			h3	qh	Sf		Ld2	c0	1,5	11
1300794	2	50	rGo	mSfs			h1	qh	Sf		Ld3	c0	1,5	11
1300794	3	60	Go	mSfs			h1	qh	Sf		Ld3	c0	1,5	11
1300794	4	110	Gr	mSfs	g1	zt(Su2)		qw	f		Ld3	c0	1,5	11
1300794	5	200	Gr	mSfs	g1	zt(Su2)		qw	f		Ld2	c0	1,5	11
GRÜNLAND_HORIZONT														
PROFILNR	JNR	UTREI	HORIZ	HNB	SKEL	BOOSON	HUM	ZER	STRAT	GEOGE	KALK	LD	SW	STW
2200794	1	5	Ah	mSfs			h4	qh	Sf		c0	La2	1,5	11
2200794	2	20	rAp	mSfs			h3	qh	Sf		c0	La3	1,5	11
2200794	3	35	rGo	mSfs			h1	qh	Sf		c0	La3	1,5	11
2200794	4	65	Go	mSfs			h1	qh	Sf		c0	La3	1,5	11
2200794	5	110	Gr	mSfs	g1	zt(Su2)		qw	f		c0	La3	1,5	11
2200794	6	200	Gr	mSfs	g1	zt(Su2)		qw	f		c0	La2	1,5	11
FL_HORIZONT														
HUFORM: MUO														
PROFILNR	JNR	UTREI	HORIZ	HNB	SKEL	BOOSON	HUM	ZER	STRAT	GEOGE	KALK	LD	SW	STW
3100794	1	-1	L	Vb			h7	z1	qh	sstr		SV2	1,5	11
3100794	2	0	Of	Vb			h7	z2	qh	sstr		SV2	1,5	11
3100794	3	15	Ah	mSfs			h3	qh	Sf		c0	La3	1,5	11
3100794	4	60	Go	mSfs			h1	qh	Sf		c0	La3	1,5	11
3100794	5	110	Gr	mSfs	g1	zt(Su2)		qw	f		c0	La3	1,5	11
3100794	6	200	Gr	mSfs	g1	zt(Su2)		qw	f		c0	La2	1,5	11
FN_HORIZONT														
HUFORM: MOM														
PROFILNR	JNR	UTREI	HORIZ	HNB	SKEL	BOOSON	HUM	ZER	STRAT	GEOGE	KALK	LD	SW	STW
4100794	1	-2	L	Vb			h7	z1	qh	sstr		SV1	1,5	11
4100794	2	0	Of	Vb			h7	z2	qh	sstr		SV2	1,5	11
4100794	3	15	Ah	mSfs			h3	qh	Sf		c0	La3	1,5	11
4100794	4	60	Go	mSfs			h1	qh	Sf		c0	La3	1,5	11
4100794	5	110	Gr	mSfs	g1	zt(Su2)		qw	f		c0	La3	1,5	11
4100794	6	200	Gr	mSfs	g1	zt(Su2)		qw	f		c0	La2	1,5	11

Abb. 7: Profilvarianten im MEMAS®

Erläuterung der Kriterien zur Anpassung der Grundprofile

1. Spezifizierung des oberen Horizonts bzw. nutzungstypische Ausprägung der Oberböden

Festlegung des Oberbodenaufbaus der Grundprofile: Acker mit Ap-Horizont bis 30 cm, Grünland mit Ah/rAp-Horizontfolge bis 20 cm. Bei Laub- und Nadelwald werden die Oberbodenhorizonte in Abhängigkeit der Humusform beeinflusst (AG BODEN 2005).

Sie bestimmt über Folge und Mächtigkeit der Auflage- und Oberbodenhorizonte, insbesondere aufgrund der stärkeren Podsolierung unter Nadelwald (Abb. 7 und 8).

2. Regulierung der Wasserstände und Verrottung bei grundwasserbeeinflussten Böden

Anpassung der Grundwasserstände (MHGW, MNGW) nach angenommener Drainagetiefe bei Acker und Grünland sowie der Grundwasseramplituden bei Laub- und Nadelwald mit Tiefenanpassung der rezenten Go-/Gr- Horizonte bzw. relictischen G-Horizonte (rGo- und rGr-Go-Horizonte) (Abb. 8).

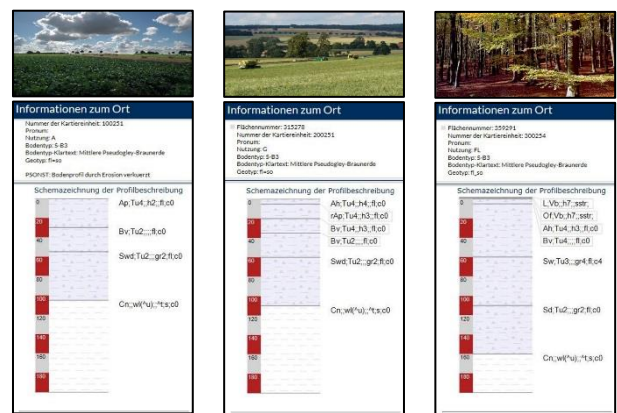


Abb. 8: Leitprofile nach Nutzungsdifferenzierung im NIBIS®

3. Profilverkürzungen durch Erosion unter Acker an Hängen

Bei Ackernutzung und Hangneigung ≥ 3,5 % wird die periglaziale Decke (Hauptlage) entfernt.

4. Nutzungsabhängige Änderungen im Bodentyp

In Abhängigkeit von der Nutzung ergeben sich auch Änderungen in den Horizontausprägungen, bei Erosion durch Profilverkürzung, die sich auf die Bodentypenzeichnung auswirken. So kann bei armen Standorten die Podsolierung verstärkt werden – aus Podsol-Braunerden werden Braunerde-Podsole (DINTER 2017). Durch Profilverkürzungen werden bspw. Braunerden zu Regosolen und Pseudogley-Parabraunerden zu Parabraunerde-Pseudogleyen.

Bedeckungs- /Nutzungs-kategorie	Niedersachsen		BK50n	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Bodenfläche insgesamt (ohne Küstengewässer)	4.761.500 ¹	100	4.994.255	100
Acker	1.885.500 ¹	40	2.169.458	43
Grünland	965.500 ¹	20	1.023.192	21
Laubwald	510.279 ²	11	493.806	10
Nadelwald	540.421 ²	11	515.249	10
Sonstige Nutzungen	749.100 ¹	16	508.613	10
Gewässer	110.700 ¹	2	189.199	4
Naturnahe Flächen	k.A.	k.A.	94.738	2

Abb. 9: Landnutzungsstatistik im Vergleich (Quelle: ¹ Landesamt für Statistik NDS (LSN), 2015; ² Statistische Ämter des Bundes und der Länder (StBA), 2015)

Ergebnis

Durch die Vorgehensweise ergeben sich für die BK50 von Niedersachsen zwei Produkte: 1. Die Grundkarte, in der die Bodenformen ohne differenzierte Landnutzung beschrieben werden. Diese wird aktualisiert und weiterentwickelt. 2. Die nutzungsdifferenzierte Bodenkarte (BK50n) ist das Endprodukt für Anwendungen und Weitergabe an Nutzer und dient künftig als standardisierte und einheitliche Grundlage für nutzungsspezifische Auswertungsmethoden im LBEG.

Durch die Bearbeitung nimmt das Mengengerüst der Daten deutlich zu - die Anzahl der Flächen um Faktor 1,4 von ca. 143.000 (BK50) auf ca. 196.000 (BK50n) und die Anzahl der Legendeneinheiten um Faktor 2,3 von ca. 6.000 (BK50) auf ca. 13.500 (BK50n).

Betrachtet man im Rahmen einer Flächenstatistik (Abb. 9) die Nutzungsarten der BK50n mit den dazugehörigen Flächengrößen bzw. -anteilen, so macht die landwirtschaftliche Nutzfläche (A, G) mit ca. 3,2 Mio. ha (~ 64 %) den größten Anteil aus, gefolgt von der forstwirtschaftlichen Nutzfläche (FL, FN) mit ca. 1,0 Mio. ha (~ 20 %). Vergleicht man diese Angaben mit der amtlichen Flächenstatistik (Abb. 9) wird der Anteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche etwas überschätzt (+ 340.000 ha, + 4%) und der Anteil der forstwirtschaftlichen Nutzfläche leicht unterschätzt (- 41.000 ha, - 2%).

Abweichungen in den summierten Flächengrößen resultieren dabei aus folgenden Faktoren:

- Unterschiedliche Zusammenfassung der Objekttypen/-klassen

- Ausweisung von Gebieten im Wattenmeer
- Überschätzungen aus maßstabsbedingter Überzeichnung von Arealgrenzen (A, G, W)
- Unterschätzungen aus der Eliminierung von Kleinstflächen (FL, FN, N)

Literatur:

AG BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Aufl., Stuttgart.

BOESS J. ET. AL. (2004): Erläuterungsheft zur digitalen nutzungsdifferenzierten Bodenkundlichen Übersichtskarte 1:50.000 (BÜK50n) von Niedersachsen, In: Arbeitshefte Boden, Heft 2004/3, Hannover.

DINTER M. (2017): Die Bodenkarte 1:50.000 von Niedersachsen – Aspekte der Podsole – Entstehung, Verbreitung und Funktion, Jahrestagung der DBG, Kommission V, 2. bis 7. September 2017, Göttingen.

EILERS R. (2010): Entwicklung von Modellen der nutzungsspezifischen Differenzierung ausgewählter Bodeneigenschaften auf Grundlage der Bodenflächendaten 1:50.000, Diplomarbeit, Leibniz Universität Hannover.

LSN (2015): Katasterfläche nach Nutzungsarten der tatsächlichen Nutzung 2014, In: Online-Regionaldatenbank, Landesamt für Statistik Niedersachsen (LSN), Hannover.

StBA (2015): Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung 2014, In: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Fachserie 3 Reihe 5.1, Statistisches Bundesamt (StBA), Wiesbaden.