



Geofakten 18

■ Boden

Berücksichtigung von Bodenfunktionen in der Landschaftsrahmenplanung

Ostmann, U.

April 2005

Boden und Wasser sind Schutzgüter des Naturschutzes und der Landschaftspflege (BNATSchGNEUREGG 2002) und in Niedersachsen (RdErl. des MU v. 1.6.2001 zu § 5 NNatG) bei der Aufstellung des Landschaftsrahmenplanes (LRP) zu berücksichtigen. Hinweise zur Ausarbeitung und Fortschreibung des LRP wurden im Jahr 2000 in Zusammenarbeit des Niedersächsischen Innenministeriums, des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie (NLÖ) und des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung (NLFb) entwickelt und im letzten Jahr im Auftrag des Niedersächsischen Umweltministeriums vom NLÖ veröffentlicht. Die folgende Darstellung gibt Hinweise auf die vom NLFb zu beziehenden bodenkundlichen Basisdaten und Auswertungen.

Einleitung

Zur Sicherung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes gehört die Erhaltung der unverzichtbaren Lebensgrundlage Boden.

Die Regelungen der Naturschutzgesetzgebung hinsichtlich des Schutzgutes Boden werden durch die „Richtlinie für die Ausarbeitung und Fortschreibung des Landschaftsrahmenplans nach § 5 des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes“ (RDERL 2001) ergänzt. Darin wurde festgelegt, dass Hinweise zur Ausarbeitung und Fortschreibung des Landschaftsrahmenplans zu geben sind. Zwischenzeitlich wurde hierzu die „Arbeitshilfe Boden und Wasser im Landschaftsrahmenplan“ (JUNGMANN 2004) erstellt. Weiterhin wurde speziell für den vorsorgeorientierten Bodenschutz in Planungsverfahren die Auswertungsmethode „Schutzwürdige und schutzbedürftige Böden in Niedersachsen“ entwickelt (GUNREBEN & BOESS 2003).

Neben dem Naturschutzgesetz (NNatG) mit seinen Neuregelungen (BNatSchGNeuregg vom 25. März 2002) ist das Bodenschutzgesetz (BBodSchG) mit seinen bodenschutzrelevanten Aussagen Grundlage für die Darstellung und Bewertung des gegenwärtigen Zustands des Bodens. Nach dem BBodSchG § 2 Abs. 2 Nr. 1 sind die natürlichen Funktionen des Bodens nachhaltig zu sichern oder wiederherzustellen. Dazu zählen auch die Funktionen des Bodens als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte (§ 2 Abs. 2 Nr. 2). Bei der Erstellung des Landschaftsrahmenplanes sind die Bereiche mit besonderen Werten von Böden, also Böden mit besonderen Standorteigenschaften

(Extremstandorte), naturnahe Böden, Böden mit naturhistorischer Bedeutung, Böden mit kulturhistorischer Bedeutung und seltene Böden vorrangig zu betrachten. Bereiche mit besonderer bzw. beeinträchtiger oder gefährdeter Funktionsfähigkeit für Wasser- und Stoffretention sind ebenfalls zu berücksichtigen.

Tabelle 1: Bodenfunktionen und Bewertungskriterien

Bewertungsrelevante (Teil-) Funktion	Bewertungskriterium
Lebensraumfunktion	- Besondere Standorteigenschaften (Extremstandorte) - Naturnähe - Natürliche Bodenfruchtbarkeit
Funktion im Wasserhaushalt	- Bodenwasserhaushalt: Wasserrückhaltevermögen
Filter- und Pufferfunktion	- Filterpotenzial
Archivfunktion	- Naturgeschichtliche Bedeutung - Kulturgeschichtliche Bedeutung - Seltenheit

nach MÜLLER et al. 2000

Grundlage für diese Auswertungen ist in Niedersachsen die BÜK50. Von der BK25 wird lediglich der Landkreis Osnabrück vollständig abgedeckt.

1. Die nutzungsdifferenzierte BÜK50n

Dem Kapitel Boden im Landschaftsrahmenplan geht eine Beschreibung der Böden des Plangebietes voraus. Nach der Beschreibung der bodenlandschaftlichen Gliederung werden die zugehörigen Bodentypen beschrieben, die durch die Merkmale und die Abfolge der Bodenhorizonte bestimmt sind.

Für ganz Niedersachsen liegt die Bodenübersichtskarte von Niedersachsen im Maßstab 1 : 50 000 vor, die für die mittlere und obere Planungsebene angefertigt wurde. In der Regel werden in der BÜK50 Areale kleiner als 1 cm² (0,25 km² oder 25 ha) nicht mehr dargestellt. Die Grenzen der Aussageschärfe der BÜK50 sind dort erreicht, wo kleinflächige Bodenareale die Bodenslandschaft prägen, wie z. B. schmale Tälerchen, Moore (z. B. in Toteislöchern) oder Schlatts (BOESS et al. 2004: 49).

Während die BÜK50 in ihrer ursprünglichen Ausgabe nur Angaben zur überwiegenen Nutzung eines Bodentyps gemacht hat, sind in der 2004 überarbeiteten BÜK50 die Landnutzungen nach den neuesten ATKIS-(DLM25/2)-Daten der Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen (LGN) eingeflossen. Allen von ATKIS ausgewiesenen Landnutzungen, die nicht Acker, Grünland oder Wald sind, wurde eine dieser drei Nutzungsformen unter bodenkundlichen Gesichtspunkten zugeordnet. Die einzige Ausnahme von diesem Verfahren bilden Klärschlamm-, Hausmülldeponien und Abraumphalden. Hier wurde die Nutzungsangabe beibehalten. Die Mindestflächengröße der Nutzung ist vorerst auf 0,25 cm² (6,25 ha) festgelegt. Kleinere Flächen werden der angrenzenden größeren Fläche zugeordnet.

Der Übersichtscharakter der Bodenübersichtskarte 1 : 50 000 hat sich dadurch sowohl in Bezug auf die Ausweisung von Suchräumen als auch die Berechnung bodenanhängiger Parameter wesentlich verbessert, da den jeweiligen Landnutzungen auch ein Acker-, Grünland- oder Forstprofil zugewiesen wurde.

Trotzdem können die aus dieser Kartenserie abgeleiteten Auswertungen weiterhin nur Suchräume bzw. eine vorherrschende Tendenz der Bodenentwicklung wiedergeben.

2. Bereiche mit besonderen Werten von Böden

Das NLÖ erarbeitete in Kooperation mit dem NLfB Kriterien zur Bewertung der Lebensraum- und Archivfunktion der Böden in Niedersachsen (MÜLLER et al. 2000, GUNREBEN & BOESS 2003). Im Folgenden wird auszugsweise im Wesentlichen auf den Datenbestand eingegangen, den das NLfB für diese Bewertung liefern kann. Da die Ausweisung von Böden hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit im Regionalen Raumordnungsprogramm (RROP) schon besondere Beachtung findet, soll an dieser Stelle nur auf die Auswertungsmethode des NLfB „Karte des standortgebundenen natürlichen ackerbaulichen Ertragspotenzials“ hingewiesen werden.

2.1 Extremstandorte

Neben ihrem Biotopentwicklungspotenzial haben Böden mit extremen Standortbedingungen in der heutigen Kulturlandschaft Niedersachsens auch eine Bedeutung für den Erhalt der Pedodiversität. Extrem nasse Böden, extrem trockene Böden, sehr nährstoffarme Böden und Salzböden des Binnenlandes sind hier von besonderer Bedeutung, und ihre Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit ist als sehr hoch einzustufen. Da Extremstandorte nicht selten kleine Areale (z. B. Salzböden) einnehmen, eignet sich die BÜK50 im Wesentlichen für das Ausgrenzen von Suchräumen. Die Methode Biotopentwicklungspotenzial liefert über die Frühjahrsfeuchtezahl Hinweise auf sehr nasse Böden (BKF 9, 10) und sehr trockene Böden (BKF 1) und über die effektive Kationenaustauschkapazität im effektiven Wurzelraum Hinweise auf die natürliche Nährstoffversorgung (Extremstandorte $KAK_{eff}We < 100$). Ferner lassen Angaben aus der BÜK50 (Dünen, Flugsande, niedriger Grundwasserstand) Rückschlüsse auf Nährstoffarmut zu.

Ergebniskarten dieser Auswertungen flossen in die Auswertungsmethode „Karten der schutzwürdigen und schutzbedürftigen Böden“ ein. Sie stellen die Suchräume für Extremstandorte dar.

2.2 Naturnahe Böden

Böden mit nahezu unverändertem Profilaufbau und natürlicher Bodendynamik, also ohne den Bodenaufbau verändernde ackerbauliche Nutzung und Stoffeintrag (Kalkung, Düngung etc.) und ohne Entwässerung, gelten als naturnahe Böden. Ubiquitärer Stoffeintrag muss bei dieser Fragestellung außer Acht bleiben. Allein dadurch wird schon deutlich, dass es in Niedersachsen nur noch bedingt naturnahe Böden geben kann.

Naturnahe Böden sind in der Regel nur noch unter naturnahem Wald, natürlichen Feucht- und Nasswiesen, montanen Bergwiesen (Harz, Solling), in intakten Hoch- oder Niedermooren und unter Trockenrasen und Dünen zu finden. Ob man Böden unter anthropogener Heidelandschaft auch zu den naturnahen Böden rechnen möchte, bleibt der Betrachtungsweise überlassen. Menschliche Raubwirtschaft am Wald führte zu den ausgedehnten Heideflächen in der Geest und damit auch zur Ortsteinbildung in den Böden.

Verallgemeinernd ist festzustellen, dass die Entwicklung der Landnutzung von problemlos zu bearbeitenden Böden zu meliorationsbedürftigen Böden verlief. Erst die Meliorationsmaßnahmen

des 19. und 20. Jahrhunderts (z. B. Dränung, Abtorfung, Düngung) brachten weitere starke Veränderungen in die Kulturlandschaft, bei denen landschaftsökologische Kriterien völlig unberücksichtigt blieben und Standortunterschiede nivelliert wurden. Nur bei Kenntnis der Nutzungsgeschichte der Böden kann man naturnahe Böden in den heutigen überprägten Landschaften ausfindig machen. Das Auffinden bzw. Abgrenzen der schützenswerten Lebensraumtypen ist durch die extremen Landschaftsveränderungen der letzten Jahrhunderte oft nur mühsam zu bewerkstelligen. Auch der Inventur der Biotope geht immer ein intensives Kartenstudium voraus, bei dem historische Karten, also alte topographische Karten vergangener Jahrhunderte, einbezogen werden sollten (OSTMANN 1993).

Die in diesen alten topographischen Karten dargestellten Landnutzungsareale werden im NLFb nach Aufbereitung der Karten digital erfasst und im Maßstab 1 : 25 000 in der Flächendatenbank des Niedersächsischen Bodeninformationssystems (NIBIS®) abgelegt. Die unterschiedlich alten Kartenwerke geben keine zeitliche Abfolge der Landnutzung wieder, sondern decken unterschiedliche Gebiete Niedersachsens ab. Lediglich die Preußische Landesaufnahme zeigt ein Zwischenstadium der Landschaftsentwicklung an der Wende zum 20. Jahrhundert, wird aber am NLFb nur für die Gebiete aufgenommen, für die keine älteren Karten existieren.

Zurzeit werden am NLFb im Jahr ca. fünf TK25 der historischen Landnutzung bearbeitet, ca. 35 % der Fläche Niedersachsens sind derzeit digital abgedeckt. Folgende Landkreise sind vollständig oder nahezu vollständig erfasst: Ammerland, Wesermarsch, Osnabrück, Hannover, Peine, Helmstedt, Wolfenbüttel und die kreisfreien Städte Oldenburg, Hannover, Braunschweig und Salzgitter. Eine Übersicht ist auf unserer Webseite zu finden: <http://www.nlfb.de/boden/produkte/historischekarte.htm>.

Mit Hilfe von historischen Karten und der Verschneidung mit aktuellen Forstkarten lassen sich alte Waldstandorte rekonstruieren. Sie geben nur wenig Auskunft darüber, welcher Nutzung der Wald zwischenzeitlich unterworfen war. Zwar können ehemalige, z. B. in der Kurhannoverschen Landesaufnahme verzeichnete Laubwälder in der Preußischen Landesaufnahme (ca. 1900) als Nadelwald und in der modernen TK25 als Mischwald ausgewiesen sein, aber selbst dann sind nur drei Momentaufnahmen gegeben (OSTMANN 1994).

Historisch alte Waldstandorte sind fast immer mit naturnahen Böden verbunden. Sie sind besonders in den Wäldern zu finden, die früher als herrschaftliche Jagdreviere dienten und daher mehr oder weniger durchgehend bewaldet gewesen sind (s. a. KELM & STURM 1988).

Der Vergleich alter topographischer Karten mit der TK25 bringt Hinweise auf Bergwiesen, die ebenfalls Jahrhunderte lang extensiv genutzt wurden und damit auf naturnahe Bodenverhältnisse hinweisen.

Für alle Standorte einschließlich Moore und Dünen gilt, dass die BÜK50 in der Regel Suchräume für naturnahe Böden darstellt, die sich unter Zuhilfenahme weiterer Kartenwerke zwar eingrenzen lassen, aber keine detaillierte Untersuchung zur Ausweisung von schutzwürdigen oder schutzbedürftigen Böden ersetzen kann. Im Umkehrschluss können natürlich auch naturnahe Böden außerhalb der hier beschriebenen Suchräume vorhanden sein (GUNREBEN & BOESS 2003: 10).

In der Auswertung „Karten der schutzwürdigen und schutzbedürftigen Böden“ findet man zusätzlich zu den Feuchtstandorten, die nicht nur Extremstandorte sind, sondern auch auf potenzielle Naturnähe hinweisen, eine Karte mit Suchräumen für historisch alte Wälder. Dargestellt werden die Gebiete, in denen in alten topographischen Karten und in aktuellen Forstkarten Wald dargestellt ist. Aus schon genannten Gründen konnte diese Darstellung nicht niedersachsenweit erfolgen. Ferner beinhaltet die Auswertung die Darstellung von Naturschutzgebieten und Biotopen, aufgenommen vom NLO.

2.3 Archivfunktion

Hinweise zur Umsetzung der Archivfunktion im Bodenschutz geben die Geofakten 11 (BOESS et al. 2002). Eine Bewertung der in Niedersachsen vorkommenden Bodentypen (nach KA 4) hinsichtlich ihrer Archivfunktion wurde dort vorgenommen und sollte zusätzlich herangezogen werden.

2.3.1 Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung

Viele der heutigen Böden haben abhängig von Klima und Vegetation (auch Landnutzung) mehrere Phasen unterschiedlicher Bodenentwicklung durchlaufen. Während die meisten unserer mitteleuropäischen Böden seit Ende der letzten Eiszeit (vor etwa 10 000 bis 15 000 Jahren) entstanden sind, spiegeln die älteren Paläoböden die Klima- und Vegetationsgeschichte älterer Zeitepochen wider. Hierzu zählen Bodenhorizonte tropisch-

subtropischer Verwitterung des Tertiärs (selten), in den im Pleistozän angewehten und auch verlagerten Lössen konservierte Bodenhorizonte und holozäne Bodenbildungen, die vor allem durch Flugsand, Marschen, Moore und Auensedimente begraben und erhalten wurden.

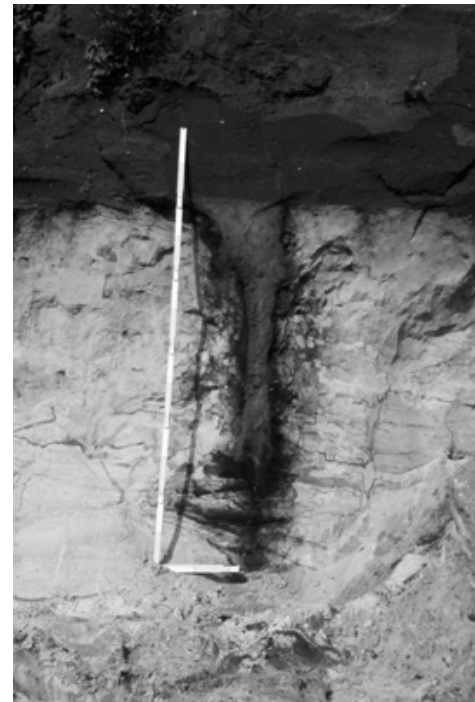
Zwar liegen Studien reliktscher und fossiler **Paläoböden** Niedersachsens in nicht geringer Anzahl vor (ROESCHMANN et al. 1982), aber die nachträgliche Lokalisierung dieser Böden erweist sich als schwierig. Eine Zusammenstellung fossiler (durch Sedimente überdeckter) Paläoböden und reliktscher (nicht überdeckter) Paläoböden nach ROESCHMANN et al. (1982) mit Hinweisen (Ortsangaben) auf Vorkommen in Niedersachsen findet man bei GUNREBEN & BOESS (2003: 22f).

Als Boden mit naturgeschichtlicher Bedeutung gilt nach vorherrschender Lehrmeinung auch die fruchtbare **Schwarzerde**, die von der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft (DBG) und dem Bundesverband Boden (BVB) zum Boden des Jahres 2005 ausgerufen wurde. Zwar ist die reliktsche Schwarzerde in Niedersachsen nicht als selten einzustufen, aber aufgrund ihrer Archivfunktion kann sie an nicht anthropogen genutzten, ausgesuchten Standorten als schutzwürdiger Boden ausgewiesen werden.

2.3.2 Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung

Von den Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung sind Plaggengesche, Heidepodsole, kultivierte Moore, Wölbäcker und Beete des Marschengröndlandes, Terrassenäcker und Wurten zu nennen.

Die anthropogen entstandenen **Plaggengesche** sind in der BÜK50 als Bodentyp ausgewiesen. Das liegt zum einen an ihrer bodenkundlichen Bedeutung: Durch die mittelalterliche Plaggenentnahme (Bewuchs mit Bodenmaterial) aus den Krautschichten der Wälder oder späteren Heidevegetation zur Einstreu in den Ställen und Verbringung der Streu zur Düngung auf die Felder (Eschflure) entstanden in der sonst durch relativ arme Böden gekennzeichneten Geest in Ortsnähe Böden mit einem mächtigen humosen Oberboden, dem Eschhorizont, der für den Bodentyp in der Bodensystematik Namen gebend war. Zum anderen sind Esche großflächig verbreitet, was eine Darstellung im kleinen Maßstab der Bodenübersichtskarte erst ermöglicht.



Aufnahme: Ostmann

Abbildung 1: Eschbeet auf verkürztem Podsolprofil

Kulturgeschichtlich bedeutsam werden Plaggengesche, wenn sie eine deutlich ausgeprägte, relativ steile Eschkante, die den Plaggenauftrag anschaulich dokumentiert, und eine leichte uhrglasförmige Aufwölbung aufweisen. Beides sind Anzeichen dafür, dass die Esche in ihrem ursprünglichen Zustand erhalten sind (GUNREBEN & BOESS 2003: 18).

Aus kulturgeschichtlicher Sicht stehen den Böden der Eschflure die Böden der benachbarten Plaggenentnahmegebiete, die **Heidepodsole**, gegenüber, die nicht selten durch die Plaggenentnahme ein gekürztes Bodenprofil aufweisen.



Aufnahme: Ostmann

Abbildung 2: Podsol unter Calluna-Heide

Plaggenstechen für die Einstreu in den Ställen, Viehverbiss (zunehmende Schafhaltung) und Holznutzung führten schon im ausgehenden

Hochmittelalter zur Zerstörung der Eichen-Birken- (Kiefern-)Mischwälder.



Aufnahme: Ostmann

Abbildung 3: Natürlicher Eichen-Birken-Mischwald

Mit der Entwaldung stellte sich als Folgevegetation (Ersatzgesellschaften) die Besenheide (*Calluna vulgaris*), durchsetzt mit Ginsterarten und Wacholder ein, also eine säurebildende Vegetationsform. In feuchteren Gebieten trat zusätzlich die Glockenheide (*Erica tetralix*) auf. Diese Ersatzgesellschaften beschleunigten in Verbindung mit dem Plaggenhieb den Prozess der Versauerung und Podsolierung der Böden. Podsole gehören zu den ungünstigsten Ackerstandorten, wie die meist deutlich unter 30 liegenden Bodenzahlen der Reichsbodenschätzung belegen. Der Verlagerung von organischer Substanz und Sesquioxiden aus dem gebleichten Eluvialhorizont folgte eine Akkumulation im Illuvialhorizont, z. T. mit Ortsteingene-se. Die Verfestigung des Unterbodens führte spätestens mit dem tief greifenden Wandel in der Landwirtschaft ab 1960 immer wieder zu einem Tiefpflügen oder einer Lockerung des Ortsteinhorizontes und damit zur Zerstörung des Bodenprofils.

In der Mitte des 19. Jahrhunderts wurde mit der Einführung des Mineraldüngers die Plaggenwirtschaft überflüssig. Heideflächen wurden vielfach in Acker- und Weideland überführt. Mit der Abschaffung der Schafherden wurde die Wiederaufforstung vorangetrieben. Heute sind von der ursprünglichen Heidefläche nur noch wenige Prozent erhalten.

Während die BÜK50 nur Hinweise auf Podsole gibt, kann den historischen Karten des 18. und beginnenden 19. Jahrhunderts die ehemalige Verbreitung der Heideflächen entnommen werden. Das Zwischenstadium der Landschaftsentwicklung bis heute zeigt die Preußische Landesaufnahme an der Wende zum 20. Jahrhundert. Ein Vergleich dieser Karten mit der Biotoptypenkarte bietet Hinweise darauf, wo gut erhaltene, repräsentative Heidepodsole vorliegen können (JUNGMANN 2004).

Demgegenüber sind kulturgeschichtlich ebenfalls bedeutsame mittelalterliche **Wölbäcker** und **Terrassenäcker** häufig nur kleinflächig vorhanden und ihre Lage und Ausdehnung nicht im Niedersächsischen Bodeninformationssystem (NIBIS®) des NLFb inventarisiert. In Einzelfällen werden sie ebenso wie **Wurten** vom Niedersächsischen Landesamt für Denkmalschutz (NLD) erfasst.

Von den **kultivierten Mooren** sind in der BÜK50 Sanddeckkulturen dargestellt, die der Aufnahme der BK25 entnommen sind, soweit letztere vorliegt. Allerdings erfolgte die Kartierung z. T. schon in den 80er Jahren, so dass keine Aussagen darüber getroffen werden können, ob diese Sanddeckkulturen heute noch erhalten sind. Auch in diesem Fall muss also eine Untersuchung vor Ort erfolgen.

Suchräume für Plaggenese und Sanddeckkulturen (unvollständig) flossen in die Auswertungsmethode „Karten der schutzwürdigen und schutzbedürftigen Böden“ ein.

2.3.3 Boden-Dauerbeobachtungsflächen (BDF)

Zu den Böden mit Archivfunktion sind auch die 90 Boden-Dauerbeobachtungsflächen (BDF) zu zählen, die federführend vom NLFb eingerichtet wurden. Repräsentative und für eine Landschaft charakteristische Leitprofile werden damit langfristig gesichert und archiviert. Zwanzig BDF wurden auf forstlich genutzten Standorten eingerichtet (Betreuung: Niedersächsische Forstliche Versuchsanstalt). Auf Basis der repräsentativ ausgewählten Messflächen können Bodenveränderungen aufgedeckt und Ursache und Auswirkungen bewertet und prognostiziert werden (KLEEFISCH & KUES 1997). Die Auswertungsmethode „Karten der schutzwürdigen und schutzbedürftigen Böden“ enthält auch eine Karte mit der Lage der BDF. Aus Datenschutzgründen wird die genaue Lage nur mit einer Lagegenauigkeit von ± 1000 m angegeben. Die exakte Lage kann nach Absprache (Dr. B. Kleefisch, NLFb) bekannt gegeben werden.

3. Seltene Böden

Neben Extremstandorten, naturnahen Böden und Böden mit Archivfunktion sind landesweit oder regional seltene Böden ebenfalls Betrachtungsgegenstand.

Wie in den Geofakten 11 (BOESS et al. 2002) beschrieben, sind **O/C-Böden, terrestrische Rohböden (Syrosem und Lockersyrosem), Ranker, Regosol, Rendzina, Pararendzina, Pelosol, Staupodsol, Terra fusca, Stagnogley und Moore** in Niedersachsen selten. Voraussetzung für eine Ausweisung als selten ist allerdings eine geringe anthropogene Überprägung. Die Karte „seltene Böden“ der Auswertungsmethode „Karten der schutzwürdigen und schutzbedürftigen Böden“ berücksichtigt neben diesen Böden auch einige Übergangsbodentypen. Da die BÜK50 nur den Leitbodentyp von Bodenvergesellschaftungen darstellt, kann natürlich auch in den Verbreitungsgebieten von Übergangstypen (z. B. flache Braunerde-Ranker) der seltene Boden (in diesem Fall flachgründiger Ranker) vorkommen.



Aufnahme: Ostmann

Abbildung 4: Rendzina

Ob ein Boden, der in Niedersachsen verbreitet, aber im Landkreis selten vorkommt, als seltener Boden im LRP ausgewiesen werden soll, bleibt diskussionswürdig. Die Schwellenwerte sowohl für die landkreis- als auch landesweite Betrachtungsweise schwanken zwischen 0,5 % und 1 %.

4. Böden mit besonderer bzw. beeinträchtigter Funktionsfähigkeit für Wasser- und Stoffretention

Böden haben eine Regelungsfunktion für den Wasser- und Nährstoffhaushalt der jeweiligen Landschaft. Der in den Boden eindringende Niederschlag verbleibt, abhängig von verschiedenen Bindungskräften je nach Boden- (Korngrößenzusammensetzung) und Porenart des Bodens, entweder als Haftwasser (Adsorptions- und Kapillar-

wasser) im Boden oder durchfließt ihn als Sickerwasser und bildet das Grund- oder Stauwasser.

Von einer flurnahen Grundwasseroberfläche kann das Wasser bei Transpiration der Pflanzen und Evaporation (Verdunstung) von den Bodenoberflächen auch wieder kapillar aufsteigen und somit nachgeliefert werden. Haftwasser wird in den Bodenporen entgegen der Schwerkraft gehalten, Sickerwasser durchströmt der Schwerkraft folgend in den Grobporen den Boden.

Nur der Schutz des empfindlichen Ökosystems Boden-Grundwasser sichert die Lebensgrundlagen auf längere Sicht. Versiegelung des Bodens, Schadstoffeintrag in den Boden, Bodenerosion, Bodenverdichtung sind schädliche Bodenveränderungen, die gleichzeitig auch eine Gefährdung des Grundwassers bedeuten können.

4.1. Böden als Wasserspeicher

Die Wasserspannung im Boden bestimmt, ob die Wurzeln der Pflanzen das Wasser aufnehmen können. Wenn das Wasser bei einer hohen Spannung in Feinporen zu fest gebunden ist (Totwasser) oder bei einer geringen Spannung in Grobporen sofort versickert, steht es der Vegetation nicht zur Verfügung. Die Maßeinheit „nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum“ (nFKWe) beschreibt die Wassermenge (mm oder Vol.-%), die im Wurzelraum den Pflanzen bei ausreichenden Niederschlägen abhängig vom Bodenaufbau zur Verfügung stehen kann.

Die Auswertungskarte nFKWe kann beim NLFb bezogen werden. In der Auswertungsmethode „Karten der schutzwürdigen und schutzbedürftigen Böden“ sind nur die Böden mit hohem Wasserspeichervermögen aus niedersachsenweiter Sicht enthalten.

4.2. Filter- und Pufferfunktion der Böden

Böden haben eine Filter- und Pufferfunktion für im Bodenwasser suspendierte oder gelöste Stoffe. Das Filtervermögen hängt von den Bodeneigenschaften und den Eigenschaften der gelösten Stoffe ab.

Die Austauschhäufigkeit beschreibt, wie häufig das Bodenwasser und die in ihm gelösten Stoffe in der effektiven Wurzelzone im Zuge der Sickerwasserverlagerung ausgetauscht werden. Je geringer das Speicher- und Rückhaltevermögen eines Bodens, desto größer ist seine Austauschhäufigkeit für Sickerwasser. Die beschreibenden Größen des Bodenwasserhaushaltes für die Austauschhäufigkeit sind die Feldkapazität im effektiven Wurzel-

raum und die stark von Klima, Nutzung und Bodeneigenschaften abhängende Sickerwasserrate.

Nitrat wird als Salz mit dem Sickerwasser verlagert und unterliegt keiner Bindung an Austauscherelemente. Zur Kennzeichnung eines Standortes hinsichtlich seiner Nitratauswaschungsgefährdung kann daher die Austauschhäufigkeit des Bodenwassers dienen. Die Auswertung kann als „potenzielle Nitratauswaschungsgefährdung“ beim NLFb bestellt werden. Auswertungsmethoden für weitere Stoffe (z. B. Schwermetalle) stehen zur Verfügung.

4.3. Grundwasserneubildung durch den Boden

Nicht nur die Niederschlagsmenge sondern auch die Bodenbeschaffenheit bestimmt die Größe der Grundwasserneubildung. Zur Grundwasserneubildung trägt nur der Anteil des Sickerwassers bei, der den Grundwasserkörper auch erreicht. Die Grundwasserneubildung kann aus der realen Verdunstung, der Sickerwasserrate, den Oberflächen- und Zwischenabflüssen in Abhängigkeit von Geologie, Relief, Versiegelung und Landnutzung (z. B. nach GROWA, BOGENA et al. 2003) berechnet werden. Im vorliegenden Datenbestand sind die Informationen aus der BÜK50, den regionalisierten Klimadaten, Landnutzung und Versiegelung aus ATKIS, Neigung und Exposition aus dem DGM eingeflossen. (MÜLLER 2004). Diese Auswertung kann seit 2005 beim NLFb bezogen werden.

4.4 Bodenabtrag (Erosion) durch Wasser oder Wind

Das Problem der Bodenerosion ist in der Literatur vielfach beschrieben (SCHÄFER et al. 2003). Zur nachhaltigen Sicherung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts gehört auch die Berücksichtigung der Erosionsgefährdung von Böden. Hierzu stellt das NLFb digitale Auswertungskarten zur Verfügung.

Zur Ermittlung der potenziellen Erosionsgefährdung von Böden auf Ackerflächen durch Wind werden vorrangig die Bodenart des Oberbodens und der Gehalt an organischer Substanz berücksichtigt.

Die Ermittlung der potenziellen Erosionsgefährdung durch Wasser erfolgt durch die an deutsche Verhältnisse angepasste allgemeine Bodenabtragungsgleichung (SCHWERTMANN et al. 1987).

5. Kriterien zur Bewertung der Funktionsfähigkeit der Böden.

Folgende Tabelle zeigt auszugsweise, dass Böden hinsichtlich ihrer Funktionsfähigkeit klassifiziert werden können:

Tabelle 2: Klassifizierung der Böden nach ihrer Funktionsfähigkeit

Thema	besondere Funktionsfähigkeit	beeinträchtigte Funktionsfähigkeit
Grundwasserneubildung	sehr hoch – hoch	
Nitratauswaschungsgefährdung	sehr gering – gering	sehr hoch – hoch
Erosionsgefährdung durch Wasser	sehr gering – gering	sehr hoch – hoch
Erosionsgefährdung durch Wind	sehr gering – gering	sehr hoch – hoch

nach JUNGMANN 2004, verändert

Beachtet werden muss dabei allerdings, dass es zwischen den einzelnen Kriterien oder Themen hinsichtlich der Funktionsfähigkeit der Böden, aber auch der Archivfunktion etc. Überschneidungen gibt, die je nach Landschaft unterschiedlich gelagert sein können.

Die Komplexität dieser Überlagerungen ist der Arbeitshilfe „Boden und Wasser im Landschaftsrahmenplan“ zu entnehmen (JUNGMANN 2004). Je nach Landschaftsraum sind die zu beachtenden Teilfaktoren in einem Landkreis gegenüber dieser umfassenden Darstellung natürlich eingeschränkt.

Literatur

BBODSCHG (1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten. – BGBl. I 1998: 502.

BNATSCHGNEUREGG (2002): Gesetz zur Neuregelung des Rechts des Naturschutzes und der Landschaftspflege und zur Anpassung anderer Rechtsvorschriften vom 25. März 2002. – BGBl. I Nr. 22 vom 3.4.2002: 1193.

BOESS, J., DAHLMANN, I., GUNREBEN, M. & MÜLLER, U. (2002): Schutzwürdige Böden in Niedersachsen. Hinweise zur Umsetzung der Archivfunktion im Bodenschutz. – Geofakten 11, 6 S., 1 Tab.; Hannover (NLFb).

BOESS, J., GEHRT, E., MÜLLER, U., OSTMANN, U., SBRESNY, J. & STEININGER, A. (2004): Erläuterungsheft zur digitalen nutzungsdifferenzierten Bodenkundlichen Übersichtskarte 1 : 50 000 (BÜK50n) von Niedersachsen. – Arb.-H. Boden 2004/3, 61 S., 10 Abb., 35 Tab.; Hannover.

- BOGENA, H., KUNKEL, R., SCHÖBEL, T., SCHREY, H. P. & WENDLAND, F. (2003): Die Grundwasserneubildung in Nordrhein-Westfalen. – Schriften des Forschungszentrums Jülich, Reihe Umwelt **37**; Jülich.
- GUNREBEN, M. & BOESS, J. (Hrsg.) (2003): Schutzwürdige und schutzbedürftige Böden in Niedersachsen. – Nachhaltiges Niedersachsen **25**, 40 S.; Hildesheim (Schweizerbart).
- JUNGMANN, S. (2004): Arbeitshilfe Boden und Wasser im Landschaftsrahmenplan. – Inform. d. Naturschutz Niedersachs. **24**, Nr. 2: 77-164; Hildesheim (NLWKN, Betriebsstelle Hannover-Hildesheim).
- KELM, H.-J. & STURM, K. (1988): Waldgeschichte und Waldnaturschutz im Regierungsbezirk Lüneburg – Grundlagen und Ziele. – Jb. Naturw. Verein Fstm. Lbg. **38**: 47-82; Lüneburg.
- KLEEFISCH, B. & KUES, J. (Koord.) (1997): Das Bodendauerbeobachtungsprogramm von Niedersachsen. Methodik und Ergebnisse. – Arb.-H. Boden 1997/2, 122 S., 42 Abb., 38 Tab., 2 Anl.; Hannover.
- MÜLLER, U. (2004): Auswertungsmethoden im Bodenschutz. Dokumentation zur Methodenbank des Niedersächsischen Bodeninformationssystems (NIBIS®). – 7. Aufl., Arb.-H. Boden 2004/2, 409 S., 3 Abb., 405 Tab.; Hannover.
- MÜLLER, U., DAHLMANN, I., BIERHALS, E., VESPERMANN, B. & WITTENBECHER, CH. (2000): Bodenschutz in Raumordnung und Landschaftsplanung. – Arb.-H. Boden 2000/4, 27 S., 2 Tab.; Hannover.
- NNATG (2004): Niedersächsisches Naturschutzgesetz vom 11.04.1994, zuletzt geä. durch Art. 1 d. Ges. v. 19.02.2004. – GVBl. 1994: 155, GVBl. Nr. 5/2004: 75.
- OSTMANN, U. (1993): Die Übernahme der historischen Landnutzungsarten aus Karten des 18. und 19. Jahrhunderts in das Niedersächsische Bodeninformationssystem. – Geol. Jb., Reihe **F 27**: 145-185, 11 Abb., 2 Tab.; Hannover.
- OSTMANN, U. (1994): Die Landnutzungsarten in topographischen Karten des 18. und 19. Jahrhunderts als standortkundliche Beiträge zum Naturschutz. – NNABer., 7. Jg., H. 3: 60-68, 5 Abb.; Schneverdingen.
- RDERL (2001): Richtlinie für die Ausarbeitung und Fortschreibung des Landschaftsrahmenplans nach § 5 des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes. RdErl. d. MU v. 01.06.2001. – MBl. **21/2001**: 453.
- ROESCHMANN, G., EHLERS, J., MEYER, B. & ROHDENBURG, H. (1982): Paläoböden in Niedersachsen, Bremen und Hamburg. – Geol. Jb. **F 14**: 255-309; Hannover.
- SCHÄFER, W., SEVERIN, K., MOSIMANN, T., BRUNOTTE, J., THIERMANN, A. & BARTELT, R. (2003): Bodenerosion durch Wasser und Wind. – Bodenqualitätszielkonzept Niedersachsen. Teil 1: Bodenerosion und Bodenversiegelung. Nachhaltiges Niedersachsen **23**:13-29; Hildesheim (Schweizerbart).
- SCHWERTMANN, U., VOGL, W. & KAINZ, M. (1987): Bodenerosion durch Wasser. Vorhersage des Abtrags und Bewertung von Gegenmaßnahmen. – Stuttgart.

Impressum:

Die Geofakten werden vom Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung (NLfB) herausgegeben und erscheinen unregelmäßig bei Bedarf. Der Bezug beim NLfB ist kostenlos.

Die bisher erschienenen Geofakten können unter http://www.nlfb.de/boden/downloads/geofakten_download.htm abgerufen werden.

© NLfB Hannover 2005

Nachdruck nur gegen Belegexemplar an:

Redaktion Geofakten
Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung
Postfach 510153, 30631 Hannover
Tel.: 0511/643-3470

Autorin

- Dipl.-Geogr. U. Ostmann
Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung
Referat N2.1 - Bodennutzung, Bodenschutz -
Stilleweg 2, 30655 Hannover
e-mail: bodenkundlicheberatung@nlfb.de
Tel.: 0049/511/643-3604
Fax: 0049/511/643-3667
Internet: www.nlfb.de