



**Die Karte der schutzwürdigen Böden von NRW 1 : 50.000**

– dritte Auflage 2018 –

**Bodenschutz-Fachbeitrag für die räumliche Planung**

Geologischer Dienst NRW – Landesbetrieb –

## Die Karte der schutzwürdigen Böden von NRW 1 : 50.000

– dritte Auflage 2018 –

### Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	1
2	Rechtliche Grundlagen des Bodenschutzes .....	2
3	Beschreibung von Böden mit hoher und sehr hoher Erfüllung von Bodenfunktionen und Leitbilder des vorsorgenden Bodenschutzes in der Planung .....	4
3.1.	Übersicht der ausgewiesenen Bodenteilfunktionen.....	4
3.2	Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte .....	7
3.3	Funktion als Potenzial für die Biotopentwicklung für Extremstandorte.....	9
3.4	Regler- und Pufferfunktion / natürliche Bodenfruchtbarkeit .....	10
3.5	Reglerfunktion des Bodens für den Wasserhaushalt im 2-Meter-Raum .....	13
3.6	Kohlenstoffreiche Böden .....	14
4	Methodische Fragen und Bewertung schutzwürdiger Böden .....	15
4.1	Einstufung schutzwürdiger Böden nach der Naturnähe .....	15
4.2	Bewertung der Schutzwürdigkeit der Böden nach dem Grad der Funktionserfüllung.....	16
4.3	Notwendigkeit lokaler Bewertungsmaßstäbe .....	18
4.4	Anthropogene Einflüsse auf den Boden .....	18
5	Folgen von Überplanungen schutzwürdiger Böden und Auswirkung von Eingriffen auf die Bodenfunktionen.....	19
6	Résumé.....	21
7	Literatur.....	22

## Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1	Legende zur „Karte der schutzwürdige Böden von NRW 1 : 50.000“ – (3. Auflage, 2017) .....5
Tabelle 2	Kriterien und deren Ausprägung zur Ausweisung von Böden mit hoher und sehr hoher Regler- und Pufferfunktion / natürlicher Bodenfruchtbarkeit .....11
Tabelle 3	Objektarten des Digitalen Landschaftsmodells ATKIS-DLM 25, Stand Juni 2016, mit zugeordneten Attributwerte zur Vegetation, VEG, mit einer Einstufung nach der Wahrscheinlichkeit der Ausprägung der Naturnähe, E_N, der Böden hinsichtlich ihres Aufbaus. ....15
Tabelle 4	Bewertungen der Schutzwürdigkeit <b>Fett</b> gesetzt sind jeweils die Bezeichnungen der ausgewiesenen Kategorien für die 1., 2. und 3. Auflage der „Karte der schutzwürdigen Böden von NRW“ für Böden mit mittlerer, hoher und sehr hoher Naturnähe, Einstufung (E_N = 1) in <u>Tabelle 3</u> .....17
Tabelle A1.1	Parameterabfrage zur Ausweisung schutzwürdiger Böden – Archiv der Natur- und Kulturgeschichte (nach Bodentypen) .....24
Tabelle A2.1	Parameterabfrage zur Ausweisung schutzwürdiger Böden – Archiv der Natur- und Kulturgeschichte (nach geologischer Kennzeichnung) .....27
Tabelle A3.1	Parameterabfrage zur Ausweisung schutzwürdiger Böden – Biotopentwicklungspotenzial.28
Tabelle A4.1	Flächenumfang der schutzwürdigen Böden in NRW in km <sup>2</sup> (Bezugsfläche 34637 km <sup>2</sup> ), untergliedert nach Boden(teil-)funktionen, .....34
Tabelle A4.2	Flächenumfang der schutzwürdigen Böden in der Planungsregion Arnsberg in ha.....36
Tabelle A4.3	Flächenumfang der schutzwürdigen Böden in der Planungsregion Detmold in ha .....38
Tabelle A4.4	Flächenumfang der schutzwürdigen Böden in der Planungsregion Düsseldorf in ha .....40
Tabelle A4.5	Flächenumfang der schutzwürdigen Böden in der Planungsregion Köln in ha .....42
Tabelle A4.6	Flächenumfang der schutzwürdigen Böden in der Planungsregion Münster in ha .....44
Tabelle A4.7	Flächenumfang der schutzwürdigen Böden in der Planungsregion RVR in ha.....46
Tabelle A5.1	Verschiebungen in der Ausweisung schutzwürdiger Böden, bedingt durch die neue Reihenfolge der Bewertungen .....50
Tabelle A7.1	Skaleneffekte beim Übergang von der Bodenkarte von NRW 1 : 50.000 auf die Bodenkarte zur land- oder forstwirtschaftlichen Standorterkundung 1 : 5.000 für unterschiedliche Anteile der auf Basis der BK50 als schutzwürdig ausgewiesenen Böden .....54
Tabelle A8.1	Gegenüberstellung von Böden mit (sehr) hohem Biotopentwicklungspotenzial und von Böden, als Kohlenstoffsенke oder als (potenziell) mineralisierende Kohlenstoffspeicher ....60

## Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung A7.1	Vergleich des Flächenanteils schutzwürdiger Böden über alle Kategorien und Schutzstufen auf Basis der BK50 und der BK5 für 224 großmaßstäbige Bodenkarten. ....55
----------------	---

## Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1	– Archiv – Bodentypen.....24
Anlage 2	– Archiv – geologische Kennzeichnung.....27
Anlage 3	– Biotop.....28
Anlage 4	– Flächenumfang der schutzwürdigen Böden in NRW .....34
Anlage 5	– Historie der Methodik.....48
Anlage 6	– Vergleichende Flächenstatistik.....51
Anlage 7	– Skaleneffekte beim Übergang von der mittelmaßstäbigen BK50 auf die großmaßstäbige BK554
Anlage 8	– Mehrfachzuweisungen zu den Kategorien der Schutzwürdigkeit und zu den kohlenstoffreichen Böden .....59

Anlage 9 –	Sicherung und Wiederherstellung natürlicher Bodenfunktionen bei Rekultivierungsmaßnahmen .....	61
Anlage 10 –	Die Umsetzung der Bundeskompensationsverordnung (BKompV) auf Grundlage der „Karte der schutzwürdigen Böden“ .....	63

#### **Informationen zur Fortschreibung des Fachbeitrags**

Nach dem Grundsatz „*Das Bessere ist des Guten Feind*“ wurde dieser Fachbeitrag seit der Basisversion vom 18. Juni 2019 bedarfsweise fortgeschrieben, um Sachverhalte konkreter zu formulieren, sie durch Ergänzungen zu erläutern oder praktische Hilfen für die planerische Anwendung, die im engen Austausch mit Anwendern sichtbar wurden, allen mitzuteilen. Generell gilt:

Es gab keine Änderungen an den Datengrundlagen oder an der Bewertungsmethodik!

Von korrigierten Formatierungen, Rechtschreibe- und Grammatikfehlern abgesehen, gibt es folgende Änderungen:

- |             |  |
|-------------|--|
| S. 5 + 6    | an die WMS-Legende angepasste Flächenfarben und Schraffuren in Tabelle 1; korrekte Einordnung der Schraffuren für die Stufen bf4_2m, bf4_k1 und bf4_k2 in die 4. Spalte. |
| S. 13 + 14  | eingefügte Literaturverweise [25, 26] bzw. [24], [... 23].   |
| S. 20       | eingefügter Abschnitt „Mehrfache Zuweisung zu den Kategorien der Schutzwürdigkeit“ mit Hinweis auf die eingefügte Anlage 8   |
| S. 23       | neue Literaturhinweise [23], [24], [25] und [26]   |
| S. 57 + 58  | eingefügter Abschnitt „Nutzung der Bodenschätzung mit Klassenzeichen und Wertzahlen“   |
| S. 59 + 60  | eingefügte Anlage 8 „Anlage 8 – Mehrfachzuweisungen zu den Kategorien der Schutzwürdigkeit und zu den kohlenstoffreichen Böden“  |
| S. 24       | Anlage 1: Tabellenspalte „Bodentypen“ korrigiert und „o. A. ohne Abfrage“ ergänzt  |
| Anlage 9 –  | Sicherung und Wiederherstellung natürlicher Bodenfunktionen bei Rekultivierungsmaßnahmen (eingefügt)   |
| Anlage 10 – | Die Umsetzung der Bundeskompensationsverordnung (BKompV) auf Grundlage der „Karte der schutzwürdigen Böden“ (eingefügt)  |

# Die Karte der schutzwürdigen Böden von NRW 1 : 50.000

– dritte Auflage 2018 –

## 1 Einleitung

Böden sind eine unserer wesentlichen Existenzgrundlagen. Sie wirken als Filter und Puffer gegenüber Schadstoffeinträgen und schützen Gewässer und das Grundwasser. Sie sind Bestandteil der natürlichen Wasser- und Stoffkreisläufe und elementarer Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen. Zusätzlich beinhalten Böden viele Informationen über die natürliche Entstehung und die historische Nutzung und sind somit ein wertvolles und komplexes Archiv der Kultur- und Naturgeschichte.

Böden benötigen unseren Schutz, um ihre Funktionen erfüllen zu können. Ein versiegelter Boden kann z.B. seine Funktion als Wasserspeicher nicht mehr oder nur stark reduziert erfüllen. In der Folge wird mehr Niederschlagswasser in die Kanalisation abgeleitet und das Risiko von Hochwasser bei großen Niederschlagsmengen nimmt zu. Ein fruchtbarer Ackerboden, der umgelagert wird, benötigt mehrere Jahrzehnte, bis er an anderer Stelle wieder eine vergleichbare Funktion erfüllen kann.

Grundsätzlich erfüllt jeder unversiegelte Boden Leistungen im Naturhaushalt. Verschiedene Böden erfüllen jedoch in besonders hohem Maß Funktionen im Naturhaushalt. Wenn diese Böden versiegelt, abgegraben oder durch Verdichtung und Erosion geschädigt werden, sind die Folgen deutlich bemerkbar. Diese wertvollen Böden sind daher besonders schutzwürdig – auch vor dem Hintergrund, dass in Nordrhein-Westfalen aufgrund der Bevölkerungsdichte und intensiven Nutzung der Landschaft bereits ein großer Anteil an Böden bebaut, überprägt oder verlagert wurde.

Für einen nachhaltigen Schutz der Böden und Bodenfunktionen sind aussagekräftige Bodenfunktionskarten erforderlich. Als fachliche Grundlage zur Berücksichtigung von Bodenfunktionen stellt der Geologische Dienst in Nordrhein-Westfalen im Auftrag des MKULNV diesen **Bodenschutz-Fachbeitrag** mit der **Karte der schutzwürdigen Böden insbesondere für die Regionalplanung** bereit.

Die Karte der schutzwürdigen Böden liegt nunmehr in 3. Auflage vor [16]. Die Neuauflage des Fachbeitrags basiert auf **aktuellen und erweiterten Datengrundlagen** der **Bodenkarte 1 : 50.000** (BK50). Einzelne Blätter der BK50 wurden durch Berücksichtigung der großmaßstäbigen Bodenkartierungen des Geologischen Dienstes im Maßstab 1 : 5.000 überarbeitet und alle Blätter entsprechend der 5. Auflage der Bodenkundlichen Kartieranleitung (KA5) von 2005 neu aufgelegt.

Der Bodenschutz-Fachbeitrag bezieht sich wie in der 2. Auflage auf die im Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) verankerten natürlichen Bodenfunktionen und die Archivfunktion. Ergänzend werden mit der 3. Auflage der Karte der schutzwürdigen Böden **erstmalig Kenngrößen zu klimarelevanten** Bodenfunktionen bereitgestellt. Planungsbehörden erhalten damit verortbare Datengrundlagen zur planerischen Berücksichtigung von Böden, die auf Grund ihres hohen Wasserspeichervermögens für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels eine hohe Bedeutung haben.

Wie bisher schon werden die Nutzungsfunktionen des Bodens für die Landwirtschaft, für Siedlung, Industrie und Verkehr und für die Rohstoffgewinnung nicht bewertet, da diese Nutzungen teilweise mit erheblichen

Veränderungen, Versiegelungen oder vollständigen Verlusten natürlicher Bodenfunktionen einhergehen.

Von der Bewertung wurden weiterhin naturferne Böden ausgenommen. Die Naturnähe bzw. Naturferne der Böden wurde durch eine Verschneidung mit Daten zur Realnutzung aus dem ATKIS-Datenbestand abgeschätzt. Durch die Berücksichtigung der realen Nutzung ist sichergestellt, dass bei der Ausweisung der schutzwürdigen Böden mit hoher und sehr hoher Funktionserfüllung gleichzeitig eine hohe Wahrscheinlichkeit für die naturnahe Ausprägung der Böden gegeben ist.

## **2 Rechtliche Grundlagen des Bodenschutzes**

In Nordrhein-Westfalen wird der Boden rechtlich durch das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) sowie das Landes-Bodenschutzgesetz NW (LBodSchG NW) geschützt.

Der Schutz von Böden und seinen Funktionen ist eine gesetzliche Pflichtaufgabe. Das BBodSchG stellt auf die nachhaltige Sicherung oder Wiederherstellung von Bodenfunktionen ab.

Die Funktionen des Bodens werden in § 2 Abs. 2 BBodSchG definiert:

### *1. natürliche Funktionen als*

- a) Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen,*
- b) Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen,*
- c) Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers,*

### *2. Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sowie*

### *3. Nutzungsfunktionen als*

- a) Rohstofflagerstätte,*
- b) Fläche für Siedlung und Erholung,*
- c) Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung,*
- d) Standort für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung.*

Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte so weit wie möglich vermieden werden (§ 1, § 2 Abs. 2 Nr. 1 und 2 BBodSchG).

Ergänzend dazu ist in § 1 LBodSchG NW ausgeführt, dass Böden besonders zu schützen sind, welche die natürlichen Bodenfunktionen und die Archivfunktionen nach § 2 Abs. 2 des BBodSchG in besonderem Maße erfüllen.

Das Bodenschutzrecht beinhaltet als **quantitatives Ziel**

- einen sparsamen und schonenden Umgang mit dem Boden, unter anderem durch Begrenzung der Flächeninanspruchnahme und Bodenversiegelung auf das notwendige Maß (§ 1 Satz 1 LBodSchG).

Böden mit einer hohen Funktionsausprägung sind besonders schutzwürdig. **Schutzwürdige Böden unterliegen insofern gegenüber anderen Böden einem besonderen Schutz.** Unvermeidbare neue Inanspruchnahmen sind nach Möglichkeit auf weniger schutzwürdige Böden zu lenken.

**Qualitative Ziele** betreffen

- die Vorsorge gegen das Entstehen schadstoffbedingter schädlicher Bodenveränderungen,
- den Schutz der Böden vor Erosion und
- den Schutz der Böden vor Verdichtung und anderen nachteiligen Einwirkungen (§ 1 Abs. 2 LBodSchG).

Auch andere Gesetze weisen auf die Notwendigkeit des Bodenschutzes hin.

So trifft z. B. das **BauGB** in § 1 a Abs. 2 die Aussage, dass mit Grund und Boden sparsam und schonend umgegangen werden soll.

Gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 6 **Raumordnungsgesetz (ROG)** ist der Raum in seiner Bedeutung für die Funktionsfähigkeit der Böden, des Wasserhaushalts, der Tier- und Pflanzenwelt sowie des Klimas einschließlich der jeweiligen Wechselwirkungen zu entwickeln, zu sichern oder, soweit erforderlich, möglich und angemessen, wiederherzustellen.

### 3. Beschreibung von Böden mit hoher und sehr hoher Erfüllung von Bodenfunktionen und Leitbilder des vorsorgenden Bodenschutzes in der Planung

#### 3.1 Übersicht der ausgewiesenen Bodenteilfunktionen

Die natürlichen Funktionen des Bodens sowie die Archivfunktion werden im BBodSchG definiert (§ 2 Abs. 2 Nr. 1 und 2 BBodSchG).

Die gesetzlich verankerten **natürlichen Bodenfunktionen** nach § 2 Abs. 2 Nr. 1 a,b,c BBodSchG können in **Bodenteilfunktionen weiter differenziert** werden. Diese Bodenteilfunktionen werden durch bestimmte bodenphysikalische und bodenchemische Kennwerte (wie z.B. Luftkapazität, nutzbare Feldkapazität) sowie den Bodenwasserhaushalt (Grundwasserstand, Staunässe) charakterisiert und können mit Hilfe dieser Kriterien sowie durch Bodentypen bewertet werden.

In der 3. Auflage der Karte der schutzwürdigen Böden werden Böden mit folgenden **Bodenteilfunktionen** dargestellt:

- **Archiv der Natur- und Kulturgeschichte**
- **Biotopentwicklungspotenzial für Extremstandorte**
- **Regler- und Pufferfunktion / natürliche Bodenfruchtbarkeit**
- **Reglerfunktion des Bodens für den Wasserhaushalt im 2-Meter-Raum**

Zusätzlich werden über die gemäß BBodSchG gesetzlich zu schützenden Bodenfunktionen hinaus kohlenstoffreiche Böden dargestellt.

Das Biotopentwicklungspotenzial und die natürliche Bodenfruchtbarkeit sind jeweils Teilfunktionen der in § 2 Abs. 2 Nr. 1 a BBodSchG verankerten Lebensraumfunktion des Bodens.

Böden mit einer hohen oder sehr hohen Regler- und Pufferfunktionen bzw. natürlicher Bodenfruchtbarkeit weisen eine ebenso hohe physikalische und chemische Filterwirkung auf und erfüllen dadurch eine besondere Schutzfunktion für sauberes Grundwasser. Die Regler- und Pufferfunktion beschreibt daher auch die im BBodSchG verankerte Funktion des Bodens zum Rückhalt, zur Umwandlung oder zum Abbau von in Böden eingetragenen (Schad-) Stoffen (§ 2 Abs. 2 Nr. 1 c).

Böden mit großem Wasserrückhaltevermögen im 2-Meter-Raum erfüllen eine wichtige Regulationsfunktion im regionalen Wasserhaushalt. Durch die Erweiterung des Bezugsraumes auf den 2-Meter-Raum wird über die Lebensraumfunktion und die Funktion als Ausgleichsmedium hinausgehend die Funktion des Bodens im Wasserkreislauf des Naturhaushaltes in die Bewertung einbezogen (§ 2 Abs. 2 Nr. 1 b). Zugleich haben diese Böden eine hohe Bedeutung für die Klimafolgenanpassung, da sie in Hitzeperioden Wasser länger speichern können und für Pflanzen verfügbar halten. In städtischen Gebieten tragen sie durch die Kühlungsfunktion bei trockenen Witterungsphasen zur Verbesserung des Stadtklimas bei. Zudem dienen sie dem Hochwasser- und Überflutungsschutz.

Im Kohlenstoffkreislauf nehmen Böden eine wichtige Rolle als Kohlenstoffspeicher bzw. Kohlenstoffsenke ein. Ergänzend zu den im BBodSchG verankerten Bodenfunktionen werden Böden in zwei Unterkategorien berücksichtigt.

Eine Unterkategorie bilden die Kohlenstoffsinken. Dies sind Böden mit hoch anstehendem Grund- oder Stauwasser; sie stellen potentielle Kohlenstoffsinken dar, die unter anaeroben Bedingungen Kohlenstoff in Form von Humus, Torfschichten oder Torfkörpern im oder auf dem Boden ansammeln können, wobei diese Prozesse über lange Zeiträume ablaufen.



Die andere Unterkategorie bilden die Kohlenstoffspeicher. Dies sind Böden, in denen große Mengen an Kohlenstoff im Boden bereits als organische Substanz in Form von Humus oder Torf vorliegt, d.h. gespeichert sind. Betrachtet werden alle Böden, die bis in eine Tiefe von 1 m Schichten mit einem Humusgehalt von über 8 % aufweisen. Wenn keine naturnahen Bodenwasserverhältnisse mehr vorliegen, ist die Kohlenstoffspeicherfunktion bei diesen Böden gestört. Die organische Substanz unterliegt dann unter belüfteten (aeroben) Verhältnissen einem mineralisierenden Abbau.

Die Mineralisierung organischer Substanz ist dabei immer mit der Freisetzung von Klimagasen insbesondere CO<sub>2</sub> verbunden. Der Kohlenstoffspeicher in diesen Böden ist gefährdet.

**Eine Übersicht und Untergliederung der ausgewiesenen Böden gibt Tabelle 1.**

Zur Frage der Überlagerung von Bodenfunktionen und ihrer Darstellung in der Karte der schutzwürdigen Böden sind folgende Aussagen zu treffen:

- Wenn die in der Karte der Schutzwürdigen Böden als wertvolle Archive der Natur- und Kulturgeschichte bewerteten Böden auch ein hohes Biotopentwicklungspotenzial aufweisen, werden jeweils die Merkmale der Archivfunktion prioritär und das Biotopentwicklungspotenzial sekundär wiedergegeben. Damit wird dem üblicherweise viel geringeren Flächenanteil der Archivböden und der Einzigartigkeit und Unersetzbarkeit der Archivfunktion Rechnung getragen.
- Archivböden werden auch vorrangig vor der Bodenfruchtbarkeit ausgewiesen.
- Böden mit besonders hoher Bodenfruchtbarkeit haben grundsätzlich kein hohes Biotopentwicklungspotenzial für Extremstandorte, so dass hier Funktionsüberlagerungen ausgeschlossen sind.

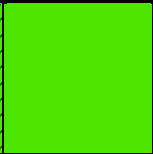
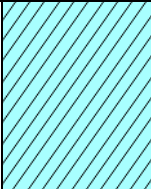
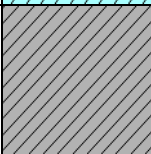
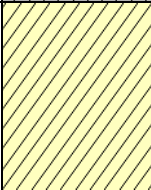
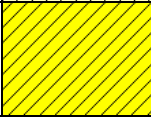

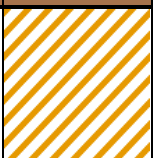
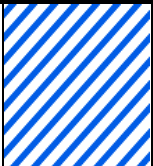
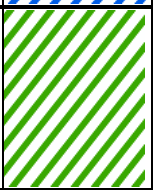
**Die Böden werden hinsichtlich ihres Schutzwürdigkeitsgrades in zwei Stufen eingeteilt; die Schutzwürdigkeit wird ausgedrückt als Grad der Funktionserfüllung der Böden mit den Stufen „hoch“ = bf4 und „sehr hoch“ = bf5.**

Tabelle 1 Legende zur „Karte der schutzwürdigen Böden von NRW 1 : 50.000“ – (3. Auflage, 2017)

Für die Farben werden zur Nachvollziehbarkeit auch die RGB-Farbwerte angegeben.

Legendenfelder ohne Farbe, aber mit RGB-Angabe werden in der Karte nicht dargestellt.

Kurzzeichen	Beschreibung der Boden(teil-)funktion	sehr hohe Funktionserfüllung	hohe Funktionserfüllung
<b>Archiv der Natur und Kulturgeschichte</b>		„bf5_??“	„bf4_??“
bf5_am	Böden aus Mudden oder Wiesenkalk <sup>a)</sup>		232 213 219
bf5_aq	Böden aus Quell- und Sinterkalken		255 128 128
bf5_av	Böden aus Vulkaniten		217 0 0
bf5_ak	Böden aus kreidezeitlichen Lockergesteinen <sup>b)</sup>		179 255 153
bf5_at	Böden aus tertiärzeitlichen Lockergesteinen <sup>b)</sup>		230 153 0
153	Tschernoseme und Tschernosemrelikte		191 150 255
bf4_ap bf5_ap	Plaggenesche und tiefreichend humose Braunerden oft mit regional hoher Bodenfruchtbarkeit, zudem Tiefpflugkulturen, Wölbäcker und andere Archive der Kulturgeschichte <sup>c)</sup>		255 212 128
bf5_an	Archive der Naturgeschichte als Einzelausweisungen typologisch, genetisch oder bodenchemisch begründet <sup>d)</sup>		133 0 168

Kurzzeichen	Beschreibung der Boden(teil-)funktion	sehr hohe Funktionserfüllung	hohe Funktionserfüllung
<b>Biotopentwicklungspotenzial, besonders für Extremstandorte mit naturnaher Vegetation</b>			
bf4_bm bf5_bm	Moorböden – Hochmoore, Niedermoore und Übergangsniedermoore: Böden mit einem Grundwasserstand von 0 bis 4 dm (vereinzelt von 4 bis 8 dm) und ohne Überdeckung durch mineralische Substrate		
bf4_bg bf5_bg	Grundwasserböden – Moor-, Anmoor- und Nassogleye, zum Teil Gleye: Böden mit einem Grundwasserstand von 0 bis 4 dm (vereinzelt von 4 bis 8 dm), in Auenlage auch mit stark schwankendem Grundwasser von 8 bis 13 dm sowie regional Auenböden mit rezenter Überflutung		168 255 255
bf5_bs	Staunässeböden – Moor-, Anmoor- und reine Stagnogleye sowie Moor-, Anmoor- und reine Pseudogleye: Böden mit starker oder sehr starker Staunässe als Böden mit lang andauernder Vernässung		178 178 178
bf4_bx bf5_bx	grundwasser- und staunässefreie, tiefgründige Sand- oder Schuttböden – Lockersyroeme, Regosole und Podsole sowie deren Übergangsbodentypen: Böden, die sich aus reinen Sanden oder Grobskelettsubstraten zu trockenen oder sehr trockenen und nährstoffarmen Böden entwickelt haben; teilweise auch über Festgestein		255 255 191
bf4_bz bf5_bz	trockene bis extrem trockene, flachgründige Felsböden - Syroeme und Ranker (carbonatfrei), Rendzinen und Pararendzinen (carbonathaltig) sowie sehr flachgründige Braunerden		255 255 0
<b>Regler- und Pufferfunktion / natürliche Bodenfruchtbarkeit</b>			
bf4_ff bf5_ff	Böden mit hoher oder sehr hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit – überwiegend Braunerden, Parabraunerden, Kolluvisole und Auenböden: Böden mit ausgezeichneter Lebensraumfunktion aufgrund hoher Puffer- und Speicherkapazität für Wasser und Nährstoffe		166 115 76
bf4_2m	Böden mit großem Wasserrückhaltevermögen im 2-Meter-Raum, wichtig hinsichtlich der Reglerfunktion für den Wasserhaushalt, auch für den qualitativer Grundwasserschutz und die Kühlung in Siedlungskernen	230 153 0	
<b>Bewertungen über § 2 BBodSchG hinaus</b>			
<b>Kohlenstoffreiche Böden</b>			
bf4_k1	Kohlenstoffsinken Grundwasserböden mit hoch anstehendem Grundwasser oder Staunässeböden mit starker bis sehr starker Staunässe Diese Flächen sind identisch mit den Grundwasser- und Staunässeböden mit hohem Biotopentwicklungspotenzial.	0 92 230	
bf4_k2	Kohlenstoffspeicher Böden mit über 8 Gew.-% an organischer Substanz, mit Torfaufgaben und Torfschichten, ohne naturnahen Bodenwasserhaushalt; Der Kohlenstoffspeicher ist gefährdet. Die organische Substanz unterliegt bereits einem mineralisierenden Abbau.	56 168 0	
<b>außerhalb der Bewertung</b>			
bf0_00	nach obigen Kriterien weniger schutzwürdig bzw. nicht kartiert <sup>e)</sup>		255 255 225

## Fußnoten zur Tabelle 1:

- a) Bei den Böden aus Mudden oder Wiesenkalk und den Böden aus Quell- und Sinterkalken wird in der mittelmaßstäbigen BK50 oft ein Suchraum ausgewiesen, weil Kalkausfällungen oft punkt- oder linienhaft auftreten und Wiesenkalke schwer von den ökologisch ebenfalls bedeutsamen, aber nicht so seltenen Wiesenmergeln zu trennen sind.
- b) Böden aus tertiär- oder kreidezeitlichen Lockergesteinen werden nur dann ausgewiesen, wenn diese Lockergesteine spätestens ab 10 dm Tiefe, also unter einer geringmächtigen quartären Decke angetroffen werden. Bei den Böden aus tertiärzeitlichen Lockergesteinen handelt es sich zum Teil um besonders tiefgründige Podsole oder um Haftnässe-Pseudogleye und oft um Böden aus glaukonitischen, schwach tonigen Sanden.
- c) Vor allem im Sandmünsterland werden nach den Kriterien in Tabelle 2 kaum Böden mit hoher Bodenfruchtbarkeit ausgewiesen, jedoch großflächig Plaggenesche als Archive der Kulturgeschichte. Diese Böden wurden aber aufgeplaggt, damit sie fruchtbarer werden. Hier liegt eine sinnfällige Überlappung von zwei Kategorien der Schutzwürdigkeit vor und teilweise spiegelt die sekundäre Bewertung dies auch durch eine Bewertung nach hoher „natürlicher“ Bodenfruchtbarkeit wieder
- d) Die Einzelausweisungen lassen sich nach übergeordneten Kriterien gruppieren:
- typologisch – Terrae calcis (Terra fusca, Terra rossa), Pelosole, Fersialite – Diese Bewertung kann mit der Ausweisung von Böden aus tertiärzeitlichem Lockergestein konkurrieren.
  - genetisch – Hangschutt, Blockstrom, Rutschmasse, Rückstandsschutt, Restschotter, Blockmeer, Steinsohle – Diese Bewertung konkurriert mit der Ausweisung tiefgründiger Schuttböden.
  - bodenchemisch – Kalk-Bodentypen – Diese Bewertung konkurriert überwiegend mit der Ausweisung der Moor- und Grundwasserböden.
- e) Maßstabsbedingt können in diesen Bereichen keine Böden mit hoher oder sehr hoher Funktionserfüllung ausgewiesen werden; bei großmaßstäbiger Betrachtung können hier in den Bereichen mit "weit überwiegend mittlerer bis sehr hoher Naturnähe" weitere schutzwürdige Böden erkannt werden, siehe Anlage 7.

## 3.2 Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte

### **Merkmale und Funktionsbeschreibung der Böden als Archive der Natur- und Kulturgeschichte**

Gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 2 BBodSchG können Böden Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte haben.

Böden sind besonders wertvoll als Archive der Natur- oder Kulturgeschichte, wenn sie auf Grund ihres Substrataufbaus bzw. in ihrer prozessspezifischen bodengeschichtlichen (pedogenetischen) Entwicklung einzigartige Merkmale aufweisen. Diese Böden kommen in der Landschaft vergleichsweise selten vor. Dazu gehören in Nordrhein-Westfalen insbesondere Böden,

- die sich in vulkanischen, tertiär- oder kreidezeitlichen Gesteinen als Ausgangsmaterial entwickelten und deren die Entwicklung in repräsentativer Weise typisch verlief.
- an deren Entstehung außergewöhnliche Prozesse beteiligt waren wie bei Quell- und Sinterkalken.
- die prägnanten Merkmale einer reliktschen, also heute nicht mehr ablaufenden Bodenentwicklung zeigen, wie bei Tschernosemen.
- deren Aufbau des Bodenprofils durch historische Agrarkulturtechniken geprägt ist wie bei Plaggeneschen und Wölbäckern.

Diese landesweit überwiegend seltenen Bodenbildungen, die in den Anlagen 1 und 2 dieses Fachbeitrages näher gekennzeichnet sind, lassen sich aufgrund ihrer nur kleinflächigen Verteilung in der Bodenkarte im Maßstab 1 : 50.000 überwiegend nur als Suchräume darstellen. Zur Abgrenzung schutzwürdiger Bereiche kann von Planungsbehörden im Rahmen der Umweltprüfung auf großmaßstäbige Bodenkarten BK5 des GD NRW oder – soweit verfügbar – auf Bodenfunktionsbewertungen der Kreise/ kreisfreien Städte zurückgegriffen werden. Bei konkreten Planungen kann im Einzelfall auch die Abgrenzung schutzwürdiger Bereiche durch eine Kartierung konkretisiert und eingegrenzt werden.

Erst in großmaßstäbigen Bodenkarten lassen sich flächenscharfe Einzelausweisungen von Hortisolen, Beekulturen, Wölbäckern, Rabatten, Terrassierungen, Übersandungen, Tieflockerungen und Tiefumbrüchen, Abtorfungen, Fehnkulturböden (Moorkulturböden) sowie Deck- und Mischkulturböden von Hoch- und Niedermooren als Archive der Kulturgeschichte darstellen. Auch die Unterscheidung zwischen Plaggeneschen und tiefreichend humosen Braunerden bedarf, wenn keine Orts- oder Flurnamen oder typische Eschkanten die Ausweisung von Plaggeneschen stützen, vor Ort oft einer Einzelfallprüfung.

Die Vielfalt der Bodenentwicklungen und die Einzigartigkeit mancher Bodenmerkmale erschweren die Aufstellung allgemeingültiger Ausweiskriterien. Deshalb wurde eine Sammelkennzeichnung eingeführt für Archive der Naturgeschichte als Einzelausweisungen, die typologisch, genetisch oder bodenchemisch begründet sein können.

### **Leitbild des vorsorgenden Bodenschutzes für Archivböden in der Planung**

Das wichtigste Leitbild des vorsorgenden Bodenschutzes in der Planung für die Böden mit besonderer Archivfunktion ist der Erhalt dieser kleinräumigen Flächen und damit die Sicherung des Erbes natur- und kulturgeschichtlich bedeutsamer Böden oder Landschaftselemente.

**Bei konkreten Planungen können kleinräumig Funde an Bodendenkmälern auftreten; auch wenn sich Bodendenkmäler und Archivböden (meist Archive der Kulturgeschichte) überlagern können, sind Bodendenkmäler als eigene Kategorie zu betrachten.**

Solche Funde an Bodendenkmälern, die den wissenschaftlich, volkskundlich oder siedlungsgeschichtlich bedeutsamen Einfluss des Menschen widerspiegeln, werden nach dem Denkmalschutzgesetz, DSchG, beurteilt. Als Bodendenkmäler gelten Zeugnisse tierischen und pflanzlichen Lebens aus erdgeschichtlicher Zeit, ferner Veränderungen und Verfärbungen in der natürlichen Bodenbeschaffenheit, die durch nicht mehr selbständig erkennbare Bodendenkmäler hervorgerufen worden sind. (Fossilienfreie) Böden mit besonders markanten Merkmalen naturgeschichtlicher Prägung, wissenschaftlicher Bedeutung (Einzigartigkeit) oder hohem Wert nach „landeskundlichen oder erdgeschichtlichen Gründen“ werden nach dem Landschaftsgesetz, LG, als Naturschutzgebiete bzw. Naturdenkmäler festgesetzt. Dies gilt auch für Böden mit kulturgeschichtlicher Prägung, sofern diese nicht in begründeten Ausnahmefällen aufgrund von Fossilienfunden, als „Burgböden“ oder markante land- und forstwirtschaftliche Prägungen nach DSchG zu den Bodendenkmälern gestellt werden. Fachlich schwer zu fassen sind „Stadtböden“, die einen siedlungsgeschichtlich bedeutsamen Einfluss des Menschen widerspiegeln, in ihrer Ausprägung aber extrem vielfältig und hinsichtlich einer Schutzwürdigkeit noch nicht bodenschutzfachlich bewertbar sind.

**Bei konkreten Planungen können punktuell oder kleinräumig Geotope auftreten; auch wenn sich Geotope und Archivböden (meist Archive der Naturgeschichte) überlagern können, sind Geotope als eigene Kategorie zu betrachten.**

Geotope sind geowissenschaftlich bedeutsame Objekte erdgeschichtlicher Bildungen, die Erkenntnisse über die Entwicklung der Erde und des Lebens vermitteln; dazu gehören verlassene Steinbrüche, natürliche Aufschlüsse, Felsklippen, Erdfälle, Höhlen, Moore, ungefasste Quellen, Findlinge, Binnendünen, ehemalige Fluss- oder Bachläufe und andere besondere Landschaftsformen.

Das Geotopkataster NRW, das alle Geotope geowissenschaftlich beschreibt und lagemäßig darstellt, wird vom GD zusammen mit dem LANUV geführt und ist Bestandteil des Landschaftsinformationssystems LINFOS (LANUV NRW / LINFOS / Geologisch schutzwürdige Objekte).

### 3.3 Funktion als Potenzial für die Biotopentwicklung für Extremstandorte

#### **Merkmale und Funktionsbeschreibung der Böden mit Biotopentwicklungspotenzial**

Das Biotopentwicklungspotenzial ist eine Teilfunktion der Lebensraumfunktion gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 1a BBodSchG.

Böden weisen ein hohes Biotopentwicklungspotenzial für Extremstandorte auf, wenn sie (dauerhaft oder überwiegend) besonders nass, besonders trocken, sehr nährstoffarm oder sehr nährstoffreich sind. Im Rahmen der Funktionsbestimmung dieser Böden sind insbesondere die Kriterien Grundwasserstand, Staunässestufe sowie nutzbare Feldkapazität und Bodentyp (Anlage 3 – „Biotop“) relevant.

Zu den Böden mit besonderem Biotopentwicklungspotenzial gehören

- Moore nach Bodentyp und Grundwasser-, teilweise auch Staunässestufe; Moorkulturböden werden bei tiefem Grundwasserstand als Archive der Kulturgeschichte, bei einem Grundwasserstand oberhalb von 4 dm unter Flur als Böden mit hohem Biotopentwicklungspotenzial eingestuft
- Nasse und wechselfeuchte Standorte anhand der Grundwasser- oder Staunässestufe; hier spielt der Bodentyp eine untergeordnete Rolle
- tiefgründige Sand- oder Schuttböden  
diese sind teilweise von trockenen bis extrem trockenen, flachgründigen Felsböden nicht zu trennen, weil deren Flachgründigkeit nicht immer zu fassen ist. Insofern für die Bewertung aber nicht das örtlich verwitternde Ausgangsgestein relevant ist, sondern die ökologisch wirksame Wasserspeicherfähigkeit der Lockergesteinsdecke, ist diese Unschärfe nicht wesentlich.

Zusätzlich wird auf Kalkgehalte hingewiesen, wenn diese in der Bodenartenschichtung beschrieben (codiert als „c1“) oder im Bodentyp namentlich erwähnt (codiert als „c2“) sind. Waldstandorte können, jedoch nur auf Basis der großmaßstäbigen Bodenkarte, durch ihren Basengehalt charakterisiert werden. Bei großmaßstäbiger Betrachtung kann die Bewertung durch das Einbeziehen der Karte schutzwürdiger Biotope des Landesumweltamtes (LANUV NRW) ergänzt werden.

Moore, Grundwasser- und Staunässeböden mit naturnahem Bodenwasserhaushalt haben nicht nur ein hohes Biotopentwicklungspotenzial, sondern zusätzlich eine hohe Klimarelevanz als Kohlenstoffspeicher (Moore) bzw. als Kohlenstoffsенke (Grundwasser- und Staunässeböden) [21, 22].

#### **Leitbild des vorsorgenden Bodenschutzes in der Planung für Böden mit Biotopentwicklungspotenzial**

Leitbild des vorsorgenden Bodenschutzes ist der Erhalt der standortbedingten Extrema als Grundlage für eine daran angepasste Biotopentwicklung.

Dies kann insbesondere durch eine Aufrechterhaltung oder Wiederaufnahme einer angepassten Nutzung und bei gestörten Standorten auch durch Maßnahmen zur Wiederherstellung der ursprünglichen extremen Standortbedingungen erfolgen.

Im Einzelnen können die folgenden Maßnahmen zur Sicherung der Biotopentwicklungspotenziale beitragen:

- der Erhalt überwiegend zusammenhängender Flächen
- der Erhalt und die Regeneration zusammenhängender Flächen in Auen- und Feuchtlagen
- die Sicherung und Regeneration zusammenhängender Moorflächen

- die Minimierung der Nährstoffzufuhr, ein Verbot der Düngung auf Magerstandorten
- die Entwicklung von Konzepten zur Aushagerung durch Entfernen des Auswuchses, jedoch nicht durch ein Abschieben des humosen Oberbodens (Abhumusieren)
- die Entwicklung und Umsetzung von Pflegemaßnahmen, die auch zur Sicherung der standorttypischen Bodenfunktionen beitragen
- die Entwicklung und Förderung extensiver Bewirtschaftungskonzepte
- die Durchführung von Wiedervernässungsmaßnahmen,
- die Einbeziehung von Pufferflächen, vor allem bei Mooren, Grundwasser- und Staunäseböden, für deren Erhalt auch auf den Prozessraum (Wo kommt das Wasser her?) zu achten ist.

Die in der Karte dargestellten Böden mit hohen Biotopentwicklungspotenzialen eröffnen Planungsträgern die Möglichkeit, geeignete Standorte für die Biotopentwicklung im Rahmen der Naturschutzplanung und auch der Verpflichtungen nach der naturschutzfachlichen Eingriffsregelung zu identifizieren.

Die Landschaftsplanung kann im Rahmen ihres Planungsauftrags durch Einbeziehung dieser Böden in Biotopverbund- und Schutzgebietskonzepte zur Sicherung dieser Böden beitragen. Dies gilt insbesondere, wenn die Böden noch keine schutzwürdigen Biotope, wohl aber ein entsprechendes pedologisches Potenzial aufweisen.

### 3.4 Regler- und Pufferfunktion / natürliche Bodenfruchtbarkeit

#### **Merkmale und Funktionsbeschreibung der Regler- und Pufferfunktion / natürlichen Bodenfruchtbarkeit von Böden**

Die natürliche Bodenfruchtbarkeit ist Teilfunktion der Lebensraumfunktion (§ 2 Abs. 2 Nr. 1 a BBodSchG). Zugleich übernehmen diese Böden auf Grund ihrer *Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften eine Funktion zum Schutz des Grundwassers* (§ 2 Abs. 2 Nr. 1 c BBodSchG) und haben eine *Reglerfunktion im Wasserhaushalt* (§ 2 Abs. 2 Nr. 1 b BBodSchG).

Böden mit hoher oder sehr hoher Regler- und Pufferfunktion / natürlicher Bodenfruchtbarkeit werden auf Basis bodenphysikalischer Kennwerte und der Wasserverhältnisse nach Tablelle 2 ausgewiesen. Dabei basieren die für die Bewertung relevanten Kennwerte auf der effektiven Durchwurzelungstiefe  $W_e$  für Ackerkulturen als Bezugstiefe der Berechnung. Von der Bewertung ausgeschlossen werden Hoch- und Niedermoore, Stagnogleye, Nassogleye und Gleye sowie bei einer Grundwasserstufe „4“ auch die [Gley-] Auenböden, Gley-Podsole, und Gley-Pseudogleye. Böden mit hoher oder sehr hoher Bodenfruchtbarkeit zeichnen sich auf Grund ihres großen Wasser- und Nährstoffspeichervermögens zugleich durch eine hohe bis sehr hohe Regler- und Pufferfunktion aus. Sie sind für den Bodenwasserhaushalt des Landschaftsraums relevant, weil sie aufgrund ihrer Reglerfunktion im Wasserhaushalt den Abfluss von Niederschlagswasser verzögern bzw. dämpfen sowie aufgrund ihrer [chemischen] Pufferfunktion und des Wasserrückhalts die Reinigung des Sickerwassers von belastenden Stoffen verbessern. Wegen ihrer Gleichsinnigkeit werden diese beiden Teilfunktionen gemeinsam betrachtet und bewertet. Böden mit hoher oder sehr hoher Bodenfruchtbarkeit sind aufgrund ihrer hohen Wasserspeicherkapazität produktions sicherere Standorte in Trockenperioden und unterstützen die landwirtschaftliche Anpassung an den Klimawandel.

Der Bewertungsansatz zur Regler- und Pufferfunktion sowie natürlichen Bodenfruchtbarkeit baut in NRW ausschließlich auf bodenkundlichen Grundlagen auf, gilt landesweit und macht die großen Unterschiede der Naturraumausstattung in NRW transparent. In anderen Bundesländern werden Böden mit hoher und sehr hoher Funktionserfüllung orientiert an einer Bodenwertzahl (Bodenzahl bzw. Grünlandgrundzahl) von

über 60 ausgewiesen, oberhalb der die Voraussetzung von § 12 Abs. 8 der BBodSchV angenommen wird, demnach also keine Steigerung der Funktionserfüllung durch Bodenaufträge erreicht werden kann.

**Tabelle 2** Kriterien und deren Ausprägung zur Ausweisung von Böden mit hoher und sehr hoher Regler- und Pufferfunktion / natürlicher Bodenfruchtbarkeit \*)

Kriterien der Ausweisung	Ausprägung der Kriterien		
nFK nutzbare Feldkapazität im We	über 130 mm		
FK Feldkapazität im We	über 330 mm		
LK Luftkapazität im We	60 bis 130 mm		
GW Grundwasserstufe unter GOF	grundwasserfrei	grundwasserfrei, unterhalb 16 dm	unterhalb 16 dm
SW Staunässegrad in Intensitätsstufen	staunässefrei, sehr schwach	schwach	staunässefrei, sehr schwach
<b>Regler- und Pufferfunktion / natürliche Bodenfruchtbarkeit</b>	sehr hoch	hoch	hoch
<b>Kürzel</b>	bf5_ff	bf4_ff	bf4_ff

\*) Die effektive Durchwurzelungstiefe liegt bei diesen Böden immer über 10 dm und die Kationenaustauschkapazität überschreitet immer 160 mol+/m<sup>2</sup>.

Zur Abgrenzung dieser Kategorie der schutzwürdigen Böden kann von Planungsbehörden im Rahmen der Umweltprüfung auf großmaßstäbige Bodenkarten im Maßstab 1 : 5.000, BK5, des GD NRW oder auf Bodenfunktionsbewertungen der Kreise und kreisfreien Städte zurückgegriffen werden. Sofern keine großmaßstäbigen Bodenkarten oder Bodenfunktionsbewertungen vorliegen, kann, nur für diese Kategorie, auf die Wertzahlen der Bodenschätzung aus der Folie\_42 im ATKIS zurückgegriffen und eine lokale Differenzierung erreicht werden.

### **Leitbild des vorsorgenden Bodenschutzes in der Planung für Böden mit hoher und sehr hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit**

Böden mit hoher oder sehr hoher Bodenfruchtbarkeit sind Flächen, die vorrangig für die Landwirtschaft zu erhalten sind, wenn auch die klimatischen und topographischen Standortfaktoren diese Nutzung stützen. Andernfalls sind diese Böden als Forststandorte mit sicheren und hohen Erträgen einzustufen; Beispiele für die solche Forststandorte sind Flächen mit hoher Hangneigung, Flächen in klimatisch ungünstiger Lage wie auf der Vennhochfläche oder Flächen im Auenbereich.

Im Auenbereich können Böden in Abhängigkeit vom Vorfluter und der Lage flussabwärts von Emittenten, aber auch geogen durch Schwermetalle oder andere Stoffe belastet sein, ohne dass dies hier dargestellt werden kann. Informationen zur Schadstoffbelastung von Auenböden können auf regionaler Ebene den Bodenbelastungskarten der Kreise und kreisfreien Städte sowie in landesweiter Übersicht dem Fachinformationssystem FIS Stobo<sup>1</sup> des LANUV entnommen werden.

Leitbilder des vorsorgenden Bodenschutzes in der Planung ergeben sich für Böden mit hoher und sehr hoher Bodenfruchtbarkeit aus der Definition der „guten fachlichen Praxis“ gemäß BBodSchG sowie aus den Grundlagen einer standortgemäßen Bewirtschaftung.

Beispielhaft sind folgende Maßnahmen zur Umsetzung der Leitbilder geeignet:

<sup>1</sup> <http://www2.lanuv.nrw.de/boden/boschu-lua/fisstobo.html>

- Intensivierung der Beratung unter dem Aspekt des vorsorgenden Bodenschutzes
- keine Beaufschlagung mit Siedlungsabfällen
- Minimierung der N-Bevorratung im Boden durch Düngung auf Entzug
- Entwicklung von Fruchtfolgen mit Zwischenfrüchten
- Einsatz von Pflanzenschutzmitteln nach dem Schadschwellenprinzip; es wird erst dann behandelt, wenn die Gesamtkosten der Behandlung geringer sind als der mögliche ökonomische Schaden durch Ertragsverluste.
- alle erosionsmindernden Kulturverfahren
- Bewirtschaftungen und der Einsatz von Geräten, die eine Verdichtung besonders des Unterbodens ausschließen oder minimieren.

Soweit solche Böden aufgrund standörtlicher Bedingungen (Kleinklima, Morphologie, o.a.) als Grünland genutzt werden, sind auch folgende Maßnahmen zur Umsetzung der Leitbilder geeignet:

- Verzicht auf Grünlandumbruch
- Düngung auf Entzug in Abhängigkeit vom Viehbesatz; dabei wird letztlich die Nährstoffmenge, die dem Standort durch die Ernte entzogen wird, wieder ersetzt, um den Nährstoffkreislauf zu schließen und um die Grünlandnarbe langfristig leistungsfähig zu erhalten.
- Verzicht auf eine intensive Beweidung.

Hinzuweisen ist darauf, dass auf den ausgewiesenen Böden mit hoher oder sehr hoher Funktionserfüllung Maßnahmen zur Bodenverbesserung (auch im Rahmen von Kompensationsmaßnahmen) beispielsweise nach DIN 19731:1998-05 [2] überflüssig sind. Denn auf solchen Flächen ist ein Auf- und Einbringen von Materialien für die Sicherung bzw. Wiederherstellung von Bodenfunktionen nicht förderlich, da diese Böden bereits ein maximales Leistungsvermögen haben, ihre Funktion also weder gesichert noch wiederhergestellt werden kann und muss. Dazu wird auf § 12, Abs. 8. 1. Satz der BBodSchV verwiesen: „Von dem Auf- und Einbringen von Materialien sollen Böden, welche die Bodenfunktionen nach § 2 Abs. 2 Nr. 1 und 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes im besonderen Maße erfüllen, ausgeschlossen werden.“ Einen großmaßstäbigen Anhaltspunkt für Böden mit besonderer Funktionserfüllung bietet die Bodenschätzung: sehr fruchtbare Böden haben überwiegend Bodenwertzahlen von über 60; Böden mit sehr hohem Biotopentwicklungspotenzial für Extrem-Standorte haben als Böden aus Tonen Bodenwertzahlen bis 20, als Böden aus Sanden Bodenwertzahlen bis 15.



### **3.5 Reglerfunktion des Bodens für den Wasserhaushalt im 2-Meter-Raum**

#### **Merkmale und Funktionsbeschreibung der Böden mit hoher Reglerfunktion für den Wasserhaushalt im 2-Meter-Raum**

Böden sind Bestandteil des Wasserkreislaufs im Naturhaushalt (§ 2 Abs. 2 Nr. 1 b BBodSchG).

Die Funktion des Bodens im Wasserhaushalt wird über das Kriterium nutzbare Feldkapazität beschrieben. Die nutzbare Feldkapazität bezeichnet dabei den Wassergehalt eines natürlich gelagerten Bodens, der sich an einem Standort wenige Tage nach voller Wassersättigung im Gleichgewicht gegen die Schwerkraft einstellt.

Hinsichtlich der Regler- und Pufferfunktion entfaltet der Boden über den gesamten 2-Meter-Raum auf Grund der Filterwirkung für Schadstoffe eine Schutzfunktion für das Grundwasser sowie eine Speicherfunktion zur Regulierung des Abflusses von Niederschlagswasser im Wasserkreislauf. Für die Regler- und Pufferfunktion in Verbindung mit der natürlichen Bodenfruchtbarkeit wird jedoch nur etwa der erste Tiefenmeter bewertet. Deshalb können auch Böden, deren natürliche Bodenfruchtbarkeit noch nicht als hoch oder sehr hoch einzustufen ist, bei Betrachtung des gesamten 2-Meter-Raums sehr wohl eine hohe oder sehr hohe Regler- und Pufferfunktion und damit eine qualitative Schutzfunktion für das Grundwasser und eine Wasserspeicherfunktion entfalten.

Um diese Bodenfunktion bei der Planung berücksichtigen zu können, werden ergänzend zu den als schutzwürdig ausgewiesenen Böden mit hoher und sehr hoher Regler- und Pufferfunktion auch Böden als schutzwürdig ausgewiesen, deren nutzbare Feldkapazität im 2-Meter-Raum über 220 mm liegt.

Flächen mit entsprechenden Böden können zudem Standorte für die gezielte Versickerung von Niederschlagswasser sein oder in der Nähe von Hochwasser führenden Vorflutern als Retentionsräume dienen.

In Siedlungsnähe stellen diese Böden der Vegetation langfristig Wasser zur Verdunstung zur Verfügung. Wenn solche Böden mit Baum- und Strauchvegetation im Bereich von Freiflächen (z.B. Kaltluftschneisen) innerhalb von Siedlungsbereichen liegen, tragen sie durch ihre Kühlungsfunktion erheblich zur kleinklimatischen Verbesserung ihres Umfeldes bei [25, 26]. Eine vergleichbare Kühlungswirkung entfalten unter solchen Bedingungen auch die hinsichtlich Ihres Biotopentwicklungspotenzials ausgewiesenen Grundwasserböden.

Diese Böden dienen als wichtiger Wasserspeicher für Pflanzen während trockener Witterungsphasen (Hitzeperioden) und wirken ausgleichend im Wasserhaushalt (Hochwasserschutz/ Überflutungsschutz bei Starkregenereignissen).

#### **Leitbild des vorsorgenden Bodenschutzes in der Planung für Böden mit hoher Reglerfunktion für den Wasserhaushalt im 2-Meter-Raum**

Dem Schutz und Erhalt der Böden mit hoher Wasserspeicherkapazität kommt daher auch im Rahmen der Umweltprüfung sowohl auf Ebene der Regionalplanung wie der Bauleitplanung unter den Aspekten der Klimafolgenanpassung sowie des Hochwasser- und Grundwasserschutzes eine höhere Bedeutung zu.

### 3.6 Kohlenstoffreiche Böden

#### **Merkmale und Funktionsbeschreibung kohlenstoffreicher Böden**

Böden spielen hinsichtlich des Klimas eine besondere Rolle in ihrer Funktion als Kohlenstoffspeicher bzw. Kohlenstoffspeicher. Wesentliche Voraussetzung zur Kohlenstoffspeicherung ist in unserem Klimabereich ein langfristig hoher Wassergehalt im Boden infolge von hoch anstehendem Grundwasser (meist bis zur Geländeoberfläche) oder infolge starker und sehr starker Staunässe. Unter solchen nassen Bedingungen wird das anfallende organische Material nicht mehr vollständig abgebaut, es akkumuliert und bildet mächtige Humusaufgaben bis hin zu Torfkörpern. In unserem Klimabereich spielen durch Kälte oder Trockenheit bedingte Humusakkumulationen eine vernachlässigbare Rolle. Die durch Nässe bedingte Akkumulation organischer Substanz verläuft über Jahrhunderte, während die Mineralisierung bei Trockenfallen, also der Abbau solcher Humus- bzw. Torfkörper, innerhalb weniger Jahrzehnte erfolgt.

Es werden zwei Unterkategorien klimarelevanter Böden unterschieden:

- **Kohlenstoffsinken**

Das sind Grundwasserböden mit hoch anstehendem Grundwasser oder Staunäseböden mit starker bis sehr starker Staunässe, auch wenn sie humusfrei oder humusarm sind. Diese sehr nassen Grundwasserböden und stark wechselfeuchten Stauwasserböden werden aufgrund ihres hohen Biotopentwicklungspotenzials bereits als schutzwürdig ausgewiesen, zusätzlich sind diese Böden als speichernde Kohlenstoffsinken klimarelevante Böden, da unter den anaeroben Bedingungen dieser Böden organisches Material nicht mehr vollständig abgebaut, sondern im und auf dem Boden angesammelt wird [24; siehe u.a. Kapitel 3.2.4.3.].

- **Kohlenstoffspeicher**

Das sind Böden mit

a) Humusgehalten über 8 % wie Anmoor- und Moorgleye oder Anmoor- und Moor-Stagnogleye sowie Moorböden mit über 30 % Humus

und zugleich

b) ohne naturnahen Bodenwasserhaushalt.

In solchen Böden überwiegt der Abbau der organischen Substanz deren mögliche Zufuhr. Sie stellen durch die Mineralisierung des gespeicherten Kohlenstoffs erhebliche CO<sub>2</sub>-Quellen dar.

Diese Böden werden in der 3. Auflage ergänzend zu den schutzwürdigen Moorböden ausgewiesen.

#### **Leitbild des vorsorgenden Bodenschutzes in der Planung für kohlenstoffreiche Böden**

Leitbild des vorsorgenden Bodenschutzes in der Planung ist es, die klimarelevanten Böden grundsätzlich zu erhalten, sie wiederherzustellen oder nachhaltig zu verbessern, indem sie generell vor Trockenlegung, als Grünlandflächen vor Umbruch und vor Verdichtung geschützt oder nach Trockenlegung sachgerecht wiedervernässt (regeneriert) werden. Der hohe Wassergehalt im Boden ist Voraussetzung dafür, dass humusreiche Böden eine Funktion als Kohlenstoffspeicher oder sogar Kohlenstoffsinken erfüllen können, da unter anaeroben Bedingungen die Kohlenstoffmineralisierung bzw. der Abbau von Torfkörpern und somit die Freisetzung klimarelevanter Emissionen minimiert wird [18, 23].

Die Ausweisung klimarelevanter Böden identifiziert demnach Gebiete mit hoher Freisetzung von Treibhausgasen bzw. mit hohen Verlusten organischer Substanz wie aus ackerbaulich intensiv genutzten Niedermoor- und Anmoorböden; die Umsetzung des Leitbildes leistet daher einen wesentlichen Beitrag zur Reduzierung der Freisetzung von Treibhausgasen.

## 4 Methodisches Vorgehen

### 4.1 Einstufung nach Naturnähe

Im Rahmen der fachlichen Zuarbeit zum Regionalen Flächennutzungsplan hat es sich bewährt, Informationen zur Naturnähe der Böden als implizite Voraussetzung der hohen und sehr hohen Funktionserfüllung mit zu berücksichtigen.

Diese Erkenntnisse wurden nun in die landesweite Bearbeitung der Karte der schutzwürdigen Böden übernommen.

Während im Bereich der Städtereion Ruhr detaillierte Angaben zur Nutzung aus der Flächennutzungskartierung des RVR vorliegen, liegen für die Regierungsbezirke Arnsberg, Detmold, Düsseldorf, Köln und Münster einheitlich Daten des ATKIS-DLM 25, Stand Juni 2016, vor. Die Naturnähe bzw. Naturferne der Böden wurde für die Planungsregionen Arnsberg, Detmold, Düsseldorf, Köln, Münster und den RVR durch eine Verschneidung der BK50 mit den Daten zur Realnutzung aus dem ATKIS-Datenbestand abgeschätzt. Diese Daten wurden entsprechend Tabelle 3 für die generalisierten Nutzungen nach der Wahrscheinlichkeit bzw. nach der Ausprägung der Naturnähe eingestuft (E\_N).

Nach der Verschneidung der BK50 mit den Daten des ATKIS DLM sind in der Karte der schutzwürdigen Böden nun nur noch Flächen dargestellt, für die eine hohe Wahrscheinlichkeit für eine mittlere, hohe oder sehr hohe Naturnähe (Einstufung der Naturnähe E\_N = 1) anzunehmen ist.

Soweit durch das ATKIS-DLM oder die topografische Karte im Hintergrund der Karte der schutzwürdigen Böden die Überprägung als schutzwürdig eingestufter Böden durch Siedlung, Industrie oder Verkehr ersichtlich ist, gibt dies im Rahmen des vorsorgenden Bodenschutzes Hinweis auf die schon vorliegenden Verluste an Böden mit hoher und sehr hoher Funktionserfüllung.

Im Vergleich zur 2. Auflage ergibt sich hieraus eine Verringerung des Flächenumfangs schutzwürdiger Böden von mehr als 4.000 km<sup>2</sup> (siehe Tabelle A4.1 in Anlage 4).

**Tabelle 3** Objektarten des Digitalen Landschaftsmodells ATKIS-DLM 25, Stand Juni 2016, mit zugeordneten Attributwerte zur Vegetation, VEG, mit einer Einstufung nach der Wahrscheinlichkeit der Ausprägung der Naturnähe, E\_N, der Böden hinsichtlich ihres Aufbaus. Darin bedeuten  
0 weit überwiegend keine, eine sehr geringe oder geringe Naturnähe  
1 weit überwiegend mittlere, hohe oder sehr hohe Naturnähe.

DLM_ObjArt	VEG	Gruppe	Objektart des DLM + VEG	Fläche_ha	E_N
43001	1010	Vegetation	Ackerland	1185755	1
43001	1011	Vegetation	Streuobstacker	9	1
43001	1020	Vegetation	Grünland	540733	1
43001	1021	Vegetation	Streuobstwiese	637	1
43001	1030	Vegetation	Gartenland	2649	1
43001	1031	Vegetation	Baumschule	14851	1
43001	1040	Vegetation	Weingarten	22	1
43001	1050	Vegetation	Obstplantage	4328	1
43002	1100	Vegetation	Laubholz	308606	1
43002	1200	Vegetation	Nadelholz	378075	1
43002	1300	Vegetation	Laub- und Nadelholz	206334	1

DLM_ObjArt	VEG	Gruppe	Objektart des DLM + VEG	Fläche_ha	E_N
44001		Gewässer	Fließgewässer	16229	0
44005		Gewässer	Hafenbecken	785	0
44006		Gewässer	Stehendes Gewässer	27721	0
41001		Siedlung	Wohnbaufläche	308464	0
41002		Siedlung	Industrie- und Gewerbefläche	113672	0
41003		Siedlung	Halde	1109	0
41004		Siedlung	Bergbaubetrieb	417	0
41005		Siedlung	Tagebau, Grube, Steinbruch	19728	0
41006		Siedlung	Fläche gemischter Nutzung	119007	0
41007		Siedlung	Fläche besonderer funktionaler Prägung	32620	0
41008		Siedlung	Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche	59130	1
41009		Siedlung	Friedhof	9609	0
43001		Vegetation	Landwirtschaft	41	1
43003		Vegetation	Gehölz	72753	1
43004		Vegetation	Heide	5693	1
43005		Vegetation	Moor	1607	1
43006		Vegetation	Sumpf	679	1
43007		Vegetation	Unland, vegetationslose Fläche	10766	1
43008		Vegetation	Fläche zurzeit unbestimmbar	284	1
42001		Verkehr	Straßenverkehr	10568	0
42009		Verkehr	Platz	4875	0
42010		Verkehr	Bahnverkehr	7190	0
42015		Verkehr	Flugverkehr	6047	0
42016		Verkehr	Schiffsverkehr	1338	0

Bei Ackerflächen wird trotz der Vielfalt möglicher Formen der Flächenbewirtschaftung eine Naturnähe als gegeben eingestuft (E\_N = 1); dabei wird angenommen, dass die Bewirtschaftung nach der guten fachlichen Praxis i.S. des § 17 BBodSchG erfolgt und der Boden bis maximal 4 dm nur wendend bearbeitet wird, die Bearbeitungssohle nicht tiefer als 4 bis 6 dm liegt und dass kein ortsfremdes Material eingearbeitet wurde.

#### 4.2 Bewertung der Schutzwürdigkeit der Böden nach dem Grad der Funktionserfüllung

Grundlage der Bewertung nach dem BBodSchG ist das **Maß bzw. der Ausprägungsgrad der Erfüllung natürlicher Bodenfunktionen und der Archivfunktion.**

Auf Grundlage der BK50 [8] werden flächendeckend für NRW alle Böden hinsichtlich

- der Archivfunktion
- des Biotopotenzials für Extremstandorte
- der Regler-Pufferfunktion/ natürlichen Bodenfruchtbarkeit
- die Reglerfunktion für den Wasserhaushalt im 2-Meter-Raum und zusätzlich
- die klimarelevante Funktion als Kohlenstoffspeicher und Kohlenstoffsенke

**in Abhängigkeit vom Grad ihrer Funktionserfüllung bewertet.**

Gegenüber der bisherigen 2. Auflage wurde die Klassifikation, d.h. Bezeichnung der Bewertungskategorien geändert. Die Klassifikation erfolgt nun konsequent auf einer 5-stufigen Skala. Dargestellt werden wie bisher nur die Böden, die die Kriterien der **beiden höchsten Bewertungsstufen** mit **hoher** und **sehr hoher Funktionserfüllung** erfüllen.

Böden mit sehr geringer, geringer oder mittlerer Funktionserfüllung werden in der Karte nicht dargestellt.

Die Bewertung der Schutzwürdigkeit nach dem Maß der Funktionserfüllung entspricht nun konsequent den Vorgaben des BBodSchG, wonach Böden, welche Bodenfunktionen in besonderem Maße erfüllen („hoch“, „sehr hoch“) hervorgehoben werden.

Tabelle 4 zeigt als Übersicht der Bewertungen in der 1., 2. und 3. Auflage der „Karte der schutzwürdigen Böden von NRW“ den Zusammenhang zwischen der jeweils ähnlich abgeleiteten Funktionserfüllung und der in den Karten dargestellten Bewertung nach der Schutzwürdigkeit, das sind die fett gesetzten Bewertungen.

Tabelle 4 Bewertungen der Schutzwürdigkeit

**Fett** gesetzt sind jeweils die Bezeichnungen der ausgewiesenen Kategorien für die 1., 2. und 3. Auflage der „Karte der schutzwürdigen Böden von NRW“

für Böden mit mittlerer, hoher und sehr hoher Naturnähe, Einstufung (E\_N = 1) in Tabelle 3

Bewertung 3. Auflage, 2016	Bewertung 2. Auflage, 2004	Bewertung 1. Auflage, 1998
sehr geringe Funktionserfüllung		
geringe Funktionserfüllung		
mittlere Funktionserfüllung		
<b>hohe Funktionserfüllung</b>	<b>schutzwürdig</b>	<b>schutzwürdig</b>
	<b>sehr schutzwürdig</b> hohe bis sehr hohe Funktionserfüllung	
<b>sehr hohe Funktionserfüllung</b>	<b>besonders schutzwürdig</b>	

Böden mit hoher und sehr hoher Funktionserfüllung sind schutzwürdige Böden. Zur Rangfolge der unterschiedlichen Bodenteilfunktionen bei der Bewertung der Schutzwürdigkeit im Rahmen einer Abwägung ist folgendes auszuführen:

- Innerhalb jeder Bodenfunktion bestimmt der Grad der Funktionserfüllung die Schutzwürdigkeit.
- Die Archivfunktion wird aufgrund ihrer leichten Zerstörbarkeit, der oft nur kleinräumigen Vorkommen sowie der Seltenheit zu Grunde liegender Bodenbildungsprozesse vorrangig vor der Biotopfunktion und vor der Puffer- und Reglerfunktion ausgewiesen und berücksichtigt.
- Zwischen Biotopfunktion und Puffer- und Reglerfunktion ist fachlich keine Priorisierung möglich, da es sich um jeweils eigenständige (gleichwertige) Teilfunktionen der Lebensraumfunktion des Bodens handelt; eine Abwägung kann sich hier ggf. noch auf eine vorliegende Sekundärbewertung stützen.

Beispiele:

Primärbewertung	Sekundärbewertung
a Biotopfunktion als nasser Standort	Klimafunktion
b Biotopfunktion als trockener Standort	keine
c natürliche Bodenfruchtbarkeit	Wasserrückhaltevermögen im 2-Meter-Raum
d natürliche Bodenfruchtbarkeit	keine
e Plaggenesche	natürliche Bodenfruchtbarkeit
f Plaggenesche	keine

Aus bodenschutzfachlicher Sicht kann dann für a) vor b), c) vor d) und e) vor f) argumentiert werden.

### 4.3 Notwendigkeit lokaler Bewertungsmaßstäbe

In einigen Landschaftsräumen sind Böden großflächig nach derselben Kategorie und Bewertungsstufe ausgewiesen, weil dort keine hinreichenden Differenzierungen möglich sind. Durch großmaßstäbige Auswertungen auf lokaler Ebene können diese Flächen stärker differenziert und anders gewichtet werden. Es gibt Fälle, bei denen sich lokal auch bei Unterlegung der großmaßstäbigen Bodenkarte BK5 keine hinreichende Differenzierung ergibt. In diesem Fall besteht die Möglichkeit, an der Stelle der ausweisungsbestimmenden Kennwertklassen der landesweiten Auswertung, BK50, lokal die einzelnen berechneten Kennwerte jeder Fläche (nutzbare Feldkapazität, Feldkapazität, Luftkapazität etc.) neu zu klassifizieren.

Diese Abweichung von der landesweiten einheitlichen Ausweisung sollte dokumentiert werden.

Ergänzende Informationen gibt **Anlage 7 – Skaleneffekte beim Übergang von der mittelmaßstäbigen BK50 auf die großmaßstäbige BK5.**

Die flächenhafte Dominanz von Böden, die nach derselben Kategorie mit gleicher Funktionserfüllung ausgewiesen werden, darf unter Gesichtspunkten des Bodenschutzes nicht zu lokalen Abwertungen bei Planungen führen, sondern muss jeweils unter dem Aspekt der unterschiedlichen natürlichen Ausstattung unserer Landschaftsräume in der Abwägung berücksichtigt werden.

### 4.4 Anthropogene Einflüsse auf den Boden

Anthropogene Einflüsse können kleinräumig das Vorliegen besonders hoher Funktionserfüllung vortäuschen, obwohl kein natürlicher Substrataufbau des Bodens mehr vorliegt oder die standörtlichen Faktoren der Bodenentwicklung nachhaltig verändert wurden und damit keine – im eigentlichen Sinne – natürlichen Bodenfunktionen mehr anzutreffen sind. Beispiele dieser anthropogenen Einflüsse sind:

- Abgrabungen bis in das anstehende Festgestein wie Kalksteinbrüche. Diese können scheinbar – wie natürliche Syrosemi – als schutzwürdige „trockene bis extrem trockene, flachgründige Felsböden“ eingestuft werden.
- Mächtige Aufschüttungen von Sand oder extrem skelettreichen Substraten z.B. bei Verfüllung von Abgrabungen oder Ablagerung von Bergematerial. Solche Flächen können scheinbar – wie natürliche trockene und nährstoffarme Standorte – als „tiefgründige Sand- und Schuttstandorte“ eingestuft werden.
- Grundwasserstandserhöhungen infolge von Gewässerregulierungen und Renaturierungsmaßnahmen ehemals gedränter Flächen oder in Bergsenkungsgebieten. Sie können in ihrem Biotopentwicklungspotenzial Grundwasserböden mit natürlichem hohem Grundwasserstand gleichgesetzt sein, obwohl sie hinsichtlich ihrer Chemie und ihres Gefüges (noch) nicht vergleichbar sind bzw. aufgrund einer Periode mit Drainage Gefügeschäden oder Verluste organischen Materials aufweisen.
- Rekultivierte Abgrabungen in Sand-, Kies- und Tongruben sowie – extrem großflächig – im rheinischen Braunkohlerevier. Solche Flächen werden ausschließlich mit gleichartigem Oberbodenmaterial bzw. wie bei der Tagebau-Rekultivierung mit hochwertigem Löss für eine intensive ackerbauliche Nutzung hergestellt. Bevor sie in die laufende Bewirtschaftung übergeben werden können, sind 8 bis 12 Jahre sorgfältiger Inkulturnahme nötig. Danach erreichen sie scheinbar die Fruchtbarkeit der natürlich anstehenden Böden; auch sie sind von der Einstufung nach einer „natürlicher Bodenfruchtbarkeit“ ausgeschlossen.

Insgesamt stellt es sich so dar, dass einerseits auf alle Flächen mit starken anthropogenen Einwirkungen Wasser, Wärme und Organismen allgegenwärtig verändernd mit Prozessen einwirken, die letztlich mit Prozessen der Bodenentwicklung zu vergleichen sind. Andererseits brauchen solche sich zu Böden entwickeln-

den Substrate erhebliche Zeitspannen, bis sich in ihnen ein neues Gleichgewicht eingestellt hat. Für das sich jeweils neu einstellende Gleichgewicht hinsichtlich Gefüge, Basengehalt, pH-Wert, Humustiefenverteilung oder anderer Merkmale gibt es keine vorhersagbaren Zielwerte.

Erfahrungen zeigen, dass Böden nach Wiederherstellung der Bodenschichtung Funktionsverluste im Bereich der natürlichen Bodenfunktionen aufweisen, die selten unter 10 % der Funktion des unverritzten Bodens liegen. Diese Funktionsverluste können, bedingt durch unsachgemäßen oder aber durch einen infolge der Witterung oder situativ zu feuchten Wiedereinbau des Bodens oft 20% überschreiten. Sie sind dann meist zwei, drei, in Einzelfällen aber auch über 10 Jahre nachweisbar.

Deshalb kann ein neues Gleichgewicht erst erkannt werden, wenn eine Fläche, unter langfristiger Beobachtung stehend, sich über einige Jahre bis Jahrzehnte rückblickend als merkmalsstetig erweist. Stark anthropogen überprägte Flächen sind daher in der planerischen Umsetzung der Auswertung „Schutzwürdige Böden“ gesondert zu behandeln und können nicht rein bodenkundlich vorab bewertet werden.

Daher werden wiederhergestellte Neu-Böden [17, 18, 23] – auch wenn sie ein Potential für eine künftige hohe Funktionserfüllung besitzen – in der Karte der schutzwürdigen Böden nicht dargestellt.

## **5 Folgen von Überplanungen schutzwürdiger Böden und Auswirkung von Eingriffen auf die Bodenfunktionen bzw. das Schutzgut Boden**

Bei Überplanungen schutzwürdiger Böden (insbesondere bei Inanspruchnahme durch Überbauung, Abgrabung, dauerhafter Änderung des Bodenwasserhaushaltes oder bei Umlagerung von Bodenmaterial naturnaher Standorte) ist entsprechend der Eigenschaften und Empfindlichkeit der Böden mit den nachfolgend beschriebenen nachteiligen Folgen und Verlusten von natürlichen Bodenfunktionen zu rechnen:

### **Archivböden**

- Der fachlich relevante und Wert gebende Feinaufbau des Bodenprofils von Archivböden wird durch jeden grabenden Eingriff unwiederbringlich zerstört.
- Einflüsse auf den direkten oder benachbarten Bodenwasserhaushalt sind so lange nicht relevant, wie nicht durch Grundwasser oder Staunässe die im Archivboden dokumentierte standortbezogene Genese beeinflusst wird.
- Versiegelungen und Verdichtungen beeinträchtigen, soweit sie nicht mit grabenden Eingriffen verbunden sind, die Archivfunktion in dem Maße, in dem sie die Zufuhr von Luft, Wasser und Wärmeenergie herabsetzen und damit die weitere Genese überprägen.
- Planerisch sind Archivböden gegenüber den Böden mit anderer Funktionserfüllung als vorrangig einzustufen. Einen Sonderfall bilden die Plaggenesche, die eher als Archive denn als besonders fruchtbarer Boden ausgewiesen werden, obwohl gerade sie zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit aufgeplaggt wurden; hier liegt eine sinnfällige Überlappung zweier Kategorien der Schutzwürdigkeit vor.

### **Biotopentwicklungspotenzial**

- Die Wert gebende Funktion von Moor-, Grundwasser- und Staunässeböden wird durch jeden Eingriff in den Bodenwasserhaushalt – auch auf benachbarten Flächen – nachhaltig gestört. Hier sollte jeweils der Wirkungsraum insgesamt betrachtet werden, um Beeinträchtigungen dieser Böden zu vermeiden. Eingriffe in den Bodenwasserhaushalt mit Entwässerungen der Böden, die den standortty-

pisch niedrigsten Grundwasserstand unterschreiten oder dauerhaft sind, sind zwangsläufig mit irreparablen Sackungen und Setzungen und damit mit Verdichtungen verbunden und insofern erheblich.

- Grabende Eingriffe in solche Böden sind immer mit Eingriffen in den Bodenwasserhaushalt verbunden und wirken in der Regel nachhaltig störend. Dies gilt auch dann, wenn nach einem grabenden Eingriff der Bodenwasserhaushalt wiederhergestellt wird. Soweit Moor- und Anmoorböden betroffen sind, führen diese Eingriffe zu einem mineralisierenden Abbau der organischen Substanz. Soweit staunasse Böden von grabenden Eingriffen in den Staukörper hinein oder durch ihn hindurch betroffen sind, ist der Eingriff erheblich bzw. führt zu weitgehendem, meist dauerhaftem Funktionsverlust. Ähnliches wie für staunasse Böden gilt für Grundwasserböden.

#### **Regler- und Pufferfunktion / natürliche Bodenfruchtbarkeit**

- Versiegelungen und Verdichtungen beeinträchtigen die Regler- und Pufferfunktion / natürliche Bodenfruchtbarkeit in dem Maße, in dem sie die Böden aus dem Wasserkreislauf ausschließen und auch die land- oder forstwirtschaftliche Folgenutzung begrenzen.
- Einflüsse auf den direkten oder benachbarten Bodenwasserhaushalt werden bei diesen typischerweise trockenen Böden erst relevant, wenn der Bodenwassergehalt nach dem Eingriff langfristig erhöht ist.
- Grabende Eingriffe zerstören grundsätzlich das natürliche Bodengefüge, das in diesen Böden für Vegetation, Bodenorganismen und den standörtlichen Wasserhaushalt besonders günstig ausgeprägt ist. Wenn ein Ausbau und Wiedereinbau des Bodens unter Schonung des Bodengefüges und ohne Vermischung der Bodenschichten sowie ohne Beimengung von Fremdmaterial erfolgt, ist der Eingriff in der Regel nicht erheblich, da sich messbare bzw. im Ernteergebnis fassbare Wirkungen üblicherweise nach zwei bis zehn Jahren abgeschwächt haben.

#### **Mehrfache Zuweisung zu den Kategorien der Schutzwürdigkeit**

Die Schutzwürdigkeit der Böden ergibt sich in den weit überwiegenden Fällen durch die besondere Ausprägung einer charakteristischen Bodenfunktion. Und durch die ausschließliche Ausweisung von Böden mit (sehr) hoher Funktionserfüllung ist gewährleistet, dass es kaum zu Mehrfachausweisungen kommt. Fachlich möglich und plausibel sind Mehrfachausweisungen jedoch zumindest in den folgenden Fällen:

<b>dargestellte Zuweisung</b>	<b>nicht dargestellte Zuweisung</b>	<b>Beispiele</b>
Archiv der Kulturgeschichte	natürliche Bodenfruchtbarkeit	Plaggenesche, Tschernosemrelikte
natürliche Bodenfruchtbarkeit	Wasserspeicherfähigkeit 2 m	tiefgründige Parabraunerden
Biotopentwicklungspotenzial	Kohlenstoffsene	Nassgleye, Stagnogleye, Pseudogleye

Im Rahmen des vorsorgenden Bodenschutzes sollten Überplanungen von Flächen, die mehr als einer Kategorie der Schutzwürdigkeit zugewiesen wurden, auch nach mehr als einer Kategorie in die Abwägung einbezogen werden; Beispiele von Mehrfachzuweisungen gibt die Anlage 8.



## 6      **Résumé**

Um Böden wirkungsvoll vor Inanspruchnahme zu schützen, sind Informationen über ihre Eigenschaften und Funktionen im Naturhaushalt notwendig. Die Bewertung der natürlichen Bodenfunktionen nach dem BBodSchG bildet den Kern der Beurteilung des Schutzgutes Boden im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung in Planungsverfahren sowie für zahlreiche Fachplanungen. Mit dem Bodenschutz-Fachbeitrag und der 3. Auflage der Karte der schutzwürdigen Böden stellt der GD NRW ein entsprechendes Werkzeug auf der Maßstabsebene 1: 50.000 für Planungsverantwortliche (also für Planungsbehörden, Bodenschutzbehörden und Fachplaner) zur Berücksichtigung des Schutzgutes Boden in einem einheitlichen Informationsniveau flächendeckend für NRW zur Verfügung.

Die 3. Auflage enthält zudem erstmals verortbare Daten zu klimarelevanten Böden.

## 7 Literatur

- [1] Ad-hoc-AG Boden des Bund/Länderausschusses Bodenforschung (BLA-GEO) – Personenkreis „Grundlagen der Bodenfunktionsbewertung“ (2003): Methodenkatalog – zur Bewertung natürlicher Bodenfunktionen, der Archivfunktion des Bodens, der Gefahr der Entstehung schädlicher Bodenveränderungen sowie der Nutzungsfunktion „Rohstofflagerstätte“ nach BBodSchG“. Arbeitshefte Boden Heft 2003 /2, NLFb, Hannover. - [http://www.bgr.de/saf\\_boden/adhocag/adhocag.html](http://www.bgr.de/saf_boden/adhocag/adhocag.html)
- [2] DIN 19731 (1998): Bodenbeschaffenheit; Verwertung von Bodenmaterial. - Beuth, Berlin.
- [3] AUßENDORF, M., D. FELDHAUS, V. HENNINGS, U. MÜLLER, H.-P. SCHREY, B. SIEMER, T. VORDERBRÜGGE & A. WOURTSAKIS (2003): Bodenbewertung im bundesweiten Kontext – Der „Methodenkatalog Bodenfunktionsbewertung“ der Staatlichen Geologischen Dienste Deutschlands- Mitt. Dtsch. Bodenkundl. Ges., 1002, Heft 2, 753-754.
- [4] MUNLV – MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZDES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2007): Schutzwürdige Böden in Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf. [https://www.umwelt.nrw.de/mediathek/broschueren/detailseite-broschueren/?broschueren\\_id=16177](https://www.umwelt.nrw.de/mediathek/broschueren/detailseite-broschueren/?broschueren_id=16177)  
[http://www.gd.nrw.de/zip/bo\\_schutzwuerdige-boeden-nrw.pdf](http://www.gd.nrw.de/zip/bo_schutzwuerdige-boeden-nrw.pdf)
- [5] SCHRAPS, W. G. & H. P. SCHREY (1997): Schutzwürdige Böden in Nordrhein-Westfalen - Bodenkundliche Kriterien für eine flächendeckende Karte zum Bodenschutz -, Z. Pflanzenernähr. und Bdkde., 160, 407 - 412.  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jpln.19971600310/abstract>
- [6] SCHRAPS, W. G. & H. P. SCHREY (1997): Der Bodenschutz-Fachbeitrag zum Gebietsentwicklungsplan in Nordrhein-Westfalen, - Mitt. Dtsch. Bodenkundl. Ges., 85 II, 769 - 772.
- [7] SCHREY, H. P. (2001): Schutzwürdige Böden in Nordrhein-Westfalen – Stand und Entwicklung der Bewertung von Bodenfunktionen auf der Basis der Bodenkarte im Maßstab 1 : 50.000 von Nordrhein-Westfalen, - Mitt. Dtsch. Bodenkundl. Ges., 95, 212 - 214.
- [8] SCHREY, H. P. (2014): Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50.000 – BK50 -. -120 S., 20 Abb., 35 Tab. + 81 S. im Anh.; Krefeld (Geolo. Dienst Nordrh.-Wetf.).
- [9] LANUV (2015): Arbeitsblatt 29 „Kühlleistung von Böden“, Leitfaden zur Einbindung in stadtklimatische Konzepte in NRW; Landesamt für Natur-, Umwelt- und Verbraucherschutz NRW, Recklinghausen.
- [10] Straßen.NRW (2012): Arbeitshilfen zu ELES; Straßen.NRW und Bosch & Partner; [https://www.strassen.nrw.de/files/oe/umwelt/pub/eles\\_anhang-1.pdf](https://www.strassen.nrw.de/files/oe/umwelt/pub/eles_anhang-1.pdf).
- [11] Straßen.NRW (2013): Arbeitshilfen Produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahmen (PIK); Straßen.NRW und Bosch & Partner; <https://strassen.nrw.de/files/oe/umwelt/pub/pik/161124-arbeitshilfe-pik-ohne-massnahmenblatt-002>.
- [12] LANUV (2008): Numerische Bewertung von Biotoptypen für die Eingriffsregelung in NRW; Landesamt für Natur-, Umwelt- und Verbraucherschutz NRW, Recklinghausen; [https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/natur/lebensr/Num\\_Bew\\_Biotyp\\_Sept2008.pdf](https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/natur/lebensr/Num_Bew_Biotyp_Sept2008.pdf).
- [13] KBU – Kommission Bodenschutz des Umweltbundesamtes (2009): Flächenverbrauch einschränken – jetzt handeln. Empfehlungen der Kommission Bodenschutz beim Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau: KBU
- [14] SRU – Sachverständigenrates für Umweltfragen (2016): Umweltgutachten – Impulse für eine integrative Umweltpolitik – Kapitel 4: Flächenverbrauch und demografischer Wandel, [http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01\\_Umweltgutachten/2016\\_Umweltgutachten\\_HD.html](http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2016_Umweltgutachten_HD.html)

- [15] BVB – BUNDESVERBAND BODEN (2006): Entsiegelung von Böden im Rahmen der natur-schutzrechtlichen Eingriffsregelung, St. Augustin.  
[http://www.bvboden.de/images/texte/archiv/EB\\_EntsiegelungFG3\\_2006.pdf](http://www.bvboden.de/images/texte/archiv/EB_EntsiegelungFG3_2006.pdf) (letzter Aufruf am 13.10.2016)
- [16] SCHREY, H. P. (2017): Die Karte der schutzwürdigen Böden von NRW 1:50 000, dritte Auflage; Bodenschutz 17, 1; S. 17 – 22; ISSN 1432-170X; Erich Schmidt Verlag.
- [17] DIN 18915 (2018): Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten. - Beuth, Berlin.
- [18] DIN 19639 (2019): Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben. - Beuth, Berlin.
- [19] LUA Merkblatt 44 (2004): Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden gemäß § 12 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Landesumweltamt NRW, Essen.
- [20] Höke, S. et al. (2010): Entwicklung neuer Bodenmanagement-Strategien, Teil 1 im EU Projekt Urban SMS – WP 6: Kompensationsmaßnahmen für Eingriffe in Böden; ahu, Aachen.
- [21] LABO (2017): Bedeutung und Schutz von Moorböden - Positionspapier - Redaktion: Dr. Thomas Suttner, Dr. Raimund Prinz; Herausgegeben von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO)  
[https://www.labo-deutschland.de/documents/171222\\_LABO\\_Positionspapier\\_Moorbodenschutz.pdf](https://www.labo-deutschland.de/documents/171222_LABO_Positionspapier_Moorbodenschutz.pdf)
- [22] LABO (2017): Bedeutung und Schutz von Moorböden - Hintergrundpapier - Redaktion: Dr. Thomas Suttner, Dr. Raimund Prinz; Herausgegeben von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO)  
[https://www.labo-deutschland.de/documents/171222\\_LABO\\_Hintergrundpapier\\_Moorbodenschutz.pdf](https://www.labo-deutschland.de/documents/171222_LABO_Hintergrundpapier_Moorbodenschutz.pdf)
- [23] Feldwisch, N. (2019): Die neue DIN 19639 „Bodenschutz bei Planung und Ausführung von Bauvorhaben“; Fachzeitschrift für sichere und effiziente Rohrleitungssysteme 3R, H. 10-11, S. 51 -55, Vulkan-Verlag, Essen.
- [24] Jacobs A., H. Flessa, A. Don, A. Heidkamp, R. Prietz, R. Dechow, A. Gensior, C. Poeplau, C. Riggers, F. Schneider, B. Tiemeyer, C. Vos, M. Wittnebel, T. Müller, A. Säurich, A. Fahrion-Nitschke, S. Gebbert, A. Jaconi, H. Kolata, A. Laggner et al (2018): Landwirtschaftlich genutzte Böden in Deutschland - Ergebnisse der Bodenzustandserhebung. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 316 p, Thünen Rep 64,  
 DOI:10.3220/REP1542818391000
- [25] Damm, E. (2011): Erfassungs- und Optimierungsmöglichkeiten des Kühlungspotenzials von Böden dargestellt an ausgewählten Wohn- und Parkflächen der Stadt Bottrop, Bachelorarbeit RWTH-Aachen, ahu AG.
- [26] Höke, S., M. Denneborg & C. Kaufmann-Boll (2012): Urbanes Bodeninformationssystem Emscher – Planungshilfe für die Wasserwirtschaft im Klimawandel; *dynaklim*\_PublikationNr.31, ahu AG, Aachen.

## Anlage 1 – Archiv – Bodentypen

Tabelle A1.1

### Parameterabfrage zur Ausweisung schutzwürdiger Böden – Archiv der Natur- und Kulturgeschichte (nach Bodentypen)

[...] ergänzende Kürzel gleichsinnig bewerteter GW-Stufen

o. A. ohne Abfrage auf dieses Kriterium; daraus können sich nicht gelistete Varietäten und Übergangsbodentypen ergeben!

Kalk ? unbestimmt

= carbonatfrei

X carbonathaltig

Geo-Code	Bodentypen	GW-Stufe	SW-Stufe	Kalk	Zusatzbedingungen	Funktions- erfüllung	Bewertung 2. Auflage	Bewertung 1. Auflage
T	(Norm-)Tschernosem	o. A.	o. A.	=	---	bf5_ac	sw3_ac	swB_3C
D-T	Pelosol-Tschernosem	o. A.	o. A.	=	---	bf5_ac	sw3_ac	swB_3C
B-T	Braunerde-Tschernosem	o. A.	o. A.	=	---	bf5_ac	sw3_ac	swB_3C
L-T	Parabraunerde-Tschernosem	o. A.	o. A.	=	---	bf5_ac	sw3_ac	swB_3C
S-T	Pseudogley -Tschernosem	o. A.	o. A.	=	---	bf5_ac	sw3_ac	swB_3C
G-T	Gley-Tschernosem	o. A.	o. A.	=	---	bf5_ac	sw3_ac	swB_3C
TC	(Norm-)Kalktschernosem	o. A.	o. A.	X	---	bf5_an	sw3_an	swB_3C
D-TC	Pelosol-Kalktschernosem	o. A.	o. A.	X	---	bf5_an	sw3_an	swB_3C
B-TC	Braunerde-Kalktschernosem	o. A.	o. A.	X	---	bf5_an	sw3_an	swB_3C
L-TC	Parabraunerde-Kalktschernosem	o. A.	o. A.	X	---	bf5_an	sw3_an	swB_3C
G-TC	Gley-Kalktschernosem	o. A.	o. A.	X	---	bf5_an	sw3_an	swB_3C
T-B	Tschernosem-Braunerde	o. A.	o. A.	=	---	bf4_ac	sw2_ac	swB_3C
T-L	Tschernosem-Parabraunerde	o. A.	o. A.	=	---	bf4_ac	sw2_ac	swB_3C
T-S	Tschernosem- Pseudogley	o. A.	o. A.	=	---	bf4_ac	sw2_ac	swB_3C
T-G	Tschernosem-Gley	o. A.	o. A.	=	---	bf4_ac	sw2_ac	swB_3C
E	(Norm-)Plaggenesch	o. A.	o. A.	=	Plaggenauflage über 6 dm, Lehmsande Plaggenauflage über 6 dm, Reinsande	bf4_ap bf5_ap	sw2_ap sw3_ap	swB_3P
nE	Grauer Plaggenesch	o. A.	o. A.	=	Plaggenauflage über 6 dm, Lehmsande Plaggenauflage über 6 dm, Reinsande	bf4_ap bf5_ap	sw2_ap sw3_ap	swB_3P
mE	Brauner Plaggenesch	o. A.	o. A.	=	Plaggenauflage über 6 dm, Lehmsande Plaggenauflage über 6 dm, Reinsande	bf4_ap bf5_ap	sw2_ap sw3_ap	swB_3P
oE	Graubrauner Plaggenesch	o. A.	o. A.	=	Plaggenauflage über 6 dm, Lehmsande Plaggenauflage über 6 dm, Reinsande	bf4_ap bf5_ap	sw2_ap sw3_ap	swB_3P
Y	Hortisol	o. A.	o. A.	?	Sonderfälle: Wölbacker, ...	bf4_ap	sw2_ap	swB_3P
YY	Rigosol	o. A.	o. A.	?	---	bf4_ap	sw2_ap	swB_3P
B-YY	Rigosol aus Braunerde	o. A.	o. A.	?	---	bf4_ap	sw2_ap	swB_3P
U	Tiefumbruchboden	o. A.	o. A.	?	ohne Berücksichtigung des umgebrochenen Boden(typs)	bf4_ap	sw2_ap	swB_3P
HN-DE	Niedermoor-Deckkulturboden	2[A], 3, 4, 5	o. A.	?	---	bf4_ap	sw2_ap	swB_3P
HN-MI	Niedermoor-Mischkulturboden	2[A], 3, 4, 5	o. A.	?	---	bf4_ap	sw2_ap	swB_3P

HH-DE	Hochmoor-Deckkulturboden	2[A], 3, 4, 5	o. A.	=	---	bf4_ap	sw2_ap	swB_3P
HH-FE	Fehnkulturboden	2[A], 3, 4, 5	o. A.	=	---	bf4_ap	sw2_ap	swB_3P
HH-MI	Hochmoor-Mischkulturboden	2[A], 3, 4, 5	o. A.	=	---	bf4_ap	sw2_ap	swB_3P
CF-R	Terra fusca-Rendzina	o. A.	o. A.	=	---	bf5_an	sw3_an	swB_3T
CF-L	Terra fusca-Parabraunerde	o. A.	o. A.	=	---	bf5_an	sw3_an	swB_3T
CF-S	Terra fusca- Pseudogley	o. A.	o. A.	=	---	bf5_an	sw3_an	swB_3T
CR	Terra rossa	o. A.	o. A.	=	---	bf5_an	sw3_an	swB_3T
CF	(Norm-)Terra fusca	o. A.	o. A.	=	---	bf5_an	sw3_an	swB_3T
CFc	Kalk-Terra fusca	o. A.	o. A.	X	---	bf5_an	sw3_an	swB_3T
B-CF	Braunerde-Terra fusca	o. A.	o. A.	=	---	bf5_an	sw3_an	swB_3T
L-CF	Parabraunerde-Terra fusca	o. A.	o. A.	=	---	bf5_an	sw3_an	swB_3T
S-CF	Pseudogley -Terra fusca	o. A.	o. A.	=	---	bf5_an	sw3_an	swB_3T
VV	Fersiallit	o. A.	o. A.	=	---	bf5_an	sw3_an	swB_3T
VW	Ferralit	o. A.	o. A.	=	---	bf5_an	sw3_an	swB_3T
D	(Norm-)Pelosol	o. A.	o. A.	=	---	bf5_an	sw3_an	swB_3T
aD	Auenpelosol	o. A.	o. A.	=	---	bf5_an	sw3_an	swB_3T
Dh	Humuspelosol	o. A.	o. A.	=	---	bf5_an	sw3_an	swB_3T
Dc	Kalkpelosol	o. A.	o. A.	X	---	bf5_an	sw3_an	swB_3T
B-D	Braunerde-Pelosol	o. A.	o. A.	=	---	bf5_an	sw3_an	swB_3T
G-D	Gley-Pelosol	o. A.	o. A.	=	---	bf5_an	sw3_an	swB_3T
N-D	Ranker-Pelosol	o. A.	o. A.	=	---	bf5_an	sw3_an	swB_3T
Q-D	Regosol-Pelosol	o. A.	o. A.	=	---	bf5_an	sw3_an	swB_3T
S-D	Pseudogley-Pelosol	o. A.	o. A.	=	---	bf5_an	sw3_an	swB_3T
Z-D	Pararendzina-Pelosol	o. A.	o. A.	=	---	bf5_an	sw3_an	swB_3T
D-S	Pelosol-Pseudogley	o. A.	o. A.	=	---	bf5_an	sw3_an	swB_3T
D-G	Pelosol-Gley	o. A.	o. A.	=	---	bf5_an	sw3_an	swB_3T
Gc	Kalkgley	1[AB], 2[A]	o. A.	X	für NRW als sehr selten angenommen (nicht in BK50)	bf5_an	sw3_an	swB_NEU
GNc	Kalk-Nassgley	1[AB], 2[A]	o. A.	X	für NRW als sehr selten angenommen (nicht in BK50)	bf5_an	sw3_an	swB_NEU
Ggc	Hangkalkgley	1[AB], 2[A]	o. A.	X	für NRW als sehr selten angenommen (nicht in BK50)	bf5_an	sw3_an	swB_NEU
Gqc	Quellenkalkgley	1[AB], 2[A]	o. A.	X	für NRW als sehr selten angenommen (nicht in BK50)	bf5_an	sw3_an	swB_NEU
Gx	Oxigley	1[AB], 2[A]	o. A.	=	für NRW als sehr selten angenommen (nicht in BK50)	bf5_an	sw3_an	swB_NEU
Ggx	Hangoxigley	1[AB], 2[A]	o. A.	=	für NRW als sehr selten angenommen (nicht in BK50)	bf5_an	sw3_an	swB_NEU
Gqx	Quellenoxigley	1[AB], 2[A]	o. A.	=	für NRW als sehr selten angenommen (nicht in BK50)	bf5_an	sw3_an	swB_NEU
Ge	Brauneisengley	1[AB], 2[A]	o. A.	=	für NRW als sehr selten angenommen (nicht in BK50)	bf5_an	sw3_an	swB_NEU
Gi	Bleichgley	1[AB], 2[A]	o. A.	=	für NRW als sehr selten angenommen (nicht in BK50)	bf5_an	sw3_an	swB_NEU
Ggi	Hangbleichgley	1[AB], 2[A]	o. A.	=	für NRW als sehr selten angenommen (nicht in BK50)	bf5_an	sw3_an	swB_NEU
Gw	Wechselgley	1[AB], 2[A]	o. A.	=	für NRW als sehr selten angenommen (nicht in BK50)	bf5_an	sw3_an	swB_NEU
Bc	Kalkbraunerde	o. A.	o. A.	X	für NRW als sehr selten angenommen (nicht in BK50)	bf5_an	sw3_an	swB_NEU
Sc	Kalkpseudogley	o. A.	o. A.	X	für NRW als sehr selten angenommen (nicht in BK50)	bf5_an	sw3_an	swB_NEU

AZ	(Norm-)Kalkpaternia	o. A.	o. A.	X	für NRW als sehr selten angenommen (nicht in BK50)	bf5_an	sw3_an	swB_NEU
G-AZ	Gley-Kalkpaternia	o. A.	o. A.	X	für NRW als sehr selten angenommen (nicht in BK50)	bf5_an	sw3_an	swB_NEU
GMc	Kalkanmoorgley	1[AB]	o. A.	X	für NRW als sehr selten angenommen (nicht in BK50)	bf5_an	sw3_an	swB_1G
GMqc	Quellen-Kalkanmoorgley	1[AB]	o. A.	X	für NRW als sehr selten angenommen (nicht in BK50)	bf5_an	sw3_an	swB_1G
HNC	Kalkniedermoor	1[AB]	o. A.	X	für NRW als sehr selten angenommen (nicht in BK50)	bf5_an	sw3_an	swB_1M

## Anlage 2 – Archiv – geologische Kennzeichnung

Tabelle A2.1

### Parameterabfrage zur Ausweisung schutzwürdiger Böden – Archiv der Natur- und Kulturgeschichte (nach geologischer Kennzeichnung)

o. A. ohne Abfrage auf dieses Kriterium

Kalk ? unbestimmt

= carbonatfrei

X carbonathaltig

Geo-Code	Geologische Kennzeichnung	GW-Stufe	SW-Stufe	Kalk	Zusatzbedingungen	Funktions- erfüllung	Bewertung 2. Auflage	Bewertung 1. Auflage
CKS	Sinterkalk	o. A.	o. A.	X	---	bf5_aq	sw3_aq	swB_3Q
CKT	Travertin	o. A.	o. A.	X	---	bf5_aq	sw3_aq	swB_3Q
FHM	Wiesenmergel	o. A.	o. A.	X	---	bf5_am	sw3_am	swB_3M
CKW	Wiesenkalk	o. A.	o. A.	X	---	bf5_am	sw3_am	swB_3M
LU	Mudde	o. A.	o. A.	?	---	bf5_am	sw3_am	swB_3M
LUG	minero-organogene Mudde	o. A.	o. A.	?	---	bf5_am	sw3_am	swB_3M
YNE	Plaggenboden	o. A.	o. A.	=	---	sw1_ap	sw1_ap	swB_3P
YNF	Fehnkultur	o. A.	o. A.	?	---	bf5_ap	sw3_ap	swB_3P
YNT	Tiefumbruchboden	o. A.	o. A.	=	---	bf5_ap	sw3_ap	swB_3P
V	vulkanische Bildung	o. A.	o. A.	=	flächendeckend im ersten Meter angetroffen	bf5_av	sw3_av	swB_3V
VB	Basalt	o. A.	o. A.	=	flächendeckend im ersten Meter angetroffen	bf5_av	sw3_av	swB_3V
VD	Diabas	o. A.	o. A.	=	flächendeckend im ersten Meter angetroffen	bf5_av	sw3_av	swB_3V
VK	Keratophyr	o. A.	o. A.	=	flächendeckend im ersten Meter angetroffen	bf5_av	sw3_av	swB_3V
FC	Trachyttuff	o. A.	o. A.	=	flächendeckend im ersten Meter angetroffen	bf5_av	sw3_av	swB_3V
FL	Diabastuff oder Schalstein	o. A.	o. A.	=	flächendeckend im ersten Meter angetroffen	bf5_av	sw3_av	swB_3V
GB	Beckenablagerung	o. A.	o. A.	=	---	bf5_an	sw3_an	---
PSP	Pingobildungen (Palsen, Thufure)	o. A.	o. A.	?	nach Rücksprache mit dem Kartierer	bf5_an	sw3_an	---
PHG	Hangschutt	o. A.	o. A.	?	---	bf5_an	sw3_an	---
PHB	Blockstrom	o. A.	o. A.	?	---	bf5_an	sw3_an	---
PHR	Rutschmasse	o. A.	o. A.	?	---	bf5_an	sw3_an	---
ZG	Rückstandsschutt	o. A.	o. A.	?	---	bf5_an	sw3_an	---
ZO	Restschotter	o. A.	o. A.	?	---	bf5_an	sw3_an	---
ZB	Blockmeer	o. A.	o. A.	?	---	bf5_an	sw3_an	---
ZS	Steinsole	o. A.	o. A.	?	---	bf5_an	sw3_an	---
XP	präquartäres Lockergestein	o. A.	o. A.	?	flächendeckend im ersten Meter angetroffen und Stratigraphie: T, TP, TM, TO, TE, TA	bf5_at	sw3_at	swB_3T
XP	präquartäres Lockergestein	o. A.	o. A.	?	flächendeckend im ersten Meter angetroffen und Stratigraphie: K, KO, KOD, KOM, KOA, KOS, KOC, KOT, KOE, KU, KUL, KUP, KUB, KUH, KUV, KUE	bf5_ak	sw3_ak	swB_3K

## Anlage 3 – Biotop

Tabelle A3.1

### Parameterabfrage zur Ausweisung schutzwürdiger Böden - Biotopentwicklungspotenzial

[...] ergänzende Kürzel gleichsinnig bewerteter GW-Stufen

o. A. ohne Abfrage auf dieses Kriterium

Kalk ? unbestimmt

= carbonatfrei

X carbonathaltig

Bodentypen-Code	Bodentypen	GW-Stufe	SW-Stufe	Kalk	Zusatzbedingungen	Funktionserfüllung	Bewertung 2. Auflage	Bewertung 1. Auflage
HN	(Norm-)Niedermoor	1[AB] 2[A]	o. A.	=	---	bf5_bm bf4_bm	sw3_bm sw2_bm	swB_1M
HNc	Kalkniedermoor	1[AB] 2[A]	o. A.	X	---	bf5_bm bf4_bm	sw3_bm sw2_bm	swB_1M
HNu	Übergangs(nieder)moor	1[AB] 2[A]	o. A.	=	---	bf5_bm bf4_bm	sw3_bm sw2_bm	swB_1M
HH	(Norm-)Hochmoor	1[AB] 2[A]	o. A.	=	---	bf5_bm bf4_bm	sw3_bm sw2_bm	swB_1M
HN-DE	Niedermoor-Deckkulturboden	1[AB]	o. A.	=	---	bf4_bm	sw2_bm	swB_1M
HN-MI	Niedermoor-Mischkulturboden	1[AB]	o. A.	=	---	bf4_bm	sw2_bm	swB_1M
HH-FE	Fehnkulturboden	1[AB]	o. A.	=	---	bf4_bm	sw2_bm	swB_1M
HH-DE	Hochmoor-Deckkulturboden	1[AB]	o. A.	=	---	bf4_bm	sw2_bm	swB_1M
HH-MI	Hochmoor-Mischkulturboden	1[AB]	o. A.	=	---	bf4_bm	sw2_bm	swB_1M
P	(Norm-Eisen-Humus-)Podsol	GW-frei	SW-frei	=	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 10 dm	bf4_bx	sw2_bx	swB_1Z
Pe	Eisenpodsol	GW-frei	SW-frei	=	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 10 dm	bf4_bx	sw2_bx	swB_1Z
Ph	Humuspodsol	GW-frei	SW-frei	=	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 10 dm	bf4_bx	sw2_bx	swB_1Z
Pd	Bändchenpodsol	GW-frei	SW-frei	=	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 10 dm	bf4_bx	sw2_bx	swB_1Z
P-N	Podsol-Ranker	GW-frei	SW-frei	=	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 10 dm	bf4_bx	sw2_bx	swB_1Z
P-B	Podsol-Braunerde	GW-frei	SW-frei	=	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 10 dm	bf4_bx	sw2_bx	swB_1Z
B-P	Braunerde-Podsol	GW-frei	SW-frei	=	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 10 dm	bf4_bx	sw2_bx	swB_1Z
B	Braunerde	GW-frei	SW-frei	=	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 10 dm	bf4_bx	sw2_bx	swB_1Z
Q	(Norm-)Regosol	GW-frei	SW-frei	=	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 10 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 10 dm	bf5_bx bf4_bx	sw3_bx sw2_bx	swB_1X
B-Q	Braunerde-Regosol	GW-frei	SW-frei	=	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 10 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 10 dm	bf5_bx bf4_bx	sw3_bx sw2_bx	swB_1X
P-Q	Podsol-Regosol	GW-frei	SW-frei	=	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 10 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 10 dm	bf5_bx bf4_bx	sw3_bx sw2_bx	swB_1X
OL	(Norm-)Lockersyrose	GW-frei	SW-frei	=	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 10 dm	bf5_bx	sw3_bx	swB_1X



					nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 10 dm	bf4_bx	sw2_bx	
QL-Q	Lockersyrosem-Regosol	GW-frei	SW-frei	=	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 10 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 10 dm	bf5_bx bf4_bx	sw3_bx sw2_bx	swB_1X
FS	(Norm-)Skeletthumusboden	GW-frei	SW-frei	?	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 10 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 10 dm	bf5_bx bf4_bx	sw3_bx sw2_bx	swB_1Z
FF	Norm-)Felshumusboden	GW-frei	SW-frei	?	nFK unter 35 mm nFK 35 bis 60 mm	bf5_bz bf4_bz	sw3_bz sw2_bz	swB_1Z
O	(Norm-)Syrosem	GW-frei	SW-frei	?	nFK unter 35 mm nFK 35 bis 60 mm	bf5_bz bf4_bz	sw3_bz sw2_bz	swB_1Z
Of	Protosyrosem	GW-frei	SW-frei	?	nFK unter 35 mm nFK 35 bis 60 mm	bf5_bz bf4_bz	sw3_bz sw2_bz	swB_1Z
N	(Norm-) Ranker	GW-frei	SW-frei	=	nFK unter 35 mm nFK 35 bis 60 mm	bf5_bz bf4_bz	sw3_bz sw2_bz	swB_1Z
O-N	Syrosem-Ranker	GW-frei	SW-frei	=	nFK unter 35 mm nFK 35 bis 60 mm	bf5_bz bf4_bz	sw3_bz sw2_bz	swB_1Z
OL-N	Lockersyrosem-Ranker	GW-frei	SW-frei	=	nFK unter 35 mm nFK 35 bis 60 mm	bf5_bz bf4_bz	sw3_bz sw2_bz	swB_1Z
Z	Pararendzina	GW-frei	SW-frei	X	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit unter 6 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit unter 6 dm nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 6 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 6 dm	bf5_bz bf4_bz bf5_bx bf4_bx	sw3_bz sw2_bz sw3_bx sw2_bx	swB_1Z
Zs	Sauerpararendzina	GW-frei	SW-frei	X	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit unter 6 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit unter 6 dm nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 6 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 6 dm	bf5_bz bf4_bz bf5_bx bf4_bx	sw3_bz sw2_bz sw3_bx sw2_bx	swB_1Z
O-Z	Syrosem-Pararendzina	GW-frei	SW-frei	X	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit unter 6 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit unter 6 dm	bf5_bz bf4_bz	sw3_bz sw2_bz	swB_1Z
OL-Z	Lockersyrosem-Pararendzina	GW-frei	SW-frei	X	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 6 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 6 dm	bf5_bx bf4_bx	sw3_bx sw2_bx	swB_1Z
B-Z	Braunerde-Pararendzina	GW-frei	SW-frei	X	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit unter 6 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit unter 6 dm nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 6 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 6 dm	bf5_bz bf4_bz bf5_bx bf4_bx	sw3_bz sw2_bz sw3_bx sw2_bx	swB_1Z
S-Z	Pseudogley-Pararendzina	GW-frei	2, 3	X	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit unter 6 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit unter 6 dm nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 6 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 6 dm	bf5_bz bf4_bz bf5_bx bf4_bx	sw3_bz sw2_bz sw3_bx sw2_bx	swB_1Z
R	(Norm-)Rendzina	GW-frei	SW-frei	X	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit unter 6 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit unter 6 dm nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 6 dm	bf5_bz bf4_bz bf5_bx	sw3_bz sw2_bz sw3_bx	swB_1Z

					nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 6 dm	bf4_bx	sw2_bx	
B-R	Braunerde-Rendzina	GW-frei	SW-frei	X	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit unter 6 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit unter 6 dm nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 6 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 6 dm	bf5_bz bf4_bz bf5_bx bf4_bx	sw3_bz sw2_bz sw3_bx sw2_bx	swB_1Z
O-R	Syrosem-Rendzina	GW-frei	SW-frei	X	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit unter 6 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit unter 6 dm	bf5_bz bf4_bz	sw3_bz sw2_bz	swB_1Z
OL-R	Lockersyrosem-Rendzina	GW-frei	SW-frei	X	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 6 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 6 dm	bf5_bx bf4_bx	sw3_bx sw2_bx	swB_1Z
S-R	Pseudogley-Rendzina	GW-frei	2, 3	X	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit unter 6 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit unter 6 dm nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 6 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 6 dm	bf5_bz bf4_bz bf5_bx bf4_bx	sw3_bz sw2_bz sw3_bx sw2_bx	swB_1Z
R-B	Rendzina-Braunerde	GW-frei	SW-frei	X	nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit unter 6 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit unter 6 dm nFK unter 35 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 6 dm nFK 35 bis 60 mm; Lockergesteinsmächtigkeit über 6 dm	bf5_bz bf4_bz bf5_bx bf4_bx	sw3_bz sw2_bz sw3_bx sw2_bx	swB_1Z
S	(Norm-)Pseudogley	o. A.	4, 5	=	geprüfte SW-Stufe	bf5_bs	sw3_bs	swB_1S
G-SG	Gley-Stagnogley	o. A.	4, 5	=	---	bf5_bs	sw3_bs	swB_1S
G-S	Gley- Pseudogley	o. A.	4, 5	=	---	bf5_bs	sw3_bs	swB_1S
SG	(Norm-)Stagnogley	o. A.	4, 5	=	---	bf5_bs	sw3_bs	swB_1S
SGd	Bändchen-Stagnogley	o. A.	4, 5	=	---	bf5_bs	sw3_bs	swB_1S
SGm	Anmoorstagnogley	o. A.	4, 5	=	---	bf5_bs	sw3_bs	swB_1S
SGm-P	Anmoorstagnogley-Podsol	o. A.	4, 5	=	---	bf5_bs	sw3_bs	swB_1S
SGo	Moorstagnogley	o. A.	4, 5	=	---	bf5_bs	sw3_bs	swB_1S
SGo-P	Moorstagnogley-Podsol	o. A.	4, 5	=	---	bf5_bs	sw3_bs	swB_1S
SG-P	Stagnogley-Podsol	o. A.	4, 5	=	---	bf5_bs	sw3_bs	swB_1S
Sh	Humuspseudogley	o. A.	4, 5	=	---	bf5_bs	sw3_bs	swB_1S
SHh	Humushaftnässepseudogley	o. A.	4, 5	=	---	bf5_bs	sw3_bs	swB_1S
Sm	Anmoorpseudogley	o. A.	4, 5	=	---	bf5_bs	sw3_bs	swB_1S
HH-SG	Hochmoor-Stagnogley	o. A.	4, 5	=	---	bf5_bs	sw3_bs	swB_1S
HN-SG	Niedermoor-Stagnogley	o. A.	4, 5	=	---	bf5_bs	sw3_bs	swB_1S
HH-S	Hochmoor- Pseudogley	o. A.	4, 5	=	---	bf5_bs	sw3_bs	swB_1S
HH-Sg	Hochmoor-Hangpseudogley	o. A.	4, 5	=	---	bf5_bs	sw3_bs	swB_1S
HN-S	Niedermoor-Pseudogley	o. A.	4, 5	=	---	bf5_bs	sw3_bs	swB_1S
HN-Sg	Niedermoor-Hangpseudogley	o. A.	4, 5	=	---	bf5_bs	sw3_bs	swB_1S
HN-GH	Niedermoorgley	1[AB] 2[A]	o. A.	=	--- benachbart zu bf?_bm oder zu bf5_bg [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg	swB_1G

HH-GH	Hochmoorgley	1[AB] 2[A]	o. A.	=	--- benachbart zu bf?_bm oder zu bf5_bg [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg	swB_1G
H-P	Moor-Podsol	1[AB] 2[A]	o. A.	=	--- benachbart zu bf?_bm oder zu bf5_bg [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg	swB_1G
G	(Norm-)Gley	1[AB] 2 [A]	o. A.	?	--- benachbart zu bf?_bm oder zu bf5_bg [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg	swB_1G
Gh	Humusgley	1[AB] 2 [A]	o. A.	?	--- benachbart zu bf?_bm oder zu bf5_bg [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg	swB_1G
S-G	Pseudogley-Gley	1[AB] 2 [A]	o. A.	?	--- benachbart zu bf?_bm oder zu bf5_bg [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg	swB_1G
Ghh	Humusreicher Humusgley	1[AB] 2 [A]	o. A.	?	--- benachbart zu bf?_bm oder zu bf5_bg [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg	swB_1G
GH	Moorgley	1[AB] 2[A]	o. A.	?	--- benachbart zu bf?_bm oder zu bf5_bg [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg	swB_1G
GHg	Hang-Moorgley	1[AB] 2[A]	o. A.	?	--- benachbart zu bf?_bm oder zu bf5_bg [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg	swB_1G
GHq	Quellen-Moorgley	1[AB] 2[A]	o. A.	?	--- benachbart zu bf?_bm oder zu bf5_bg [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg	swB_1G
GM	(Norm-)Anmoorgley	1[AB] 2[A]	o. A.	?	--- benachbart zu bf?_bm oder zu bf5_bg [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg	swB_1G
GMc	Kalkanmoorgley	1[AB], 2[A]	o. A.	X	---	bf5_bg	sw3_bg	swB_1G
GMg	Hang-Anmoorgley	1[AB] 2[A]	o. A.	?	--- benachbart zu bf?_bm oder zu bf5_bg [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg	swB_1G
GMq	Quellen-Anmoorgley	1[AB] 2[A]	o. A.	?	--- benachbart zu bf?_bm oder zu bf5_bg [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg	swB_1G
GMqc	Quellen-Kalkanmoorgley	1[AB], 2[A]	o. A.	X	---	bf5_bg	sw3_bg	swB_1G
Gq	Quellengley	1[AB] 2[A]	o. A.	?	--- benachbart zu bf?_bm oder zu bf5_bg [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg	swB_1G
GN	(Norm-)Nassgley	1[AB] 2[A]	o. A.	?	--- benachbart zu bf?_bm oder zu bf5_bg [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg	swB_1G
GNg	Hang-Nassgley	1[AB] 2[A]	o. A.	=	--- benachbart zu bf?_bm oder zu bf5_bg [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg	swB_1G
GNh	Humus-Nassgley	1[AB] 2[A]	o. A.	=	--- benachbart zu bf?_bm oder zu bf5_bg [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg	swB_1G
G/HN	Gley über Niedermoor	1[AB] 2[A]	o. A.	=	--- benachbart zu bf?_bm oder zu bf5_bg [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg	swB_1G
G/HH	Gley über Hochmoor	1[AB] 2[A]	o. A.	=	--- benachbart zu bf?_bm oder zu bf5_bg [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg	swB_1G

AO	(Norm-)Rambla	1[AB], 2[A], 3, 4,5,6	o. A.	?	--- --- regelmäßig überschwemmt oder gesetzliches Ü.-Gebiet [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg sw1_bg	swB_1G
AQ	(Norm-)Paternia	1[AB], 2[A], 3, 4,5,6	o. A.	?	--- --- regelmäßig überschwemmt oder gesetzliches Ü.-Gebiet [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg sw1_bg	swB_1G
G-AQ	Gley-Paternia	1[AB], 2[A], 3, 4,5,6	o. A.	?	--- --- regelmäßig überschwemmt oder gesetzliches Ü.-Gebiet [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg sw1_bg	swB_1G
AZh	Borowina	1[AB], 2[A], 3, 4,5,6	o. A.	?	--- --- regelmäßig überschwemmt oder gesetzliches Ü.-Gebiet [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg sw1_bg	swB_1G
AT	Tschernitza	1[AB], 2[A], 3, 4,5,6	o. A.	?	--- --- regelmäßig überschwemmt oder gesetzliches Ü.-Gebiet [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg sw1_bg	swB1_G
A	(Norm-)Vega	1[AB], 2[A], 3, 4,5,6	o. A.	?	--- --- regelmäßig überschwemmt oder gesetzliches Ü.-Gebiet [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg sw1_bg	swB_1G
G-A	Gley-Vega	1[AB], 2[A], 3, 4,5,6	o. A.	?	--- --- regelmäßig überschwemmt oder gesetzliches Ü.-Gebiet [nur BK5]	bf5_bg bf4_bg bf4_bg	sw3_bg sw2_bg sw1_bg	swB_1G

\*) Erläuterung zu den Bedingungen bei Grundwasserböden:

„benachbart zu bf5\_bm oder bf5\_bg“

- o wird bei der – manuellen – Auswertung schon einmal unterdrückt, wenn die Flächen mit dem besonders schutzwürdigen sehr hohen Grundwasserstand klein ist gegenüber der benachbarten Fläche mit niedrigerem Grundwasserstand.
- o schließt die Uferlage an Gewässern nicht mit ein
- o kann an der Grenze großmaßstäbiger Kartierungen, beispielsweise eines kartierten WSG, das einem nicht kartierten Feuchtgebiet benachbart ist, unerkannt bleiben.

„regelmäßig überschwemmt“ umfasst

- o die in Bodenkarten üblicher Weise nicht dargestellten amtlich ausgewiesenen Überschwemmungsgebiete
- o Flächen, bei denen in fünf- bis zehnjähriger Wiederholungen mit Überschwemmungen zu rechnen ist.

Lockergestein ist hier definiert als

unter 75 Volumen-% Festgestein und Grobboden

über 75 Volumen-% Festgestein und Grobboden gelten als Schutt, wenn mehr Grobboden als Festgestein vorliegt, dabei zählt Schutt mit zum Lockergestein, bzw. Festgestein, wenn mehr Festgestein als Grobboden vorliegt.

## Anlage 4 – Flächenumfang der schutzwürdigen Böden in NRW

Tabelle A4.1 Flächenumfang der schutzwürdigen Böden in NRW in km<sup>2</sup> (Bezugsfläche 34637 km<sup>2</sup>), untergliedert nach Boden(teil-)funktionen,

- \* in der 3. Auflage, differenziert nach dem Grad der Funktionserfüllung und der wahrscheinlichen Naturnähe
- \* in der 2. Auflage, zusammengefasste drei Grade der Schutzwürdigkeit, ohne Differenzierung nach Naturnähe
- \* in der 1. Auflage, ohne Differenzierung der Schutzwürdigkeit und ohne Differenzierung nach Naturnähe

BFE_Code	Teilfunktion	Funktionserfüllung	wahrscheinlich naturfern	wahrscheinlich naturnah	gesamt	2. Auflage	1. Auflage
bf5_am	Böden aus Mudden oder Wiesenmergel	sehr hoch	11	84	94	89	44
bf5_aq	Böden aus Quell- oder Sinterkalken	sehr hoch	0	2	2	5	1
bf5_av	Böden aus Vulkaniten	sehr hoch	1	20	21	37	67
bf5_ak	Böden aus kreidezeitlichem Gestein	sehr hoch	9	50	58	67	11
bf5_at	Böden aus tertiärzeitlichem Gestein	sehr hoch	28	67	95	111	1
bf5_ac	Tscherno-seme und Tscherno-semrelikte	sehr hoch	11	31	42	42	42
bf4_ap	Plaggenesche und tiefreichend humose Braunerden	hoch	87	243	330	1225	618
bf5_ap	Plaggenesche und tiefreichend humose Braunerden	sehr hoch	148	453	601		
bf5_an	Archiv der Naturgeschichte als Einzelausweisung	sehr hoch	1	24	26	38	
bf4_bm	Moorböden	hoch	7	71	79	299	308
bf5_bm	Moorböden	sehr hoch	9	113	123		
bf4_bg	Grundwasserböden	hoch	36	196	233	1397	1196
bf5_bg	Grundwasserböden	sehr hoch	42	367	409		
bf5_bs	Staunässeböden	sehr hoch	57	462	520	709	747
bf4_bx	tiefgründige Sand- oder Schuttböden	hoch	203	1283	1485	1228	1115
bf5_bx	tiefgründige Sand- oder Schuttböden	sehr hoch	43	469	512		
bf4_bz	flachgründige Felsböden	hoch	1	16	16	2528	689
bf5_bz	flachgründige Felsböden	sehr hoch	3	29	32		
bf4_ff	Böden mit hoher Regler- und Pufferfunktion	hoch	460	1411	1871	10333	6504
bf5_ff	Böden mit sehr hoher Regler- und Pufferfunktion	sehr hoch	974	2882	3856		
bf4_2m	Wasserspeicher im 2-Meter-Raum	hoch	508	1457	1965		
bf4_k1	speichernde Kohlenstoffsinken	hoch	0	0	0		
bf4_k2	mineralisierende Kohlenstoffspeicher	hoch	5	53	58		
bf0_00	keines dieser Kriterien erfüllt	nicht bewertet	4164	18045	22209		

Die Flächenumfänge nach Tabelle A4.1 sind für Archivböden maßstabsbedingt überschätzt, weil solche ungewöhnlichen Bodentypen oder Ausgangsgesteine bei der Kartierung gerne besonders hervorgehoben werden; für die Archivböden werden insofern „Suchräume“ ausgewiesen.

Die Flächenumfänge der Böden mit hohem Biotopentwicklungspotenzial und der Böden mit natürlicher Bodenfruchtbarkeit sind maßstabsadäquat. Bei dem Vergleich der Flächenumfänge für die 1. bis 3. Auflage sind die Angaben aus Anlage 5 – Historie der Methodik – zu berücksichtigen.

#### „Suchraum“

Die Archivböden zeigen meist nur kleinräumig eine Ausprägung ihrer Eigenschaften, die strikten Schutz begründet; insofern stellt die „Karte der schutzwürdigen Böden“ für diese Böden im Wesentlichen Suchräume dar.

Für die aggregierten Boden(teil-)funktionen aus Tabelle a4.1 zeigt Tabelle A4.1b für die dritte Auflage grundsätzlich einen geringeren Anteil als schutzwürdig ausgewiesener Böden im Vergleich zur zweiten Auflage. Dies sind im Einzelnen prozentual ausgedrückt für die

Böden als Archive der Natur und Kulturgeschichte	60 %	(79 %)
Böden mit hohem Biotopentwicklungspotenzial	49 %	(55 %)
Böden mit hoher Regler- und Pufferfunktion	56 %	(74 %)
klimarelevanten Böden	2017 erstmals ausgewiesen!	

Dabei kennzeichnen die eingeklammerten Werte den durch Datenbestand und Auswertung und Klassenbildung bedingten Unterschied zwischen der zweiten und dritten Auflage; die Reduzierungen der ausgewiesenen Flächen liegen zwischen 21 und 35 % für die einzelnen Kategorien. Die Werte ohne Klammern kennzeichnen den Anteil der in der dritten Auflage (gegenüber der zweiten) ausgewiesenen Böden, der aufgrund der zu berücksichtigenden Naturnähe der Böden auch planerisch relevant werden kann. Eine vergleichbare Reduzierung auf die „wahrscheinlich naturnahen“ Böden gab es für die erste und zweite Auflage in der planerischen Praxis und wurde als Vorarbeit durch den Geologischen Dienst für die zweite Auflage nachträglich und schrittweise für die Regierungsbezirke eingeführt. Mit der dritten Auflage erfolgte dies durch den Geologischen Dienst, leicht modifiziert, direkt mit der Aufstellung der „Karte der schutzwürdigen Böden in NRW“.

Tabelle A4.1b Flächenumfang der schutzwürdigen Böden in NRW in km<sup>2</sup> für die aggregierten Boden(teil-)funktionen aus Tabelle A4.1

	Teilfunktion	wahrscheinlich naturfern	wahrscheinlich naturnah	gesamt	2. Auflage	1. Auflage
	Archiv der Natur und Kulturgeschichte	296	974	1269	1614	784
	Biotopentwicklungspotenzial, besonders für Extremstandorte mit naturnaher Vegetation	401	3006	3409	6161	4055
	Regler- und Pufferfunktion / natürliche Bodenfruchtbarkeit	1942	5750	7692	10333	6504
	Bewertungen über § 2 BBodSchG hinaus klimarelevante Böden	5	53	58		

**Tabelle A4.2**      Flächenumfang der schutzwürdigen Böden in der Planungsregion Arnsberg in ha (Bezugsfläche: 618918 ha),  
 untergliedert nach Boden(teil-)funktionen, differenziert nach dem Grad der Funktionserfüllung und der wahrscheinlichen Naturnähe

<b>BFE_Code</b>	<b>Teilfunktion</b>	<b>Funktionserfüllung</b>	<b>wahrscheinlich naturfern</b>	<b>wahrscheinlich naturnah</b>	<b>gesamt</b>
bf5_am	Böden aus Mudden oder Wiesenmergel	sehr hoch	341,2	2523,6	2864,8
bf5_aq	Böden aus Quell- oder Sinterkalken	sehr hoch	0,0	0,0	0,0
bf5_av	Böden aus Vulkaniten	sehr hoch	90,6	1820,6	1911,2
bf5_ak	Böden aus kreidezeitlichem Gestein	sehr hoch	0,0	0,0	0,0
bf5_at	Böden aus tertiärzeitlichem Gestein	sehr hoch	0,0	0,0	0,0
bf5_ac	Tschernoseme und Tschernosemrelikte	sehr hoch	740,0	2611,3	3351,3
bf4_ap	Plaggenesche und tiefreichend humose Braunerden	hoch	0,0	0,0	0,0
bf5_ap	Plaggenesche und tiefreichend humose Braunerden	sehr hoch	83,7	100,0	183,7
bf5_an	Archiv der Naturgeschichte als Einzelausweisung	sehr hoch	4,8	60,5	65,3
bf4_bm	Moorböden	hoch	16,6	208,6	225,2
bf5_bm	Moorböden	sehr hoch	24,7	681,2	705,8
bf4_bg	Grundwasserböden	hoch	1619,9	3475,7	5095,6
bf5_bg	Grundwasserböden	sehr hoch	1381,8	11548,4	12930,2
bf5_bs	Staunässeböden	sehr hoch	823,5	9666,7	10490,3
bf4_bx	tiefgründige Sand- oder Schuttböden	hoch	1489,0	32586,5	34075,5
bf5_bx	tiefgründige Sand- oder Schuttböden	sehr hoch	850,1	13581,5	14431,6
bf4_bz	flachgründige Felsböden	hoch	19,8	114,3	134,2
bf5_bz	flachgründige Felsböden	sehr hoch	62,4	1903,7	1966,1
bf4_ff	Böden mit hoher Regler- und Pufferfunktion	hoch	7606,7	32458,6	40065,4
bf5_ff	Böden mit sehr hoher Regler- und Pufferfunktion	sehr hoch	7538,5	35095,3	42633,8
bf4_2m	Wasserspeicher im 2-Meter-Raum	hoch	3906,1	14838,2	18744,3
bf4_k1	speichernde Kohlenstoffsinken	hoch	0,0	0,0	0,0
bf4_k2	mineralisierende Kohlenstoffspeicher	hoch	0,0	2,0	2,0
bf0_00	keines dieser Kriterien erfüllt	nicht bewertet	43247,8	385794,2	429042,0



### Kurzcharakterisierung der Ergebnisse für die Planungsregion Arnsberg

Von 827 km<sup>2</sup> Böden mit hoher und sehr hoher Regler- und Pufferfunktion sind 675 km<sup>2</sup>, das sind 82 % dieser Böden, naturnah. Dieser vergleichsweise hohe Anteil darf nicht darüber hinweg täuschen, dass von 827 km<sup>2</sup> nur 351 km<sup>2</sup> (also nur 42 %) eine sehr hohe Bodenfruchtbarkeit (bf5\_ff) ausweisen; das entspricht knapp 6 % der Planungsregion und kennzeichnet einen hohen Schutzbedarf, zumal wenn man die herausragende Bedeutung dieser Böden für den Grundwasserschutz in Betracht zieht.

Weiterhin zeigt sich für die Planungsregion ein niedriger Anteil an Archivböden. Daher ist zu empfehlen, bei Inanspruchnahme von Flächen, die nach dieser Karte Archivböden aufweisen können, konkret und vor Ort auf Basis großmaßstäbiger Bodenkarten oder von Detailaufnahmen solche Böden mit hoher Bedeutung für die Dokumentation der standörtlichen Naturgeschichte zu identifizieren und vor Überprägung zu schützen; dies sind in der Planungsregion Arnsberg hervorgehoben die Tschernosemrelikte.

Der vergleichsweise niedrige Anteil klimarelevanter Böden kennzeichnet in der Planungsregion Arnsberg ebenfalls einen hohen Schutzbedarf; dies gilt besonders für die Moorböden.

Der Anteil naturnaher Böden mit hohem Wasserspeicherpotenzial im 2-Meter-Raum ist mit 148 km<sup>2</sup> eher gering; er wurde in den obigen Hinweisen nicht einbezogen. Vor allem in Bereichen der baulichen und verkehrstechnischen Verdichtung sollten von diesen Böden wegen ihrer Bedeutung für den Wasserhaushalt alle Nutzungen, die den Wasser- und Luftkreislauf beeinträchtigen, ferngehalten werden.

Tabelle A4.3

Flächenumfang der schutzwürdigen Böden in der Planungsregion Detmold in ha (Bezugsfläche: 651710 ha), untergliedert nach Boden(teil-)funktionen, differenziert nach dem Grad der Funktionserfüllung und der wahrscheinlichen Naturnähe

BFE_Code	Teilfunktion	Funktionserfüllung	wahrscheinlich naturfern	wahrscheinlich naturnah	gesamt
bf5_am	Böden aus Mudden oder Wiesenmergel	sehr hoch	45,4	246,8	292,2
bf5_aq	Böden aus Quell- oder Sinterkalken	sehr hoch	25,4	127,2	152,5
bf5_av	Böden aus Vulkaniten	sehr hoch	1,2	63,1	64,2
bf5_ak	Böden aus kreidezeitlichem Gestein	sehr hoch	0,0	0,0	0,0
bf5_at	Böden aus tertiärzeitlichem Gestein	sehr hoch	6,6	19,1	25,7
bf5_ac	Tschernoseme und Tschernosemrelikte	sehr hoch	28,6	245,5	274,1
bf4_ap	Plaggenesche und tiefreichend humose Braunerden	hoch	15,0	149,2	164,2
bf5_ap	Plaggenesche und tiefreichend humose Braunerden	sehr hoch	3780,8	10356,8	14137,6
bf5_an	Archiv der Naturgeschichte als Einzelausweisung	sehr hoch	108,1	2381,7	2489,8
bf4_bm	Moorböden	hoch	90,6	682,5	773,1
bf5_bm	Moorböden	sehr hoch	241,6	4103,7	4345,4
bf4_bg	Grundwasserböden	hoch	430,4	3438,7	3869,1
bf5_bg	Grundwasserböden	sehr hoch	202,1	4628,2	4830,3
bf5_bs	Staunässeböden	sehr hoch	665,4	5166,2	5831,6
bf4_bx	tiefgründige Sand- oder Schuttböden	hoch	5445,6	44952,3	50398,0
bf5_bx	tiefgründige Sand- oder Schuttböden	sehr hoch	753,7	14137,2	14890,9
bf4_bz	flachgründige Felsböden	hoch	33,1	1213,4	1246,5
bf5_bz	flachgründige Felsböden	sehr hoch	0,4	79,8	80,2
bf4_ff	Böden mit hoher Regler- und Pufferfunktion	hoch	8287,5	34823,3	43110,8
bf5_ff	Böden mit sehr hoher Regler- und Pufferfunktion	sehr hoch	18577,6	77265,3	95843,0
bf4_2m	Wasserspeicher im 2-Meter-Raum	hoch	4031,0	8845,9	12876,9
bf4_k1	speichernde Kohlenstoffsinken	hoch	0,0	0,0	0,0
bf4_k2	mineralisierende Kohlenstoffspeicher	hoch	0,0	2998,4	2998,4
bf0_00	keines dieser Kriterien erfüllt	nicht bewertet	61053,5	331962,3	393015,9

### Kurzcharakterisierung der Ergebnisse für die Planungsregion Detmold

Von 1390 km<sup>2</sup> Böden mit hoher und sehr hoher Regler- und Pufferfunktion (bf5\_ff und bf5\_ff) sind 1121 km<sup>2</sup>, das sind zwar 81 % dieser Böden, naturnah; das entspricht jedoch nur 17 % der Planungsregion. Umgekehrt haben in der Planungsregion 269 km<sup>2</sup> dieser wertvollen Böden durch Überprägung ihre besondere Funktion für Grundwasserschutz und landwirtschaftliche Produktion verloren.

Der Anteil mineralisierender Kohlenstoffspeicher bietet mit 33,2 km<sup>2</sup> ein hohes Potenzial, durch Wiedervernässung gleichermaßen Biotopentwicklung und Klimaschutzmaßnahmen anzuwenden.

Der Anteil an Archivböden ist mit 176 km<sup>2</sup>, von denen 136 km<sup>2</sup> noch naturnah sind, sehr klein; er beträgt für die naturnahen Böden 2 % der Planungsregion. Dies erfordert eine konsequente Einzelfallprüfung in den Fällen, in denen überprägende Eingriffe im Bereich dieser Suchräume abzusehen sind.

Auf Basis großmaßstäbiger Bodenkarten (1 : 5.000) oder durch Detailaufnahmen lassen sich aus den Suchräumen meist deutlich kleinere Flächenanteile der Archivböden mit hoher Funktionserfüllung identifizieren, die es dann zu sichern gilt.

Der Anteil naturnaher Böden mit hohem Wasserspeicherpotenzial im 2-Meter-Raum ist mit 88 km<sup>2</sup> sehr gering; er wurde in den obigen Hinweisen nicht einbezogen. Von diesen Böden sollten aufgrund ihrer Bedeutung für den Wasserhaushalt alle Nutzungen, die den Wasser- und Luftkreislauf beeinträchtigen, ferngehalten werden.

#### „Suchraum“

Die Archivböden zeigen meist nur kleinräumig eine Ausprägung ihrer Eigenschaften, die strikten Schutz begründet; insofern stellt die „Karte der schutzwürdigen Böden“ für diese Böden im Wesentlichen Suchräume dar.

**Tabelle A4.4** Flächenumfang der schutzwürdigen Böden in der Planungsregion Düsseldorf in ha (Bezugsfläche: 363651 ha), untergliedert nach Boden(teil-)funktionen, differenziert nach dem Grad der Funktionserfüllung und der wahrscheinlichen Naturnähe

<b>BFE_Code</b>	<b>Teilfunktion</b>	<b>Funktionserfüllung</b>	<b>wahrscheinlich naturfern</b>	<b>wahrscheinlich naturnah</b>	<b>gesamt</b>
bf5_am	Böden aus Mudden oder Wiesenmergel	sehr hoch	0,0	0,0	0,0
bf5_aq	Böden aus Quell- oder Sinterkalken	sehr hoch	0,0	0,0	0,0
bf5_av	Böden aus Vulkaniten	sehr hoch	22,9	3,6	26,5
bf5_ak	Böden aus kreidezeitlichem Gestein	sehr hoch	0,0	0,0	0,0
bf5_at	Böden aus tertiärzeitlichem Gestein	sehr hoch	1603,5	2554,8	4158,3
bf5_ac	Tschernoseme und Tschernosemrelikte	sehr hoch	0,0	0,0	0,0
bf4_ap	Plaggenesche und tiefreichend humose Braunerden	hoch	1742,5	3035,9	4778,4
bf5_ap	Plaggenesche und tiefreichend humose Braunerden	sehr hoch	970,9	1559,8	2530,7
bf5_an	Archiv der Naturgeschichte als Einzelausweisung	sehr hoch	0,0	0,0	0,0
bf4_bm	Moorböden	hoch	346,5	1565,4	1912,0
bf5_bm	Moorböden	sehr hoch	380,6	2938,3	3319,0
bf4_bg	Grundwasserböden	hoch	283,8	2881,4	3165,1
bf5_bg	Grundwasserböden	sehr hoch	266,3	1968,9	2235,2
bf5_bs	Stauäseeböden	sehr hoch	75,5	260,9	336,4
bf4_bx	tiefgründige Sand- oder Schuttböden	hoch	4722,5	4989,3	9711,8
bf5_bx	tiefgründige Sand- oder Schuttböden	sehr hoch	89,3	800,1	889,3
bf4_bz	flachgründige Felsböden	hoch	1,4	126,6	128,0
bf5_bz	flachgründige Felsböden	sehr hoch	3,6	32,8	36,4
bf4_ff	Böden mit hoher Regler- und Pufferfunktion	hoch	5317,5	14401,4	19718,9
bf5_ff	Böden mit sehr hoher Regler- und Pufferfunktion	sehr hoch	14774,7	38224,2	52998,9
bf4_2m	Wasserspeicher im 2-Meter-Raum	hoch	14528,0	49317,2	63845,2
bf4_k1	speichernde Kohlenstoffsinken	hoch	0,0	0,0	0,0
bf4_k2	mineralisierende Kohlenstoffspeicher	hoch	0,0	497,4	497,4
bf0_00	keines dieser Kriterien erfüllt	nicht bewertet	61727,7	131635,6	193363,3

### Kurzcharakterisierung der Ergebnisse für die Planungsregion Düsseldorf

Von 727 km<sup>2</sup> Böden mit hoher und sehr hoher Regler- und Pufferfunktion (bf5\_ff und bf5\_ff) sind 526 km<sup>2</sup>, das sind 72 % dieser Böden, naturnah; das entspricht 14 % der Planungsregion. Umgekehrt haben in der Planungsregion 201 km<sup>2</sup> dieser wertvollen Böden durch Überprägung ihre besondere Funktion für Grundwasserschutz und landwirtschaftliche Produktion verloren.

Von 217 km<sup>2</sup> Böden mit hoher Biotopfunktion sind 62 km<sup>2</sup>, das sind 28 % dieser Böden, schon naturfern und haben ihre naturschutzfachlich besondere Funktion verloren.

Der Anteil mineralisierender Kohlenstoffspeicher ist mit 5 km<sup>2</sup> nicht hoch, bietet aber sehr wahrscheinlich ein hohes Potenzial, durch Wiedervernässung gleichermaßen Biotopentwicklung und Klimaschutzmaßnahmen anzuwenden. Für dichte Siedlungsbereiche ist zu prüfen, ob der mit 638 km<sup>2</sup> hohe Anteil von Böden mit großem Wasserspeicher im 2-Meter-Raum durch seine Kühlungsfunktion zur kleinräumigen Verbesserung des Kleinklimas beitragen kann.

Von den 115 km<sup>2</sup> Böden mit hoher Archivfunktion sind mit knapp 72 km<sup>2</sup> nur noch 62 % naturnah.

Der Anteil naturnaher Böden mit hohem Wasserspeicherpotenzial im 2-Meter-Raum ist mit 493 km<sup>2</sup> unauffällig; er wurde in den obigen Hinweisen nicht einbezogen. Vor allem in Bereichen der baulichen und verkehrstechnischen Verdichtung sollten von diesen Böden wegen ihrer Bedeutung für den Wasserhaushalt alle Nutzungen, die den Wasser- und Luftkreislauf beeinträchtigen, ferngehalten werden.

Tabelle A4.5 Flächenumfang der schutzwürdigen Böden in der Planungsregion Köln in ha (Bezugsfläche: 729204 ha), untergliedert nach Boden(teil-)funktionen, differenziert nach dem Grad der Funktionserfüllung und der wahrscheinlichen Naturnähe

BFE_Code	Teilfunktion	Funktionserfüllung	wahrscheinlich naturfern	wahrscheinlich naturnah	gesamt
bf5_am	Böden aus Mudden oder Wiesenmergel	sehr hoch	0,0	0,0	0,0
bf5_aq	Böden aus Quell- oder Sinterkalken	sehr hoch	0,0	3,3	3,3
bf5_av	Böden aus Vulkaniten	sehr hoch	1,7	99,5	101,2
bf5_ak	Böden aus kreidezeitlichem Gestein	sehr hoch	499,4	721,2	1220,6
bf5_at	Böden aus tertiärzeitlichem Gestein	sehr hoch	1040,6	2850,5	3891,1
bf5_ac	Tschernoseme und Tschernosemrelikte	sehr hoch	0,0	0,0	0,0
bf4_ap	Plaggenesche und tiefreichend humose Braunerden	hoch	0,0	2,3	2,3
bf5_ap	Plaggenesche und tiefreichend humose Braunerden	sehr hoch	0,0	0,0	0,0
bf5_an	Archiv der Naturgeschichte als Einzelausweisung	sehr hoch	0,0	0,0	0,0
bf4_bm	Moorböden	hoch	25,9	192,5	218,3
bf5_bm	Moorböden	sehr hoch	60,8	480,1	540,9
bf4_bg	Grundwasserböden	hoch	455,3	1306,0	1761,3
bf5_bg	Grundwasserböden	sehr hoch	1156,3	8552,0	9708,4
bf5_bs	Staunässeböden	sehr hoch	883,1	6920,8	7804,0
bf4_bx	tiefgründige Sand- oder Schuttböden	hoch	6018,4	34858,6	40876,9
bf5_bx	tiefgründige Sand- oder Schuttböden	sehr hoch	904,8	12249,5	13154,3
bf4_bz	flachgründige Felsböden	hoch	0,0	7,0	7,0
bf5_bz	flachgründige Felsböden	sehr hoch	1,2	42,0	43,2
bf4_ff	Böden mit hoher Regler- und Pufferfunktion	hoch	11669,9	32517,6	44187,5
bf5_ff	Böden mit sehr hoher Regler- und Pufferfunktion	sehr hoch	32583,4	110112,7	142696,1
bf4_2m	Wasserspeicher im 2-Meter-Raum	hoch	13884,6	36161,2	50045,8
bf4_k1	speichernde Kohlenstoffsinken	hoch	0,0	0,0	0,0
bf4_k2	mineralisierende Kohlenstoffspeicher	hoch	78,9	369,7	448,6
bf0_00	keines dieser Kriterien erfüllt	nicht bewertet	89098,3	323395,3	412493,6

### Kurzcharakterisierung der Ergebnisse für die Planungsregion Köln

In der Planungsregion Köln liegen mit 1869 km<sup>2</sup> auf rund 25,6 % der Fläche Böden mit hoher und sehr Regler- und Pufferfunktion (hohe und sehr hohe natürliche Fruchtbarkeit) vor; davon sind lediglich noch 1426 km<sup>2</sup> naturnah; zu Gunsten des Grundwasserschutzes (Filterfähigkeit) und der nachhaltig ertragssicheren Landwirtschaft sollen solche Böden nicht für raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen in Anspruch genommen werden, zumal wenn sie zugleich agrarstrukturell bedeutsam sind (und hohe Investitionen der Landbewirtschaftung getätigt wurden).

Die geringe Ausstattung der Planungsregion Köln mit Böden mit hoher Archivfunktion im Umfang von 52 km<sup>2</sup> (0,7 %), von denen nur noch knapp 37 km<sup>2</sup> als naturnah gelten, erfordert eine konsequente Einzelfallprüfung in den Fällen, in denen überprägende Eingriffe im Bereich dieser Suchräume abzusehen sind.

Auf Basis großmaßstäbiger Bodenkarten (1 : 5.000) oder durch Detailaufnahmen lassen sich aus den Suchräumen meist deutlich kleinere Flächenanteile der Archivböden mit hoher Funktionserfüllung identifizieren, die es dann zu sichern gilt.

Ein besonders hoher Schutzbedarf gilt explizit für Moorböden (bf4\_bm und bf4\_bm), für die immer zu prüfen ist, ob sie ein einen Biotopverbund sichernd zu integrieren oder durch Wiedervernässung mineralisierender Kohlenstoffspeicher (bf4\_k2) zu erweitern sind.

Für dichte Siedlungsbereiche ist zu prüfen, ob der mit 500 km<sup>2</sup> hohe Anteil von Böden mit großem Wasserspeicher im 2-Meter-Raum durch seine Kühlungsfunktion zur kleinräumigen Verbesserung des Kleinklimas beitragen kann.

#### „Suchraum“

Die Archivböden zeigen meist nur kleinräumig eine Ausprägung ihrer Eigenschaften, die strikten Schutz begründet; insofern stellt die „Karte der schutzwürdigen Böden“ für diese Böden im Wesentlichen Suchräume dar.

Tabelle A4.6

Flächenumfang der schutzwürdigen Böden in der Planungsregion Münster in ha (Bezugsfläche: 594769 ha), untergliedert nach Boden(teil-)funktionen, differenziert nach dem Grad der Funktionserfüllung und der wahrscheinlichen Naturnähe

BFE_Code	Teilfunktion	Funktionserfüllung	wahrscheinlich naturfern	wahrscheinlich naturnah	gesamt
bf5_am	Böden aus Mudden oder Wiesenmergel	sehr hoch	391,8	4815,3	5207,1
bf5_aq	Böden aus Quell- oder Sinterkalken	sehr hoch	4,3	36,6	40,9
bf5_av	Böden aus Vulkaniten	sehr hoch	0,0	0,0	0,0
bf5_ak	Böden aus kreidezeitlichem Gestein	sehr hoch	260,8	2888,2	3149,0
bf5_at	Böden aus tertiärzeitlichem Gestein	sehr hoch	60,8	584,2	645,0
bf5_ac	Tschernoseme und Tschernosemrelikte	sehr hoch	0,0	0,0	0,0
bf4_ap	Plaggenesche und tiefreichend humose Braunerden	hoch	4982,5	17928,2	22910,8
bf5_ap	Plaggenesche und tiefreichend humose Braunerden	sehr hoch	9654,5	32597,8	42252,3
bf5_an	Archiv der Naturgeschichte als Einzelausweisung	sehr hoch	0,0	0,0	0,0
bf4_bm	Moorböden	hoch	41,6	1864,8	1906,4
bf5_bm	Moorböden	sehr hoch	144,6	2329,1	2473,7
bf4_bg	Grundwasserböden	hoch	552,5	6722,2	7274,7
bf5_bg	Grundwasserböden	sehr hoch	863,0	7486,3	8349,3
bf5_bs	Staunässeböden	sehr hoch	1902,8	21764,4	23667,2
bf4_bx	tiefgründige Sand- oder Schuttböden	hoch	1335,9	5816,9	7152,8
bf5_bx	tiefgründige Sand- oder Schuttböden	sehr hoch	1381,7	4927,4	6309,1
bf4_bz	flachgründige Felsböden	hoch	2,1	13,6	15,7
bf5_bz	flachgründige Felsböden	sehr hoch	0,0	0,0	0,0
bf4_ff	Böden mit hoher Regler- und Pufferfunktion	hoch	192,2	894,0	1086,1
bf5_ff	Böden mit sehr hoher Regler- und Pufferfunktion	sehr hoch	591,6	3958,7	4550,4
bf4_2m	Wasserspeicher im 2-Meter-Raum	hoch	2077,5	9081,2	11158,7
bf4_k1	speichernde Kohlenstoffsinken	hoch	0,0	0,0	0,0
bf4_k2	mineralisierende Kohlenstoffspeicher	hoch	31,5	915,0	946,5
bf0_00	keines dieser Kriterien erfüllt	nicht bewertet	56290,5	389382,6	445673,1



### Kurzcharakterisierung der Ergebnisse für die Planungsregion Münster

In der Planungsregion Münster wurden mit 1481 km<sup>2</sup> rund 25 % der Fläche als schutzwürdige Böden ausgewiesen; mit 1237 km<sup>2</sup> liegen nur knapp 21% naturnah vor. Die verbliebenen schutzwürdigen Böden sind neben Plaggeneschen (Archivböden) stark staunasse, grundnasse und tiefgründige Sand- und Schuttböden (Biotopfunktion). Insofern ist dem Schutz aller naturnahen Böden, insbesondere wenn sie die im Bodenschutzgesetz benannten Funktionen in besonderem Maße (also hoch und sehr hoch) erfüllen, ein großes Gewicht zu geben.

Von 56 km<sup>2</sup> Böden mit hoher und sehr hoher Regler- und Pufferfunktion sind knapp 49 km<sup>2</sup>, das sind zwar 86 % dieser Böden, naturnah; das entspricht jedoch lediglich 0,82 % der Planungsregion und kennzeichnet einen sehr hohen Schutzbedarf.

Der Anteil mineralisierender Kohlenstoffspeicher ist mit 9,2 km<sup>2</sup> nicht hoch, bietet aber sehr wahrscheinlich ein hohes Potenzial, durch Wiedervernässung gleichermaßen Biotopentwicklung und Klimaschutzmaßnahmen anzuwenden.

Bei Inanspruchnahme der zur Sicherung bzw. Steigerung der Bodenfruchtbarkeit geplaggtten Böden (Archivböden Plaggenesche) lassen sich konkret und vor Ort auf Basis großmaßstäbiger Bodenkarten oder durch Detailaufnahmen meist deutlich kleinere Flächenanteile als Plaggenesche mit hoher Bedeutung für die Dokumentation der standörtlichen Kulturgeschichte identifizieren. Diese sollen vor Überprägung geschützt werden. Lässt sich eine Inanspruchnahme nicht vermeiden kann eine Teilkompensation durch grundbuchgesicherte Absicherung nachweislich gleichwertiger Böden oder durch fachgerechte Dokumentation der beanspruchten Böden erreichen.

Der Anteil naturnaher Böden mit hohem Wasserspeicherpotenzial im 2-Meter-Raum ist mit 91 km<sup>2</sup> gering; er wurde in den obigen Hinweisen nicht einbezogen. Von diesen Böden sollten aufgrund ihrer Bedeutung für den Wasserhaushalt alle Nutzungen, die den Wasser- und Luftkreislauf beeinträchtigen, ferngehalten werden.

Tabelle A4.7

Flächenumfang der schutzwürdigen Böden in der Planungsregion Regionalverband Ruhr in ha (Bezugsfläche: 443711 ha), untergliedert nach Boden(teil-)funktionen, differenziert nach dem Grad der Funktionserfüllung und der wahrscheinlichen Naturnähe

BFE_Code	Teilfunktion	Funktionserfüllung	wahrscheinlich naturfern	wahrscheinlich naturnah	gesamt
bf5_am	Böden aus Mudden oder Wiesenmergel	sehr hoch	272,4	706,8	979,1
bf5_aq	Böden aus Quell- oder Sinterkalken	sehr hoch	0,0	0,0	0,0
bf5_av	Böden aus Vulkaniten	sehr hoch	0,0	0,0	0,0
bf5_ak	Böden aus kreidezeitlichem Gestein	sehr hoch	89,4	1155,9	1245,3
bf5_at	Böden aus tertiärzeitlichem Gestein	sehr hoch	78,1	619,7	697,8
bf5_ac	Tschernoseme und Tschernosemrelikte	sehr hoch	293,3	289,8	583,0
bf4_ap	Plaggenesche und tiefreichend humose Braunerden	hoch	1943,9	3024,5	4968,4
bf5_ap	Plaggenesche und tiefreichend humose Braunerden	sehr hoch	281,2	711,2	992,5
bf5_an	Archiv der Naturgeschichte als Einzelausweisung	sehr hoch	0,0	0,0	0,0
bf4_bm	Moorböden	hoch	189,8	1617,2	1807,0
bf5_bm	Moorböden	sehr hoch	42,3	587,1	629,3
bf4_bg	Grundwasserböden	hoch	241,7	1371,5	1613,2
bf5_bg	Grundwasserböden	sehr hoch	273,9	2365,6	2639,4
bf5_bs	Staunässeböden	sehr hoch	1353,0	2466,7	3819,6
bf4_bx	tiefgründige Sand- oder Schuttböden	hoch	1172,7	4530,7	5703,4
bf5_bx	tiefgründige Sand- oder Schuttböden	sehr hoch	308,2	1056,8	1365,0
bf4_bz	flachgründige Felsböden	hoch	0,1	38,8	38,9
bf5_bz	flachgründige Felsböden	sehr hoch	246,2	825,9	1072,1
bf4_ff	Böden mit hoher Regler- und Pufferfunktion	hoch	11603,5	22829,8	34433,3
bf5_ff	Böden mit sehr hoher Regler- und Pufferfunktion	sehr hoch	23161,1	21900,9	45062,0
bf4_2m	Wasserspeicher im 2-Meter-Raum	hoch	12285,1	25177,5	37462,7
bf4_k1	speichernde Kohlenstoffsinken	hoch	0,0	0,0	0,0
bf4_k2	mineralisierende Kohlenstoffspeicher	hoch	109,6	532,2	641,8
bf0_00	keines dieser Kriterien erfüllt	nicht bewertet	97122,6	200834,1	297956,7

### Kurzcharakterisierung der Ergebnisse für die Planungsregion Regionalverband Ruhr

In der Planungsregion\_Regionalverband Ruhr wurden mit 1451 km<sup>2</sup> rund knapp 33 % der Fläche als schutzwürdige Böden ausgewiesen; mit 913 km<sup>2</sup> liegen nur 21 % naturnah vor. Die verbliebenen schutzwürdigen Böden sind neben Plaggeneschen (Archivböden), stark staunasse Böden und Schuttböden (Biotopfunktion) sowie Böden mit hoher Regler- und Pufferfunktion (natürlicher Bodenfruchtbarkeit). Insofern ist dem Schutz aller naturnahen Böden, insbesondere wenn sie die im Bodenschutzgesetz benannten Funktionen in besonderem Maße (also hoch und sehr hoch) erfüllen, ein großes Gewicht zu geben.

Von 795 km<sup>2</sup> Böden mit hoher und sehr hoher Regler- und Pufferfunktion sind 447 km<sup>2</sup>, das sind 56 % dieser Böden, naturnah; das entspricht jedoch lediglich 10 % der Planungsregion und kennzeichnet einen sehr hohen Schutzbedarf.

Der Anteil mineralisierender Kohlenstoffspeicher ist mit insgesamt 6,4 km<sup>2</sup> ebenfalls nicht hoch, bietet aber sehr wahrscheinlich ein hohes Potenzial, durch Wiedervernässung gleichermaßen Biotopentwicklung und Klimaschutzmaßnahmen anzuwenden.

Der große Anteil der naturnahen Böden mit hohem Wasserspeicherpotenzial im 2-Meter-Raum, 2008 km<sup>2</sup> wurde in den obigen Hinweisen nicht einbezogen; von diesen Böden sollten aufgrund ihrer Bedeutung für den Wasserhaushalt alle Nutzungen, die den Wasser- und Luftkreislauf beeinträchtigen, ferngehalten werden. Der geringe Anteil naturnaher Böden mit hoher und sehr hoher Funktionserfüllung in der Planungsregion macht es insgesamt hier in der Planungsregion\_Regionalverband Ruhr für den Grundwasserschutz und für den Erhalt natürlicher Reserveflächen für die Biotopentwicklung und eine nachhaltige ackerbauliche Produktion notwendig, die Überplanungen aller naturnahen Böden (also auch ohne besondere Funktionserfüllung) zu vermeiden.

## Anlage 5 – Historie der Methodik

### 3. Auflage – Was hat sich gegenüber der 2. Auflage der Karte verändert?

Die Bodenkarte im Maßstab 1 : 50.000 von NRW (BK50) wird im Zuge der fortschreitenden großmaßstäbigen Bodenkartierung im Maßstab 1 : 5.000 oft stark zeitversetzt fortgeschrieben. Seit der 2. Auflage der „Karte der schutzwürdigen Böden“ im Jahr 2004 wurden folgende Blätter der BK50 neu aufgelegt oder umfangreich revidiert und wurden in den blattschnittfreien Gesamtdatenbestand integriert, quantifizierend codiert, auf Plausibilität und Konsistenz getestet und ausgewertet:

- L3520 Rehbürg-Loccum 2010
- L3712 Ibbenbüren 2008
- L4704 Krefeld 2016
- L4904 Mönchengladbach 2004
- L4906 Neuss 1996, nachträglich aufbereitet
- L5306 Euskirchen 2002, später fertiggestellt
- L5308 Bonn mit L5508 Bad Neuenahr-Ahrweiler 2015

Alle bodenkundlichen Auswertungen des Geologischen Dienstes NRW erfolgten bis Anfang 2015 auf Basis der aus der Bodenkundlichen Kartieranleitung (3. Auflage; KA3) für NRW weiter entwickelten bodenphysikalischen und bodenchemischen Kennwerte. Die 2005 verbessert und erweitert aufgelegte 5. Auflage der Bodenkundlichen Kartieranleitung (KA5) lässt für ihre bodenphysikalischen Kennwerte eine differenzierte Betrachtung des Anteils der engen Grobporen am Porenvolumen des Bodens in Abhängigkeit vom Grundwasserstand und von der Staunässe zu. Für nasse Böden mit Grundwasserständen oberhalb von 1 m oder mit starker und sehr starker Staunässe werden die engen Grobporen zur Feldkapazität und damit zur nutzbaren Feldkapazität geschlagen; für trockene Böden werden sie der Luftkapazität zugerechnet.

Die Verwendung neuer Kennwerte erfordert eine Anpassung der Klassifikationen und der weiteren Aus- und Bewertungen. Die Ableitung der Funktionserfüllung natürlicher Bodenfunktionen als Grundlage der Bewertung der Schutzwürdigkeit wird dadurch sowohl vereinfacht als auch präzisiert; so werden nun nur noch drei Kennwerte neben dem Bodenwasserhaushalt abgefragt und nicht mehr fünf und die Reproduzierbarkeit der Bewertung wird deutlich gestärkt. Weitere Regelstraffungen betreffen die Ableitung der Archivböden und der trockenen Sand- und Schuttböden.

Die 3. Auflage der Karte der schutzwürdigen Böden bewertet die Schutzwürdigkeit konsequent zweistufig nach dem Grad der Funktionserfüllung („hoch“ oder „sehr hoch“). Dies ist im Vergleich zur 1. und 2. Auflage keine Änderung des bewertungsrelevanten Ausprägungsgrades der Funktionserfüllung. Vielmehr wird einem Missverständnis der dreistufigen Bewertung in der 2. Auflage Rechnung getragen: das durch die in der Planungspraxis übliche fünfstufige Bewertung bedingt war.

<b>bodenschutzfachliche Bewertung in der 2. Auflage</b>	<b>fachlich gemeinte Funktionserfüllung</b>	<b>in der Planungspraxis oft angesetzte Funktionserfüllung</b>
schutzwürdig	hoch	mittel
sehr schutzwürdig	hoch bis sehr hoch	hoch
besonders schutzwürdig	sehr hoch	sehr hoch

Über die im BBodSchG benannten natürlichen Bodenfunktionen und die Archivfunktion der Böden hinaus werden mit der 3. Auflage der Karte der schutzwürdigen Böden zwei weitere Funktionen der Böden zusätzlich ausgewiesen:

- Klimarelevante Böden

- Erweiterte Regulationsfunktion des Bodens im 2-Meter-Raum für den regionalen Wasserhaushalt

Die Ausweisung der Böden nach ihrer Schutzwürdigkeit ohne die Berücksichtigung ihrer Naturnähe führte zu Schwierigkeiten in der planerischen Berücksichtigung. Deshalb wurde in Abhängigkeit von der realen Nutzung, gegeben durch das ATKIS-DLM 25, eine Abschätzung der Naturnähe der Böden vorgenommen und mit der BK50 verschnitten. So ist es möglich, die Böden nicht nur nach ihrer Schutzwürdigkeit in der Planung zu berücksichtigen, sondern zugleich auch die Annahme über eine für die Funktionserfüllung zumindest mittlere, idealerweise hohe oder sehr hohe Naturnähe sicherzustellen.

## 2. Auflage – Was hat sich gegenüber der 1. Auflage der Karte verändert?

Die Pflege und Weiterentwicklung des Datenbestandes der digitalen Bodenkarte von NRW 1 : 50.000, BK50, und die Erfahrungen mit den Ableitungen der Bewertungen der 1. Auflage [5, 6, 7] wirken sich auf die 2. Auflage wie folgt aus:

Auflage wie folgt aus:

### 1. Die Blattschnittfreiheit

Seit der 1. Auflage wurde die digitale BK50 flächendeckend in einen blattschnittfreien, auf Grund des Datenvolumens jedoch gekachelten Datenbestand überführt. Dadurch werden blattübergreifende Vergleiche von Bodeneinheiten leichter möglich, zumal die Einheitensymbole der BK50 nun durchgängig nach den Standards der großmaßstäbigen Bodenkarte, BK5, vergeben werden; dadurch konnte auch ein höherer Grad der Automatisierung erreicht werden.

### 2. Der Abgleich der geologischen Kennzeichnungen der BK50 mit den Angaben zur Geogenese und Stratigraphie der GK100

Der Abgleich der BK50 mit der GK100 wurde bisher für 24 von 75 Kartenblättern der BK50 durchgeführt. Er führte für einige Kartenblätter schon zu einer begriffssystematischen Bereinigung und fachlichen Klärung hinsichtlich der Ausgangsgesteine und damit vor allem für Archivböden auf speziellen Ausgangsgesteinen zu einer Veränderung.

### 3. Die Erweiterung der Bewertungen durch die dreifache Abstufung

Der Flächenanteil ausgewiesener Böden hat geringfügig zugenommen, weil sich die besondere Funktionserfüllung der Böden nur durch eine Ausweitung der bewerteten Grundlage differenzierter darstellen lässt.

### 4. Der höhere Grad der Automatisierung

Die fruchtbaren Böden und die Archivböden wurden für die 1. Auflage als Ergebnis einer EDV-gestützten Expertise ausgewiesen, wobei auf einander überlagernden Kartenblattgruppen jeweils fachlich abgestimmte Abfragen auf dem digitalen Datenbestand abliefen. Durch die nun abgestufte Bewertung konnte ein deutlich höherer Grad der Automatisierung erreicht werden, der zu weit über 90 % die fachlichen Besonderheiten aus der 1. Auflage repräsentiert. Für die 2. Auflage werden alle jene Bodeneinheiten automatisch bewertet, die nach ihrer Beschreibung die natürlichen Bodenfunktionen in besonders hohem Maß erfüllen. Nicht automatisch erfasst werden jene Einzelflächen, die mit Flächen der als schutzwürdig eingestuften Einheiten benachbart sind; hier wäre EDV-technisch eine Nachbarschaftsanalyse möglich, diese allein vermag aber nicht, den fachlichen und topographischen Kontext hinreichend genau zu bewerten; somit verbleibt eine restliche Unschärfe, zu deren Auflösung auch ein Übergang in eine detailliertere Maßstabsebene erforderlich ist.

### 5. Die Reihenfolge der Bewertungsabfragen

Die gegenüber der 1. Auflage veränderte Reihenfolge der Bewertung führt unter anderem zu den in Tabelle A5 aufgelisteten Verschiebungen.

<b>1. Auflage</b>	<b>2. Auflage</b>	<b>Kommentar zur Veränderung</b>
		<i>Archivböden, die zugleich ein hohes Biotopentwicklungspotenzial für Sonderstandorte aufweisen, können in der Tabelle der Sachdaten und Auswertungen anhand ihres zweiten, in der Auswertungskarte nicht dargestellten Attributes identifiziert werden.</i>
<i>Grundwasserböden</i>	<i>Quell- und Sinterkalke</i>	<i>Das ist aufgrund des stärkeren Regionalbezugs und der auch ökologischen Bedeutung dieser Flächen gewollt.</i>
<i>Stauanseeböden</i>	<i>Quell- und Sinterkalke</i>	<i>Das ist aufgrund des stärkeren Regionalbezugs und der auch ökologischen Bedeutung dieser Flächen gewollt.</i>
<i>trockene, meist tiefgründige Sand- und Schuttböden</i>	<i>Böden aus kreidezeitlichem Lockergestein, oft trockene, tiefgründige Sandböden</i>	<i>Mit geringer geologischer Vorkenntnis, kann die Doppelinformation nun besser erkannt werden als in der Erstaufgabe; zudem wird in der ausführlichen digitalen Version dieser Auswertung, nicht in der CD-Version darauf hingewiesen.</i>
<i>trockene, meist tiefgründige Sand- und Schuttböden</i>	<i>Böden aus tertiärzeitlichem Lockergestein, oft trockene, tiefgründige Sandböden</i>	<i>Mit geringer geologischer Vorkenntnis, kann die Doppelinformation nun besser erkannt werden als in der Erstaufgabe; zudem wird in der ausführlichen digitalen Version dieser Auswertung, nicht in der CD-Version darauf hingewiesen.</i>
<i>Böden mit hoher natürlicher Ertragsfähigkeit</i>	<i>Grundwasserböden</i>	<i><u>veränderte Regel:</u> Gleye in Auenlage sowie Auenböden mit stark schwankendem Grundwasser im 2-Meter-Raum werden auch bei hoher Bodenfruchtbarkeit als Grundwasserböden ausgewiesen. Dies senkt den Anteil landwirtschaftlich nutzbarer Vorzugsstandorte im potenziellen Überflutungsbereich und entspricht der erhöhten Verdichtungsempfindlichkeit dieser Standorte.</i>

6. Die 2. Auflage reflektiert mit der Reihenfolge der Bewertungsabfragen besser die unterschiedlichen Gesichtspunkte der Schutzwürdigkeit von Auenböden:
- Mit Grundwasserständen im ersten Meter weisen Auenböden ein besonders hohes Biotopentwicklungspotenzial auf.
  - Grundwasserfrei im ersten Meter und mit hinreichend hoher Speicherkapazität für Wasser (nutzbare Feldkapazität) und für Nährstoffe (Kationenaustauschkapazität) sind Auenböden schutzwürdig aufgrund ihres (sehr) hohen Regulations- und Filterfunktion bzw. ihrer (sehr) hohen natürlichen Bodenfruchtbarkeit.
  - Unabhängig vom Grundwasserstand, aber mit natürlicher Überflutung weisen Auenböden ein besonders hohes Biotopentwicklungspotenzial auf und oft zugleich eine besondere Archivfunktion aufgrund der wissenschaftlich bedeutsamen Konstellation ihrer aktuell dynamischen Faktoren der Bodenentwicklung.

## Anlage 6 – Vergleichende Flächenstatistik

### Vergleichende Flächenstatistik der Kategorien der "Karte der schutzwürdigen Böden" für die zweite und dritte Auflage der Karte für gesamt NRW

alle Angaben in Hektar; hinsichtlich der Kürzel bedeuten

3. Auflage	Bedeutung	2. Auflage	Bedeutung
bf4_..	hohe Funktionserfüllung	sw1_..	schutzwürdig
bf5_..	sehr hohe Funktionserfüllung	sw2_..	sehr schutzwürdig
		sw3_..	besonders schutzwürdig

Diese vergleichende Flächenstatistik fasst die Auswirkungen zusammen, die durch das Aktualisieren von sieben Blättern der BK50 entstanden, die aus der Verwendung der bodenphysikalischen Kennwerte nach KA5 mit einer Differenzierung für nasse und trockene Böden resultieren und die sich durch die nun zweistufige Bewertung ergeben. Die Statistik nimmt keinen Bezug für die Planungsregionen und auf die Abschätzung der Naturnähe durch die Realnutzung nach ATKIS.

### Archivfunktionen des Bodens

Für die Archivfunktionen des Bodens kam es mit zwei Ausnahmen nur zu Umbenennungen; diese lauten:

3. Auflage	2. Auflage	Kriterium
bf5_am	sw3_am	Böden aus Mudden oder Wiesenkalk
bf5_aq	sw3_aq	Böden aus Quell- und Sinterkalken
bf5_av	sw3_av	Böden aus Vulkaniten
bf5_ak	sw3_ak	Böden aus kreidezeitlichen Lockergesteinen
bf5_at	sw3_at	Böden aus tertiärzeitlichen Lockergesteinen
bf5_ac	sw3_ac	Tschernoseme und Tschernosemrelikte
bf5_ap	sw3_ap	Plaggenesche und tiefreichend humose Braunerden
bf5_an	sw3_an	Archive der Naturgeschichte als Einzelausweisungen

Zu Ausnahmen kommt es durch die beiden aufgelösten Unterkategorien aus der 2. Auflage:

3. Auflage	2. Auflage	
	aufgelöst sw2_ap zu	(Plaggenesche und tiefreichend humose Braunerden)
bf4_ap	84 %	
bf5_ap	< 0,5	
bf4_k1	2 %	
bf4_2m	15 %	
	aufgelöst sw2_ac zu	(Tschernoseme und Tschernosemrelikte)
bf4_ff	4 %	
bf5_ff	96 %	

Fachlich sehr positiv ist, dass den sehr schutzwürdigen Plaggeneschen, denen keine hohe oder sehr hohe Funktionserfüllung zugewiesen wurde, erwartungsgemäß eine hohe Funktionserfüllung für das Wasserrückhaltevermögen im 2-Meter-Raum zugewiesen wurde.

Ebenso erwartungsgemäß ist die 100%-ige Identifikation der hohen und sehr hohen Funktionserfüllung der Regler- und Pufferfunktion bzw. natürlichen Bodenfruchtbarkeit für die Tschernoseme und Tschernosemrelikte, die nicht mehr ob ihrer Archivfunktion ausgewiesen werden.

## Biotopentwicklungspotenzial

Für das Biotopentwicklungspotenzial des Bodens kam es zu einigen Umbenennungen; diese lauten:

3. Auflage	2. Auflage	Kriterium
bf4_bm	sw2_bm	Moorböden
bf5_bm	sw3_bm	Moorböden
bf4_bg	sw2_bg	Grundwasserböden
bf5_bg	sw3_bg	Grundwasserböden
bf5_bs	sw3_bs	Stauanäseböden

Die aufgelöste Kategorie sw1\_bm mit Grundwasser in 8 bis 13 dm Tiefe geht mit ihren 6 Hektar erwartungsgemäß über in bf4\_2m, bedingt durch das große Wasserrückhaltevermögen der Torfe.

Von der aufgelösten Kategorie sw1\_bg (Gleye, ohne Torflagen, mit Grundwasser in 4 bis 8 und in 8 bis 13 dm Tiefe; Auengleye und Böden in Auenlage mit Grundwasser in 8 bis 13 dm Tiefe)

- fallen 44 % aus dem Bewertungsraster.
- gehen knapp 52 % in die Kategorie bf4\_k1 („speichernde Kohlenstoffsenken“), weil die Grundwasserböden bei hinreichend hoch anstehendem Grundwasser durch nassebedingte Humusakkumulation zur Kohlenstoffspeicherung beitragen können.
- werden knapp 5 % als Böden mit hoher Funktionserfüllung für das Wasserrückhaltevermögen im 2-Meter-Raum und damit als schutzwürdig nach BBodSchG und LBodSchG NRW identifiziert.

Für die Kategorien im Bereich des Biotopentwicklungspotenzials der Böden hatte die eingangs genannte Verwendung der bodenphysikalischen Kennwerte nach KA5 mit einer Differenzierung für nasse und trockene Böden die massivste Auswirkung und zwar speziell für die Ausweisung und für die gegenseitige Abgrenzung der „grundwasser- und staunässefreien, tiefgründigen Sand- oder Schuttböden“ und der „trockenen bis extrem trockenen, flachgründigen Felsböden“.

Deshalb können hier keine Umbenennungen oder eindeutig identifizierbaren Aufteilungen aufgelistet werden; stattdessen werden – ohne dass damit eine eindeutige fachliche Verschiebung angezeigt wird – die Zuweisungen zu den jeweiligen Kategorien zusammenfassend nebeneinander gestellt:

3. Auflage	Umfang in ha	2. Auflage	Umfang in ha
für grundwasser- und staunässefreie, tiefgründige Sand- oder Schuttböden:			
bf4_bx	164835	sw2_bx	165862
bf5_bx	59862	sw3_bx	85040
	224697		250902
für trockene bis extrem trockene, flachgründige Felsböden			
bf4_bz	1570	sw2_bz	2580
bf5_bz	3846	sw3_bz	3396
	5416		5976

Die bei diesen beiden Gegenüberstellungen zu beobachtenden geringeren Flächenausweisungen im Rahmen der dritten Auflage sind fachlich aufgrund der niedrigeren Kennwerte für die nutzbare Feldkapazität gut begründet und stellen gegenüber der ersten und zweiten Auflage der Karte der schutzwürdigen Böden eine präzisere Fokussierung auf die hohe und sehr hohe Funktionserfüllung dar.



## Regelungs- und Pufferfunktion / natürliche Bodenfruchtbarkeit

- Alle Flächen mit sw3\_ff ("besonders schutzwürdig") fallen in die Kategorie bf5\_ff ("sehr hohe Funktionserfüllung").
- Die Kategorie bf5\_ff ("sehr hohe Funktionserfüllung") enthält mit 76079 ha nur 18 % Flächen mit den Kategorien sw2\_ff ("sehr schutzwürdig") und sw1\_ff ("schutzwürdig").  
Sie enthält auch 96 % der nicht mehr als sw2\_ac (Archivfunktion) ausgewiesenen Flächen mit Tschernosem-Relikten.
- Die Kategorie bf4\_ff ("hohe Funktionserfüllung") enthält 62 % der Flächen aus der Kategorie sw2\_ff und 17 % aus der Kategorie sw1\_ff.  
Sie enthält auch 4 % der nicht mehr als sw2\_ac (Archivfunktion) ausgewiesenen Flächen mit Tschernosem-Relikten.

Die Kategorie bf4\_2m ("hohe Funktionserfüllung" für das Wasserrückhaltevermögen im 2-Meter-Raum) enthält 22 % der Flächen aus der Kategorie sw2\_ff und 20 % aus der Kategorie sw1\_ff.

Anders und kurz formuliert

bf5\_ff enthält zu 80 % sw3\_ff und bf4\_ff zu über 60 % sw2\_ff.

## Anlage 7 – Skaleneffekte

### beim Übergang von der mittelmaßstäbigen BK50 auf die großmaßstäbige BK5

Die Gegenüberstellungen der Bodenkarten mittlerer und großer Maßstäbe zeigen, dass der Flächenanteil der aus großmaßstäbigen Bodenkarten als schutzwürdig ausgewiesenen Böden sich wie folgt aus zwei Anteilen zusammensetzt:

- Auch in den nach der BK50 bewertungsfreien Flächen werden im Mittel für 10 bis 30 % dieser Flächen nach der BK5 schutzwürdige Böden ausgewiesen.
- Die BK5 differenziert räumlich und fachlich stärker als die BK50, insofern sie jede Fläche einzeln nach Bodenartenschichtung, Bodentypen, Grundwasserständen und Staunässestufen (teilweise sogar mit Tiefenlage des Staukörpers) beschreibt; dadurch wird der Nachweis der Schutzwürdigkeit bestätigt, wodurch 30 bis zu 50 % der nach der BK50 als schutzwürdig eingestuft Flächen entfallen.

Die Tabelle A7.1 zeigt – schematisch – die Auswirkung dieses doppelten Effekts.

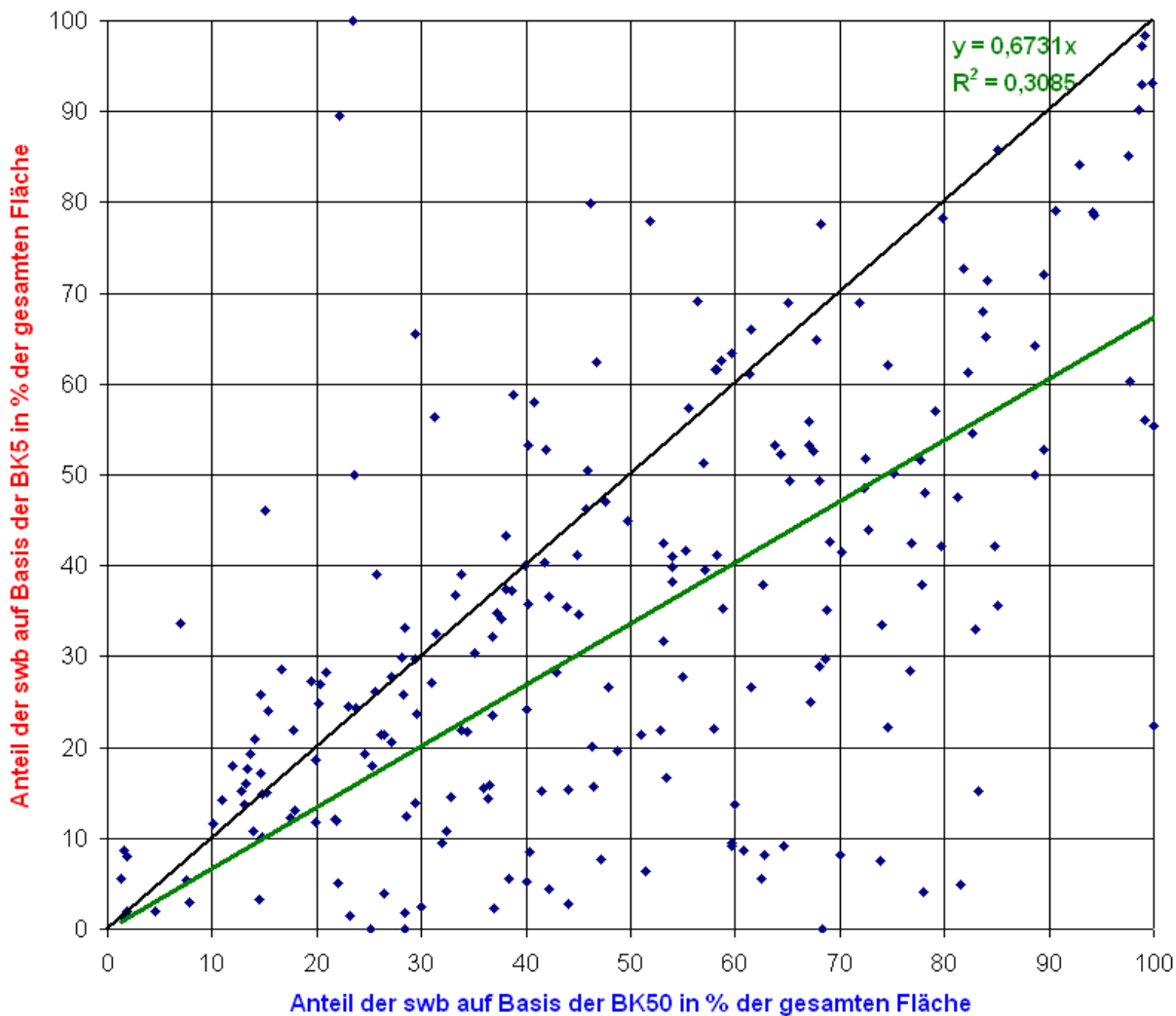
Tabelle A7.1 Skaleneffekte beim Übergang von der Bodenkarte von NRW 1 : 50.000 auf die Bodenkarte zur land- oder forstwirtschaftlichen Standorterkundung 1 : 5.000 für unterschiedliche Anteile der auf Basis der BK50 als schutzwürdig ausgewiesenen Böden

Datengrundlage Bodenkarte von NRW 1 : 50.000		Datengrundlage Bodenkarte zur Standorterkundung 1 : 5.000		
hohe oder sehr hohe Funktionserfüllung	sehr geringe oder geringe oder mittlere	bestätigt 50 bis 70 % der nach BK50 schutzwürdigen Böden	weist zusätzlich aus 10 bis 30 % der nach BK50 nicht schutzwürdigen Böden	insgesamt nach BK5 schutzwürdig
30	70	15 bis 21	7 bis 21	22 bis 42
40	60	20 bis 28	6 bis 18	26 bis 46
50	50	25 bis 35	5 bis 15	30 bis 50
60	40	30 bis 42	4 bis 12	34 bis 54
70	30	35 bis 49	3 bis 9	38 bis 58

Abbildung A7.1 zeigt für 224 großmaßstäbige Bodenkarten den Vergleich des Flächenanteils schutzwürdiger Böden auf Basis der BK50 und auf Basis der BK5 für die zweite Auflage der Karte der schutzwürdigen Böden von NRW. Dabei zeigt sich,

- wenn die BK50 in einem gegebenen Gebiet einen Flächenanteil von X % schutzwürdiger Böden ausweist, dann weist eine BK5 im gleichen Gebiet im Mittel rund zwei Drittel dieses Flächenanteils aus
- bei rund einem Drittel der großmaßstäbigen Bodenkartierung weist jedoch die BK5 höhere Flächenanteile aus als die BK50.

Zu diesen Effekten kommt es durch die Ausweisung anderer Kategorien der Schutzwürdigkeit, anderer Stufen der Schutzwürdigkeit und räumlichen Verschiebungen bzw. präzisierenden Eingrenzungen.



**Abbildung A7.1** Vergleich des Flächenanteils schutzwürdiger Böden über alle Kategorien und Schutzstufen auf Basis der BK50 (X-Achse, blau) und der BK5 (Y-Achse, rot) für 224 großmaßstäbige Bodenkartens.

Die großmaßstäbigen Bodenkartens sind nicht nur in der Flächenauflösung differenzierter als die Bodenkarte von NRW 1 : 50.000, sondern auch inhaltlich detaillierter. Diese fachlich weiter gehenden Informationen werden für die Bewertung der Schutzwürdigkeit lediglich nachrangig und differenzierend genutzt, so dass die Bewertung insgesamt maßstabsübergreifend einheitlich und vergleichbar bleibt.

Nachfolgend werden einige der zusätzlichen Informationen beschrieben:

- Die Bodenkarte zur landwirtschaftlichen Standorterkundung beschreibt Nutzungseignungen aus bodenkundlicher Sicht an, in denen sich sonst nicht dokumentierte Einflüsse auf die Bearbeitbarkeit widerspiegeln; diese Nutzungseignungen differenzieren nur sehr kleinräumig und sind hinsichtlich der Bodenfruchtbarkeit nicht immer eindeutig.

Die Bodenkarte zur forstlichen Standorterkundung beschreibt unter anderem zusätzlich die Humusformen und die Basenversorgung der Böden.

- Die Basengehalte der Böden unter forstlicher Nutzung sind teilweise deutlich niedriger als die bodenartlich gleicher, ackerbaulich genutzter Böden und könnten so eher zu einer Abwertung führen. Im Zuge einer Nutzungsänderung könnten sie jedoch kurzfristig auf das Niveau der landwirtschaftlich genutzten Böden angehoben werden. Solange die Basenversorgung unbewertet bleibt, bleiben die Bewertungen der Bodenfruchtbarkeit vergleichbar und können weiterhin – nutzungsspezifisch – in Relation zur Regler-, Filter- und Pufferfunktion der Böden gesetzt werden.

- Die Humusformen und höheren Anteil organischer Substanz im Oberboden der Waldböden sind ebenfalls mit Ackerböden nicht vergleichbar. Auch diese Merkmale gehören wie die geringeren Basengehalte zu den Bodenmerkmalen, die den Bodentyp prägen und seine Entwicklung charakterisieren und bestimmen, im Zuge einer Nutzungsänderung jedoch kurz- bis mittelfristig verschwinden. Im Zuge der Auswertung auf Basis der großmaßstäbigen Bodenkarten soll mit Unterstützung durch regionalkundige Kartierer schrittweise eine Liste der auf Landes- und auf Kreisebene vorgefundenen Archivböden erstellt werden, die auch die Häufigkeit berücksichtigt, mit der diese Böden in den Landschaftsräumen vorgefunden werden. Damit können sowohl bodenkundlich wertvolle Flächen als auch archäologische Fundstellen (Römerstraße, steinzeitliche Wälle, etc.) und Geotope (Erdfälle, Dolinen, Pingos, etc.) zugleich mit der Bewertung dokumentiert werden.

# Nutzung der Bodenschätzung mit Klassenzeichen und Wertzahlen

## Hintergrund

Die Bodenschätzung liegt für aktuell landwirtschaftlich genutzte Flächen für viele Kreisgebiete (Katasterbereiche) mehr oder weniger flächendeckend digital mit Geometrien und Sachdaten vor. Zu den Sachdaten zählen das Klassenzeichen, KLZ, die Bodenwertzahlen, BWZ, (Acker: Bodenzahl und Ackerzahl; Grünland: Grünlandgrundzahl und Grünlandzahl), Hinweise auf das Jahr einer Neukultur sowie Zusatzangaben „Wechselland“, „Hutung“, „Geringstland“, „Streunutzung“, „Rieselwasser“, „unbedingtes Wiesenland“ und andere.

Die Bodenschätzung liegt für forstlich genutzte Flächen nicht vor.

## Nutzbarkeit der Klassenzeichen

Intensive interne, GIS-gestützte Gegenüberstellungen der für NRW verfügbaren Bodenschätzung und der großmaßstäbigen landwirtschaftlichen Bodenkartierung zeigen

- Die Bodenarten des KLZ können für die Bodenkartierung nicht genutzt werden; vermutlich auch, weil die Bodenart im KLZ eine über die gesamte Tiefe des bestimmenden Grablochs integrierende Aussage macht und dabei oft auch Skelettgehalte durch eine grobkörnigere Feinbodenart abbildet.
- Die Angaben zum Entstehung im KLZ bieten für die Bodenkartierung keine nennenswerte Unterstützung; die vergleichsweise deutlich kleinermaßstäbigen Geologischen Karten 1 : 5.000 sind zu bevorzugen.
- Auch die kombinierte Betrachtung von Bodenart, Zustandsstufe und Entstehung im KLZ bietet für die Bodenkartierung nur vereinzelt einen Nutzen, der nicht verallgemeinerbar ist.
- Bodenschutzfachlich bieten die KLZ für Grünland nützliche Hinweise auf ein besonders Biotoppotential, wenn ungünstige Wasserverhältnisse vorliegen mit den Stufen

4	ungünstig: nass	saures minderwertiges Heu
4-	ungünstig: trocken	Kurzgrasrasen, nur als Hutungsweiden nutzbar
5	besonders ungünstig: sehr nass	Sauergräser, Sumpfwiese
5-	besonders ungünstig: sehr trocken	harte Trockengräser

## Eingeschränkte Nutzbarkeit der Wertzahlen und Zusatzangaben

Warum können hohe Bodenwertzahlen nicht unmittelbar mit (sehr) hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit gleichgesetzt werden?

- Die BK50 beschreibt so große Flächen, dass die kleinräumige Differenzierung der Bodenschätzung darin nicht abgebildet werden kann; allerdings weisen deutlich unterschiedliche Aussagen von Bodenkarte und Bodenschätzung oft hilfreich auf Untersuchungsbedarf bzw. Differenzierbarkeit im Gelände hin.
- Die Bodenschätzung beschreibt nicht den 2-Meter-Raum, sondern 0,9 bis 1,0 m Tiefe des Bodens.
- Die Bodenschätzung beschreibt den Bodenaufbau unter Acker mit 8 und unter Grünland mit 4 Bodenarten, während die Bodenkartierung nutzungsunabhängig 32 Bodenarten verwendet.
- Die Bodenschätzung kennt keine differenzierte Ansprache von Grundwasser und keine Staunässe, die teilweise ertragssichernd sind, teilweise aber auch den Wurzelraum begrenzen können.
- Grundsätzlich rechtfertigen BWZ über 65, wenn Bodenkarten keine (sehr) hohe natürliche Bodenfruchtbarkeit belegen, oder BWZ deutlich unter 65, wenn Bodenkarten eine (sehr) hohe natürliche Bodenfruchtbarkeit nahelegen, eine Nachuntersuchung.

Warum können niedrige Bodenwertzahlen bzw. Zusatzangaben wie „Hutung,“, „Geringstland“ und andere nicht unmittelbar mit (sehr) hohem Biotopentwicklungspotential gleichgesetzt werden?

- Gering bewertete Flächen sind auch in der Bodenschätzung oft sehr kleinflächig und gehen meist in den Flächen der BK50 unter; sie sind dann für die größeren Flächen auch nicht repräsentativ und können diese nicht anders bewerten. Deutlich unterschiedliche Aussagen großmaßstäbiger Bodenkarten und der Bodenschätzung weisen jedoch auf möglichen Untersuchungsbedarf bzw. Differenzierbarkeit im Gelände hin.
- Die Bodenschätzung bewertet die landwirtschaftliche Nutzbarkeit, in die auch Variationen von Hangneigung, Steinigkeit oder Schattierung einfließen, die bodengenetisch eine vernachlässigbare Rolle spielen; sie bewertet nicht das ökologische Potential. Daher ist jeweils zu prüfen, ob diese Flächen aus der Bodenschätzung sich auch nach bodenkundlichen Kriterien als eher schutzwürdig erweisen.
- Grundsätzlich rechtfertigen BWZ unter 35 und die genannten und ggf. weitere Zusatzangaben, wenn sie zu den Aussagen der Bodenkarten kontrastieren, eine Nachuntersuchung.

#### Beispiel Auenböden

Auenböden veranschaulichen die Erfassungsunterschiede und die dem entsprechend abweichenden Bewertungen beispielhaft:

- Auenböden weisen mit hinreichend hohem, meist auch stark schwankendem Grundwasser eine hohe bis sehr hohe Funktionserfüllung für die Biotopentwicklung auf
- Auenböden weisen ohne relevanten Grundwassereinfluss - besonders bei lössgeprägtem Bodenaufbau - eine hohe bis sehr hohe Funktionserfüllung für die natürliche Bodenfruchtbarkeit auf
- Wenn die Bodenschätzung - man beachte das Alter der Schätzung - die Böden aufgrund eines Überflutungsrisikos niedrig bewertet, dann liegt eine weitere Bewertungsvariante vor, die ggf. nutzungs-günstigen Bodenaufbau verdeckt.

## Anlage 8 – Mehrfachzuweisungen

### zu den Kategorien der Schutzwürdigkeit und zu den kohlenstoffreichen Böden

Die Bewertung der Schutzwürdigkeit wird im digitalen Datenbestand der Karte der schutzwürdigen Böden in drei Sachspalten abgelegt:

Spalte [bfe]	codiert nach der Spalte „Kurzzzeichen“ in Tabelle 1; dies ist die kartographisch dargestellte Zuweisung der Schutzwürdigkeit
Spalte [bfe_2]	codiert nach der Spalte „Kurzzzeichen“ in Tabelle 1; dies ist die kartographisch <u>nicht</u> dargestellte Zuweisung der Schutzwürdigkeit
Spalte [bfe_cc]	Hinweise auf Kalkgehalte im Boden; mit den Varianten „cc“ = kein Hinweis, „c1“ = in der Bodenartenschichtung beschrieben, „c2“ im Bodentyp namentlich erwähnt

Bei Mehrfachausweisungen steht in der Sachdatenspalte [bfe\_2] also ein anderer Wert als der Default. Durch die Berücksichtigung dieser Spalte können demnach Böden mit Mehrfachausweisungen auch nach mehr als einer Kategorie in die planerische Abwägung einbezogen werden.

Es folgen einige Beispiele für Mehrfachzuweisungen.

Kohlenstoffreiche Böden, siehe Tabelle A8.1

Als Kohlenstoffsenken, gekennzeichnet mit dem Kurzzzeichen „bf4\_k1“ in Spalte [bfe\_2], wirken alle Grundwasserböden mit hoch anstehendem Grundwasser oder Staunäseeböden mit starker bis sehr starker Staunässe, die aufgrund ihres hohen Bodenwassergehaltes als Böden mit hohem Biotopentwicklungspotenzial dargestellt werden, gekennzeichnet mit den Kurzzzeichen „bf4\_bg“, „bf5\_bg“ oder „bf5\_bs“ in Spalte [bfe]. Demnach wird die Bewertung als Kohlenstoffsenke in der Karte der schutzwürdigen Böden immer verdeckt durch die Bewertung aufgrund des hohen Biotopentwicklungspotenzials.

Als mineralisierende Kohlenstoffspeicher wirken alle Böden mit über 8 Gew.-% an organischer Substanz, mit Torfauflagen und Torfschichten, ohne naturnahen Bodenwasserhaushalt; aufgrund des fehlenden Wassers unterliegen diese Kohlenstoffspeicher einem mineralisierenden Abbau. Solche Flächen sind im Datenbestand Sachdatenspalte [bfe] mit „bf4\_k2“ gekennzeichnet und werden deshalb auch kartographisch dargestellt.

Als nicht oder schwach mineralisierende Kohlenstoffspeicher wirken alle Moore oder Anmoore mit (annähernd) naturnahen Bodenwasserhaushalt. Solche Flächen sind im Datenbestand in der Sachdatenspalte [bfe] mit „bf4\_bm“ oder „bf5\_bm“ und in der Sachdatenspalte [bfe\_2] mit „bf4\_k2“ gekennzeichnet; demnach wird die Bewertung als nicht oder schwach mineralisierende Kohlenstoffspeicher in der Karte der schutzwürdigen Böden nur für Moore und Anmoore verdeckt durch die Bewertung aufgrund des hohen Biotopentwicklungspotenzials.

**Tabelle A8.1** Gegenüberstellung von Böden mit (sehr) hohem Biotopentwicklungspotenzial und von Böden, als Kohlenstoffsенke oder als (potenziell) mineralisierende Kohlenstoffspeicher

<b>Bodenkundliche Grundlagen</b>				
<b>Bodentyp</b>	Moore Anmoore Stagnogleye	Grund- wasser- böden	Stau- nässe- böden	Moore Anmoore Stagnogleye
<b>über 8 Gew.-% an organischer Substanz</b>	<b>ja</b>	nein	nein	<b>ja</b>
<b>hoch anstehendes Grundwasser</b>	<b>ja</b>	<b>ja</b>	nein	nein
<b>starke oder sehr starke Staunässe</b>	<b>ja</b>	möglich	<b>ja</b>	nein
<b>Bodenschutzfachliche Bewertung</b>				
<b>Biotopfunktion</b>	<b>ja</b> bf4_bm, bf5_bm	<b>ja</b> bf4_bg, bf5_bg	<b>ja,</b> bf5_bs	nein
<b>Kohlenstoffsенke</b>	auch	<b>ja</b> bf4_k1	<b>ja</b> bf4_k1	nein
<b>mineralisierende Kohlenstoffspeicher</b>	nur potentiell bei Wasserentzug bf4_k2	nein	nein	<b>ja</b> bf4_k2

Archivböden, besonders Plaggenesche

Die Ausweisung von Archivböden erfolgt vorrangig sowohl vor der Ausweisung aufgrund eines hohen Biotopentwicklungspotentials als auch vor der Ausweisung (sehr hoher) Regelungs- und Pufferfähigkeit / natürlicher Bodenfruchtbarkeit. Dies kann unter anderem bei Plaggeneschen, die im Datenbestand in der Sachdatenspalte [bfe] mit „bf4\_ap“ oder „bf5\_ap“ bewertet werden, in der Sachdatenspalte [bfe\_2] zu einer Bewertung mit „bf4\_ff“ oder „bf5\_ff“ führen, wenn sie zugleich auch, was ja Sinn und Zweck des Aufplagens war, eine (sehr) hohe Regelungs- und Pufferfähigkeit / natürlicher Bodenfruchtbarkeit aufweisen. Sie werden demzufolge als Archiv der Kulturgeschichte und nicht als Böden mit (sehr) hoher natürlicher Bodenfruchtbarkeit dargestellt.

Ebenso werden die in der 3. Auflage nicht mehr mit hoher Erfüllung der Archivfunktion ausgewiesenen Tschernoseme und Tschernosemrelikte 100%-ig der (sehr) hohen Funktionserfüllung der Regler- und Pufferfunktion bzw. natürlicher Bodenfruchtbarkeit zugewiesen; sie werden also aufgrund der schwächeren Ausprägung nicht als Archiv der Naturgeschichte, sondern aufgrund ihrer sehr hohen natürlicher Bodenfruchtbarkeit dargestellt.



## **Anlage 9**

### **Sicherung und Wiederherstellung natürlicher Bodenfunktionen bei Rekultivierungsmaßnahmen**

Natürliche Bodenfunktionen nach § 2 Abs 2, Nr. 1 BBodSchG lassen sich grundsätzlich nicht herstellen. Nach Eingriffen durch Baumaßnahmen, die kein neues Substrat zum Einbau mit sich bringen, können jedoch geeignete Rekultivierungsmaßnahmen zu neuen Böden führen, die ähnliche Funktionen erfüllen und scheinbar die ursprünglichen natürlichen Funktionen sichern und wiederherstellen.

Das gilt nicht für die Archivfunktionen des Bodens nach § 2 Abs 2, Nr. 2 BBodSchG.

Geeignet sind Rekultivierungsmaßnahmen dann, wenn sie der Abschluss eines witterungsadäquaten und situationsangemessenen Bodenschutzkonzeptes sind, in dem schon während der Bauphase bei Aushub, Zwischenlagerung und Wiedereinbau ein durchgängig schonender Umgang mit den Boden vorgeschrieben ist und wenn die Maßnahmen selbst nach allgemein anerkanntem Stand der Technik, also entsprechend DIN 19639, DIN 19731 und DIN 18915 erfolgen.

#### **Grad der Wiederherstellung und Schutzwürdigkeit rekultivierter Böden**

Geeignete Rekultivierungsmaßnahmen gewährleisten einen nach Bodenartenschichtung, Grobboden-, Humus- und Karbonatgehalt sowie nach Trockenrohdichte und Porengrößenverteilung der rekultivierten Böden gleichartigen Aufbau gegenüber den Referenzböden im Ausgangszustand. Nach einer Regenerationszeit von gut drei bis (beispielsweise bei Braunkohletagebau!) acht Jahren bodenschonender Zwischenbewirtschaftung stellt sich infolge der durchlaufenen Durchfeuchtungs- und Austrocknungszyklen sowie durch tief wurzelnde Bestockung allmählich wieder eine Altersfestigkeit im Bodenkörper ein, die eine reguläre landwirtschaftliche Nutzung ermöglicht.

Auch die Lebensraumfunktionen des Bodens für Bodenlebewesen wie die Larvenstadien von Insekten und andere wirbelloser Tiere erweist sich nicht als nicht dauerhaft und erheblich beeinträchtigt.

Betrachtet man – nach einer Rekultivierung – neben den natürlichen Bodenfunktionen und deren Funktionserfüllung auch die Funktion des Bodens als Standort für die landwirtschaftliche Nutzung nach § 2 Abs. 2 Nr. 3 Buchstabe c BBodSchG, dann lässt sich diese, gemessen am Ertragspotential und an der Ertragssicherheit regelmäßig wiederherstellen; siehe darüber hinaus auch Dumbeck (2023).

#### **Sind im Ausgangszustand schutzwürdige Böden nach einer geeigneten Rekultivierung wieder schutzwürdig?**

Eine gleichartige Wiederherstellung garantiert nicht eo ipso eine gleichwertige Wiederherstellung. Aufgrund vieler Einflussgrößen (Witterung, Geräte, Bodenheterogenität, technische Kompetenz) auf das Ergebnis der Maßnahmen setzt die Wiedereinstufung als schutzwürdiger Boden eine repräsentative Qualitätsprüfung der Rekultivierung durch geeignete Messverfahren voraus. Nach entsprechendem Befund spricht nichts gegen eine erneute Bewertung als schutzwürdig.

#### **Literatur (neben den zitierten Normen)**

Gerhard Dumbeck (2023): Landwirtschaftliche Rekultivierung im Rheinischen Braunkohlerevier. GDMB Gesellschaft der Metallurgen und Bergleute e.V. ISBN 978-3-935797-04-7.

## Die natürliche Bodenfruchtbarkeit

Von den natürlichen Bodenfunktionen abzusetzen ist die natürliche Bodenfruchtbarkeit.

Die natürliche Bodenfruchtbarkeit ist die Gesamtheit eines komplexen Wirkungsgefüges im Boden, insofern dieser als Leiter, Speicher und Reaktor wirkt bzw. in seiner Funktion als Regler und Puffer gesehen wird. Ermöglicht und angetrieben wird dieses Wirkungsgefüge durch die Energie- und Stoffflüsse im und durch den Boden.

Energieflüsse ergeben sich aus

- den Einstrahlungen, variierend nach Jahreszeit, Exposition, Bodenbedeckung oder Schattierung.
- den infiltrierenden und perkolierenden Niederschlägen mit ihrer latenten Wärme
- durch Energieabgabe der Bodenlebewesen

Stoffflüsse ergeben sich aus

- den infiltrierenden und perkolierenden, flüssigen und festen Niederschlägen, einschließlich der in ihnen gelösten bzw. transportierten Stoffe
- lateralen Zu- und Abflüssen von Bodenwasser, einschließlich der darin transportierten Stoffe
- den als Aerosol eingetragenen Stoffen
- mineralischen und organischen Düngern
- abgebautem organischem Material der natürlichen oder kultivierten Pflanzen und der Bodenlebewesen.

Standorte mit höherer Bodenfruchtbarkeit sind hinsichtlich des Pflanzenwachstums produktiver, also ökonomisch betrachtet ertragreicher. Zudem reagieren solche Standorte aufgrund der hohen Komplexität ihrer Regelkreise auf vor allem witterungsbedingte Änderungen gewissermaßen elastischer, also ökonomisch betrachtet ertragssicherer.

Der sehr anschauliche und hilfreiche Begriff der „natürlichen Bodenfruchtbarkeit“ hat entsprechend der skizzierten Komplexität eine notwendige Aussageunschärfe, die es ausschließt, ihn durch Messungen wissenschaftlich zu definieren oder ihn als justiziabel eigenständigen Wert zu verwenden.

## Anlage 10

### Die Umsetzung der Bundeskompensationsverordnung (BKompV) auf Grundlage der „Karte der schutzwürdigen Böden“

Die [Bundeskompensationsverordnung \(BKompV\)](#) konkretisiert die gesetzlich vorgesehene naturschutzrechtliche Eingriffsregelung für Vorhaben im Zuständigkeitsbereich der Bundesverwaltung. Durch die BKompV sollen die Vermeidung und Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft für Bundesvorhaben vereinheitlicht und transparenter gemacht sowie die Flächeninanspruchnahme verringert werden.

Auch das Schutzgut Boden wird in der BKompV für die **folgenden Kriterien** auf einer **6-stufigen Skala** bewertet:

- natürliche Bodenfunktion
- Regler- und Speicherfunktion
- Filter- und Pufferfunktion
- natürliche Bodenfruchtbarkeit
- Vielfalt von Bodentypen und Bodenformen als Ausdruck des natürlichen und kulturellen Erbes.

Für die bodenschutzfachliche Umsetzung der BkompV in NRW dient die **Karte der schutzwürdigen Böden 1:50.000** als Grundlage. Diese Karte bewertet, in der dritten Auflage von 2018, die Bodenteilfunktionen nach dem Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) nach **folgenden Kriterien** auf einer **5-stufigen Skala**:

- Archiv der Natur- und Kulturgeschichte
- Biotopentwicklungspotenzial für Extremstandorte
- Regler- und Pufferfunktion/natürliche Bodenfruchtbarkeit
- Reglerfunktion des Bodens für den Wasserhaushalt im 2-Meter-Raum
- den Boden als Kohlenstoffspeicher

Zur Übertragung der 5-stufigen Skala der Karte der schutzwürdigen Böden in die 6-stufige Skala der BkompV werden im ersten Schritt die Bewertungen aus der Karte der schutzwürdigen Böden übernommen. Für Einheiten, in denen mehr als ein Kriterium als erfüllt gilt, wird im zweiten Schritt in der BkompV eine hervorragende Funktionserfüllung ( Wertstufe 6) zugewiesen.

Karte der schutzwürdigen Böden Grad der Funktionserfüllung je Kriterium	BkompV Bedeutung der Funktion je Schutzgut nach Wertstufen
bf0_00 –	1 – sehr gering
bf0_00 –	2 – gering
bf0_00 –	3 – mittel
bf4_?? – hoch für Kriterium ??	4 – hoch
bf5_?? – sehr hoch für Kriterium ??	5 – sehr hoch
Mehr als 1 Kriterium mit bf4_?? oder bf5_??	6 – hervorragend

BKompV → <https://www.gesetze-im-internet.de/bkompv/BKompV.pdf>