



Niedersächsisches
Landesamt für
Ökologie



Susanne Jungmann

Arbeitshilfe Boden und Wasser im Landschaftsrahmenplan

Arbeitshilfe Boden und Wasser im Landschaftsrahmenplan

von Susanne Jungmann

Vorwort	81	4	Erkenntnisse aus den Anwendungsbeispielen	120
Teil A – Grundlagen	81	4.1	Anpassung und Verwendbarkeit der Datengrundlagen	120
1 Einleitung	81	4.2	Anwendung der Erfassungs- und Bewertungsmethoden	121
1.1 Boden und Wasser in der Landschaftsrahmenplanung	82	4.3	Kartendarstellung	123
1.2 Richtlinie zur Landschaftsrahmenplanung und Hinweise des NLÖ	82	4.4	Stichprobenhafte bodenkundliche Geländearbeiten	124
1.3 NLÖ/NLfb-Arbeitskreis „Schutzwürdige Böden in Niedersachsen“	82	5	Ausblick auf neue bodenkundliche Grundlagen	125
2 Operationalisierung der Funktionsfähigkeit/Leistungsfähigkeit von Boden und Wasser für die Bearbeitung im Landschaftsrahmenplan	83	Textkarten in Teil A		
			Textkarte 1: Direktabfluss in Niedersachsen	127
			Textkarte 2: Langjährige mittlere Zusickerungsrate zum Grundwasser (1961–1990)	128
3 Präzisierung der Kriterien/Parameter und Darstellung der Datenquellen und erforderlichen Bewertungsmethoden für die aufgeführten Werte/Funktionen	86	Teil B – Anwendungsbeispiele		
3.1 Bereiche mit besonderen Werten von Böden	86	1	Auswahl der Testgebiete	129
3.1.1 Böden mit besonderen Standorteigenschaften (Extremstandorte)	86	2	Tabellarische Kurzcharakterisierung der Beispielgebiete	132
3.1.2 Naturnahe Böden	88	3	Anwendung der Erfassungs- und Bewertungsmethoden auf dem Blatt 3021 Verden	133
3.1.3 Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung	90	3.1	Naturräumliche Gliederung	133
3.1.4 Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung	93	3.2	Bereiche mit besonderen Werten von Böden	134
3.1.5 Sonstige seltene Böden	97	3.2.1	Böden mit besonderen Standorteigenschaften (Extremstandorte)	134
3.2 Bereiche mit besonderer bzw. beeinträchtigter/gefährdeter Funktionsfähigkeit für Wasser- und Stoffretention	101	3.2.2	Naturnahe Böden	137
3.2.1 Nicht oder wenig entwässerte bzw. entwässerte Nieder-, Übergangs- und Hochmoorböden sowie anmoorige Böden	102	3.2.3	Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung	137
3.2.2 Bereiche hoher Wassererosionsgefährdung mit bzw. ohne Dauervegetation	104	3.2.4	Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung	137
3.2.2.1 Abschätzung des Bodenabtragsrisikos in Überschwemmungsgebieten	105	3.2.5	Sonstige seltene Böden	137
3.2.3 Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag mit bzw. ohne Dauervegetation	105	3.3	Bereiche mit besonderer bzw. beeinträchtigter/gefährdeter Funktionsfähigkeit für Wasser- und Stoffretention	139
3.2.4 Überschwemmungsbereiche mit bzw. ohne Dauervegetation	110	3.3.1	Nicht oder wenig entwässerte bzw. entwässerte Nieder-, Übergangs- und Hochmoorböden und anmoorige Böden	139
3.2.5 Ursprüngliche, eingedeichte Überschwemmungsbereiche	112	3.3.2	Bereiche hoher Wassererosionsgefährdung/starker Hangneigung (Kuppen, Steilhänge) mit bzw. ohne Dauervegetation	139
3.2.6 Naturnahe bzw. naturferne Bäche und Flüsse	113	3.3.3	Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag	139
3.2.7 Gewässer in Ackerbaugebieten mit bzw. ohne Gewässerrandstreifen	114	3.3.4	Überschwemmungsbereiche mit bzw. ohne Dauervegetation	139
3.2.8 Bereiche mit hoher Grundwasserneubildung bzw. hoher Nitratauswaschungsgefährdung	115	3.3.5	Ursprüngliche, eingedeichte Überschwemmungsbereiche	140
3.2.9 Bereiche hoher Winderosionsgefährdung mit bzw. ohne Dauervegetation	117	3.3.6	Naturnahe bzw. naturferne Bäche und Flüsse	140
3.2.10 Bereiche mit Grabensystemen und Dränungen in Mineralboden-Bereichen	118	3.3.7	Gewässer in Ackerbaugebieten mit bzw. ohne Gewässerrandstreifen	140

3.3.8	Bereiche mit hoher Grundwasserneubildung bzw. hoher Nitratauswaschungsgefährdung	141	Zur näheren Information wird das Inhaltsverzeichnis der Anhänge hier mit aufgeführt.
3.3.9	Bereiche hoher Winderosionsgefährdung mit bzw. ohne Dauervegetation	141	Anhänge zu Teil A – Grundlagen
3.3.10	Bereiche mit Grabensystemen und Dränungen in Mineralboden-Bereichen	141	Anhang A-1 (zu Kap. A-3.1.1 – Böden mit besonderen Standorteigenschaften (Extremstandorte))
4	Anwendung der Erfassungs- und Bewertungsmethoden auf dem Blatt 4426 Ebergötzen	142	<i>Anhang A-1.1</i> Hinweise auf Extremstandorte aus dem Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen (DRACHENFELS 2004)
4.1	Naturräumliche Gliederung	142	<i>Anhang A-1.2</i> Hinweise auf Extremstandorte aus dem Geländeökologischen Schätzrahmen für die Forstliche Standortaufnahme (Niedersächsisches Forstplanungsamt 2000)
4.2	Bereiche mit besonderen Werten von Böden	142	<i>Anhang A-1.2.1</i> pleistozänes (diluviales) Flachland
4.2.1	Böden mit besonderen Standorteigenschaften (Extremstandorte)	142	<i>Anhang A-1.2.2</i> Mittelgebirge, Bergland, Hügel-land
4.2.2	Naturnahe Böden	144	<i>Anhang A-1.3</i> Suchräume der BÜK50 für Extremstandorte
4.2.3	Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung	144	Anhang A-2 (zu Kap. A-3.1.3 – Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung)
4.2.4	Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung	145	<i>Anhang A-2.1</i> Profilverzeichnis aus „Böden in Niedersachsen“ (NLFB 1997a)
4.2.5	Sonstige seltene Böden	146	Anhang A-3 (zu Kap. A-3.1.5 – Sonstige seltene Böden)
4.3	Bereiche mit besonderer bzw. beeinträchtigter/gefährdeter Funktionsfähigkeit für Wasser- und Stoffretention	146	<i>Anhang A-3.1</i> Landesweit seltene Bodentypen
4.3.1	Nicht oder wenig entwässerte bzw. entwässerte Nieder-, Übergangs- und Hochmoorböden und anmoorige Böden	146	<i>Anhang A-3.1.1</i> Landesweit seltene Bodentypen
4.3.2	Bereiche hoher Wassererosionsgefährdung/ starker Hangneigung (Kuppen, Steilhänge) mit bzw. ohne Dauervegetation	147	<i>Anhang A-3.1.2</i> Weitere landesweit seltene Böden nach Expertenliste des NLfB (BOESS 2003)
4.3.3	Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag mit bzw. ohne Dauervegetation	147	<i>Anhang A-3.1.3</i> Kartiereinheiten der landesweit seltenen Böden
4.3.4	Überschwemmungsbereiche mit bzw. ohne Dauervegetation	147	<i>Anhang A-3.2</i> Regional seltene Bodentypen
4.3.5	Ursprüngliche, eingedeichte Überschwemmungsbereiche	147	<i>Anhang A-3.2.1</i> Bodenregion 1 – Küstenholozän
4.3.6	Naturnahe bzw. naturferne Bäche und Flüsse	148	<i>Anhang A-3.2.2</i> Bodenregion 2 – Flusslandschaften
4.3.7	Gewässer in Ackerbaugebieten mit bzw. ohne Gewässerrandstreifen	148	<i>Anhang A-3.2.3</i> Bodenregion 3 – Geest
4.3.8	Bereiche mit hoher Grundwasserneubildung bzw. hoher Nitratauswaschungsgefährdung	148	<i>Anhang A-3.2.4</i> Bodenregion 4 – Bergvorland
4.3.9	Bereiche hoher Winderosionsgefährdung mit bzw. ohne Dauervegetation	148	<i>Anhang A-3.2.5</i> Bodenregion 5 – Bergland
4.3.10	Bereiche mit Grabensystemen und Dränungen in Mineralboden-Bereichen	148	<i>Anhang A-3.2.6</i> Bodenregion 6 – Mittelgebirge (Harz)
Zusammenfassung		149	<i>Anhang A-3.2.7</i> Regional seltene Bodentypen und zugehörige Kartiereinheiten
Summary		150	<i>Anhang A-3.2.8</i> Kartiereinheiten der regional seltenen Böden
Abkürzungsverzeichnis		150	Anhang A-4 (zu Kap. A-3.2.3: Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag mit bzw. ohne Dauervegetation)
Literatur		151	<i>Anhang A-4.1</i> Methodik zur Ermittlung des Retentionsvermögens nach GÄNSRICH & WOLLENWEBER (1995)
Karten zu den Anwendungsbeispielen in Teil B			<i>Anhang A-4.1.1</i> Ermittlung des Basispotenzials für die Gebietsretention
Blatt TK 3021 Verden:			<i>Anhang A-4.1.2</i> Ermittlung der aktuellen Funktion (nach GÄNSRICH & WOLLENWEBER 1995)
LRP-Karte 3a – Besondere Werte von Böden	156		<i>Anhang A-4.2</i> Modellierung der Direktabflusshöhe auf Grundlage des Wasserhaushaltsmodells GROWA 98
LRP-Karte 3b – Wasser- und Stoffretention	158		
Blatt TK 4426 Ebergötzen:			
LRP-Karte 3a – Besondere Werte von Böden	160		
LRP-Karte 3b – Wasser- und Stoffretention	162		
Anhänge			
Die Anhänge sind im Internet verfügbar unter www.nloe.de → natur + landschaft → landschaftsplanung/-eingriff → Landschaftsrahmenplan → Arbeitshilfe Boden und Wasser			

ANHÄNGE zu Teil B – Anwendungsbeispiele

Anhang B-1: Rahmenbedingungen und Vorgehensweise bei der Anwendung der Arbeitshilfe

Anhang B-1.1: Datenbereitstellung/Ansprechpartner

Anhang B-1.2: Digitale Bearbeitung in ArcView/ ArcInfo

Anhang B-1.2.1: Aufbereitung der digitalen Biotop-typendaten

Anhang B-1.2.2: Verschneidungen in ArcInfo

Anhang B-1.3: Anmerkungen zur Layout-Gestaltung

Anhang B-1.4: Informationsgrundlagen und Datenbeschaffung

Anhang B-2: Dokumentation der Ergebnisse der stichprobenhaften bodenkundlichen Geländeerhebungen

Anhang B-2.1: Ergebnisse auf dem Blatt 3021 Verden

Anhang B-2.2: Ergebnisse auf dem Blatt 4426 Ebergötzen

Anhang B-2.3: Standortgruppen und Suchräume für Extremstandorte

Textkarten in Anhang B

Textkarte 3: Lage und Nummern der Bohrpunkte 1 bis 17 auf dem Blatt 3021 Verden

Textkarte 4: Ansätze zur räumlichen Eingrenzung von Böden mit besonderen Standorteigenschaften (Extremstandorte), Blatt Verden

Textkarte 5: Lage und Nummern der Bohrpunkte bzw. Profile 1 bis 13 auf dem Blatt 4426 Ebergötzen

Textkarte 6: Ansätze zur räumlichen Eingrenzung von Böden mit besonderen Standorteigenschaften (Extremstandorte), Blatt Ebergötzen

Vorwort

Durch diese Arbeitshilfe sollen Verbesserungen, Vereinheitlichungen und Erleichterungen in der Bearbeitung der Themenbereiche Boden und Wasser in der Landschaftsrahmenplanung erreicht werden.

Das Niedersächsische Landesamt für Ökologie (NLÖ) begleitete die Umsetzung der in den Hinweisen zur Landschaftsrahmenplanung (Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 3/2001) enthaltenen fachlich-inhaltlichen Vorgaben für diese Arbeitshilfe, wobei das Dezernat „Landschaftsplanung, Eingriffsregelung“, vertreten durch Herrn Erich Bierhals als Initiator der Arbeitshilfe, die Federführung hatte. Das Dezernat „Bodenschutz und Altlasten“, vertreten durch Frau Dr. Marion Gunreben und Frau Irene Dahmann, brachte sich mit seinen spezifischen Erfahrungen zur Bewertung von Böden und Bodenfunktionen aus der Sicht des vorsorgeorientierten Bodenschutzes im Rahmen von Planungs- und Zulassungsverfahren ein.

Das Niedersächsische Landesamt für Bodenforschung (NLfB) stellte digitale Bodenkarten und thematische Auswertungen für die Anwendungsbeispiele bereit. Herr Dr. Udo Müller und Herr Dr. Jürgen Boess aus dem Referat „Bodenkundliche Beratung“ brachten bodenkundliches, geologisches und methodologisches Fachwissen in den projektbegleitenden Arbeitskreis ein. Frau Ulrike Ostmann und Frau Gudrun Schollmeyer (Referat „Bodenkundliche Beratung“) gingen darüber hinaus auf zahlreiche Wünsche und Anregungen der Bearbeiterin ein.

Der kontinuierliche fachliche Austausch zwischen dem NLÖ und dem NLfB im NLÖ/NLfB-Arbeitskreis „Schutz-

würdige Böden in Niedersachsen“ hat, ausgehend von dem LABO/LANA-Positionspapier zum Boden- und Naturschutz der Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung und der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (2003), die definitiven, begrifflichen, inhaltlichen und methodologischen Grundlagen für eine intensive Zusammenarbeit im Rahmen der Erstellung dieser Arbeitshilfe gelegt.

Die Arbeitshilfe wurde von Frau Susanne Jungmann (Planungsbüro entera) bearbeitet. Fachliche Beiträge wurden geleistet von Herrn Dr. Jürgen Boess (NLfB) zum Thema „Sonstige seltene Böden“ (vgl. Anhang A-3.1.2), Herrn Dr. Michael Franke (Büro geum.tec) zum Thema „Bodenabtragsrisiko in Überschwemmungsbereichen“ (vgl. Teil A – Kap. 3.2.2.1), von Herrn Dr. Ernst Gehrt (NLfB) zum Thema „Besondere Werte von Böden im Anwendungsbeispiel Ebergötzen“ (vgl. Teil B – Kap. 4.2.3/4.2.4) und von Frau Ute Bollenhagen (entera) zum Thema „Böden mit besonderen Eigenschaften/Biotoptypen extremer Standorte“ (vgl. Anhang A-1.1).

Mit dem Wandel der verfügbaren bodenkundlichen Fachdaten kann in der Zukunft eine Anpassung der in dieser Arbeitshilfe gegebenen methodischen Hinweise und Datenempfehlungen erforderlich werden. Die Fortführung des Dialogs zwischen den im Bodenschutz engagierten Fachbehörden NLÖ und NLfB ist nicht zuletzt vor diesem Hintergrund sinnvoll und erforderlich.

Hannover, im Juni 2004

Teil A – Grundlagen

1 Einleitung

Die Landschaftsrahmenplanung in Niedersachsen beruht auf der „Richtlinie für die Ausarbeitung und Fortschreibung des Landschaftsrahmenplans nach § 5 des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes“ (RdErl. d. MU v. 1.6.2001). Die „Hinweise zur Ausarbeitung und Fortschreibung des Landschaftsrahmenplans“ (PATERAK et al. 2001/Infodienst 3/01) erläutern die Vorgehensweise zur Erarbeitung einzelner Inhalte des Landschaftsrahmenplans in den Grundzügen. Weitergehende Arbeitshilfen sind einer Reihe von Veröffentlichungen des NLÖ im Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen (Info-Dienst) zu entnehmen:

- „Berücksichtigung faunistisch-tierökologischer Belange in der Landschaftsplanung (BRINKMANN 1989/Infodienst 4/98),
- „Schutzgut Klima/Luft in der Landschaftsplanung“ (MOSIMANN et al. 1999/Infodienst 4/99),
- „Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes“ (KÖHLER & PREISS 2000/Infodienst 01/00),
- „Schutz, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen für Biotoptypen in Niedersachsen“ (KAISER & WOHLGE-MUTH 2002/Infodienst 4/02) und
- „PNV-Karten für Niedersachsen auf Basis der BÜK50“ (ZACHARIAS & KAISER 2003/Infodienst 1/03).

Die vorliegende „Arbeitshilfe Boden und Wasser im Landschaftsrahmenplan“ setzt diese Reihe von Veröffentlichungen fort. Die Arbeitshilfen sollen den Unteren

Naturschutzbehörden bei den Landkreisen und den planarbeitenden Landschaftsplanungsbüros die Umsetzung der fachlichen Vorgaben erleichtern. Gleichzeitig wird über die Handreichungen des NLÖ eine Vereinheitlichung der Textinhalte und Kartendarstellungen angestrebt. Dies soll dazu beitragen,

- die Vergleichbarkeit der einzelnen Arbeitsschritte der Landschaftsplanung in Niedersachsen zu verbessern,
- die landkreisübergreifende Zusammenarbeit zu erleichtern und schließlich
- der Landschaftsrahmenplanung ein klareres Profil zu geben und der Darstellung gegenüber anderen Fachplanungen mehr Gewicht zu verleihen.

Im Grundlagenteil (Teil A dieser Arbeitshilfe) wird das Themenspektrum im Bereich Boden und Wasser systematisch aufbereitet, mit

- einer Zusammenstellung von rechtlichen und fachlichen Vorgaben,
- einer Darstellung des Standes der Diskussion zu jedem thematischen Aspekt,
- Kennblättern, die in tabellarischer Form (vgl. Tab. A-1) die einzelnen Werte und Funktionen operationalisieren (Kriterien, Parameter, Datenquellen) und die thematische Bearbeitung in Arbeitsschritte gliedern,
- einem Anhang mit Materialien zur Umsetzung der Empfehlungen (Anhang A).

Die im Grundlagenteil empfohlenen Methoden und Vorgehensweisen werden in den Anwendungsbeispielen (Teil B dieser Arbeitshilfe)

- überprüft in Hinblick auf die Handhabbarkeit,
- gewichtet nach den thematischen Schwerpunkten in den Beispielgebieten,
- hinterfragt bzgl. der Eignung der Informationsgrundlagen anhand der Verwertbarkeit der Ergebnisse,
- angepasst an die jeweils verfügbaren Daten- und Informationsgrundlagen,
- illustriert anhand von Karten, Ergebnistabellen und Abbildungen,
- ergänzt durch stichprobenhafte bodenkundliche Geländearbeiten.

Die Erkenntnisse aus der praktischen Erprobung der Arbeitshilfe und den Geländearbeiten gehen in den Grundlagenteil ein. Wichtige Schlussfolgerungen sind im Kap. 4 zusammengestellt.

1.1 Boden und Wasser in der Landschaftsrahmenplanung

Boden und Wasser stellen einen wesentlichen Teil des Naturhaushaltes dar und bilden die Grundlage für zahlreiche Funktionen und Leistungen von Natur und Landschaft. Böden und Gewässer sind deshalb – unabhängig von der Bewertung ihrer Funktionsfähigkeit im Einzelnen – grundsätzlich schutzwürdig. Dies wird aus dem Bundesnaturschutzgesetz deutlich (vgl. Abb. A-1).

Grundlage für die Darstellung und Bewertung des gegenwärtigen Zustandes des Bodens sind ferner das BBodSchG und das NNatG mit seinen bodenschutzrelevanten Aussagen. Laut Wolf (1999) gibt §2 Abs.2 Nr.1 BBodSchG keine für alle Rechtsbereiche gültige Definition der natürlichen Bodenfunktionen vor. Eine naturschutzfachliche Ableitung von Bodenfunktionen kann daher auch weitere und zusätzliche Funktionsmerkmale erschließen (Wolf 1999, zit. in Müller et al. 2000).

- Der Beitrag des LRP zum Bodenschutz liegt zum einen
- bei der nachhaltigen Sicherung oder Wiederherstellung der natürlichen Funktionen des Bodens (§2 Abs.2 Nr.1 BBodSchG) sowie
 - bei der Sicherung der Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte (§2 Abs.2 Nr.2 BBodSchG).

1.2 Richtlinie zur Landschaftsrahmenplanung und Hinweise des NLÖ

Grundlage dieser Arbeitshilfe ist die neue „Richtlinie für die Ausarbeitung und Fortschreibung des Landschaftsrahmenplans nach §5 des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes“ (RdErl. d. MU v.1.6.2001). Konzeptionelle Grundlage für die Weiterentwicklung der niedersächsischen Landschaftsrahmenplanung waren die Ergebnisse eines Arbeitskreises aus Vertretern der kommunalen Spitzenverbände, von Landschaftsplanungsbüros, der unteren und oberen Naturschutzbehörden, des Niedersächsischen Umweltministeriums und des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie. Zielrichtung der Konzeption war, die Landschaftsrahmenpläne stärker zu standardisieren und umsetzungs- und entwicklungsorientierter aufzubereiten. Unter Berücksichtigung der finanziellen und personellen Situation bei Landkreisen und Städten wurden Mindestinhalte festgelegt.

Nachdem Boden, Wasser und Klima in den älteren Landschaftsrahmenplänen nur sehr oberflächlich behandelt worden waren, setzte sich Ende der 80er und An-

Tab. A-1: Struktur eines Kennblattes im Grundlagenteil der Arbeitshilfe

Wert/Funktion		
Beteiligte Fachbehörde/n: ...		
Definition: ...		
Literatur: ...		
Kriterien	Einzelparameter	Datenquellen
...
...
Thematische Bearbeitung		
Arbeitsschritt/e	Methode/n	(Zwischen-)Ergebnis
...
...

fang der 90er Jahre eine stärkere Berücksichtigung der abiotischen Schutzgüter durch. Viele grundlegende thematische und methodische Ansätze stammen aus dieser Zeit und wurden in den Jahren 1990 bis 1994 unter anderem im modellhaften Landschaftsrahmenplan Verden in Zusammenarbeit von NLÖ und NLfB weiterentwickelt.

Die Hinweise zur Ausarbeitung und Fortschreibung des LRP wurden vom NLÖ für die neue Richtlinie grundlegend überarbeitet. Bei den Schutzgütern Wasser und Boden ist, ausgehend von Konzeptionen von Prof. Rippl (TU Berlin, siehe Literaturverzeichnis), eine stärker integrierte Betrachtung vorgesehen mit Betonung der Sicherung kleinräumig geschlossener Wasser- und Stoffkreisläufe und der Verbesserung der Wasser- und Stoffretention. Damit wird dem §2 (1) Satz 1 BNatSchG („Der Naturhaushalt ist in seinen räumlich abgrenzbaren Teilen so zu sichern, dass die den Standort prägenden biologischen Funktionen, Stoff- und Energieflüsse sowie landschaftlichen Strukturen erhalten, entwickelt oder wiederhergestellt werden.“) besonders Rechnung getragen.

1.3 NLÖ/NLFB-Arbeitskreis „Schutzwürdige Böden in Niedersachsen“

Im NLÖ werden in Kooperation mit dem Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung (NLfB) Kriterien zur Bewertung der Lebensraum- und Archivfunktion der Böden in Niedersachsen erarbeitet:

- Besondere Standorteigenschaften
- Naturnähe
- Hohe natürliche Fruchtbarkeit
- Naturgeschichtliche Bedeutung
- Kulturgeschichtliche Bedeutung
- Seltenheit.

Die Grundlagen für die Integration bodenschutzrelevanter Inhalte in Raumordnung und Landschaftsplanung sind in der vom NLfB herausgegebenen Reihe „Arbeitshefte Boden“ bereits veröffentlicht worden (MÜLLER et al. 2000). Die Mitglieder des NLÖ-NLFB-Arbeitskreises „Schutzwürdige Böden in Niedersachsen“ begleiteten die Erarbeitung der Arbeitshilfe Boden und Wasser im LRP mit Schwerpunkt auf dem Grundlagenteil. Dadurch war gewährleistet, dass neuere Erkenntnisse und Ergebnisse in die Inhalte dieser Arbeitshilfe einfließen.

§ 1 Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege

Natur und Landschaft sind auf Grund ihres eigenen Wertes und als Lebensgrundlagen des Menschen auch in Verantwortung für die künftigen Generationen im besiedelten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, zu pflegen, zu entwickeln und, soweit erforderlich, wiederherzustellen, dass

1. die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts,
2. die Regenerationsfähigkeit und nachhaltige Nutzungsfähigkeit der Naturgüter,
3. die Tier- und Pflanzenwelt einschließlich ihrer Lebensstätten und Lebensräume sowie
4. die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft auf Dauer gesichert sind.

§ 2 Grundsätze des Naturschutzes und der Landschaftspflege

(1) Die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege sind insbesondere nach Maßgabe folgender Grundsätze zu verwirklichen, soweit es im Einzelfall zur Verwirklichung erforderlich, möglich und unter Abwägung aller sich aus den Zielen nach § 1 ergebenden Anforderungen untereinander und gegen die sonstigen Anforderungen der Allgemeinheit an Natur und Landschaft angemessen ist:

1. Der Naturhaushalt ist in seinen räumlich abgrenzbaren Teilen so zu sichern, dass die den Standort prägenden biologischen Funktionen, Stoff- und Energieflüsse sowie landschaftlichen Strukturen erhalten, entwickelt oder wiederhergestellt werden.
2. Die Naturgüter sind, soweit sie sich nicht erneuern, sparsam und schonend zu nutzen. Der Nutzung sich erneuernder Naturgüter kommt besondere Bedeutung zu; sie dürfen nur so genutzt werden, dass sie nachhaltig zur Verfügung stehen.
3. Böden sind so zu erhalten, dass sie ihre Funktionen im Naturhaushalt erfüllen können. Natürliche oder von Natur aus geschlossene Pflanzendecken sowie die Ufervegetation sind zu sichern. Für nicht land- oder forstwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden, deren Pflanzendecke beseitigt worden ist, ist eine standortgerechte Vegetationsentwicklung zu ermöglichen. Bodenerosionen sind zu vermeiden.
4. Natürliche oder naturnahe Gewässer sowie deren Uferzonen und natürliche Rückhalteflächen sind zu erhalten, zu entwickeln oder wiederherzustellen. Änderungen des Grundwasserspiegels, die zu einer Zerstörung oder nachhaltigen Beeinträchtigung schutzwürdiger Biotope führen können, sind zu vermeiden; unvermeidbare Beeinträchtigungen sind auszugleichen. Ein Ausbau von Gewässern soll so naturnah wie möglich erfolgen.
5. Schädliche Umwelteinwirkungen sind auch durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege gering zu halten; empfindliche Bestandteile des Naturhaushalts dürfen nicht nachhaltig geschädigt werden.
(...)

Abb. A-1: Ziele und Grundsätze des Naturschutzes für Boden und Wasser (Auszug aus dem BNatSchG vom 25. März 2002)

2 Operationalisierung der Funktionsfähigkeit/Leistungsfähigkeit von Boden und Wasser für die Bearbeitung im Landschaftsrahmenplan

Die folgenden Tabellen zeigen, welche Kriterien und Parameter die Funktionsfähigkeit/Leistungsfähigkeit von Boden und Wasser im Landschaftsrahmenplan abbilden sollen. Dabei werden Kriterien unterschieden, die sich entweder an einer Funktionsfähigkeit des Schutzgutes orientieren (Tab. A-2) oder sich an der Schutzbedürftigkeit des Schutzgutes (Tab. A-3) ausrichten, die an seiner spezifischen Empfindlichkeit gegenüber Belastungen gemessen wird.

Ein wichtiges Kriterium für die Schutzbedürftigkeit von Böden ist die Seltenheit. Dabei wird dem Erhalt der Pedodiversität, der Vielfalt der Bodentypen, Bodenformen und Bodenvergesellschaftungen eine hohe Bedeutung beigemessen. Analog zum Arten- und Biotopschutz werden Böden, die geringe Flächenanteile aufweisen und Standorteigenschaften, die infolge anthropogener Eingriffe im Rückgang befindlich sind als besonders schutzbedürftig betrachtet.

Um die Archiv-Funktion der Böden zu sichern, kommt es darauf an, besonders aussagekräftige Böden mit hohem dokumentarischen Wert zu kennzeichnen und ihren Informationsgehalt für kommende Generationen verfügbar zu halten. Dies können Informationen mit natur- und kulturgeschichtlichem Bezug sein, aber auch Informationen über künftige Prozesse der Boden- und Landschaftsentwicklung, wie sie an Boden-Dauerbeobachtungsflächen gewonnen werden.

Tab. A-2: Ableitung der im LRP – Teil Boden und Wasser zu berücksichtigenden Kriterien der Funktionsfähigkeit und der besonderen Werte von Böden

Bodenfunktionen (BBodSchG)	Begrifflichkeit im NLÖ/NLFB-AK „Schutzwürdige Böden in Niedersachsen“		Berücksichtigung im LRP		Informationsquellen
	Teilfunktionen	Kriterien	Kriterien	Parameter	
1. natürliche Funktionen als a) Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen	Lebensraumfunktion	Besondere Standorteigenschaften (Extremstandorte)	Böden mit besonderen Standorteigenschaften (Extremstandorte)	Vorhandensein extremer Standortausprägungen hinsichtlich Bodenfeuchte, Pufferbereich, Nährstoffversorgung, Salzgehalt	Bodenkarten, NIBIS, Biotoptypenkartierung
		Naturnähe	Naturnahe Böden	Alte Waldstandorte, wenig degenerierte Moore, alte Extensiv-Gründlandstandorte mit geringer anthropogener Überformung	Historische Karten, Biotoptypenkartierung
		Natürliche Bodenfruchtbarkeit	(Berücksichtigung im Kap. 5.3 des LRP „Umsetzung des Zielkonzepts durch Nutzergruppen und andere Fachverwaltungen“)		NIBIS
b) Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen	Funktion im Wasserhaushalt	Bodenwasserhaushalt Wasserspeichervermögen	Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffausttrag	Kehrwert der Direktabflusshöhe	Bodenkarten, NIBIS, Topographie (Hangneigung), Biotoptypenkartierung
			Gebiete mit hoher Grundwasserneubildung bzw. hoher Nitratauswaschungsgefährdung	Zusickerung zum Grundwasser	NIBIS (Sickerwasser-rate, Nitratauswaschungsgefährdung)
Funktion im Nährstoffhaushalt (wird im Zusammenhang mit dem Wasserhaushalt betrachtet, vgl. Direktabfluss u. a.)					
c) Abbau-, Ausgleichs- und Aufbau-medium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers	Filter und Puffer für Schadstoffe (allgemein im Rahmen der Wasser- und Stoffretention betrachtet, keine stoffspezifischen Funktionen)	Filterpotenzial gegenüber Schwermetallen Organika Nitrat	Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffausttrag	Direktabflusshöhe, Biotop- und Nutzungstyp	Bodenkarten, NIBIS, Topographie (Hangneigung), Biotoptypenkartierung
			Gebiete mit hoher Grundwasserneubildung bzw. hoher Nitratauswaschungsgefährdung	Langjährige mittlere Zusickerung zum Grundwasser, Biotop- und Nutzungstyp	NIBIS (Sickerwasser-rate, Nitratauswaschungsgefährdung), Biotoptypenkartierung
2. Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	Archivfunktion	Kulturgeschichtliche Bedeutung	Kulturgeschichtlich bedeutsame Böden	Wölbäcker, Terrassenäcker, Wurten, Plaggenesche, Heidepodsole	NIBIS, ADAB-NI, LANCEWAD
		Naturgeschichtliche Bedeutung	Naturgeschichtlich bedeutsame Böden	Repräsentative Böden, Paläoböden	NIBIS, geowissenschaftlich schutzwürdige Objekte
		Seltenheit	Flächenanteil des Bodentyps in der Bodenregion/in Niedersachsen		NIBIS
3. Nutzungsfunktionen	(nicht Gegenstand der Betrachtung)				

Tab. A-3: Ableitung weiterer im LRP – Teil Boden und Wasser zu berücksichtigender Schutzbedürftigkeitskriterien

Schutzbedürftigkeit, Schutzwürdigkeit	Mögliche Beeinträchtigung des Wasser- und Stoffhaushaltes	Kriterien/Parameter	Informationsquellen
Boden			
Empfindlichkeit gegenüber Entwässerung	Torfzersetzung und -sackung	Torfart, Moortyp, Bodentyp, Bodenfeuchte, Biotop- und Nutzungstyp	Bodenkarten, NIBIS
	Verlust charakteristischer Bodeneigenschaften in Mineralböden	Bodentyp, Bodenfeuchte	Bodenkarten, NIBIS
Empfindlichkeit gegenüber Strukturschäden und Substanzverlust	Winderosion	Bodenart, Bodenfeuchte, Biotop und Nutzungstyp	NIBIS
	Wassererosion	Niederschlag, Bodenart, Hangneigung, Hanglänge, Biotop- und Nutzungstyp (ABAG)	NIBIS
	Verdichtung	(Berücksichtigung in Kap. 5.3.1 des LRP)	NIBIS
Grundwasser			
Grundwasserneubildung	Versiegelung, Verdichtung	Niederschlag, Verdunstung, Direktabfluss	NIBIS
Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Stoffeintrag	Nitratauswaschung	Austauschhäufigkeit des Bodenwassers	NIBIS
Empfindlichkeit gegenüber Entwässerung	Dränung, Grabensysteme	Vorhandensein von Grabensystemen, Dränungen	Topographische Karten, Biotoptypenkartierung, Meliorationsunterlagen
Oberflächenwasser			
Empfindlichkeit des Landschaftswasserhaushaltes gegenüber abflussverschärfenden Nutzungsformen	Hoher direktabflussbedingter Wasser- und Stoffaustrag	Niederschlag, Verdunstung, Grundwasserneubildung, Vegetation	Bodenkarten, NIBIS, Topographie (Hangneigung), Biotoptypenkartierung
Empfindlichkeit der Oberflächengewässer gegenüber anthropogenen Veränderungen	Gewässerausbau: Abflussbeschleunigung, Verminderung der Selbstreinigungsfunktion	Ökomorphologische Gewässerstruktur (Strukturgüteklassen)	Biotoptypenkartierung, Gewässerstrukturgütekartierung
	Eindeichung: Abflussbeschleunigung, Sohlerosion, Minderung der Auenretention	Vorhandensein von Deichen, Verwallungen etc.	Topographische Karten, wasserwirtschaftliche Unterlagen
	Nutzungsänderung im Überschwemmungsbereich: Abflussbeschleunigung, Wassererosion, Minderung der Auenretention	Versiegelung, Fehlen von Dauervegetation	Biotoptypenkartierung, topographische Karten
Empfindlichkeit der Oberflächengewässer gegenüber Stoffeintrag	Eutrophierung, Versandung/ Verschlammung	Gewässergüte, Vorhandensein und Breite von Gewässerrandstreifen	Gewässergütekartierung, Biotoptypenkartierung, Gewässerentwicklungsplanung im Rahmen agrarstruktureller Maßnahmen

3 Präzisierung der Kriterien/Parameter und Darstellung der Datenquellen und erforderlichen Bewertungsmethoden für die aufgeführten Werte/Funktionen

3.1 Bereiche mit besonderen Werten von Böden

Böden mit besonderen Werten nehmen in der Regel nur geringe Flächenanteile der Bodenlandschaften ein und sind daher als selten zu bezeichnen. Ihr besonderer Wert liegt jedoch nicht in der Seltenheit als solcher, sondern in der besonderen Funktion, die sie erfüllen¹:

- Böden mit besonderen Standorteigenschaften (Extremstandorte) sind bedeutsam für den Erhalt der Pedodiversität unter standörtlichen Gesichtspunkten.
- Naturnahe Böden zeichnen sich dadurch aus, dass sie vom Menschen nicht bzw. besonders wenig beeinflusst sind. Sie haben einen hohen Informationswert, wie Böden natürlicherweise ausgeprägt sind (Bodenleben, Stoffhaushalt, Bodenbildungsprozesse etc.).
- Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung sind demgegenüber in charakteristischer Weise vom Menschen geprägt und bilden in situ ein Archiv der Kulturschichte.
- Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung lassen ebenfalls die Landschaftsgeschichte wach werden, allerdings mehr oder weniger fern der Beeinflussung durch den Menschen.
- Die sonstigen seltenen Böden sind wie die Extremstandorte bedeutsam für den Erhalt der Pedodiversität, allerdings nicht unter standörtlichen, sondern unter bodentypologischen Aspekten.

Böden mit besonderen Werten können auch besondere Funktionen für die Wasser- und Stoffretention wahrnehmen oder in Bereichen mit beeinträchtigter/gefährdeter Funktionsfähigkeit hinsichtlich Wasser- und Stoffretention liegen (vgl. dazu Kap. 3.2).

3.1.1 Böden mit besonderen Standorteigenschaften (Extremstandorte)

Böden mit besonderen bzw. extremen Standorteigenschaften haben über ihr Biotopentwicklungspotenzial hinaus eine besondere Bedeutung für den Erhalt der Pedodiversität, also der Vielfalt der Böden. Die industrialisierte Landwirtschaft hat weitreichende Veränderungen der Böden in Richtung auf einen frischen, gut nährstoffversorgten, schwach sauren bis schwach alkalischen „Normalstandort“ bewirkt. Böden mit extremen Ausprägungen, die nicht den Ansprüchen landwirtschaftlicher Intensivkulturen angepasst sind, sind selten geworden.

Nach den fachlichen Vorgaben des NLÖ (PATERAK et al. 2001: 146) sind als Extremstandorte zu berücksichtigen:

- sehr nasse Böden,
- sehr trockene Böden,

- sehr nährstoffarme Böden sowie
- Salzböden des Binnenlandes.

Bei der Darstellung von Extrem- und Sonderstandorten sind die Grenzen der Aussageschärfe der BÜK50 erreicht (vgl. hierzu Beiträge von BOESS, siehe Literaturverzeichnis). In der BÜK50 werden Flächen kleiner 500 x 500 m nicht erfasst. Deshalb werden gerade die Böden, die innerhalb der Bodeneinheit aufgrund kleinflächiger Abweichungen als Extremstandorte in Frage kommen, nicht erfasst (BOESS et al. 1999). Bei der Anwendung auf die BÜK50 gelten daher folgende Einschränkungen:

1. Nicht das Gesamtareal der Bodeneinheit mit besonderen Standorteigenschaften ist als Extremstandort zu werten. Es können lediglich „Suchräume“ abgegrenzt werden.
2. Nicht alle Bodeneinheiten, die Extremstandorte beinhalten, können vollständig erfasst werden, da auch in anderen Bodeneinheiten kleinflächig Extremstandorte subsumiert sein können.

Um bei der Darstellung von Suchräumen für Extremstandorte auf Grundlage der BÜK50 anthropogene Überformungen auszuschneiden, die aus Bodenkarten nicht ohne weiteres ersichtlich sind², wird eine Verschneidung mit der aktuellen Nutzung auf Grundlage der Biotoptypenkartierung empfohlen. Danach scheiden Ackerflächen, Siedlungs- und Verkehrsflächen, sonstige Aufschüttungen und Abgrabungen als Extremstandorte aus. Steinbrüche, Sandgruben, Halden und andere anthropogen bedingte, sekundäre Extremstandorte sind nicht Gegenstand dieser Betrachtung.

Die Suchräume für Extremstandorte auf Grundlage der BÜK50 werden anhand der Bodenfeuchte (Frühjahrsfeuchtezahl der bodenkundlichen Feuchtestufe (BKF)) und der natürlichen Nährstoffversorgung, gemessen an der effektiven Kationenaustauschkapazität im effektiven Wurzelraum (KAKeffWe), bestimmt sowie über ausgewählte Standortgruppen. Die erforderlichen Kennwerte und Standortgruppen werden in der Auswertungsmethode „Ökologisches Standortpotenzial (OEKO)“ des NIBIS ermittelt.

Für die Darstellung der Suchräume für Extremstandorte im LRP werden die Ergebnisse der Auswertungsmethode OEKO weiterverarbeitet (vgl. Tab. A-4).

In Anhang A-1.3 sind Diagramme der Standortgruppen enthalten (Standortgruppen der NIBIS-Auswertung „Ökologisches Standortpotenzial“), aus denen die Suchräume für Extremstandorte zu entnehmen sind. Zur Konkretisierung der Suchräume für Extremstandorte können verschiedene Informationsgrundlagen herangezogen werden:

Die flächendeckende *Biotoptypenkartierung* der Landschaftsrahmenplanung soll dahingehend ausgewertet werden, welche Biotoptypen auf extreme Standortbedingungen hinweisen. Als Hilfestellung ist Anhang A-1.1 eine Tabelle zu entnehmen, in der die Biotoptypen nach Drachenfels (2004) aufgeführt sind, die unbedingt oder

¹ Die natürliche Bodenfruchtbarkeit als Grundlage der Nutzungsfunktion „Ertragsfähigkeit“ wird nicht als besonderer Wert von Böden im Sinne der natürlichen Funktionen bzw. der Archivfunktionen beschrieben. Sie wird im Kapitel 5.3 des Landschaftsrahmenplans berücksichtigt, in dem es um die Umsetzung des Zielkonzepts durch Nutzergruppen und andere Fachverwaltungen geht (insbesondere Kapitel 5.3.1 Landwirtschaft).

² Eschböden (E), Tiefumbruchböden (U) und Sandmischkulturen (SMK) sowie anthropogene Böden (YY) können der Bodenkarte zum Teil direkt entnommen werden.

Tab. A-4: Kriterien zur Eingrenzung von Suchräumen für Extremstandorte aus der BÜK50

Suchräume der BÜK50 für . . .	Parameter	Bodenregion Geest	Sonstige Bodenregionen
. . . sehr trockene Standorte	Frühjahrsfeuchtezahl der bodenkundlichen Feuchtestufe (BKF)	Stufe 1	Stufen 1 und 2
. . . sehr nährstoffarme Standorte	Effektive Kationenaustauschkapazität im effektiven Wurzelraum (KAK _{eff} We)	< 100 cmol/kg	< 300 cmol/kg
. . . feuchte/nasse Standorte	Frühjahrsfeuchtezahl der bodenkundlichen Feuchtestufe (BKF)	Stufen 8, 9 und 10	
. . . Moore	Ökologisches Standortpotenzial (OEKO)	Standortgruppen 407, 408, 409 und 410	

bedingt Hinweise auf Extremstandorte geben. Für die Anwendungsbeispiele Verden und Ebergötzen (Teil B dieser Arbeitshilfe) werden die Schlussfolgerungen von Biotoptypen auf Standortausprägungen stichprobenhaft im Gelände überprüft.³

Die Bodenschätzungsdaten sind bei der Suche nach Extremstandorten mit einigen Unsicherheiten behaftet, vor allem, wenn es um die Einschätzung des Bodenwasserhaushaltes geht. Auch die (automatisierte) Übersetzung der Bodentypen aus den Daten der Bodenschätzung stimmt nach Erfahrung des NLFb nur teilweise mit den tatsächlichen Verhältnissen überein. Hinzu kommt, dass Extremstandorte nur in Ausnahmefällen überhaupt geschätzt werden.

Als Arbeitshypothese für die Arbeitshilfe wurde von Seiten des NLFb empfohlen, Ackerzahlen kleiner gleich 20⁴ als mögliche Hinweise auf extreme Standorteigenschaften zu überprüfen (vgl. Teil B „Anwendungsbeispiele“: Kap. 3.2.1 und 4.2.1).

Da die Bodenschätzungsdaten nur landwirtschaftlich genutzte Flächen abdecken, wurden ergänzend die Standorteinheiten der Forstlichen Standortaufnahme ausgewertet. Diese Daten liegen im NIBIS digital vor (Staatsforste 100%, Privatforste derzeit zu 20%). Die Verwendung von Daten der Forstlichen Standortaufnahme erfordert in jedem Fall eine Genehmigung⁵. Die Genehmigungspraxis ist z.T. zeitaufwändig, daher empfiehlt sich eine frühzeitige Beantragung.

Die Daten der Forstlichen Standortaufnahme liefern eine standortbezogene Differenzierung der Wälder, wie sie in den überwiegend auf CIR-Luftbildern basierenden Biotoptypenkartierungen nicht immer erreicht wird. Zur Ermittlung von Extremstandorten können die erste Zahl (Wasserhaushaltszahl) und zweite Zahl (Nährstoffversorgung) aus dem geländeökologischen Schätzrahmen der Forstlichen Standortaufnahme (NIEDERSÄCHSISCHES FORSTPLANUNGSAMT 2000) herangezogen werden (vgl. Anhang A-1.2: Hinweise auf Extremstandorte aus dem Geländeökologischen Schätzrahmen für die Forstliche Standortaufnahme).

In Gebieten, für die die BK25 vorliegt, kann eine Differenzierung der Aussagen der BÜK50 erreicht werden. Zwar ist die BK25 in die Erarbeitung der BÜK50 einge-

gangen, teilweise wurden jedoch Bodeneinheiten der BK25 in Bodeneinheiten der BÜK50 subsumiert oder fielen durch das Mindestgrößenraster von 500 x 500 m.

Bei der Verwendung der BK25 ist jedoch die veraltete Nomenklatur von Bodentyp und Kennwerten zu beachten. Nach Fertigstellung der BK50 ist ein Qualitätssprung für die Charakterisierung von Extremstandorten zu erwarten, da der Einfluss der Geologie auf die Standortausprägungen in der BK50 wesentlich trennschärfer abgebildet wird und damit auch die Unterschiede in der Nährstoffversorgung und im pH-Wert feiner räumlich differenziert werden können (vgl. Kap. 5).

Tab. A-5: Informationsgrundlagen zur Kennzeichnung von Extremstandorten

	BÜK50, NIBIS, zukünftig BK50	Biotoptypenkartierung (Beispiele)
Kennwerte des Bodenwasserhaushaltes	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bodenkundliche Feuchtestufe (BKF) ■ Mittlerer Grundwasserstand, mittlerer Grundwasserhoch- und -tiefstand (MGW, MHGW/MNGW) ■ Überflutungshäufigkeit (Auenböden) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Feucht- und Nassgrünland, Sümpfe, Feucht- und Bruchwald ■ Vernässte Grünland- und Ackerflächen ■ Kalkacker, Mooracker ■ Trockene Heiden und Magerrasen ■ Wälder und Gebüsche trockenwarmer Standorte <ul style="list-style-type: none"> – Überflutungsflächen – Qualmwasserflächen
Kennwerte des natürlichen (nicht düngungsabhängigen) Nährstoffhaushaltes und des pH-Wertes	<ul style="list-style-type: none"> ■ Effektive Kationenaustauschkapazität im effektiven Wurzelraum (KAK_{eff}We) ■ Humusgehalt (HUMUS) ■ Carbonatgehalt ■ Standortabhängiges Ertragspotenzial (AEPOT) ■ Moore ■ Dünen ■ Kalkgestein 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Niedermoore, Hoch- und Übergangsmoore ■ Wälder und Gebüsche trockenwarmer Kalkstandorte ■ Kalk-Magerrasen ■ Steppenrasen kalkreicher Standorte ■ Sonstige Biotope kalkreicher Standorte

3 Inwieweit kleinflächige Feuchtesignaturen in Ackerflächen Hinweise auf Extremstandorte geben, konnte im Anwendungsteil nicht überprüft werden, da die verwendeten Biotoptypenkartierungen diese Signatur nicht enthielten.

4 Bei BRAHMS et al. (1989) werden Böden mit Bodenwertzahlen < 30 als nährstoffarm eingestuft.

5 Für die Verwendung von Daten der Privatforsten ist die Zustimmung der Landwirtschaftskammern Hannover bzw. Weser-Ems, für die Verwendung von Daten aus den Staatsforsten die des Niedersächsischen Forstplanungsamtes erforderlich.

Tab. A-6: Kennblatt Extremstandorte

Wert/Funktion		Beteiligte Fachbehörde/n	
Extremstandorte		NLÖ, NLFb	
Definition			
Böden mit extremer Ausprägung einzelner, den Standort wesentlich bestimmender Eigenschaften (Feuchte, Nährstoffspeicherkapazität, Pufferbereich). Aufgrund der weitreichenden Veränderung landwirtschaftlich genutzter Böden in Richtung auf einen gemäßigt ausgeprägten Kulturpflanzenstandort sind Extremstandorte im Rückgang befindlich und in der Regel selten.			
Literatur			
BRAHMS et al. 1989; MÜLLER et al. 2000			
Kriterien	Einzelparameter	Datenquellen	
Trockene Standorte	Bodenkundliche Feuchtestufe (BKF) 1 (2)	BÜK50 (zukünftig: BK50)	
Feuchte/nasse Standorte	Bodenkundliche Feuchtestufe (BKF) 8, 9 und 10, Grundwasserstufe	BÜK50 (zukünftig: BK50), Biotoptypenkartierung	
Kalkreiche Standorte	pH-Bereich (Carbonatgehalt, Ausgangsgestein)		
Nährstoffarme Standorte	KAK _{er} We (Bodenart, Gründigkeit)	BÜK50 (zukünftig: BK50), regionale Literatur	
Bodentypen extremer Standorte	Moore (einschließlich Anmoorgleye), flachgründige Rendzinen, „echte“ Pararendzinen (nicht durch Erosion gekappte Profile), Regosole	BÜK50 (zukünftig: BK50), ergänzend BK25, ggf. übersetzte Bodenschätzungsdaten	
Salzböden des Binnenlandes	Halophyten-Vorkommen	Biotoptypen- und ggf. Vegetationskartierungen	
Thematische Bearbeitung			
Arbeitsschritte		Methoden	Zwischenergebnis
Auswertung der BÜK50		Kombinierte Auswertung von Bodenfeuchte (BKF) und Nährstoffhaushalt KAK _{er} We (Auswertungsmethode „Ökologisches Standortpotenzial“), Auswahl regional relevanter Standortgruppen als Suchräume für Extremstandorte	Standortgruppen als Suchräume für Extremstandorte
Verschneidung mit der Biotoptypen- und Nutzungskartierung		Auswahl der Standorte, die nicht anthropogen überformt sind	Suchräume für Extremstandorte aus der BÜK50
Auswertung der Biotoptypenkartierung auf Grundlage der CIR-Luftbilder des Landkreises und ggf. der landesweiten Biotoptypenkartierung		Flächige Darstellung von Salzbodenstellen und anderen Biotoptypen, die an extreme Standorteigenschaften gebunden sind (vgl. Liste im Anhang A-1.1)	Ergänzen der Suchräume aus der BÜK50 durch flächenscharfe Abgrenzungen von Biotoptypen extremer Standorte
fakultativ:	Ergänzende Auswertung der BK25 zur Plausibilitätskontrolle und ggf. Differenzierung der Aussagen der BÜK50	Auswahl von Bodentypen extremer Standorte oder Bodeneinheiten mit kennzeichnenden Parametern (alte Nomenklatur beachten!)	Ersetzen oder Ergänzen von „Suchräumen“ aus der BÜK50 durch bereichsschärfere Abgrenzungen
	Auswertung der Forstlichen Standortkartierung	Auswahl von Extremstandorten nach Wasserhaushaltszahl und Nährstoffzahl	Extremstandorte im Wald
Zusammenstellen aller Zwischenergebnisse		Additive Überlagerung	Auswertungskarte „Extremstandorte“

3.1.2 Naturnahe Böden

Als naturnah werden Böden bezeichnet, die zwar geringfügig anthropogen beeinflusst (z. B. durch ubiquitären Stoffeintrag), in ihren Bodeneigenschaften jedoch weitgehend unbeeinträchtigt sind. Nicht oder kaum anthropogen überprägte Böden sind schutzwürdig, da Nutzungseinflüsse nicht oder nur in sehr langen Zeiträumen reversibel sind. Ackerstandorte z. B. weisen noch hundert Jahre nach ihrer Aufforstung typische Ackerunkräuter in der Bodenflora auf (KELM 1990).

Die Beeinträchtigung der Böden hat mit der Intensivierung anthropogener Einflüsse auf die Bodenbildung ein weites Ausmaß erreicht. Es können drei Hauptursachen

der Gefährdung unterschieden werden, die sich teilweise auch überschneiden:

- Landschaftsverbrauch/Flächenversiegelung
- Nutzungsintensivierung
- Stoffeintrag.

Schon vor Beginn der Industrialisierung haben historische Landnutzungsformen die Bodenbildung bereits nachhaltig beeinflusst. Die Übernutzung und Devastierung der Wälder infolge von Streuentnahme, Holzeinschlag etc. führte zur Verarmung der Böden und zur Bildung von Heide-Podsolen bzw. bei geringer Vegetationsdecke zur Bildung von Flugsanddecken infolge von Winderosion.

Naturnahe Böden sind in Niedersachsen besonders in Wäldern zu finden, die früher als Jagdrevier dienten

(„herrschaftliche Wälder“, EBERHARDT 1991) und vor Übernutzung und Devastierung geschützt waren. Diese Bereiche sind nach KELM & STURM (1988) wohl die einzigen, die mehr oder weniger durchgehend bewaldet gewesen sind.

Aber auch Dauergrünland, das jahrhundertlang durchgängig extensiv genutzt wurde, wie die Harzer Bergwiesen, weist auf naturnahe Bodenverhältnisse hin. Es ist jedoch davon auszugehen, dass neben den montanen Wiesen im Harz und zwei kleinen Vorkommen im Solling in Niedersachsen keine Grünlandflächen vorhanden sind, die tatsächlich Jahrhunderte lang extensiv genutzt wurden. Ohne entsprechende Gebietskenntnisse oder Belege aus kulturgeschichtlichen Quellen sollten über die Bergwiesen hinaus keine Extensiv-Grünländer als „naturnahe Böden“ dargestellt werden, es sei denn, sie sind als naturnahe Extremstandorte ermittelt worden.

Bei der Ermittlung der naturnahen Böden ergeben sich Überschneidungen mit den Extremstandorten hinsichtlich Hochmooren, Niedermooren und Dünen. Diese Extremstandorte werden mit der aktuellen Nutzung verschnitten und, soweit sie vergleichsweise wenig anthropogen beeinträchtigt sind, ebenfalls als naturnahe Böden dargestellt.

Bewertungsgrundlage für naturnahe Böden sind (MÜLLER et al. 2000):

- ein ungestörter Profilaufbau,
- keine Entwässerung,
- keine neuzeitliche Ackernutzung.

Naturnahe Böden mit weitgehend unbeeinträchtigten Funktionen im Naturhaushalt können auf der Grundlage von Bodenkarten nicht direkt abgegrenzt werden. Die Bodenkarten stellen die typologischen Merkmale und eine Reihe wichtiger Bodenkenneiwerte dar, nicht jedoch die historischen und aktuellen anthropogenen Einflüsse,

die die natürlichen Bodenbildungsprozesse überprägt oder in eine andere Richtung gelenkt haben (Ausnahmen: größere Tiefumbruchflächen, Plaggenesche).

Es gibt zwei Wege, die naturnahen Böden zu ermitteln:

1. Nach Erfassung der derzeitigen Nutzungs- und Belastungssituation können die mehr oder weniger anthropogen überformten Böden schrittweise ausgegrenzt werden, bis letztlich die relativ naturnahen Böden übrig bleiben. Diese Methode scheitert nach wie vor an geeigneten Informationsgrundlagen (vgl. ARUM 1992).
2. Die anthropogenen Einflüsse werden von den aktuellen Biotop- und Nutzungstypen abgeleitet. Dabei werden naturnahe Biotoptypen als Suchräume für naturnahe Böden gewertet. Soweit wie möglich werden auch historische Nutzungen berücksichtigt (z.B. alte Waldstandorte, vgl. OSTMANN 1993).

Die zweite Herangehensweise hat sich in der Planungspraxis als praktikabel erwiesen, da die Biotoptypenkartierung auf Grundlage einer CIR-Luftbildauswertung eine Standard-Informationsgrundlage für den LRP darstellt.

Alte Waldstandorte werden durch den Vergleich der historischen Waldstandorte (Ende 18. Jahrhundert) mit der aktuellen Waldverbreitung ermittelt. Auf die Berücksichtigung weiterer Zwischenzeiten (Ende 19. Jahrhundert, Anfang 20. Jahrhundert) kann zur Vereinfachung verzichtet werden. Für die aktuelle Waldverbreitung wird die Biotoptypenkartierung einschließlich ihrer Angaben zu Altersklassen und Baumarten zu Grunde gelegt. Ggf. sind regional ergänzende Informationsgrundlagen vorhanden (z.B. LK Diepholz, Forstamt Erdmannshausen). Tiefumbruchflächen sind auszuschließen.

Tab. A-7: Kennblatt Naturnahe Böden

Wert/Funktion		Beteiligte Fachbehörde/n
Naturnahe Böden		NLÖ, NLfB
Definition		
Böden, mit weitgehend unbeeinträchtigten Funktionen im Naturhaushalt, nicht oder kaum anthropogen überprägt (MÜLLER et al. 2000)		
Literatur		
BLUME & SUKOPP 1975, KELM & STURM 1988, KELM 1990, EBERHARDT 1991, MÜLLER et al. 2000		
Kriterien	Einzelparameter	Datenquellen
Alte Waldstandorte (mehr oder weniger durchgängige Bewaldung)	Historische Waldnutzung	Historische Karten, soweit vorhanden (entzerrt auf TK25-Blätter im NIBIS)
	Aktuelle Waldnutzung	Biotoptypenkartierung
Historisch und aktuell extensiv genutztes Grünland	Montane Wiesen im Harz und kleinflächig im Solling (weitere mesophile Grünlandstandorte nur bei Vorhandensein kulturgeschichtlicher Belege von Bedeutung)	Historische Karten, soweit vorhanden (entzerrt auf TK-Blätter im NIBIS), Regionalliteratur, Gebietskenner
	Feucht- und Nassgrünland	Biotoptypenkartierung, Erfassung der für den Naturschutz wertvollen Bereiche in Niedersachsen
Naturnahe Moore	Moorböden mit naturnahen Biotoptypen bzw. extensiver Nutzung als Feucht- und Nassgrünland	BÜK50 (zukünftig BK50)/Biotoptypenkartierung, ergänzend ggf. Überprüfung im Gelände

Fortsetzung der Tabelle siehe nächste Seite

Kriterien	Einzelparameter	Datenquellen
Dünen	Dünensand als Ausgangsmaterial der Bodenbildung, Bodentyp Regosol oder podsoliger Regosol	BÜK50 (zukünftig BK50)/Biotoptypenkartierung, ergänzend GK25, ggf. bodenkundliche Geländearbeiten
Thematische Bearbeitung		
Arbeitsschritte	Methode	Zwischenergebnis
Auswertung historischer Karten hinsichtlich Waldverbreitung	Flächige Darstellung einer Auswahl aus der Legende der historischen Karten (Wälder, Stühhübsche ⁶)	Historische Waldverbreitung
Ermittlung alter Waldstandorte	Verschneidung der historischen Waldverbreitung mit einer Auswahl von Biotoptypen naturnaher Laub- und Laubmischforsten	Alte Waldstandorte <i>Alternativ: „Historisch alte Wälder“ aus der Forstlichen Rahmenplanung übernehmen</i>
Ermittlung alter Grünlandstandorte sowie Feucht- und Nassgrünland	Übernahme von Standorten montaner Bergwiesen	Alte Grünlandstandorte
Ermittlung naturnaher Moore	Übernahme der nicht oder wenig entwässerten Nieder-, Übergangs- und Hochmoorböden sowie anmoorigen Böden (vgl. Kap. 3.2.1)	Naturnahe Moore
Ermittlung naturnaher Dünen	Übernahme von Regosolen oder ersatzweise Verschneidung von Dünenarealen mit einer Auswahl aus der Biotoptypenkartierung	Naturnahe Dünen
Zusammenstellen aller Zwischenergebnisse	Additive flächige Darstellung	Auswertungskarte „naturnahe Böden“

3.1.3 Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung

Zu den Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung gehören Paläoböden und Leitprofile repräsentativer Böden. Bei den Paläoböden sind die Übergänge zu geowissenschaftlich schutzwürdigen Objekten fließend. Teilweise sind Paläoböden, z.B. fossile Dünenbildungen, durch Kryoturbation entstandene Eiskeilbildungen o.Ä., als geowissenschaftlich schutzwürdiges Objekt erfasst.

Boden-Dauerbeobachtungsflächen dienen der Archivfunktion in prospektiver Hinsicht. Anders als bei Paläoböden oder Leitprofilen, die vergangene Prozesse der Landschaftsentwicklung und Bodenbildung konservieren, wird an den Messstellen des landesweiten Netzes von Dauerbeobachtungsflächen die laufende und künftige Naturgeschichte dokumentiert.

Paläoböden

Auf alten Landoberflächen treten Reste von tropisch-subtropischer Verwitterung aus dem Tertiär und älteren Zeitepochen auf. Diese Bildungen sind heute als reliktische oder fossile Bodenreste vorhanden. Häufig handelt es sich um solifluidale Umlagerungen. Vollständige Profile dieser Böden sind bislang in Deutschland nicht bekannt. Meist sind Unterbodenhorizonte (IIBj beim Ferrallit bzw. IIBu-Horizonte beim Ferrallit) erhalten, deren Position im ursprünglichen Profil unklar ist; die Oberböden fehlen grundsätzlich (AG BODEN 1994).

Die glazialen Prozesse des Quartärs haben dazu geführt, dass heute tertiäre Bildungen an der Oberfläche weitgehend fehlen, örtlich sind Relikte tertiärer Böden in Niedersachsen wie etwa Terrae calcis (PREUL 1965) oder Knollenquarzite im Helmstädter Raum vorhanden.

Die Inventur der Paläoböden in der Bundesrepublik Deutschland (BGR & GLÄ 1982) enthält eine vollständige Sammlung der bis 1982 bekannten Vorkommen von Paläoböden. Die Geologischen Landesämter der alten Bundesländer, für Niedersachsen das NLFb, haben die jeweils vorliegenden Beobachtungen und Untersuchungen von Paläoböden zusammengestellt. In Tab. A-8 sind die in der Inventur für Niedersachsen aufgeführten Vorkommen von Paläoböden aufgeführt.

Im niedersächsischen Flachland sind bisher nur Paläoböden des Quartärs bekannt geworden, nämlich unterschiedlich alte, organische und mineralische Paläoböden des Pleistozäns. Warm- und kaltzeitliche Paläoböden werden unterschieden (ROESCHMANN et al. 1982: 255). Ihre Relikte lassen sich z.T. in rezenten Böden wiederfinden. Die Löss-Paläoböden Südniedersachsens werden unter bodentypologischen, morphologischen und genetischen Gesichtspunkten behandelt.

Konkrete Hinweise auf Paläoböden des Quartärs geben auch die geowissenschaftlich schutzwürdigen Objekte, die beim NLFb erfasst werden. Zu den Kriterien für die Schutzwürdigkeit geowissenschaftlicher Gebiete gehört die Frage: „Weisen die Bildungen besondere interne Strukturen auf (z.B. Paläoböden) (. . .)?“ (STAESCHE 1991, schriftl. Mitteilung).

Über Paläoböden des südniedersächsischen Berglandes enthält die Inventur von 1982 keine Aussagen. Fossile Paläoböden sind in den Lössgebieten Südniedersachsens durchaus verbreitet. Da sie jedoch nicht systematisch erfasst werden, können keine verlässlichen Aussagen über ihre genaue Verbreitung und typische bzw. seltene Ausprägungen gemacht werden. Markante Ausprägungen sind im Sinne der Archivfunktion schutzwürdig, da sie Belege für die tertiäre Landschafts- und Bodengenese konservieren (GEHRT 2000).

Regionale Hinweise auf Paläoböden sind in zahlreichen Erläuterungsheften zu den Blättern der geologischen (1 : 25.000) und bodenkundlichen Kartenwerke

⁶ Lichtiges, niederwaldartiges Gehölz bzw. Gebüsch, auch „Krattwald“ (NHB 2002) oder „Kleiner Busch“ (OSTMANN 1993)

Niedersachsen zu finden (ROESCHMANN et al. 1982: 258). Eine systematische Auswertung dieser Erläuterungshefte oder des umfangreichen Literaturverzeichnis mit Quellen paläopedologischen Inhaltes bzw. paläopedologisch verwertbarer Aussagen steht noch aus und kann im Rahmen dieser theoretischen Studie nicht geleistet werden (für eine erste Übersicht vgl. Tab. A-8). Inso-

fern kann keine sinnvolle Einschätzung getroffen werden, welche Paläoböden selten und damit schutzwürdig sind, zumal die Seltenheit für die Bodenkundler und (Quartär-)Geologen kein Untersuchungskriterium ist. Ihnen geht es um die pedogenetische Systematik der Paläoböden und ihre stratigraphische Bedeutung als Zeitmarke.

Tab. A-8: Paläoböden und fossile bzw. reliktsche Böden des Holozäns

Bezeichnung	Genese	Hinweise auf Vorkommen in Niedersachsen	TK 25 Blatt
Paläoböden des Pleistozäns			
Würge-, Taschen-, Tropfenböden, Frostmusterböden, Eisspalten- und Eiskeilbildungen	Reliktische und fossile eiszeitliche Strukturböden, paläoperiglaziale Erscheinungen	Hildesheim (östlich)	3825
		Neuenwalde	2318
		Großburgwedel	3525
		Rehburg	3521
		Garbsen	3523
Paläoböden der südniedersächsischen Lössgebiete			
Parabraunerden	Mittelwürm-/Jungwürmböden trockener (Löss-)Standorte	Göttingen-Lutterschwemmfächer	k.A.
		Göttingen-Herbershausen	k.A.
		Edersheim	k.A.
		Neuenkirchen, Gmd. Liebenburg	k.A.
Durchschlämmte Feuchtschwarzerde	Fossiler, altwürmzeitlicher A-Horizont, Humuszone	Braunkohlentagebau Treue bei Helmstedt	k.A.
Pseudogleye	altwürmzeitlich	Bilshausen („Bilshäuser Bodenkomples“)	k.A.
Gleye	Vollständig reduzierte fossile Horizonte	k.A.	k.A.
„Braune Verwitterungshorizonte“	Entkalkte, verbrauchte Horizonte aus dem Stillfried-B-Interstadial, die nicht auf Parabraunerde-Dynamik zurückgehen	k.A.	k.A.
„Nassböden“	Rostfleckige Böden (evtl. A-Horizonte von Kaltsteppenböden) des Jungwürms	k.A.	k.A.
Fossile und reliktsche Böden des Weichsel-Spätglazials (Pleistozän) und des Holozäns (keine Paläoböden im engeren Sinne, aber ggf. naturgeschichtliche Bedeutung)			
Relikt-Schwarzerden, Relikte von Parabraunerden und von hydromorphen Böden	In und unter Flugsand, Marschenklei, Torf und Auesedimenten	Hildesheimer Börde, Emsland, Marschenrandgebiete, Talgebiete, Tideflüsse	k.A.
Podsole, (Moorböden)	Unter Dünensand	Hümmling, Wachendorf/Ems, Südwinsen/Celle, Osenberge/Oldenburg, Bütlinger Elbmarsch, Oberlangen/Emsland u. a.	k.A.
Plaggensch, Erdesch, Hügelgräber, sonstige prähistorische Funde	Unter anthropogenen Aufschüttungen	Westl. und mittleres Niedersachsen, Emsland, Marschenrandgebiete, zahlreiche prähistorische Fundstellen	k.A.
Podsol-Ranker, spätglazialer Nanopodsol (ERBE 1958)	Vor allem unter älteren Flugsanden begrabene, frühe Entwicklungsstadien von Holozänböden aus dem Weichsel-Spätglazial	k.A.	k.A.

k.A. = keine Angabe

Quelle: Zusammenstellung nach ROESCHMANN et al. 1982

Auch die fossilen und reliktschen Böden des Spätglazials und des Holozäns haben naturgeschichtliche Bedeutung. Fossile Podsole sind in Dünen relativ häufig anzutreffen, sowohl in den selteneren Bildungen des Weichsel-Spätglazials als auch Jungdünen des Holozäns, die ihre heutige Oberflächengestalt erst in den letzten 300 Jahren erhalten haben (PYRITZ 1972). Sie sollten in markanten Ausprägungen gesichert werden, auch wenn für die Jungdünen nicht zweifelsfrei nachweisbar ist, ob sie natürlich entstanden sind oder als Spuren historischer Winderosionsphasen gelten sollen. PYRITZ (1972, Karte 3 „Verbreitung der Alt- und Jungdünen im niedersächsischen Tiefland“) gibt eine Übersicht über regionale Verbreitung und Formenbestand der Binnendünen in Niedersachsen sowie Informationen zu ihrem inneren Aufbau, der Stratigraphie und der Datierung.

Leitprofile naturgeschichtlich repräsentativer Böden

Die Schutzwürdigkeit naturgeschichtlich repräsentativer Böden besteht aufgrund der besonders guten und typischen Ausprägung, die die Naturgeschichte, speziell die Prozesse der Bodenbildung, über geologische Zeiträume hinweg sichtbar macht. Aus den Leitprofilen können Schlüsse auf Landschaftsfaktoren wie geologisches Ausgangssubstrat, Klima, Vegetation, Fauna und ggf. menschliche Nutzung gezogen werden.

Im Vordergrund steht die Bedeutung für Wissenschaft und Umweltbildung als Anschauungsmaterial (vgl. UBA 2001/2002).

Repräsentative Böden und Leitprofile sind in der Regel durch Profilgruben erschlossen. Diese Profilgruben müssen gepflegt werden, d.h. in Abständen neu aufgedigelt werden. Da es sich bei den repräsentativen Böden in der Regel um weit verbreitete Bodentypen handelt, ist der Substanzverlust beim Aufgraben mit dem Schutzzweck vereinbar.

Leitprofile naturgeschichtlich repräsentativer Böden sind in der BÜK50 nicht erfasst. Eine Beschreibung repräsentativer Böden in Niedersachsen ist in der Veröffentlichung „Böden in Niedersachsen“ (NLFB 1997a) enthalten und im Anhang A-2.1 als Profilliste wiedergegeben. Die Profile sind als repräsentativ für den jeweiligen Bodentyp ausgewählt worden, die Liste hat aber keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Im Einzelfall ist zu prüfen, ob im jeweiligen Planungsgebiet Profile aus dieser Liste vorhanden sind (NLFB 1997a).

Boden-Dauerbeobachtungsflächen

Dauerbeobachtungsflächen werden mit einer bestimmten Untersuchungshypothese (z.B. „Grundbelastung landwirtschaftliche Nutzung“ oder „erhöhter Eintrag von H⁺-Ionen“) angelegt und erst an sehr langen Messreihen können die spezifischen Veränderungen des jeweiligen Standortes aufgezeigt werden. Ihr informativer Wert steigt mit jedem Jahr der kontinuierlichen Untersuchung. Der Verlust einer Boden-Dauerbeobachtungsfläche durch Nutzungswechsel, insbesondere Überbauung, macht die vorausgegangene jahre- oder jahrzehntelange Monitoring-Arbeit zunichte (KLEEFISCH 2002, KLEEFISCH & KUES 1997).

Tab. A-9: Kennblatt Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung

Wert/Funktion		Beteiligte Fachbehörde/n
Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung		NLÖ, NLfB
Definition		
Böden oder Bodenprofile, die die Landschaftsgeschichte an den Prozessen der Bodenbildung sichtbar machen. Dabei sind sowohl besonders selten in Böden „archivierte“ präholozäne Bodenbildungsprozesse des Quartärs, des Tertiärs und älterer Erdzeitalter bedeutsam als auch repräsentative Beispiele für die charakteristischen Bodenbildungsprozesse der niedersächsischen Bodenlandschaften.		
Literatur		
MÜCKENHAUSEN 1982, ROESCHMANN et al. 1982, STREMMER 1989, GEHRT 2000		
Kriterien	Einzelparameter	Datenquellen
Paläoböden	Paläoböden des Pleistozäns, Paläoböden im südniedersächsischen Lössgebiet	BGR & GLÄ (1982), Experten beim NLfB oder beim Arbeitskreis Paläopedologie der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft
Repräsentative Profile	Leitprofile	Gebietskenner, Experten beim NLfB, Regionalliteratur, Profilverzeichnis in Anhang A-2.1
Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF)	Vorhandensein von BDF	www.nlfb.de/boden/downloads/bdf_in_niedersachsen.pdf
Thematische Bearbeitung		
Arbeitsschritte	Methode	Zwischenergebnis
Zusammenstellung seltener bzw. typischer Paläoböden	Expertenbefragung, ggf. Auswertung der Inventur der Paläoböden (ROESCHMANN et al. 1982)	Arbeitskarte „Paläoböden“
Zusammenstellung repräsentativer Profile	Auswertung der Profildatenbank nach Vorgaben des NLfB, Befragung von Gebietskennern, Kartierexperten	Arbeitskarte „repräsentative Profile“
Bodendauerbeobachtungsflächen	Anzahl und ungefähre Lage im Landkreis: www.nlfb.de/boden/downloads/bdf_in_niedersachsen.pdf	Arbeitskarte „Bodendauerbeobachtungsflächen“
Zusammenführen der Teilergebnisse	Additive Darstellung von Flächen bzw. Punktsymbolen	Auswertungskarte „Naturgeschichtlich bedeutsame Böden“

3.1.4 Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung

1980 hat der Gesetzgeber den Kulturlandschaftsschutz als gesetzlichen Auftrag in § 2 Grundsatz 13 des BNatSchG von 1976 eingefügt. Eine detaillierte flächen-deckende Bestandsaufnahme gibt es weder in Niedersachsen noch in einem anderen Bundesland. Aus Unkenntnis gehen laufend historische Kulturlandschaftsteile verloren.

Historische Kulturlandschaftsteile oder -elemente können als „Kulturelles Sachgut“ im Regionalen Raumordnungsprogramm (RROP) dargestellt werden. Dem Landschaftsrahmenplan kommt eine besondere Verantwortung zu, die historischen Kulturlandschaftselemente darzustellen und ihre Übernahme ins RROP zu empfehlen (NHB 2002).

Beim Niedersächsischen Landesdenkmalamt (NLD) wird das Verzeichnis der Kulturdenkmale (KDV) geführt. Hintergrundinformationen werden in der Niedersächsischen Denkmalkartei (NDK) gesammelt. Derzeit sind die meisten der niedersächsischen Landkreise und kreisfreien Städte bearbeitet (Juni 2004 noch in Bearbeitung: Landkreise Ammerland, Hildesheim, Goslar sowie Teile des Landkreises Soltau-Fallingb.; noch nicht bearbeitet: Landkreise Aurich, Leer, Cuxhaven, Stade, Vechta, Diepholz, Nienburg, Lüchow-Dannenberg). Dabei wurden mehr als 28.000 Objekte aufgenommen, die zum Teil mehrere Einzelfundstellen umfassen (z.B. Grabhügelfelder). Sukzessive werden die Meldungen außerdem in einer EDV-gestützten „Archäologischen Datenbank Niedersachsen (ADAB-NI)“ zusammengeführt (NHB 2002, MÖLLER 2004).

Ausgewählte Relikte historischer Nutzungsformen können dem Schutzgut Boden zugeordnet werden:

Plaggenesche

Etwa in der Mitte des 10. Jahrhunderts wurde in Nordwestdeutschland die Plaggenwirtschaft eingeführt (BEHRE 1976). Es kann unterschieden werden zwischen so genannten „grauen“ Plaggen aus Heide, die in der Geest verbreitet sind und „braunen“ Plaggen aus Grassoden, die in den Flussmarschen gewonnen wurden. Die Plaggen wurden in den Ställen als Einstreu verwendet und, mit Stallmist durchsetzt, als Dünger auf die Felder ausgebracht. Das ursprüngliche Bodenprofil unter der Esch-Auflage blieb weitgehend unzerstört.

Der humose Eschhorizont kann im Lauf von Jahrhunderten bis zu einem Meter Mächtigkeit angewachsen sein, deutlich erkennbar an dem charakteristischen Höhenunterschied zur Umgebung (Eschkante). Ab Mitte des 19. Jahrhunderts ging mit der Einführung der Mineral-

düngung die Plaggenwirtschaft zurück. Örtlich wurde sie noch bis in die 50er Jahre des 20. Jahrhunderts ausgeübt.

Eschböden liegen wegen des hohen Transportaufwandes, der mit der Aufbringung der mistgetränkten Plaggen verbunden war, in der Regel in der Nähe alter dörflicher Siedlungskerne, wobei die auf das Frühmittelalter zurückgehenden Flurstücke mit den Bezeichnungen „Esch“ oder „Gaste“ ortsnahe zu finden sind, während die entfernter liegenden „Kämpen“ im Hochmittelalter in Kultur genommen wurden.

Plaggenesche sind ein potenzielles Archiv für archäologische Funde. Sie bergen oftmals Einzelfunde, z.B. Objekte, die aus dem Stall mit auf den Acker getragen wurden. Bei Bauvorhaben in Arealen mit dem Bodentyp Plaggenesch sollte daher die Denkmalpflege berücksichtigt werden.

Als obertägiges, sichtbares kulturgeschichtliches Element, das zur Aufnahme in das jeweilige Verzeichnis der Kulturdenkmale der Unteren Denkmalbehörde in Frage kommt, gelten nur solche Plaggeneschflächen, die eine bestimmte visuelle Ausprägung aufweisen. Von Vertretern des Niedersächsischen Landesamtes für Denkmalpflege und Unteren Denkmalbehörden wurden im Zusammenhang mit der Berücksichtigung von Plaggeneschflächen in der Eingriffsregelung folgende Kriterien aufgestellt:

- Das primäre Kriterium zur Ausweisung von kulturgeschichtlich bedeutsamen Plaggenesch-Böden ist die gut ausgeprägte Eschkante. Sie soll deutlich erkennbar und relativ steil sein, muss aber keine bestimmte Mindesthöhe aufweisen.
- Als weitere visuell erfassbare Kriterien sind die uhr-glasförmige Aufwölbung der Plaggeneschfläche und der Nutzungsverbund bzw. die zusammenhängende Nutzungsstruktur von Plaggeneschflächen zu nennen.⁷ Die zusammenhängende Nutzungsstruktur bzw. der Verbund von Plaggengewinnungs- und Auftragsflächen kann im Gelände nachvollzogen werden. Ehemaliger Plaggenabbau kann an den Steilkanten am Rande der Plaggengewinnungsfläche meist in oder am Rande von Niederungen erkannt werden. Oft sind die parallel ver-

⁷ Im Landschaftsrahmenplan für den Landkreis Verden wurden Plaggeneschflächen im Nutzungsverbund als „Ensemble“ bezeichnet. Die Ensembles zeichnen sich durch die unmittelbare Benachbarung und den landschaftlichen Zusammenhang von Siedlungsflächen mit Stallungen, Plaggengewinnungsflächen (bei grauen Eschböden, die aus Grassoden aufgebaut wurden, z.B. in oder am Rande von Niederungen) und Plaggenauftragsflächen aus.

Tab. A-10: Plaggeneschböden in der BÜK50

Bodentyp	Mächtigkeit des Esch-Horizontes	Fläche in Niedersachsen nach BÜK50 (ha)	Anteil an den Eschflächen der BÜK50	Anteil an Niedersachsen	Bemerkung
E Plaggenesch	größer 8 dm	22.421	ca. 13%	0,468%	Schutzwürdigkeit als Kulturdenkmal ergibt sich anhand visueller Kriterien wie Vorhandensein einer Eschkante, uhr-glasförmiger Aufwölbung, zusammenhängender Nutzungsstruktur
E//... Plaggenesche unterlagert von anderen Bodentypen	4 bis 8 dm	128.933	ca. 73%	2,692%	
E/... andere Bodentypen mit Plaggenaufgabe	2 bis 4 dm	22.296	ca. 13%	0,465%	
Gesamt:		173.650	100%	3,625%	

laufenden Böschungskanten in topographischen Karten (1 : 25.000) verzeichnet (NHB 2002).

Plaggengesche sind in der BÜK50 des NLFb erfasst, sie nehmen 3,6% der Fläche Niedersachsens ein (vgl. Tab. A-10). Nach ECKELMANN (1980) ist bei Parzellen, die vor 200 Jahren in typischen Plaggendüngungsgebieten kartiert wurden, mit großer Sicherheit von Eschböden auszugehen. Die historischen Karten (OSTMANN 1993) wur-

den für die Erarbeitung der BÜK50 routinemäßig ausgewertet (BOESS et al. 1999).

Abbildung A-2 zeigt die Verbreitung der Eschböden in den Bodenlandschaften der BÜK50. Erwartungsgemäß ist die Verbreitung in den sandigen Niederungen, den Sand- und den Geschiebelehmverbreitungsgebieten am größten.

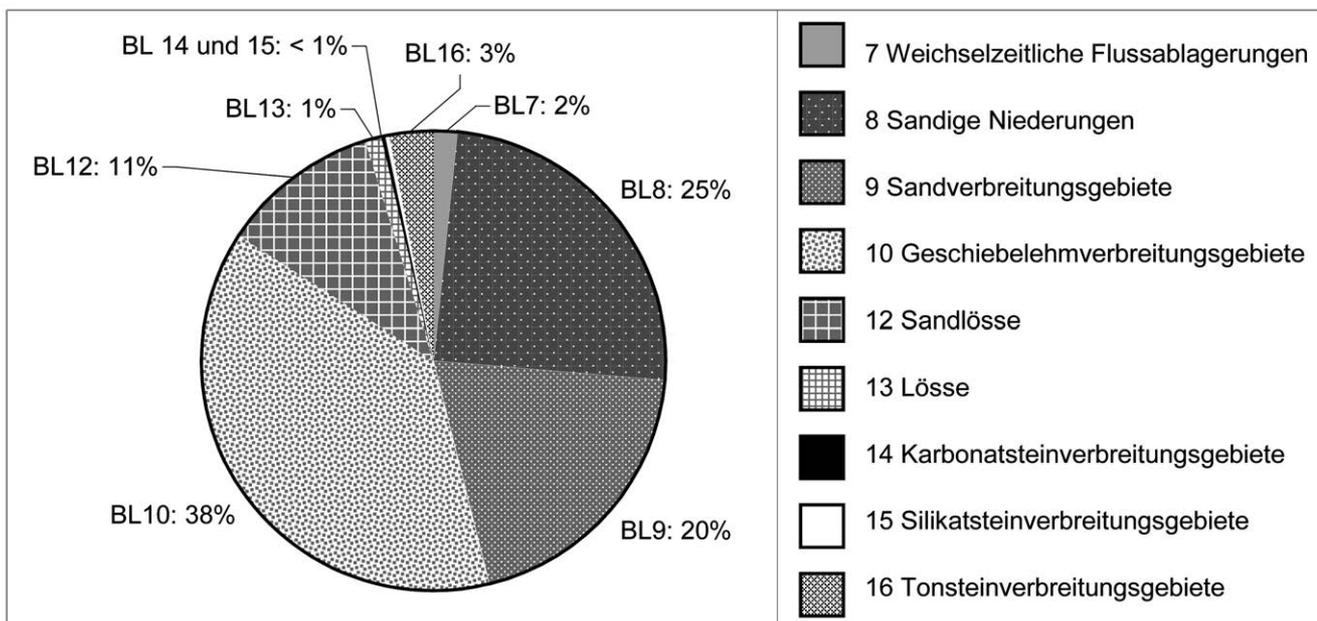


Abb. A-2: Verteilung der Plaggenschöden der BÜK50 auf die Bodenlandschaften (BL)

Die BÜK50 stellt jedoch keine ausreichende Grundlage für die konkrete Darstellung kulturgeschichtlich bedeutsamer Plaggenschöden im Sinne der oben genannten Kriterien für Kulturdenkmale dar, da diese ausschließlich anhand von Kartenauswertungen nicht sicher feststellbar sind. Für die Bearbeitung des Themas im Landschaftsrahmenplan empfiehlt es sich daher, die Eschböden der BÜK50 als „Suchräume für kulturgeschichtlich bedeutsame Böden“ darzustellen.

Eine genauere Überprüfung der Schutzwürdigkeit ist den nachgeordneten Planungsebenen vorbehalten, es sei denn, dass im Zuge der Landschaftsrahmenplanung bodenkundliche bzw. geländemorphologische Erfassungsarbeiten vergeben werden können. Die Erfassung der Eschkanten kann ggf. im Rahmen der Geländeerhebungen zum Thema Landschaftsbild erfolgen.

Typisch ausgeprägte Plaggengesche nach den oben beschriebenen Kriterien eines Kulturdenkmals sind in Niedersachsen weit weniger verbreitet als der Bodentyp Plaggenschöden. Durch Zusammenlegung von Parzellen im Zuge von Flurbereinigungen sind die meisten Eschkanten eingeebnet worden, auch wenn die Eschhorizonte 8 dm Mächtigkeit und mehr aufweisen. Derzeit liegt keine Übersicht über die Verbreitung typisch ausgeprägter Plaggengesche vor, da die Aufnahme in die Verzeichnisse der Kulturdenkmale bei den Denkmalbehörden erst am Anfang steht.

Heidepodsole

Heidepodsole (SEEDORF & MEYER 1992) gehen auf die Nutzung als Schafweide sowie zur Plaggen- und Streuentnahme seit dem frühen Mittelalter zurück. Der natürliche Prozess der Versauerung und Podsolierung wurde auf nährstoff- und tonarmen Böden nach der Entwaldung vor mehr als 1000 Jahren und die weidebedingt sich einstellende Ersatzgesellschaft der Calluna-Heiden beschleunigt (NLFb 1997a) und prägten die weitere Bodenentwicklung über Jahrhunderte.

Kennzeichnend für die Heidepodsole sind mächtige, gebleichte Auswaschungshorizonte, die sich unter der Heidevegetation gebildet haben. Historischen Karten ist die weite Verbreitung von Heideflächen im 18. Jahrhundert zu entnehmen. Ebenso weit verbreitet war auch die Devastierung der Böden. Der Plaggenschöden trug zur Verarmung der Böden bei, durch den Verlust der mineralstoffhaltigen Humusschicht weisen diese Böden ein „geköpftes“ Profil auf. Das Verhältnis der Plaggenschödenflächen und beweideten Heideflächen zu den Auftragsflächen, den Eschböden, wird für die Heidegebiete mit 40:1 angegeben (SEEDORF & MEYER 1992).



Abb. A-3: Steile Eschkante in Borgloh, Kreis Osnabrück



Abb. A-4: Reinhold Tüxen präpariert einen unter Feuchtheide entstandenen Podsol bei Döhle in der Lüneburger Heide (1978).

In Bodenkarten sind diese Böden als Podsol dargestellt. Aus der Lage der Podsole innerhalb der Gemarkungen in Verbindung mit der Auswertung historischer Landnutzungskarten lässt sich bedingt auf Bereiche schließen, in denen Heide-Podsole vorkommen können, da sie meist im Umfeld der Eschböden und der durch Devastierung entstandenen Dünen und Flugsandfelder liegen. Die entzerrten, digital aufgenommenen Karten der Historischen Landnutzung (OSTMANN 1993) liegen für etwa 25 Prozent der Landesfläche von Niedersachsen vor und werden auch als Plots herausgegeben. Die historische Heidenutzung kann dort z.B. als „Heide“ oder „Heide, Kleiner Busch“ angegeben sein. Oft geben Flurnamen (DGK5) Hinweise auf die historische Nutzung.

Nach der Einführung des Mineraldüngers Mitte des 19. Jahrhunderts wurden die Heideflächen vielfach in Acker und Weideland überführt, auch die Aufforstungen mit Nadelhölzern, insbesondere auf Dünen und Flugsanden, wurden in dieser Zeit großflächig vorangetrieben. Tab. A-11 zeigt, welche Biotoptypen in Überlagerung mit der historischen Heideverbreitung Suchräume für vergleichsweise wenig neuzeitlich überformte, typische Heidepodsole ergeben können.

Tab. A-11: Biotoptypen als Suchräume für Heidepodsole

Bezeichnung nach v. Drachenfels (2004)	Code
Bodensaurer Eichen-Mischwald	WQ
Eichen-Mischwald armer, trockener Sandböden	WQT
Kiefernwald armer Sandböden	WK
Kiefernwald armer, trockener Sandböden	WKT
Sand-/Silikat-Zwergstrauchheide	HC
Trockene Sandheide	HCT
Feuchte Sandheide	HCF

Eine genaue räumliche Zuordnung von typisch ausgeprägten Heidepodsole ist nur über Profilaufnahmen möglich. Um eine landesweite Vergleichbarkeit der Profilausprägungen zu gewährleisten, ist eine Auswahl repräsentativer Heidepodsole in den naturräumlichen Regionen bzw. den Landkreisen von Seiten des NLFb vorzunehmen.

Kultivierte Moore

Im Laufe der Geschichte wurden für die Kultivierung der Moorböden unterschiedliche Verfahren eingesetzt:

- die Moorbrandkultur
- die Fehnkultur
- die Deutsche Hochmoorkultur
- die Sanddeckkultur.

Diese Formen der Moorkultivierung, die heute nicht mehr gebräuchlich sind, sind kulturgeschichtlich bedeutsam und sollten in seltenen bzw. typischen Ausprägungen gesichert werden. Vielfach wurden diese Flächen zur Verbesserung des Ertrages tiefgepflügt und in Sandmischkulturen überführt. Bisher wurden etwa 200.000 ha Hochmoore in der Bundesrepublik Deutschland tiefgepflügt. Die weitreichende Kultivierung hat dazu geführt, dass naturnahe Moorböden heute nur noch auf sehr kleinen Flächen vorhanden sind (vgl. Kap. 3.2.1).

Eine Auswahl repräsentativer Beispiele kulturgeschichtlich bedeutsamer Moorkulturen ist von Seiten des NLFb vorzunehmen. Die BÜK50 weist Sanddeckkulturen (YD) auf Hochmoor aus. Diese Kartiereinheiten der BÜK50 (NRKART 702, 1013, 1578, 1579, 1586) sind landesweit selten (BOESS 2003) und sollten als kulturgeschichtlich bedeutsame Böden berücksichtigt werden.

Wölbäcker

Wölbäcker entstanden meist im Mittelalter durch das Zusammenpflügen von Erdschollen zur Ackermitte. Dadurch entstanden Höhenunterschiede zwischen Ackerbeet und Furche bis zu 1 m. Die typische Oberflächenform ist dort erhalten, wo die Wölbäckernutzung früh in Grünland oder Wald überging. Andernorts sind die historischen Ackerbeet-Strukturen durch moderne Pflugtechnik und Zusammenlegung der charakteristischen längsgestreckten Parzellen (Langstreifenflur) verloren gegangen.

Wölbäcker werden in Einzelfällen von den archäologischen Denkmalbehörden erfasst und vom NLD ins Verzeichnis der Kulturdenkmale aufgenommen.

Beete und Beetstrukturen

Diese kulturgeschichtlich bedeutsamen Böden sind quasi die „Wölbäcker“ des Marschengrünlandes. Durch das Ausheben und Räumen der seit der Kolonisation der Marsch entstandenen Gräben sind zwischen den Gräben im Laufe der Jahrhunderte mehr oder weniger hohe „Beete“ entstanden, die z.T. über 100 cm aufgehöhht sind. Da sie im Grünland liegen, sind sie, anders als die Wölbäcker des Binnenlandes, gebietsweise recht gut erhalten und nicht eingeebnet.

Terrassenäcker

Terrassenäcker finden sich vor allem in Hanglagen des Berglandes. Sie bestehen aus mehreren mehr oder weniger parallel zur Höhenlinie verlaufenden Ackerterrassen, die im Mittelalter bis zur Neuzeit zur Ausdehnung der landwirtschaftlichen Nutzfläche angelegt wurden. Terrassen- und Wölbäcker treten im Bergland oft vergesellschaftet auf, weil sich die Terrassenäcker bei Änderung der Gefällrichtung in Wölbäckern fortsetzten. Da die ackerbauliche Bewirtschaftung heute zu aufwändig ist, sind Terrassenäcker meist als Grünland oder Forst genutzt.

Terrassenäcker werden in Einzelfällen von den archäologischen Denkmalbehörden erfasst und vom NLD ins Verzeichnis der Kulturdenkmale aufgenommen.

Wurten

Wurten sind aus Klei aufgebaute künstliche Hügel in Küsten- und Flussmarschen, die dem Hochwasserschutz von Siedlungen dienen. Sie stammen überwiegend aus dem Mittelalter.

Sowohl bewohnte als auch verlassene Wurten werden von den archäologischen Denkmalbehörden erfasst und vom NLD ins Verzeichnis der Kulturdenkmale aufgenommen.

Die Auswahl bleibt jedoch willkürlich und es bestehen Überschneidungen mit dem Schutzgut Landschaftsbild.

Einen mehr oder weniger direkten Bezug zum Schutzgut Boden weisen außer den oben beschriebenen Kulturlandschaftsteilen noch zahlreiche weitere auf: Wüstung, Bewässerungswiese, Weinberg, Meilerplatz, Landwehr, Wall etc. Hohlwege, die durch Erosion in Hanglage auf mehr oder weniger bindigen Böden entstanden sind, könnten ebenfalls dem Schutzgut Boden zugeordnet werden. Das hieße jedoch, sie aus dem Zusammenhang anderer historischer Wege (Pflasterstraßen, Sommerwege usw.) herauszureißen. Sie sollten deshalb, soweit erfasst, beim Landschaftsbild mit berücksichtigt werden.

Tab. A-12: Ausgewählte Kulturlandschaftselemente im LRP

Kulturlandschaftselement	Historische Nutzung	Quellen	Berücksichtigung im LRP
Plaggenesche		BÜK50	Beispiele für typische Ausprägungen
Heidepodsole		Profildatenbank des NIBIS, Gebietskenner	
Kultivierte Moore	Landwirtschaft	Profildatenbank des NIBIS, Gebietskenner	Beispiele für kulturgeschichtlich bedeutsame Ausprägungen
Wölbäcker		NLD	Vollständige Berücksichtigung
Beetstrukturen		NLD	Vollständige Berücksichtigung
Terrassenäcker		NLD	Vollständige Berücksichtigung
Wurten	Hochwasserschutz	NLD	Vollständige Berücksichtigung

Tab. A-13: Kennblatt Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung

Wert/Funktion	Beteiligte Fachbehörde/n	
Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung	NLD, NHB, NlfB	
Definition		
Böden, die die Kulturgeschichte des Standortes bzw. der Landschaft widerspiegeln.		
Literatur		
NHB 2002, ECKELMANN 1980, OSTMANN 1993, MEIBEYER 1971, MÖLLER 1984, WILLERDING 1989, LÜDERS & LÜCK 1976, RAST 1996		
Kriterien	Einzelparameter	Datenquellen
Bodenausprägungen, die durch historische Nutzungsformen bedingt sind	Plaggenesche	BÜK50 (zukünftig BK50)
	Heidepodsole	BÜK50 (zukünftig BK50), Historische Karten, Biotoptypenkartierung
	Wölbäcker	Verzeichnis der Kulturdenkmale (KDV), Niedersächsische Denkmalkartei (NDK), Archäologische Datenbank Niedersachsen (ADABNI)
	Beete und Beetstrukturen	
	Terrassenäcker	
Wurten		
Thematische Bearbeitung		
Arbeitsschritte	Methode	Zwischenergebnis
Ermittlung von Plaggenesch-Vorkommen	Auswertung der BÜK50 (BOTYP50 = „E“)	Suchräume für kulturgeschichtlich bedeutsame Plaggenesche
Ermittlung von Heidepodsohlen besonders typischer Ausprägungen	Auswahl der Podsole aus der BÜK50, Verschneidung mit historischen Heideflächen und einer Auswahl von Biotoptypen (vgl. Tab. A-11), ggf. Auswertung der Profildatenbank des FIS Boden, Befragen von Gebietskennern beim NlfB	(Suchräume für) kulturgeschichtlich bedeutsame Heidepodsole
Ermittlung von Wölbäckern, Beeten, Terrassenäckern, Wurten	Auswertung der archäologischen Landesaufnahme (KDV, NDK, ADAB-NI), regionale Literatur, Gebietskenner	Weitere kulturgeschichtlich bedeutsame Böden
Zusammenstellen aller Zwischenergebnisse	Additive flächige Darstellung	Auswertungskarte „kulturgeschichtlich bedeutsame Böden“

3.1.5 Sonstige seltene Böden

Als sonstige seltene Böden werden alle Bodeneinheiten erfasst, die bezogen auf die landesweite bzw. regionale Verbreitung einen sehr geringen Flächenanteil einnehmen und nicht bereits als Extremstandorte, naturnahe Böden oder Böden mit kultur-/naturgeschichtlicher Bedeutung schutzwürdig sind.

Es geht darum, die Vielfalt des Bodeninventars (Pedodiversität) zu sichern. Grundsätzlich soll sowohl die überregionale Seltenheit wie auch die regionale Seltenheit von Böden, hier speziell Bodentypen, betrachtet werden. Böden, die in einer Bodenregion nicht sehr selten sind, können landesweit einen sehr geringen Flächenanteil einnehmen und umgekehrt. Darüber hinaus wäre auch die bundesweite Seltenheit von Bodenlandschaften zu berücksichtigen (z.B. Dünen in Flusslandschaften, vgl. ARUM 2001), zu ihrer Darstellung fehlen jedoch derzeit sowohl Informationsgrundlagen als auch das landschaftsplanerische Instrument auf Bundesebene.

Die Bestimmung der sonstigen seltenen Böden erfolgt nach bodenkundlich-bodentypologischen Kriterien in Verbindung mit einer flächenstatistischen Auswertung der flächendeckend für Niedersachsen vorliegenden BÜK50. Seltene Böden haben im Verhältnis aller in Bodenkarten beschriebenen Bodeneinheiten in einem festgelegten Bezugsraum einen geringen Flächenanteil (NLÖ 2003a, BOESS et al. 2002).

Die Auswertung „sonstige seltene Böden“ beinhaltet verschiedene Unschärfen, deren Ursachen zum einen in den verfügbaren Datengrundlagen, zum anderen in der Auswertungsmethodik liegen:

a) Aussageschärfe der Bodenkarte

Der Übersichtmaßstab der BÜK für die Regionalebene (1 : 50.000) bedingt, dass die ausgewiesenen Bodeneinheiten keine reinen Bodentypen, sondern Vergesellschaftungen von Böden mit relativ einheitlicher Bodenentwicklung sind. Die Bodeneinheiten werden allerdings nur mit dem Leitbodentyp beschrieben. Flächen kleiner 500 x 500 m werden nicht erfasst. Deshalb sind parzellenscharfe Ableitungen aus dem Übersichtsmaßstab nicht ohne weiteres möglich und gerade die Böden, die innerhalb der Bodeneinheit aufgrund kleinflächiger Abweichungen als sonstige seltene Böden in Frage kommen,

werden nicht erfasst (NLÖ 2003a, BOESS et al. 2002, BOESS et al. 1999). Bei der Auswertung der BÜK50 auf seltene Böden gelten daher folgende Einschränkungen:

- Nicht alle Bodeneinheiten, die seltene Böden beinhalten, können vollständig erfasst werden, da auch in verbreiteten Bodeneinheiten kleinflächig seltene Böden subsumiert sein können.
- Nicht das Gesamtareal der Bodeneinheit mit geringen Flächenanteilen an der Bodenregion ist wirklich selten, sondern die Bodeneinheit bildet einen „Suchraum“ für seltene Böden.

Blattweise kann die BK25 dazu herangezogen werden, „Suchräume“ aus der BÜK mit bereichsschärferen Abgrenzungen zu untersetzen. Diese Vorgehensweise ist jedoch nur dann sinnvoll, wenn ersichtlich ist, dass

1. die BK25 bei der Ableitung der BÜK50 verwendet wurde (davon ist in der Regel auszugehen) und
2. die Areale der BK25 die „Suchräume“ aus der BÜK50 sinnvoll untergliedern. Das ist immer dann der Fall, wenn bei der Aggregation der BK25 die fraglichen Areale wegen Unterschreiten der Mindestflächengröße von 500 x 500 m nicht in die BÜK50 übernommen wurden (z.B. Rendzinen auf Festgesteinsdurchtragungen innerhalb von Bereichen wechselnd mächtiger Lössüberdeckung oder Pelosole in Bereichen mit wechselndem Tongehalt des Bodens).

b) Nomenklatur der ausgewerteten Bodenkarte

- Die flächenstatistische Auswertung der Bodentypen führt zu unterschiedlichen Ergebnissen, je nachdem, ob nur die Hauptbodentypen oder auch die Nebenbodentypen berücksichtigt werden.
- Änderungen der nomenklatorischen Vorgaben (z.B. Umstellung von KA3 auf KA4) führen dazu, dass Bodentypen in der Systematik aufgegliedert oder zusammengefasst werden und dadurch andere Flächenanteile einnehmen.
- Nomenklatorische Vorlieben einzelner Kartierer können dazu führen, dass ein scheinbar seltener Boden „entsteht“.
- Übergangsbodentypen werden z.T. maßstabsbedingt nicht abgegrenzt und sind in den Arealen der Hauptbodentypen mit enthalten (z.B. Gley-Braunerden, vgl. NLÖ 2003a: 24).

Tab. A-14: Schwellenwerte für seltene Böden in Niedersachsen

Quelle	Seltenheit bezogen auf . . .	Datengrundlage	Schwellenwert regional	Schwellenwert landesweit
Arbeitshilfe Boden und Wasser im LRP	Bodentyp	BÜK50	< 1,5% (Bodenregion)	< 0,4%
NLÖ 2003a	Bodentyp	BÜK50, großmaßstäbige Karten, ergänzende Kartierungen	z.B. < 1%	z.B. < 1%
HELD & MÜLLER 2001	Bodenform	BK25	< 1% (Bodenregion)	–
LANDKREIS CUXHAVEN 2000	Bodeneinheit (NRKART)	BÜK50	< 0,5% (Landkreis)	< 0,1%
MÜLLER et al. 2000	Böden allg.	i.d.R. BÜK50	i.d.R. < 1% (naturräumlich)	i.d.R. 1%
GEHRT & SBRESNY 1999	Geolandschaft (Bodenlandschaft)	BÜK50	< 2%	–
LANDKREIS VERDEN 1995	Bodentyp	BÜK50/BSK200	< 0,5% (Landkreis)	< 0,5%

c) Bezugsraum, aus dem die Flächenanteile errechnet werden

Ein Bezug auf Verwaltungsgrenzen wird nicht als sinnvoll erachtet, da sich die Verbreitung von Bodentypen nach der naturräumlichen Ausstattung richtet. Für die landesweite Seltenheit muss mangels länderübergreifend vergleichbarer Datengrundlagen dennoch die Grenze des Landes Niedersachsens als Bezugsraum verwendet werden. Die ergänzende regionale Betrachtung erfolgt mit Bezug auf die Bodenregion. Sofern ein Landkreis Teile verschiedener Bodenregionen umfasst, sind die seltenen Böden aller vertretenen Bodenregionen zu berücksichtigen.

d) Schwellenwert für Flächenanteile „sonstiger seltener Böden“

Zur Festlegung der Seltenheit von Böden, Bodentypen und Bodenformen gibt es verschiedene Ansätze (Tab. A-14). Die in der Tabelle angeführten Schwellenwerte sind nicht vergleichbar, da sie sich auf unterschiedliche Informationsgrundlagen und unterschiedliche Einheiten beziehen. So sind die Bodeneinheiten (NRKART) der BÜK50 wesentlich zahlreicher als die Bodentypen (BOTYP50). Entsprechend ist der im LRP Cuxhaven verwendete Schwellenwert für die Seltenheit der Bodeneinheiten deutlich niedriger als bei Ansätzen, die sich auf die Bodentypen beziehen. Noch größer wird die Differenzierung, wenn die Bodenform betrachtet wird, da dann so-

wohl der Bodentyp als auch das Ausgangssubstrat in die Betrachtung eingehen.

Ermittlung landesweit seltener Bodentypen auf Grundlage der BÜK50

Zur Ermittlung sonstiger seltener Böden auf Grundlage der BÜK50 besteht zurzeit keine Alternative, da die BÜK50 das einzige für Niedersachsen flächendeckende bodenkundliche Kartenwerk neben der Bodenkundlichen Standortkarte 1 : 200.000 ist (BSK200).

Zunächst wurde eine flächenstatistische Auswertung nach den Bodentypen der BÜK50 durchgeführt. Der Wert für den maximalen Flächenanteil seltener Böden wurde anschließend unter Berücksichtigung der naturräumlich variierenden Flächenanteilsverteilung (vgl. regional seltene Böden) und dem Gesamtflächenanteil aller seltenen Böden im Bezugsraum festgelegt. Abbildung A-5 zeigt die nach Flächenanteilen aufsteigend sortierten 84 Bodentypen (ohne anthropogene Böden). Die zwölf verbreitetsten Bodentypen⁸ mit Flächenanteilen von jeweils mehr als 3% nehmen zusammen mehr als zwei Drittel der Fläche Niedersachsens ein (67,5%). Die 14 weniger verbreiteten Bodentypen mit Anteilen von jeweils mehr als 0,4% bis zu 3,0% umfassen zusammen 21,2% Niedersachsens. Alle Böden mit Flächenanteilen < 0,4% werden als landesweit seltene Böden eingestuft. Die 58 landesweit seltenen Bodentypen nehmen zusammen 5,36% der Landesfläche ein.

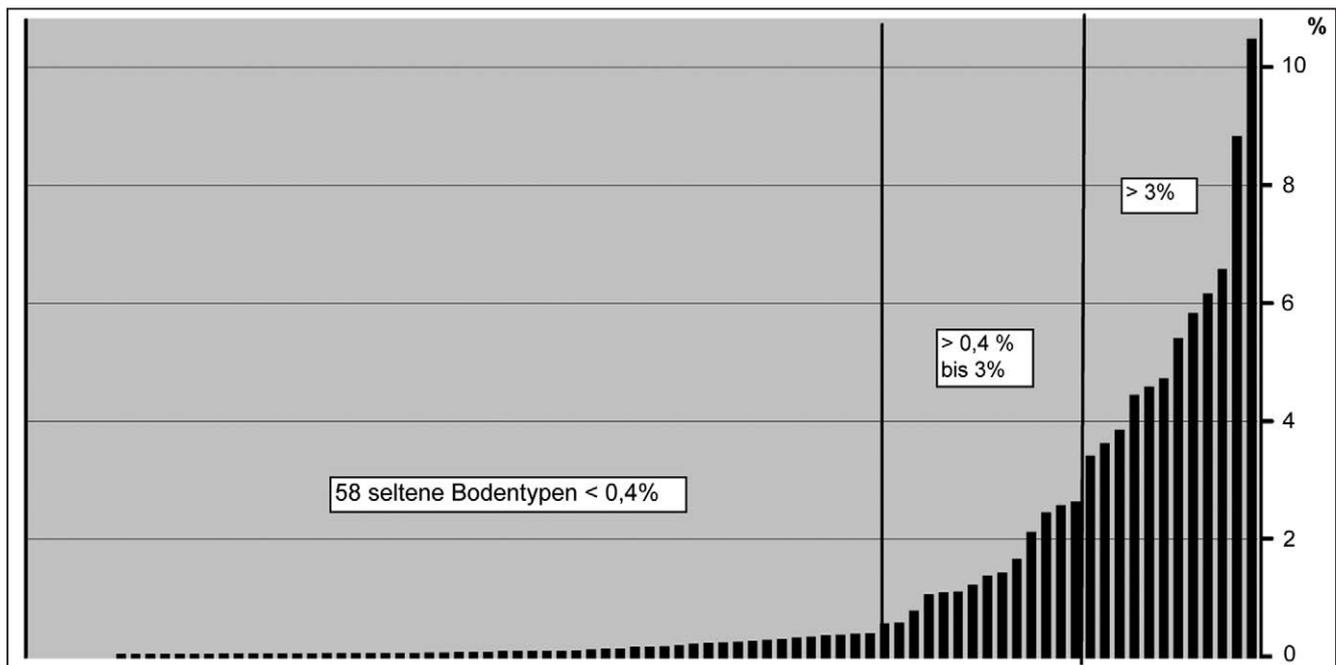


Abb. A-5: Flächenanteile der 84 Bodentypen der BÜK50 in Niedersachsen (ohne anthropogene Böden)

Von den 5,36% landesweit seltenen Böden sind 0,91%-Punkte ausschließlich aus landesweiter Sicht selten, die übrigen 4,45%-Punkte sind auch bei regionaler Betrachtung als selten anzusehen (vgl. Tab. A-15).

Die Ergebnisse der flächenstatistischen Auswertung wurden beim NLfB gefiltert bzw. ergänzt. Dabei zeigte sich, dass nach der Expertenliste des NLfB (BOESS 2003) weitere Kartiereinheiten als landesweit selten einzustufen sind. Sie sind bei der flächenstatistischen Auswertung der BÜK50 nach dem Datenfeld BOTYP50 nicht als selten ermittelt worden, da sie jeweils eine Teilmenge eines Bodentyps, differenziert anhand der Bodentypen-Nomen-

klatur der BK25 (Datenfeld BOTYP25), darstellen (vgl. Anhang A-3.1). Diese seltenen Böden nehmen weitere 2,71% der Landesfläche ein. Da es sich um Extremstandorte wie flachgründige Rendzinen, nasse Gleye sowie nasse Hoch-

⁸ Die verbreitetsten Bodentypen sind Podsol (10,5%), Gley-Podsol (8,8%), Gley (6,5%), Pseudogley-Parabraunerde (6,1%), Braunerde (5,8%), Erd-Hochmoor (5,4%), Podsol-Braunerde (4,7%), Pseudogley-Braunerde (4,6%), Pseudogley-Podsol (4,4%), Erd-Niedermoor (3,8%), Pseudogley (3,6%) und Braunerde-Podsol (3,4%). Bodentypen der Geest dominieren bei den weit verbreiteten Böden, da die Geest (Bodenregion 3) mehr als 60% der Landesfläche einnimmt.

und Niedermoore handelt, sind sie bereits als Suchräume für Extremstandorte erfasst (vgl. Kap. 3.1.1)

Ermittlung regional seltener Bodentypen auf Grundlage der BÜK50

Jede Bodeneinheit der BÜK50 (NRKART) ist eindeutig einer Bodenregion Niedersachsens zugeordnet (Datenfeld BR). Somit können auch die Bodentypen und ihre Flächenanteile regionsbezogen auf Grundlage der BÜK50 bestimmt werden. Der Wert für den maximalen Flächenanteil regional seltener Bodentypen wurde unter Berücksichtigung der regionsbezogen variierenden Flächenanteilsverteilung und dem Gesamtflächenanteil aller seltenen Bodentypen in Niedersachsen festgelegt.

Für die regionale Betrachtung wurde zunächst der Schwellenwert von 1% gewählt (NLÖ 2003a, MÜLLER et al. 2000). In einem nächsten Schritt wurden die knapp über diesem Schwellenwert liegenden Bodentypen daraufhin geprüft, ob inhaltliche Gründe für eine Anpassung des Schwellenwertes sprechen. Dabei stellte sich heraus, dass von den zwölf Bodentypen, die zwischen 1,0 und 1,5% Flächenanteil an ihrer jeweiligen Bodenregion haben, 10 bereits als landesweit selten ermittelt wurden. Eine Erhöhung des Schwellenwertes auf 1,5% erschien daher sinnvoll, um Podsole in Flusslandschaften (BR 2)⁹ und Braunaueböden im Bergvorland und den Börden (BR 4)¹⁰ als regional seltene Böden mit berücksichtigen zu können (vgl. Markierungsdreiecke in Abb. A-6).

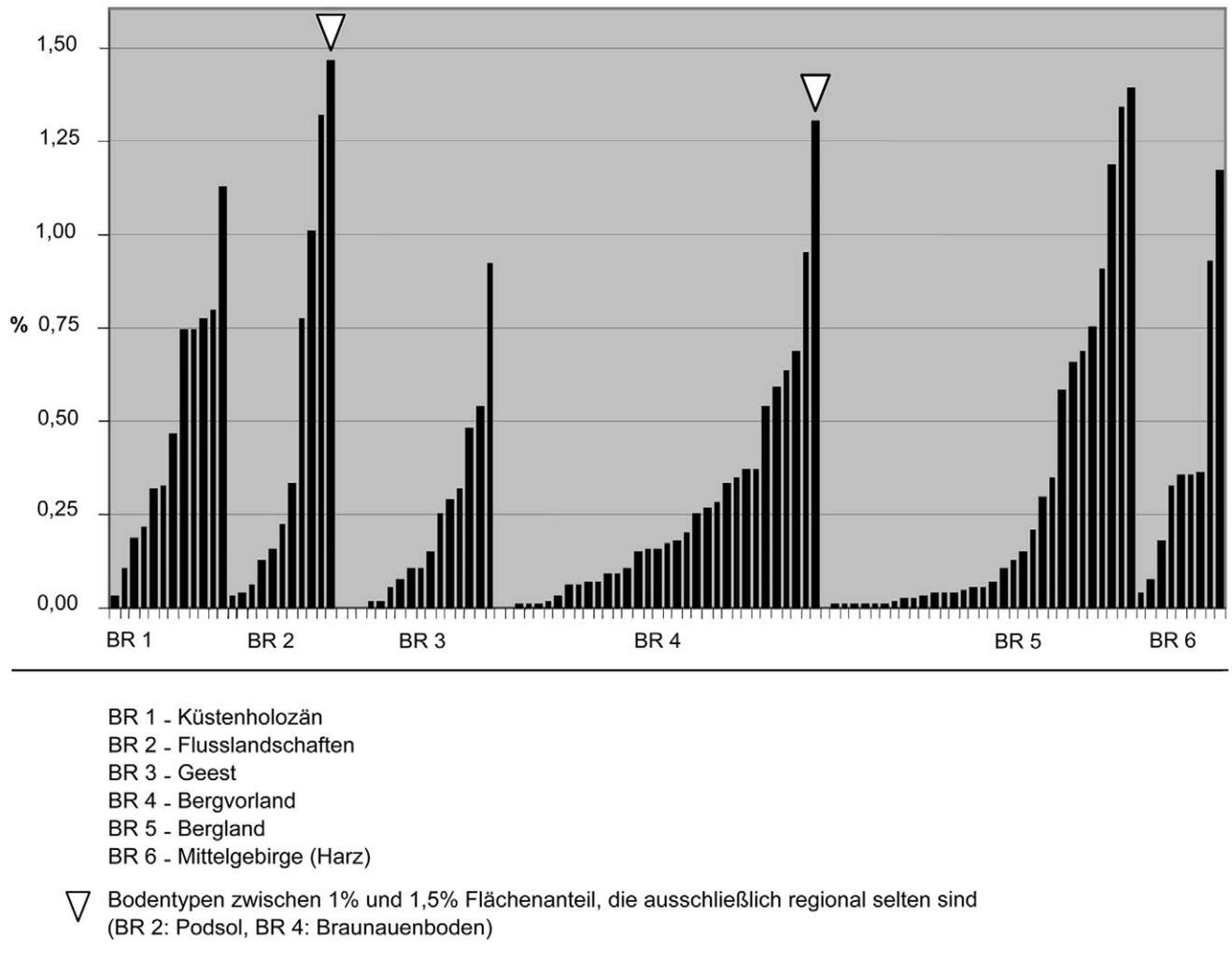


Abb. A-6: Flächenanteile regional seltener Böden an den Bodenregionen

In der Summe erreichen die ausschließlich regional seltenen Böden noch einmal 1,34% der Fläche Niedersachsens. Insgesamt nehmen die seltenen Bodentypen somit 6,7% der Fläche Niedersachsens ein (vgl. Tab. A-15).

⁹ Während stärker grundwasserbeeinflusste Podsol-Gleye in Flusslandschaften im Bereich von Flugsandfeldern oder Tal-sanden verbreitet sind, sind trockenere Standorte mit Gley-Podsolen und Podsolen, z.B. auf Dünen-sand, weniger verbreitet.

¹⁰ In den Gewässerauen der Börden und des Bergvorlandes sind Gleye und Gley-Braunaueböden dominierend.

Tab. A-15: Flächenanteile seltener und verbreiteter Böden in Niedersachsen (BÜK50)

		Flächenanteil von Niedersachsen (BÜK50)	
		12 weit verbreitete Bodentypen	67,5%
		14 wenig verbreitete Bodentypen	21,2%
58 landesweit seltene Bodentypen	Landesweit und regional selten	4,45%	5,36%
	Nur landesweit selten	0,91%	
			6,7%
17 regional seltene Bodentypen	Nur regional, aber nicht landesweit selten	1,34%	1,34%
			Anthropogene Böden
		Gesamt	100%

Das Thema „sonstige seltene Böden“ sollte auf der Grundlage der neuen BK50 erneut aufgerollt werden. Die differenzierte geologische Zuordnung der Kartiereinheiten der BK50 erlaubt es, stärker bodenformenbezogene Auswertungen durchzuführen, die neben dem Bio-

toptyp das Ausgangsmaterial der Bodenbildung berücksichtigen. Der Bezug zu den naturräumlichen Voraussetzungen für die Ausprägung der Bodentypen würde dadurch verbessert.

Tab. A-16: Kennblatt Sonstige seltene Böden

Wert/Funktion		Beteiligte Fachbehörde/n	
Sonstige seltene Böden		NLfB	
Definition			
Als sonstige seltene Böden werden alle Bodeneinheiten erfasst, deren Bodentyp bezogen auf die landesweite bzw. regionale Verbreitung einen sehr geringen Flächenanteil einnimmt und die nicht bereits als Extremstandort, naturnaher Boden oder Boden mit kultur-/naturgeschichtlicher Bedeutung schutzwürdig sind.			
Literatur			
NLÖ 2003a, BOESS 2003, MÜLLER et al. 2000, LANDKREIS CUXHAVEN 2000, LANDKREIS VERDEN 1995, ARUM 1992			
Kriterien	Einzelparame-ter	Datenquellen	
Verbreitung der (nicht anthropogenen) Bodentypen in Niedersachsen	Prozentualer Flächenanteil der Bodeneinheit < 0,4% von Niedersachsen	BÜK50, differenziert nach dem Datenfeld BOTYP	
	Kartiererfahrung aus der bodenkundlichen Landesaufnahme	(Datenbestand des NLfB)	
Verbreitung der (nicht anthropogenen) Bodentypen in den Bodenregionen Niedersachsens	Prozentualer Flächenanteil der Bodeneinheit < 1,5% der Bodenregion	BÜK50, differenziert nach Datenfeld BOTYP50 und Datenfeld BR (für Bodenregion)	
	Kartiererfahrung aus der bodenkundlichen Landesaufnahme	(Datenbestand des NLfB)	
Thematische Bearbeitung			
Arbeitsschritte	Methode	Zwischenergebnis	
Auswertung der Liste der landesweit seltenen Bodeneinheiten der BÜK50 in Anhang A-3.1	Flächige Darstellung einer Auswahl aus der Legende der BÜK50	Landesweit seltene Böden im Landkreis	
Auswertung der Liste der regional seltenen Bodeneinheiten der BÜK50 in Anhang A-3.2	Flächige Darstellung einer Auswahl aus der Legende der BÜK50	Regional seltene Böden im Landkreis	
fakultativ: Ergänzende Auswertung der BK25 zur Plausibilitätskontrolle und ggf. Differenzierung der Aussagen der BÜK50	Einzelfallweise Auswahl von Arealen, die Einheiten der BÜK50 sinnvoll untergliedern	Ersetzen von „Suchräumen“ aus der BÜK50 durch bereichsschärfere Abgrenzungen	
Zusammenstellen aller Zwischenergebnisse	Additive flächige Darstellung, Abzug anthropogen überformter Flächen einschließlich Acker und Saatgrasland, Abzug der bereits unter 3.1.1 bis 3.1.4 dargestellten Flächen	Auswertungskarte „Sonstige seltene Böden“	

3.2 Bereiche mit besonderer bzw. beeinträchtiger/gefährdeter Funktionsfähigkeit für Wasser- und Stoffretention

Die Sicherung der nachhaltigen Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes erfordert neben der Betrachtung der einzelnen Schutzgüter die Betrachtung der relevanten Wechselwirkungen. Im Bereich Boden und Wasser sind gerade diese Wechselwirkungen von zentraler Bedeutung und sollten daher einen wesentlichen Inhalt der landschaftsplanerischen Aussagen darstellen. Das Ziel der Sicherung und Wiederherstellung kleinräumig geschlossener, naturnahen Bedingungen entsprechender Wasser- und Stoffkreisläufe soll damit stärker in die Betrachtung einbezogen werden.

Die Sicherung bzw. Wiederherstellung der nachhaltigen Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes ist bezogen auf das Schutzgut „Wasser“, insbesondere durch Verbesserung der Gebiets-, Gewässer- und Auen-Retention und die damit verbundene Minimierung des Stoffaustrags zu erreichen (vgl. RIPL et al. 1996). Maßnahmen zur Erreichung dieses Ziels sind u. a.:

- Reduzierung anthropogener Grundwasserabsenkungen
- Förderung der Verdunstung/Verringerung des Abflusses durch Sicherung und Entwicklung von Dauervegetationsbeständen
- Sicherung und Wiederherstellung der Retentionsfunktion der Gewässersysteme
- Anpassung der Bewirtschaftung auf durch Stoffaustrag gefährdeten Standorten.

Ein ausgeglichener Landschaftswasserhaushalt ist auch eine wesentliche Voraussetzung für den vorbeugenden Hochwasserschutz, da Abflussspitzen vermieden werden. Er ist auch von gewässerökologischer Bedeutung insbesondere für kleinere Fließgewässer, da diese aufgrund der Erhöhung bzw. Stabilisierung der Niedrigwasserabflüsse auch in niederschlagsarmen Zeiten seltener trocken fallen.

Tab. A-17 zeigt, wie die Teilfunktionen der Wasser- und Stoffretention im Landschaftsrahmenplan berücksichtigt werden.

Tab. A-17: Kriterien zur Bewertung der Funktionsfähigkeit

Schutzgüter	Kapitel-Nr.	Thema	Kriterien für besondere Funktionsfähigkeit	Kriterien für beeinträchtigte/gefährdete Funktionsfähigkeit
Boden/ Grundwasser	3.2.1	Nicht oder wenig entwässerte bzw. entwässerte Nieder-, Übergangs- und Hochmoorböden sowie anmoorige Böden	Nicht oder wenig entwässerte Moore	Entwässerte Moore
	3.2.2	Bereiche hoher Wassererosionsgefährdung mit bzw. ohne Dauervegetation	Dauervegetation auf Böden mit hohem bis sehr hohem potenziellem Erosionsrisiko	Hohes bis sehr hohes Erosionsrisiko (ohne Dauervegetation)
	3.2.3	Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag mit bzw. ohne Dauervegetation	Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag mit Dauervegetation	Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag ohne Dauervegetation
	3.2.8	Bereiche mit hoher Grundwasserneubildung bzw. hoher Nitrat- auswaschungsgefährdung	Hohe bis sehr hohe Grundwasserneubildung bei geringer bis mittlerer Austauschhäufigkeit des Bodenwassers	Hohe bis sehr hohe Austauschhäufigkeit des Bodenwassers
	3.2.9	Bereiche hoher Winderosionsgefährdung mit bzw. ohne Dauervegetation	Dauervegetation auf Böden mit hohem bis sehr hohem potenziellem Erosionsrisiko	Hohes bis sehr hohes Erosionsrisiko (ohne Dauervegetation)
	3.2.10	Bereiche mit Grabensystemen und Dränungen in Mineralboden-Bereichen	Nicht betrachtet	Mineralbodenbereiche mit hohem Anteil dräniertes Flächen und flächigen Grabensystemen
Oberflächen- gewässer	3.2.4	Überschwemmungsbereiche mit bzw. ohne Dauervegetation	Dauervegetation im Überschwemmungsbereich (wenig durch Siedlungs- oder Verkehrsflächen eingeschränkt)	Überschwemmungsbereich (wenig durch Siedlungs- oder Verkehrsflächen eingeschränkt) ohne Dauervegetation
	3.2.5	Ursprüngliche, eingedeichte Überschwemmungsgebiete	entfällt	Überschwemmungsbereich durch Eindeichungen, Verwallungen, Dämme eingeschränkt
	3.2.6	Naturnahe bzw. naturferne Bäche und Flüsse	Naturnah strukturierte Gewässer (Klasse 1, 2 und 3)	Naturfern ausgebaute Gewässer (Klassen 4, 5, 6 und 7)
	3.2.7	Gewässer in Ackerbaugebieten mit bzw. ohne Gewässerrandstreifen	Besonders breiter naturnaher Gewässerrandstreifen	Zu schmaler oder fehlender Gewässerrandstreifen

3.2.1 Nicht oder wenig entwässerte bzw. entwässerte Nieder-, Übergangs- und Hochmoorböden sowie anmoorige Böden

In entwässerten Mooren ist die Fähigkeit zur Wasserspeicherung und Wasserrückhaltung verringert oder bereits verloren gegangen. Die degenerierten Torfböden verlieren ihr Quellungsvermögen und nehmen Wasser deutlich langsamer bzw. in geringerer Menge auf. Die Niederschläge fließen großenteils rasch und ungebremst von der Oberfläche sowie über Gräben und Dränagen ab. Die Folgen sind eine Erhöhung der Abflussmenge und Hochwasserspitzen an unterliegenden Bächen und Flüssen.

Zudem führen die bei der Torfzersetzung freigesetzten Stoffe (Nitrat, Phosphat) zu einer zusätzlichen Belastung von Grundwasser und Oberflächengewässern. Diese nimmt mit der Entwässerungstiefe und der Nutzungsintensität zu.

Während diese Abbauprozesse und Stoffflüsse bei mäßiger Entwässerung für eine extensive landwirtschaftli-

che Moornutzung als Feucht- oder Nassgrünland noch gebremst sind (Grundwasserstände bei 20 cm bis 40 cm unter Flur), laufen sie bei intensiver landwirtschaftlicher Nutzung mit tiefer Grundwasserspiegelabsenkung mit hohem Tempo ab (Grundwasserstände bei Intensivgrünland 40 cm bis 90 cm, bei Ackernutzung 80 cm bis 120 cm unter Flur). Rund 85 Prozent der niedersächsischen Niedermoore werden intensiv genutzt. Nach wie vor besteht ein Trend zur weiteren Intensivierung der Nutzung durch tiefgründige Entwässerungen und Grünlandumbruch (NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM 2002).

Zur Differenzierung der Moore hinsichtlich Degeneration infolge Entwässerung stellt die Biotoptypenkartierung die wesentliche Informationsgrundlage dar. Soweit die Untereinheiten nach DRACHENFELS (2004) nicht unterschieden sind, wird näherungsweise auf die Haupteinheiten zurückgegriffen. Die nicht bzw. kaum entwässerten Bereiche werden über naturnahe Biotoptypen ermittelt, sind also bereits als Extremstandorte und naturnahe Böden erfasst worden (vgl. Kap. 3.1.1).

Tab. A-18: Biotoptypen nicht bzw. wenig entwässerter Moore

Gliederungsnummer/Bezeichnung nach v. DRACHENFELS (2004)		Code	Bedingung
1.10.1	(Traubenkirschen-)Erlen- und Eschenwald der Talniederungen	WET	---
1.11	Erlen-Bruchwald	WA	
1.12	Birken- und Kiefern-Bruchwald	WB	
1.17	Hochmontaner Fichten-Bruchwald	WO	
2.6	Moor- und Sumpfgewächsbüsch	BN	
6.1	Naturnahes Hoch- und Übergangsmoor des Tieflandes	MH	
6.2	Naturnahes Hoch- und Übergangsmoor des Berglandes	MB	
6.3	Wollgras-Stadium von Hoch- und Übergangsmooren	MW	
6.4.1	Feuchteres Glockenheide-Moordegenerationsstadium	MGF	
6.4.2	Trockeneres Glockenheide-Moordegenerationsstadium	MGT	
6.5.1	Feuchteres Pfeifengras-Moorstadium	MPF	
6.7	Anmoorheide	MZ	
6.8	Moorstadium mit Schnabelried-Vegetation	MS	
1.13	Sonstiger Sumpfwald	WN	
5.1	Seggen-, Binsen- und Stauden-Sumpf	NS	
9.3.1	Basen- und nährstoffarme Nasswiese	GNA	In Verschneidung mit Moorböden der BÜK50 bzw. nach Überprüfung vor Ort.
9.3.2	Basenreiche, nährstoffarme Nasswiese	GNK	
9.3.3	Magere Nassweide	GNW	
9.3.5	Mäßig nährstoffreiche Nasswiese	GNM	
9.3.6	Nährstoffreiche Nasswiese	GNR	
9.4.1	Wechselfeuchte Pfeifengras-Wiese	GFP	

Die Auswahl in Tab. A-18 zeigt zum einen die Biotoptypen, die unabhängig von den Aussagen der Bodenkarte als nicht bzw. wenig entwässerte Moorstandorte zu bewerten sind, zum anderen die Biotoptypen, bei denen nicht in jedem Fall davon auszugehen ist, dass es sich um anmoorige oder Moorstandorte handelt und die deshalb nur in Kombination mit Moorböden der BÜK50 betrachtet werden.

Die entwässerten Moorbereiche sind durch intensive landwirtschaftliche Nutzung (Acker, Intensivgrünland) oft so stark überformt, dass die Grenzen der Moorerweiterung aus der Abgrenzung der Biotoptypen nicht ersichtlich sind. Die Flächen entwässerter Moore ergeben sich daher als Restfläche innerhalb der Flächengrenzen der Hoch- und Niedermoore sowie Anmoore aus der BÜK50¹¹ (Auswahl Datenfeld BOTYP50: HH, HN, HN/G) nach Abzug der wenig entwässerten Bereiche (vgl. Abb. A-7).

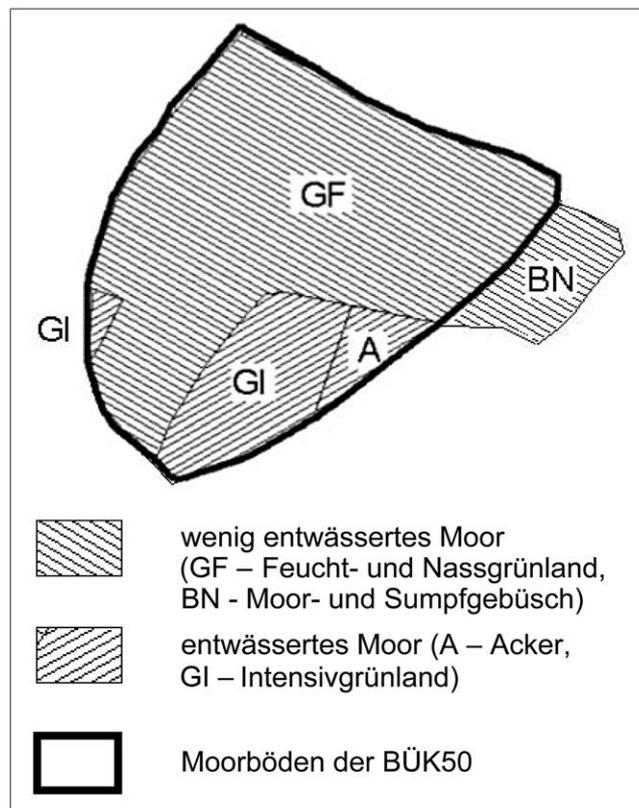


Abb. A-7: Verschneidung von Biotoptypen und Moorböden der BÜK50 zur Abgrenzung wenig entwässerter Moore von entwässerten Mooren (Beispiel)

Tab. A-19: Kennblatt Moore

Wert/Funktion		Beteiligte Fachbehörde/n
Nicht oder wenig entwässerte bzw. entwässerte Nieder-, Übergangs- und Hochmoorböden		NLFB, NLÖ
Definition		
Die Niedermoor-, Übergangs- und Hochmoorböden sind infolge der Moorkultivierung großflächig von Entwässerung betroffen. Die Bereiche, in denen der Moorkörper nicht bzw. wenig entwässert ist, sollen hervorgehoben werden gegenüber den Bereichen, die stark durch Entwässerung, Torfschwund, Moorsackung und andere Degenerationserscheinungen betroffen sind.		
Literatur		
MÜLLER et al. 2000, v. DRACHENFELS 2004		
Kriterien	Einzelparame-ter	Datenquellen
Nieder-, Übergangs- und Hochmoore	Bodentyp Niedermoor, Hochmoor	BÜK50 (zukünftig BK50)
Entwässerungszustand	Biotoptypen nicht bzw. wenig entwässerter Moore	CIR-Luftbilddauswertung, Biotoptypenkartierung
	Biotoptypen entwässerter Moore	
Thematische Bearbeitung		
Arbeitsschritte	Methode	Zwischenergebnis
Abgrenzung der Moorböden	Auswahl der Bodentypen Niedermoor (HNv), Hochmoor (HHv) und Anmoor (HNv/G) aus der BÜK50	Arbeitskarte Moorböden
Ausscheidung der nicht bzw. wenig entwässerten Moore	Verschneidung einer Auswahl von Biotoptypen (vgl. Tab. A-18, alle Biotoptypen) mit den Moorböden, ergänzende Auswahl von Biotoptypen (vgl. Tab. A-18 bis Nummer 6.8) auch außerhalb der Moorböden	Auswertungskarte „Nicht oder wenig entwässerte Moore“
Ausscheidung der entwässerten Moore	Subtraktion der „nicht oder wenig entwässerten Moore“ von der Gesamtfläche der Moorböden	Auswertungskarte „Entwässerte Moore“

¹¹ Bei der zukünftigen Verwendung der BK50 werden die aus der GK50 übernommenen, aktualisierten Moorgrenzen zur Anwendung kommen.

3.2.2 Bereiche hoher Wassererosionsgefährdung mit bzw. ohne Dauervegetation

Die Landnutzung verändert über die Landschaftsstrukturen die Transportbedingungen für wassergebundene Stoffflüsse (Sedimente, Nährstoffe, Pestizide). Insofern besteht eine starke Überschneidung zwischen den Faktoren, die die Erosion bestimmen und den Faktoren, die den direktabflussbedingten Wasser- und Stoffaustrag beeinflussen (vgl. Kap 3.2.3).

Zur Bewertung der (potenziellen) Wassererosionsgefährdung werden sowohl die geoökologischen Landschaftsfaktoren (Niederschlag, Bodenart, Hangneigung) herangezogen als auch die Nutzung. In Bereichen hoher potenzieller Erosionsgefährdung kommt der Dauervegetation eine besondere Schutzfunktion zu.

Das NLÖ hat gemeinsam mit dem NLfB und den Landwirtschaftskammern Weser-Ems und Hannover sowie der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) in Braunschweig Bodenqualitätsziele und -standards für Erosion und Verdichtung erarbeitet, auf deren Grundlage eine Übersicht über die Belastungssituation in Niedersachsen ermittelt werden kann (NLÖ 2003b).

Bereiche hoher potenzieller Erosionsgefährdung liegen schwerpunktmäßig im Bergland, zum einen aufgrund der Reliefenergie, zum anderen auch aufgrund der mit der Geländehöhe ansteigenden Niederschlagssummen. Eine große potenzielle Erosionsgefährdung besteht auf Schluffböden (sandig, schwach tonig) bereits bei Hangneigungen ab 5%, bei tonigem und lehmig-sandigem Schluff ab 9%. Bei Hangneigungen > 18% ist unabhängig von der Bodenart von einer großen bis sehr großen potenziellen Gefährdung auszugehen (MÜLLER 1997, Verknüpfungsregel 7.6.1).

Die Wassererosion wird in der Methodenbank des NIBIS auf Grundlage der BÜK50 und des DGM50 sehr differenziert ermittelt. Die Auswertung beruht auf der Allgemeinen Bodenabtragungsgleichung (ABAG). In der ABAG wird die Vielzahl der den Erosionsprozess beeinflussenden Faktoren in sechs Hauptfaktoren zusammengefasst (SCHWERTMANN et al. 1990):

$$A = R * K * L * S * C * P$$

A = langjähriger mittlerer Bodenabtrag (t/ha*a)

R = Regenfaktor

K = Bodenerodierbarkeitsfaktor

L = Hanglängenfaktor

S = Hangneigungsfaktor

C = Fruchtfolgefaktor

P = Erosionsschutzfaktor

Die Hangneigung, die Bodenerodierbarkeit und der Niederschlag sind standörtlich geprägt.

Der Regenfaktor wird aus Daten des DWD regionalisiert abgeleitet. Der Bodenerodierbarkeitsfaktor wird aus Daten der BÜK50 errechnet. Aus dem digitalen Höhenmodell im 50 m-Raster (DGM 50) der Landesvermessung wurde durch die Universität Göttingen unter Hinzunahme weiterer Höhendaten ein Raster („Grid“) der Höhen über NN von Niedersachsen in einer Auflösung von 50m erstellt. Anhand dieser Daten wird der Hangneigungsfaktor ermittelt.

Die Berechnung des Bodenabtrags in der Auswertungsmethode des NIBIS geschieht durch multiplikative

Verknüpfung der o.g. Faktoren der ABAG (HENNING 1994, Verknüpfungsregel 53):

$$\text{Bodenabtrag (t/ha*a)} = K * S * R * 2$$

mit: Hanglängenfaktor (L-Faktor) = 2

(ca. 120 m Hanglänge)

Fruchtfolgefaktor (C-Faktor) = 1 (Schwarzbrache)

Die Einheit entspricht Tonnen/Hektar/Jahr. Die potenzielle Erosionsgefährdung wird in 6 Stufen klassifiziert (HENNING 1994: 200, vgl. Tab. A-20).

Tab. A-20: Klassifizierung der Erosionsgefährdung im NIBIS

Bodenabtrag t/ha/a	Erosionsgefährdung Bezeichnung	Klasse	Ackerfläche in Niedersachsen*) ha
< 1	keine	0	1.106.379
1 – 5	sehr gering	1	377.167
5 – 10	gering	2	127.297
10 – 15	mittel	3	68.625
15 – 30	groß	4	90.321
> 30	sehr groß	5	91.021

*) ungefähre Angabe nach ATKIS

Der Fruchtfolgefaktor kann in der Auswertungsmethode des NLfB anhand gemeindebezogener agrarstatistischer Daten (Auswahl von „Risikofrüchten“ wie Hackfrüchten, Mais etc.) berücksichtigt werden. Diese Option ist jedoch für die Landschaftsrahmenplanung nur dann empfehlenswert, wenn die Agrarstruktur sehr homogen ist. Tatsächlich ist es oft so, dass es innerhalb von Gemarkungen Anbauschwerpunkte gibt, die gegenüber dem Gemarkungsdurchschnitt ein deutlich erhöhtes Erosionsrisiko aufweisen. In diesen Fällen führt die gemeindeweise Zuordnung des C-Faktors zu einer Vergrößerung der Aussage. Ortsteilweise agrarstatistische Daten, wie sie im LRP für den Landkreis Verden (Landkreis Verden 1995) verwendet wurden, sind aus Datenschutzgründen in der Regel nicht verfügbar. Differenzierte Informationen können nur durch Geländeerhebungen oder Auskünfte ortskundiger Landwirte gewonnen werden.

Die Fruchtfolge, der Erosionsschutz und auch die Hanglänge sind durch landschaftspflegerische Maßnahmen der Bewirtschaftung bzw. der Flurgestaltung beeinflussbar.

Durch konservierende Maßnahmen wie Mulchsaat kann der C-Faktor einer Mais(50%)-Getreide-Fruchtfolge von 0,28 auf 0,08, der C-Faktor einer Zuckerrüben(25%)-Getreide-Fruchtfolge von 0,12 auf 0,08 gesenkt werden (VOGL 1995). Durch ein bodenschonendes Fruchtfolge-management können die Belastungen weiter reduziert werden.

Im Landschaftsrahmenplan sollen sowohl besonders erosionsgefährdete Bereiche auf Ackerflächen dargestellt werden als auch die Bereiche, die aufgrund der Bodenbeschaffenheit und der Hangneigung eine hohe bis sehr hohe potenzielle Gefährdung aufweisen, jedoch aufgrund von Dauervegetation vor Abtrag weitgehend geschützt sind. Sie sind gegen Nutzungsänderung zu sichern.

3.2.2.1 Abschätzung des Bodenabtragsrisikos in Überschwemmungsgebieten

(Beitrag von Dr. M. Franke, GEUM.tec GmbH)

Bislang wenig betrachtet wurde die Bodenerosion in Flussauen während des Hochwasserabflusses. Diese Problematik wurde im Rahmen der Erstellung des Gewässerentwicklungsplanes für die Leine im Landkreis Hildesheim vor dem Hintergrund der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) vom Ingenieurbüro GEUM.tec GmbH, Hannover bearbeitet.

Während Dauergrünland einen guten Erosionsschutz gegenüber Hochwasserabflüssen bietet, können ackerbaulich genutzte Flächen mit geringer Pflanzenbedeckung (z.B. nach Ernte) aufgrund ihrer Bodeneigenschaften und Lage im Überschwemmungsgebiet erosionsgefährdet sein. Als Alternative zum Dauergrünland als Erosionsschutz bieten sich bodenschonende Anbaumethoden an.

Die Beurteilung des potenziellen Erosionsrisikos für Einzelflächen erfolgt auf der Grundlage einer hydraulischen Berechnung. Von Interesse sind hierbei Hochwas-

serereignisse mit einer höheren Eintrittswahrscheinlichkeit (Jährlichkeiten von 2–10 Jahren). Nach Berechnung der Wasserspiegellage mit einem 1- oder 2-dimensionalen Rechenmodell wird das natürliche Überschwemmungsgebiet für das jeweilige Ereignis berechnet. Damit wird geklärt, ob sich die betrachtete Fläche innerhalb oder außerhalb des Überschwemmungsgebietes befindet. Grundlage der Beurteilung des Erosionsrisikos bildet der Vergleich der auf die Partikel der Bodenoberfläche wirkende Kraft (Schleppspannung) mit dem kritischen Wert dieser Kraft, ab dem in Abhängigkeit von Bewuchs und Bodeneigenschaften Partikel von der Oberfläche gelöst und abtransportiert werden (kritische Schleppspannung).

Auf der Grundlage der Risikobeurteilung werden Bewirtschaftungsempfehlungen für Einzelflächen abgeleitet. Diese sehen erosionsmindernde Fruchtfolgen für erosionsgefährdete Flächen vor. Hier findet auch die über das Jahr verteilte Eintrittswahrscheinlichkeit von Hochwasserereignissen Berücksichtigung. Einen Erfolg versprechenden Weg bei der Umsetzung stellt die Einbeziehung der landwirtschaftlichen Beratung dar.

Tab. A-21: Kennblatt Wassererosion

Wert/Funktion		Beteiligte Fachbehörde/n
Bereiche hoher Wassererosionsgefährdung/starker Hangneigung (Kuppen, Steilhänge) mit/ohne Dauervegetation		NLFB
Definition		
Bereiche, in denen aufgrund der Bodeneigenschaften und topographischer Gegebenheiten ein hohes bzw. sehr hohes potenzielles Erosionsrisiko besteht. Die Bereiche können aktuell gefährdet (ohne Dauervegetation) oder durch Dauervegetation vor Beeinträchtigungen im Wesentlichen geschützt sein.		
Literatur		
NLÖ 2003b, MÜLLER et al. 2000, MÜLLER 1997, CAPELLE & LÜDERS 1985, SCHWERTMANN et al. 1990		
Kriterien	Einzelparameter	Datenquellen
Wassererosionsgefährdung	Bodenart, Hangneigung etc.	NIBIS-Methode
Bodenbedeckung mit Dauervegetation	Wald, Gebüsch, Grünland, Dauerbrache, Heide etc.	Biotoptypenkartierung, ATKIS
	Acker, Rotationsbrache etc.	Biotoptypenkartierung, ATKIS
Thematische Bearbeitung		
Arbeitsschritte	Methode	Zwischenergebnis
Auswertung der BÜK50	Methode zur Ermittlung der potenziellen Wassererosionsgefährdung (Nutzung Acker)	Bereiche hoher und sehr hoher potenzieller Wassererosionsgefährdung
Ableitung der Funktionsfähigkeit	Verschneidung mit Dauervegetation	Bereiche besonderer Funktionsfähigkeit
	Verschneidung mit Bereichen ohne Dauervegetation	Bereiche mit gefährdeter/beeinträchtigter Funktionsfähigkeit

3.2.3 Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag mit bzw. ohne Dauervegetation

Der Oberflächenwasserhaushalt wird nicht allein durch das System der Oberflächengewässer, sondern ganz wesentlich auch durch regulierende Prozesse im Landschaftswasserhaushalt bestimmt. Nach RIPL & WOLTER (2001) sorgt ein intaktes Ökosystem durch kurzgeschlossene Wasser-, Nähr- und Mineralstoffkreisläufe für die Erhaltung des begrenzten Stoffangebotes (nachhaltiges System).

Ein wichtiger Beitrag dazu ist die Minderung des oberflächenabflussbedingten Wasser- und Stoffaustrags. Indem der Direktabfluss verlangsamt oder verringert wird, kann Niederschlagswasser einschließlich der darin gelösten und transportierten Nähr- und Mineralstoffe zurückgehalten werden (MARKS et al. 1992). Wenn Niederschlags- oder Überflutungswasser (vgl. Kap. 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6) zurückgehalten wird, können wiederum kleinräumige Wasserkreisläufe geschlossen und damit auch Stoffverluste (Nährstoffe, Mineralstoffe) an benachbarte Ökosystemkompartimente vermindert werden (RIPL et al. 1996).

Relevant für die Landschaftsplanung sind vor allem Problembereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag, da hier vordringlicher Handlungsbedarf besteht. Bereiche hoher Wassererosionsgefährdung (vgl. Kap. 3.2.2) sind in der Regel auch Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag, letztere gehen jedoch noch über die erosionsgefährdeten Bereiche hinaus. Günstig hinsichtlich Wasser- und Stoffrückhalt werden Standortverhältnisse und Nutzungen bewertet, die den Oberflächenabfluss mindern, also bewirken, dass Niederschlagswasser entweder versickert, verdunstet oder gespeichert wird.

Auch die Absickerung zum Grundwasser birgt das Risiko von Stoffausträgen, wenn diese auch weniger direkt und unmittelbar erfolgen und durch Filter- und Speicherfunktionen des Bodens (abhängig von der nutzbaren Feldkapazität im effektiven Wurzelraum bzw. der pflanzenverfügbaren Bodenwassermenge) reguliert werden. Die mit der Grundwasserneubildung verbundenen Risiken des Stoffaustrags werden in Kap. 3.2.8 betrachtet.

Für die Wasser- und Stoffrückhaltung in der Landschaft spielen auch die Gewässer und ihre Überschwemmungsbereiche eine wichtige Rolle. Die Gewässer- und Auenretention wird in den Kap. 3.2.4, 3.2.5 und 3.2.6 behandelt. Die folgenden Überlegungen beziehen sich auf den Landschaftshaushalt *außerhalb der Auen*.

Der Direktabfluss wird von Komponenten des Landschaftswasserhaushaltes bestimmt, die wiederum von geoökologischen Landschaftsfaktoren und der Nutzung bzw. Vegetation beeinflusst werden (vgl. Tab. A-22).

Tab. A-22: Landschaftsfaktoren mit Einfluss auf den Direktabfluss

Landschaftsfaktoren	Parameter
Relief	Hangneigung
	Oberflächenstruktur
Geologie	Hydrogeologische Eigenschaften der Gesteine
Boden	Bodenart
	Grundwasserflurabstand
	Stauwassereinfluss
Nutzung	Nutzungsart, Biotoptyp
	Versiegelungsgrad

Geoökologische Faktoren wie Geologie und Hangneigung sind weitgehend unveränderlich und entziehen sich der planerischen Einflussnahme. Der wichtigste Ansatzpunkt für die planerische Sicherung bzw. Verbesserung des Retentionsvermögens ist die Nutzungsart bzw. der Biotoptyp.

In Bereichen mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag ist die Nutzungsart/der Biotoptyp

- vorrangig zu sichern, wo Dauervegetation den Direktabfluss mindert¹²,
- vorrangig zu entwickeln bzw. zu sanieren, wo Dauervegetation fehlt und die Nutzung den direktabflussbedingten Wasser- und Stoffaustrag nicht mindert oder sogar verstärkt.

Zur Ermittlung der Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag wird in Zukunft die Bestimmung des Direktabflusses in einem empirischen Wasserhaushaltsmodell (GROWA98) im NIBIS möglich sein. Die Datengrundlagen und der Inhalt des Modells werden in Anhang A-4.2 erläutert. Derzeit befindet sich die Umsetzung des GROWA98 in die Methodenbank des NIBIS in der Testphase (TETZLAFF 2002a). Die Umsetzung und Programmierung als Methodenbaustein im NIBIS wird noch einige Zeit in Anspruch nehmen.

Die Textkarte 1 zeigt die Direktabflusshöhen in Niedersachsen auf Basis des GROWA98. Es wird deutlich, dass das Bergland der Schwerpunkt des direktabflussbedingten Wasser- und Stoffaustrages ist. Dies ist in erster Linie auf die hohen Niederschläge und das Relief zurückzuführen. Auch für die Küstenregionen werden in dem Modell hohe Direktabflüsse errechnet, was in diesen Gebieten auf die Grabenentwässerung und die damit verbundenen geringen Grundwasserneubildungshöhen zurückzuführen ist.

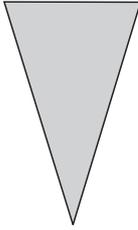
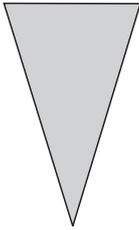
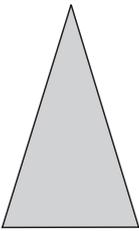
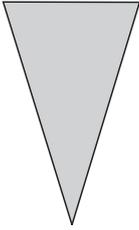
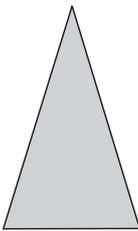
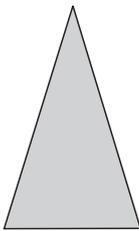
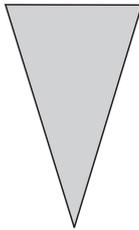
Tab. A-24 gibt die regionsbezogene Auswertung einiger Modellergebnisse von GROWA 98 wieder (Gesamtabfluss, Grundwasserneubildung, Direktabfluss). Die Werte verdeutlichen, in welchen Regionen eine differenzierte Betrachtung des Direktabflusses im LRP erforderlich ist. Die Auswertung der Textkarte 1 ergab auch einzelne regionale Problemschwerpunkte, die maßstabsbedingt ohne Anspruch auf Vollständigkeit sind.

Die Bestimmung der Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag mit Hilfe des digitalen Wasserhaushaltsmodells GROWA98 sollte schwerpunktmäßig in folgenden Regionen vorgenommen werden:

- im Bergland und im Harz (hoher Gesamtabfluss, hohe Reliefenergie),
- im Bergvorland und den Börden (hoher Anteil lehmig-schluffiger Böden, örtlich hohe Reliefenergie).

12 Aus der Erosionsforschung ist bekannt, dass unterschiedliche Feldfrüchte im Ackerbau durchaus verschieden hohe Oberflächenabflüsse bewirken und somit Wasserrückhaltekapazitäten haben (vgl. z. B. AUERSWALD & SCHMIDT 1989). Früh oder weitgehend ganzjährig bodendeckende Kulturen und Fruchtfolgen beeinflussen den Wasserrückhalt günstiger als spätdeckende Kulturen oder solche mit weitem Reihenabstand wie Mais und Zuckerrüben (z. B. AUERSWALD 1998). Außer Dauervegetation führt auch eine ganzjährig konservierende Bodenbearbeitung (z.B. Mulchsaat bzw. Direktsaat in Gebieten mit Ackernutzung) infolge von Abflussverzögerung zu einem stark verminderten Stoff- und Wasseraustrag mit dem Abfluss. Ausschlaggebend für eine Abflussverzögerung ist die ganzjährig sicherzustellende Bodenbedeckung.

Tab. A-23: Einflussgrößen des direktabflussbedingten Wasser- und Stoffaustrags

Potenzieller direktabflussbedingter Wasser- und Stoffaustrag	Einfluss auf die Direktabflusshöhe					
	Niederschlag, Starkregenanteil	Infiltration	Hangneigung	Bodenbedeckung	Evapotranspiration	Versiegelungsgrad
<i>hoch</i>	<i>hoch</i>	<i>gering</i>	<i>hoch</i>	<i>gering</i>	<i>gering</i>	<i>hoch</i>
						
<i>gering</i>	<i>gering</i>	<i>hoch</i>	<i>gering</i>	<i>hoch</i>	<i>hoch</i>	<i>gering</i>

(Detaillierte Angaben hierzu u. a. bei: BRECHTEL 1971, LAMBRECHT 1979, MEUSER 1989, MEUSER et al. 1987, MOLLENHAUER 1984, VERWORN & HARMS 1984 sowie zusammenfassend bei GÄNSRICH & WOLLENWEBER 1995 oder WOHLRAB et al. 1992.)

Tab. A-24: Wasserhaushaltskomponenten in den naturräumlichen Regionen Niedersachsens (Kartenauswertung nach DÖRHÖFER et al. 2001)

Naturräumliche Gliederung		Gesamtabflusshöhe (1961 – 1990) mm/a	Zusickerungsrate zum Grundwasser ^{a)} mm/a	Direktabfluss (1961 – 1990) mm/a ^{b)}	Hangneigungsstufen ^{d)}	Einsatz des digitalen Wasserhaushaltsmodells empfohlen	
Watten und Marschen	Marsch	200 – 300	< 25 – 50	200 – 250	hoch ^{d)}	N0	–
	Geestrücken (z.B. Wurster Heide)	300 – 500	200 – > 100	50 – 100	gering	N0 bis N2	
Ostfriesisch-Oldenburgische Geest	Nördlicher Teil	200 – 300	100 – 200	50 – 100	gering	N0	–
	Östliche Hunte-Ledamoorniederung	150 – 200	< 25	150 – 200	mittel		
	Südliche Emsmarschen, nördl. Bourtangermoor	150 – 300	< 25 – 50	150 – 300	mittel bis hoch ^{d)}		
	Südlicher Teil (Bourtanger Moor)	300 – 500	200 – 250	100 – 200	gering bis mittel		
Ems-Hunte-Geest und Dümmer-Geestniederung	Sandgebiete	300 – 500	150 – > 250	< 50 – 100	sehr gering bis gering	N0 (N1, N2)	–
	Sandlössgebiet	250 – 300	100 – 150	100 – 150	gering		
	Moorniederungen	< 150	25 – 100	< 50	sehr gering	N0	
	Örtlich ^{e)} : Getelomoor, Salzbergen	300 – 500	25 – 50	250 – 500	hoch bis sehr hoch	N0	
	Örtlich ^{e)} : südl. Bad Bentheim	300 – 500	25 – 50	250 – 500	hoch bis sehr hoch	N1, N2, N3	
Stader Geest	Außerhalb der Niederungen	250 – 500	150 – > 250	< 50 – 150	sehr gering bis gering	N0 bis N2	–
	Hamme-Oste-Niederung	150 – 200	< 25	100 – 200	gering bis mittel	N0	
	Moorniederungen	< 150	< 25	100 – 150	gering bis mittel		
Lüneburger Heide und Wendland	Westlicher Teil	250 – 500	100 – > 250	< 50 – 150	sehr gering	N0 bis N3	–

Naturräumliche Gliederung		Gesamtabflusshöhe (1961 – 1990) mm/a	Zusickerungsrate zum Grundwasser ^{a)} mm/a	Direktabfluss (1961 – 1990) mm/a ^{b)}	Hangneigungsstufen ^{c)}	Einsatz des digitalen Wasserhaushaltsmodells empfohlen	
Lüneburger Heide und Wendland	Ülzener und Bevenser Becken, Ostheide, nördlicher Teil	< 150 – 250	100 – 200	< 50 – 100	sehr gering bis gering	N0 bis N3	–
	Lüchower Niederung und Mittelbe-Niederung, Ostheide, südlicher Teil	< 150	25 – 50	< 50	sehr gering, z. T. Zehrgebiete	N0 (N1, N2)	
Weser-Aller-Flachland	Westlicher Teil	200 – 300	50 – 250	< 50 – 100	sehr gering bis gering	N0 bis N2	–
	– Waldgebiete	< 150	100 – 150	< 50 – 100	sehr gering bis gering		
	– Moorniederungen	< 150	< 25 – 100	< 50	sehr gering	N0	
	Östlicher Teil	< 150 – 200	100 – 200	50 – 100	gering	N0 bis N2	
Börden	Bückebergvorland	200 – 250	100 – 150	50 – 200	gering bis mittel	N0 bis N1	–
	Kalenberger Lössbörde	150 – 200	100 – 150	50 – 100	gering	N0 bis N3	
	Braunschweig-Hildesheimer Lössbörde	< 150 – 200	50 – 100	50 – 100	gering	N0 bis N2	
	Ostbraunschweigisches Hügelland ohne Elm	< 150	25 – 50	< 50 – 100	sehr gering bis gering	N0 bis N4	
	Elm	300 – 500	100 – 200	200 – 250	mittel bis hoch	N2 bis N4	X
Osnabrücker Hügelland	300 – 500	100 – 200	100 – 300	gering bis hoch	N0 bis N4	X	
Weser- und Leinebergland	Täler und Senken (z. T. mit Lössdecke)	150 – 300	< 50 – 150	50 – 100	gering	N0 bis N2	X
	mittlere Lagen	300 – 800	100 – 250	200 – 500	hoch bis sehr hoch	N1 bis N2	
	Höchste Erhebungen	> 800	> 250	300 – > 500	sehr hoch	N2 bis N4	
Harz	500 – > 800	200 – > 250	300 – > 500	sehr hoch	N3 bis N4 (N1, N2)	X	
Siedlungsflächen in allen naturräumlichen Regionen	unterschiedlich	unterschiedlich	200 – 500	hoch bis sehr hoch	unterschiedlich	s.o.	

a) Langjährige mittlere Zusickerungsrate zum Grundwasser (1961 – 1990), vgl. Textkarte 2

b) TETZLAFF 2002b, vgl. Textkarte 1

c) N0: < 0,5°–1°; N1: 1°–2°; N2: 2°–5°; N3: 5°–10°; N4: 10°–15°; N5: 15°–20° (AG BODEN 1994)

d) Die anthropogene Überprägung des Wasserhaushaltes durch intensive Entwässerung ist in GROWA98 nicht berücksichtigt!

e) Im regionalen Maßstab sollte geklärt werden, ob örtliche Problembereiche hinsichtlich oberflächenabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag vorhanden sind (vgl. Kap. 3.2.3.1).

3.2.3.1 Vereinfachte Ermittlung von Bereichen mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag in Anlehnung an GÄNSRICH & WOLLENWEBER (1995)

Bis zur Integration des Wasserhaushaltsmodells GROWA98 in das Fachinformationssystem des NIBIS wird zur Ermittlung der Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag in der Landschaftsrahmenplanung eine vereinfachte Vorgehensweise auf der Grundlage der Methodik von GÄNSRICH & WOLLENWEBER (1995, vgl. Methodik-Darstellung im Anhang A-4.1) empfohlen. Dabei werden die in Tab. A-25 (Flachland) und Tab. A-26 (Börden, Bergvorland und Bergland) dargestellten Bewertungsschemata zu Grunde gelegt. Statt einer fünfstufigen Bewertung des Basispotenzials (GÄNSRICH & WOLLENWEBER 1995) erfolgt die direkte Ableitung von Bereichen mit potenziell ho-

hem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag aus den Kombinationen geoökologischer Landschaftsfaktoren. Bei der konkreten Anwendung in den Landkreisen Niedersachsens können die Bewertungsschemata ggf. weiter vereinfacht werden, da meist nur eine Auswahl von Faktorenkombinationen in der Landschaft tatsächlich vorkommt.

Tab. A-25: Eingrenzung der Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag im Flachland (verändert nach GÄNSRICH/WOLLENWEBER 1995)

Hangneigung		Terrestrische Böden (ohne Stauwassereinfluss, GW-Flurabstand > 1,5 m)			Stauwassereinfluss bzw. GW-Flurabstand bis 1,5 m unter Flur
in ° (NLFB 2001)	Stufe (AG BODEN 1994)	sandig	lehmig, schluffig	tonig	
< 0,5 - 1	0	I Bereiche mit überwiegend geringem bis mittlerem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag			III Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag
1 - 2	1				
2 - 3	2.1				
3 - 5	2.2				
5 - 7	3.1	IIb Mögliche Problembereiche			
7 - 10	3.2	IIa Mögliche Problembereiche			

Gruppierung der Bodenarten (AG Boden 1994):

- sandig: Ss, Su2, St2, Sl2, Sl3 (Reinsande und Lehmsande)
- tonig: Tt, Tl, Tu2, Ts2 (Lehmtone)
- lehmig-schluffig: übrige Bodenarten

I Bereiche mit überwiegend geringem bis mittlerem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag

Es handelt sich um grundwasserferne sandige Böden geringer Neigung, die im Flachland weitverbreitet sind sowie um lehmig-schluffige Böden in ebener Lage.

IIa Mögliche Problembereiche bei sandigen Böden

Sandige Böden bei Hangneigungen > 7° treten praktisch nur in Dünengebieten oder kleinflächig an Geestkanten oder Stauchendmoränen auf.

IIb Mögliche Problembereiche bei lehmigen, schluffigen Böden

In Gebieten mit lehmig-schluffigen Böden bei Hangneigungen zwischen 1 und 7° kann es im Zusammenhang mit Bodenverdichtung zu einer erheblichen Verschärfung des Direktabflusses kommen. Im Flachland sind überwiegend Geschiebelehmverbreitungsgebiete (Stauchendmoränen) betroffen.

III Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag

Es handelt sich überwiegend um grund- bzw. stauwasserbeeinflusste Böden, die im Flachland weit verbreitet sind. Tonböden nehmen einen sehr geringen Flächenanteil ein (z. B. Beckentone).

Tab. A-26: Eingrenzung der Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag im Bergland einschließlich Bergvorland, Börden und Harz (verändert nach GÄNSRICH & WOLLENWEBER 1995)

Hangneigung		Terrestrische Böden (ohne Stauwassereinfluss, GW-Flurabstand > 1,5 m)			Böden über Festgestein (Ranker, Rendzinen)	Stauwassereinfluss bzw. GW-Flurabstand 1,5 m unter Flur
in ° (NLFB 2001)	Stufe (AG BODEN 1994)	sandig	lehmig, schluffig	tonig (u.a. Pelosole)		
< 0,5 - 1	0	I Bereiche mit überwiegend geringem bis mittlerem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag			III Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag (Problembereiche)	
1 - 2	1					
2 - 3	2.1					
3 - 5	2.2					
5 - 7	3.1	IIb Mögliche Problembereiche				
7 - 10	3.2	IIa Mögliche Problembereiche				
10 - 15	4					
15 - 20	5					
> 20	6					

Gruppierung der Bodenarten (AG Boden 1994):

- sandig: Ss, Su2, St2, Sl2, Sl3 (Reinsande und Lehmsande)
- tonig: Tt, Tl, Tu2, Ts2 (Lehmtone)
- lehmig-schluffig: übrige Bodenarten

I Bereiche mit überwiegend geringem bis mittlerem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag

Es handelt sich um grundwasserferne Böden ebener Lagen. Überwiegend handelt es sich um Böden aus Löss, Schwemmlöss und Fließerden, die in Tal- und Beckenlagen vorkommen. Sandböden sind als Sandsteinverwitterungsböden oder Hangbildungen im Bergland nur wenig verbreitet. Im Bergvorland und den Börden nehmen sie einen etwas größeren Raum ein (Geschiebedecksand, Sandlöss, fluvilimnogene Bildungen).

IIa Mögliche Problembereiche bei sandigen Böden

Sandige Böden mit mehr als 7° Hangneigung sind wenig verbreitet (Sandsteinverwitterungsböden oder Hangbildungen im Bergland).

IIb Mögliche Problembereiche bei lehmigen, schluffigen Böden

In Gebieten mit lehmig-schluffigen Böden bei Hangneigungen zwischen 1 und 7° kann es im Zusammenhang mit Bodenverdichtung zu einer erheblichen Verschärfung des Direktabflusses kommen. Im Bergvorland, den Börden und dem Bergland handelt es sich dabei häufig um Lössböden (toniger, lehmiger Schluff und sandiger Schluff), die z.T. hoch verdichtungsempfindlich sind.

III Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag

Terrestrische Tonböden sowie grund- und stauwasserbeeinflusste Böden sind als Bereiche mit potenziell hohem Wasser- und Stoffaustrag einzustufen. Flachgründige Böden über Festgestein (Ranker, Rendzinen) sind auf Bergland und Harz beschränkt. Lehmige und schluffige terrestrische Böden weisen bei Hangneigungen größer 7° relativ hohe Direktabflüsse auf. Auch diese Standorte sind zu den Problembereichen zu rechnen. Damit sind außerhalb des Flachlandes praktisch alle Hanglagen mit Neigungen größer 7° (N 3.2 bis N 6) als Bereiche mit potenziell hohem Wasser- und Stoffaustrag einzustufen.

Nachdem die Bereiche mit potenziell hohem Wasser- und Stoffaustrag ermittelt wurden, wird in einem zweiten methodischen Schritt die Verknüpfung mit der Vegetations- und Nutzungsstruktur vorgenommen. Dabei wird im Wesentlichen unterschieden in Bereiche mit und ohne Dauervegetation. Aus Tab. A-27 wird deutlich, dass Dauervegetation – mit Ausnahme von Intensivgrünland – eine hohe Bedeutung für das Retentionsvermögen hat. Nach GÄNSRICH & WOLLENWEBER (1995) hat die Vegetationsdecke sogar eine so starke Auswirkung auf den Oberflächenabfluss, dass der Einfluss der Hangneigung überdeckt wird.

Tab. A-27: Beitrag der Vegetations-/Nutzungsstruktur zur Minderung des potenziellen direktabflussbedingten Wasser- und Stoffaustrags

Vegetations-/Nutzungsstruktur	Minderung des potenziellen direktabflussbedingten Wasser- und Stoffaustrags
Nadelwald*, Mischwald*	Sehr hoch/Hoch
Laubwald*	
Gebüsch*, Dauerbrache*	
Extensivgrünland*, Wiesen	
Intensivgrünland*, Weiden, konservierende ackerbauliche Bewirtschaftung ¹³	Mittel
Konventionell bewirtschafteter Acker (Getreideanbau)	Gering
Konventionell bewirtschafteter Acker (Hackfruchtbau, Sonderkulturen)	Sehr gering

* Einstufung nach GÄNSRICH & WOLLENWEBER 1995

 = Dauervegetation

Hackfruchtanbau und andere Bewirtschaftungsformen, die mit geringer Bodenbedeckung und zudem starken Belastungen der Bodenstruktur (Pflugsohlenverdichtung) verbunden sind, können in möglichen Problembereichen zu einer erheblichen Verschärfung des Oberflächenabflusses führen. Bei der Verdichtung des Bodens handelt es sich um ein komplexes Zusammenwirken verschiedener Einflussfaktoren wie Verdichtungsempfindlichkeit des Bodens, Radlasten und Befahrenshäufigkeit von Schleppern, Maschinen und Geräten oder Bodenfeuchte zum Befahrenszeitpunkt. Aus Erhebungen kann abgeleitet werden, dass Anbauverhältnis und Fruchtfolge, insbesondere der Anteil Hackfrüchte (Zuckerrüben, Kartoffeln, Silomais) die Dichtlagerung der Böden am stärksten beeinflussen (BLUME 1990: 153).

¹³ Bei konservierender Bodenbearbeitung mit Mulchsaat im Ackerbau lässt sich gegenüber der konventionellen Bodenbearbeitung der Bodenabtrag auf ein Zehntel vermindern, der Abfluss auf ein Siebtel vermindern und die Infiltrationsrate auf das Doppelte erhöhen (BMVEL 2001).

Wenn mögliche Problembereiche bei lehmigen, schluffigen Böden (IIb) in Gebieten mit einem hohen Anteil Hackfrüchten in der Fruchtfolge liegen, können sie den Bereichen mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag zugerechnet werden.

3.2.4 Überschwemmungsbereiche mit bzw. ohne Dauervegetation

Schutz und Entwicklung von Fließgewässern sind aufgrund der vielfältigen ökologischen Wechselwirkungen nur bei Berücksichtigung von Gewässer und Aue möglich. Die Aue bezeichnet den gesamten Talbereich, der durch Hochwasser natürlicherweise beeinflusst wird bzw. wurde. Zur Aue gehören nach dieser Definition also auch die Teile des Talbereichs, die aufgrund von Deichbau vom aktuellen Hochwassergeschehen nicht mehr erreicht werden (vgl. Kap. 3.2.5: Ursprüngliche, eingedeichte Überschwemmungsbereiche).

Bachtäler und Flussauen dienen von Natur aus als Retentionsräume für Hochwasser. Die Retention im Gewässerbett wird durch das Fließgewässergefälle, die Fließstrecke, die Sohl- und Uferrauigkeit, den Fließquerschnitt und weitere Faktoren bestimmt, die im Gewässerbett wirken. Durch Gewässerausbau (Laufbegradigungen, Sohl- und Uferbefestigungen, Einengung des Stromstriches durch Buhnenbau), der zu einer Entkoppelung von Wasserläufen und ihren Auen führte, wurde diese Funktion stark reduziert oder aufgehoben.

Die Retention in der Aue wird einerseits dadurch bestimmt, wie viel Wasser die Aue im Falle einer Ausuferung aufnehmen kann (Flächengröße des Überflutungsraumes), andererseits dadurch, wie schnell das Wasser im somit erweiterten Fließquerschnitt abfließen kann (Rauigkeit der Aue). Die Auenretention wurde historisch insbesondere durch Deichbaumaßnahmen und Nutzungswandel (Waldrodung) negativ beeinflusst. Gewässerausbau und/oder Eindeichung führten zu einer Entkopplung von Wasserläufen und ihren Auen. Die durch Gewässerausbau zudem ermöglichte – an sich nicht standortgemäße – Nutzung der Tallagen und Auen für Ackerbau oder Siedlung wirkt weiter abflussverschärfend.

Im Landschaftsrahmenplan sind die Überschwemmungsbereiche aller Fließgewässer abzugrenzen.

Für alle 62 Hauptgewässer des Niedersächsischen Fließgewässersystems wurden die Auen bereits durch das Niedersächsische Landesamt für Ökologie – Abt. Naturschutz – abgegrenzt. Die Daten liegen digital sowohl bei den Landkreisen und Bezirksregierungen als auch im Internet auf dem Geo-Datenserver des NLÖ vor. Grundlage für die Abgrenzung bildeten hier die BÜK50 und die Erfahrungen, die bei der Kartierung dieser Gewässer gewonnen wurden. Diese Abgrenzungen können im LRP nach Überprüfung ggf. im Detail noch verändert werden.

Auch für einige ausgewählte Nebengewässer sowie für einige Verbindungsgewässer (Leine, Aller) liegen inzwischen Auenabgrenzungen vor.

Tab. A-28: Kennblatt direktabflussbedingter Wasser- und Stoffaustrag

Wert/Funktion		Beteiligte Fachbehörde/n	
Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag mit bzw. ohne Dauervegetation		NLÖ/UIS, NLfB, NLS	
Definition			
In Bereichen mit hohem Direktabfluss (Oberflächenabfluss und Zwischenabfluss (Interflow)) besteht nutzungsabhängig ein hohes Risiko von Wasser- und Stoffausträgen. Dauervegetation hat eine stark mindernde Wirkung auf den potenziellen direktabflussbedingten Wasser- und Stoffaustrag.			
Literatur			
GÄNSRICH & WOLLENWEBER 1995, WENDLAND et al. 2001, RIPL et al. 1996			
Kriterien		Einzelparameter	Datenquellen
Landschaftsfaktoren mit Einfluss auf den Direktabfluss		Hangneigung	Auswertungskarten aus dem NIBIS (Rasterdaten auf Basis des DGM50, klassifiziert nach Neigungsstufen der KA4), topographische Karten 1 : 50.000, 1 : 25.000, Orohydrographische Karte, ATKIS DGM50 (LGN)
		Bodenart/Bodentyp	BÜK50, zukünftig: BK50
		Grund- und Stauwassereinfluss	BÜK50, zukünftig: BK50
Bodenbedeckung		Biotop-/Nutzungstyp	Biotoptypenkartierung, ATKIS
		Ggf. Anbauarten, Fruchtfolgen	Agrarstatistik (jeweils aktuelle CD-ROM Statistik des NLS), Angaben Ortskundiger, ggf. Nutzungskartierungen
Thematische Bearbeitung			
Arbeitsschritte		Methode	Zwischenergebnis
Ermittlung der Böden mit Grund- und Stauwassereinfluss außerhalb der Auen		Auswahl nach dem Feld VERNAS der BÜK50, Auswahl Pseudogleye (S) aus dem Feld BOTYP50 der BÜK50	Bereiche mit potenziell hohem Wasser- und Stoffaustrag (Grund- und Stauwassereinfluss)
Im Bergvorland/Bergland/Harz: Einstufung von Bodentypen		Auswahl von Rendzinen (R), Pararendzinen (Z), Rankern (N), Regosolen (Q) und Pelosolen (D) aus dem Feld BOTYP50 der BÜK50	Bereiche mit potenziell hohem Wasser- und Stoffaustrag (nach Bodentyp)
Ermittlung „stark mittel geneigter“ (N 3.2) bis steiler Lagen		Analog mit dem Hangneigungsstufenmesser; digital aus dem NIBIS oder dem GEOSUM ¹⁴ , Auswahl Neigungsstufe 3.2 und mehr	Arbeitskarte „Stark geneigte Lagen“
Berücksichtigung der Bodenbedeckung		Zusammenführen der Zwischenergebnisse, Verschneidung mit der Biotoptypenkartierung/ATKIS, klassifiziert mit/ ohne Dauervegetation	Auswertungskarte „Bereiche mit potenziell hohem Wasser- und Stoffaustrag mit bzw. ohne Dauervegetation“
fakultativ:	Eingrenzung der Bereiche mit potenziell hohem Wasser- und Stoffaustrag	Verschneidung der Hangneigungsstufen mit den Bodenarten sandig und lehmig, schluffig	Bereiche mit potenziell hohem Wasser- und Stoffaustrag (sandige, lehmige, schluffige Böden), mögliche Problem-bereiche
fakultativ:	Differenzierung möglicher Problem-bereiche anhand der Anbauart Hackfrüchte (Zuckerrüben, Kartoffeln, Silomais)	Verschneidung von Daten zur Agrarstatistik mit den möglichen Problem-bereichen	Weitere Bereiche mit potenziell hohem Wasser- und Stoffaustrag (Hackfrucht-anbau auf schluffig-lehmigen Böden)

Hilfreich für die Auenabgrenzung sind auch die Gewässerentwicklungsplanungen im Rahmen des Niedersächsischen Fließgewässerschutzsystems. Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes für die Gewässerentwicklung ist im Wesentlichen deckungsgleich mit dem natürlichen Überschwemmungsbereich.

Gesetzliche Überschwemmungsgebiete können herangezogen werden, wenn sie vorhanden sind. In der Regel decken sie sich sehr gut mit dem natürlichen Über-

schwemmungsbereich (z.B. Abschnitte der Wümme). In jüngerer Zeit wurden bei der Bezirksregierung an größeren Fließgewässern Überschwemmungsgebiete festgesetzt, die sich für eine Übernahme als Überschwemmungsbereich eignen. Alte Gebietsabgrenzungen aus den Jahren 1920/1930 sind heute nicht mehr gültig und brauchen auch nicht herangezogen werden. Möglicherweise ist das gesetzliche Überschwemmungsgebiet im Detail kleiner als der natürliche Überschwemmungsbereich. Im Zweifelsfall sollte die Abgrenzung mit Hilfe der Methodik von FREIBERG et al. (1996) nachvollzogen werden. Dass das gesetzliche Überschwemmungsgebiet über den natürlichen Überschwemmungsbereich hinausgeht,

14 Bei Daten aus dem GEOSUM ist eine Nachbearbeitung zur Klassifikation der Hangneigungsstufen nach KA3 erforderlich.

ist sehr unwahrscheinlich, da der Auenrand in der Regel sowohl geländemorphologisch als auch bodentypologisch gut nachvollziehbar ist.

Die „Auswertungskarte Hochwassergefährdung“ (NLfB 2002b) zeigt potenziell überflutungsgefährdete Flächen im Maßstab 1 : 500.000 auf Grundlage der Geologischen Übersichtskarte. Aus dem Alter, der Beschaffenheit und der Entstehungsart der geologischen Schichten werden Rückschlüsse auf das Überflutungsgeschehen gezogen. Es werden drei Klassen unterschieden:

- potenziell überflutungsgefährdete Flächen,
- in tief liegenden Bereichen potenziell überflutungsgefährdete Flächen und
- nicht überflutungsgefährdete Flächen.

Die Flächenabgrenzungen der Auswertungskarte auf Grundlage der Geologischen Übersichtskarte bieten einen ersten Anhaltspunkt für die Ausdehnung natürlicher Überschwemmungsbereiche. Für genauere Abgrenzungen, wie sie für die Landschaftsrahmenplanung benötigt werden, kann die „Auswertungskarte Hochwassergefährdung“ auch im Maßstab 1 : 50.000 bezogen werden. Allerdings liegt sie für diesen Maßstab noch nicht flächendeckend vor. Sie ist für alle Blätter der GK50 erhältlich, die digital im NIBIS verfügbar sind (Blattübersicht unter www.nlfb.de/geologie/downloads/gk50_ueb.pdf).

3.2.5 Ursprüngliche, eingedeichte Überschwemmungsbereiche

Eindeichungsmaßnahmen zur Hochwasserregulierung und zur Landgewinnung haben in der Vergangenheit die Überschwemmungsbereiche von Fließgewässern erheblich verkleinert. Auch die Teile des Talbereichs, die aufgrund von Deichbau vom aktuellen Hochwassergeschehen nicht mehr erreicht werden, gehören zur Aue. Ihre Abgrenzung erfolgt nach den in Kap. 3.2.4 angesprochenen Kriterien, Parametern und Methoden.

Die Bodenverhältnisse dokumentieren die reliktschen Merkmale der Überflutungsdynamik (stark schwankende Grundwasserstände, Sedimentation/Auflandung durch fluviatile Sande und Lehme). Die Bodentypen Auenboden, Auengley und Auenboden-Pseudogley sind charakteristisch. In den Randbereichen der Auen sind oftmals moorige und anmoorige Bildungen (Anmoor-, Niedermoor- oder Hochmoorböden) vorzufinden.

Aus der Auenabgrenzung ergibt sich unter Berücksichtigung der Deichlinie der ursprüngliche, eingedeichte Überschwemmungsbereich. Dieses historische Überschwemmungsgebiet dient als Suchraum für potenzielle Überschwemmungsbereiche sowie als Anhaltspunkt dafür, wo und wie stark der Retentionsraum durch anthropogene Einflüsse beeinträchtigt ist.

Tab. A-29: Überschwemmungsbereiche

Wert/Funktion		Beteiligte Fachbehörde/n öffentliche Stellen
Überschwemmungsbereiche mit bzw. ohne Dauervegetation		NLÖ, NLfB, Bezirksregierung
Ursprüngliche, eingedeichte Überschwemmungsbereiche		
Definition		
<p>Überschwemmungsbereiche mit bzw. ohne Dauervegetation: Auen von Fließgewässern, soweit sie vom Hochwassergeschehen potenziell erreicht werden. Bei Fließgewässern ohne Eindeichungsmaßnahmen wird der gesamte ursprüngliche Überschwemmungsbereich dargestellt. Eine Unschärfe der Darstellung hinsichtlich der tatsächlichen hydrologischen Gegebenheiten wird dabei in Kauf genommen. Die Bereiche können für die Wasser- und Stoffretention besonders bedeutsam sein (mit Dauervegetation) oder wo Dauervegetation fehlt, beeinträchtigt/gefährdet sein.</p> <p>Natürliche, eingedeichte Überschwemmungsbereiche: Teilbereiche der Auen von Fließgewässern, die durch Eindeichung vom aktuellen Hochwassergeschehen abgeschnitten sind, aufgrund ihrer (reliktschen) Bodeneigenschaften und ihrer Morphologie jedoch dem (historischen) Auenbereich zuzuordnen sind.</p>		
Literatur		
NLfB 2002b, MÜLLER et al. 2000, FREIBERG et al. 1996		
Kriterien	Einzelparameter	Datenquellen
Bodeneigenschaften/Geologie	Bodentyp, Geogenese, Reliefform bzw. Relieftyp	BÜK50, ergänzend BK25 Zukünftig: BK50, Auswertungskarte Hochwassergefährdung zur GK50
Geländemorphologie	Talrandgräben, Hangkanten, Steilufer	Topographische Karten
Historische Gewässermorphologie	Historischer Gewässerverlauf (bei verlegten Gewässern)	Historische Karten
	Historische Quellgebiete	
Eindeichung	Dämme, Verwallungen, Hochwasserdeiche	Topographische Karte, Hydrographische Karte, alte Unterlagen vom Deichbau
Bodenbedeckung mit Dauervegetation	Wald, Gebüsch, Grünland, Dauerbrache, Heide etc.	Biotoptypenkartierung, ATKIS
	Acker, Rotationsbrache etc.	Biotoptypenkartierung, ATKIS

Fortsetzung der Tabelle siehe nächste Seite

Thematische Bearbeitung		
Arbeitsschritte	Methode	Zwischenergebnis
Vergleich von Kartiereinheiten der BÜK50 (ergänzend der BK25) mit dem Gewässerverlauf	Auswahl auentypischer Kartiereinheiten anhand von Bodentyp, Geogenese und Reliefform bzw. Relieftyp (FREIBERG et al. 1996)	Grobabgrenzung
Wo anhand von Bodenkarte und Topographie keine Auenbereiche identifizierbar sind:	Bei Quellgebieten und kleinen Oberläufen: Streifen von beidseitig mind. 30 m abgrenzen. Sonstige Gewässerabschnitte: 10fache Gewässerbreite, mind. aber beidseitig je 100 m	Pauschale Abgrenzung in Zweifelsfällen
Bearbeitung von Sonderfällen (Gewässerverlegung in Bereiche außerhalb der ursprünglichen Aue, Marschen mit/ohne Tide-Einfluss)	FREIBERG et al. 1996	Feinabgrenzung in Sonderfällen
Ausgrenzung bebauter Bereiche	FREIBERG et al. 1996	Feinabgrenzung der Aue
Zusammenstellung der Zwischenergebnisse zur Feinabgrenzung und der pauschalen Abgrenzungen	Additive flächige Darstellung	Arbeitskarte „Ursprüngliche Überschwemmungsbereiche“
Abgleich/Plausibilitätskontrolle mit den gesetzlichen Überschwemmungsgebieten	Diese sollten in der Regel nicht über die ursprünglichen Überschwemmungsbereiche hinausgehen.	Arbeitskarte „Ursprüngliche Überschwemmungsbereiche“
Überlagerung der Auenabgrenzung mit der Deichlinie	Ausschneiden des vom Hochwassergefahren erreichbaren Teils der Aue aus der Arbeitskarte „Ursprüngliche Überschwemmungsbereiche“	Auswertungskarte „Ursprüngliche, eingedeichte Überschwemmungsbereiche“
Überlagerung der Arbeitskarte „Ursprüngliche Überschwemmungsbereiche“ mit Bereichen mit bzw. ohne Dauervegetation	Verschneidung	Auswertungskarte „Überschwemmungsbereiche mit bzw. ohne Dauervegetation“

3.2.6 Naturnahe bzw. naturferne Bäche und Flüsse

Bachtäler und Flussauen dienen von Natur aus als Retentionsräume für Hochwasser („Gewässerretention“). Die Retention im Gewässerbett wird durch das Fließgewässersedimente, die Fließstrecke, die Sohl- und Uferaufrichtigkeit, den Fließquerschnitt und weitere Faktoren bestimmt, die im Gewässerbett wirken. Durch Gewässerausbau (Laufbegradigungen, Sohl- und Uferbefestigungen, Einengung des Stromstriches durch Bühnenbau), der zu einer Entkoppelung von Wasserläufen und ihren Auen führte, wurde diese Funktion stark reduziert oder aufgehoben.

Die Gewässerstrukturgütekartierung gibt in Anlehnung an die Bewertung der biologischen Gewässergüte 7 Klassen vor.

Tab. A-30: Gewässerstrukturgüte

Strukturgüteklasse	Grad der Beeinträchtigung	Bewertung für den LRP
1	Unverändert	Besondere Funktionsfähigkeit
2	Gering verändert	
3	Mäßig verändert	
4	Deutlich verändert	Beeinträchtigte/ gefährdete Funktionsfähigkeit
5	Stark verändert	
6	Sehr stark verändert	
7	Vollständig verändert	

In der Landschaftsrahmenplanung wird die Naturnähe der Fließgewässer in vielen Fällen an die Bewertung von BRUNKEN (1986) angelehnt.

Tab. A-31: Naturnähe nach BRUNKEN (1986)

Strukturgüteklasse	Grad der Beeinträchtigung	Bewertung für den LRP
1	Natürlich	Besondere Funktionsfähigkeit
2	Naturnah	
3	Bedingt naturnah	
4	Bedingt naturfern	Beeinträchtigte/ gefährdete Funktionsfähigkeit
5	Naturfern	
6	Naturfremd	

Sofern keine Bewertung der Naturnähe der Fließgewässer vorliegt, kann auf die Biotoptypenbezeichnungen zurückgegriffen werden. Die Bewertung der Naturnähe der Fließ- und Stillgewässer ergibt sich aus der Biotoptypenkartierung laut Tab. A-32.

Tab. A-32: Biotoptypen naturnaher bzw. naturferner Fließgewässer

Bezeichnung nach v. DRACHENFELS (2004)	Code	Bewertung für den LRP
Untergruppe: Fließgewässer		
Naturnaher Quellbereich	FQ	Besondere Funktionsfähigkeit
Natürlicher Wasserfall	FSN	
Naturnaher Bach	FB	
Naturnaher Fluss	FF	
Ausgebauter Quellbereich	FQX	Beeinträchtigte/ gefährdete Funktionsfähigkeit
Künstlich angelegter Wasserfall	FSK	
Ausgebauter Bach	FX	
Ausgebauter Fluss	FZ	
Graben	FG	
Kanal	FK	

3.2.7 Gewässer in Ackerbaugebieten mit bzw. ohne Gewässerrandstreifen

Gewässerrandstreifen sind durch § 91a Niedersächsisches Wassergesetz (NWG) in einer Breite von 10 m bei Gewässern erster Ordnung und 5 m bei Gewässern zweiter Ordnung festgesetzt, jeweils gemessen von der Böschungsoberkante. Für eine optimale Funktionserfüllung hinsichtlich der Abschirmung von Stoffeinträgen sind Breiten ab 20 m effektiv.

Zur Darstellung als Bereich mit besonderer Funktionsfähigkeit im LRP werden Fließgewässerabschnitte ermit-

telt, die beidseitig von mindestens 10 m breiten Gewässerrandstreifen mit Dauervegetation gesäumt sind.

Die wichtigste Informationsgrundlage ist die Biotopkartierung auf Grundlage der CIR-Luftbildauswertung. Die Fließgewässer werden mit 10 m gepuffert und dann mit der Biotopkartierung verschritten. Als günstige Nutzungen im Gewässerrandstreifen werden Wälder, Gebüsche, Sümpfe, Röhrichte, Staudenfluren, Moorvegetation, Heiden, Magerrasen, extensives Grünland, mittleres Grünland und Ruderalfluren bewertet. Intensiv-Grünland, Scherrasen und Weidenutzung scheiden ebenso wie Acker wegen des Risikos von Stoffeinträgen als Nutzung im Gewässerrandstreifen aus.

Sofern vorhanden, kann zur Verortung von Gewässerrandstreifen auch auf Gewässerstrukturgütekartierungen zurückgegriffen werden. Die Gewässerstrukturgütekartierung in Niedersachsen (NLÖ 2001) bezieht sich auf Gewässerabschnitte von 100 m oder einem ganzzahligen Vielfachen bis maximal 1 km. Für die Verwendung im Landschaftsrahmenplan sind die Aussagen zum Gewässerrandstreifen in der Regel nicht differenziert genug.

Tab. A-34: Klassifizierung von Gewässerrandstreifen in der Strukturgütekartierung

Kategorie	Breite	Bewertung für den LRP
Flächig Wald oder Sukzession	über 20 m	Besondere Funktionsfähigkeit
Gewässerrandstreifen	5–20 m	
Saumstreifen	2–5 m	Beeinträchtigte/ gefährdete Funktionsfähigkeit
Kein Gewässerrandstreifen	0 m (Nutzung bis unmittelbar an das Gewässerbett)	

Hinweis: Bei größeren Gewässern (mehr als 10 m Breite) erhöhen sich die vorstehenden Unterscheidungsmaßstäbe (NLÖ 2001).

Tab. A-33: Kennblatt naturnahe bzw. naturferne Fließgewässer

Wert/Funktion		Beteiligte Fachbehörde/n	
Naturnahe bzw. naturferne Bäche und Flüsse		NLÖ, NLWK	
Definition			
Fließgewässer, die in naturnahem bzw. wenig beeinträchtigtem Zustand erhalten oder nur wenig verändert sind, können ihre Funktionen im Landschaftswasserhaushalt (Abflussversteigerung, Selbstreinigung etc.) besser wahrnehmen als Fließgewässer, die durch Ausbaumaßnahmen, Lauf- bzw. Uferbegradigungen, Ufer- und Sohlbefestigungen u.a. stark verändert wurden.			
Literatur			
NLÖ 2001, RASPER & KAIRIES 2000			
Kriterien		Einzelparameter	Datenquellen
Gewässerstrukturgüte nach NLÖ 2001		Ökomorphologische Strukturgüte in 7 Stufen	Ökomorphologische Gewässerkartierungen, Niedersächsisches Fließgewässerschutzsystem
Ausbauzustand nach BRUNKEN (1986)		Ausbauzustand in 5 Stufen	Gewässerstrukturkartierungen
Biotoptyp		Ausbauzustand in zwei Stufen	Biotoptypenkartierung
Thematische Bearbeitung			
Arbeitsschritte		Methode	Zwischenergebnis
alternativ	Auswertung von Gewässerstrukturgütekartierungen	Übersetzung der ökomorphologischen Strukturgüte laut Tab. A-30 Übersetzung der Naturnähe nach BRUNKEN (1986) laut Tab. A-31	Arbeitskarte „Naturnähe der Fließgewässer“ ■ Naturnahe Bäche und Flüsse ■ Naturferne, ausgebaute Bäche und Flüsse
	Auswertung der Biotopkartierung	Übersetzung der Biotoptypen-Codes laut Tab. A-32	

3.2.8 Bereiche mit hoher Grundwasserneubildung bzw. hoher Nitratauswaschungsgefährdung

Der Stoffkreislauf ist aufgrund der Transportfunktion des Wassers eng mit dem Wasserkreislauf im Ökosystem verbunden. Bei der Bewertung der Grundwasserneubildung im Hinblick auf die Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes ist daher nicht nur die Höhe der Neubildungsrate, sondern auch die Qualität des neu gebildeten Grundwassers von Bedeutung.

Die Grundwasserneubildungsrate ist ein Anhaltspunkt für die vertikale Verlagerung von Stoffen im Boden und ggf. Stoffaustrag ins Grundwasser. Die nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum (MÜLLER 1997, Verknüpfungsregel 7.1.6/7.1.7) wirkt durch Bindung und pflanzenverfügbare Speicherung von Bodenwasser der vertikalen Verlagerung und damit verbundenen Stoffaustragsrisiken entgegen. Die Auswaschung von stickstoffhaltigen Düngemitteln aus dem durchwurzelten Bodenraum erfolgt in Form von Nitrat (NO_3^-), das so gut wie nicht an die Boden-austauscher gebunden wird und daher zusammen mit dem Sickerwasser hochgradig mobil ist. Je länger die Nitratlösung im Wurzelraum verbleibt, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass Nitrat als Nährstoff von der Vegetation aufgenommen wird. Je geringer das Speicher- und Rückhaltevermögen eines Bodens ist, desto größer ist die Austauschhäufigkeit des Bodenwassers und damit die Gefahr des Stoffaustrages in das Grundwasser.

Soweit die nutzbare Feldkapazität und die effektive Durchwurzelungstiefe in einem Untersuchungsgebiet nur wenig variiert, kann die Grundwasserneubildungsrate näherungsweise mit dem Stoffaustragsrisiko (Nitratauswaschungsgefährdung) gleichgesetzt werden. In der Regel ist diese Homogenität aber nicht gegeben, wie Beispiele aus der grundwasserfernen Geest (LK Verden) zeigen. Ergänzend sollte daher auch die Austauschhäufigkeit des Bodenwassers (MÜLLER 1997, Verknüpfungsregel 7.7.3.2) zur Auswertung herangezogen werden.

In der Landschaftsrahmenplanung werden die Quantität der Grundwasserneubildung und die Nitratauswaschungsgefährdung als Maß für mögliche stoffliche Beeinträchtigungen des neugebildeten Grundwassers betrachtet.

Textkarte 2 zeigt die Grundwasserneubildung flächendeckend für Niedersachsen. Die Darstellung (Maßstab 1 : 2 Mio.) beruht auf dem empirischen Wasserhaushaltsmodell GROWA98 (KUNKEL & WENDLAND 2001, vgl. Anhang A-4.2). Das Modell besteht aus mehreren Modulen zur Ermittlung von realer Verdunstungshöhe, Gesamtabflusshöhe (Differenz aus Niederschlag und realer Verdunstung), Direktabflusshöhe und Grundwasserneubildungshöhe. Zukünftig kann die Grundwasserneubildung auf dieser Basis beim NLfB modelliert werden. Die Methodik wird derzeit

in die Methodenbank des NIBIS integriert und befindet sich in der Testphase (TETZLAFF mdl. 2002).¹⁵

Sickerwasserraten von mehr als 150 mm/a treten nach GROWA98 verbreitet im südniedersächsischen Berg- und Hügelland, im Harz, in der Stader Geest, in der westlichen Lüneburger Heide, im westlichen Teil der Ems-Hunte-Geest und in der Ostfriesischen Geest auf.

Ein Vergleich im Rahmen der Umsetzung des theoretischen Konzeptes mit den Ergebnissen der NIBIS-Auswertung Sickerwasserrate (SWR) auf Grundlage der BÜK50 ergab, dass die Sickerwasserraten z.T. deutlich über denen des GROWA98-Modells liegen. Unterschiede zwischen den Berechnungen der Sickerwasserrate (SWR nach Verknüpfungsregel 7.5.6 des NIBIS, z.B. nach RENGER et al. 1990 und RENGER & STREBEL 1980) und den Berechnungen der Abflüsse, z.B. der Grundwasserneubildung nach GROWA98, beruhen auf der Berücksichtigung und Einbeziehung von Wasserhaushaltsgrößen, die zu unterschiedlichen Endergebnissen führen. Bei dem Verfahren GROWA98 wird zunächst die Sickerwasserrate nach RENGER & WESSOLEK 1990 bzw. RENGER & STREBEL 1980 und 1983 berechnet. Davon ausgehend werden Abflüsse z.B. durch Oberflächenabfluss, Zwischenabfluss ausbilanziert und die Grundwasserneubildung berechnet. D.h. in Gebieten mit hoher Versiegelung und/oder Neigung unterscheidet sich die Sickerwasserrate und die Grundwasserneubildung. Ohne Versiegelung und ohne Neigung sind die Ergebnisse gleich (MÜLLER 2004).

Für die Darstellung in der Karte 3b des LRP „Wasser- und Stoffretention“ wird empfohlen, Sickerwasserraten > 200 mm als Bereiche besonderer Funktionsfähigkeit einzustufen. In den Geestgebieten (Naturräumliche Regionen 2: Ostfriesisch-Oldenburgische Geest; 3: Stader Geest, 4: Ems-Hunte-Geest und Dümmer-Geestniederung, westlicher Teil der Region 5: Lüneburger Heide und Wendland) sollte angesichts der hohen durchschnittlichen Neubildungswerte die 300 mm-Marke als Grenze für die Zuweisung einer besonderen Funktionsfähigkeit gewählt werden (vgl. Tab. A-35).

In den genannten Regionen sind aufgrund des hohen Flächenanteils sandiger Böden zudem Bereiche mit hoher und sehr hoher Nitratauswaschungsgefährdung so weit verbreitet, dass zur räumlichen Konkretisierung von Problemschwerpunkten ggf. nur Böden mit NAW-Stufe 5 als Bereiche mit gefährdeter Funktionsfähigkeit dargestellt werden sollten. Die Zuordnung ist für die Geestregionen auf der Grundlage der naturräumlichen Ausstattung des jeweiligen Planungsgebietes und den Ergebnissen der NIBIS-Auswertung fallbezogen vorzunehmen.

Der in Tab. A-35 dargestellten Zuordnung der Bereiche mit besonderer Funktionsfähigkeit liegt die Überlegung zugrunde, dass Ackernutzung auf Böden mit hoher Grundwasserneubildung bei speicherfähigen Böden nicht zwangsläufig zu einer qualitativen Beeinträchtigung bzgl. Nitrat führen muss. Bei der Abgrenzung der Bereiche mit beeinträchtiger/gefährdeter Funktionsfähigkeit andererseits wurde berücksichtigt, dass es unter intensiv beweidetem Grünland trotz Dauervegetation zu stofflichen Beeinträchtigungen des Grundwassers kommen kann.

Theoretisch ist somit eine Überlagerung von Bereichen mit besonderer Funktionsfähigkeit eines thematischen Aspektes mit Bereichen gefährdeter Funktionsfähigkeit eines anderen thematischen Aspektes möglich. Diese Überlagerungen liegen entsprechend den Vorgaben dieser Arbeitshilfe dann in Bereichen mit Weide- oder Ackernutzung. Weide-Grünland ist einerseits günstig zu

¹⁵ Für die optimale Verwendbarkeit in der Landschaftsrahmenplanung sollte die Methodik, wie schon in Kap. 3.2.2 angesprochen, für verschiedene Nutzungen getrennt programmiert werden (Nadelwald, Laubwald, Grünland, Acker). Für die Verwendung im LRP wäre es sinnvoll, jeweils eine flächendeckende Auswertung für jede Nutzungsart (Nutzungsannahmen) zu erstellen, um diese dann mit den Ergebnissen der Biotoptypenkartierung zu verschneiden. Damit wäre zum einen eine gute räumliche Auflösung gegeben, zum anderen könnten für räumliche Schwerpunkte der Planung Szenarien entwickelt werden, wie sich in stark von Nutzungsänderungen betroffenen Einzugsgebieten die Höhe der Grundwasserneubildung (im langjährigen Mittel) voraussichtlich verändern würde. Die programmtechnische Umsetzung dieser Option ist derzeit jedoch nicht vorgesehen.

Tab. A-35: Zuordnung der Bereiche mit besonderer bzw. gefährdeter Funktionsfähigkeit bzgl. Grundwasserneubildung

Bereiche hoher bis sehr hoher Grundwasserneubildung	Nitrat- auswaschungsgefährdung in Stufen NAW ^{a)}					
	0	1	2	3	4 bei Acker und Weide-Grünland	5
>= 200 mm/a						
in Geestregionen mit hohen Sickerwasserraten^{b)}						
> 200 bis < 300 mm/a						
>= 300 mm/a						

a) Erläuterung der NAW-Stufen (Nitrat- auswaschungsgefährdung)
 Stufen 1 – 3: geringes bis mittleres standörtliches Verlagerungsrisiko
 Austauschhäufigkeit in Prozent pro Jahr: < 150
 Stufe 4: hohes standörtliches Verlagerungsrisiko
 Austauschhäufigkeit in Prozent pro Jahr: 150 bis < 250
 Stufe 5: extrem hohes standörtliches Verlagerungsrisiko
 Austauschhäufigkeit in Prozent pro Jahr: 250 und mehr
 Stufe 0: Forstflächen, ohne Bewertung bzgl. NAW
 b) Naturräumliche Regionen 2: Ostfriesisch-Oldenburgische Geest, 3: Stader Geest, 4: Ems-Hunte-Geest und Dümmer-Geestniederung, westlicher Teil der Region 5: Lüneburger Heide und Wendland

bewerten in Hinblick auf den mechanischen Schutz des Bodens vor Erosion und zur Minderung des Direktabflusses. Andererseits können je nach Zeitpunkt der Beweidung und je nach Viehbesatzdichte stoffliche Beeinträchtigungen auftreten. Besonders problematisch ist Winter-

weide, da die Vegetation dann nicht in der Lage ist, die Nährstoffe aufzunehmen. Ackernutzung ist in Hinblick auf Erosionsschutz kritisch zu bewerten, kann aber zu einem Bereich besonderer Funktionsfähigkeit hinsichtlich Grundwasserneubildung gehören.

Tab. A-36: Beispiele für Bereiche mit besonderer bzw. gefährdeter Funktionsfähigkeit bzgl. Grundwasserneubildung

Beispiele	nFKWe (mm)	Grundwasserneubildung (Sickerwasserrate mm/a) und Nitrat- auswaschungsgefährdung (in Stufen 1 – 5) (MÜLLER 1997: 275)			
		< 200	200 – < 300	300 – < 400	400 und mehr
Regosol aus Grobsand, Kies	50	4	5	5	5
Podsol, Braunerde aus feinsandigem Mittelsand	100	1 – 3	4	5	5
Braunerde aus schwach lehmigem Sand	150	1 – 3	1 – 3	4	5
Braunerde, Parabraunerde aus Sandlehm	200	1 – 3	1 – 3	1 – 3	4
	250	1 – 3	1 – 3	1 – 3	4
Schwarzerde und Parabraunerde aus Tonlehm	300 und mehr	1 – 3	1 – 3	1 – 3	1 – 3

nFKWe = Nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum (AG Boden 1994: 302)

Erläuterung der NAW-Stufen (Nitrat- auswaschungsgefährdung):
 Stufen 1 – 3: geringes bis mittleres standörtliches Verlagerungsrisiko
 Austauschhäufigkeit in Prozent pro Jahr: < 150, d.h., im Laufe eines Jahres wird das Bodenwasser 1 1/2 Mal ausgetauscht
 Stufe 4: hohes standörtliches Verlagerungsrisiko
 Austauschhäufigkeit in Prozent pro Jahr: 150 bis < 250
 Stufe 5: extrem hohes standörtliches Verlagerungsrisiko
 Austauschhäufigkeit in Prozent pro Jahr: 250 und mehr

Tab. A-37: Kennblatt Grundwasserneubildung

Wert/Funktion		Beteiligte Fachbehörde/n
Bereiche mit hoher Grundwasserneubildung bzw. hoher Nitrat- auswaschungsgefährdung		NLFB
Definition		
Gebiete mit hoher Sickerwasserrate und relativ geringer Nitrat- auswaschungsgefährdung sind bedeutsam für den Landschaftswasser- haushalt, da sie zur Regeneration vergleichsweise wenig belasteter Grundwasservorräte beitragen. Böden mit einem hohen Speicher- und Rückhaltevermögen für Nährstoffe können auch unter Ackernutzung einen bedeutsamen Beitrag zur Grundwasserneubildung leisten.		
Literatur		
MÜLLER 1997		
Kriterien	Einzelparameter	Datenquellen
Sickerwasserrate	Klimadaten, pflanzenverfügbares Boden- wasser, Relief, Nutzung	BÜK50, zukünftig BK50, NIBIS
Austauschhäufigkeit des Bodenwassers	Nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelaum (nFKWe), Sickerwasserrate	BÜK50, NIBIS, Verknüpfungsregel 7.7.3.2
Nutzung	Acker, Grünland, Forst	Biotoptypenkartierung, ATKIS
Thematische Bearbeitung		
Arbeitsschritte	Methode	Zwischenergebnis
Bildung einer Gesamt-Karte „Sickerwas- serrate“ aus den Nutzungsannahmen Acker, Grünland, Forst	Verschneidung der 3 Nutzungsannahmen mit der Biotoptypenkarte, Zusammenfüh- rung in eine Karte anhand einer Auswahl für Acker, Grünland, Forst	Arbeitskarte „Sickerwasserrate“
Ermittlung der Bereiche hoher Grundwas- serneubildung (langjähriges Mittel der Zusickerung zum Grundwasser)	Auswahl: Neubildungsreiche Geestregionen: > 300 mm Bergvorland/Bergland: > 200 mm	Arbeitskarte „Hohe Grundwasserneu- bildung“
Bildung einer Gesamt-Karte „Nitrat- auswaschungsgefährdung“ aus den Nutzungs- annahmen Acker und Grünland	Verschneidung der 2 Nutzungsannahmen mit der Biotoptypenkarte, Zusammenfüh- ren in eine Karte anhand einer Auswahl für die Nutzungsannahmen Acker und Grünland	Arbeitskarte „Nitrat- auswaschungs- gefährdung“
Ausschluss von Bereichen hoher Nitrat- auswaschungsgefährdung	Verschneiden der Arbeitskarte „Hohe Sickerwasserrate“ mit der Arbeitskarte „Nitrat- auswaschungs- gefährdung“, Aus- wahl von NAW (Nitrat- auswaschungs- gefährdung) der Stufen 0 (Forst) und 1 bis 3 (Acker, Grünland)	Auswertungskarte „Bereiche hoher Grundwasserneubildung bei geringer bis mittlerer Nitrat- auswaschungs- gefährdung“
Ermittlung von Problembereichen hin- sichtlich Nitrat- auswaschung	Auswahl der NAW-Stufe 4 und 5 bei Acker- und Weide-Nutzung	Auswertungskarte „Bereiche mit hoher Nitrat- auswaschungs- gefährdung“

3.2.9 Bereiche hoher Winderosionsgefährdung mit bzw. ohne Dauervegetation

Winderosion bewirkt Substanzverluste des Bodens einerseits (on-site-Schäden), aber auch Beeinträchtigungen durch Stoffeinträge andererseits (off-site-Schäden), z.B. in Oberflächengewässer.

Die Winderosionsgefährdung kann im NIBIS nach zwei verschiedenen Ansätzen ermittelt werden. Die „klassische“ Auswertungsmethode nach der Verknüpfungsregel 7.6.2 (MÜLLER 1997) ermittelt die potenzielle Winderosionsgefährdung auf Grundlage der BÜK50 aus den Parametern Bodenart und Bodenfeuchte.

Neuerdings steht im NIBIS eine neue Auswertung auf Grundlage der DIN 19706 zur Verfügung, in die neben Bodenart und Bodenfeuchte auch Feldlängen, Hauptwindrichtung und Bedeckung (vgl. Tab. A-38) eingehen. Das Auswertungsergebnis liegt in Form von Rasterdaten (grid) vor, da neben den Daten der BÜK50 auch gerasterte Daten verwendet werden (Klimadaten, Daten des Digitalen Geländemodells DGM50). Sofern eine nutzungs-

abhängige Auswertung gefragt ist, gehen auch Nutzungsdaten des ATKIS ein. Als Informationsgrundlage für die Schutzwirkung der angebauten Fruchtarten (vgl. Tab. A-38) dient die Agrarstatistik, die gemeindebezogen ausgewertet wird.

Für die Landschaftsrahmenplanung ist die nutzungsabhängige Auswertung sowie die Verwendung der Agrarstatistik nicht anzuraten, da im Maßstab 1 : 50.000 die Gemeindeebene räumlich nicht differenziert genug ist.¹⁶ Anbauschwerpunkte innerhalb der Gemeinden, die sich aus den naturräumlichen Voraussetzungen sowie Nutzungs- und Besitzstrukturen ergeben, können nicht abgebildet werden.

Es sollte die potenzielle Winderosionsgefährdung nach der Verknüpfungsregel 7.6.2 (MÜLLER 1997) mit der Nutzungsannahme Acker verwendet werden, die dann mit der Ackernutzung aus der Biotoptypenkartierung

¹⁶ Agrarstatistische Daten auf Ortsteilebene können aus Datenschutzgründen nicht verwendet werden.

weiterverarbeitet werden kann. Die Verwendung dieser Daten bringt gegenüber der gerasterten Fassung den Vorteil mit sich, dass eine Darstellung der winderosions-

gefährdeten Bereiche ohne getreppte Flächenabgrenzungen möglich ist. Inhaltlich ergeben sich keine Unterschiede.

Tab. A-38: Einstufung der Schutzwirkung der angebauten Fruchtarten* (aus: DIN 19706)

Stufe und Benennung der Schutzwirkung				
1 sehr gering	2 gering	3 mittel	4 gut	5 sehr gut
Vegetationsdecke geschlossen ab Sommer	Vegetationsdecke geschlossen ab Frühsommer	Vegetationsdecke geschlossen ab Frühjahr	Vegetationsdecke geschlossen ab Spätherbst	Vegetationsdecke ganzjährig geschlossen
◆ Hülsenfrüchte	◆ Sommergetreide	◆ Wintergetreide	◆ Wintergetreide	◆ Dauerbegrünung
- Erbsen	- Sommerweizen	- Winterweizen	- Wintergerste	◆ Grünland
- Ackerbohnen	- Sommergerste	- Winterroggen	- Winterroggen	◆ Futterpflanzen
◆ Mais	- Hafer	(Aussaat nach 1. Okt.)	(Aussaat vor 1. Okt.)	- Klee
- Körnermais	- Sommermenggetreide	- Wintermenggetreide	◆ Grünbrache	- Luzerne
- Corn-Cob-Mix	◆ Sommerraps	◆ Winterraps		- Ackergras
- Silomais	◆ Flachs			
◆ Hackfrüchte	◆ Ölfrüchte			
- Frühkartoffeln	◆ Sonnenblumen			
- Speisekartoffeln				
- Industriekartoffeln				
- Futterkartoffeln				
- Zuckerrüben				
- Runkelrüben				
- Futterkohl				
- Futtermöhren				
◆ Gartenbau				
- Gemüse				
- Blumen				
- Erdbeeren				

* gilt nur bei „konventionellem“ Ackerbau; konservierende Bodenbearbeitung (Mulchsaat, Minimalbodenbearbeitung) und Zwischenfruchtanbau sind nicht berücksichtigt. Diese Anbaumethoden können die Schutzwirkung der angebauten Fruchtarten erheblich verbessern.

In Teil B dieser Arbeitshilfe wird die vorhandene Auswertungsmethode (MÜLLER 1997, Verknüpfungsregel 7.6.2/7.6.3) angewendet.

Im Übrigen vgl. die Ausführungen zu Kap. 3.2.2.

3.2.10 Bereiche mit Grabensystemen und Dränungen in Mineralboden-Bereichen

Grabensysteme und Dränungen bewirken die Entwässerung vormals grund-/stauwassergeprägter bzw. grund-/stauwasserbeeinflusster Standorte. Für den Boden ist mit der Entwässerung eine grundlegende Veränderung der Bodeneigenschaften verbunden. Die typischen hydromorphen Erscheinungen wie Grund- und Stauwasserhorizonte gehen zwar nicht verloren, sind jedoch mehr oder weniger reliktsch, da die entsprechenden Oxidations- und Reduktionsprozesse gar nicht mehr oder in anderen, tieferen Bodenschichten ablaufen. Zusätzlich wird durch die Graben-Entwässerung in den Landschaftswasserhaushalt eingegriffen.

Grabensysteme können aus der Biotoptypenkartierung und der Topographie (orohydrographische Karte) abgegriffen werden. Um die Mineralbodenbereiche von entwässerten Mooren abzugrenzen, ist eine Verschneidung bzw. ein Vergleich mit der Bodenkarte erforderlich.

Das zentrale Problem bei der Erfassung von Dränungen sind die fehlenden Informationsgrundlagen. Dränagen sind in Niedersachsen weder genehmigungs- noch meldepflichtig und somit nicht in Plänen oder Unterla-

gen vermerkt. Nur Meliorationsmaßnahmen, die mit öffentlichen Mitteln gefördert wurden, sind aktenkundig. Privat eingebaute Dränagesysteme lassen sich dagegen nicht erfassen. Auch im Rahmen der Nachschätzungen der Finanzverwaltung werden über vorgenommene Dränungen keine Anmerkungen gemacht, da diese für den Nachschätzer in der Regel nur schwer zu erkennen sind. Zudem ist nicht feststellbar, inwieweit vorhandene Dränanlagen auch tatsächlich wirksam sind.

In den Hinweisen des NLÖ zum Landschaftsrahmenplan wird bereits darauf hingewiesen, dass Dränagen nur soweit darzustellen sind, wie Informationen vorliegen. Die umfassende Sammlung und Auswertung der verschiedensten Informationsgrundlagen bei Landbauaußenstellen, Wasser- und Bodenverbänden, Unterhaltungsverbänden und Flurbereinigungsbehörden/Ämtern für Agrarstruktur ist im Rahmen der Bestandserfassung für den LRP nicht leistbar.

Tab. A-39: Kennblatt Winderosion

Wert/Funktion		Beteiligte Fachbehörde/n
Bereiche hoher Winderosionsgefährdung mit/ohne Dauervegetation		NLFB
Definition		
Bereiche, in denen aufgrund der Bodeneigenschaften ein hohes bzw. sehr hohes potenzielles Erosionsrisiko besteht. Die Bereiche können aktuell gefährdet (ohne Dauervegetation) oder durch Dauervegetation vor Beeinträchtigungen im Wesentlichen geschützt sein.		
Literatur		
NLÖ 2003b, SCHÄFER et al. 2002, DIN 19706		
Kriterien	Einzelparameter	Datenquellen
Wintererosionsgefährdung	Bodenart, bodenkundliche Feuchtestufe	NIBIS-Methode
Bodenbedeckung mit Dauervegetation	Wald, Gebüsch, Grünland, Dauerbrache, Heide etc.	Biotoptypenkartierung, ATKIS
Ohne Dauervegetation	Acker, Rotationsbrache etc.	Biotoptypenkartierung, ATKIS
Thematische Bearbeitung		
Arbeitsschritte	Methode	Zwischenergebnis
Auswertung der BÜK50	Methode zur Ermittlung der potenziellen Winderosionsgefährdung (Nutzung Acker)	Bereiche hoher und sehr hoher potenzieller Winderosionsgefährdung
Anleitung der Funktionsfähigkeit	Verschneidung mit Dauervegetation	Bereiche besonderer Funktionsfähigkeit
	Verschneidung mit Bereichen ohne Dauervegetation	Bereiche mit gefährdeter/beeinträchtigter Funktionsfähigkeit

Tab. A-40: Kennblatt Grabensysteme und Dränungen

Wert/Funktion		Beteiligte Fachbehörde/n
Bereiche mit Grabensystemen und Dränungen in Mineralboden-Bereichen		Ämter für Agrarstruktur, Forstverwaltung
Definition		
Mineralböden, die aufgrund anthropogener Eingriffe im Rahmen der land- oder forstwirtschaftlichen Nutzung entwässert wurden.		
Literatur		
MÜLLER et al. 2000		
Kriterien	Einzelparameter	Datenquellen
Bestehen von Grabensystemen auf grundwasser-geprägten Böden	Dichtes, erkennbar künstlich angelegtes oder anthropogen erweitertes System von Gräben vorhanden	Biotoptypenkartierung, Topographische Karte 1 : 50.000/ 1 : 25.000, Orohydrographische Karte 1 : 50.000
	Hydromorphe Bodentypen (z.B. Gleye)	BÜK50, zukünftig BK50
Vorhandensein von (abflusswirksamen) Drainagen in grundwasser-geprägten Böden	Vorhandensein von Drainageabflüssen (punktförmige Einleitung in Fließgewässer/Gräben)	Gewässerkartierungen, ggf. Einzelinformation
	Flächenbezogene Informationen zur Durchführung von Dränierungsmaßnahmen	Unterlagen zu agrarstrukturellen Maßnahmen, flächenhaften Hydromeliorationen auf Forst- oder Agrarflächen
Thematische Bearbeitung		
Arbeitsschritte	Methode	Zwischenergebnis
Auswertung der topographischen Karte und/oder der orohydrographischen Karte	Abgrenzung von Bereichen mit hoher Grabendichte	Grabensysteme
Zuordnung der Grabensysteme zu Mineralboden-Bereichen	Überlagerung der Grabensysteme mit einem Auszug aus der Bodenkarte (ohne Moor- und Anmoorböden)	Auswertungskarte „Grabensysteme in Mineralboden-Bereichen“

Fortsetzung der Tabelle siehe nächste Seite

Thematische Bearbeitung			
Arbeitsschritte		Methode	Zwischenergebnis
fakultativ	Auswertung von Unterlagen zu agrarstrukturellen Maßnahmen, flächenhaften Hydromeliorationen, ggf. Informationen aus Gewässerkartierungen	Aggregation von Einzelflächen zu Bereichen mit hohem Anteil dräniertes Flächen, Übertragung in 1 : 50.000	Dränierte Flächen
	Zuordnung der dränierten Flächen zu Mineralboden-Bereichen	Überlagerung der dränierten Flächen mit einem Auszug aus der Bodenkarte (ohne Moor- und Anmoorböden)	Auswertungskarte „Dränungen in Mineralboden-Bereichen“

4 Erkenntnisse aus den Anwendungsbeispielen

In vier Beispielgebieten, entsprechend vier ausgewählten Kartenblättern der TK25, auf denen anteilig alle Bodenregionen Niedersachsens vertreten sind, wurden die Grundlagen der Arbeitshilfe Boden und Wasser im Landschaftsrahmenplan angewendet und dabei erprobt.

Es wurden die folgenden Blätter ausgewählt:

- Blatt 2317 Langen, Landkreis Cuxhaven
- Blatt 3021 Verden, Landkreis Verden
- Blatt 4426 Ebergötzen, Landkreis Göttingen
- Blatt 3929 Schladen, Landkreis Wolfenbüttel

Alle erforderlichen Auswertungen für die Anwendungsbeispiele wurden, wie hier im Teil A – Grundlagen – beschrieben, abgearbeitet. Zwei der Anwendungsbeispiele, Verden und Ebergötzen, sind in dieser Veröffentlichung dokumentiert (siehe Teil B – Anwendungsbeispiele).

Um ein übersichtliches Handling der Fülle von Datengrundlagen und thematischen Auswertungen zu ermöglichen, wurde für die Datenverarbeitung ein tabellarisches Konzept erstellt, das die Verarbeitung der Daten im Geographischen Informationssystem (GIS) ArcView vorstrukturiert. Das Konzept ordnet die Daten und -verarbeitungsschritte nach den Inhalten der Karten 3a „Besondere Werte von Böden“ und 3b „Wasser- und Stoffretention“ des LRP.

4.1 Anpassung und Verwendbarkeit der Datengrundlagen

Für die Anwendung dieser Arbeitshilfe wurden deren Vorgaben an die im jeweiligen Beispielgebiet verfügbaren Datengrundlagen angepasst. Die Anpassung betraf insbesondere die *Biotoptypenkartierung* als zentrale Informationsgrundlage für Nutzungs- und Vegetationsstrukturen. Sie lag für die Beispielgebiete jeweils digital vor, entsprach aber nur im Landkreis Verden durchgängig den Codes nach v. DRACHENFELS (1994). Vorgaben, die an

die Biotoptypencodes anknüpften, mussten demzufolge neu zugeordnet und übersetzt werden. Inwieweit kleinflächige Feuchtesignaturen in Ackerflächen Hinweise auf Extremstandorte geben, konnte im Anwendungsteil nicht überprüft werden, da die verwendeten Biotoptypenkartierungen diese Signatur nicht enthielten.

Die Biotoptypenkartierungen als Grundlage der Landschaftsrahmenplanung werden in der Regel auf der Grundlage von CIR-Luftbildern erstellt und gelangen nur in wenigen Fällen über die Vergabe von Hauptcodes hinaus auf die Ebene von Untereinheiten. Daher müssen Vorgaben der Arbeitshilfe, die bis in die Ebene der Untereinheiten hinein differenziert sind, für die Anwendung im jeweiligen Kreisgebiet angepasst werden.

Die Liste der Biotoptypen auf Extremstandorten in dieser Arbeitshilfe differenziert beispielsweise die Standortansprüche bis in die Ebene der Untereinheiten hinein (vgl. Kap. 3.1.1 und Anhang A-1.1).

Es empfiehlt sich zu unterscheiden, welche Biotoptypen bereits auf der Ebene der Haupteinheiten eindeutig extremen Standorten zuzuordnen sind und bei welchen Biotoptypen mangels Differenzierung von Untereinheiten nur bedingt auf extreme Standorteigenschaften geschlossen werden kann. Diese Zweifelsfälle können nur durch Überprüfung im Gelände geklärt werden.

Für eine angemessene Bearbeitung des Themenbereichs Boden und Wasser im LRP ist keine systematische Differenzierung auf die Ebene der Untereinheiten erforderlich. Die Haupteinheiten sind für die Erarbeitung des Themenbereichs Boden und Wasser völlig ausreichend, auch wenn ggf. Biotoptypen nur bedingt extremen Standorteigenschaften zugeordnet werden können. Um die Unterscheidung von Bereichen mit und ohne Dauervegetation zu leisten oder Suchräume der BÜK50 zu konkretisieren und zu ergänzen, sind die Haupteinheiten in jedem Falle geeignet.

Tab. A-41: Beispiele für Kombinations-Biotoptypen

Biotypen-Code	Bezeichnung	Anwendungsbeispiel
Gi, Gm	Intensivgrünland mit Anteilen von mesophilem Grünland	Langen, Landkreis Cuxhaven
Gm, Gi	Mesophiles Grünland mit Anteilen von Intensivgrünland	
G/A/NS	Grünland/Acker/Sumpf	Schladen, Landkreis Wolfenbüttel
U/BT/RH	Ruderalflur/Trockengebüsch/Kalk-Magerrasen	
W/GM/RH	Wald/mesophiles Grünland/Kalk-Magerrasen	

Häufig werden in Biotopkartierungen als Grundlage für die Landschaftsrahmenplanung mehrere Biotoptypen maßstabsbedingt zu einem Kombinationstyp zusammengefasst. In der Bezeichnung des Kombinationstyps werden die vertretenen Biotoptypen in der Regel nach Flächenanteil absteigend geordnet (vgl. Beispiele in Tab. A-41). Diese Kombinationstypen müssen in der Bewertung gesondert berücksichtigt werden. Ggf. können sie im Zuge von Geländearbeiten stichprobenhaft auf Plausibilität geprüft werden.

Wenn keine flächendeckende oder ausreichend aktuelle Biotoptypenkartierung vorliegt, aber *ATKIS-Daten* verfügbar sind, kann der Themenbereich Boden und Wasser auch auf der Grundlage von ATKIS-Daten erarbeitet werden. Was die Unterscheidung von Bereichen mit und ohne Dauervegetation betrifft, sind die ATKIS-Objektarten im Wesentlichen geeignet. Die Objektarten der baulich geprägten Flächen sind sehr zahlreich, die Möglichkeiten zur Differenzierung von Vegetationsausprägungen sind hingegen sehr begrenzt (vgl. Tab. A-42). Die Differenzierung von Suchräumen der BÜK50 bei Themen wie Extremstandorten, naturnahen Böden oder wenig entwässerten Mooren sind auf dieser Grundlage kaum möglich. Hier wird entsprechend mehr Untersuchungsaufwand auf die nachfolgenden Planungsebenen verlagert, die die Suchräume der BÜK50 durch Auswertung von aktuellen Fachgutachten und/oder entsprechend aufwendigere ergänzende Geländearbeiten konkretisieren müssen.

Tab. A-42: ATKIS-Objektarten zur Differenzierung der Vegetation

1. Realisierungsstufe	2. Realisierungsstufe
Vegetationsflächen <ul style="list-style-type: none"> • Ackerland • Grünland • Gartenland • Heide • Moor, Moos • Sumpf, Ried • Wald, Forst • Gehölz • Sonderkultur • Vegetationslose Fläche • Fläche z. Zt. unbestimmbar 	<ul style="list-style-type: none"> • Nasser Boden
	Bäume und Büsche <ul style="list-style-type: none"> • Baum • Baumreihe • Hecke, Knick (Wallhecke)

Hochauflösende *Bodenschätzungsdaten* wurden als Grundlage für die Ermittlung von Extremstandorten herangezogen. Dazu stellte das NLFb zum einen übersetzte und geprüfte Bodenschätzungsdaten für das Blatt Ebergötzen sowie übersetzte, nicht fachlich nachgeprüfte Bodenschätzungsdaten für das Blatt Verden zur Verfügung. Als Arbeitshypothese für diese Arbeitshilfe war von Seiten des NLFb vorgeschlagen worden, Ackerzahlen kleiner gleich 20¹⁷ als mögliche Hinweise auf extreme Standorteigenschaften zu überprüfen.

Eine Konkretisierung der Suchräume für Extremstandorte aus der BÜK50 wurde anhand der Ackerzahl kleiner gleich 20 in den Anwendungsbeispielen Verden und Ebergötzen nicht erreicht, da sie fast vollständig außerhalb der Suchräume lagen.

Die stichprobenhaften bodenkundlichen Geländeerhebungen im Rahmen der Anwendung der Arbeitshilfe haben zudem ergeben, dass eine niedrige Ackerzahl nur in Ausnahmefällen Hinweise auf Extremstandorte gibt. Bei Ackerzahlen kleiner gleich 20 besteht zwar regelmäßig eine geringe bis sehr geringe natürliche Nährstoffversorgung (z.B. arme Sandstandorte der Geest), diese ist allerdings auf den von der Bodenschätzung erfassten Ackerstandorten in der Regel infolge jahrzehntelanger mineralischer Düngung so weitgehend kompensiert, dass keine extremen Eigenschaften erkennbar sind. Die betreffenden Flächen wurden überwiegend als landwirtschaftlich genutzte „Normalstandorte“ vorgefunden (vgl. Anhang B-2, Tab. VII und Tab. IX).

Auf eine Auswertung der Bodenschätzungsdaten für die Konkretisierung der Suchräume für Extremstandorte kann nach den Ergebnissen auf dem Blatt Verden im Flachland verzichtet werden. Im Bergland sind noch eher verwertbare Ergebnisse zu erzielen, dennoch ist die Verwendung von Bodenschätzungsdaten für die Landschaftsrahmenplanung auch dort nicht standardmäßig zu empfehlen.

Als Grundlage für die Ermittlung von Extremstandorten wurden auch Daten der *Forstlichen Standortskartierung* herangezogen und nach der Empfehlung der Arbeitshilfe ausgewertet. Die Daten wurden vom NLFb bereitgestellt, nachdem die Genehmigung der zuständigen Stellen beim Niedersächsischen Forstplanungsamt und bei der Landwirtschaftskammer Hannover vorlag.

In den Waldgebieten der Anwendungsbeispiele Verden und Ebergötzen waren forstliche Standorteinheiten extremer Standorte nur einzelfallweise und sehr kleinflächig ausgewiesen. Andere forstliche Standorteinheiten, die eine mäßige bis gute Übereinstimmung mit den Suchräumen der BÜK50 zeigten, gaben wiederum hinsichtlich der Ausprägung ihrer Kennwerte nur bedingt Hinweise auf Extremstandorte (vgl. Anhang B-2, Tab. IX).

Nach den Erfahrungen aus den Anwendungsbeispielen sind – gemessen am Aufwand der Beantragung, Verarbeitung und Auswertung der Forstlichen Standortaufnahme – verwertbare Ergebnisse zu unsicher, um die Verwendung für die Landschaftsrahmenplanung standardmäßig zu empfehlen.

4.2 Anwendung der Erfassungs- und Bewertungsmethoden

Die Erarbeitung der Themen wurde mit Hilfe des jeweiligen Kennblattes durchgeführt. Dabei wurden die in der Spalte „Datenquellen“ aufgeführten Informationsgrundlagen herangezogen. Die Vorgehensweise bei der thematischen Bearbeitung, wie sie auf dem Kennblatt beschrieben ist, wurde nach der Erprobung z.T. umgestellt, vereinfacht oder auch ergänzt und in die im Grundlagen- teil (vgl. Kap. 3) enthaltene Fassung gebracht.

Je nach Anteilen der Bodenregionen in den Beispielgebieten (Küstenholozän, Flusslandschaften, Geest, Bergvorland und Bergland) ergab sich eine andere inhaltliche Schwerpunktsetzung. Tab. A-43 zeigt, welche Themen für die Anwendungsbeispiele relevant wurden und wo Schwerpunkte der Bearbeitung bzw. der Bedeutung für den betreffenden Beispielraum lagen. Während im Bergland-Anwendungsbeispiel Ebergötzen Wassererosion und oberflächenabflussbedingte Wasser- und Stoffaus-

17 Bei BRAHMS et al. (1989) werden Böden mit Bodenwertzahlen < 30 als nährstoffarm eingestuft.

träge thematische Schwerpunkte bildeten, standen in den Geestgebieten der Anwendungsbeispiele Langen und Verden die Winderosion und der Nitrataustrag auf Sandböden im Vordergrund. Ursprüngliche eingedeichte Überschwemmungsgebiete der Weser- und Alleraue sind

auf dem Blatt Verden dargestellt. Die Okeraue nimmt auf dem Blatt Schladen im Bergvorland beträchtliche Flächen ein, die nach dem Fehlen bzw. Vorhandensein von Dauervegetation differenziert wurden.

Tab. A-43: Auswertungsthemen und Themenschwerpunkte der Anwendungsbeispiele

Themen (X = bearbeitet, – = nicht relevant)		TK 2317 Langen	TK 3121 Verden	TK 3929 Schladen	TK 4426 Ebergötzen
[] = Schwerpunkte					
3.1 Besondere Werte von Böden					
3.1.1	Extremstandorte	X	Regosole auf Dünen	X	Braunerde-Regosole, Rendzinen
3.1.2	Naturnahe Böden	X	X	X	X
3.1.3	Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung	X	X	Eiskeilnetz	Paläoböden
3.1.4	Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung	Wurten, Beete	Plaggenesche	–	Wölbäcker
3.1.5	Sonstige seltene Böden	X	X	X	X
3.2 Besondere bzw. beeinträchtigte/gefährdete Funktionsfähigkeit für Wasser- und Stoffretention					
3.2.1	Nicht oder wenig entwässerte bzw. entwässerte Nieder-, Übergangs- und Hochmoorböden sowie anmoorige Böden	X	X	Großes Bruch	X
3.2.2	Bereiche hoher Wassererosionsgefährdung mit bzw. ohne Dauervegetation	–	(X)	X	starke Hangneigungen
3.2.3	Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag mit bzw. ohne Dauervegetation	<i>nach der Empfehlung des Grundlagenteils nicht erforderlich</i>		X	starke Hangneigungen
3.2.4	Überschwemmungsbereiche mit bzw. ohne Dauervegetation	X	X	Oker	X
3.2.5	Ursprüngliche, eingedeichte Überschwemmungsgebiete	–	Weser/Aller	–	–
3.2.6	Naturnahe bzw. naturferne Bäche und Flüsse	X	X	X	X
3.2.7	Gewässer in Ackerbaugebieten mit bzw. ohne Gewässerrandstreifen	X	X	X	X
3.2.8	Bereiche mit hoher Grundwasserneubildung bzw. hoher Nitrat- auswaschungsgefährdung	Sandböden	X	X	X
3.2.9	Bereiche hoher Winderosionsgefährdung mit/ohne Dauervegetation	X	Sandböden	X	X
3.2.10	Bereiche mit Grabensystemen und Dränungen in Mineralboden- Bereichen	Marschgräben	X	–	X

Im Grundlagenteil wird für die Bewertung der Grundwasserneubildungsraten eine Differenzierung in Geestregionen einerseits und Bergvorland/Bergland andererseits empfohlen: In der Geest soll Bereichen mit Sickerwasserraten > 300 mm/a eine besondere Funktion zukommen, im Bergland und Bergvorland schon ab > 200 mm/a. Bei der Anwendung dieser Empfehlung auf das Blatt Schladen, das naturräumlich und nach Bodenregionen zum Bergvorland gehört, zeigte sich, dass für nahezu alle Ackerflächen mit Ausnahme des Großen Bruchs Sickerwasserraten > 200 mm/a errechnet wurden. Der Vergleich der für die Methode Sickerwasserrate (MÜLLER 1997) verwendeten Niederschlagswerte der Station Hildesheim mit Messwerten lokaler Wetterstationen ergab, dass die lokalen Messungen mehr als 100 mm/a niedriger lagen¹⁸. Um trotz überhöhter Werte für die Sickerwasserrate für das Blatt

Schladen eine plausible Abgrenzung der Bereiche mit besonderer Funktionsfähigkeit zu erhalten, wurden nur die Flächen mit Sickerwasserraten > 300 mm/a als Bereiche mit besonderer Funktionsfähigkeit ausgewählt.

In Zweifelsfällen empfiehlt es sich, beim NLFb die für die Auswertung „Sickerwasserrate“ herangezogene Klimastation zu erfragen und die Jahresniederschlagssummen mit Werten lokaler Messstationen zu vergleichen.

Für die Bereiche mit hohem Stoffaustragsrisiko bei Ackernutzung (vgl. Kap. 3.2.8) empfiehlt sich in Geestlandkreisen aufgrund des hohen Flächenanteils sandiger Böden die Eingrenzung der Problemschwerpunkte auf die Nitratauswaschungsstufe 5, um – auch in Hinblick auf die Zielkonzeptentwicklung – plausible Flächenanteile mit erkennbarer Schwerpunktsetzung zu erhalten. Die Zuordnung ist für die Geestregionen auf der Grundlage der naturräumlichen Ausstattung des jeweiligen Planungsgebietes und den Ergebnissen der NIBIS-Auswertung (NAW-Stufe) fallbezogen vorzunehmen.

Die praktische Anwendung der methodischen Empfehlungen aus diesem Teil A – Grundlagen – diente auch

18 Auch wenn Klimadaten unterschiedlicher Messzeiträume streng genommen nicht vergleichbar sind, ist doch eine Plausibilitätskontrolle in der Größenordnung von 100 mmla und mehr möglich.

dazu, ihre (landesweite) Praktikabilität zu prüfen. Die Praktikabilität kann auf der Grundlage der Erfahrungen aus den Anwendungsbeispielen vollständig bestätigt werden.

Ein Problem liegt in der Gratwanderung zwischen den vergleichsweise hohen inhaltlichen Ansprüchen und dem Wunsch nach verlässlichen Ergebnissen einerseits und dem Übersichtscharakter der vielen thematischen Auswertungen zugrunde liegenden BÜK50 andererseits. Die ergänzende Ableitung standörtlicher Informationen aus der Biotoptypenkartierung (in der Regel erstellt im Maßstab 1 : 10.000 und größer) führt dazu, dass flächenscharfe Aussagen neben bereichsscharfen Aussagen stehen und mit Hilfe GIS-technischer Operationen auch verbunden werden (Verschneidungen). Diese Diskrepanz muss immer wieder im LRP deutlich gemacht werden, um einer Überschätzung der Aussagegenauigkeit des LRP im Themenbereich Boden und Wasser vorzubeugen. Insbesondere bei der Auswertung des LRP für landschaftsplanerische und grünordnerische Gutachten im Rahmen der Bauleitplanung oder bei Umweltverträglichkeitsstudien sind in der Regel ergänzende Untersuchungen – sprich: bodenkundliche Geländearbeiten – unerlässlich.

Mit der zukünftigen Verwendung der BK50 wird sich auch die Aussageschärfe der bodenkundlichen Informationsgrundlagen wesentlich verbessern und die oben angesprochene Diskrepanz zwischen Biotoptypenkartierung und Bodenkarte deutlich mindern (vgl. Kap. 5).

4.3 Kartendarstellung

Die Ergebnisse für das Schutzgut Boden und Wasser im LRP werden in Karten im Maßstab 1 : 50.000 dargestellt.

Tab. A-44: Anpassung der Layoutvorgabe des NLÖ für die Anwendungsbeispiele

	Layoutvorgabe aus den „Hinweisen“ des NLÖ (PATERAK et al. 2001)		Umsetzung in der Arbeitshilfe Boden/Wasser
	Karte 3 „Boden und Wasser“	Teilkarten 3a und 3b	Teilkarten 3a und 3b
Kennzeichnung der Einzelthemen	Kennbuchstaben	3a, 3b: Kennbuchstaben	3a, 3b: Schraffurtyp bzw. Punktraster
Besondere Werte von Böden	Hellocker (C 000/M 020/Y 040)	3a: Rotbraun (C 000/M 060/Y 060)	3a: Verschiedene Farbtöne (beige, braun, grün)
Bereiche mit besonderer Funktionsfähigkeit für Wasser- und Stoffretention	Farbe „cyan“ (C 100/M 000/Y 000)	3b: Mittelblau, Vollfarbe (C 080/M 000/Y 000)	3b: Blaue und blau-violette Farbtöne
	Schraffurrichtung rechts aufwärts		Verschiedene Schraffurtypen und Punktraster
Bereiche mit beeinträchtigter/gefährdeter Funktionsfähigkeit für Wasser- und Stoffretention	Farbe „magenta“ (C 000/M 100/Y 000)	3b: Hellblau, Vollfarbe (C 020/M 000/Y 000)	3b: Pink und pink-violette Farbtöne
	Schraffurrichtung rechts abwärts		Verschiedene Schraffurtypen und Punktraster

Tab. A-45: RGB-Farbwerte der Signaturen aus den Anwendungsbeispielen

Kapitel-Nr.	Thema	RGB-Farbwerte			CMYK-Farbwerte			
		R	G	B	C	M	Y	K
3.1.1	Extremstandorte							
	Trockene nährstoffarme Standorte	255	255	128	3	2	62	0
	Trockene Standorte	250	209	89	2	16	77	0
	Nährstoffarme Standorte	242	167	46	2	37	90	0

Fortsetzung der Tabelle siehe nächste Seite

Ob die Darstellungen auf ein oder zwei Karten verteilt würden, war zu Beginn der Bearbeitung der Anwendungsbeispiele noch offen. Je nach natur- und kultur-räumlichen Gegebenheiten kann die Dichte der Darstellungen variieren.

Bei der Zusammenstellung der LRP-Karten 3 „Boden und Wasser“ für die Anwendungsbeispiele wurde schon bald deutlich, dass eine Aufgliederung in die Teilkarten ■ Karte 3a: „Besondere Werte von Böden“ und ■ Karte 3b: „Wasser- und Stoffretention“ aufgrund der Fülle der darzustellenden Themen unumgänglich war.

Für die Art der Darstellung wurde auf die Layoutvorgabe des NLÖ aus den „Hinweisen zur Ausarbeitung und Fortschreibung des Landschaftsrahmenplans“ (PATERAK et al. 2001) zurückgegriffen (vgl. Tab. 44). Bei der digitalen kartographischen Umsetzung der Layoutvorgabe erwies sich die Kennzeichnung der Einzelthemen mit Kennbuchstaben als nachteilig. Die Unterscheidbarkeit der Themen ist durch unterschiedliche Schraffurtypen und Flächensignaturen gewährleistet.

Die Farbempfehlung (cyan/magenta bzw. blau/pink) zur Darstellung der besonderen bzw. beeinträchtigten/gefährdeten Funktionsfähigkeit in der Karte 3 „Boden und Wasser“ wurde für die Teilkarte 3b aufgenommen und verändert, indem zugunsten der Lesbarkeit Farbton und Farbtiefe variiert wurde (siehe Tab. A-44, Tab. A-45 sowie die Karten 3a und 3b zu den Anwendungsbeispielen in Teil B).

Kapitel-Nr.	Thema	RGB-Farbwerte			CMYK-Farbwerte			
		R	G	B	C	M	Y	K
	Feuchte/nasse Standorte	173	83	19	20	79	98	0
	Moor	150	110	105	34	55	52	0
	Biototypen extremer Standorte	255	0	197	9	95	22	0
3.1.2	Naturnahe Böden							
	Alte Waldstandorte	76	230	0	74	0	99	0
	Wenig anthropogen beeinflusste Biototypen	0	132	168	81	22	18	0
3.1.3	Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung							
	z.B. Paläoböden	115	38	0	45	98	98	5
3.1.4	Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung							
	z.B. Wölbäcker	137	68	68	38	82	73	1
3.1.5	Sonstige seltene Böden							
	Landesweit selten	0	112	255	99	72	0	0
	Regional selten	115	255	223	55	0	41	0
3.2.1	Nicht oder wenig entwässerte Nieder-, Übergangs- und Hochmoorböden und anmoorige Böden*)	128	128	155	47	38	18	0
		51	51	255	99	92	0	0
	Entwässerte Nieder-, Übergangs- und Hochmoorböden und anmoorige Böden*)	255	128	179	1	63	11	0
		255	51	102	0	94	59	0
3.2.2	Bereiche hoher Wassererosionsgefährdung mit Dauervegetation	0	128	255	98	62	0	0
	Bereiche hoher Wassererosionsgefährdung ohne Dauervegetation	255	0	128	1	95	48	0
3.2.3	Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustag mit Dauervegetation	128	179	255	60	7	0	0
	Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustag ohne Dauervegetation	255	128	179	1	63	11	0
3.2.4	Überschwemmungsbereiche mit Dauervegetation	186	242	242	27	0	14	0
	Überschwemmungsbereiche ohne Dauervegetation	230	179	230	16	38	2	0
3.2.5	Ursprüngliche, eingedeichte Überschwemmungsgebiete	128	0	128	48	99	1	0
3.2.6	Naturnahe Bäche und Flüsse	43	214	255	63	0	9	0
	Naturferne Bäche und Flüsse	255	102	255	34	90	0	0
3.2.7	Gewässer in Ackerbaugeländen mit Gewässerrandstreifen	0	0	255	99	96	0	0
3.2.8	Bereiche mit hoher Grundwasserneubildung bei geringer bis mittlerer Nitratauswaschungsgefährdung	128	205	255	47	3	3	0
	Bereiche mit hoher Nitratauswaschungsgefährdung*)	255	0	128	1	95	48	0
		255	128	204	4	65	2	0
3.2.9	Bereiche hoher Winderosionsgefährdung mit Dauervegetation	0	128	255	98	62	0	0
	Bereiche hoher Winderosionsgefährdung ohne Dauervegetation	255	0	128	1	95	48	0
3.2.10	Bereiche mit Grabensystemen und Dränungen in Mineralboden-Bereichen	255	0	128	1	95	48	0

*) zwei Farbvarianten

4.4 Stichprobenhafte bodenkundliche Geländearbeiten

Im Rahmen des Projektes „Arbeitshilfe zur Erfassung und Bewertung von Boden und Wasser im LRP“ sollen bodenkundliche bzw. standörtliche Informationen aus Biotypen- bzw. Bodenschätzungsdaten abgeleitet werden. Im Rahmen einer praktischen Anwendung dieser Arbeitshilfe diente die stichprobenhafte Geländeuntersuchung dem Ziel, bodenkundliche bzw. standörtliche Informationen zu gewinnen und die Verwendbarkeit ergänzender Informationsgrundlagen (Bodenschätzungsdaten, Bio-

toptypenkartierung) insbesondere zur Lokalisierung von Extremstandorten zu überprüfen und die Ergebnisse mit den Aussagen der Bodenkarten (BÜK50, BK25) zu vergleichen.

Hierzu wurden in 2 Testgebieten in Niedersachsen (TK25-Blatt 3021 Verden am 5. Mai 2003 und Blatt 4426 Ebergötzen am 15. April 2003) exemplarisch Bodenprofile durch eine bodenkundliche Kartierung aufgenommen und dokumentiert (ARUM & IFB 2003).

Im Rahmen der praktischen Erprobung der Arbeitshilfe wurde versucht, bodenkundliche Informationen aus Biotypen- bzw. Bodenschätzungsdaten abzuleiten, z.B.

- Rückschlüsse von Darstellungen der Biotoptypenkartierung auf Bodenmerkmale und -eigenschaften;
- Rückschlüsse von Inhalten der Bodenschätzung (Klassenzeichen, Ackerzahlen) auf extreme Standortausprägungen.

Bei den bodenkundlichen Geländearbeiten wurden auch die Darstellungen der Biotoptypenkartierung stichprobenhaft auf Plausibilität überprüft. Die Ergebnisse der bodenkundlichen und z.T. vegetationskundlichen Geländearbeiten sind in die jeweiligen Teilkapitel eingegangen (vgl. Anwendungsbeispiele in Teil B, vgl. die Schlussfolgerungen für die Verwendbarkeit verschiedener Datengrundlagen in Kap. 4.1).

Darüber hinaus hat sich an den Anwendungsbeispielen sowie bei der Erarbeitung des Landschaftsrahmen-

plans für den Landkreis Verden gezeigt, dass bodenkundliche Geländearbeiten wegen des Übersichtscharakters der BÜK50 für die räumlich konkrete Darstellung besonderer Werte von Böden einen hohen Stellenwert einnehmen. Soweit sie nicht im Zuge der Landschaftsrahmenplanung mit beauftragt werden können¹⁹, sollten sie auf nachgeordneten Planungsebenen erfolgen. In diesem Fall können im Landschaftsrahmenplan für Böden mit besonderen Standorteigenschaften oder kulturgeschichtlich bedeutsame Böden lediglich Suchräume für eine grobe Eingrenzung möglicher Vorkommen von Böden mit besonderen Werten dargestellt werden.

5 Ausblick auf neue bodenkundliche Grundlagen

Zukünftig wird die Bodenkarte 1 : 50.000 von Niedersachsen (BK50) die Bodenübersichtskarte BÜK50 für die Verwendung im mittleren Maßstabbereich (Kreisebene) und damit auch in der Landschaftsrahmenplanung ablösen (SPONAGEL et al. 2004)²⁰. Die BK50 vermittelt zwischen Detail- und Übersichtsbodenkarten. Einerseits sollen übergeordnete Strukturen erkennbar sein, andererseits eine gewisse regionale Genauigkeit erreicht werden. Geologisch-morphologische Großlandschaften mit klimatischer und kulturräumlicher Untergliederung bilden den Rahmen für die Erstellung der Legendenbeschreibung. Sie werden anhand folgender Parameter charakterisiert:

- Lössverbreitung (auch in der GK50)
- Bodenarten (Sand, Lehm, Ton, Schluff)
- Hydromorphie (Wassereinfluss)
- Kulturböden
- Podsolverbreitung
- Kalk im Boden.

Die BK50 benutzt die neue GK50. Ausgewählte Einheiten (z. B. Moore, Lössverbreitung) werden direkt aus der geologischen Karte übernommen. Zusätzlich werden stratigraphische und petrographische Angaben nach bodenkundlichen Aspekten generalisiert und in die BK50 eingearbeitet. Dadurch ergibt sich ein grundlegend anderer Differenzierungsgrad als bei der BÜK50 (vgl. Tab. A-46).

Tab. A-46: Räumliche und inhaltliche Differenzierung in BÜK50 und BK50 (SPONAGEL et al. 2004)

BÜK50	BK50
34.371 Areale mit durchschnittlich 192 ha	ca. 100.000 Areale mit durchschnittlich ca. 65 ha
je Einheit ein Leitbodentyp	je Einheit eine Bodengesellschaft
1.169 Legendeneinheiten, 630 Profile	voraussichtlich mehr als 5.000 Legendeneinheiten; die Anzahl der Legendeneinheiten pro TK50 wird nicht begrenzt
293 Schichtungstypen (GEOTYP)	12.446 Schichttypen aus der neuen GK50 – davon 344 bodenkundlich relevant

Neben der verbesserten räumlichen und inhaltlichen Auflösung ist die BK50 methodisch-inhaltlich verbessert, da ihre Ableitung aus den bodenkundlichen Grundlagen stärker systematisiert und vereinheitlicht ist. Nomenklatorisch ist sie zudem an den bundesweiten Standards der Bodenkundlichen Kartieranleitung (KA4) und der Profildatenerfassung (PEP) ausgerichtet (vgl. Tab. A-47).

Für die Landschaftsrahmenplanung wird sich mit der flächendeckenden Verfügbarkeit der BK50 eine völlig neue Basis für zahlreiche Themen im Bereich Boden und Wasser bieten. Insbesondere für die besonderen Werte von Böden, deren Ermittlung auf eine feine Differenzierung der bodenkundlichen und standörtlichen Informationen angewiesen ist, wird die Umstellung auf die BK50 einen Qualitätssprung bedeuten. Die geplante landkreisweise Erarbeitung und Bereitstellung der BK50 kommt den Zwecken der Landschaftsrahmenplanung entgegen.

Das Thema „sonstige seltene Böden“ sollte neu aufgerollt werden, sobald die BK50 flächendeckend für Niedersachsen vorliegt. Die differenzierte geologische Zuordnung der Kartiereinheiten der BK50 erlaubt es, stärker bodenformenbezogene Auswertungen durchzuführen, die neben dem Biotoptyp das Ausgangsmaterial der Bodenbildung berücksichtigen. Der Bezug zu den naturräumlichen Voraussetzungen für die Ausprägung der Bodentypen würde dadurch verbessert.

19 Bodenkundliche bzw. geländemorphologische Erfassungsarbeiten können als „Besondere Leistungen“ nach § 5 HOAI vergeben werden. Wenn die Vergabe „Besonderer Leistungen“ nicht gewünscht ist, kann wegen des überdurchschnittlichen Aufwands für die Landschaftsanalyse in Anlehnung an § 47 (5) und abweichend von § 47 (4) die Leistungsphase 1 der Fortschreibung mit mehr als 5 von Hundert der Honorare nach § 47a bewertet werden.

20 Mit einer Veröffentlichung der BK50 ist zu rechnen, wenn sie einen Landkreis Niedersachsens vollständig abdeckt. Dies wird voraussichtlich nicht vor dem Jahr 2005 der Fall sein, da die Erarbeitung der BK50 entsprechend ihrem Differenzierungsgrad sehr aufwendig ist.

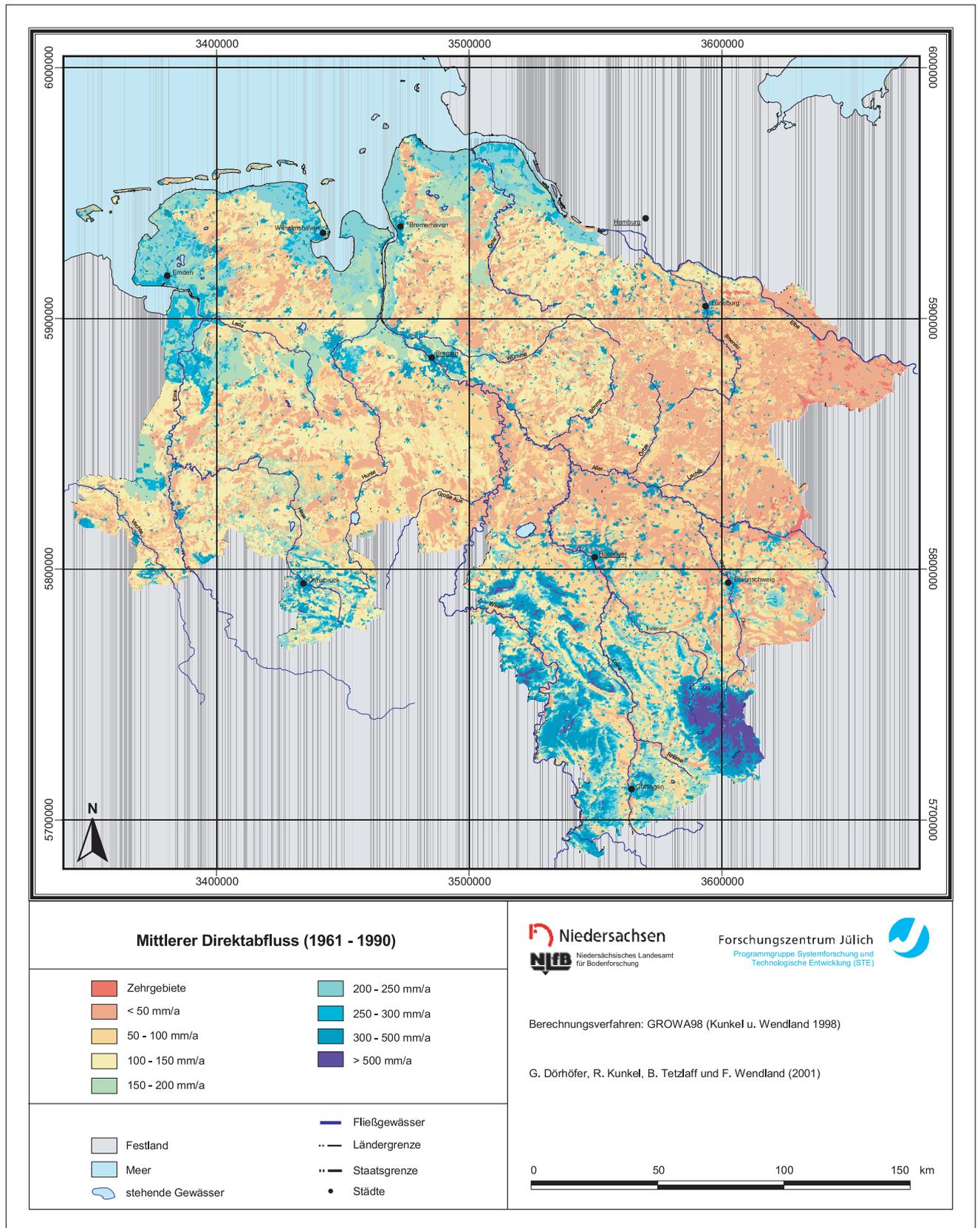
Tab. A-47: Erarbeitungsmethodik und Datenaufbereitung bei BÜK50 und BK50 – qualitative Unterschiede

Methodik und Aufbereitung	BÜK50	BK50
Verwendung bodenkundlich relevanter Unterlagen	soweit vorhanden (lückenhaft)	alle bodenkundlich relevanten flächen-deckenden Unterlagen
Abstimmung mit den Abgrenzungen aus relevanten Geologischen Karten und Bodenkarten	angenähert	systematisch definiert und abgeglichen
Interpretation der verwendeten Unterlagen	kartiererspezifisch, einzelblattspezifisch	nach einem festen Regelwerk, großland-schaftsspezifisch
Analytik zu den Leitprofilen	–	Anbindung an die Profil- und Labordaten-bank
Geländearbeit	–	zur Validierung und punktuellen Verdich-tung
Digitaler Datensatz	nur Informationen über die Bodenkarte	inhaltliche und reproduzierbare Anbindung an das Basismodell
Bundesweite Vergleichbarkeit (Geologische Landesämter in der Bundesrepublik Deutschland)	nein	ja, nach KA 4 ²¹ bzw. PEP ²²

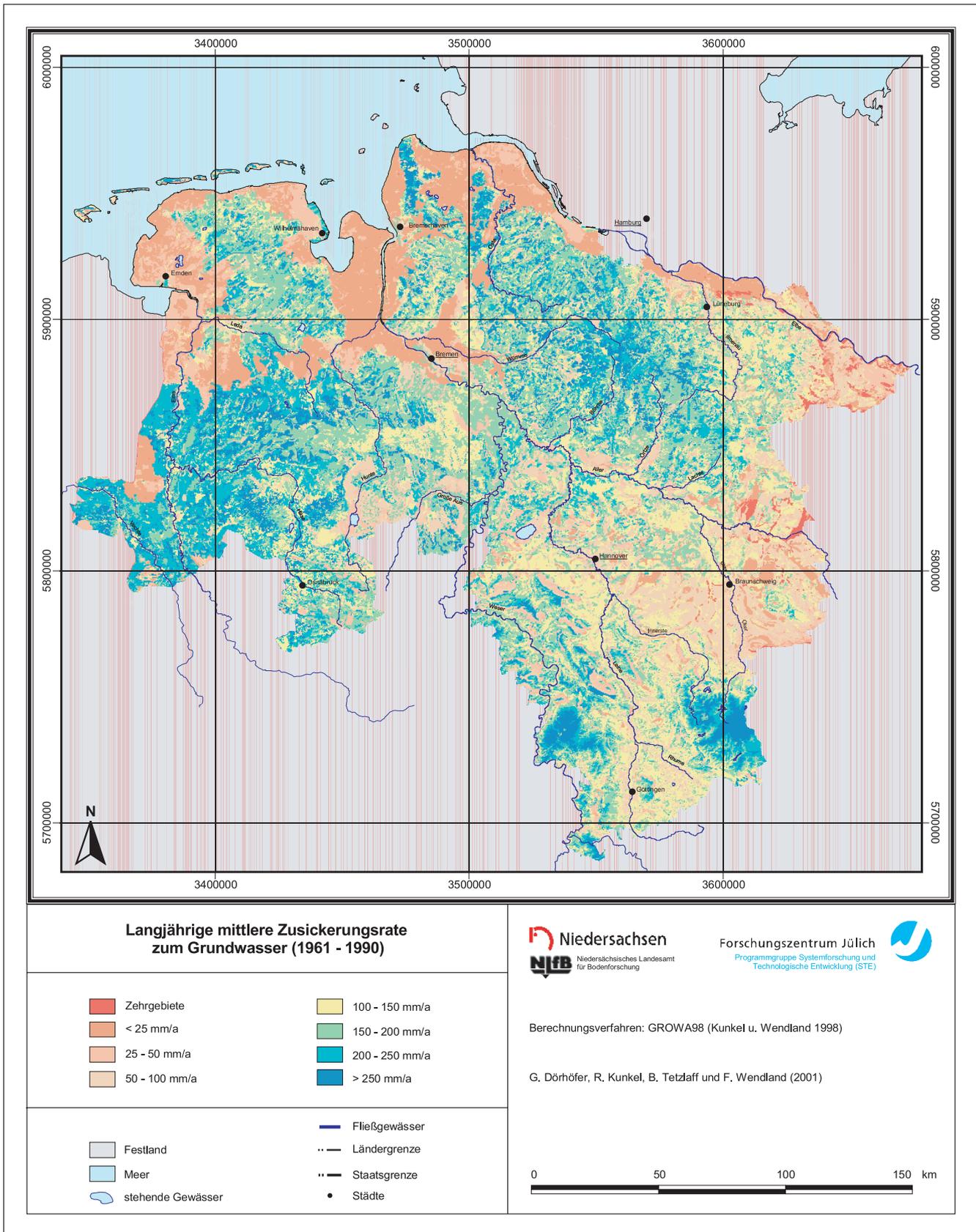
21 Kartieranleitung, 4. Auflage (AG BODEN 1994)

22 PEP – Profildatenerfassungsprogramm des NLFb

Textkarte 1: Direktabfluss in Niedersachsen



Textkarte 2: Langjährige mittlere Zusickerungsrate zum Grundwasser (1961–1990)



Teil B – Anwendungsbeispiele

1 Auswahl der Testgebiete

Die beispielhafte Anwendung der Arbeitshilfe Boden/Wasser im LRP erfolgte an vier Testgebieten. Die Kriterien für die Auswahl dieser Testgebiete waren:

- Lage in verschiedenen naturräumlichen Regionen bzw. Bodenregionen Niedersachsens
- Verfügbarkeit einer digitalisierten Biotoptypenkartierung
- Verfügbarkeit von digitalen Daten aus dem NIBIS. Flächendeckende digitale Biotoptypenkartierungen liegen in den Landkreisen Cuxhaven, Verden, Wolfenbüttel

und Göttingen vor. Der Landkreis Göttingen wurde berücksichtigt, um das Bergland zu repräsentieren, der Landkreis Wolfenbüttel steht für das Bergvorland bzw. die Börde, der Landkreis Verden für die Geest und der Landkreis Cuxhaven für die Küstenregion (siehe Abb. B-1). Im zweiten Konkretisierungsschritt erfolgte die Auswahl der Blätter nach der Verfügbarkeit von digitalen Informationsgrundlagen aus dem NIBIS (vgl. Tab. B-1).

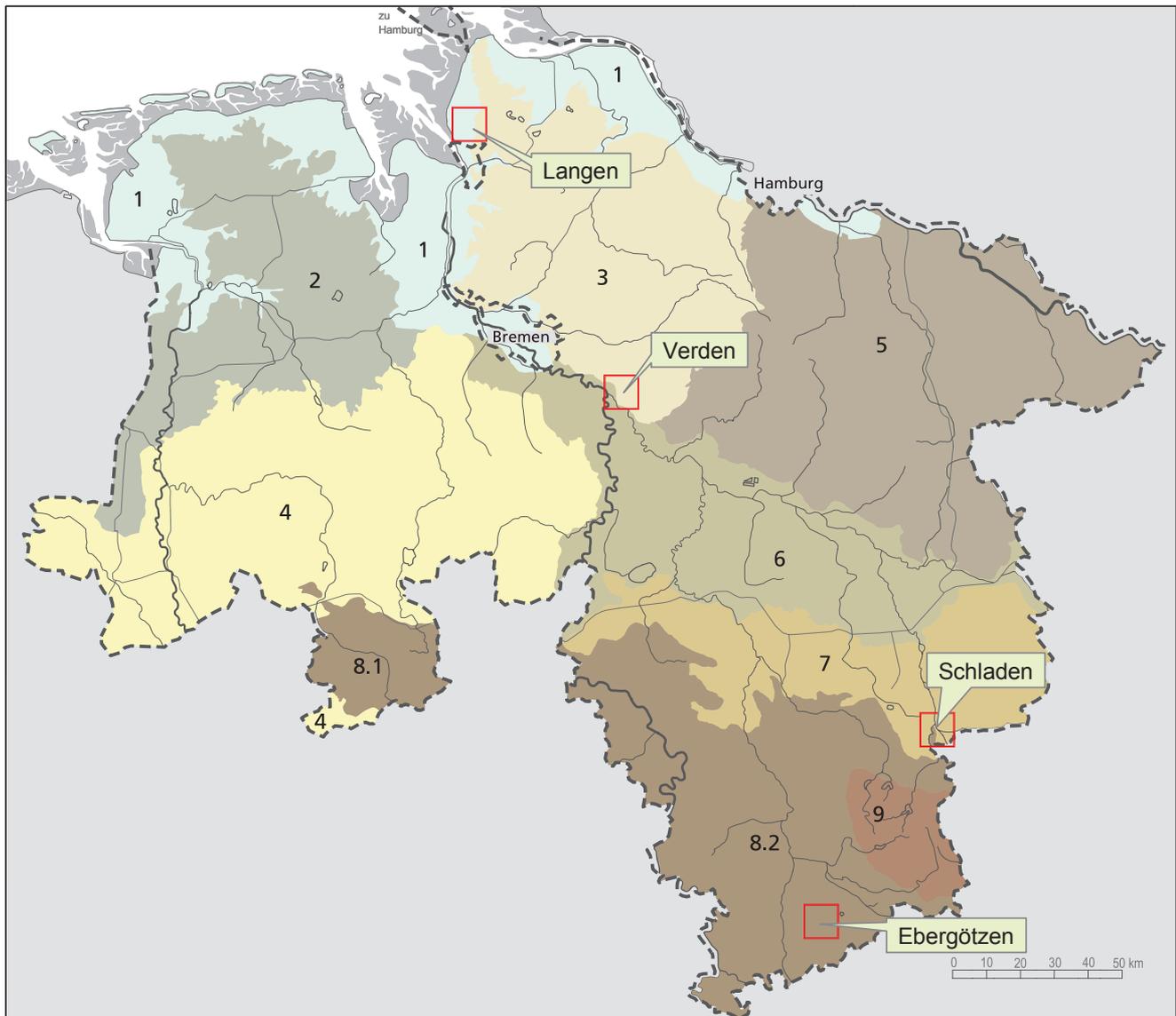
Tab. B-1: Informationsgrundlagen

TK25-Blatt	Biotoptypenkartierung	Alt-LRP	Fließgew.-schutzsystem	Informationsgrundlagen								Bodenkundl. Geländearbeit
				BÜK50 und Auswertungen	BK25	BS	NIBIS		FORST	NEIG	Profil-daten	
							GK25	HIST				
2317 – Langen	X	X		X	X			X			X	
3021 – Verden	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3929 – Schladen	X	X	X	X				X			X	
4426 – Ebergötzen	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X

 Die Anwendung der Arbeitshilfe auf diese Beispielgebiete ist in Teil B, Kap. 3 und 4 dokumentiert.

Die Vorgaben aus Teil A dieser Arbeitshilfe wurden Thema für Thema abgearbeitet, wobei sich bei der praktischen Umsetzung rückwirkend Änderungen im theoretischen Teil ergaben. Diese Änderungen bezogen sich in der Regel nicht auf die fachlichen Grundlagen, sondern auf die Informationsverarbeitung. Arbeitsschritte wurden umgestellt, vereinfacht, andere ergänzend aufgenommen. Dadurch konnte die Nachvollziehbarkeit und Handhabbarkeit der Arbeitshilfe verbessert werden.

In dieser Veröffentlichung sind zwei der vier Anwendungsbeispiele dokumentiert: Das Blatt Verden und das Blatt Ebergötzen wurden ausgewählt, weil sie zum einen die wichtigen naturräumlichen Regionen Geest und Bergland repräsentieren und zum anderen in diesen Beispielgebieten stichprobenhafte bodenkundliche Geländearbeiten durchgeführt worden sind.



Naturräumliche Regionen

- | | |
|--|---|
| 1 Watten und Marschen | 7 Börden |
| 2 Ostfriesisch-Oldenburgische Geest | 8.1 Osnabrücker Hügelland |
| 3 Stader Geest | 8.2 Weser- und Leinebergland |
| 4 Ems-Hunte-Geest und Dümmer-Geestniederung | 9 Harz |
| 5 Lüneburger Heide und Wendland | TK25-Blätter der Anwendungsbeispiele |
| 6 Weser-Aller-Flachland | |

Abb. B-1: Lage der Anwendungsbeispiele (TK25-Blätter) in den Naturräumlichen Regionen Niedersachsens

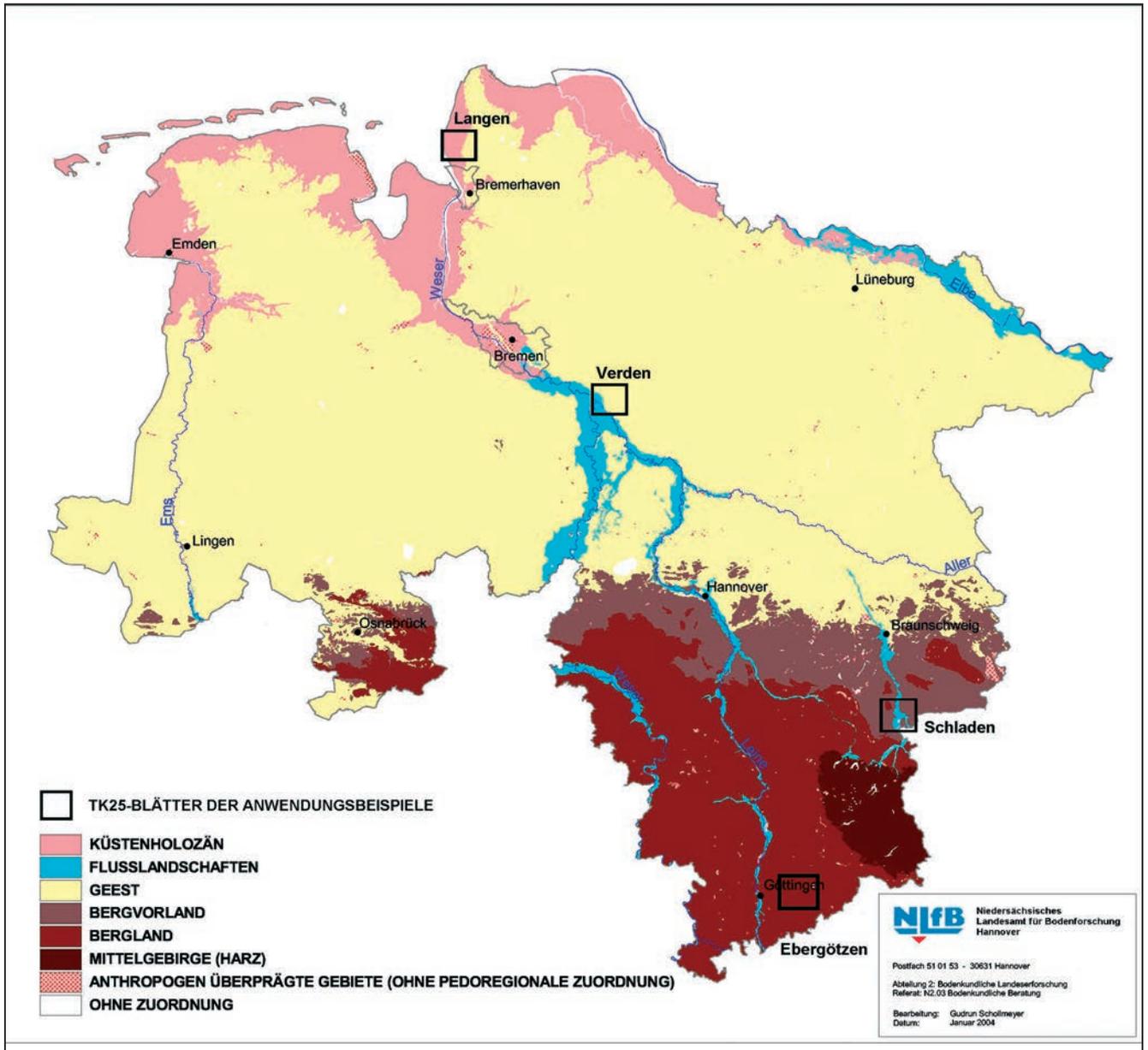


Abb. B-2: Lage der Anwendungsbeispiele (TK25-Blätter) in den Bodenregionen Niedersachsens

2 Tabellarische Kurzcharakterisierung der Beispielgebiete

Die vier Beispielgebiete zeigen Ausschnitte der küstennahen Region, der Geest, der Börde bzw. des Bergvorlands und des Berglands. Tab. B-2 zeigt die naturräumliche Zu-

ordnung sowie die Zuordnung zu den Bodenregionen und Bodengroßlandschaften.

Tab. B-2: Naturräumliche und bodenlandschaftliche Zuordnung der Testgebiete

Naturräumliche Region	Bodenregion	Landkreis:				
		Bodengroßlandschaft	Cuxhaven	Verden	Wolfenbüttel	Göttingen
			TK 2317 Langen	TK 3021 Verden	TK 3929 Schladen	TK 4426 Ebergötzen
1 Watten und Marschen	1 Küstenregion	3 Küstenmarschen	X			
6 Weser-Aller-Flachland	2 Flusslandschaften	4 Auen und Niederterrassen		X	X	
3 Stader Geest	3 Geest	6 Talsandniederungen und Urstromtäler	X	X		
		8 Geestplatten und Endmoränen		X		
7 Börden	4 Bergvorland	10 Börde			X	
8 a Weser- und Leinebergland	5 Bergland	14 Lössbecken			X	X
		15 Höhenzüge				X

 Die Anwendung der Arbeitshilfe auf diese Beispielgebiete ist in Teil B, Kap. 3 und 4 dokumentiert.

Entsprechend der unterschiedlichen naturräumlichen Zugehörigkeit ist auch die Ausstattung der Testgebiete unterschiedlich. Tabelle B-3 zeigt an ausgewählten Parametern, welche geologischen, orographischen und klimatischen Voraussetzungen gegeben sind.

tern, welche geologischen, orographischen und klimatischen Voraussetzungen gegeben sind.

Tab. B-3: Naturräumliche Ausstattung in den Testgebieten

	TK25-Blätter als Testergebnisse	TK 2317 Langen	TK 3021 Verden	TK 3929 Schladen	TK 4426 Ebergötzen
		Cuxhaven	Verden	Wolfenbüttel	Göttingen
Geologie, Ausgangsgesteine ^{a)}	Marine und brackische Sedimente	X			
	Fluviatile Sedimente		X	X	
	Glaziale Sedimente	X	X	X	
	Löss			X	X
	Mesozoische Gesteine			X	X
Höhenschichten	0 – 20 m ü. NN	X	X		
	20 – 50 m ü. NN		X		
	50 – 100 m ü. NN		X	X	
	100 – 200 m ü. NN			X	X
	200 – 400 m ü. NN			bis 205 m	X
	> 400 m ü. NN				bis 428 m

Fortsetzung der Tabelle siehe nächste Seite

	TK25-Blätter als Testergebnisse	TK 2317 Langen	TK 3021 Verden	TK 3929 Schladen	TK 4426 Ebergötzen
	Landkreis:	Cuxhaven	Verden	Wolfenbüttel	Göttingen
Hangneigung ^{b)}	N0	X	X	X	
	N1	X	X	X	X
	N2	X	X	X	X
	N3		(punktuell)	X	X
	N4				X
Niederschlag ^{c)}	< 650 mm/a			X	
	650 – 700		X	X	X
	700 – 725		X	X	X
	725 – 750	X	X		X
	750 – 775	X			X
	775 – 800	X			X
	800 – 900				X
	> 900				X
Klimaökologische Region ^{d)}	Küstennaher Raum	X	X		
	Geest- und Bördebereich		X		
	Bergland und Bergvorland			X	X

 Die Anwendung der Arbeitshilfe auf diese Beispielgebiete ist in Teil B, Kap. 3 und 4 dokumentiert.

Quellen:

a) NLFb 1997b
b) NLFb 2002a

c) DÖRHÖFER et al. 2001
d) PATERAK et al. 2001

3 Anwendung der Erfassungs- und Bewertungsmethoden auf dem Blatt 3021 Verden

3.1 Naturräumliche Gliederung

Das Blatt 3021 Verden liegt im Landkreis Verden. Es umfasst einen Ausschnitt der Weser-Aller-Aue im Mündungsbereich der Aller sowie die nordöstlich anschließenden Geestbereiche. Abschnittsweise ist eine deutliche Geestkante ausgeprägt, die von der Eitzer und der Lang-

wedeler Niederungen unterbrochen wird. Das Blatt ist geprägt durch den Kontrast zwischen lehmigen, wechselfrischen bis wechselfeuchten Auenböden einerseits und trockenen Sandböden aus Flugsand und Geschiebedecksand andererseits. Als dritter Standorttyp kommen die Niedermoore und anmoorigen Böden am Rand der Weser-Aller-Aue und in den Niederungen der Geest hinzu.

Tab. B-4: Naturräumliche Gliederung auf dem Blatt 3021 Verden

Naturräume		Erläuterung		
Naturräumliche Region 3 Stader Geest				
630	Achim-Verdener Geest	630.00	Achim-Badener Geestinsel	Flachwellige Grundmoräneninsel zwischen Weser-, Wümme- und Langwedeler Niederung
		630.01	Langwedeler Niederung	Der südliche Teil der naturräumlichen Einheit mündet in das Wesertal, dort sind die Böden hauptsächlich aus Talsanden mit Niedermoordecke aufgebaut.
		630.02	Verdener Geest	Flachwelliges, sandiges Grundmoränengebiet, durch Niedermoor erfüllte Niederungen gegliedert, am Rande zum Wesertal einzelne Flugsandfelder und Dünen
		630.03	Eitzer Niederung	In den Geestrand zur Allerniederung eingesenkte Niederung mit Talsanden und Anmoorbereichen, vom Gohbach durchflossen

Fortsetzung der Tabelle siehe nächste Seite

Naturräume			Erläuterung
Naturräumliche Region 6 Weser-Aller-Flachland			
620	Verdener Wesertal	620.00	Weser-Aller-Aue Auengebiet aus Sedimenten der Weser und Aller, Auenböden aus schluffig-tonigen Sedimenten über Kies mit schwankenden Grundwasserständen, außendeichs periodisch überflutet; Sandinseln sind besonders im Mündungsgebiet der sandführenden Aller zu finden, einige Niedermoorbereiche am Geestrand.
		620.01	Stedorfer Lehmplatte Niederterrasse zwischen Weser und Aller im Mündungsbereich der Aller; Auenböden aus schluffig-tonigen Sedimenten über Kies der Niederterrasse, Gleye und Gley-Braunerden aus lehmig-schluffigem Sand, hoher Anteil alter Ackerstandorte, örtlich graue Plagensesche

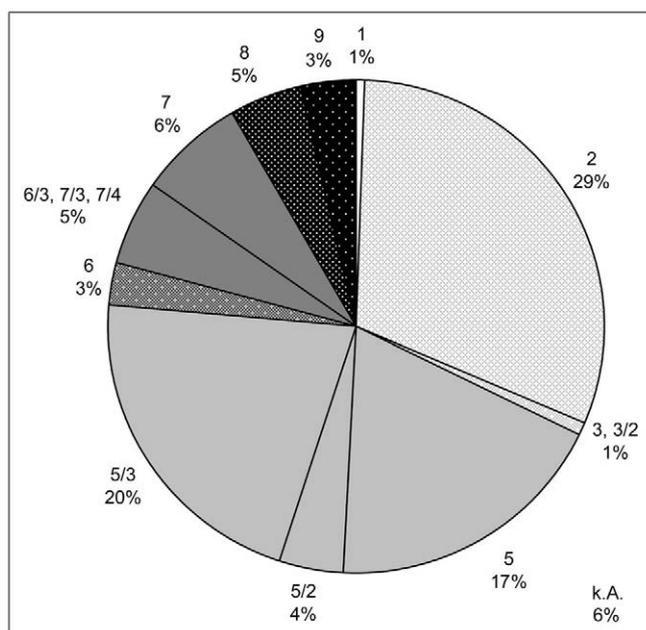
3.2 Bereiche mit besonderen Werten von Böden

3.2.1 Böden mit besonderen Standorteigenschaften (Extremstandorte)

Auf dem Blatt Verden (vgl. Abb. B-3) zeigt sich ein erheblicher Anteil feuchter und sehr feuchter Standorte (8%), die überwiegend von Niedermooren eingenommen werden. Die sehr trockenen Dünenstandorte nehmen nur ca. 1% der Fläche des Blattes ein. Die trockenen Sande auf Flugsanddecken und Geschiebedecksanden sind typisch für die gesamte Geest, auf dem Blatt Verden sind sie mit 29% verbreitet.

Die Auswertung der BÜK50 wurde vervollständigt durch die Betrachtung der Kationenaustauschkapazität. Tab. B-5 zeigt, welche Stufen der Kationenaustauschkapazität im effektiven Wurzelraum (KAKeffWe) auf dem Blatt Verden vorkommen und bei welchen Bodentypen. Abb. B-4 zeigt die Flächenanteile der KAKeffWe-Stufen. Die Standorte mit sehr geringer natürlicher Nährstoffversorgung nehmen nur 4% der Fläche ein, Standorte mit geringer Nährstoffversorgung dagegen 75% der Fläche des Beispielgebietes Verden.

Die mittel trockenen Böden (BKF 2) unterscheiden sich allerdings je nach Ausgangsmaterial der Bodenbildung in der Kationenaustauschkapazität. Auf den Dünenstanden kommen Werte zwischen 60 und 90 cmol/kg KAKeffWe vor, während sie bei anderen geologischen Voraussetzungen auf trockenen Standorten auch 130 cmol/kg erreichen.



BKF	Bezeichnung
0	dürr
1	stark trocken
2	mittel trocken
3	schwach trocken
4	schwach frisch
5	mittel frisch
6	stark frisch
7	schwach feucht
8	mittel feucht
9	stark feucht
10	nass

5/3, 6/3, 6/4, 7/4, 8/5:
Die erste Zahl gibt die Frühjahrs-Feuchte, die zweite Zahl die Feuchte im Spätsommer an.

	mögliche Extremstandorte
--	--------------------------

Abb. B-3: Bodenkundliche Feuchtestufen auf dem Blatt Verden

Tab. B-5: Kationenaustauschkapazität im effektiven Wurzelraum in Stufen, Beispiele auf dem Blatt Verden

KAKeffWe (cmol/kg)	Stufe	Natürliche Nährstoffversorgung*)	Beispiele
< 100	1	sehr gering	Podsol-Regosole, Podsole und Braunerde-Podsole
100 – 299	2	gering	Podsole, Braunerden, Gleye, Hochmoorböden
300 – 599	3	mittel	Gley-Braunerden, Auenböden, Pseudogleye
600 – 1199	4	hoch	–
> 1200	5	sehr hoch	Niedermoore

*) verändert nach NlFB 2002a

 Suchräume für Extremstandorte

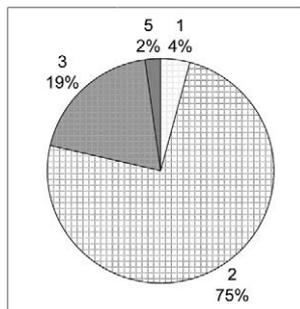


Abb. B-4: Kationenaustauschkapazität (KAKeffWe) in Stufen auf dem Blatt Verden

Die Suchräume der BÜK50 wurden auf dieser Grundlage ermittelt. Auf dem Blatt Verden sind nasse Standorte, Standorte mit einer geringen natürlichen Nährstoffversorgung und ein sehr trockener Standort auf Dünen sand vorhanden (NRKART 1042), der gleichzeitig eine sehr geringe natürliche Nährstoffversorgung aufweist. Die ent-

sprechenden Einheiten der BÜK50 (NRKART 609, 631, 658, 927, 928, 938, 943, 947, 949, 959, 968, 1042, 1430) stellen die Suchräume für Extremstandorte dar (vgl. Tab. B-6 und LRP-Karte 3a, Blatt Verden am Ende des Heftes).

Tab. B-6: Bodeneinheiten der BÜK50 (NRKART) als Suchräume für Extremstandorte auf dem Blatt Verden

NRKART	Bodentyp	Frühjahrsfeuchte	Natürliche Nährstoffversorgung	pH-Bereich	Extreme Eigenschaften
609	Braunerde-Podsol	2	sehr gering	3,8	nährstoffarm
631	Podsol	2	sehr gering	3,8	nährstoffarm
658	Hochmoor	8	gering	3,8	Moor, feucht
927	Niedermoor	8	gering	5,1	Moor, feucht
928	Niedermoor	8	sehr hoch	5,1	Moor, feucht
938	Gley mit Niedermoorauflage	7	sehr hoch	5,1	Moor
943	Gley mit Niedermoorauflage	8	sehr hoch	5,1	Moor, feucht
947	Gley mit Niedermoorauflage	8	sehr hoch	5,1	Moor, feucht
949	Gley mit Niedermoorauflage	9	sehr hoch	5,1	Moor, nass
959	Niedermoor	8	sehr hoch	5,1	Moor, feucht
968	Niedermoor	8	sehr hoch	5,1	Moor, feucht
1042	Podsol-Regosol	1	sehr gering	3,8	trocken, nährstoffarm
1430	Gley mit Niedermoorauflage	9	sehr hoch	5,1	Moor, nass

Im nächsten Schritt wurden detailliertere Informationsgrundlagen herangezogen:

Die BK25 3021 ergab auf dem Blatt Verden drei neue Suchbereiche für Extremstandorte: ein Anmoor, ein kleines Hochmoor und ein Regosol auf sandigen Auensedimenten. Alle drei Bereiche lagen unter der Mindestgröße für die Übernahme in die BÜK50. Das Anmoor und das Hochmoor wurden bei der stichprobenhaften bodenkundlichen Geländeerhebung berücksichtigt (siehe Anhang B-2.1 und Textkarte 4 in Anhang B-2.1).

Die Auswertung der *Biotoptypenkartierung* ergab Angaben, wo die Vegetation auf einen extremen Standort hinweist. Deutlich zeigte sich dabei der insgesamt sehr geringe Flächenanteil von Biotoptypen extremer Stand-

orte. Beim Abgleich der Suchräume für Extremstandorte mit den Biotoptypen ist zu beachten, dass die Biotoptypenkartierung, die aus der Interpretation von CIR-Luftbildern entstanden ist, auch mit Fehlern behaftet sein kann. Im Landkreis Verden wirkte sich der späte Befliegungstermin²³ ungünstig auf die Aussagekraft der CIR-Luftbilder bzgl. Grünland im Besonderen, aber auch der Wasserversorgung der Standorte im Allgemeinen aus. Die Feinheiten der standörtlichen Differenzierung können nur in einer terrestrischen Kartierung erfasst werden, wie die Aufnahme der Biotoptypen im Rahmen der stichprobenhaften bodenkundlichen Geländearbeiten zeigte (siehe Anhang B-2.1).

Tab. B-7: Biotoptypen extremer Standorte auf dem Blatt Verden

Code	Bezeichnung	Hinweise auf Extremstandorte (...) = bedingt
BT	Gebüsch trockenwarmer Standorte	trocken
MZ	Anmoorheide	feucht/nass und anmoorig
WK	Kiefernwald armer Sandböden	trocken, nährstoffarm
WA	Erlen-Bruchwald	feucht/nass
RS	Sand-Magerrasen	trocken, nährstoffarm
RN	Borstgras-Magerrasen	trocken, bedingt nährstoffarm
NS	Seggen-, Binsen- und Stauden-Sumpf	feucht/nass
NR	Landröhricht	feucht/nass
GN	Seggen-, binsen- oder hochstaudenreiche Nasswiese	feucht/nass
GF	Sonstiges artenreiches Feucht- und Nassgrünland	feucht/nass
DB	Offene Binnendüne	trocken, nährstoffarm
BN	Moor- und Sumpfgebüsch	Moor
MP	Pfeifengras-Moordegenerationsstadium	(Moor)
NU	Uferstaudenflur	(feucht/nass)
WV	Birken- und Kiefernwald entwässerter Moore	(Moor)
BF	Sonstiges Feuchtgebüsch	(feucht/nass)
WH	Hartholzauwald	(feucht/nass)
BA	Weidengebüsch der Auen und Ufer	(feucht/nass)
WU	Erlenwald entwässerter Standorte	(feucht/nass)
G!	Grünland mit Verdacht auf Feuchtgrünland	(feucht/nass)

Die räumliche Eingrenzung der Extremstandorte spitzte sich durch die Auswertung der Biotoptypenkartierung auf eine kleinflächige Betrachtung zu, die der Bereichsschärfe des LRP nicht entspricht. Um die Empfehlungen der Arbeitshilfe Boden/Wasser hinsichtlich der Berücksichtigung der Biotoptypen extremer Standorte inhaltlich abzusichern, wurde bei den stichprobenhaften bodenkundlichen Geländearbeiten auch die Kartierung der Biotoptypen überprüft (siehe Anhang B-2.1).

Für die Blätter Verden und Ebergötzen wurden ergänzend Daten der Bodenschätzung und der Forstlichen Standortskartierung herangezogen. Die Flächen aus der *Bodenschätzung* mit Ackerzahlen unter 20 liegen kleinflächig verstreut. Eine Überlagerung mit Biotoptypen extremer Standorte ergab sich nicht. Aufgrund der mehr

oder weniger intensiven landwirtschaftlichen Nutzung der Bodenschätzungsflächen war dies auch nicht zu erwarten. Hier und da ergab sich eine Überlagerung mit Wald, sofern es sich um ältere Schätzdaten handelte und die betreffenden Flächen zwischenzeitlich aufgeforstet worden waren. Die stichprobenhafte Überprüfung von Böden mit Ackerzahlen < 20 ergab keine verwertbaren Hinweise auf Extremstandorte. So stellte sich z.B. ein Gley-Podsol in der Alleraue mit Ackerzahl < 20 als intensiv genutzter Ackerstandort heraus (siehe Anhang B-2.1).

²³ Aufgrund technischer Probleme musste die Befliegung von Mitte Mai bis in den Juli verschoben werden.

Die Auswertung der *Forstlichen Standortskartierung* nach der Empfehlung im theoretischen Teil ergab eine gute Übereinstimmung mit den Biotoptypen extremer Standorte und eine mäßige Übereinstimmung mit den Suchräumen der BÜK50. Eingestreut liegen feuchte bis nasse Standorte der Forstlichen Standortskartierung im Bereich der Niedermoore und anmoorigen Böden der BÜK50 (siehe Anhang B-2.1).

3.2.2 Naturnahe Böden

Zur Ermittlung der historisch alten Waldstandorte erfolgte eine Auswahl von drei Legendeneinheiten der historischen Karte (Datenfeld HKKULT, Ostmann 1993): „Laubwald“, „Kleiner Busch“ und „Laubwald – Kleiner Busch“. Diese Auswahl wurde verschnitten mit allen Waldflächen der Biotoptypenkartierung (WA, WC, WH, WJL, WJN, WK, WL, WN, WP, WQ, WU, WV, WX, WZ).

Die Übernutzung und Devastierung der Wälder infolge Waldweide, Streunutzung etc. war im Landkreis Verden ähnlich weitreichend wie im Landkreis Cuxhaven. Auch hier waren es Jagdreviere, so genannte herrschaftliche Wälder (Eberhardt 1991), die mehr oder weniger durchgehend bewaldet waren.

Über die historisch alten Waldstandorte hinaus kommen auf dem Blatt Verden Biotoptypen nicht bzw. wenig entwässerter Hoch- und Niedermoore (BN, MP, MZ, NS, RS, WA, WK, WN, WZ) und Feucht- und Nassgrünland (GF, GN) sowie Dünen (DB, DO nur auf Dünenstandorten) vor, die vergleichsweise wenig anthropogen beeinflusst sind und daher ebenfalls als naturnahe Böden dargestellt werden.

3.2.3 Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung

Teile des Dünengebietes bei Verden sind aufgrund ihres internen geologischen Aufbaus und durch morphologische Besonderheiten von Bedeutung als Archiv der Landschafts- und Naturgeschichte. In den Dünenansanden sind gelegentlich fossile Böden des Quartärs vorhanden, die in verschiedenen Phasen der Flugsand-Überwehung entstanden und je nach Entwicklungsdauer und -bedingungen unterschiedlich tief entwickelt sind. Sie sind als geowissenschaftlich schutzwürdige Fläche erfasst. Auch das Niedermoor „Dauelser Bruch“ bei Langwedel weist charakteristische morphologische Besonderheiten auf.

3.2.4 Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung

Plaggenesche

Am nördlichen Blattrand ist in der BÜK50 (NRKART 679) eine Esch-Braunerde auf Geschiebedecksand und glazifluviatilen Ablagerungen verzeichnet. Die Mächtigkeit

der Plaggenauflage ist mit 4 bis < 8 dm angegeben. Im Zuge der stichprobenhaften bodenkundlichen Geländeuntersuchung konnten die Angaben nur bedingt bestätigt werden (vgl. Tab. B-8 und Ergebnisse der stichprobenhaften Geländearbeiten in Anhang B-2.1). Der in der LRP-Karte 3a, Blatt Verden dargestellte Bereich ist daher nur teilweise kulturgeschichtlich bedeutsam.

Heidepodsole

Aus dem Landkreis Verden sind keine typisch ausgeprägten Heidepodsole bekannt. Typisch ausgeprägte Podsole wurden im Rahmen bodenkundlicher Geländearbeiten vielfach erbohrt. Die Hügelgräberheide südlich von Kirchlinteln ist die einzige Fläche im Beispielgebiet, auf der sowohl aktuell als auch in historischer Zeit Heide wächst. Dies hat der Vergleich der Biotoptypenkartierung mit der historischen Karte ergeben. Bei einer Überprüfung wurden typisch ausgeprägte Podsole festgestellt, es fehlen jedoch die Anhaltspunkte zur Kennzeichnung als typische Heidepodsole. Hierzu sind Vorgaben für charakteristische Horizontmerkmale oder Profilbeispiele erforderlich.

Wölbäcker

In der Hügelgräberheide südlich Kirchlinteln wurde im Rahmen der stichprobenhaften bodenkundlichen Geländearbeiten zur Lokalisierung von Heidepodsohlen Wölbäcker festgestellt. Die Streifen sind 8 m breit und die Furchen 30 bis 40 cm tief. Der Zufallsfund ist in der LRP-Karte 3a, Blatt Verden als kulturgeschichtlich bedeutsam dargestellt. Die Schutzwürdigkeit des aus Sicht von Arten und Lebensgemeinschaften, Landschaftsbild und Grundwasserschutz bereits als NSG schutzwürdigen Bereiches (LANDKREIS VERDEN 1995) wird damit noch durch den Schutzzweck „kulturgeschichtlich bedeutsame Böden“ untermauert.

3.2.5 Sonstige seltene Böden

Als landesweit seltener Bodentyp ist in der BÜK50 am südlichen Rand des Blattes Verden ein podsoliger Regosol verzeichnet, der zu einem Ausläufer der Hohenaverbergener Dünen gehört. Bei der stichprobenhaften bodenkundlichen Geländearbeit wurde nur an einem von 5 Bohrpunkten ein Regosol über Braunerde festgestellt (vgl. Ergebnisse der stichprobenhaften bodenkundlichen Geländearbeiten in Anhang B-2.1 und Tabelle B-10, Bohrpunkt 6). Entlang der Bahnstrecke, die die Bodeneinheit durchschneidet, sind die Böden umgelagert und durch anthropogene Aufschüttungen verändert (Regosole, Bohrpunkte 4 und 7). Wegen der starken anthropogenen Überprägung des Gebietes wird auf eine Darstellung als landesweit seltener Boden in der LRP-Karte 3a, Blatt Verden verzichtet.

Tab. B-8: Überprüfung der Eschfläche im Gelände

Bohrpunkt*	Bodentyp, erbohrt	Biotoptypenkartierung LRP	Biotoptypenerfassung im Gelände	Bemerkungen
16	YE/SB3 Plaggenesch über mittlerem Pseudogley	Acker (A)	Acker (A) mit Getreide (ohne kennzeichnende Begleitflora)	Plaggenauflage 40 cm
17	SB3 Mittlerer Pseudogley	Obst-Gemüsegarten (PHO)	Acker (A) mit Getreide (ohne kennzeichnende Begleitflora)	Keine Plaggenauflage oder im Ap-Horizont verarbeitet/aufgegangen

* Lage der Bohrpunkte s. Textkarte 3 in Anhang B-2.1

Weitere bodenkundliche Kartierarbeiten im Gebiet des Landkreis Verden (ARUM 2003) haben ergeben, dass die Abfolge der Bodenentwicklung unter anderem mit



Abb. B-5: Regosol aus Dünensand unter trockenem Kiefernwald

dem Feinrelief einhergeht: im Bereich der Dünenkämme, besonders wenn sie südexponiert und freigestellt sind, sind am ehesten Regosole zu erwarten.

Ferner lässt sich die Bodenentwicklung auf den Dünenstandorten recht gut mit der Vegetationsentwicklung übereinbringen. Die typischen Regosole sind auf offenen Binnendünen (DB) zu finden sowie unter Sandmagerrasen (RS) auf Dünenstandorten (siehe Abb. B-5, Verden-Neumühlen). Unter Zwergstrauchheiden (HC) ist die Podsolierung meist so weit fortgeschritten, dass die Böden als Podsole anzusprechen sind. Die Kiefernwälder armer Sandböden (WK) weisen Übergänge zwischen Regosolen und Podsolen auf, die an der Ausprägung der Krautschicht näherungsweise unterscheidbar sind: Vorkommen von Drahtschmiele und Heidelbeere spricht für Podsole, eine extrem verarmte bis fehlende Krautschicht spricht für Regosole.

Weitere Regosole wurden auf dem Blatt Verden im Bereich des Neumühlener Dünengebietes nordöstlich von Verden erbohrt. Auch hier waren wieder die offenen Binnendünen (z.T. mit Gesellschaften aus Moosen und Flechten) und Sandmagerrasen (Silbergrasfluren) kennzeichnend für die Verbreitung der Regosole. Eine kleine Dünenkuppe direkt im Stadtgebiet weist ebenfalls Regosole auf.

Die Bereiche sind in der LRP-Karte 3a, Blatt Verden als landesweit seltene Böden dargestellt. Weitere Regosole wurden im Umfeld von Sandabbaustellen in Flugsand bzw. Dünenfeldern erbohrt (bei Dauelsen, bei Neumühlen, an der BAB nahe Schnuckenstall) und sind anthropogen bedingt. Sie sind nicht als seltene Böden dargestellt.

Tab. B-9: Landesweit seltene Böden auf dem Blatt Verden

Bodentyp (BOTYP50)	Kartiereinheit (NRKART) (alt)	Anzahl Flächen	Prozentanteil	Regional selten
pQ Podsoliger Regosol	1042 (232.2)	1	0,18	in Bodenregion 3, Geest (auch 2 und 4)

Tab. B-10: Überprüfung des podsoligen Regosols im Gelände

Bohrpunkt*	Bodentyp, erbohrt	Geologie (GK25)	Biotoptypenkartierung LRP	Biotoptypenerfassung im Gelände (nach DRACHENFELS 1994)
3	BBn3 Mittlere Braunerde	Flugsand (Fein- und Mittelsand)	Kiefernwald armer Sandböden WK	Kiefernwald nährstoffarmer, trockener Sandböden (WKT), in Mulden und zum Geestrand auch punktuell Eichen-Mischwald armer, trockener Sandböden (WQT)
4	yy4 Tiefer Regosol			
5	BBn3 Mittlere Braunerde			
6	RQ//B 40 – 80 cm Regosol über Braunerde	Düne (Fein- und Mittelsand)		Kiefernwald nährstoffarmer, trockener Sandböden (WKT) (Dünenkamm)
7	yy4 Tiefer Regosol	Flugsand (Fein- und Mittelsand)		Kiefernwald nährstoffarmer, trockener Sandböden (WKT), in den Mulden und zum Geestrand auch punktuell Eichen-Mischwald armer, trockener Sandböden (WQT)

* Lage der Bohrpunkte s. Textkarte 3 in Anhang B-2.1

3.3 Bereiche mit besonderer bzw. beeinträchtigter/gefährdeter Funktionsfähigkeit für Wasser- und Stoffretention

3.3.1 Nicht oder wenig entwässerte bzw. entwässerte Nieder-, Übergangs- und Hochmoorböden und anmoorige Böden

Das Blatt Verden umfasst Moorböden in den Niederungen der Geestbäche (Gohbachniederung, Eitzer Niederung), im Übergang der Geest zur Weser-Aller-Aue (Dau- elser Bruch), in der Langwedeler Niederung und in den Niederungen der Verdener Geest nördlich Langwedel (Schäfermoor).

Die Moorböden sind überwiegend stark entwässert und weisen kaum moortypische Biotoptypen auf. Nur kleinflächig sind Erlenbruchwälder, Anmoorheiden und Sümpfe vorhanden. Die stichprobenhaften bodenkundlichen Geländearbeiten (vgl. auch Dokumentation in Anhang B-2.1) haben ergeben, dass auch an Standorten entwässerter Moore nach der Biotoptypenkartierung nasse Moorböden anzutreffen waren.

Auf großen Flächen sind die Niedermoor- und Anmoorböden intensiv landwirtschaftlich genutzt. Im Ap-Horizont sind die Böden infolge Torfschwund stark vererdet und weisen oft nicht mehr die gemäß dem Bodentyp zu erwartenden Humusgehalte auf.

3.3.2 Bereiche hoher Wassererosionsgefährdung/starker Hangneigung (Kuppen, Steilhänge) mit bzw. ohne Dauervegetation

Bereiche mit hoher Wassererosionsgefährdung sind im Landkreis Verden und auch auf dem Blatt 3021 Verden nur sehr kleinflächig vorhanden. Betroffen sind die Geesthänge sowohl im Übergang von den Grundmoränenplatten zu den eingeschnittenen Geestbachtälern (südlich des Gohbaches, vgl. LRP-Karte 3b, Blatt Verden) als auch im Übergang von der Geest zur Weser-Aller-Aue (Geestkante, z.B. südlich Landwedel am Nordrand des Blattes, siehe LRP-Karte 3b, Blatt Verden). Die meisten Flächen stärkerer Hangneigung werden von Kiefern-

oder Fichtenforsten eingenommen, entlang der Geestkante bei Langwedel und Achim auch von Buchenmischwäldern. Insgesamt sind 73 ha wassererosionsgefährdeter Bereiche mit Dauervegetation bedeckt. Nur kleine Flächen (ca. 13 ha) sind der Erosion ausgesetzt.

3.3.3 Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag

(entfällt im Flachland)

3.3.4 Überschwemmungsbereiche mit bzw. ohne Dauervegetation

Für die Abgrenzung der Auen von Aller und Weser wurde auf Materialien aus dem Niedersächsischen Fließgewässerschutzsystem zurückgegriffen. Die Abgrenzungen waren beim NLO auf Grundlage einer älteren Fassung der BÜK50 abgeleitet worden und wurden der neuen BÜK50 angepasst.

Zur Abgrenzung der übrigen Auen wurde direkt auf die BÜK50 zurückgegriffen. Die Tab. B-11 zeigt, welche Bodentypen und welche Ausgangsmaterialien der Bodenbildung die Einheiten der BÜK50 aufweisen, die zur Abgrenzung der Überschwemmungsbereiche nach Freiberg et al. (1996) verwendet wurden. Um eine feinere Abgrenzung der Nebentäler zu erreichen, die in der BÜK50 wegen der Erfassungsuntergrenze von 500 x 500 m nicht enthalten sind, wurde auch die BK25 herangezogen. Es zeigte sich, dass die BÜK50, die morphologische und topographische Merkmale bei der Abgrenzung der Bodeneinheiten stärker berücksichtigt, letzten Endes für die Auswertung bzgl. Überschwemmungsbereichen geeigneter war.

Braunauenböden sind vor allem in der Weser-Aller-Aue von Bedeutung. Dort sind auch Gley-Braunauenböden und Gley-Braunerden der Aue zuzurechnen. Die Tal-sandinseln, z.T. mit Plaggenauflagen, ragen aus der Aue heraus (vgl. LRP-Karte 3b, Blatt Verden). In den Geestbachtälern herrschen, wie auch auf dem Blatt Langen, Gleye aus fluviatilen Ablagerungen und Moor- bzw. Anmoorböden vor.

Tab. B-11: Bodeneinheiten der BÜK50 (NRKART) in den Gewässerauen auf dem Blatt Verden

NRKART	NRKART (alt)	Bodentyp der BÜK50	Ausgangssubstrat*)	Relief	
938	011.7	HNv/G	Gley mit Niedermoorauflage	Niedermoor/fluviatile Ablagerungen	Tal
927, 928	023.1	HNv	Niedermoor	Niedermoor//fluviatile Ablagerungen	Tal
959	023.2	HNv	Niedermoor	Niedermoor = fluviatile Ablagerungen	Tal
968	023.3	HNv	Niedermoor	Niedermoor _ fluviatile Ablagerungen	Tal
1683	211.1	G-P	Gley-Podsol	fluviatile Ablagerungen	Tal
748, 749	214.1	G	Gley	fluviatile Ablagerungen	Tal
947, 949, 1430	214.2	HNv/G	Gley mit Niedermoorauflage	Niedermoor/fluviatile Ablagerungen	Tal
943, 944	214.6	HNv/G	Gley mit Niedermoorauflage	Niedermoor/fluviatile Ablagerungen	Tal
816	214.8	G	Gley	fluviatile Ablagerungen	Tal
658	021.3	HHv	Hochmoor	Hochmoor _ Niedermoor _ glazifluviatile Ablagerungen	Tal

Fortsetzung der Tabelle siehe nächste Seite

NRKART	NRKART (alt)	Bodentyp der BÜK50		Ausgangssubstrat*)	Relief
158	213.1**)	G-B	Gley-Braunerde	Hochflutlehm//fluviatile Ablagerungen	Tal
170	213.5**)	G-B	Gley-Braunerde	Hochflutlehm//fluviatile Ablagerungen	Tal
94	012.6**)	G-AB	Gley-Braunauenboden	Auelehm//fluviatile Ablagerungen	Tal
148	012.1**)	AB	Braunauenboden	Auelehm _ fluviatile Ablagerungen	Tal

*) Schichtwechsel bei: / 0 – 4 dm; // 4 bis 8 dm; = 8 bis 13 dm; _ 13 bis 20 dm

**) nicht im Anhang 2 zu FREIBERG et al. 1996 aufgeführt

In den Geestbachtälern ist der Anteil von Dauervegetation hoch, mit Ausnahme des Unterlaufes des Gohbachs. Auch in der Langwedeler Niederung entlang des Mühlenbaches herrscht Grünlandnutzung vor. Bei der Grünlandnutzung überwiegt das Intensivgrünland, das 61% der Überschwemmungsbereiche mit Dauervegetation einnimmt. Feuchtgrünland (GF bzw. G! = Grünland mit Verdacht auf Feuchtgrünland²⁴) hat 22% Anteil an der Dauervegetation in den Auen und liegt fast ausschließlich am Unterlauf der Aller bei Verden. Auch die Weidengebüsche, die 9% der vegetationsbedeckten Auenbereiche einnehmen, konzentrieren sich hier. Uferstauden und halbruderale Staudenfluren nehmen 7% der Vegetationsbestände in den Auen ein.

In der Weser-Aller-Aue liegt der Schwerpunkt der Grünlandverbreitung im aktuellen Überflutungsbereich der Aller sowie im historischen Verlauf der Aller, die bis vor etwa 300 Jahren an der Geestkante entlangfloss und erst bei Baden in die Weser mündete. Entlang der Weser (Naturräumliche Einheit 620.00) ist der Ackeranteil auch im aktuellen Überflutungsbereich hoch. Zwischen Langwedel und Eissel liegt ein intensiv ackerbaulich genutzter Bereich. Die Stedorfer Lehmplatte (Naturräumliche Einheit 620.01) ist im eingedeichten Überschwemmungsbereich zu mehr als 70% ackerbaulich genutzt. Zum großen Teil handelt es sich hier um alte Ackerflächen, die auch schon in der Kurhannoverschen Landesaufnahme verzeichnet sind.

3.3.5 Ursprüngliche, eingedeichte Überschwemmungsbereiche

Die Weser wurde schon seit etwa 1850 reguliert. Der Bau der Deiche und die Maßnahmen der Mittelweserkanalisierung in den Jahren 1955 bis 1965 haben die Retentionsräume des Flusses weiter eingeschränkt. Auch der Mündungsbereich der Aller auf dem Blatt Verden war von diesen Regulierungsmaßnahmen betroffen: Deichbau, Deicherhöhung und die Anlage von Schöpfwerken, die die Entwässerung des eingedeichten Bereichs zwischen Weser und Aller sicherstellen. Auf der LRP-Karte 3b, Blatt Verden ist der eingedeichte Teil des ursprünglichen Überschwemmungsbereichs mittels der Deichlinien dargestellt. Betroffen ist fast die gesamte Naturräumliche Einheit 620.01 Stedorfer Lehmplatte im Bereich des Blattes Verden.

²⁴ Wegen eingeschränkter Aussagekraft der CIR-Luftbilder bzgl. Grünlanddifferenzierung (Aufnahmezeitpunkt Mitte Juli) konnte Feuchtgrünland oft nicht erkannt werden. Verdachtsflächen wurden mit G! gekennzeichnet.

3.3.6 Naturnahe bzw. naturferne Bäche und Flüsse

Die Naturnähe der Fließgewässer ist aus der Biotoptypenkartierung abgeleitet. Danach sind die Flüsse Weser und Aller sowie die Fließgewässer und Gräben überwiegend naturfern ausgeprägt. Nur der Halsebach weist einige naturnahe Abschnitte auf. Der Gohbach ist trotz seines gewundenen Verlaufs weitgehend als ausgebauter Bach eingestuft. Im Landschaftsrahmenplan (Landkreis Verden 1995) ist der Unterlauf des Gohbachs als wenig beeinträchtigt bewertet und weist eine natürliche bzw. naturnahe Struktur auf.

3.3.7 Gewässer in Ackerbaugebieten mit bzw. ohne Gewässerrandstreifen

Gewässerrandstreifen mit Dauervegetation fehlen in den Ackergebieten der Weser-Aller-Aue auf dem Blatt Verden fast vollständig. Nur in den Grünlandgebieten sind die Gewässer von Dauervegetation begleitet, wobei der Anteil von Intensiv-Grünland, das bezüglich Stoffeintrag keine wirksame Entlastung der Fließgewässer und Gräben bietet, sehr hoch ist (in der LRP-Karte 3b, Blatt Verden nicht als Gewässerrandstreifen dargestellt). In der Geest sind die Gewässer durch die ausgeprägte Morphologie der eingeschnittenen Bachtäler für intensive ackerbauliche Nutzung weniger geeignet und weisen daher einen höheren Anteil gewässerbegleitender Dauervegetation auf. Vielfach handelt es sich jedoch auch hier um Intensiv-Grünland.



Abb. B-6: Beispiel für einen Gewässerrandstreifen im Landkreis Verden

Im Zuge der Flurbereinigung werden im Landkreis Verden systematisch Gewässerrandstreifen an Gewässern 2. Ordnung angelegt. Die betreffenden Gebiete liegen außerhalb des Blattes Verden (Blender, Morsum u.a.). Abb. B-6 zeigt ein Beispiel vom Blankenwaters Wiesengraben bei Emtinghausen.

Tab. B-12: Biotoptypen in den Gewässerrandstreifen mit Dauervegetation auf dem Blatt Verden

Biotoptypen*)		Flächenanteil in % (von 51 ha)
Gebüsche	BA	7,0
	BE	0,6
	BF	1,0
	BM	0,1
	BN	0,2
	BR	0,9
	Grünland	GI
	GF	0,1
	GN	2,0
	GR	1,4
Gehölze	HN	0,3
	HO	0,2
	HP	0,3
	HS	0,4
	HX	0,1
	Sümpfe und Röhrichte, Uferstaudenfluren	NR
NS		0,6
NU		10,1
Ruderalfluren	UH	13,4
	UR	0,6
	UW	0,4
Wälder	WA	3,2
	WH	0,6
	WJL	1,0
	WN	1,0
	WP	0,1
	WQ	1,3
	WU	0,2
	WV	2,6
	WX	9,5
	WZ	4,0

*) Biotoptypencode, vgl. vollständige Liste in Tabelle I im Anhang B-1.2.1

3.3.8 Bereiche mit hoher Grundwasserneubildung bzw. hoher Nitratauswaschungsgefährdung

Der betrachtete Ausschnitt des Landkreises Verden zeichnet sich vor allem im Bereich der Sehlinger Geest durch hohe Grundwasserneubildungsraten aus. Die Auswertung der BÜK50 nach der Methode „Sickerwasserrate“ (MÜLLER 1997) wird diesbezüglich durch die Auswertung nach DÖRHÖFER & JOSOPAIT (1980) im Landschaftsrahmenplan (LANDKREIS VERDEN 1995) bestätigt. Allerdings liegen die dort errechneten Werte durchweg ca. 100 mm niedriger als bei den hier verwendeten Auswertungsergebnissen.

Die hohen Grundwasserneubildungsraten gehen systematisch mit einer hohen Austauschhäufigkeit des Bodengewässers und einer hohen Nitratauswaschungsgefährdung einher. Nur ca. 5 von ca. 55 km² der Bereiche hoher Grundwasserneubildung kann wegen relativ geringem Stoffaustragsrisiko eine besondere Funktionsfähigkeit zugesprochen werden (vgl. Abb. B-7).

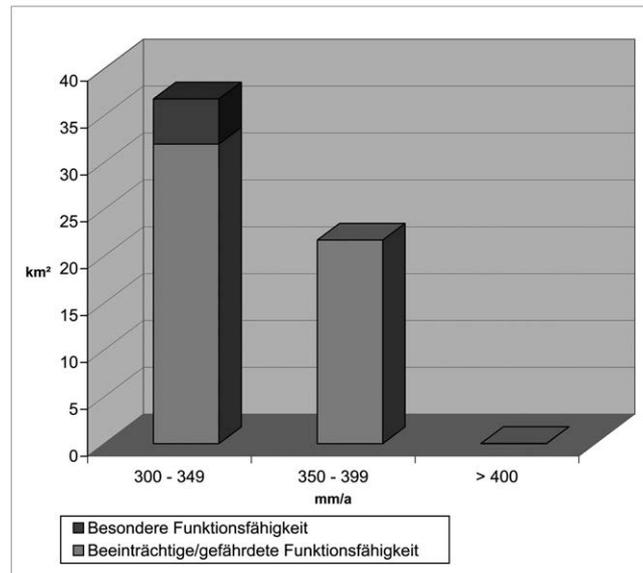


Abb. B-7: Funktionsfähigkeit von Bereichen hoher Grundwasserneubildung auf dem Blatt Verden

3.3.9 Bereiche hoher Winderosionsgefährdung mit bzw. ohne Dauervegetation

Auf den ackerbaulich genutzten, überwiegend sandigen Böden der Geest überlagern sich die Beeinträchtigungsriskien: Außer der hohen Nitratauswaschungsgefährdung stellt auch die Winderosion ein Problem für die nachhaltige Bewirtschaftung der Ackerstandorte dar. Teile der winderosionsempfindlichen Böden sind durch Dauervegetation (Wald, Grünland) vor Beeinträchtigungen geschützt. Dabei handelt es sich meist um Dünen und Flugsande, die für eine landwirtschaftliche Nutzung nicht in Frage kommen und als Extremstandorte mit Kiefernforsten armer Sandböden bestockt sind (z.B. Verderner Dünen, vgl. Kap. 3.2.1).

3.3.10 Bereiche mit Grabensystemen und Dränungen in Mineralboden-Bereichen

Die meliorativen Maßnahmen im Zuge der Mittelweser-anpassung in den Jahren 1955 bis 1965 umfassten auch die großflächige Dränung von Acker- und Grünland. Über die genaue Lage der Dränagesysteme und ihre Reichweite liegen jedoch keine bereichsscharfen Informationen vor. Es ist davon auszugehen, dass weite Teile des von Schöpfwerken entwässerten, eingedeichten Bereichs der Naturräumlichen Einheit 620.01 Stedorfer Lehmplatte dräniert sind.

Grabensysteme in Mineralbodenbereichen können der topographischen Karte direkt entnommen werden, wenn auch ihre Wirksamkeit nicht erfasst wird. Im Bereich des Blattes Verden wurden drei Bereiche mit Grabensystemen in Mineralböden ausgegrenzt (siehe LRP-Karte 3b, Blatt Verden), von denen einer im eingedeichten ursprünglichen Überschwemmungsgebiet der Stedorfer Lehmplatte liegt.

4 Anwendung der Erfassungs- und Bewertungsmethoden auf dem Blatt 4426 Ebergötzen

4.1 Naturräumliche Gliederung

Das Blatt 4426 Ebergötzen liegt im Landkreis Göttingen. Es umfasst Teile des Göttingen-Northeimer Waldes im Westen, der Goldenen Mark mit ihren tiefgründigen

Lössböden im Osten und reicht im Südosten in das Untere Eichsfeld hinein.

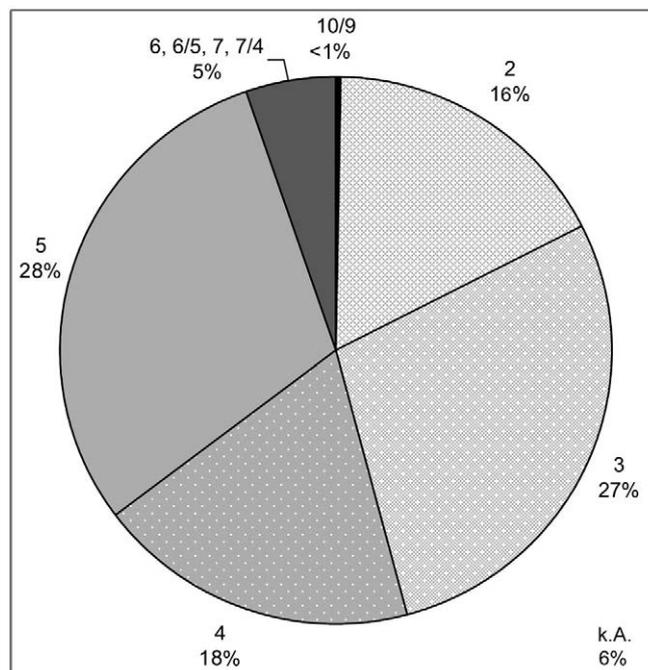
Tab. B-13: Naturräumliche Gliederung auf dem Blatt 4426 Ebergötzen

Naturräume		Erläuterung		
Naturräumliche Region 8.2a – Weser- und Leinebergland				
373	Göttingen-Northeimer Wald	373.00	Nörtener Wald	Formationen des Muschelkalks mit Laubwaldbeständen
		373.20	Reinhäuser Wald	Wellige Hochflächen und steile bis felsige Talhänge aus kalkhaltigem Bausandstein, von Buchenwald dominiert
		373.10	Göttinger Wald	Höhenzug aus Kalkgesteinen des Muschelkalks mit Laubwaldbeständen
374	Eichsfelder Becken (Goldene Mark)	374.00	Lindauer Becken	Lössbecken mit intensiver landwirtschaftlicher Nutzung
		374.10	Seebürger Becken	Lössbecken mit intensiver landwirtschaftlicher Nutzung
375	Unteres Eichsfeld	375.00	Becken von Sattenhausen	Buntsandstein

4.2 Bereiche mit besonderen Werten von Böden

4.2.1 Böden mit besonderen Standorteigenschaften (Extremstandorte)

Auf dem Blatt Ebergötzen sind die trockenen Böden nach Datenlage der BÜK50 mit 16% verbreitet (vgl. Abb. B-8). Es handelt sich vorwiegend um die Kammlagen der Höhenzüge, die durch flachgründige Böden (Rendzinen, Pararendzinen, Regosole) geprägt sind. Nasse Böden sind nur sehr kleinflächig in vermoorten Senken zu finden.



BKF	Bezeichnung
0	dürre
1	stark trocken
2	mittel trocken
3	schwach trocken
4	schwach frisch
5	mittel frisch
6	stark frisch
7	schwach feucht
8	mittel feucht
9	stark feucht
10	nass

5/3, 6/3, 6/4, 7/4, 8/5:
Die erste Zahl gibt die Frühjahrs-Feuchte, die zweite Zahl die Feuchte im Spätsommer an.

	mögliche Extremstandorte
--	--------------------------

Abb. B-8: Bodenkundliche Feuchtestufen auf dem Blatt Ebergötzen

Die Auswertung der BÜK50 wurde vervollständigt durch die Betrachtung der Kationenaustauschkapazität. Tab. B-14 zeigt, welche Stufen der Kationenaustauschkapazität im effektiven Wurzelraum (KAKeffWe) auf dem Blatt Ebergötzen vorkommen und bei welchen Bodentypen. Abb. B-9 zeigt die Flächenanteile der verschiedenen Stufen

der Kationenaustauschkapazität im effektiven Wurzelraum (KAKeffWe). Die mittlere Stufe (300 bis 599 cmol/kg) herrscht mit 70% Flächenanteil vor, aber auch Standorte mit geringer natürlicher Nährstoffversorgung sind auf den relativ flachgründigen Festgesteins-Verwitterungsböden verbreitet (27%).

Tab. B-14: Kationenaustauschkapazität im effektiven Wurzelraum in Stufen, Beispiele auf dem Blatt Ebergötzen

KAKeffWe (cmol/kg)	Stufe	Natürliche Nährstoffversorgung*)	Beispiele
< 100	1	sehr gering	Ranker
100 – 299	2	gering	Braunerde-Regosole, Rendzinen
300 – 599	3	mittel	Braunerden, Auenböden, Pseudogleye, Pelosole, Gleye
600 – 1199	4	hoch	Braunerde-Pelosole, Pararendzinen
> 1200	5	sehr hoch	Niedermoor

*) verändert nach NLFb 2002 a

 Suchräume für Extremstandorte

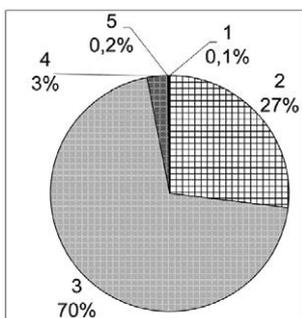


Abb. B-9: Kationenaustauschkapazität (KAKeffWe) in Stufen auf dem Blatt Ebergötzen

Suchräume der BÜK50 für nährstoffarme Standorte sind auf dem Blatt Ebergötzen recht verbreitet (vgl. LRP-Karte 3a, Blatt Ebergötzen am Ende des Hefes). Die Rendzinen und Braunerde-Regosole nehmen weite Bereiche des Göttinger Waldes, die östlich vorgelagerten Erhebungen und Teile des Seulings Waldes ein.

Der Rohringer Wald westlich des Hünstollen ist Suchraum für trockene, nährstoffarme Standorte. Als Suchraum für Extremstandorte der Moore sind die vier Niedermoorareale dargestellt.

Tab. B-15: Bodeneinheiten der BÜK50 (NRKART) als Suchräume für Extremstandorte auf dem Blatt Ebergötzen

NRKART	Bodentyp	Frühjahrsfeuchte	Natürliche Nährstoffversorgung	pH-Bereich	Extreme Eigenschaften
715	Niedermoor	10	sehr hoch	5,1	Moor, nass
1120	Rendzina	2	gering	6,5	nährstoffarm
1123	Rendzina	2	mittel	6,5	trocken
1137	Rendzina	2	gering	6,5	nährstoffarm
1158	Rendzina	2	gering	6,5	nährstoffarm
1201	Braunerde-Regosol	3	gering	3,8	nährstoffarm
1204	Braunerde-Regosol	3	gering	3,8	nährstoffarm
1342	Ranker	2	sehr gering	3,8	nährstoffarm

Die Suchräume für Extremstandorte auf Niedermoor sind etwa zur Hälfte mit Biotoptypen extremer Standorte bedeckt. Eine Überlagerung mit Biotoptypen extremer Standorte ergibt sich auch in den Kammlagen bzw. im Bereich der Schichtstufe des Muschelkalks (Osthang des Göttinger Waldes) mit „Wald trockenwarmer Kalkstandorte“ und kleinflächig mit „Schluchtwald“. Der Biotoptypencode „Schluchtwald“ ist in der Biotoptypenkartierung offenbar für Wald an Klippen und auf Steilabstür-

zen mit Bodenbewegung (Kalkgestein bewegt sich auf schmierigen tonigen Lagen hangabwärts) vergeben worden, daher wird er als Biotoptyp extremer Standorte mit berücksichtigt. Im Bergland könnten ggf. auch bei Acker-nutzung extreme Standorteigenschaften vorgefunden werden (Kalkäcker). Die Biotoptypenkartierung für den Landkreis Göttingen differenziert jedoch die Acker-Biotoptypen nicht nach standortbedingten Subtypen.

Tab. B-16: Biotoptypen extremer Standorte auf dem Blatt Ebergötzen

Code	Bezeichnung	Hinweise auf Extremstandorte (...) = bedingt
RG	Anthropogene Fels- und Gesteinsschuttflur	trocken
BT	Gebüsch trockenwarmer Standorte	trocken
GF	Sonstiges artenreiches Feucht- und Nassgrünland	feucht/nass
NS	Seggen-, Binsen- und Stauden-Sumpf	feucht/nass
RF	Natürliche Kalk-Felsflur	trocken, (nährstoffarm)
RH	Kalk-Magerrasen	trocken, (nährstoffarm)
RN	Borstgras-Magerrasen	trocken, (nährstoffarm)
WT	Wald trockenwarmer Kalkstandorte	trocken
WS	Schluchtwald	(trocken)

4.2.2 Naturnahe Böden

Zur Ermittlung der historisch alten Waldstandorte erfolgte eine Auswahl von drei Legendeneinheiten der historischen Karte (Datenfeld HKKULT, OSTMANN 1993): „Laubwald“, „Kleiner Busch“ und „Laubwald – Kleiner Busch“. Diese Auswahl wurde verschnitten mit allen Waldflächen der Biotoptypenkartierung (WZF, WZ, WXM, WXH, WX, WT, WS, WQR, WQ, WM, WJN, WJM, WJL).

Im Ergebnis zeigt sich, dass historisch alte Waldstandorte auf dem Blatt Ebergötzen einen großen Flächenanteil einnehmen.

Neben den historisch alten Waldstandorten kommen auf dem Blatt Ebergötzen folgende Biotoptypen vor, bei denen von vergleichsweise geringen anthropogenen Beeinflussungen auszugehen ist und die ebenfalls als naturnahe Böden dargestellt werden:

- Biotoptypen nicht bzw. wenig entwässerter Hoch- und Niedermoore (NS)
- Sonstiges artenreiches Feucht- und Nassgrünland (GF)
- Kalk-Trockenrasen (RH).

4.2.3 Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung

Paläoböden der Lössgebiete

In den südniedersächsischen Lössgebieten sind Paläoböden und Paläoboden-Sequenzen flächenhaft vorhanden (vgl. GEHRT 2000), doch nur an wenigen Stellen sind sie erbohrt und dokumentiert. Diesen Bereichen kommt daher eine besondere Archivfunktion zu.

Auf dem Blatt 4426 befinden sich drei Bereiche (Nr. 1 bis 3), in denen fossile Böden (Lohner Boden/Hattorfer Boden) erbohrt wurden. Besonders prägnant ist die Paläoboden-Sequenz (Nr. 1 in Tab. B-17), bei der der mittelweichselzeitliche Lohner Boden (30.000 Jahre alt) am nördlichen Ende der Sequenz oberflächennah in einem Profil erbohrt werden kann. Er bildet die stauende Schicht eines Parabraunerde-Pseudogleys bzw. einer Pseudogley-Parabraunerde. Nach Süden hin unterlagert die fossile Bodenschicht die Parabraunerden in größerer Tiefe. Unter der Schicht des Lohner/Hattorfer Bodens liegen wiederum eemzeitliche Ablagerungen (GEHRT 2003).

Steinbruch Billingshäuser Klippen: Bohnerze im Muschelkalk

Der Steinbruch bei den Billingshäuser Klippen (siehe LRP-Karte 3a, Blatt Ebergötzen und Tabelle B-17, Nr. 4) liegt am Rand der Muschelkalkhochfläche in 395 bis 400 m Höhe. In einer Störungszone im westlichen Teil des Steinbruchs befinden sich in einer 1 bis 1,5 m im Durchmesser großen Tasche Bohnerze ab 1 m unter der Oberfläche. Die Bohnerze sowie dazwischen abgelagerte Sandstreifen sind tertiären Ursprungs, während das Füllmaterial der Störungszone vorwiegend aus Kalkschutt, vor allem Gelbkalken besteht. Die so genannten *Bohnerze* sind Brauneisenerz-Konkretionen, die im Boden bei Eisenerzausfällung aus Verwitterungslösungen entstanden sind. Im gleichen Steinbruch ist auch ein Rest einer intensiven Rotverwitterung belegt, der der ehemaligen tertiären Landoberfläche zugeschrieben wird (Hempel 1954).

Tab. B-17: Naturgeschichtlich bedeutsame Böden auf dem Blatt Ebergötzen

Nummer	Ausprägung	Bedeutung
1	Löss-Paläobodenfolge mit fossilem Lohner Boden/Hattorfer Boden (Mittlere Weichselzeit, 30.000 Jahre alt) über eemzeitlichen Bildungen	Paläoböden
2	Löss-Paläoboden mit fossilem Lohner Boden/Hattorfer Boden (Mittlere Weichselzeit, 30.000 Jahre alt) über eemzeitlichen Bildungen	
3	Löss-Paläobodenfolge mit fossilem Lohner Boden/Hattorfer Boden (Mittelweichsel, 30.000 Jahre alt) über eemzeitlichen Bildungen	
4	Steinbruch Billingshäuser Klippen: Bohnerze im Muschelkalk	Tertiäre Ablagerungen
	Steinbruch Billingshäuser Klippen: Terra fusca über Laacher Bims	Holozäne Bodenbildungen
5	Mackenröder Spitze: fossile Böden holozänen Ursprungs, mehrfach überlagert	

Steinbruch Billingshäuser Klippen: Terra fusca über Laacher Bims

Die Gelbkalke, auf denen sich die Terra fusca entwickelt hat, besitzen 30 Gew.-% nichtkarbonatischen Lösungsrückstand, daher bilden sich pro m² ungefähr 200 kg toniger Lösungsrückstand, der dem Bodentyp ehemals den Namen „Kalksteinbraunlehm“ verlieh. Möglicherweise sind auch Lössanwehungen an der Zusammensetzung des Oberbodens beteiligt. Der Boden weist das typische Ah-T-C Profil der Terra fusca auf (vgl. Abb. B-10, aus: INSTITUT FÜR BODENWISSENSCHAFT AN DER GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT GÖTTINGEN 2003). Die holozäne Entstehung ist durch den Laacher-Bims in 1,70 m Tiefe belegt.

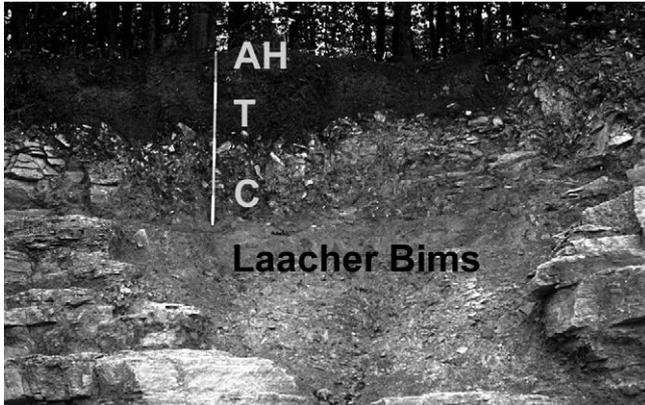


Abb. B-10: Terra fusca über Laacher Bims

Solifluktion an der Mackenröder Spitze

Die Wellenkalk-Schicht-Stufenfläche bildet im Göttinger Wald westlich Waake eine durch Täler und Nebentäler herausgeschnittene Hochfläche, die von Ost nach West von 420 m auf 360 m einfällt. Der Schichtstufenhang des Wellenkalks bildet Steilhänge mit mehr als 36° Neigung. Der untere Muschelkalk ist unterlagert vom oberen Buntsandstein mit Rötton und Mergel. Auf der Röttonschicht, die zum Muschelkalk überleitet, bewegen sich Muschelkalkschollen, die sich während der Periglazialzeit von der steilen Muschelkalkstufe gelöst haben und abgerutscht sind, auf dem feuchten Rötton in Richtung Tal. Geschwindigkeiten der Mittelscholle liegen bei 0,25 m/a, die der Unterschollen bei 1,5 m/a. Sehr rezente Abbrüche und Gleitbewegungen sind an der Mackenröder Spitze erkennbar (vgl. LRP-Karte 3a, Blatt Ebergötzen und Tab. B-17, Nr. 5). Hier sind mehrfach überlagerte fossile Ah-Horizonte holozänen Ursprungs dokumentiert (GEHRT, mündl. 2003).

Boden-Dauerbeobachtungsflächen

Auf dem Blatt Ebergötzen befindet sich im Göttinger Wald nördlich von Lengden eine Boden-Dauerbeobachtungsfläche (BDF) im Buchenwald (vgl. LRP-Karte 3a, Blatt Ebergötzen)²⁵. Es handelt sich um eine Intensiv-Messstelle, d.h., dass sowohl eine Saugkerze für die Sickerwasserentnahme als auch eine meteorologische Messstation als Grundlage für die Modellierung des Wasserhaushalts installiert sind. Mit Hilfe kontinuierlicher Messungen werden mögliche Bodenveränderungen dokumentiert und zukünftige Entwicklungen prognostiziert. Als Hypothese für die Dauerbeobachtung wurde von einer erhöhten Depositionsbelastung mit H⁺-Ionen und Stickstoff ausgegangen (exponierte Lage, Auskämmung durch den Buchenbestand).

Die Auswertungsergebnisse fließen in Entscheidungsprozesse von Politik, Verwaltung sowie Flächennutzern ein (KLEEFISCH 2002). Die BDF dienen als geowissenschaftliches Forschungsobjekt über einen langen Zeitraum. Die BDF ist in der LRP-Karte 3a „Böden mit besonderen Werten“ dargestellt.

4.2.4 Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung

Auf dem Blatt Ebergötzen sind als kulturgeschichtlich bedeutsame Böden Wölbäcker vertreten. Nach den Informationen des Landschaftsrahmenplans ist auf dem Blatt 4426 bei Holzerode ein regional bedeutsamer Bereich vorhanden. Die Fläche bei Holzerode konnte auf Grundlage von Daten, die bei der Waldbiotopkartierung des Forstamtes Reinhausen erhoben wurden, flächenscharf abgegrenzt werden. Weitere Hinweise auf Wölbäcker liegen aus der Gegend von Waake vor („Kohlgrund“ zwischen Waake und Mackenrode, INSTITUT FÜR BODENWISSENSCHAFT AN DER GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT GÖTTINGEN 2003), die Ausprägungen sind jedoch nicht regional bedeutsam (LANDKREIS GÖTTINGEN 1998).

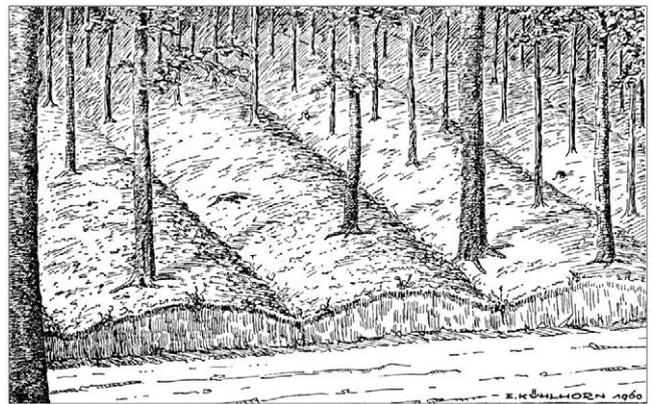


Abb. B-11: Schematische Darstellung eines Wölbäckers (JÄGER 1965, verändert)

Tab. B-18: Bodendauerbeobachtungsflächen auf dem Blatt Ebergötzen

BDF-Nr.	Ortslage	Landkreis	BDF-Typ	Bodentyp, Substrat	Ausgangsgestein	Nutzungsart
BF09GWBU	Göttinger Wald, Buche	Göttingen	Intensiv-BDF	Rendzina, schluffiger Ton	Kalksteinzersatz des unteren Muschelkalks	Forst

Quelle: www.nifb.de/boden/downloads/bdf_in_niedersachsen.pdf

²⁵ Die Lage ist aus Datenschutzgründen mit einer Ungenauigkeit von bis zu 1000 m angegeben.

Reliktische Schwarzerden des Neolithikums

Ferner sind mehrere Schwarzerde-Reliktböden im Gebiet vorhanden, die auf neolithische Siedlungsplätze hinweisen (GEHRT et al. 2001). Die Bandkeramiker der Jungsteinzeit hatten ihre Siedlungsplätze vorwiegend im Lössverbreitungsgebiet. Abb. B-12 (aus: AHL 1999) zeigt eine neolithische Siedlungsgrube, die durch den Erhalt des Schwarzerde-Ah-Horizontes gekennzeichnet ist.



Abb. B-12: Neolithische Siedlungsgrube

4.2.5 Sonstige seltene Böden

Als landesweit seltene Böden sind auf dem Blatt Ebergötzen Braunerde-Pelosole, Pelosole und Ranker vertreten.

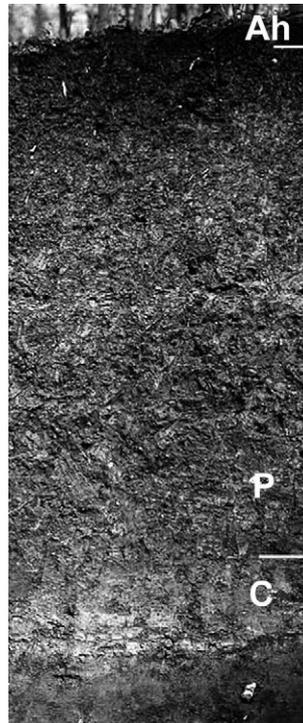


Abb. B-13: Pelosol aus Tonstein-Fließerde

Abb. B-13 zeigt einen Pelosol aus Tonstein-Fließerde bei Groß Lengden im Südwesten des Blattes Ebergötzen. Es handelt sich um einen Boden aus tonreichem plastischem Substrat mit Quellungs- und Schrumpfungsprozessen im charakteristischen P-Horizont.

Der humose Oberboden ist nur 5 cm mächtig, der P-Horizont reicht bis in 70 – 80 cm Tiefe.

In der BÜK50 nehmen die Pelosole auf dem Blatt Ebergötzen 319 ha ein. Sie ziehen sich von Groß Lengden bis Waake entlang der Schichtstufe des Muschelkalkes. Talseitig schließen sich Braunerde-Pelosole an. Auch östlich von Groß Lengden, am Hengstberg, Kronenberg und Kahlberg sind Braunerde-Pelosole in

der BÜK50 verzeichnet. Sie nehmen insgesamt 360 ha auf der BÜK50 ein.

Regional selten sind die Niedermoore, die im Bergland nur 0,03 Flächenprozent einnehmen. Auf dem Blatt Ebergötzen liegen die vier Areale eingebettet in den Auen der Fließgewässer (vgl. LRP-Karte 3a, Blatt Ebergötzen und Kap. 4.3.1).

Tab. B-19: Landesweit und regional seltene Böden auf dem Blatt Ebergötzen

Bodentyp (BOTYP50)	Kartiereinheit (NRKART (alt))	Anzahl Flächen	Prozentanteil (Nds. bzw. Region)	Regional selten
Landesweit seltene Bodentypen				
B-D Braunerde-Pelosol	1331 (545.1)	2	0,2477	in Bodenregionen 4 Bergvorland und 5 Bergland
D Pelosol	1145 (544.3)	1	0,2082	
N Ranker	1342 (545.2)		0,2209	
Regional seltene Bodentypen				
HNv Niedermoor	715 (022.2)	4	0,0334	in Bodenregion 5 Bergland

4.3 Bereiche mit besonderer bzw. beeinträchtigter/gefährdeter Funktionsfähigkeit für Wasser- und Stoffretention

4.3.1 Nicht oder wenig entwässerte bzw. entwässerte Nieder-, Übergangs- und Hochmoorböden und anmoorige Böden

Ein Niedermoor des Beispielgebietes liegt in der Suhle-Aue bei Landolfshausen. Das Gebiet ist bodenkundlich gut untersucht, da sich an der Schichtung von Niedermoorhorizonten und Schwemmlöss die Landschaftsgeschichte bzgl. Erosionsphasen einerseits und Niedermoorwachstum andererseits rückverfolgen lässt. Der Kernbereich des Moores ist wenig entwässert, in den Randberei-

chen sowie auf einem kleinen Areal im Verlauf der Suhle findet intensive Grünlandnutzung statt. Diese Moorteile sind stärker entwässert.

Zwischen Seeanger und Seeburger See liegt im Bereich der Auewiesen, durch Aufragungen des Untergrunds abgetrennt, eine Salzauslaugungssenke, die 0,3 km² groß ist und eine 14 m mächtige Sedimentfolge aus Mudden und Torfen enthält (BENDA et al. 1968). Dieser Niedermoorbereich ist wenig entwässert.

4.3.2 Bereiche hoher Wassererosionsgefährdung/starker Hangneigung (Kuppen, Steilhänge) mit bzw. ohne Dauervegetation

„Welches sind in gebirgigen Gegenden die zweckmäßigsten Vorrichtungen, das Abfließen der Äcker bey Regengüssen zu verhüten, ohne in den Grabenbetten, bey starkem Falle der Graben, das Ausreißen des Bodens sehr zu befördern?“ So lautet eine auf das Jahr 1815 von der Königlichen Societät der Wissenschaften in Göttingen auf-gegebene Preisfrage.

Die Bodenerosion ist seit dem Mittelalter für das Eichsfeld an rezenten Ausprägungen des Reliefs belegt. Sie wurde, wie das obige Zitat (HEMPEL 1953) zeigt, auch schon vor 200 Jahren als Problem erkannt. Betroffen sind die Lössböden, die im Beispielgebiet in unterschiedlichen Hangneigungen verbreitet sind, vor allem ab 5% Hangneigung (N 2.2).

27% der Blattfläche sind stark wassererosionsgefährdet und 15% sind sehr stark wassererosionsgefährdet. Insgesamt sind also 42% der Fläche des Beispielgebietes Ebergötzen als Bereiche hoher Wassererosionsgefährdung in LRP-Karte 3b, Blatt Ebergötzen dargestellt.

Tab. B-20: Flächenanteile mit und ohne Dauervegetation in Bereichen hoher Wassererosionsgefährdung auf dem Blatt Ebergötzen

Bereiche hoher Wassererosionsgefährdung in % der Fläche		
gesamt	mit Dauervegetation	ohne Dauervegetation
75%	33 %	42 %

4.3.3 Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser- und Stoffaustrag mit bzw. ohne Dauervegetation

Die Landnutzung verändert über die Landschaftsstrukturen die Transportbedingungen für wassergebundene Stoffflüsse (Sedimente, Nährstoffe und Schadstoffe wie z.B. Pestizide). Insofern besteht eine starke Überschneidung zwischen den Faktoren, die die Erosion bestimmen und den Faktoren, die den direktabflussbedingten Wasser- und Stoffaustrag beeinflussen. Diese Überschneidung wird auch im Kartenbild deutlich: Auf der LRP-Karte 3b, Blatt Ebergötzen überlagern die Bereiche mit potenziell hohem Direktabfluss fast auf der gesamten Fläche die Bereiche hoher Wassererosionsgefährdung. Aufgrund der hohen Niederschläge und der starken Hang-

neigungen sind vor allem die Kamm- und Oberhanglagen der Höhenzüge Bereiche mit potenziell hohem Direktabfluss. Die steilen und flachgründigen Standorte sind gleichzeitig nicht für eine ackerbauliche Nutzung geeignet, so dass fast alle Bereiche mit potenziell hohem Direktabfluss von Dauervegetation bedeckt sind.

Problemgebiete ohne Dauervegetation befinden sich zwischen Groß Lengden und Mackenrode sowie kleinflächig eingestreut in die Lösslandschaft, insbesondere an Auftragungen des mesozoischen Untergrundes, wo steilere Hangneigungen (N 3.2 und mehr) auftreten (z.B. am Lohberg bei Krebeck). In diesen Problemgebieten ist eine durchgängige Bodenbedeckung anzustreben.

4.3.4 Überschwemmungsbereiche mit bzw. ohne Dauervegetation

Tab. B-21 zeigt, welche Bodeneinheiten der BÜK50 zur Abgrenzung der Überschwemmungsbereiche auf dem Blatt Ebergötzen herangezogen wurden. Typisch für kleinere Bachtäler im Lössverbreitungsgebiet ist die Beteiligung von gleyunterlagerten Kolluvien an der Zusammensetzung der Auen.

Die in den Oberläufen der Fließgewässer oft schmalen Täler werden auf dem Blatt 4426 durch die BÜK50 nicht vollständig wiedergegeben. Die Gleye und gleyunterlagerten Kolluvien der BK25 ergänzen die Überschwemmungsbereiche sinnvoll, vor allem in den kleineren Seitentälern. Abweichend von der Vorgehensweise in den anderen Beispielgebieten wurde daher die BK25 zur Abgrenzung der Auen mit herangezogen. Sowohl bei der BÜK50 als auch bei der BK25 kommen Gley-Kolluvien auch außerhalb der Bachtäler in kleinen Senken vor. Diese Bereiche wurden im Abgleich mit dem Gewässersystem erkannt und gelöscht.

Der Anteil der Dauervegetation ist vor allem im Oberlauf der Fließgewässer hoch, da diese Gewässerabschnitte zumeist in Wäldern liegen. Ackernutzung greift überwiegend nur randlich in die Auenbereiche hinein, abgesehen von einigen größeren Flächen an der Suhle bei der Trudelhäuser Mühle und östlich von Ebergötzen an der Aue. Der östliche Bereich der Auewiesen ist von Dauervegetation bedeckt. Der Anteil von Intensivgrünland ist in den Überschwemmungsbereichen jedoch hoch. Ca. 88% des Auengrünlandes sind intensiv genutzt (vgl. auch Kap. 4.3.7).

4.3.5 Ursprüngliche, eingedeichte Überschwemmungsbereiche

(entfällt)

Tab. B-21: Bodeneinheiten der BÜK50 (NRKART) in den Gewässerauen auf dem Blatt Ebergötzen

NRKART (alt)	Bodentyp der BÜK50	Ausgangssubstrat*)	Relief
131 (012.9)	G-AB Gley-Braunauenboden	Auelehm = fluviatile Ablagerungen	Tal
328 (521.12)	K//G Mittleres Kolluvium unterlagert von Gley	Schwemmlöss//Fließerde	Kleine Senke
292 (511.4)	G Gley	Schwemmlöss	Tal
715 (022.2**)	HNv Niedermoor	Niedermoor//limnische Ablagerungen	Tal

*) Schichtwechsel bei: / 0 – 4 dm; // 4 bis 8 dm; = 8 bis 13 dm; _ 13 bis 20 dm

***) nicht im Anhang 2 zu FREIBERG et al. 1996 aufgeführt

4.3.6 Naturnahe bzw. naturferne Bäche und Flüsse

Die Fließgewässer auf dem Blatt 4426 Ebergötzen sind auf Grundlage der digitalen Verarbeitung in POLYGIS für die Bearbeitung in ArcView ins Shape-Format konvertiert worden. In der Datenbank wurde dabei nur die Gesamtbewertung der Gewässer, kombiniert aus Morphologie/Vegetation und Gewässergüte, übermittelt.

Zur Verwendung in der LRP-Karte 3b „Wasser- und Stoffretention“ musste die Naturnähe der Fließgewässer auf Grundlage des LRP für den Landkreis Göttingen (Karte IV b Oberflächengewässer) rekonstruiert werden. Dort ist die Bewertung orientiert an BRUNKEN (1986) mit den Bewertungsstufen „naturnah“, „bedingt naturnah“, „naturfern“ und „sehr naturfern“. Die Klassen naturnah und bedingt naturnah wurden in die Kategorie „Naturnahe Bäche und Flüsse“ übernommen, die Klassen naturfern und sehr naturfern in die Kategorie „Naturferne, ausgebaut Bäche und Flüsse“.

4.3.7 Gewässer in Ackerbaugebieten mit bzw. ohne Gewässerrandstreifen

In den Ackerbaugebieten des Blattes Ebergötzen verlaufen die Fließgewässer zumeist eingebettet in den schmalen, meist grünlandgenutzten Niederungen. Da die Gewässer überwiegend von Intensiv-Grünland gesäumt sind, weisen sie keine besondere Funktionsfähigkeit auf und sind in der LRP-Karte 3b, Blatt Ebergötzen nicht als Gewässerrandstreifen dargestellt.

Die Oberläufe der Fließgewässer auf dem Blatt Ebergötzen liegen meist im Bereich bewaldeter Hanglagen und sind daher von Dauervegetation gesäumt. Die Wälder nehmen 84% der Gewässerrandstreifen ein (vgl. Tab. B-22). In den Auen der Mittel- und Unterläufe ist zwar Grünlandnutzung verbreitet, jedoch überwiegend in intensiver Bewirtschaftung. Mittleres oder extensives Grünland haben ca. 13% Anteil an den in der LRP-Karte 3b, Blatt Ebergötzen dargestellten Gewässerrandstreifen.

Tab. B-22: Flächenanteile der Biotoptypen in Gewässerrandstreifen mit Dauervegetation auf dem Blatt Ebergötzen

Biotoptypen*)		Flächenanteil in % (von 38,2 ha)
Grünland	GF	11,4
	Gm, Hb	1,8
	Gme	0,1
Obstwiesen	HO	0,5
Sümpfe	NS	2,5
Wälder	WJL	1,0
	WJM	2,5
	WJN	6,8
	WLM	23,5
	WXH	35,8
	WXS	2,0
	WZ	12,0

*) Biotoptypencode, vgl. vollständige Liste in Tabelle II im Anhang B-1.2.1

4.3.8 Bereiche mit hoher Grundwasserneubildung bzw. hoher Nitratauswaschunggefährdung

Bereiche mit hoher Grundwasserneubildung und einem relativ geringen Risiko von Stoffausträgen liegen am Westhang des Göttinger Waldes und am Hengstberg östlich Groß Lengden. Wie Abb. B-14 zeigt, weisen die Bereiche mit besonderer Funktionsfähigkeit meist eine Grundwasserneubildungsrate zwischen 200 und 250 mm auf. Bei höheren Grundwasserneubildungsraten steigt das Risiko von Stoffausträgen, so dass dort von einer beeinträchtigten bzw. gefährdeten Funktionsfähigkeit auszugehen ist. Gefährdete Bereiche, in denen aufgrund der hohen Austauschhäufigkeit des Bodenwassers das Risiko von Stoffausträgen (Nitrat und andere wasserlösliche Stoffe) hoch ist, liegen an den Hängen des Seulinger Waldes und östlich von Holzerode.

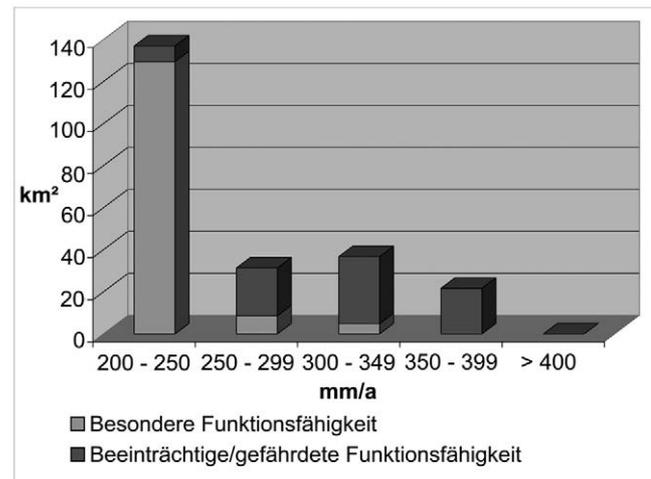


Abb. B-14: Funktionsfähigkeit von Bereichen hoher Grundwasserneubildung auf dem Blatt Ebergötzen

4.3.9 Bereiche hoher Winderosionsgefährdung mit bzw. ohne Dauervegetation

Die Bereiche mit hoher Winderosionsgefährdung werden der Vollständigkeit halber mit aufgeführt und in der LRP-Karte 3b, Blatt Ebergötzen dargestellt. Es handelt sich um die Niedermoorböden, die stark winderosionsgefährdet sind. Unter Dauervegetation besteht kein Beeinträchtigungsrisiko, sehr kleine Flächenanteile sind jedoch ackerbaulich genutzt. Diese Flächen sind als Bereiche mit beeinträchtigter/gefährdeter Funktionsfähigkeit übernommen.

4.3.10 Bereiche mit Grabensystemen und Dränungen in Mineralboden-Bereichen

Um das Niedermoor bei Landolfshausen erstreckt sich das Niederungsgebiet der Speckwiesen. Dieses ist von einem Grabensystem durchzogen. Auch die Auewiesen östlich von Ebergötzen sind von Entwässerungsgräben durchzogen, deren Wirkung in westlicher Richtung daran ersichtlich ist, dass im Gegensatz zum östlichen Teil Ackernutzung vorherrscht.

Zusammenfassung

Boden und Wasser bilden die Grundlage für zahlreiche Funktionen und Leistungen von Natur und Landschaft. Böden, Grund- und Oberflächenwasser sind daher – unabhängig von der Bewertung ihrer Funktionsfähigkeit oder besonderer Werte im Einzelnen – grundsätzlich schutzwürdig.

Gegenstand der Erfassung sind zum einen *Besondere Werte von Böden*, wie sie auch in jüngeren Landschaftsrahmenplänen in Niedersachsen nach dem schutzgutbezogenen Ansatz enthalten sind. Zum anderen wird die *Funktionsfähigkeit für Wasser- und Stoffretention* bewertet, wobei die schutzgutübergreifende Betrachtung dem engen Zusammenwirken von Boden und Wasser im Naturhaushalt, z.B. bei der Regulation des Landschaftswasserhaushaltes (Grundwasserneubildung, Oberflächenabfluss usw.), Rechnung trägt. Das Vorhandensein von Dauervegetation ist für viele Aspekte des Boden- und Grundwasserschutzes bzw. den Schutz kleinräumig geschlossener Wasserkreisläufe von großer Bedeutung.

Die vorliegende „Arbeitshilfe Boden und Wasser im Landschaftsrahmenplan“ soll dazu beitragen, den Unteren Naturschutzbehörden bei den Landkreisen und den planbearbeitenden Landschaftsplanungsbüros die Umsetzung der fachlichen Vorgaben des NLÖ zur Berücksichtigung der Schutzgüter Boden und Wasser im Landschaftsrahmenplan (LRP) zu erleichtern. Gleichzeitig wird über die Handreichung angestrebt, die Vergleichbarkeit der Methoden und Planungsergebnisse der Landschaftsrahmenplanung in Niedersachsen zu verbessern. Dadurch kann die landkreisübergreifende Zusammenarbeit vereinfacht und die Position der Landschafts(rahmen)planung gegenüber anderen Fachplanungen und der Politik gestärkt werden.

Im *Teil A – Grundlagen* wird das Themenspektrum im Bereich Boden und Wasser systematisch aufbereitet, mit

- einer Zusammenstellung von rechtlichen und fachlichen Vorgaben,
- einer Darstellung des Standes der Diskussion zu jedem thematischen Aspekt,
- einer Empfehlung, welche Datengrundlagen und Methoden anzuwenden sind,
- Kennblättern, die in tabellarischer Form die einzelnen Werte und Funktionen operationalisieren (Kriterien, Parameter, Datenquellen) und das methodische Vorgehen in Arbeitsschritte gliedern.

Im *Teil B – Anwendungsbeispiele* werden die im Grundlagenteil empfohlenen Methoden und Vorgehensweisen auf zwei Messtischblättern (Verden TK 3021, Landkreis Verden und Ebergötzen TK 4426, Landkreis Göttingen) angewendet und dabei

- je nach den naturräumlichen Gegebenheiten unterschiedlich vertieft,
- angepasst an die jeweils verfügbaren Daten- und Informationsgrundlagen,
- überprüft in Hinblick auf die Handhabbarkeit,
- hinterfragt bzgl. der Eignung der Informationsgrundlagen anhand der Verwertbarkeit der Ergebnisse,
- illustriert anhand von Karten, Ergebnistabellen und Abbildungen,
- ergänzt durch stichprobenhafte bodenkundliche Geländearbeiten.

Bodenkundliche Geländearbeiten nehmen wegen des Übersichtscharakters der BÜK50 für die räumlich konkre-

te Darstellung besonderer Werte von Böden einen hohen Stellenwert ein. Insbesondere bei der Auswertung des LRP für landschaftsplanerische und grünordnerische Gutachten im Rahmen der Bauleitplanung oder bei Umweltverträglichkeitsstudien sind in der Regel ergänzende Untersuchungen – sprich: bodenkundliche Geländearbeiten – unerlässlich.

Nach der praktischen Erprobung der Arbeitshilfe im Teil B und den stichprobenhaften bodenkundlichen Geländearbeiten (dokumentiert im Anhang zu Teil B) wurden die Empfehlungen zu Methoden und Vorgehensweisen im Teil A – Grundlagen z.T. modifiziert.

Die *Anhänge* zu den Teilen A und B enthalten Materialien für die praktische Arbeit und sind im Internet verfügbar.

Die wichtigste bodenkundliche Grundlage ist die Bodenkundliche Übersichtskarte im Maßstab 1 : 50.000 (BÜK50), die flächendeckend für Niedersachsen vorliegt. Zahlreiche Auswertungsmethoden des NIBIS erleichtern die Erarbeitung des Themenspektrums. Ergänzend sollten auch die jeweils verfügbaren Blätter der Bodenkarte im Maßstab 1 : 25.000 (BK25) herangezogen werden. Die Datenbestellung beim NLFB wird durch ein vorbereitetes Formular (vgl. Anhang zu Teil B) erleichtert.

Zukünftig wird die Bodenkarte 1 : 50.000 von Niedersachsen (BK50) die Bodenübersichtskarte BÜK50 für die Verwendung im mittleren Maßstabbereich (Kreisebene) und damit auch in der Landschaftsrahmenplanung ablösen. Für die Landschaftsrahmenplanung wird sich mit der flächendeckenden Verfügbarkeit der BK50 eine völlig neue Basis für zahlreiche Themen im Bereich Boden und Wasser bieten.

Die Biotoptypenkartierung des LRP auf der Grundlage von CIR-Luftbildern ist eine weitere zentrale Informationsgrundlage für die Erarbeitung des Themenbereichs Boden und Wasser. Die Biotoptypen geben Auskunft über die aktuelle Flächennutzung und das Vorhandensein von Dauervegetation. Über die Nutzungsklassifizierung hinaus geben die Biotoptypen Hinweise auf extreme Standorteigenschaften, auf die Naturnähe von Fließgewässern und Mooren und auf die Intensität der anthropogenen Beeinflussung von Böden. Für eine angemessene Bearbeitung des Themenbereichs Boden und Wasser im LRP ist eine systematische Differenzierung der Biotoptypen auf die Ebene der Untereinheiten nicht erforderlich.

Die Ergebnisse für das Schutzgut Boden und Wasser im LRP werden in *Karten* im Maßstab 1 : 50.000 dargestellt. Das Layout der Karten orientiert sich an den Vorgaben der Hinweise des NLÖ zum Landschaftsrahmenplan und Landschaftsplan. Angesichts der Fülle der darzustellenden Themen bot sich die in den Hinweisen des NLÖ optional vorgesehene Aufgliederung der LRP-Karte 3 „Boden und Wasser“ in zwei Teilkarten an:

- Karte 3a: „Besondere Werte von Böden“ und
- Karte 3b: „Wasser- und Stoffretention“.

Die für die Anwendungsbeispiele zusammengestellten Signaturen sind auf alle Landkreise Niedersachsens übertragbar.

Summary

Soil and water provide many basic functions for the natural balance. Soils, ground- and surface water therefore generally are worth being preserved and protected against impairment, whatever their specific values or particular functions may be.

Assessment and validation of soil and water include elements of media-specific approaches, such as *specific values of soils* resp. soil-types, which have already been considered in recent regional landscape plans (scale 1 : 50.000, "LRP") in Lower Saxony.

Due to the crossmedia approach in the new guidelines of the Lower Saxony State Agency for Ecology (NLÖ), the regional landscape plan assesses the *ability of water and matter retention* (groundwater recharge, direct surface runoff/runoff regulation ability a.s.o.). A permanent vegetation coverage is important for many aspects of soil and water protection resp. for the preservation of closed circulation of water in small catchment areas.

This guidance aims to facilitate the implementation of the guidelines of the NLÖ concerning the natural resources soil and water in the regional landscape plan. At the same time, a better comparability of methods and results of regional landscape planning in Lower Saxony is attained. Communication and collaboration between administrative districts in terms of cross-boundary landscape management shall be enhanced. The position of landscape (framework) planning face to sectoral planings and policy may be strengthened.

Part A – Fundamentals comprises the spectrum of relevant themes concerning soil and water with

- a compilation of legal and scientific guidelines,
- a discussion of theoretical knowledge and planning practice in Lower Saxony,
- recommendations for data sources and methods,
- check lists ("Kennblätter") of data sources, methodical and procedural steps.

Part B – Implementation contains two sample applications of the recommendations in Part A, located in the administrative districts Verden and Göttingen (Topographic maps 1 : 25.000, TK 3021 Verden and TK 4426 Ebergötzen). There, the following aspects are considered:

- the geographical classification of natural landscapes,
- the availability of data sources and informations,
- the handling of methods and procedural steps,
- the suitability and quality of data sources by means of their evaluation results,

- the presentation of the results in maps, tables and pictures,
- the additional pedological elevation.

The validity and the applicability of the regional landscape plan (LRP) for local planning tasks, such as local landscape planning, urban land use planning, green structures planning or environmental impact studies, is often over-estimated. On local scale, supplementary survey, i.e. pedological elevation, is necessary.

After the practical application of the guidance in Part B and the additional pedological elevations (documented in the Annex to Part B) the methodical and procedural steps recommended in Part A have been critically reviewed and partly modified.

The *Annexes to Parts A and B* provide materials and tools for practical planning work. They are available online via Internet.

The digital 1 : 50.000 (BÜK50) soil maps of the Lower Saxony Geological Survey (NLfB) is available on state level and provides soil data and analyses for planning tasks on a mesoscale level. Additionally, the (analogue or digital) 1 : 25.000 (BK25) soil maps can be considered.

A form in the Annex to Part B facilitates the request of data from the NLfB. In the future the new BK50, derived from the geological map 1 : 50.000, will be available on state level and will become the most important data source for assessment and validation of soil in the regional landscape plan.

The habitat type map, based on colour-infrared air photo interpretation, is another important data source in terms of land use, land use intensity and vegetation cover. The habitat types indicate extreme site conditions, naturalness of morphological structures of watercourses, moisture of bogs and the intensity of anthropogenous influence on soils.

The results of assessment and validation of soil and water in the landscape framework plan (LRP) are presented in maps 1 : 50.000. The layout follows the guideline of the NLÖ for landscape (framework) planning. Due to the high number of thematic aspects, the LRP-map 3 "Soil and water" has been separated in two parts:

- Map 3a: *Specific values of soils*
- Map 3b: *Water and matter retention*.

The combination of signatures compiled for the sample applications can be used in all administrative districts of Lower Saxony.

Abkürzungsverzeichnis

ABAG	Allgemeine Bodenabtragungsgleichung
ADAB-NI	Archäologische Datenbank Niedersachsen
AEPOT	Auswertungsmethode „Standortabhängiges Ertragspotenzial“ im NIBIS
ArcView	Software für ein Geographisches Informationssystem
ATKIS	Amtliches Topographisches Karten-Informationssystem
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BDF	Boden-Dauerbeobachtungsfläche
BGL	Bodengroßlandschaft

BK25	Bodenkarte im Maßstab 1 : 25.000 (Blattschnitt der TK25)
BK50	Bodenkarte im Maßstab 1 : 50.000 (Blattschnitt der TK50)
BKF	Bodenkundliche Feuchtestufe
BL	Bodenlandschaft
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BOATYP	Bodenartlicher Profiltyp (Datenfeld der BÜK50)
BOTYP25	Bodentyp (Datenfeld der BK25)

BOTYP50	Datenfeld der BÜK50, das das Bodentypen-Kürzel enthält	KDV	Verzeichnis der Kulturdenkmale
BR	Bodenregion	Kg N/ha	Kilogramm Stickstoff pro Hektar
BS	Bodenschätzung(sdaten)	LK	Landkreis
BSK200	Bodenkundliche Standortkarte im Maßstab 1 : 200.000	LRP	Landschaftsrahmenplan
BÜK50	Bodenkundliche Übersichtskarte im Maßstab 1 : 50.000	MGW	Mittlerer Grundwasserstand
cmol/kg	Dimension zur Messung der Austauschkapazität von Böden (Summe austauschbarer Kationen)	MHGW	Mittlerer Grundwasserhochstand
DGK5	Deutsche Grundkarte im Maßstab 1 : 5.000	min/max	Minimum/Maximum
DGM50	Digitales Geländemodell für den Maßstab 1 : 50.000	MNGW	Mittlerer Grundwassertiefstand
DIN	Deutsche Industrie-Norm	MU	Niedersächsisches Umweltministerium
EFAPOT	Auswertungsmethode „Potenzielle Erosionsgefährdung durch Wind“ im NIBIS	N ₂ O	Lachgas
EFWPOT	Auswertungsmethode „Potenzielle Erosionsgefährdung durch Wasser“ im NIBIS	NAW	Nitratauswaschung(sgefährdung)
FAL	Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft	NAW-Stufe	Stufe der Nitratauswaschungsgefährdung
FIS Boden	Fach-Informationssystem Boden	NDK	Niedersächsischen Denkmalkartei
FSMO	Filterpotenzial für Schwermetalle	Nds.	Niedersachsen
FORST	digitale Daten der Forstlichen Standortkartierung	NEIG	Gerasterte Höhendaten im NIBIS
GEOSUM	Geographisches Informationssystem Umwelt, Geodatenserver des MU	nKFWe	Nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes
GEOTYP	Geologischer Profiltyp (Datenfeld der BÜK50)	NHB	Niedersächsischer Heimatbund
GK25	Geologische Karte im Maßstab 1 : 25.000	NIBIS	Niedersächsisches Bodeninformationssystem
GK50	Geologische Karte im Maßstab 1 : 50.000	NLD	Niedersächsisches Landesdenkmalamt
GROWA98	Wasserhaushaltsmodell nach KUNKEL & WENDLAND 1998	NLFB	Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung
GW	Grundwasser	NLÖ	Niedersächsisches Landesamt für Ökologie
GWNB	Grundwasserneubildung(srate)	NLS	Niedersächsisches Landesamt für Statistik
HIST	Digitale historische Karten im NIBIS (OST-MANN 1994)	NLWK	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küstenschutz
HKKULT	Datenfeld der digitalen historischen Karte im NIBIS, das den Code der historischen Nutzung enthält	NNatG	Niedersächsisches Naturschutzgesetz
KA3	Kartieranleitung, 3. Auflage (AG BODEN 1982)	NRKART	Bodeneinheiten bzw. Kartiereinheiten der BÜK50
KA4	Kartieranleitung, 4. Auflage (AG BODEN 1994)	NSG	Naturschutzgebiet
KAKeffWe	Effektive Kationenaustauschkapazität im effektiven Wurzelraum	NWG	Niedersächsisches Wassergesetz
KAKWe	Kationenaustauschkapazität im effektiven Wurzelraum	OEKO	Auswertungsmethode „Ökologisches Standortpotenzial“ im NIBIS
		PEP	Profildatenerfassungsprogramm des NLfB
		POLYGIS	Software für ein Geografisches Informationssystem
		RROP	Regionales Raumordnungsprogramm
		SM	Potenzielle Verdichtungsempfindlichkeit
		SWR	Sickerwasserrate
		t/ ha*a	Tonnen pro Hektar und Jahr
		TK25	Topographische Karte im Maßstab 1 : 25.000
		TU	Technische Universität
		UIS	Umweltinformationssysteme
		WRRL	Europäischen Wasserrahmenrichtlinie

Literatur

- AG BODEN (1994): Bodenkundliche Kartieranleitung. – 4. Auflage, Berichtiger Nachdruck 1996, Hannover.
- AHL, C. (1999): Eiszzeitliche Phänomene. – Unveröff. Manuskript, Göttingen. Im Internet unter: www.soilscience.uni-goettingen.de/manuskript
- ARUM (ARBEITSGEMEINSCHAFT UMWELTPLANUNG) (1989): Bodenbelastungen in Verdichtungsgebieten, Fallstudie Großraum Hannover und Stadt Garbsen. – Endbericht des Forschungsvorhabens FKZ 033 90 80A, Materialienband zu den Untersuchungsräumen Großraum Hannover und Stadt Garbsen. – Im Auftrag des Bundesministeriums für Forschung und Technologie, Hannover.
- ARUM (ARBEITSGEMEINSCHAFT UMWELTPLANUNG) (1992): Defizitanalyse zum Landschaftsrahmenplan Verden. – Vorschläge zur Ergänzung von Daten und Methoden, Garbsen.
- ARUM (ARBEITSGEMEINSCHAFT UMWELTPLANUNG) (1995): Landschaftsrahmenplan für den Landkreis Verden. – Im Auftrag des Landkreis Verden (Aller), Amt für Naturschutz und Landschaftspflege.
- ARUM (ARBEITSGEMEINSCHAFT UMWELTPLANUNG) (2001): Leitbilder und Maßnahmen für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Boden- und Wasserressourcen im niedersächsischen Elbtal. – Ein Beitrag zum BMBF-Forschungsvorhaben „Leitbilder des Naturschutzes und dessen Umsetzung mit der Landwirtschaft“ FKZ 0339581.
- ARUM & IFB (ARBEITSGEMEINSCHAFT UMWELT- UND STADTPLANUNG & INGENIEURBÜRO FÜR BODENKUNDE) (2003): Dokumentation der Bodenkundlichen Geländearbeit im Rahmen der „Arbeitshilfe Boden/Wasser“. – Unveröff. Mskr., Hannover.
- AUERSWALD, K. & F. SCHMIDT (1989): Atlas der Erosionsgefährdung in Bayern. Karten zum flächenhaften Bodenabtrag durch Regen. – 2. unveränderte Auflage, GLA-Fachberichte (1): 1-74.

- AUERSWALD, K. (1998): Bodenerosion durch Wasser. – In: Richter, G. (Hrsg.): Bodenerosion, S. 33-42, Darmstadt.
- BEHRE, K.-E. (1976): Beginn und Form der Plaggenwirtschaft in Nordwestdeutschland nach pollenanalytischen Untersuchungen in Ostfriesland. – Neue Ausgrabungen und Forschungen in Niedersachsen Bd. 10: 197-224.
- BENDA, L., H. R. v. GAERTNER, R. HERRMANN, G. Lüttig, H. STREIF, R. VINKEN & H.G. WUNDERLICH (1968): Känozoische Sedimente in tektonischen Fallen und Subrosionssenkungen in Südniedersachsen. – Zeitschr. deutsch. Geol. Ges., Band 117, Hannover.
- BEZIRKSREGIERUNG BRAUNSCHWEIG (Hrsg.) (2001): Forstlicher Rahmenplan Großraum Braunschweig – Entwurf 2001, 163 S., Braunschweig.
- BGR & GLÄ (BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE & GEOLOGISCHE LANDESÄMTER) (Hrsg.) (1982): Inventur der Paläoböden in der Bundesrepublik Deutschland. – Geol. Jb. F14, 363 S., Hannover.
- BGR & GLÄ (BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE & GEOLOGISCHE LANDESÄMTER) (Hrsg.) (1994): Methodendokumentation Bodenkunde. Auswertungsmethoden zur Beurteilung der Empfindlichkeit und Belastbarkeit von Böden. – Koordination V. Hennings, Geol. Jb. F31: 1-242, Hannover.
- BIERHALS, E., A. PREISS & A. ZIEGLER-SCHMIDT (2001): Leitfaden Landschaftsplan. Hrsg.: Niedersächs. Städte- und Gemeindebund, Niedersächs. Städtetag, Niedersächs. Landkreistag, Niedersächs. Umweltministerium, Niedersächs. Innenministerium, Niedersächs. Landesamt für Ökologie. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 21, Nr. 2: 69–120.
- BLUME, H.-P. (1990): Handbuch des Bodenschutzes. Bodenökologie und -belastung, vorbeugende und abwehrende Schutzmaßnahmen. – 686 S., Landsberg/Lech.
- BLUME, H.-P. & H. SUKOPP (1976): Ökologische Bedeutung anthropogener Bodenveränderungen. – „Veränderungen der Flora und Fauna in der Bundesrepublik Deutschland“, Referate des gleichnamigen Symposiums 07.-09. Oktober 1975. – Schr.-R. Vegetationskunde 10: 75-89.
- BLUME, H.-P., P. FELIX-HENNINGSSEN, W. R. FISCHER, H.-G. FREDE, R. HORN & K. STAHR (1995): Handbuch der Bodenkunde. – 11. Ergänzungslieferung 4/2001.
- BMVEL (Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft) (Hrsg.) (2001): Gute fachliche Praxis zur Vorsorge gegen Bodenschadverdichtungen und Bodenerosion. – 105 S., Bonn.
- BOESS, J. (1999): Die BÜK 50 von Niedersachsen. Entstehung, Aussagegenauigkeit, Fortschreibung. – NNA-Berichte 12 (2): 78-82.
- BOESS, J. (2003): Liste der landesweit seltenen Bodentypen. – Tabelle mit Anmerkungen, 24 S., schriftliche Mitteilung vom 13.6.2003.
- BOESS, J., U. MÜLLER & J. SBRESNY (1999): Erläuterungen zur digitalen Bodenkundlichen Übersichtskarte 1:50.000 (BÜK 50) von Niedersachsen. – Unter Mitarbeit von H. Boeckler, H. Bombien, A. Capelle, C. Klausung, K.-H. Oelkers, U. Ostmann, A. Steininger. – Arbeitshefte Boden 1999/1: 3-60.
- BOESS, J., I. DAHLMANN, M. GUNREBEN & U. MÜLLER (2002): Schutzwürdige Böden in Niedersachsen – Hinweise zur Umsetzung der Archivfunktion im Bodenschutz. – Geofakten 11 Bodenkunde, 5 S., Hannover.
- BORK, H.-R. (1983): Die holozäne Relief- und Bodenentwicklung in Lößgebieten. Beispiele aus dem südlichen Niedersachsen. – Catena Suppl. 3: 1-93.
- BORK, H.-R. (1985): Untersuchungen zur nacheiszeitlichen Relief- und Bodenentwicklung im Bereich der Wüstung Drudevenhausen bei Landolfshausen, Lkr. Göttingen. – Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte, Bd. 54: 59-75.
- BORK, H.-R., H. BORK, C. DALCHOW, H.-P. PIORR, T. SCHATZ & A. SCHRÖDER (1998): Landschaftsentwicklung in Mitteleuropa. – 328 S., Gotha.
- BRAHMS, M., C. V. HAAREN. & U. JANSSEN (1989): Ansatz zur Ermittlung der Schutzwürdigkeit der Böden im Hinblick auf das Biotopentwicklungspotential. – Landschaft + Stadt 21(3): 110-114.
- BRECHTEL, H. M. (1971): Die Bedeutung der gebietshydrologischen Forschung für die Landschaftsplanung. – Landschaft + Stadt 3 (3): 97-109.
- BRINKMANN, R. (1998): Berücksichtigung faunistisch-tierökologischer Belange in der Landschaftsplanung. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 18, Nr. 4: 57-128, Hildesheim.
- BRUNKEN, H. (1986): Zustand der Fließgewässer im Landkreis Helmstadt: ein einfaches Bewertungsverfahren. – Natur u. Landschaft 61(4): 130-133.
- BÜRO FÜR STANDORTERKUNDUNG (1993): Bodenkundliche Studie WSG Börssum-Heiningen, Vorstudie zur Abschätzung des mittleren standörtlichen Verlagerungsrisikos in den Landschaftsräumen des Wasserschutzgebietes Börssum-Heiningen der Preussag Stahl AG. – Bearbeitung M. Bathke, Gutachten im Auftrag des StAWA Braunschweig.
- CAPELLE, A. & R. LÜDERS (1985): Die potentielle Erosionsgefährdung der Böden in Niedersachsen. – Göttinger Bodenkundl. Ber. 83: 107-127.
- CASPARY, H. J. (1989): Veränderungen der Einheitsganglinienparameter infolge neuartiger Waldschäden. 5. Wissenschaftliche Tagung Hydrologie und Wasserwirtschaft 1989. – Mitteilungen des Institut für Wasserwesen, Univ. der Bundeswehr München, H. 38 (1990).
- CHRISTOFFER, J. & M. ULBRICHT-EISSING (1989): Die bodennahen Windverhältnisse in der Bundesrepublik Deutschland. – Berichte des Deutschen Wetterdienstes, Bd. 147, Offenbach.
- DAHL, H.-J. & M. HULLEN (1989): Studie über die Möglichkeiten zur Entwicklung eines naturnahen Fließgewässersystems in Niedersachsen (Fließgewässerschutzsystem Niedersachsen). – Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. H. 18: 5-120, Hannover.
- DIERSCHKE, H. (1969): Die naturräumliche Gliederung der Verdener Geest. – Forschungen zur Deutschen Landeskunde Band 177: 1-113.
- DIERSSEN, K. (1993): Binnenländische und küstengebundene Heiden im Vergleich. – Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (RTG) 5: 183-197.
- DIN 19706 – Bodenbeschaffenheit. Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wind. – Entwurf vom 8. Febr. 2002, 14 S.
- DÖRHÖFER, G. & V. JOSOPAIT (1980): Eine Methode zur flächendifferenzierten Ermittlung der Grundwasserneubildung. – Geol. Jb. C 27: 45-65.
- DÖRHÖFER, G., R. KUNDEL, B. TETZLAFF & F. WENDLAND (2001): Der natürliche Wasserhaushalt in Niedersachsen. – In: Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (Hrsg.): Arbeitshefte Boden 1/2001:109-167.
- DRACHENFELS, O. v. (1994): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der nach § 28a und § 28b NNatG geschützten Biotop, Stand: September 1994. – Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. H. A/4: 1-192, Hannover.
- DRACHENFELS, O. v. (1996): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen in Niedersachsen. – Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. H. 34: 1-146, Hannover.
- Drachenfels, O. v. (2004): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der nach § 28a und § 28b NNatG geschützten Biotop sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand: März 2004. – Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. H. A/4: 1-240, Hildesheim.
- EBERHARDT, C. (1991): Naturnähe als Schutzkriterium für Böden. – Dipl.-Arb. am Institut für Landschaftspflege und Naturschutz der Univ. Hannover.
- ECKELMANN, W. (1980): Plaggenesche aus Sanden, Schluffen und Lehmen sowie Oberflächenveränderungen als Folge der Plaggenwirtschaft in den Landschaften des Landkreises Osna-brück. – Geol. Jb. F10, Hannover.
- EGGELSMANN, R. & R. BARTELS (1975): Oxidativer Torfverzehr in Niedermoor in Abhängigkeit von Entwässerung, Nutzung und Düngung. – Mitt. Dtsch. Bodenkundl. Ges. 22: 215-221, Oldenburg.
- ELLENBERG, H., (1996): Vegetation Mitteleuropas und der Alpen. – 5. Auflage: 1-1093, Stuttgart.
- ERBE, J. (1958): Spätglaziale Ablagerungen im Emsland und seinen Nachbargebieten. – Geol. Jb. 76: 103-128, Hannover.
- FREIBERG, S., M. RASPER & P. SELLHEIM (1996): Abgrenzung der Auen niedersächsischer Fließgewässer auf Grundlage von Bodenübersichtskarten 1:50.000 (BÜK 50). – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 16, Nr. 5: 209-212, Hannover.
- FRIELINGHAUS, M., A. KOCCMIT, H.-R. BORK & R. SCHMIDT (1998): Tolerierbarer Bodenabtrag – Grenzen seiner Anwendbarkeit. – Mitt. Dtsch. Bodenkundl. Gesellsch. 88: 565-567, Oldenburg.
- GÄNSRICH, C. & I. WOLLENWEBER (1995): Retention – Eine Methodenuntersuchung zur Planungspraxis. – Dipl.-Arb. am Institut für Landschaftspflege und Naturschutz der Univ. Hannover, Hannover.
- GEHRT, E. (2000): Nord- und mitteldeutsche Lössböden und Sandlössgebiete. – In: Blume et al. (1995): Handbuch der Bodenkunde, 9. Ergänzungslieferung 10/2000.
- GEHRT, E. (2003): Mündliche Mitteilung und Skizzen im Rahmen eines Expertengesprächs zum Thema seltene Böden mit J. Boess und ARUM am 26.03.2003 im NLFb, Hannover.
- GEHRT, E. & J. SBRESNY (1999): Erläuterungen zur Ableitung und den Inhalten der Bodenübersichtskarten 1 : 200 000 (BÜK 200) und 1 : 500 000 (BÜK 500) von Niedersachsen. – Arbeitshefte Boden 1999/1: 61-98, Hannover.
- GEHRT, E., M. GESCHWINDE & M. W. I. SCHMIDT (2001): Neolithikum, Feuer und Tschernosem oder – Was haben die Linienbandkeramiker mit der Schwarzerde zu tun? – Archäologisches Korrespondenzblatt, 6 Abb.
- GRAHLE, H.-O., (1967): Geologie. – In: Der Landkreis Verden. – Die Landkreise in Niedersachsen Bd. 20: 24-36, Hannover.

- HAAREN, CH. v. (2003): Landschaftsplanung – 512 S., Stuttgart.
- Held, G. v. & V. MÜLLER (2001): Die EDV-gestützte Auswertung potentiell besonders schutzwürdiger Böden im Landkreis Osnabrück auf Basis der digitalen Bodenkarte 1:25.000 – ein bodenkundlicher Fachbeitrag für die regionale Landschaftsplanung. – Dipl.-Arb. an der FH Osnabrück – Fachbereich Agrarwissenschaften.
- HEMPEL, L. (1953): Flurzerstörungen durch Bodenerosion in früheren Jahrhunderten. – Zeitschr. f. Agrargeschichte und Agrarsoziologie 1: 114-122.
- HEMPEL, L. (1954): Ein Tertiärvorkommen auf dem Göttinger Muschelkalk und seine Bedeutung für die Datierung der Oberfläche. – Archäologisches Korrespondenzblatt: 70-79.
- HENNINGS, V. (1994): Methodendokumentation Bodenkunde – Auswertungsmethoden zur Beurteilung der Empfindlichkeit und Belastbarkeit von Böden. – Geologisches Jahrbuch, Reihe F, Bodenkunde, 242 S., Stuttgart.
- HIEROLD, W. & H.-R. BORK (1998): Schutz des Bodens als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte. – Mitt. Dtsch. Bodenkundl. Gesellsch. 88: 535-538, Oldenburg.
- HÜPPE, J. (1993): Entwicklung der Tieflands-Heidegesellschaften Mitteleuropas in geobotanisch-vegetationskundlicher Sicht. – Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (RTG) 5: 49-76.
- INSTITUT FÜR BODENWISSENSCHAFT AN DER GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT GÖTTINGEN (2003): Bodenkundliche Geländeübungen im Raum Göttingen. – Bearbeiter: C. Ahl, 6. Aufl., 80 S., Göttingen.
- JÄGER, H. (1965): Methodisches Handbuch für Heimatforschung in Niedersachsen. – Veröffentlichungen des Instituts für Historische Landesforschung der Universität Göttingen, 562 S., Hildesheim.
- KAISER, T. (1999): Die potentielle natürliche Vegetation des Großraumes Celle auf der Basis der Bodenkundlichen Übersichtskarte 1: 50.000 (BÜK 50). – NNA-Berichte 12, Nr. 2: 66-77.
- KAISER, T. & O. WOHLGEMUTH (2002): Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen für Biotoptypen in Niedersachsen – Beispielhafte Zusammenstellung für die Landschaftsplanung. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 22, Nr. 4: 169-242, Hildesheim.
- KAISER, T. & D. ZACHARIAS (2003): PNV-Karten für Niedersachsen auf Basis der BÜK 50 – Arbeitshilfe zur Erstellung aktueller Karten der heutigen potenziellen natürlichen Vegetation anhand der Bodenkundlichen Übersichtskarte 1:50.000. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 23, Nr. 1: 2-60, Hildesheim.
- KELM, H.-J. (1990): Kartierung naturnaher Waldbereiche, Karten der Staatsforste des Forstamtes Rotenburg im Landkreis Verden 1:10.000. – unveröff. Mskr.
- KELM, H.-J. & K. STURM (1988): Waldgeschichte und Waldnaturschutz im Regierungsbezirk Lüneburg – Grundlagen und Ziele. – Jb. Naturw. Verein Forstm. 38, Lüneburg.
- KLEEFISCH, B. (2002): Das lange Gedächtnis der Böden – 10 Jahre Boden-Dauerbeobachtung in Niedersachsen. – Arbeitshefte Boden 2002, Nr. 3: 130-139, Hannover.
- KLEEFISCH, B. & KUES, J. (1997): Das Bodendauerbeobachtungsprogramm von Niedersachsen. – Methodik und Ergebnisse. – Arbeitshefte Boden 1997, Nr. 2: 1-109, Hannover.
- KÖHLER, B. & A. PREISS (2000): Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes – Grundlagen und Methoden zur Bearbeitung des Schutzguts „Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft“ in der Planung. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 20, Nr. 1: 3-60, Hildesheim.
- KUNKEL, R. & F. WENDLAND (1998): Gebietsumfassende Analyse von Wasserhaushalt, Verweilzeiten und Grundwassergüte zur naturräumlichen Klassifizierung und Leitbildentwicklung im Elbeinzugsgebiet. Teil I: Die langjährige mittlere Wasserhaushaltssituation im Einzugsgebiet der Elbe. – Vorläufiger Endbericht zum Projekt FKZ 07FIT014, Jülich.
- KUNKEL, R. & F. WENDLAND (1999): Flächendifferenzierte Modellierung des Abflusses und seiner Komponenten in großen Flusseinzugsgebieten. – DFG-Senatskommission für Wasserforschung, Arbeitsmaterialien, Deutsche Forschungsgemeinschaft, S. 77-80, Bonn.
- KUNKEL, R. & F. WENDLAND (2001): The GROWA98 model for water balance analysis in large river basins – the river Elbe case study. – Journal of hydrology 259:152-162.
- LAMBRECHT, K. (1979): Einfluß der Bodennutzung auf Grundwasserneubildung und Grundwassergüte. – Berichte zur Landeskultur, 199 S., Wiesbaden.
- LANA/LABO (LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT NATURSCHUTZ, LANDSCHAFTSPFLEGE UND ERHOLUNG/BUND/LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ) (1999): LANA-/LABO-Positionspapier zum Bodenschutz im Rahmen der Landschaftsplanung und der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 20 (2000), Nr. 3: 138-140.
- LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (1995): Prognose von Bodenerosion – Workshop. – Karlsruhe.
- LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG (1998): Anforderungen des Bodenschutzes bei Planungs- und Zulassungsverfahren im Land Brandenburg – Handlungsanleitung. – Fachbeiträge des Landesumweltamtes H 29: 1-57, Potsdam.
- LANDKREIS CUXHAVEN – UNTERE NATURSCHUTZBEHÖRDE (Hrsg.) (2000): Landschaftsrahmenplan für den Landkreis Cuxhaven – Endfassung 2000, Cuxhaven.
- LANDKREIS GÖTTINGEN (o. J.): Kartierschlüssel für die Strukturtypenkartierung nach CIR-Luftbildern für den Landkreis Göttingen. – Göttingen.
- LANDKREIS GÖTTINGEN (1995): Strukturtypenkartierung nach CIR-Luftbildern für den Landkreis Göttingen im Maßstab 1 : 10.000. – Unveröff. Manuskript, Göttingen.
- LANDKREIS GÖTTINGEN (Hrsg.) (1998): Landkreis Göttingen – Landschaftsrahmenplan – Fachgutachten des Naturschutzes. – Göttingen.
- LANDKREIS VERDEN – UNTERE NATURSCHUTZBEHÖRDE (Hrsg.) (1995): Landschaftsrahmenplan Landkreis Verden. – Verden.
- LANDKREIS VERDEN – UNTERE NATURSCHUTZBEHÖRDE (2002): Biotoptypenkartierung Landkreis Verden. Mittlerer Teil. Südlicher Teil. Östlicher Teil. – CD-ROM, Stand: Juni 2002, Bearb.: Geum.tec, Hannover.
- LANDKREIS WOLFENBÜTTEL – UNTERE NATURSCHUTZBEHÖRDE (1983-1996): Strukturkartierungen des Landkreises Wolfenbüttel. – Unveröffentlichte Kartierungen, Wolfenbüttel.
- LANDKREIS WOLFENBÜTTEL – UNTERE NATURSCHUTZBEHÖRDE (Hrsg.) (1997): Landschaftsrahmenplan des Landkreises Wolfenbüttel. – Wolfenbüttel.
- LANDKREIS WOLFENBÜTTEL (Hrsg.) (2002): LRP Wolfenbüttel – Arten und Biotope. – Auszug auf Datenträger, bearbeitet von Planungsgruppe Ökologie + Umwelt GmbH, Hannover.
- LEUSCHNER, C. (1999): Einige kritische Anmerkungen zur Konstruktion der Potentiellen Natürlichen Vegetation. – NNA-Berichte 12, Nr. 2: 88-93.
- LINDEMANN, K.-O. (1993): Die Rolle von Deschampsia flexuosa in Calluna-Heiden Mitteleuropas. – NNA-Berichte 6, Nr. 3: 20-38.
- LÜDERS, K. & G. LÜCK (1976): Kleines Küstenlexikon. – Technik und Natur an der deutschen Nordseeküste, 3. Auflage, Hildesheim.
- LÜETKEPOHL, M. (1993): Schutz und Erhaltung der Heide. Leitbilder und Methoden der Heidepflege im Wandel des 20. Jahrhunderts am Beispiel des Naturschutzgebietes der Lüneburger Heide. – NNA-Berichte 6, Nr. 3: 10-19.
- MARKS, R., M. J. MÜLLER, H. LESER & H.-J. KLINK (Hrsg.) (1992): Anleitung zur Bewertung des Leistungsvermögens des Landschaftshaushaltes (BA LVL). – Forschungen zur deutschen Landeskunde Bd. 229: 1-222, Trier.
- MEIBEYER, W. (1971): Wölbäcker und Flurformen im östlichen Niedersachsen. – Braunschweiger Geogr. Studien H. 3: 35-66, Braunschweig.
- MEUSER, A. (1989): Einfluß von Brachlandvegetation auf das Abflußverhalten in Mittelgebirgslagen. – Diss., Kirchzarten.
- MEUSER, A., H. ERNSTBERGER & V. SOKOLLEK (1987): Über die Wirkung eines Vegetationswandels auf das Abflußverhalten. Ergebnisse eines Einzugsgebietsmodells. – Wasser + Boden 39, Nr. 12: 628-633.
- MÖLLER, H. (1984): Was ist ein Kulturdenkmal? – Denkmalpflege in Niedersachsen, Landesverwaltungsamt, Institut für Denkmalpflege.
- MÖLLER, J. (2004): Mündliche Mitteilung über den Bearbeitungsstand der Niedersächsischen Denkmalkarte, Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege, 7.6.2004.
- MOLLENHAUER, K. (1984): Oberflächenabfluß und Nährstoffabschwemmung auf ausgewählten Acker- und Grünlandstandorten im Einzugsgebiet einer Trinkwassersperrschicht. – Mitt. d. Dt. Bodenkundl. Ges. 39: 123-128, Oldenburg.
- MOSIMANN, T., T. FREY & P. TRUTE (1999): Schutzgut Klima/Luft in der Landschaftsplanung. – Inform.d. Naturschutz Niedersachsen 19, Nr. 4: 201-276, Hildesheim.
- MÜCKENHAUSEN, E. (1982): Die Bodenkunde und ihre geologischen, geomorphologischen, mineralogischen und petrologischen Grundlagen. – 579 S., Frankfurt am Main.
- MÜLLER, U. (1997): Auswertungsmethoden im Bodenschutz. – Dokumentation zur Methodenbank des Niedersächsischen Bodeninformationssystems NIBIS, Hannover.
- MÜLLER, U. (2004), schriftliche Mitteilung vom 04.02.2004.
- MÜLLER, W., R. LÜDERS & J.-H. BENZLER (1984): Ein anwendungsorientiertes Klassifikationssystem für Bodentypen auf Grundlage der Quantifizierung von Bodenmerkmalen und Bodeneigenschaften. – Geol. Jb. A 75: 663-714, Hannover.
- MÜLLER, U., I. DAHLMANN, E. BIERHALS, B. VESPERMANN & CH. WITTENBERGER (2000): Bodenschutz in Raumordnung und Landschaftsplanung. – Arbeitshefte Boden 2000, Nr.4: 1-26, Hannover.
- NEEMANN, W. (1991): Bestimmung des Bodenerodierbarkeitsfaktors für winderosionsgefährdete Böden. – Geolog. Jb. 25: 1-131, Hannover.

- NHB (NIEDERSÄCHSISCHER HEIMATBUND) (Hrsg.) (2002): Spurensuche in Niedersachsen. Historische Kulturlandschaftsteile entdecken. – Bearbeitet von Ch. Wiegand in Zusammenarbeit mit dem Arbeitskreis Kulturlandschaft des NHB, 245 S., Hannover.
- NIEDERSÄCHSISCHES FORSTPLANUNGSAMT (2000): Forstliche Standortaufnahme – Geländeökologischer Schätzrahmen. Anwendungsbereich Flachland Ausgabe 04/00, Anwendungsbereich Bergland Ausgabe 04/00. – Wolfenbüttel.
- NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM (1989): Gewässerstrandstreifen – Naturnah entwickeln. – Hannover.
- NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM (2002): Niedermoo- re in Niedersachsen – Ihre Bedeutung für Gewässer, Boden, Klima und die biologische Vielfalt. – Hannover.
- NIELBOCK, R. (1998): Faunen des Eiszeitalters – Funde und Grabungen in Höhlen und Schloten des Südhazeres. – NNA-Berichte 11, Nr. 2: 61-70, Schneverdingen.
- NLFB (NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFOR- SCHUNG) (1981): Geowissenschaftliche Karte des Naturraum- potentials 1:200.000, Blatt CC 3926 Braunschweig. – Hanno- ver.
- NLFB (NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFOR- SCHUNG) (Hrsg.) (1997a): Böden in Niedersachsen. Teil 1: Bo- deneigenschaften, Bodennutzung und Bodenschutz. – Nie- dersächsisches Bodeninformationssystem NIBIS, Fachinforma- tionssystem Bodenkunde, 127 S., Hannover.
- NLFB (NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFOR- SCHUNG) (1997b): Digitale Bodenübersichtskarte 1:50.000 (BÜK 50) und Auswertungen. – Hannover.
- NLFB (NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFOR- SCHUNG) (1997c): Auswertungsmethoden im Bodenschutz. Dokumentation zur Methodenbank des Niedersächsischen Bodeninformationssystems (NIBIS). – 6. erweiterte und er- gänzte Auflage, bearbeitet von U. Müller, 321 S., Hannover.
- NLFB (NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFOR- SCHUNG) (2001): Auswertungskarten zur Erosionsgefährdung des Bodens durch Wasser Niedersachsen 1:50.000. – Bearbei- ter: SBRESNY, J. & W. SCHÄFER, Stand 10.09.01, Hannover.
- NLFB (NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFOR- SCHUNG) (2002a): Daten für die „Arbeitshilfe Boden/Wasser im Landschaftsrahmenplan“, Lieferumfang für die vier An- wendungsbeispiele: BÜK50 und Auswertungen, Bodenkarte 1:25.000 (BK25), Historische Karten, Forstkarten, Geologische Karten (GK25), Hangneigungsstufen (Rasterdaten), Klimada- ten (Rasterdaten). – Auf Datenträger am 4.12.2002 geliefert, Hannover.
- NLFB (NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFOR- SCHUNG) (2002b): Geologische Übersichtskarte von Nieder- sachsen und Bremen 1:500.000. – Auswertungskarte Hoch- wassergefährdung, Stand Oktober 2002. – Hannover.
- NLÖ (NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE) (1998): Hydrographische Karte von Niedersachsen. – Stand 1998, Hannover.
- NLÖ (NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE) (Hrsg.) (2001): Gewässerstrukturgütekartierung in Niedersachsen – Detailverfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer. – 100 S., Hildesheim.
- NLÖ (NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE) (2003a): Schutzwürdige und schutzbedürftige Böden in Nie- dersachsen. – Nachhaltiges Niedersachsen 25, Hildesheim.
- NLÖ (NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE) (2003b): Bodenqualitätszielkonzept Niedersachsen – Teil 1: Bodenerosion und Bodenversiegelung. – Nachhaltiges Nie- dersachsen 23, 50 S., Hildesheim.
- OSTMANN, U. (1993): Übernahme der historischen Landnut- zungsarten aus den Karten des 18. und 19. Jahrhunderts in das Niedersächsische Informationssystem. – Geolog. Jb. F27: 145-183, Hannover.
- PATERAK, B., E. BIERHALS & A. PREISS (2001): Hinweise zur Aus- arbeitung und Fortschreibung des Landschaftsrahmenplans Stand 4/2001. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 21, Nr. 3: 121-192, Hildesheim.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. – 2. Auflage, 622 S., Stuttgart.
- POTT, R. (1996): Biotoptypen. – 448 S., Stuttgart.
- PREISING, E., H.C. VAHLE, D. BRANDES, H. HOFMEISTER, J. TÜ- XEN & H. E. WEBER (1990 a): Die Pflanzengesellschaften Nie- dersachsens. Salzpflanzengesellschaften der Meeresküste und des Binnenlandes. – Naturschutz Landschaftspf. Nieder- sachs. H. 20/7: 1-46, Hannover.
- PREISING, E., H.C. VAHLE, D. BRANDES, H. HOFMEISTER, J. TÜ- XEN & H. E. WEBER (1990 b): Die Pflanzengesellschaften Nie- dersachsens. Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften des Süßwassers. – Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. H. 20/8: 47-161, Hannover
- PREISING, E., H.C. VAHLE, D. BRANDES, H. HOFMEISTER, J. TÜ- XEN & H. E. WEBER (1993): Die Pflanzengesellschaften Nie- dersachsens. Ruderale Staudenfluren und Saumgesellschaf- ten. – Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. H. 20/4: 1-88, Hannover.
- PREUL, F. (1965): Geologie im Hauptteil des Kreises Braun- schweig. – Veröff. Nds. Landesverwaltungsamtes – Kreisbe- schreibungen 22, Bremen-Horn.
- PYRITZ, E. (1972): Binnendünen und Flugsandebenen im Nieder- sächsischen Tiefland. – Göttinger Geographische Abhandlun- gen H. 61:1-153, Göttingen.
- RASPER, M., P. SELLHEIM & B. STEINHARDT (1991a): Das Nieder- sächsische Fließgewässerschutzsystem – Grundlagen für ein Schutzprogramm. Einzugsgebiete von Oker, Aller und Leine. – Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. H. 25/2, Hannover.
- RASPER, M., P. SELLHEIM & B. STEINHARDT (1991b): Das Nieder- sächsische Fließgewässerschutzsystem – Grundlagen für ein Schutzprogramm. Elbe-Einzugsgebiet. – Naturschutz Land- schaftspf. Niedersachs. H. 25/1: 1-324, Hannover.
- RASPER, M. & E. KAIRIES (2000): Übersichtsverfahren zur Struk- turgütekartierung von Fließgewässern in Niedersachsen – das Erhebungs- und Bewertungsverfahren. – Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (unveröff. Manuskript), Hildesheim.
- RAST, F. (1996): Landgang – Kulturlandschaft Ostfriesland, zur Gestalt und Geschichte. – Hrsg.: Nds. Ministerium für Wissen- schaft und Kultur, Leer.
- REHFUESS, K. E. (1990): Waldböden. – Hamburg, Berlin.
- RENGER, M. & O. STREBEL (1980): Jährliche Grundwasserneubil- dung in Abhängigkeit von Bodennutzung und Bodeneigen- schaften. – Wasser und Boden 32, Nr. 8: 362-366.
- RENGER, M. & O. STREBEL (1983): Einfluß des Grundwasserflurab- standes auf Grundwasserneubildung, Evapotranspiration und Pflanzenertrag. – Zeitschr. dt. geol. Ges. Bd. 134: 669-678.
- RENGER, M., R. KÖNIG, S. SWARTJES, S. WESSOLEK, C. FAHREN- HORST & B. KASCHANIAN (1990): Modelle zur Ermittlung und Bewertung von Wasserhaushalt, Stoffdynamik und Schadstoffbelastbarkeit in Abhängigkeit von Klima, Bodenei- genschaften und Nutzung. – Endbericht zum BMFT-Projekt 0374343, Univ. Berlin Inst. F. Ökologie, FB Bodenkunde, Ber- lin.
- RENGER, M. & G. WESSOLEK (1990): Auswirkungen von Grund- wasserabsenkung und Nutzungsänderung auf die Grundwas- serneubildung. – In: Inst. f. Wasserwesen d. Uni d. Bundes- wehr München (Hrsg. 1990): Folgen anthropogener Einflüsse auf den Wasserhaushalt und die Wasserbewirtschaftung. – 5. wissenschaftl. Tagung „Hydrologie und Wasserwirtschaft“, 2.-4. April 1990 in Neubiberg bei München, Bd. 38b: 295-305, Neubiberg.
- RENGER, M. & G. WESSOLEK (1996): Berechnung der Verduns- tungsjahresnummern einzelner Jahre. – DWK-Merkblätter zur Wasserwirtschaft H. 238: 1-47, Bonn.
- RIEDL, U. & O. GOCKEL (1996): Hochwasserschutz in der Land- schaftsrahmenplanung. – Garten und Landschaft H. 1: 23-27.
- RIPL, W. (1994): Ökosysteme als thermodynamische Notwendig- keit – Systemökologische Überlegungen. – Berlin.
- RIPL, W. (2000): „Ohne Wasser merkt euch das.....“ – Wenn land- schaftlicher Stoffwechsel und Wasserhaushalt zur Überle- bensfrage werden und wie eine Wende sogar wirtschaftli- chen Nutzen machen könnte. – Internet-Veröffentlichung in: Landschaftsplanung.NET, Ausgabe 02/2000, ISSN 1439-9954, http://www.lapla-net.de/texte/02_00/ripl/ripl.pdf
- RIPL, W. & C. HILDMANN (1995): Die Stadt als energiedissipative Struktur – ein systemökologischer Ansatz. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 27.
- RIPL, W., F. TRILLITZSCH, R. BACKHAUS, H.-P. BLUME & P. WID- MOSER (1996): Entwicklung eines Land-Gewässer Bewirt- schaftungskonzeptes zur Senkung von Stoffverlusten an Ge- wässer (Stör-Projekt I und II). – Forschungsvorhaben im Auf- trag des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, For- schung und Technologie (BMBF) und des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holstein, Endbericht, Berlin.
- RIPL, W. & C. HILDMANN (1997): Ökosysteme als thermodynami- sche Notwendigkeit – Systemökologische Überlegungen. – Handbuch der Ökosystemforschung, Fassung vom 8.11.1994.
- RIPL, W. & K.-D. WOLTER (2001): Stoffstrommanagement nach dem Energie-Transport-Reaktions-Modell (ETR-Modell). – Wasser und Boden 53: 4ff, Berlin.
- RÖDER, M. (1992): Ermittlung der Grundwasserneubildungsrate für Planungen im Maßstab 1:50.000. Beispiel des Landschafts- rahmenplans „Sächsische Schweiz“. – Naturschutz und Land- schaftplanung 24, Nr. 2: 54-57.
- ROESCHMANN, G., J. EHLERS, B. MEYER & H. ROHDENBURG (1982): Paläoböden in Niedersachsen, Bremen und Hamburg. Mit einem Beitrag von J.-H. Benzler. – Geol. Jb. F14: 255-309.
- ROHDENBURG, H. (1964): Ein Beitrag zur Deutung des „Gefleck- ten Horizonts“. – Eiszeitalter u. Gegenwart 15: 66-71.
- ROHDENBURG, H. & B. MEYER (1966): Zur Feinstratigraphie und Paläopedologie des Jungpleistozäns nach Untersuchungen an südnieidersächsischen und nordhessischen Lößprofilen. – Mitt. d. Dtsch. Bodenkdl. Ges. 5: 1-137, Oldenburg.

- RUNGE, M., C. LEUSCHNER & M. RODE: (1993): Ökosystemare Untersuchung zur Heide-Wald-Sukzession. – Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (RTG) 5: 135-147.
- RUTHSATZ, B. (1989): Anthropogen verursachte Eutrophierung bedroht die schutzwürdigen Lebensgemeinschaften und ihre Biotope in der Agrarlandschaft unserer Mittelgebirge. – NNA-Berichte 2, Nr.1: 30-35, Schneverdingen.
- SANDER, A. (1998): Einsatz von Satellitenbilddaten zur Potentialfassung in der Landschaftsrahmenplanung – GIS-gestützte Bestimmung der Gebietsretention. – Schriftenreihe des Institutes für Landschaftspflege und Naturschutz, Arbeitsmaterialien 38: 1-108, Hannover.
- SCHACHTSCHABEL, P., H.-P. BLUME, K.-H. HARTGE & U. SCHWERTMANN (1984): Lehrbuch der Bodenkunde. – 11. Auflage, Stuttgart.
- SCHÄFER, W., U. MÜLLER & U. KRAHMER (2002): DIN 19706 – Bodenbeschaffenheit. Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wind. – Entwurf vom 8. Febr. 2002, 14 S.
- SCHLIESKE, K. (1992): Böden schleswig-holsteinischer Heide-Naturschutzgebiete und Maßnahmen zur Heidpflege. – Diss., Schriftenreihe für Pflanzenernährung und Bodenkunde, 151 S., Kiel.
- SCHMIDT, W. (1981): Ungestörte und gelenkte Sukzession auf Brachäckern. – Scripta Geobot. 15: 1-199.
- SCHRÖDER, M. & D. WYRWICH (1990): Eine in Nordrhein-Westfalen angewendete Methode zur flächendifferenzierten Ermittlung der Grundwasserneubildung. – Deutsche Gewässerkundl. Mitteilungen (DGM) 34, Nr. 1/2: 12-16.
- SCHWERTMANN, U., W. VOGEL & M. KAINZ (1990): Bodenerosion durch Wasser – Vorhersage des Abtrags und Bewertung von Gegenmaßnahmen. – 2. Aufl., 64 S., Stuttgart.
- SEEDORF, H. H. (1967): Lagerstätten. – In: Der Landkreis Verden. – Die Landkreise in Niedersachsen 20: 38-43, Hannover.
- SEEDORF, H. H. & H. H. MEYER (1992): Landeskunde Niedersachsens. Bd. 1: Historische Grundlagen und naturräumliche Ausstattung. – 517 S., Wachholtz/Neumünster.
- SELLHEIM, P. (2002), NLÖ, mündl. Mitteilung, Telefonat am 5. März 2002.
- SPONAGEL, H., I. BENNE, J. BOESS, A. CAPELLE, E. GEHRT & S. LANGNER (2004): Die BK50 im NIBIS®: ein neuer Standard. – Mitteilg. Dtsch. Bodenkundl. Gesell. (im Druck).
- STREMME, H. (1983): Arbeitskreis Paläopedologie der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft – Jahresbericht 1983, Kiel.
- STREMME, H. (1989): Die Korrelation quartärer Paläoböden aus den Gebieten der Vereisungen Nordeuropas und des Alpenvorlandes. – Quaternary Type Sections: Imagination or Reality?, S. 125-136.
- TEMPEL, H. (2001): Die Waldentwicklung im Bereich des Forstamtes Sellhorn von Mitte des 18. Jahrhunderts bis 1972. – NNA-Berichte 14, Nr. 2: 9-22, Schneverdingen.
- TETZLAFF, B. (2001): Modellierung des Wasserhaushaltes von Niedersachsen unter Verwendung hoch aufgelöster Daten. – Dipl.-Arb. am Geographischen Institut der Univ. Hannover, Hannover.
- TETZLAFF, B. (2002a), Telefonat am 14.6.2002.
- TETZLAFF, B. (2002b), schriftl. Mitteilung vom 8.7.2002.
- THIERMANN, A., J. SBRESNY & W. SCHÄFER (2000): Ermittlung der Erosionsgefährdung durch Wind. – Mit. Dtsch. Bodenkundl. Gesell. 92: 104-107, Oldenburg.
- UBA (UMWELTBUNDESAMT) (Hrsg.) (2001/2002): Reiseführer – Zu den Böden Deutschlands. Böden sehen – Böden begreifen. – Internetversion, Berlin, <http://www.umweltbundesamt.de/fwbs/publikat/reisef/>
- VERWORN, H.-R. & R. W. HARMS (1984): Urbanisierung und Hochwasserabfluß. – Wasser + Boden 36, Nr. 9: 418-425.
- VOGL, R. (1995): Tolerierbare Bodenerosion – Grenzwerte für den Bodenschutz. – In: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (1995): Prognose von Bodenerosion. – Workshop, Karlsruhe.
- VOLK, M., U. STEINHARDT, S. GRÄNITZ & D. PETRY (2001): Probleme und Möglichkeiten der mesoskaligen Abschätzung des Bodenabtrages mit einer Variante der ABAG. – Wasser & Boden 53, Nr. 12: 24-30.
- WASSERVERBAND HORNBURGER BRUCH (Hrsg.) (o. J.): Die Melioration und das Programm der Folgeeinrichtungen. – Bearb.: Dr. E. Scherret, 88 S., Braunschweig.
- WENDLAND, F., B. TETZLAFF, R. KUNKEL & G. DÖRHÖFER. (2001): GIS-basierte Grundwasserneubildung in Niedersachsen. – In: Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (Hrsg.): Arbeitshefte Boden 2001, Nr. 1: 37-42, Hannover.
- WESSOLEK, G. & M. FACKLAM (1997): Standorteigenschaften und Wasserhaushalt von versiegelten Flächen. – Zeitschr. Pflanzenernähr. Bodenk. 160: 41-46.
- WESTPHAL, C. (2001): Untersuchung zur Naturnähe von Wäldern im Staatlichen Forstamt Sellhorn. – NNA-Berichte 14, Nr. 2: 175-190, Schneverdingen.
- WILLERDING, U. (1989): Relikte alter Landnutzungsformen. – In: Niedersächsisches Umweltministerium (Hrsg.): Natur und Landschaft. Naturwissenschaftliche und historische Beiträge zu einer ökologischen Bildung. – S. 207-224, Göttingen.
- WILMANN, O. (1993): Ericaceen-Zwergsträucher als Schlüsselarten. – Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft (RTG) 5: 91-112.
- WOHLRAB, B., H. ERNSTBERGER, A. MEUSER & V. SOKOLLEK (1992): Landschaftswasserhaushalt. Wasserkreislauf und Gewässer im ländlichen Raum. Veränderung durch Bodennutzung, Wasserbau u. Kulturtechnik. – Hamburg.
- WOLF, R. (1999): Bodenfunktionen, Bodenschutz und Naturschutz. Zum Verhältnis von Bodenschutzgesetz und Naturschutzgesetz. – Natur und Recht H. 10: 545-554.
- WUNDT, W. (1958): Das Wasserdargebot in der Bundesrepublik Deutschland Teil 3 – Die mittleren Abflußhöhen und Abflußspenden des Winters und des Jahres in der Bundesrepublik Deutschland. – Forschungen zur deutschen Landeskunde, Remagen/Rhein.
- ZACHARIAS, D. (1999): Erarbeitung von Grundlagen für aktuelle Karten der heutigen potentiellen natürlichen Vegetation (PNV) in Niedersachsen auf Basis der bodenkundlichen Übersichtskarte 1: 50.000 (BÜK 50). – NNA-Berichte 12, Nr. 2: 62-65, Schneverdingen.
- Gesetze und Runderlasse
 NWG – Niedersächsisches Wassergesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. Juni 2004 (Nds. GVBl. S. 171).
 BBodSchG – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundesbodenschutzgesetz) i. d. F. vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), geändert durch Art. 17 des Gesetzes vom 9. September 2001 (BGBl. I S. 2331).
 BNatSchG – Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz) i. d. F. vom 25. März 2002 (BGBl. I S. 1193), geändert durch Art. 167 der Verordnung v. 25. November 2003 (BGBl. I S. 2304).
 Richtlinie des Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten für den Landschaftsrahmenplan nach § 5 des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes. – Rd.Erl. d. ML v. 31.07.1987 (Nds. MBl. S.808).
 Richtlinie für die Ausarbeitung und Fortschreibung des Landschaftsrahmenplans nach § 5 des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes. – Rd.Erl. d. MU v. 01.06.2001 (Nds. MBl. S. 453).
 NNatG – Niedersächsisches Naturschutzgesetz i. d. F. der Bekanntmachung vom 11. April 1994 (Nds. GVBl. S. 155), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. Februar 2004 (Nds. GVBl. S. 75).
 WRRL 2000 / Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. – Amtsblatt der EG vom 22.12.2000, L 327, S. 1-21, Anhang I bis XI.

Die Autorin



Susanne Jungmann, geboren 1962, studierte von 1983 bis 1990 Landschaftspflege an der Universität Hannover. Seit 1990 wissenschaftliche Mitarbeiterin in einem Planungsbüro in Hannover, mit Schwerpunkt Landschaftsrahmenplanung und abiotische Schutzgüter.

Karten zu den Anwendungsbeispielen (s. folgende Seiten)

Blatt TK 3021 Verden:

LRP-Karte 3a – Besondere Werte von Böden
 LRP-Karte 3b – Wasser- und Stoffretention

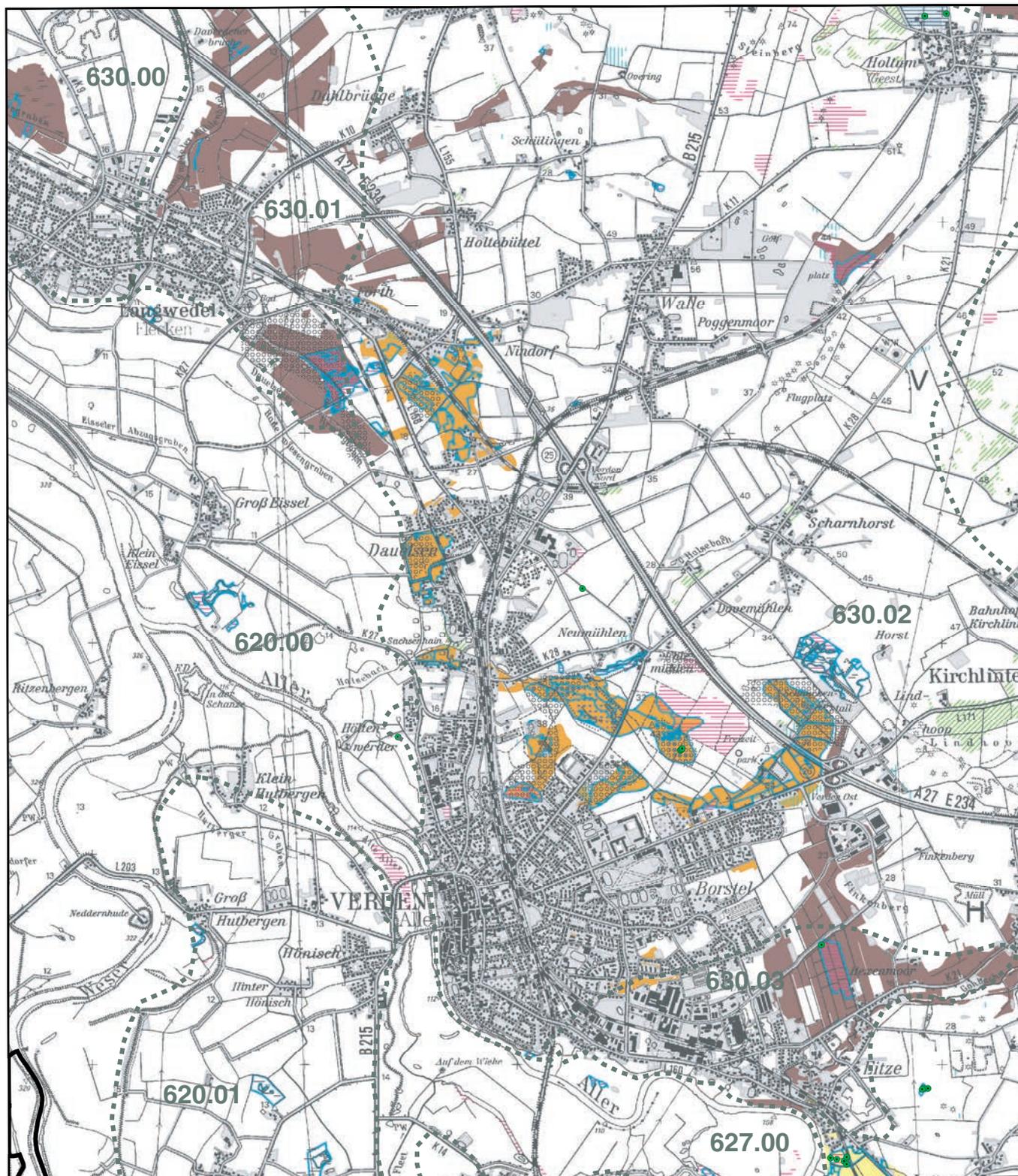
Blatt TK 4426 Ebergötzen:

LRP-Karte 3a – Besondere Werte von Böden
 LRP-Karte 3b – Wasser- und Stoffretention

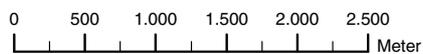


Niedersächsisches Bodeninformationssystem NIBIS

Darstellung auf der Grundlage von Daten des Niedersächsischen Bodeninformationssystems NIBIS, mit Erlaubnis des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung



Maßstab 1:50.000





Niedersächsisches
Landesamt für
Ökologie

Arbeitshilfe Boden und Wasser im Landschaftsrahmenplan
Naturräumliche Regionen Stader Geest und Weser-Aller-Flachland
Blatt Verden (TK 3021), Landkreis Verden

Karte 3a: Besondere Werte von Böden

Böden mit besonderen Standorteigenschaften (Extremstandorte)

Suchräume der BÜK50 für Böden mit besonderen Standorteigenschaften

-  Trockene nährstoffarme Standorte
-  Trockene Standorte
-  Nährstoffarme Standorte
-  Feuchte/ nasse Standorte
-  Moor

Hinweise auf Extremstandorte aus der Biotoptypenkartierung

-  Biotoptypen extremer Standorte

Naturnahe Böden

-  Alte Waldstandorte
-  Wenig anthropogen beeinflusste Biotoptypen

Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung

-  Dünen und Moore mit Besonderheiten der Morphologie und des internen geologischen Aufbaus

Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung

-  Braunerde, von Esch überlagert
-  Suchraum für Heidepodsole
-  Wölbäcker

Sonstige seltene Böden

-  Landesweit selten
-  Bohrpunkte der stichprobenhaften bodenkundlichen Geländearbeiten

-  Siedlungsflächen
-  Landkreisgrenze
-  Abgrenzung der Naturräumlichen Einheiten

627.00 Nummern der Naturräumlichen Einheiten



Verwendung der Kartengrundlage
genehmigt durch LGN Hannover

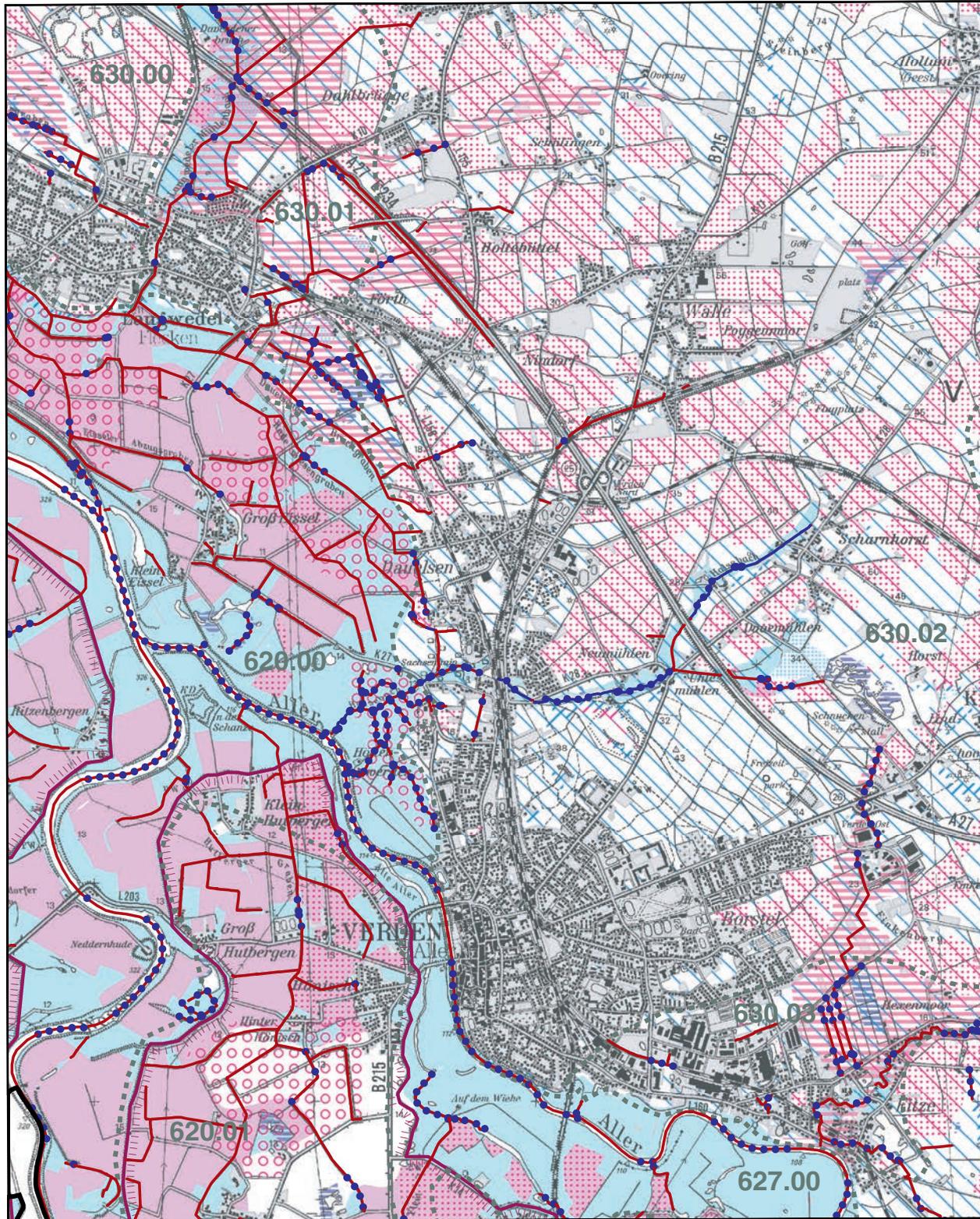


Bearbeitet durch:
ARUM
Arbeitsgemeinschaft Umwelt- und Stadtplanung
Alte Herrenhäuser Straße 32
30419 Hannover

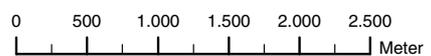


Niedersächsisches Bodeninformationssystem NIBIS

Darstellung auf der Grundlage von Daten des Niedersächsischen Bodeninformationssystems NIBIS, mit Erlaubnis des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung



Maßstab 1:50.000





Karte 3b: Wasser- und Stoffretention

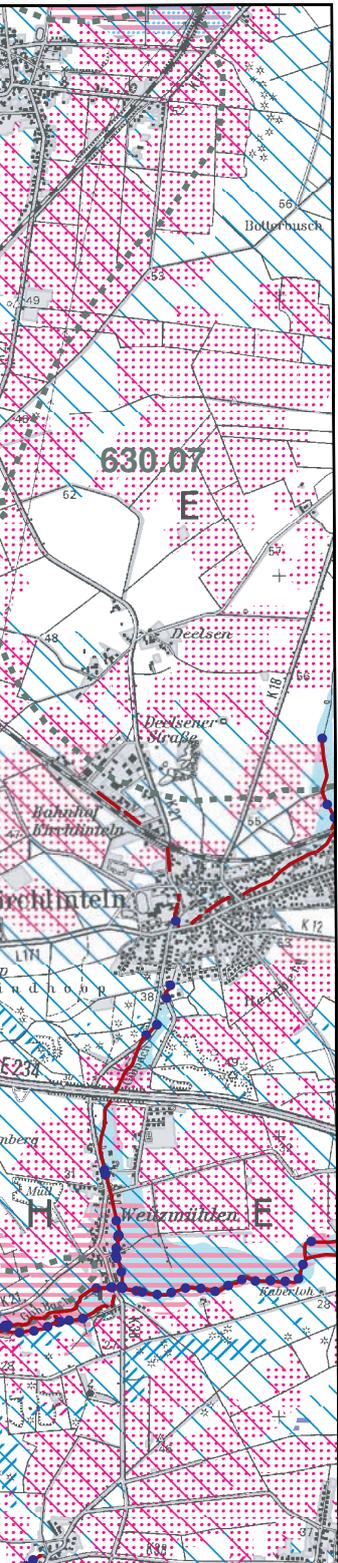
**Bereiche mit besonderer Funktionsfähigkeit
für Wasser- und Stoffretention**

- Nicht oder wenig entwässerte Nieder-, Übergangs- und Hochmoorböden sowie anmoorige Böden
- Bereiche hoher Wassererosionsgefährdung mit Dauervegetation
- Bereiche hoher Winderosionsgefährdung mit Dauervegetation
- Bereiche mit hoher Grundwasserneubildung bei geringer bis mittlerer Nitratauswaschungsgefährdung
- Überschwemmungsbereiche mit Dauervegetation
- Naturnahe Bäche und Flüsse
- Gewässerrandstreifen mit Dauervegetation

**Bereiche mit beeinträchtigter/ gefährdeter Funktionsfähigkeit
für Wasser und Stoffretention**

- Entwässerte Nieder-, Übergangs- und Hochmoorböden sowie anmoorige Böden
- Bereiche hoher Wassererosionsgefährdung ohne Dauervegetation
- Bereiche hoher Winderosionsgefährdung ohne Dauervegetation
- Bereiche mit hoher Nitratauswaschungsgefährdung
- Überschwemmungsbereiche ohne Dauervegetation
- Ursprüngliche, eingedeichte Überschwemmungsbereiche
- Grabensysteme in Mineralbodenbereichen
- Naturferne Bäche und Flüsse

- Siedlungsflächen
- Fließgewässer und Gräben ohne Daten zur Naturnähe
- Landkreisgrenze
- Abgrenzung der Naturräumlichen Einheiten
- 627.00** Nummern der Naturräumlichen Einheiten

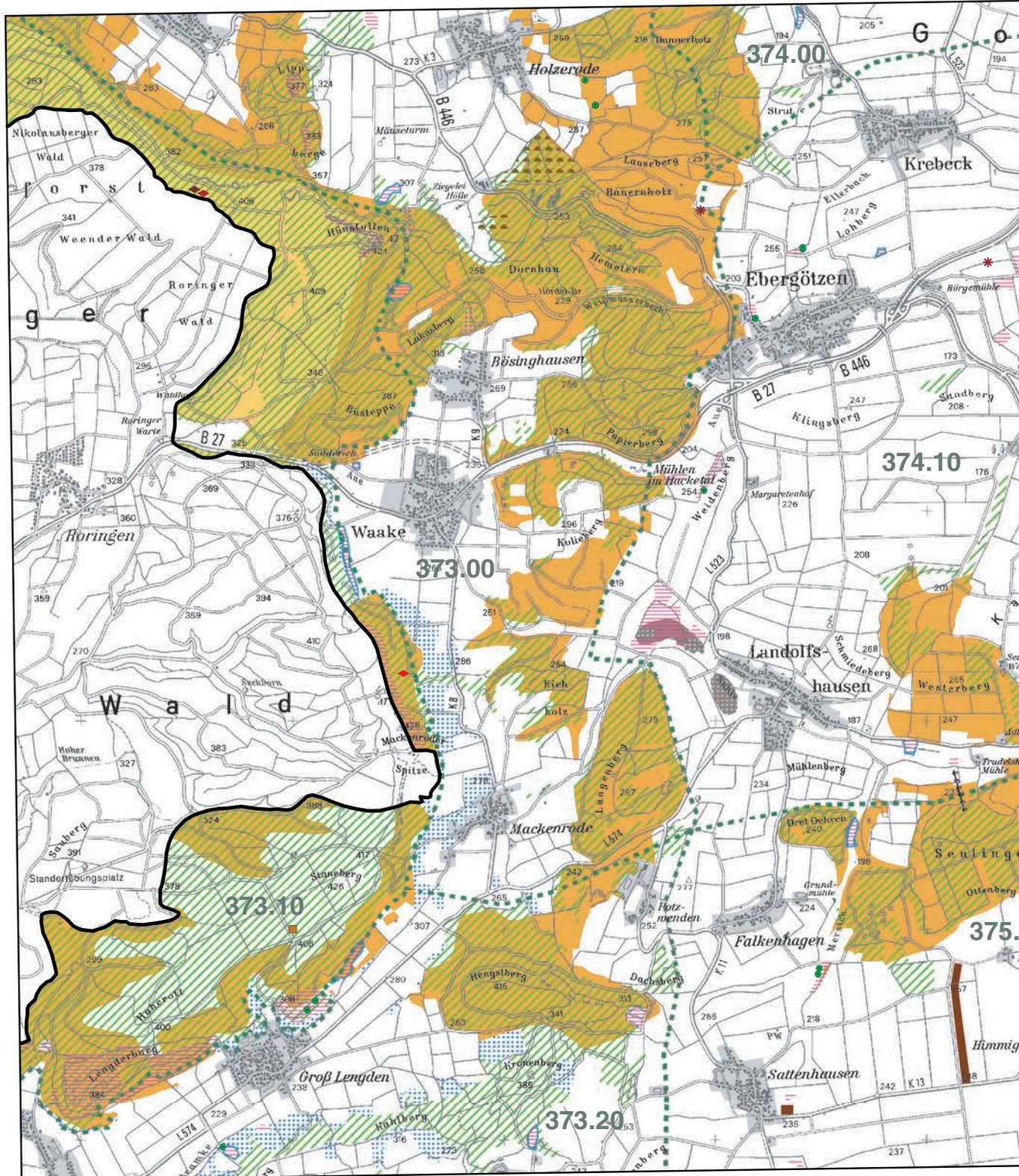


Verwendung der Kartengrundlage
genehmigt durch LGN Hannover

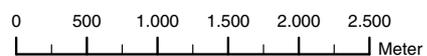


Bearbeitet durch:
ARUM
Arbeitsgemeinschaft Umwelt- und Stadtplanung
Alte Herrenhäuser Straße 32
30419 Hannover

Darstellung auf der Grundlage von Daten des Niedersächsischen Bodeninformationssystems NIBIS, mit Erlaubnis des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung



Maßstab 1:50.000





Karte 3a: Besondere Werte von Böden

Böden mit besonderen Standorteigenschaften (Extremstandorte)

Suchräume der BÜK50 für Böden mit besonderen Standorteigenschaften

- Trockene nährstoffarme Standorte
- Trockene Standorte
- Nährstoffarme Standorte
- Feuchte/ nasse Standorte
- Moor

Hinweise auf Extremstandorte aus der Biotoptypenkartierung

- Biotoptypen extremer Standorte

Naturnahe Böden

- Alte Waldstandorte
- Wenig anthropogen beeinflusste Biotoptypen

Böden mit naturgeschichtlicher Bedeutung

- Paläoböden auf Löss
 - Tertiäre Ablagerungen
 - Terra fusca über Laacher Bims
 - Solifluktion an der Mackenröder Spitze
 - Boden-Dauerbeobachtungsfläche

Böden mit kulturgeschichtlicher Bedeutung

- Wölbäcker
- Reliktische Schwarzerden der Jungsteinzeit
- Spätmittelalterliche Erosionskerbe

Sonstige seltene Böden

- Landesweit selten
- Regional selten
- Bohrpunkte der stichprobenhaften bodenkundlichen Geländearbeiten
- Siedlungsflächen
- Landkreisgrenze
- Abgrenzung der Naturräumlichen Einheiten

375.00 Nummern der Naturräumlichen Einheiten



Verwendung der Kartengrundlage
genehmigt durch LGN Hannover

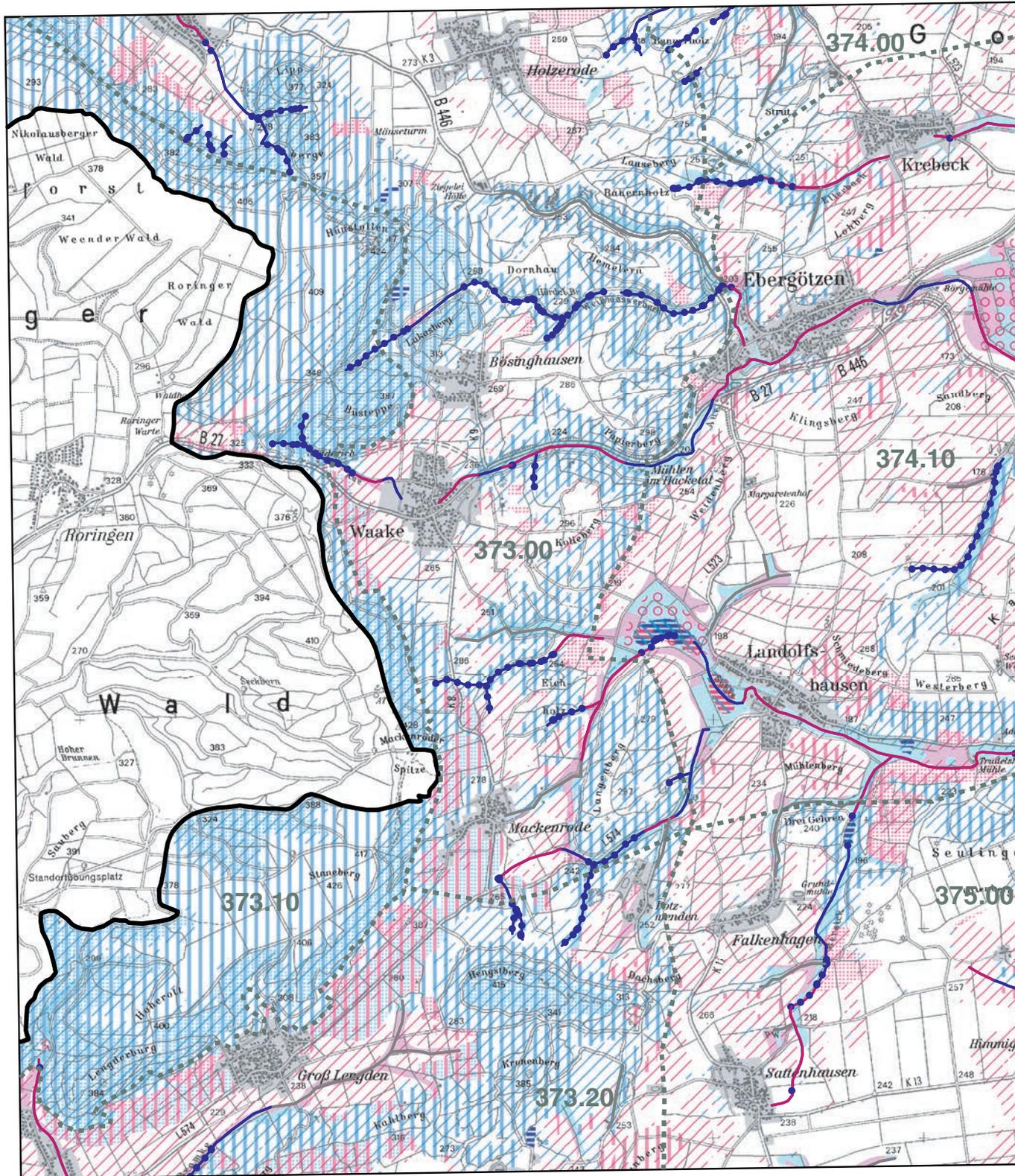


Bearbeitet durch:
ARUM
Arbeitsgemeinschaft Umwelt- und Stadtplanung
Alte Herrenhäuser Straße 32
30419 Hannover

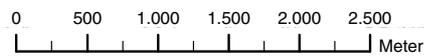


Niedersächsisches Bodeninformationssystem NIBIS

Darstellung auf der Grundlage von Daten des Niedersächsischen Bodeninformationssystems NIBIS, mit Erlaubnis des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung



Maßstab 1:50.000





Arbeitshilfe Boden und Wasser im Landschaftsrahmenplan
Naturräumliche Region Weser- und Leinebergland
Blatt Ebergötzen (TK 4426), Landkreis Göttingen

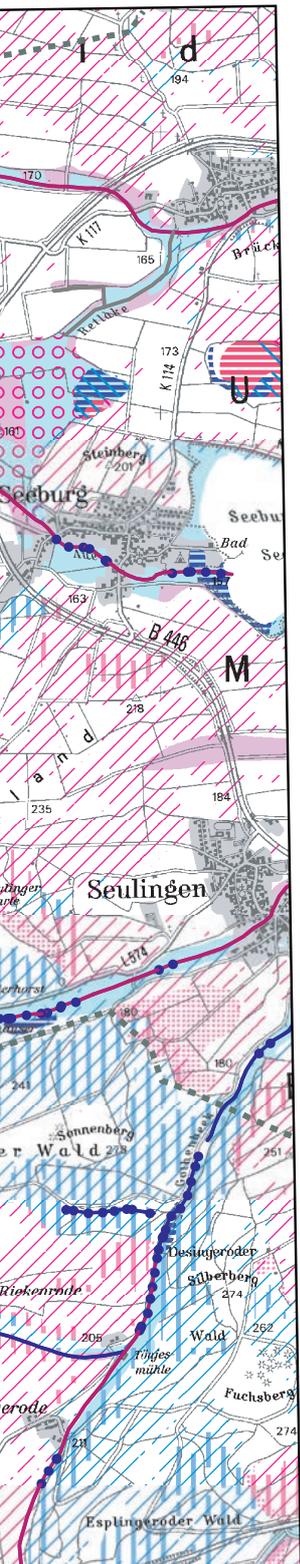
Karte 3b: Wasser- und Stoffretention

**Bereiche mit besonderer Funktionsfähigkeit
für Wasser- und Stoffretention**

-  Nicht oder wenig entwässerte Nieder-, Übergangs- und Hochmoorböden sowie anmoorige Böden
-  Bereiche hoher Wassererosionsgefährdung mit Dauervegetation
-  Bereiche hoher Winderosionsgefährdung mit Dauervegetation
-  Bereiche mit hoher Grundwasserneubildung bei geringer bis mittlerer Nitratauswaschungsgefährdung
-  Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser und Stoffaustrag mit Dauervegetation
-  Überschwemmungsbereiche mit Dauervegetation
-  Naturnahe Bäche und Flüsse
-  Gewässerrandstreifen mit Dauervegetation

**Bereiche mit beeinträchtiger/ gefährdeter Funktionsfähigkeit
für Wasser und Stoffretention**

-  Entwässerte Nieder-, Übergangs- und Hochmoorböden sowie anmoorige Böden
-  Bereiche hoher Wassererosionsgefährdung ohne Dauervegetation
-  Bereiche hoher Winderosionsgefährdung ohne Dauervegetation
-  Bereiche mit hoher Nitratauswaschungsgefährdung
-  Bereiche mit potenziell hohem direktabflussbedingtem Wasser und Stoffaustrag ohne Dauervegetation
-  Überschwemmungsbereiche ohne Dauervegetation
-  Grabensysteme in Mineralboden Bereichen
-  Naturferne Bäche und Flüsse
-  Siedlungsflächen
-  Fließgewässer und Gräben ohne Daten zur Naturnähe
-  Landkreisgrenze
-  Abgrenzung der Naturräumlichen Einheiten
- 375.00** Nummern der Naturräumlichen Einheiten



Verwendung der Kartengrundlage
genehmigt durch LGN Hannover



Bearbeitet durch:
ARUM
Arbeitsgemeinschaft Umwelt- und Stadtplanung
Alte Herrenhäuser Straße 32
30419 Hannover

Impressum

Herausgabe: Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (NLÖ)
– Fachbehörde für Naturschutz –
Der „Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen“ erscheint
unregelmäßig. ISSN 0934-7135
Abonnement: 15 €/Jahr. Einzelhefte 2,50 € zzgl. Versandkosten-
pauschale.
Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers.
Für den sachlichen Inhalt ist die Autorin verantwortlich.
1. Auflage 2004, 1 – 4.500
Gedruckt auf Recycling-Papier.

Titelbild: Ausschnitt aus der LRP-Karte 3a „Besondere Werte von
Böden“, Blatt Ebergötzen (Darstellung auf der Grundlage des
Niedersächsischen Bodeninformationssystems NIBIS); Foto
oben: R. Altmüller; Foto rechts: C. Ahl; Foto unten: P. Sellheim;
Gestaltung: P. Schader
Weitere Fotos: C. Ahl (B-10, B-12); U. Bollenhagen (B-5, B-6);
E. Gehrt (B-13); C. Wiegand, Büro für Kulturlandschaft und Ge-
schichte (A-3); O. Wilmanns (A-4)
Abb. B-11 aus „Methodisches Handbuch für Heimatforschung in
Niedersachsen“ von H. JÄGER (1965) mit freundlicher Genehmi-
gung des Verlages Gebrüder Gerstenberg, Hildesheim.

Kartografie:
entera – Ingenieurgesellschaft für Planung und Informations-
technologie
NLfB – Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung
Peter Schader – NLÖ, Abt. Naturschutz

Schriftleitung dieser Ausgabe:
Manfred Rasper, NLÖ – Abt. Naturschutz –

Anschrift der Verfasserin:
Susanne Jungmann
entera / ARUM
Alte Herrenhäuser Str. 32
30419 Hannover
e-mail: jungmann@entera.de

Bezug:
Niedersächsisches Landesamt für Ökologie – Abt. Naturschutz –
Postfach 101062, 31110 Hildesheim
e-mail: heinrich.klaholt@nloe.niedersachsen.de
fon: 05121 / 509-244
fax: 05121 / 509-233
www.nloe.de