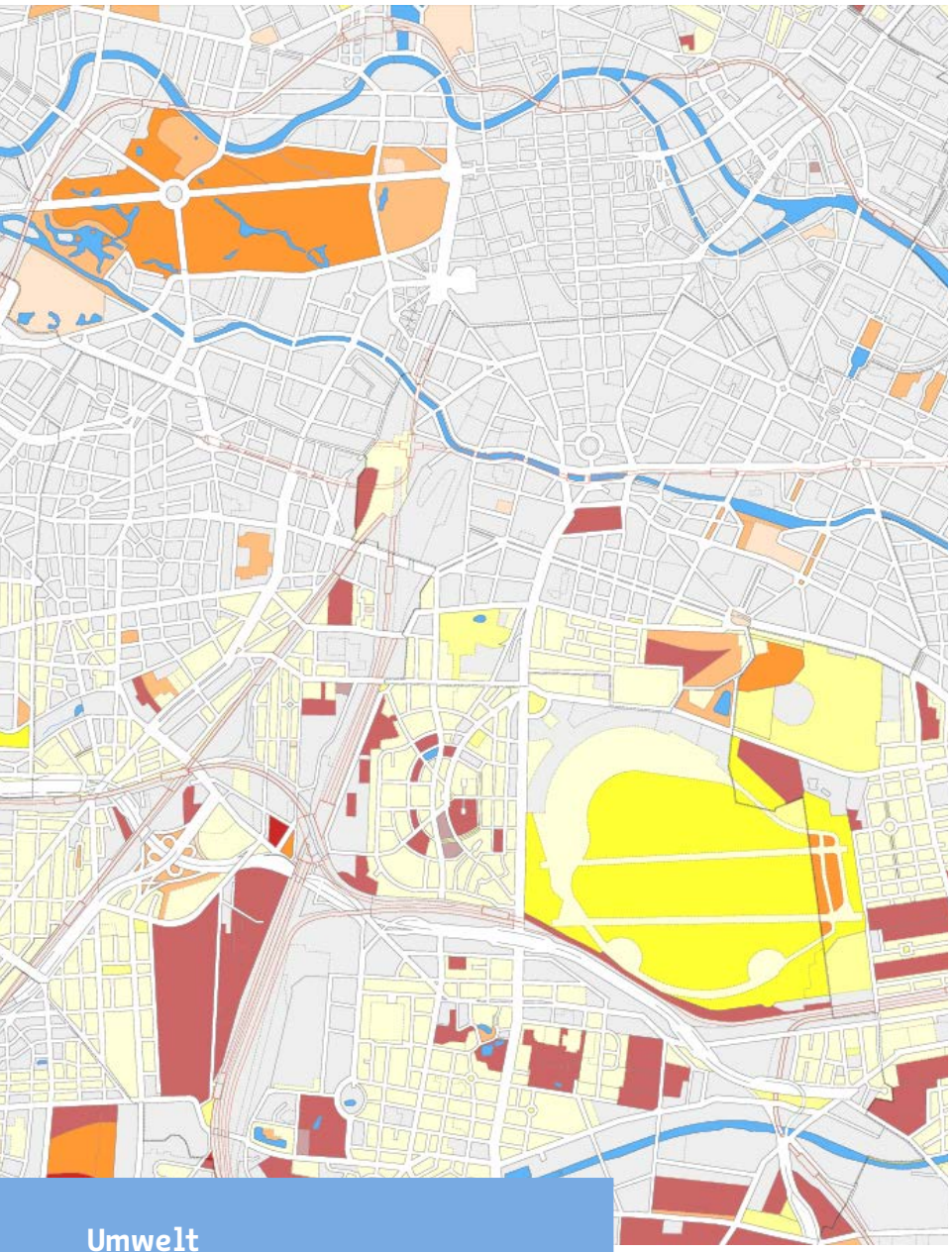
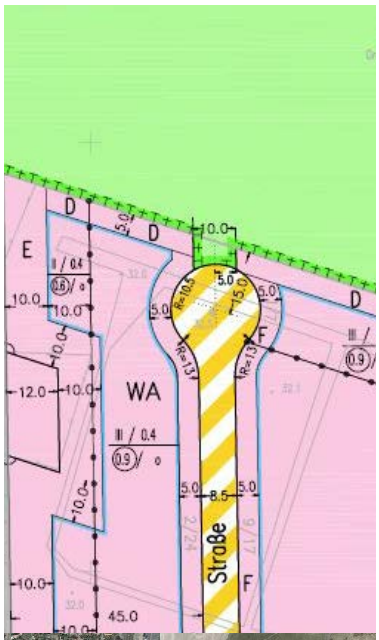
Senatsverwaltung
für Stadtentwicklung
und Umwelt

Berlin





Umwelt

Planungshinweise zum Bodenschutz

Leitbild und Maßnahmenkatalog für den vorsorgenden Bodenschutz in Berlin

Stand 21. Juli 2015

Einleitung **5**

1. Rechtlicher Rahmen Bodenschutz **8**
1.1. Vorsorgepflichten nach Bodenschutzrecht 8
1.2. Bodenschutz nach Baurecht 9
1.3. Bodenschutz nach Naturschutzrecht 12

2. Methodik **15**
2.1. Ansätze für die Bodenbewertung 15
2.2. Gewichtung der Bodenfunktionen im Rahmen der aggregierten Bewertung in Berlin 18
2.3. Berücksichtigung von Vorbelastungen in Berlin 20
2.4. Leitbild für den vorsorgenden Bodenschutz in Berlin 22

3. Darstellung der Bodenschutzkategorien **23**
3.1. Höchste Schutzwürdigkeit des Bodens 24
3.2. Sehr hohe Schutzwürdigkeit des Bodens 26
3.3. Hohe Schutzwürdigkeit des Bodens 28
3.4. Mittlere Schutzwürdigkeit des Bodens 30
3.5. Geringe Schutzwürdigkeit des Bodens (Böden ohne besondere Anforderungen) 32
3.6. Grafiken und Statistiken zur Gesamtverteilung der Bodenschutzkategorien 34

4. Planungshinweise zum Bodenschutz **36**
4.1. Aus den Bodenschutzkategorien abgeleitete Anforderungen und Maßgaben an die bauplanungsrechtliche Entscheidung 36
4.2. Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich von schädlichen Bodenveränderungen, Monitoring 46
4.3. Umweltatlaskarte und FIS-Broker 52

5. Ausblick **56**

Verzeichnisse **58**
Abbildungen 58
Tabellen 59
Literatur- und Quellen 60
Gesetze und Verordnungen 65
Foto- / Abbildungsnachweis 65

Anhang **66**

Impressum

Einleitung

Ziele des vorsorgenden Bodenschutzes in Berlin

Der Boden ist eine begrenzte Ressource und neben Wasser und Luft die wichtigste Lebensgrundlage des Menschen. Er ist Wasser- und Nährstoffspeicher, Lebensraum für Flora und Fauna, Boden filtert und puffert Schadstoffe und er speichert weltweit doppelt so viel CO_2 wie die globale Vegetation und die Atmosphäre zusammen. Boden ist die Produktionsgrundlage für Nahrungs- und Futtermittel und für nachwachsende Rohstoffe. Zudem bietet er ein komplexes Archiv der Natur- und Kulturgeschichte.

Boden besitzt Nutzungsfunktionen als Rohstofflagerstätte, als Fläche für Siedlung und Erholung, für die Land- und Forstwirtschaft, für Verkehr, für die Ver- und Entsorgung. Der Boden in einer Großstadt unterliegt einer stetigen Belastung und Inanspruchnahme, die zum unumkehrbaren Verlust der Bodenqualität führen. Nur wenn vorausschauend mit dem Schutzgut Boden umgegangen wird, kann die Bodenqualität erhalten werden.

Mit Inkrafttreten des Bundes-Bodenschutzgesetzes 1998 wurde der Boden mit seinen wertvollen und vielfältigen Bodenfunktionen erstmals durch bundeseinheitliche Regelungen unter Schutz gestellt. Zweck des Gesetzes ist es, die Bodenfunktionen nachhaltig zu sichern und wiederherzustellen sowie Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen.

Der Flächenverbrauch für die Entwicklung von Siedlungs- und Verkehrsflächen führt, insbesondere durch die damit einhergehende Inanspruchnahme von Grund und Boden, in erheblichem Ausmaß zu einem unumkehrbaren Verlust von Böden. Diese Entwicklung erkennend hat die Bundesregierung das Thema Flächenverbrauch unter den Fokus der Beobachtung gestellt und im Jahr 2002 das sogenannte „**30-ha-Ziel**“ in die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie aufgenommen. Ziel ist es, den bundesweiten *Flächenverbrauch*[1] für Siedlungs- und Verkehrszwecke bis zum Jahr 2020 auf 30 ha pro Tag zu reduzieren.

Wesentliche Instrumente zur effektiven Steuerung des Flächenverbrauchs in Berlin stellen die gezielte Bereitstellung von Flächenpotenzialen für die unterschiedlichen Nutzungen sowie die Entwicklung des Baulückenmanagements dar, so dass sich das Potenzialangebot zum großen Teil aus der Innenentwicklung speist und das für Berlin abgeleitete Flächensparziel der Kommission Bodenschutz eingehalten werden kann [44]. Jedoch ist für einen Ballungsraum wie Berlin der Flächenverbrauch ein wenig geeigneter Indikator für die Inanspruchnahme von Böden. Das Augenmerk sollte vielmehr auf der Flächenversiegelung liegen. Denn Flächenversiegelung schreitet auch dann voran, wenn keine neuen Flächen in Anspruch genommen werden, z.B. durch die bauliche Inanspruchnahme von Kleingärten, Friedhöfen und Brachflächen sowie durch Verdichtung. Dabei führt die Versiegelung zum unumkehrbaren Verlust von Böden und ihrer vielfältigen Funktionen für die biologische Vielfalt und die Lebensqualität in der Stadt.

[1] Unter dem Begriff „Flächenverbrauch“ wird die Inanspruchnahme von bisher land- oder forstwirtschaftlich genutzten Fläche für die Entwicklung als Siedlungs- und Verkehrsfläche verstanden, worunter auch nur wenig versiegelte Flächen wie Hausgärten, Kleingärten, Parkanlagen, Verkehrsgrün etc. fallen. Im Umkehrschluss bedeutet das aber auch, dass die Umwandlung von z.B. Kleingärten in Wohnungsbaufläche nicht als Flächenverbrauch erkannt wird.

Bereits 2006 hatte das Berliner Abgeordnetenhaus die „**Lokale Agenda 21 Berlin**“ verabschiedet und darauf aufbauend die *Flächenversiegelung*[2] als einen der 16 Kernindikatoren zum Nachweis der nachhaltigen Entwicklung der Stadt definiert. Berlin weist derzeit einen Versiegelungsgrad von ca. 35 % auf. Die durchschnittliche Zunahme der Flächenversiegelung der letzten 10 Jahre beträgt etwa 130 Hektar pro Jahr (= 0,36 ha pro Tag). Seit 2005 hat sich somit der Anteil der versiegelten Fläche an der Gesamtfläche um ca. 1 % erhöht [1]. Betrachtet man nur diese Angaben der Versiegelung als einen Bestandteil des Flächenverbrauchs, wird in Berlin zwar das nationale Ziel einer reduzierten Flächeninanspruchnahme von 0,68 ha/d für den Zeitraum 2012-2015 erreicht, jedoch wird der langfristige Anspruch der Lokalen Agenda 21 eines ausgeglichenen Saldos zwischen Flächenver- und Entsiegelung ab 2030 noch nicht erfüllt. Der Umgang mit Boden und Fläche wird in absehbarer Zeit im Land Berlin an seine Grenzen kommen.

Zudem erfordert der stetig zunehmende Flächenverbrauch auch eine qualitative Betrachtung, welche Böden beansprucht und neu versiegelt werden. Ziel von Steuerungsinstrumenten und Indikatoren zum Schutz des Bodens ist es daher auch, die Innenentwicklung vor der Außenentwicklung zu fördern, d.h. die bauliche Entwicklung auf Flächen zu lenken, auf denen die Böden bereits durch vorhergehende Nutzungen bebaut, versiegelt, verdichtet oder anderweitig überprägt sind. Damit soll insbesondere die bauliche Beanspruchung von Böden mit einer höheren Schutzwürdigkeit und einer bis dato geringen Versiegelung gezielt minimiert und auf das notwendige Maß reduziert werden. Das Projekt „**Planungshinweise zum Bodenschutz**“ war im 2007 initiiert worden, um dieses Anliegen in bodenschutzfachlich fundierter Weise zu fördern.

Planungshinweise zum Bodenschutz - Aggregierte Bewertung der Schutzwürdigkeit von Böden als Instrument des vorsorgenden Bodenschutzes

Die in Berlin vorliegenden Bewertungen der Bodenfunktionen wurden in einer handhabbaren Form zusammengeführt, um so besonders schutzwürdige Böden auf fachlich nachvollziehbare Weise besser vor einer Inanspruchnahme zu schützen. Adressaten der Planungshinweise zum Bodenschutz sind die Mitarbeiter in den Bodenschutzbehörden, den Umwelt- und Stadtplanungsämtern sowie sonstige an der räumlichen Planung Beteiligte. Um eine breite Anwendung zu unterstützen, wurde bei der Entwicklung des Verfahrens Wert darauf gelegt, fachlich gewichtetes und bewertetes Material zur Verfügung zu stellen, das sich durch Nachvollziehbarkeit und einfache Handhabung auch durch nicht bodenkundlich geschulte Akteure auszeichnet.

Die Planungshinweise zum Bodenschutz dienen seit ihrer Einführung im Jahr 2007 als Hilfestellung zur Berücksichtigung der Belange des vorsorgenden Bodenschutzes in der räumlichen Planung. Seit 2011 werden sie im „Verfahren zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen im Land Berlin“ [46] als Bewertungsgrundlage herangezogen. Im Rahmen der Fortschreibung des Landschaftsprogramms Berlin werden die Planungshinweise zum Bodenschutz nunmehr auch in den Programmplan Naturhaushalt / Umweltschutz integriert.

Nach einer nun mehrjährigen Anwendung der Planungshinweise zum Bodenschutz wurde ein Aktualisierungs- und Fortentwicklungsbedarf festgestellt. Dieser wurde zum Anlass genommen, die zu den Planungshinweisen zum Bodenschutz vorhandenen Materialien zu überarbei-

[2] Unter Versiegelung wird die Isolierung des Bodens (Pedosphäre) von der Atmo-, Hydro- bzw. Biosphäre durch Abdichtung, Bodenverdichtung oder Aufschüttung/Auffüllung, die durch bauliche oder andere anthropogene Einwirkungen entstanden ist, verstanden. [36]

ten. Die augenscheinlichste Änderung ist dabei die Umbenennung der Schutzkategorien, die nachfolgend gegenübergestellt sind:

Bisherige Bezeichnungen		**Neue Bezeichnungen**
Tabu (Unzulässigkeitsbereich)	⇨	Höchste Schutzwürdigkeit
Vorrang 1 (Böden besonders schutzwürdig)	⇨	Sehr hohe Schutzwürdigkeit
Vorrang 2 (Böden sehr schutzwürdig)	⇨	Hohe Schutzwürdigkeit
Vorrang 3 (Böden schutzwürdig)	⇨	Mittlere Schutzwürdigkeit
Unerheblichkeitsbereich (Böden ohne besondere Anforderungen)	⇨	Geringe Schutzwürdigkeit / Böden ohne besondere Anforderungen

1. Rechtlicher Rahmen Bodenschutz

1.1. Vorsorgepflichten nach Bodenschutzrecht

Bodenschutz ist in nahezu jeder Planungs- und Zulassungsentscheidung ein zu berücksichtigender Belang. Das Bodenschutzrecht ist ein noch vergleichsweise junges Rechtsgebiet. Relevant sind das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) und die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV). Berlin verfügt darüber hinaus – wie andere Bundesländer – über ein eigenes Landesbodenschutzgesetz, das jedoch ausschließlich ergänzende Vorschriften zum Umgang mit schädlichen Bodenveränderungen enthält.

Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)
Vorrangiger Zweck des BBodSchG ist es gemäß § 1, die Bodenfunktionen zu erhalten bzw. wiederherzustellen. Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren, der Boden und Altlasten sowie hierdurch verursachte Gewässerverunreinigungen zu sanieren und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen. 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. Dem Nachhaltigkeitsgedanken wird darüber hinaus im BBodSchG insbesondere im § 5 Entsiegelung, im § 7 mit den Vorsorgepflichten sowie für den landwirtschaftlichen Bereich in § 17 Rechnung getragen.

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)
Der § 6 BBodSchG stellt die Ermächtigungsgrundlage für den Erlass der BBodSchV zur Erfüllung der Anforderungen an das Auf- und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden dar. In der BBodSchV werden Vorsorgeanforderungen sowie konkrete Vorsorgewerte für Metalle und für organische Stoffe sowie zulässige zusätzliche jährliche Frachten an Schadstoffen über alle Wirkungspfade festgelegt, bei deren Überschreitung das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen zu besorgen ist. Des Weiteren werden die Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden geregelt.

Das Berliner Bodenschutzgesetz (Bln BodSchG)
Das Bln BodSchG formuliert in § 1 Abs. 2 den Vorsorgeauftrag aus: „Behörden und sonstige Einrichtungen des Landes Berlin sowie die landesunmittelbaren Körperschaften, Anstalten und Stiftungen des öffentlichen Rechts, die nicht am Wettbewerb teilnehmen, haben bei Planungen, Baumaßnahmen und sonstigen eigenen Vorhaben vor der Inanspruchnahme von nicht versiegelten, baulich nicht veränderten oder unbebauten Flächen zu prüfen, ob stattdessen eine Wiedernutzung von ehemals genutzten oder bereits versiegelten, baulich veränderten oder bebauten Flächen möglich ist.“

Das Bodenschutzrecht bietet allerdings im Hinblick auf geplante Nutzungsänderungen oder bauliche Inanspruchnahme von Böden keine materiell-rechtliche Handhabe. Demgegenüber umfassen das Bauplanungsrecht und z.T. das Naturschutzrecht eine Reihe einschlägiger Regelungen, denen nachfolgend besondere Beachtung zukommt.

1.2. Bodenschutz nach Baurecht

Bodenschutzklausel

Die Belange des Umweltschutzes, zu denen der Boden nach § 1 Abs. 6 Nr. 7a Baugesetzbuch (BauGB) explizit gehört, sind bei der Aufstellung der Bauleitpläne zu berücksichtigen. Diese generelle Aussage wird in der sog. Bodenschutzklausel nach § 1a Abs. 2 BauGB konkretisiert. Demnach soll mit Grund und Boden sparsam und schonend umgegangen werden. Zur Verringerung der Flächeninanspruchnahme sind möglichst die Wiedernutzbarmachung von Flächen, die Nachverdichtung und andere Maßnahmen zur Innenentwicklung zu nutzen. Bodenversiegelungen sind auf das notwendige Maß zu begrenzen. Somit gilt bereits in der Abwägung der Bauleitplanung ein flächenhafter Bodenschutz.

Eingriffsregelung gemäß Baugesetzbuch

Ein wesentliches Umsetzungsinstrument stellt die Eingriffsregelung nach BauGB dar, wenn auf Grund der Aufstellung, Änderung, Ergänzung oder Aufhebung von Bebauungsplänen oder von Satzungen nach § 34 Abs. 4 Satz 1 Nr. 3 BauGB Eingriffe in Natur und Landschaft zu erwarten sind. So sind nach § 1a Abs. 3 BauGB die Vermeidung und der Ausgleich voraussichtlich erheblicher Beeinträchtigungen der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes in der Abwägung nach § 1 Abs. 7 BauGB zu berücksichtigen. Durch die sehr flexibel gestalteten Regelungen für einen räumlich und zeitlich entkoppelten Ausgleich (§ 200a BauGB), ist ein „Wegwägen“ von notwendigen Kompensationsmaßnahmen wegen Umsetzungshemmnissen in den meisten Fällen schwer begründbar. Durch die Gleichstellung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, die eine schutzgut- und funktionsübergreifende Kompensation von Eingriffen ermöglicht, werden jedoch Eingriffe in den Boden häufig nicht durch bodenspezifische Aufwertungsmaßnahmen ausgeglichen, sondern mit anderen (z.B. biotop- oder landschaftsbildbezogenen) Maßnahmen kompensiert.

Ein Ausgleich im Sinne der Eingriffsregelung ist nach § 1a Abs. 3 Satz 5 BauGB zudem nicht erforderlich, soweit die Eingriffe bereits vor der planerischen Entscheidung aufgrund bestehender Baurechte erfolgt sind oder zulässig waren, so dass Eingriffe auf Flächen mit bestehenden Baurechten[3] häufig nicht oder nur in geringem Umfang kompensationspflichtig sind. Das Gebot der Vermeidung und Minderung von negativen Auswirkungen gilt jedoch auch für solche nicht kompensationspflichtigen Eingriffe.

Als methodische Hilfe für die Anwendung der Eingriffsregelung steht in Berlin der Leitfaden „Verfahren zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen im Land Berlin“ [46] zur Verfügung (siehe Kapitel 1.3).

Umweltprüfung

Die Umweltprüfung in der Bauleitplanung wurde nach Anpassung des BauGB an die EU-Richtlinie zur Strategischen Umweltprüfung mit der BauGB-Novelle 2004 eingeführt und integriert die Anforderungen sowohl der Umweltverträglichkeitsprüfung als auch der Strategischen Umweltprüfung, die in dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) verankert sind, sowie weitgehend auch die Anforderungen der Eingriffsregelung und der FFH-Verträglichkeitsprüfung. Zum Verhältnis dieser verschiedenen Prüfinstrumente und ihrer Koordinierung im Rahmen der Umweltprüfung sei auf den Berliner Leitfaden für die Stadt- und Landschaftsplanung verwiesen [41].

Nach § 2a BauGB sind in der Begründung des Bauleitplans im Umweltbericht die in der Umweltprüfung ermittelten und bewerteten Belange des Umweltschutzes darzulegen. Der Um-

[3] Dies können Flächen im unbeplanten Innenbereich nach § 34 BauGB, im Geltungsbereich festgesetzter Bebauungspläne oder auch Flächen im Bereich des Baunutzungsplans (ehemaliger Westteil Berlins) sein.

weltbericht bildet einen gesonderten Teil der Begründung und stellt somit ein wichtiges Instrument für den vorsorgenden Bodenschutz dar. So sollte im Umweltbericht für das jeweilige Plangebiet eine Bestandsaufnahme und Beschreibung der Bodenfunktionen anhand vorhandenen Datenmaterials vorgenommen werden. Im Ergebnis sind Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich der nachteiligen Auswirkungen zu beschreiben und zu bewerten sowie Planungsalternativen aufzuzeigen.

Darstellungen im Flächennutzungsplan (FNP)

Der Flächennutzungsplan (FNP) Berlin stellt den Strukturplan für die Flächenentwicklung des Landes Berlin dar und ist das parlamentarisch legitimierte und zentrale Instrument kommunaler Planungshoheit. Er wird seit seiner Aufstellung 1994 durch Änderungsverfahren aktualisiert und liegt derzeit in der am 5. Januar 2015 veröffentlichten Neubekanntmachung vor. Strategische Planungsziele des Berliner FNP sind insbesondere der Vorrang der Innenentwicklung und die integrierte Bau- und Freiflächenentwicklung. Dabei sind die Belange des Bodenschutzes zu berücksichtigen.

§ 5 Abs. 2 BauGB enthält einen nicht abschließenden Katalog möglicher FNP-Darstellungen. Zum Bodenschutz können dabei verschiedene Darstellungen beitragen, die die quantitative Bodennutzung einschränken. Im FNP Berlin werden insbesondere folgende Darstellungen zum Bodenschutz angewendet:

- Nr. 5: Grünflächen, wie Parkanlagen, Dauerkleingärten, Sport-, Spiel, Zelt- und Badeplätze, Friedhöfe. Diese Flächen dienen vornehmlich dem Schutz von Freiflächen in bebauten Gebieten.
- Nr. 6: Flächen für Nutzungsbeschränkungen oder Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Im FNP Berlin sind dies die Wohnbauflächen mit landschaftlicher Prägung, auch sie dienen vornehmlich dem Schutz von Freiflächen in bebauten Gebieten.
- Nr. 9: Flächen für Landwirtschaft und Wald. Diesen Flächen kommt insbesondere Bedeutung für die Erhaltung des Bodens im Außenbereich zu.

Von Bedeutung für den Bodenschutz ist darüber hinaus, dass Flächennutzungsplan und Landschaftsprogramm aufeinander bezogen sind und sich ergänzen. Die aus den Entwicklungszielen abgeleiteten und auf die vorhandenen Nutzungen bezogenen Maßnahmen des Landschaftsprogramms formulieren die gesamtstädtischen Grundsätze für die Abwägung der umweltschützenden Belange im FNP gem. § 1a BauGB. Zudem stellt der FNP nachrichtlich die FFH-, Natur- und Landschaftsschutzgebiete dar, die mit ihren Nutzungsbeschränkungen auch den Belangen des Bodenschutzes dienen."

Flächenmonitoring

Mit der Zustimmung des Berliner Abgeordnetenhauses zum ersten gesamtstädtischen FNP von 1994, wurde zugleich an den Senat der Auftrag erteilt, in regelmäßigen Abständen einen Flächenbericht vorzulegen. Vor diesem Hintergrund wurde ein geographisches Informationssystem (GIS) aufgebaut, um die Flächenentwicklung in Berlin nach Nutzungsarten zu erfassen, stadträumlich darzustellen und fortlaufend zu aktualisieren („Flächenmonitoring"). Dabei werden Flächen in der Regel ab 1 ha Größe erfasst.

Das Flächenmonitoring dient sowohl als Datenbasis für das Controlling und die Fortschreibung des Flächennutzungsplans, als auch für die verschiedenen Stadtentwicklungspläne und Planwerke der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt. Das Ziel ist eine nachhaltige Siedlungsflächenpolitik im Sinne des städtebaulichen Leitbilds einer „kompakten Stadt". Dazu

gehört auch das Bekenntnis Berlins, anteilig auf der Landesebene das Ziel der Bundesregierung umzusetzen, den Flächenverbrauch in Deutschland bis zum Jahr 2020 auf 30 ha pro Tag zu begrenzen. Die Ergebnisse des Flächenmonitorings zeigen, dass in Berlin das 30-ha-Ziel bereits erreicht wird [44].

Festsetzungen im Bebauungsplan

Der § 9 Abs. 1 BauGB enthält den Katalog der im Bebauungsplan (B-Plan) zulässigen Festsetzungen. Die Inanspruchnahme des Bodens kann insbesondere,

- über die Art und das Maß der baulichen Nutzung (Nr. 1),
- über die Festsetzung der überbaubaren Grundstücksflächen (Nr. 2) und
- über die aus Gründen des sparsamen und schonenden Umgangs mit Grund und Boden für Wohnbaugrundstücke festsetzbaren Höchstmaße (Nr. 3)

geregelt werden.

Als weitere Festsetzungsmöglichkeiten zum Schutz des Bodens oder zur Vermeidung bzw. zum Ausgleich von Bodenbeeinträchtigungen kommen nach § 9 Abs. 1 BauGB in Betracht:

- Nr. 9: der besondere Nutzungszweck von Flächen,
- Nr. 10: die Flächen, die von der Bebauung freizuhalten sind, und ihre Nutzung,
- Nr. 15: die öffentlichen und privaten Grünflächen, wie Parkanlagen, Dauerkleingärten, Sport-, Spiel-, Zelt- und Badeplätze, Friedhöfe,
- Nr. 18: die Flächen für die Landwirtschaft und Wald,
- Nr. 20: die Flächen oder Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft,
- Nr. 25:für einzelne Flächen oder für ein Bebauungsplangebiet oder Teile davon sowie für Teile baulicher Anlagen mit Ausnahme der für landwirtschaftliche Nutzungen oder Wald festgesetzte Flächen,
  a) das Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen,
  b) Bindungen für Bepflanzungen und für die Erhaltung von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen sowie von Gewässern.

Formulierungsvorschläge für mögliche textliche Festsetzungen nach § 9 Abs. 1 BauGB, die dem Bodenschutz (ggf. auch mittelbar) dienen, ist dem Handbuch der verbindlichen Bauleitplanung [45] zu entnehmen.

Daneben eröffnet § 9 Abs. 4 BauGB weitere Möglichkeiten zu umweltbezogenen Festsetzungen im Bebauungsplan. Danach können die Länder bestimmen, dass auf Landesrecht beruhende Regelungen in den Bebauungsplan als Festsetzungen aufgenommen werden können (sog. „Huckepack-Verfahren“). Hier kommen insbesondere Maßnahmen im Sinne des § 9 Abs. 1 NatSchG Bln in Betracht, die gemäß § 9 Abs. 2 Satz 3 NatSchG Bln auch dann im B-Plan festgesetzt werden können, wenn ein Landschaftsplan nicht aufgestellt wird (vgl. Kapitel 1.3 – Abschnitt Landschaftsplanung / Landschaftspläne).

Öffentlich-rechtliche Verträge

Darüber hinaus steht dem Plangeber als weiteres Instrument der Städtebauliche Vertrag nach § 11 BauGB zur Verfügung. Bereits § 1a Abs. 3 Satz 4 BauGB stellt klar, dass anstelle von Festsetzungen auch vertragliche Vereinbarungen nach § 11 BauGB oder sonstige geeignete Maßnahmen zum Ausgleich auf von der Gemeinde bereitgestellten Flächen getroffen werden können. Es können also nach dem Verursacherprinzip umweltbezogene Regelungen getroffen werden, die auch dem Bodenschutz dienen oder auf die im Planfall berührten Belange des

Naturhaushaltes speziell zugeschnitten werden. Gleiches gilt im Prinzip für den Durchführungsvertrag, wenn ein Vorhaben- und Erschließungsplan nach § 12 BauGB aufgestellt wird.

Sonstige Regelungen mit Bodenbezug im BauGB
Der Vollzug für Entsiegelungsmaßnahmen ist in § 179 BauGB geregelt. Das Rückbau- und Entsiegelungsgebot gilt für die sonstige Wiedernutzbarmachung von dauerhaft nicht mehr genutzten Flächen, bei denen der durch Bebauung oder Versiegelung beeinträchtigte Boden in seiner Leistungsfähigkeit erhalten oder wiederhergestellt werden soll.

Besonderen Schutz genießt nach § 202 BauGB der Oberboden (Schutz des Mutterbodens). Danach ist der Mutterboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen.

1.3. Bodenschutz nach Naturschutzrecht

Eingriffsregelung nach Naturschutzrecht
Gemäß § 1 Abs. 3 Nr. 2 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) sind zur dauerhaften Sicherung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts Böden so zu erhalten, dass sie ihre Funktion im Naturhaushalt erfüllen können.
Nach § 14 Abs. 1 BNatSchG stellt die Veränderung von Gestalt und Nutzung von Grundflächen dann einen Eingriffstatbestand dar, wenn die Veränderungen die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen kann. Aus § 15 Abs. 1 und Abs. 2 BNatSchG ergibt sich für den Verursacher eines Eingriffs in Natur und Landschaft die Verpflichtung, vermeidbare Beeinträchtigungen zu unterlassen, unvermeidbare Beeinträchtigungen auszugleichen oder durch schutzgutübergreifende Ersatzmaßnahmen zu kompensieren. Im Gegensatz zu der Eingriffsregelung nach dem Baugesetzbuch sieht die Eingriffsregelung nach Naturschutzrecht für Beeinträchtigungen, die nicht zu vermeiden oder nicht in angemessener Frist auszugleichen oder zu ersetzen sind, die Entrichtung einer Ersatzzahlung vor (§ 15 Abs. 6 BNatSchG).
Gesetzliche Grundlage sind in Berlin neben den Regelungen des Bundesnaturschutzgesetzes, die §§ 16 ff des Berliner Naturschutzgesetzes, die Beispiele für Eingriffe in Natur und Landschaft aufführen.

Für die Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen im Land Berlin wurde ein Verfahren entwickelt, das im gleichnamigen Leitfaden der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt [46] beschrieben wird. Das Verfahren gliedert sich methodisch in zwei Teile: Das sog. „Ausführliche Verfahren“ und das weniger aufwendige „Verfahren zur Ermittlung von Kostenäquivalenten“.
Das ausführliche Verfahren wird vor allem für Planfeststellungsverfahren und größere Vorhaben der Bauleitplanung empfohlen. Es benennt 19 Wertträger, mit denen die Leistungs- und Funktionsfähigkeit der einzelnen Schutzgüter getrennt abgebildet werden. Für jeden Wertträger wird festgelegt, welche Kriterien regelmäßig als Grundlage für die Bewertung heranzuziehen sind. So soll gewährleistet werden, dass die Leistungs- und Funktionsfähigkeit von Naturhaushalt und Landschaftsbild im Bestand und in der Planungssituation umfassend ermittelt werden und der notwendige Ausgleich qualifiziert bestimmt werden kann.
Innerhalb des Bewertungsverfahrens wird ein planerischer Ermessensspielraum eingeräumt, um eine Anpassung an Besonderheiten des konkreten Vorhabens oder Planes bzw. an die spezifischen örtlichen Gegebenheiten zu ermöglichen.

Für das Schutzgut Boden werden die natürlichen Funktionen des Bodens und die Archivfunktion für die Naturgeschichte als Wertträger bestimmt. Das Verfahren nimmt hierbei direkt Bezug auf die aggregierte Bewertung der Umweltatlaskarte 01.13 Planungshinweise zum Bodenschutz und ordnet die hier definierten Bodenschutzkategorien jeweils einer entsprechenden verbalen Wertstufe zu. Die vorgeschlagene Punktbewertung ist jedoch differenzierter und berücksichtigt auch die Bewertungen der jeweils relevanten Bodenfunktionen, die über die Sachdatenanzeige im FIS-Broker konzentriert abgefragt werden können.
Lage und Umfang der im Plangebiet vorhandenen Versiegelung sollte vorzugsweise auf Grundlage eigener Erhebungen (d.h. z.B. anhand der im Rahmen der Eingriffsbewertung erstellten Biotopkartierung) ermittelt werden. Zur Berücksichtigung des Versiegelungsgrades in der Bewertung wird in dem Leitfaden vorgeschlagen, bei teilversiegelten Flächen die Punktzahl der entsprechenden Bodenschutzkategorie zu halbieren. Voll versiegelte Bereiche werden generell der letzten Wertstufe (sehr gering) zugeordnet und erhalten keine Punkte.

Das Verfahren zur Ermittlung von Kostenäquivalenten wird für die Anwendung bei kleinräumigen, innerstädtischen Vorhaben im Rahmen der Bauleitplanung empfohlen, wenn das ausführliche Verfahren aus Gründen der Verhältnismäßigkeit nicht angemessen wäre.
Das Verfahren stellt fiktive Wiederherstellungskosten stellvertretend für die Funktionen und Werte des Arten- und Biotopschutzes als Bemessungsgrundlage in die Bewertung ein. Bäume, die unter die Baumschutzverordnung (BaumSchVO) fallen, werden gemäß den Regelungen der BaumSchVO bilanziert. Für die abiotischen Schutzgüter (Boden, Wasser, Klima) wird stellvertretend und zusammenfassend mit einem Entsiegelungskostenansatz von 13 €/m² gearbeitet. Dabei wird bei der Bewertung der Bestandssituation nicht der tatsächlich vorhandene Versiegelungsgrad sondern der nach bestehendem Planungsrecht zulässige Versiegelungsgrad angesetzt.

Landschaftsplanung
Gemäß § 9 Abs. 5 BNatSchG sind die Inhalte der Landschaftsplanung in Planungen und Verwaltungsverfahren im Rahmen der Abwägung zu berücksichtigen. Die gilt sowohl für das Landschaftsrahmenprogramm auf gesamtstädtischer Ebene als auch für die Landschaftspläne auf örtlicher Ebene.

Bereits 1994 wurde das Landschaftsprogramm (LaPro) für Berlin verabschiedet. Aufgabe des LaPro ist es, die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege in den gesamtstädtischen Wachstums- und Veränderungsprozess zu integrieren und eine zukunftsorientierte Entwicklung der Stadt zu sichern. Das Landschaftsprogramm wird derzeit aktualisiert und fortgeschrieben. Im Oktober 2014 wurde die Beteiligung der Träger öffentlicher Belange und der anerkannten Naturschutzverbände durchgeführt. Die öffentliche Auslegung ist für das Jahr 2015 geplant.
Der Boden wird im Programmplan „Naturhaushalt/Umweltschutz“ berücksichtigt. Mit der aktuellen Überarbeitung ist vorgesehen, die detaillierte Schutzwürdigkeitsbewertung der Böden aus der Umweltatlaskarte Planungshinweise zum Bodenschutz (01.13) in das LaPro zu integrieren und damit die Einbeziehung des Bodens in den planerischen Abwägungsprozess zu stärken.
Das im aktualisierten Programmplan „Naturhaushalt/Umweltschutz“ dargestellte Vorsorgegebiet Boden beinhaltet alle Flächen, deren Versiegelungsgrad < 5 % beträgt und die zu einer der obersten drei Schutzwürdigkeitskategorien der Planungshinweiskarte gehören. Das Vorsorgegebiet Boden umfasst knapp 20 % der Landesfläche und bezieht sich ausschließlich auf Flächen, die im FNP nicht als Baugebiete ausgewiesen sind.

Eine Neuerung ist zudem die Darstellung von Entwicklungszielen und Maßnahmen für sonstige Böden mit besonderer Leistungsfähigkeit. Die Darstellung umfasst Flächen der obersten drei Schutzkategorien mit einem Versiegelungsgrad von > 5 %, Böden mit mittlerer Schutzwürdigkeit und einem Versiegelungsgrad von bis zu 30 % sowie alle Böden außerhalb der geringen Schutzkategorie, für die der FNP eine neue bauliche Nutzung vorsieht. Als Ziele und Maßnahmen sind die Minimierung bzw. Vermeidung von Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen sowie spezifische bau- und umsetzungsbezogene Schutzmaßnahmen benannt, deren Beachtung ggf. durch eine Bodenkundliche Baubegleitung sichergestellt werden sollte.

Gemäß § 9 Abs. 1 NatSchG Bln können in einem Landschaftsplan (L-Plan), aufbauend auf den Darstellungen des LaPro, die für die örtliche Ebene konkretisierten Ziele, Erfordernisse und Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege festgesetzt werden. Die Festsetzungen eines Landschaftsplans dürfen dabei denen eines Bebauungsplans nicht widersprechen. Nach § 9 Abs. 2 Satz 3 NatSchG Bln können Maßnahmen im Sinne des § 9 Abs. 1 NatSchG Bln auch dann im Bebauungsplan festgesetzt werden, wenn ein L-Plan nicht aufgestellt wird (vgl. „sog. Huckepack-Verfahren“ gem. § 9 Abs. 4 BauGB).
Zu den Maßnahmen im Sinne des § 9 Abs. 1 NatSchG Bln zählen beispielsweise:

- Die Anpflanzung, Entwicklung oder Sicherung von Vegetation, zum Beispiel auf Grünflächen, Abgrabungsflächen, Deponien oder anderen geschädigten Grundstücken,
- die Ausgestaltung und Erschließung von Uferbereichen,
- die Begrünung und Erschließung der innerstädtischen Kanal- und Flussuferbereiche,
- die Anlage, Entwicklung oder Sicherung von Grün- und Erholungsflächen,
- Maßnahmen zum Schutz und zur Pflege der Lebensgemeinschaften und Biotope der Tiere und Pflanzen wild lebender Arten, insbesondere der besonders geschützten Arten,
- Maßnahmen zur Sicherung und Entwicklung des Biotopverbunds,
- Mindestanteil von für den Naturhaushalt wirksamer Maßnahmen im bebauten Bereich (Biotopflächenfaktor).

Eine Besonderheit stellen L-Pläne dar, die sich auf die Festsetzung eines Biotopflächenfaktors (BFF) beschränken. Der BFF benennt das Verhältnis naturhaushaltwirksamer Flächen zur gesamten Grundstücksfläche. Der BFF wurde entwickelt, um insbesondere in städtischen Siedlungsbereichen unter Berücksichtigung des bestehenden Baurechts die Funktionen des Naturhaushalts zu verbessern und die Lebensqualität zu erhalten. Es handelt sich somit um grundstücksbezogene Vorgaben, die bei Bauvorhaben in bebauten Gebieten zur Verwirklichung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege umzusetzen sind.
Bei der Berechnung des BFF werden den einzelnen Teilflächen eines Grundstückes je nach ihrer "ökologischen Wertigkeit" Anrechnungsfaktoren zugeordnet. Die Methodik hierfür sowie Berechnungsbeispiele können der Internetseite „BFF – Biotopflächenfaktor“ [42] der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt entnommen werden. So werden bspw. Vegetationsflächen mit Bodenanschluss voll angerechnet (Faktor 1,0), während Vegetationsflächen ohne Bodenanschluss in Abhängigkeit von der Mächtigkeit des Bodenauftrags mit einem Faktor von 0,5 oder 0,7 angerechnet werden.

2. Methodik

Der Boden erfüllt zahlreiche wichtige Funktionen (§ 2 Abs. 2 BBodSchG):

- Funktionen als Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen,
- Funktionen als Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen,
- Funktionen als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers sowie
- Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte

Der Umweltatlas Berlin enthält seit der Ausgabe 2002 Bewertungen dieser Bodenfunktionen aufbauend auf den Basisdaten der Bodendatenbank. Wie die natürlichen Bodenfunktionen und die Archivfunktion für die Natur- und Kulturgeschichte in Berlin operationalisiert werden, wird ausführlich in der Dokumentation der Bodendatenbank Berlin [13] dargelegt. Im Anhang ist eine auf dieser Dokumentation basierende Zusammenfassung der Berliner Bewertungsmethodik enthalten.

Ein generelles Problem bei der Gesamtbewertung der Bodenfunktionen besteht darin, dass bei den einzelnen Bodenfunktionen gleiche Bodeneigenschaften manchmal ähnlich[4], zum Teil aber auch gegensätzlich[5] bewertet werden, so dass die Anwendung einfacher rechnerischer Verknüpfungsmethoden nicht unbedingt zu sinnvollen Ergebnissen führt (vgl. Kapitel 2.1.2). Mit den Planungshinweisen zum Bodenschutz wurde daher ein Konzept entwickelt, das eine gewichtete Bewertung der Bodenfunktionen enthält und helfen soll, bei der Umweltprüfung einen raschen Überblick hinsichtlich der Ziele und Maßgaben des Bodenschutzes zu gewinnen sowie die Bewertung der Schutzwürdigkeit und Empfindlichkeit der Böden stadtweit zu vereinheitlichen.

Bevor in Kapitel 2.2 auf die dazu vorgenommene Bewertung und Gewichtung der einzelnen Bodenfunktionen in Berlin eingegangen wird, soll im Kapitel 2.1 zunächst ein Überblick über die Recherchen gegeben werden, die im Rahmen der konzeptionellen Erarbeitung der Planungshinweise zum Bodenschutz durchgeführt worden waren.

2.1. Ansätze für die Bodenbewertung

2.1.1. Bodenbewertungs- und Bodenschutzkonzepte

Im Jahr 2007 war die Konzeption für die Planungshinweise für den Bodenschutz erstellt und in dem Leitbild und Maßnahmenkatalog für einen fachgerechten Bodenschutz in Berlin (2007) [12] dokumentiert worden. In diesem Zusammenhang wurden verschiedene Vorgehensweisen und Verfahren für die Bewertung der natürlichen Bodenfunktionen sowie zum Umgang mit dem Schutzgut Boden in der Bauleitplanung in anderen Bundesländern und Gemeinden recher-

[4] z.B. zeigen die Bewertungskarten der Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt und der Puffer- und Filterfunktion eine hohe Korrelation

[5] z.B. ist die Bewertung des Standortpotenzials für natürliche und seltene Pflanzengesellschaften häufig gegenläufig zum Ertragspotenzial für Kulturpflanzen

chiert und zusammenfassend diskutiert, um daraus unter Berücksichtigung der speziellen Gegebenheiten und vorhandenen Datengrundlagen in Berlin (Stadtbodenkarte mit Ausweisung von Bodengesellschaften unter Einbeziehung der Nutzung, Bodendatenbank) einen plausiblen und praktikablen Ansatz zur aggregierten Bewertung der Bodenfunktionen abzuleiten.

Die damals recherchierten Ansätze werden hier nicht nochmals dargestellt; es sei an dieser Stelle auf das Dokument aus dem Jahr 2007 verwiesen. Im Folgenden werden die damals ausgewerteten Bodenbewertungs- bzw. Bodenschutzkonzepte aufgelistet und auf inzwischen aktualisierte oder ergänzte Stände hingewiesen:

- Baden-Württemberg – „Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit“ (1995) [51]. Dieser Leitfaden liegt inzwischen in einer völlig überarbeiteten Neuauflage aus dem Jahr 2010 vor [28] [Online]. Ergänzt wird der Methodenleitfaden zur Bewertung der Bodenfunktionen durch die Arbeitshilfe „Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung“ (2006) [29] [Online]. Auch diese Arbeitshilfe liegt inzwischen in überarbeiteter Auflage aus dem Jahr 2012 vor [30] [Online].
- Bayern – „Das Schutzgut Boden in der Planung“ (2003) [3] [3] [Online].
- Brandenburg – „Anforderungen des Bodenschutzes bei Planungs- und Zulassungsverfahren im Land Brandenburg“ (2003) [31] [Online]. Zu dieser Handlungsanleitung liegt seit 2011 eine Aktualisierung der rechtlichen, fachlichen und der Datengrundlagen vor [24] [Online]. Des Weiteren liegen Fachbeiträge zum Thema Archivfunktion aus dem Jahr 2005 (Bewertungsmethodik) [32] [Online] sowie aus dem Jahr 2013 (Einrichtung eines Schutzflächensystems) [25] [Online] vor.
- Dortmund – „Bodenbezogene ökologische Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen“ (2004) [49] [Online].
- Hamburg – „Großmaßstäbige Bodenfunktionsbewertung für Hamburger Böden“ (2003) [4] [Online].
- Hessen – „Bodenschutz in der Bauleitplanung“ (2001) [17] [Online]. Das Hessische Umweltministerium hat inzwischen die Internetseite „Bodenschutz in der Bauleitplanung“ [22] eingerichtet, auf der der aktuelle Stand der Arbeitshilfen zum Download bereitsteht:
  - „Arbeitshilfe zur Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Abwägung und der Umweltprüfung nach BauGB in Hessen“ (2011) [19] [Online] und
  - „Kommentierte Prüfkataloge der Arbeitshilfe“ (2011) [20] [Online].
- Niedersachsen – „Schutzwürdige und schutzbedürftige Böden in Niedersachsen“ (2003) [38]. Dieser Leitfaden wurde im Jahr 2008 aktualisiert [15] [Online] und im Jahr 2013 durch eine weitere Publikation ergänzt worden, die Hinweise zur zusammenfassenden Bodenfunktionsbewertung auf regionaler Ebene enthält [37] [Online]. 2014 ist außerdem ein Leitfaden zum Bodenschutz beim Bauen erschienen [16] [Online].
- Nordrhein-Westfalen – „Leitfaden zur Ausweisung von Bodenschutzgebieten“ (2004) [34] [Online] und „Schutzwürdige Böden in NRW“ (2007) [35] [Online].
- Rheinland-Pfalz – „Schutzwürdige und schutzbedürftige Böden in Rheinland-Pfalz“ (2005) [33] [Online].
- Sachsen-Anhalt – „Bodenschutz in der räumlichen Planung“ (1998) [27] [Online]. Im Jahr 2013 wurde das Bodenbewertungsverfahren in der Handlungsempfehlung zur Anwendung des Bodenfunktionsbewertungsverfahrens [26] [Online] aktualisiert und durch Prüflisten und Hinweise zu Vermeidungs-, Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen ergänzt.
- Schleswig-Holstein – Das Landesamt für Landwirtschaft und Umwelt stellt aus seiner Internetseite „Das Schutzgut Boden in Planungs- und Zulassungsverfahren“ [23] [23] [Online] Informationen zum Thema Bodenbewertung zur Verfügung. Die Seite verlinkt auf

einen Begleittext , in dem die Bewertungsmethodik näher erläutert wird, sowie auf den Umweltatlas mit den entsprechenden Kartendarstellungen.

- Stuttgart – „Bodenschutzkonzept Stuttgart“ (BOKS) (2006) [2]. Aktuelle Informationen zum BOKS können unter http://www.stuttgart.de/bodenschutzkonzept abgerufen werden.
- LABO – „Bodenschutz in der Umweltprüfung nach Baugesetzbuch“ (2009) [8] [Online]. Der Leitfaden wurde von der Umweltministerkonferenz mit Beschluss Nr. 6/2009 für die Anwendung in den Ländern empfohlen und von einigen Bundesländern explizit als Anwendungshilfe eingeführt (z.B. Hamburg, Rheinland-Pfalz)

2.1.2. Ansätze für die aggregierte Bodenbewertung

Im Folgenden werden die Vorüberlegungen zusammengefasst, die zu der Anwendung eines Gesamtbewertungsansatzes führten, der auf der Priorisierung bestimmter Bodenfunktionen beruht.

FELDWISCH ET AL. [6] stellen in ihrer Arbeit verschiedene Bewertungsansätze vergleichend vor. Sie haben folgende Grundtypen unterschieden:

- das Maximalwertprinzip,
- das Mittelwertprinzip,
- das Summenwertprinzip und
- die Priorisierung von Bodenfunktionen anhand von Leitbildern und Umweltqualitätszielen.

Beim Maximalwertprinzip bestimmt der höchste Funktionswert der Einzelfunktion den Gesamtwert. Als Problem wird bei diesem Bewertungsansatz angesehen, dass der Flächenanteil der in der Gesamtbewertung als hoch bewerteten Böden sehr hoch werden kann. Das Mittelwertprinzip führt dagegen im Ergebnis meist dazu, dass sich gegenläufige Bewertungsergebnisse der einzelnen Bodenfunktionen gegenseitig ausgleichen und ein Großteil der Böden in eine mittlere Bewertungskategorie fallen, während Extremwerte kaum erreicht werden. Dagegen besteht beim Summenwertprinzip die Gefahr, dass die Summenbildung bei inhaltlich abhängigen Bodenfunktionen zu einer überproportionalen Gewichtung der zugrunde liegenden Bodeneigenschaften führt. Daher können nur unabhängige Bodenfunktionen in dieser Weise verknüpft werden.

Da sowohl das Mittelwertprinzip als auch das Maximalwertprinzip zu einer Nivellierung des Gesamtergebnisses führen, werden diese Bewertungsprinzipien in der Bodenschutzpraxis mit weiteren Bewertungskriterien / Gewichtungen ergänzt. Bei der Priorisierung geeigneter Bodenfunktionen, die auf den regionalen Besonderheiten und den konkreten Zielen des Bodenschutzes basiert, haben sich in der Praxis das Standortpotenzial für natürliche Pflanzengesellschaften, die natürliche Bodenfruchtbarkeit sowie die Archivfunktion als besonders relevante Bodenfunktionen herausgestellt. Bei der Anwendung einer Priorisierung ist die eindeutige Dokumentation der Auswahlkriterien essentiell. Auf der Grundlage der Priorisierung können regionale oder auf den Untersuchungsraum bezogene Schwerpunkte des Bodenschutzes umgesetzt werden, da mit ihrer Hilfe Flächen identifiziert werden können, die für bodenbelastende Nutzungen grundsätzlich nicht in Anspruch genommen werden sollten, z.B. wenn ein Funktionsverlust irreversibel ist.
Für den Schutz der Flächen vor einem Totalverlust können alle Bodenfunktionen für die Bewertung wichtig sein. Aufgrund der Konkurrenz zu anderen Nutzungsansprüchen hat es Vorteile, die Bodenbelange in einer Bewertung zu bündeln. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die Bedeutung einzelner Bodenfunktionen dadurch ggf. verschleiert werden kann. Die Eignung einer zusammenfassenden Bodenfunktionsbewertung hängt somit auch von der Fragestellung

ab. So kann die Bewertung einer speziellen Nutzungseignung anhand der Bewertung von Einzelfunktionen sinnvoll sein; z.B. Bewertung der Eignung einer Fläche für landwirtschaftliche Nutzungen anhand der Ertragsfunktion.

Generell werden Böden mit geringer Funktionsbewertung als geeignet für bodenverbrauchende Nutzungen wie Siedlung und Verkehr angesehen. Auch die Darstellung von Vorbelastungen, die die Bodenfunktionen einschränken, kann dazu dienen, die bauliche Inanspruchnahme vorrangig auf vorbelastete Böden zu lenken.

2.2. Gewichtung der Bodenfunktionen im Rahmen der aggregierten Bewertung in Berlin

2.2.1. Lebensraumfunktion für die Pflanzen – Standortpotenzial für natürliche Pflanzengesellschaften

Umweltatlaskarte 01.12.1: Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften

In Berlin werden bei dieser Bodenfunktion sowohl Extremstandorte des Nährstoff- und Wasserhaushalts (Sonderstandorte trocken und nährstoffarm, feucht oder selten) als auch deren Naturnähe erfasst. Die Bewertung erfolgt in drei Stufen (hoch, mittel, gering) [13].

Die nassen und feuchten Standorte werden abhängig von ihrer Naturnähe als hoch bis gering bewertet. Die Böden dieser wassergeprägten Standorte (Auen, Gleye, Moore) haben sich in langer Entwicklungszeit gebildet, sind praktisch nicht wiederherstellbar und daher an unzerstörte Standortbedingungen gebunden.

Die trockenen und nährstoffarmen Extremstandorte werden unabhängig von ihrer Naturnähe als mittel bewertet, da sie trotz anthropogener Überprägung wertvolle Standorte für seltene Pflanzengesellschaften darstellen können. Diese Standorte sind im Berliner Raum relativ häufig anzutreffen.

Böden, die keine Extremstandorte darstellen, werden abhängig von ihrer Naturnähe als mittel bis gering bewertet.

Gewichtung im Rahmen der aggregierten Bewertung

Bei der Gesamtbewertung ist zu beachten, dass die Bewertung des Standortpotenzials für naturnahe und seltene Vegetation häufig gegenläufig zum natürlichen Ertragspotenzial ist. FELDWISCH ET AL. [6] empfehlen hier eine Abwägung und Beurteilung im Einzelfall, was bei Aussagen zu Planungsvorhaben einen hohen Beurteilungsaufwand voraussetzt.

Für die Bewertung in Berlin wird das Standortpotenzial für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften gegenüber der Ertragsfunktion für Kulturpflanzen generell höher gewichtet, da landwirtschaftliche Nutzungen im Stadtgebiet nur eine untergeordnete Bedeutung besitzen (siehe auch folgendes Kapitel 2.2.2). Aus diesem Grund wurde dieser Funktion in der Gesamtbewertung eine sehr hohe Schutzpriorität zugeordnet.

2.2.2. Lebensraumfunktion für die Pflanzen - Ertragsfunktion für Kulturpflanzen (Natürliche Bodenfruchtbarkeit)

Umweltatlaskarte 01.12.2: Ertragsfunktion für Kulturpflanzen

Die Bewertung als Lebensraum für Kulturpflanzen ergibt sich aus der für den Standort ermittelten Wasserversorgung und der Nährstoffversorgung des Oberbodens. Die Bewertung erfolgt in drei Stufen (hoch, mittel, gering) [13].

Gewichtung im Rahmen der aggregierten Bewertung
Die natürliche Bodenfruchtbarkeit ist auf landwirtschaftlich genutzten Flächen (Acker, Grünland, Gartenbau oder Baumschule) von Bedeutung. Wälder dienen in Berlin nicht primär dem forstlichen Ertrag, sondern sind gem. §10 LWaldG Bln flächendeckend vor allem als Schutz- und Erholungswald deklariert. Der Ertragsfunktion wird auf diesen Flächen daher keine besondere Bedeutung zugemessen.
Im Ergebnis wird der Ertragsfunktion für Kulturpflanzen nur auf landwirtschaftlich genutzten Flächen eine hohe Schutzpriorität beigemessen.

2.2.3. Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt

Umweltatlaskarte 01.12.4: Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt
In Berlin wird bei der Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt die Austauschhäufigkeit des Bodenwassers als Verhältnis zwischen der Versickerung und der nutzbaren Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes ermittelt. Die Bewertung erfolgt in drei Stufen (hoch, mittel, gering) [13].
Von den Flächen mit hoher und mittlerer Leistungsfähigkeit der Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt haben ca. ¾ der Flächen zusätzlich eine hohe Leistungsfähigkeit der Puffer- und Filterfunktion [11]. Diese positive Korrelation der Bodenfunktionen Wasserhaushalt, guter Nährstoffhaushalt und hohe Puffer- und Filterleistung wird für alle Verfahren auch von FELDWISCH ET AL. [6] beschrieben, da mit steigendem Ton- und Humusgehalt die Wasserspeicherfähigkeit, die Nährstoffverfügbarkeit und die Fähigkeit Nähr- und Schadstoffe zu binden, zunimmt.

Gewichtung im Rahmen der aggregierten Bewertung
Die Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt zeigt für 80 % der Flächen von Berlin eine hohe oder mittlere Leistungsbewertung. Diese Funktion hat eine besondere Bedeutung für die Stadt, da in Berlin das Trinkwasser im Stadtgebiet gewonnen wird.
Eine hohe Funktionserfüllung ist jedoch nicht an lange Entwicklungszeiten natürlicher Böden gebunden, da auch junge, anthropogene Böden diese Funktion bereits erfüllen können oder die Bodenfunktion durch technische Mittel ersetzt werden kann. Die Funktion kann somit bei Eingriffen in den Boden oftmals ausgeglichen werden und erhält daher eine niedrigere Schutzpriorität als die Funktionen, die an weitgehend ungestörte Bodenverhältnisse gebunden sind (siehe Kapitel 2.2.1 – Standortpotenzial für natürliche Pflanzengesellschaften und Kapitel 2.2.5 – Archivfunktion).
Zudem werden die sog. Ausschluss-Bodengesellschaften, die aufgrund realer oder potenzieller stofflicher Belastungen in ihrer Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt eingeschränkt sind, von der Einstufung in höhere Bodenschutzkategorien ausgenommen und automatisch der niedrigsten Kategorie zugeordnet. Es handelt sich um Trümmerböden, Müllböden, Rieselfeldböden und Gleisanlagen (sog. Ausschluss-Bodengesellschaften, vgl. Kapitel 2.3.1 und [13]).

2.2.4. Puffer- und Filterfunktion

Umweltatlaskarte 01.12.3: Puffer- und Filterfunktion
In Berlin wird die Puffer- und Filterfunktion anhand der Bindungsstärke für Schwermetalle, dem Nährstoffspeicher- und Schadstoffbindungsvermögen, dem Puffervermögen für den Kohlenstoffhaushalt, der Wasserdurchlässigkeit und der Filterstrecke bis zum Grundwasser aggregiert bewertet. Die Bewertung erfolgt in drei Stufen. [13]

Rund $^{2}/_{3}$ der Fläche erreichen eine hohe oder mittlere Funktionserfüllung, was zum Einen den lehmigen Böden der Hochflächen mit hoher Kationenaustauschkapazität und zum Anderen den langen Filterstrecken von grundwasserfernen feinsandigen Bodengesellschaften geschuldet ist. Mit Ausnahme der sandigen grundwasserbeeinflussten Böden des Urstromtals korreliert diese Funktionsbewertung mit der Leistung der Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt.

Gewichtung im Rahmen der aggregierten Bewertung

Wie die Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt hat auch diese Funktion wegen der Trinkwassergewinnung im Stadtgebiet eine besondere Bedeutung, ist jedoch nicht unbedingt an ungestörte Bodenverhältnisse gebunden und erhält daher eine niedrigere Schutzpriorität als das Standortpotenzial für natürliche Pflanzengesellschaften (Kapitel 2.2.1) und die Archivfunktion (Kapitel 2.2.5).

Wie bei der Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt werden Bodengesellschaften, die aufgrund realer oder potenzieller stofflicher Belastungen in ihrer Eigenschaft und Funktion für den vorsorgenden Bodenschutz ungeeignet sind, automatisch der niedrigsten Bodenschutzkategorie zugeordnet (sog. Ausschluss-Bodengesellschaften, vgl. Kapitel 2.3.1 und [13]).

2.2.5. Archivfunktion zur Natur- und Kulturgeschichte

Umweltatlaskarte 01.12.5: Archivfunktion für die Naturgeschichte

In Berlin wird nur die Archivfunktion zur Naturgeschichte, vor allem als Zeugnis der glazialen und holozänen Landschaftsgeschichte, erhoben. Sie wird aus der naturräumlichen Eigenart des Gebietes (z.B. Toteissenken, Stauch- und Endmoränen) und der regionalen Seltenheit von Bodengesellschaften abgeleitet. Die höchste Bewertung erhalten sehr seltene und geomorphologisch herausragende Böden und beschränkt sich auf naturnahe Böden, die sich meist in den Außenbereichen der Stadt befinden.

Die Archivfunktion für die Kulturgeschichte ist nur wenig ausgeprägt und in der Regel durch das Denkmalschutzgesetz effektiver als über den Bodenschutz gesichert (siehe [43] - Bodendenkmale).

Gewichtung im Rahmen der aggregierten Bewertung

Die Archivfunktion ist an unzerstörte Standortbedingungen gebunden und Eingriffe in den Boden gehen i.d.R. mit einer unwiderruflichen Zerstörung der Archivfunktion einher. Deshalb wird ihr eine sehr hohe Schutzpriorität zugeordnet.

2.3. Berücksichtigung von Vorbelastungen in Berlin

2.3.1. Berücksichtigung von stofflichen Vorbelastungen

Flächen mit schädlichen Bodenveränderungen und Flächen mit dem Verdacht auf schädliche Bodenveränderungen sind in Berlin im Bodenbelastungskataster (BBK) der Senatsverwaltung erfasst. Die Daten werden anhand von Untersuchungen, Neuaufnahmen und Sanierungen durch die jeweils zuständige Bodenschutzbehörde ständig aktualisiert.

Im Rahmen der aggregierten Bodenbewertung ist eine Berücksichtigung der im BBK registrierten Bodenbelastungen durch Verschneidung der Flächendaten nicht praktikabel. Vor allem bestehen rechtliche Bedenken gegenüber einer Veröffentlichung von Informationen aus dem BBK, so dass von einer Integration von Informationen aus dem BBK in die Bodenbewertungskarte abgesehen wurde.

Stattdessen wurde entschieden, bestimmte Bodengesellschaften, die aufgrund realer oder potenzieller stofflicher Belastungen in ihrer Eigenschaft und Funktion für den vorsorgenden Bodenschutz ungeeignet sind, von der Eingruppierung in höhere Bodenschutzkategorien auszunehmen. Es handelt sich um Bodengesellschaften, für die flächenhafte relevante Bodenbelastungen aufgrund ehemaliger Nutzungen, wie Rieselfelder, schadstoffhaltige Auffüllungen mit Abfall und Trümmerschutt sowie Eisenbahnflächen (sog. Ausschluss-Bodengesellschaften [13]), anzunehmen sind. Diese stark anthropogen überprägten Böden wirken sich eher ungünstig auf das Grundwasser aus, da vorhandene Schadstoffe gelöst und in das Grundwasser transportiert werden können. Die Filter- und Puffereigenschaften können durch die vorhandene Schadstoffbelastung bereits stark reduziert und in ihrer Kapazität eingeschränkt sein, so dass sie möglicherweise nicht mehr als Schadstoffsenke, sondern als -quelle wirken. Diese Regelung betrifft neben der Bewertung der Filter- und Pufferfunktion auch die Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt.

Der Umgang mit schädlichen Bodenveränderungen muss immer einzelfallbezogen und unabhängig von den hier dargestellten Schutzkategorien bewertet werden.

2.3.2. Berücksichtigung von nichtstofflichen Vorbelastungen

Erosion

Die topografischen und klimatischen Bedingungen in der Berliner Region mit geringem Relief, sandigen Böden und geringen Niederschlägen bedingen im Prinzip vor allem die Gefahr der Winderosion, die jedoch wegen der weitgehend bedeckten Böden nur kleinräumig relevant ist. An Dünenstandorten wie in Wilhelmshagen und im Tegeler Forst gehören südwestexponierte vegetationsarme bis vegetationsfreie Hänge mit erosionsbedingten Kolluvien am Hangfuß zum Landschaftsbild. Bodenabtrag durch Wasser oder Trittbelastung an Hängen kann kleinräumig ebenso auftreten, wie Erosion an den Ufern von Spree, Havel, Erpe und Wuhle; dieser kann über Uferschutz bzw. den Schutz von Auenböden minimiert werden. Aufgrund der geringen Relevanz findet im Land Berlin keine Erfassung von Erosionserscheinungen statt.

Verdichtung

Bodenverdichtungen sind in der Stadt häufig anzutreffen. Sie werden jedoch, wie die anderen nichtstofflichen Belastungen, durch den Bodentyp bzw. Bodengesellschaft nicht abgebildet, da sie dort nicht erfasst wurden.

Mangels flächendeckender Datengrundlage können diese Gefährdungen zwar nicht in die Bodenschutzkategorien einbezogen werden, finden jedoch für lokale Ansätze zur Vermeidung und zur Reduktion von Bodenbeeinträchtigungen Berücksichtigung im Maßnahmenkatalog (vgl. Kapitel 4).

2.3.3. Berücksichtigung des Versiegelungsgrades

Bei der Klassifizierung der Bodengesellschaften wird ab einem Versiegelungsgrad von > 30 % davon ausgegangen, dass i.d.R. keine natürlichen sondern anthropogene Bodengesellschaften vorliegen. Bei der Erfassung der Leistungsfähigkeit der Bodenfunktionen wird generell nur der nicht versiegelte Boden bewertet. Die Berliner Systematik der Bodenbewertung trennt demnach zwischen dem quantitativen (Versiegelung) und dem qualitativen Aspekt (Funktionsbewertung) und das wurde auch bei der aggregierten Bewertung so beibehalten.

In der Realität kann die Versiegelung sehr unterschiedlich auf den unterschiedlichen Blockflächen verteilt sein. So können auf einer Blockfläche auch größere zusammenhängende Areale völlig unversiegelt sein, selbst wenn der Block im Mittel relativ stark versiegelt ist: z.B. ist das Sportforum Hohenschönhausen zwar zu 43 % versiegelt, bei insgesamt 41 ha Fläche weist es aber 23 ha unversiegelten Boden auf, auf den die Bodenschutzeinstufung prinzipiell zutrifft.
In der praktischen Bewertung einer Fläche oder bei einer Standortsauswahl stellt sich daher immer die Frage nach dem unversiegelten Flächenanteil, auf den sich die dargestellte Bewertung bezieht, so dass entschieden wurde den Versiegelungsgrad in der Kartendarstellung der Bodenschutzkategorien mit abzubilden. Dazu wurde eine dreistufige Klassifizierung gewählt, die sich kartographisch gut lesbar darstellen lässt. Der Bereich 0 – 5 % wurde dabei als gering versiegelt, >5 – <30 % als mäßig versiegelt und 30 – 100 % als stark versiegelt definiert.

Die einzelnen Schutzkategorien werden in der Kartendarstellung entsprechend ihrer unterschiedlichen Versiegelungsstufen durch eine abgestufte Farbskala visualisiert. Die Bewertungen der Bodenfunktionen sowie die Hinweise zu den Planungsanforderungen gelten immer nur für den unversiegelten Teil der Fläche. Im Einzelfall ist immer eine Abschätzung erforderlich, ob die Bewertungen im Umweltatlas für die konkret betroffenen (Teil-)Flächen plausibel sind.

2.4. Leitbild für den vorsorgenden Bodenschutz in Berlin

Ziel des vorsorgenden Bodenschutzes ist, Boden in seiner Vielfalt und Menge mit seinen natürlichen Funktionen und seiner Archivfunktion zu erhalten. In Berlin betrifft das insbesondere folgende Böden:

- Böden, die seltene Zeugen für die holozäne Landschaftsgeschichte sind, und Böden, die Standortpotenziale für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften darstellen, sind wegen ihrer Unwiederbringlichkeit überaus schützenswert.
- Berlin ist eine Großstadt mit eigener Trinkwasserversorgung aus dem Stadtgebiet – eine Besonderheit im weltweiten Vergleich ähnlich großer Metropolen. Die Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt sowie die Puffer- und Filterfunktion sind daher generell sehr schützenswert und die Bedeutung dieser Bodenfunktionen dort besonders hoch, wenn beide Funktionen zusammen in hoher Leistungsfähigkeit auftreten.
- Böden, die eine hohe landwirtschaftliche Ertragsfunktion aufweisen, sind auf landwirtschaftlich genutzten Flächen zu erhalten. Auf anderen Flächen im Stadtgebiet spielt diese Funktion nur eine untergeordnete Rolle.

Bestimmte Bodengesellschaften, für die relevante Bodenbelastungen aufgrund ehemaliger Nutzungen, wie Rieselfelder, schadstoffhaltige Auffüllungen mit Abfall und Trümmerschutt sowie Eisenbahnflächen (sog. Ausschluss-Bodengesellschaften [13]) , anzunehmen sind, werden von der Eingruppierung in höhere Bodenschutzkategorien ausgenommen. Der Umgang mit schädlichen Bodenveränderungen muss jedoch auch immer einzelfallbezogen und unabhängig von den Schutzkategorien behandelt werden.

Die im Umweltatlas dargestellten Bewertungen der Bodenfunktionen sowie die Hinweise zu den Planungsanforderungen gelten immer nur für den unversiegelten Teil der Fläche.

3. Darstellung der Bodenschutzkategorien

Aufbauend auf den etablierten Bewertungen der Bodenfunktionen, der in Kapitel 1 dargestellten Methodik und dem daraus abgeleiteten Leitbild (Kapitel 2.4) wurden fünf Bodenschutzkategorien gebildet. Diese zeigen eine Staffelung vom höchsten bis zum geringen Schutzstatus, woraus Konsequenzen für Handlungshinweise und -empfehlungen bei Eingriffen in den Boden durch Planungen und Bauvorhaben abgeleitet wurden (vgl. Kapitel 4.1).

Die Schutzkategorien werden differenziert in:

- Höchste Schutzwürdigkeit des Bodens,
- Sehr hohe Schutzwürdigkeit des Bodens,
- Hohe Schutzwürdigkeit des Bodens,
- Mittlere Schutzwürdigkeit des Bodens und
- Geringe Schutzwürdigkeit des Bodens (Böden ohne besondere Anforderungen).

Die Schutzkategorien haben generell keine (planungs-)rechtliche Dimension, sondern sollen die unterschiedlichen Bedeutungen dieser Flächen aus fachlicher Sicht des Bodenschutzes unterstreichen.

Die in den nachfolgenden Unterkapiteln benannten Flächenanteile beziehen sich jeweils nur auf die bewerteten Blockflächen. Von der Bewertung ausgenommen sind Straßen und Gewässer, die zusammen rund 15.000 ha Fläche bzw. 17 % der Gesamtfläche Berlins einnehmen (vgl. Umweltatlaskarten 06.01 / 06.02 Realnutzung). Die Gesamtfläche Berlins beträgt rund 89.000 ha; eine Bewertung der Bodenfunktionen erfolgt demnach auf rund 74.000 ha Fläche.
Die Grafiken geben dabei den Datenstand der Umweltatlas-Ausgabe 2015 wieder.

3.1. Höchste Schutzwürdigkeit des Bodens

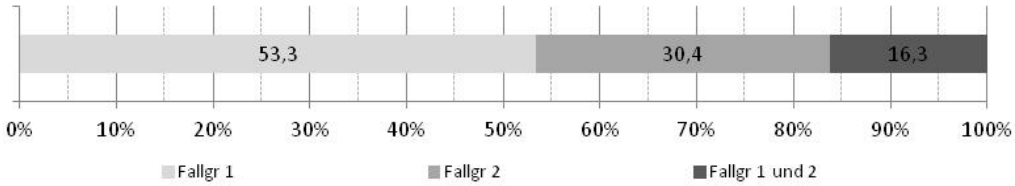
Ableitung der Schutzkategorie

Die höchste Schutzwürdigkeit leitet sich aus folgenden Bodenfunktionsbewertungen ab:

- Fallgruppe 1: Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften = hoch
- Fallgruppe 2: Archivfunktion für die Naturgeschichte = hoch

Mit Blick auf mögliche Planungen bestehen besondere Anforderungen an die Prüfung von Standortalternativen und die Vermeidung von Eingriffen, da die Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzenarten kaum und die Archivfunktion für die Naturgeschichte gar nicht wiederherstellbar sind (vgl. [48]).

Abb. 1: Flächenanteile der verschiedenen Fallgruppen an der höchsten Schutzwürdigkeitskategorie



Flächenanteile und Versiegelungsgrad

Diese Kategorie weist den höchsten Schutzstatus auf. Sie umfasst lediglich 3.771 ha Fläche, was ca. 5% der bewerteten Fläche entspricht.

Erwartungsgemäß dominieren innerhalb dieser Schutzkategorie die Versiegelungsgrade bis 5 % mit einem Anteil von etwas über 87 %. Der Anteil von Flächen mit einem Versiegelungsgrad von >5 % bis <30 % ist klein und beträgt etwas über 10 %. Flächen mit höheren Versiegelungsgraden sind in dieser Kategorie mit etwas über 2 % der Fläche vertreten. Insgesamt sind in dieser Schutzkategorie 3.664 ha unversiegelt, was einem Anteil von knapp 97 % entspricht.

Abb. 2: Flächenanteile der Versiegelungsklassen an der höchsten Schutzwürdigkeitskategorie

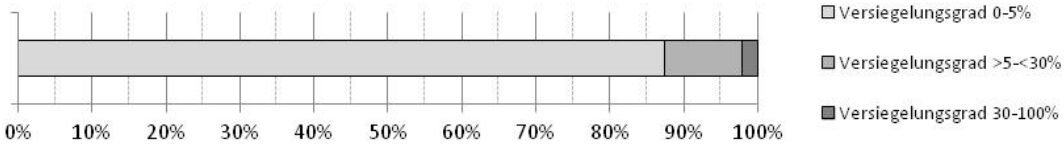
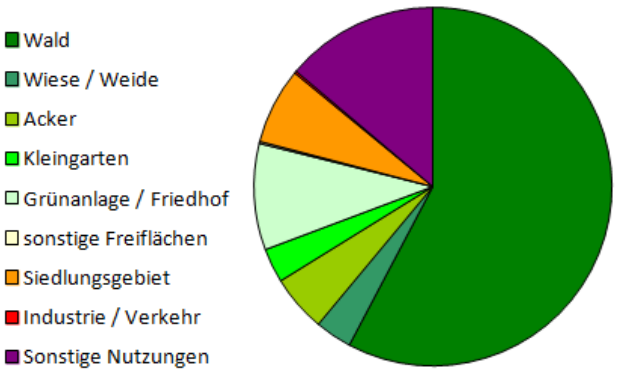


Abb. 3: Flächenanteile der Nutzungsklassen an der höchsten Schutzwürdigkeitskategorie



Bei den Flächen handelt es sich überwiegend um Wald und sonstige Nutzungen, unter die vor allem auch Mischbestände von Wiesen, Gebüsch und Wald gehören. Des Weiteren haben auch landwirtschaftliche Flächen, Grünanlagen und Siedlungsgebiete relativ hohe Flächenanteile in dieser Schutzkategorie. Die meisten Flächen unterliegen bereits einem Schutzstatus anderer Rechtsgebiete. Die höchste Schutzwirkung entfaltet hierbei das Naturschutzrecht mit der Ausweisung förmlicher Schutzgebiete, daneben können die Flächen auch dem Waldgesetz, dem Gesetz zum Schutz von Grünanlagen oder dem Bundeskleingartengesetz unterliegen.

Verteilung im Stadtgebiet

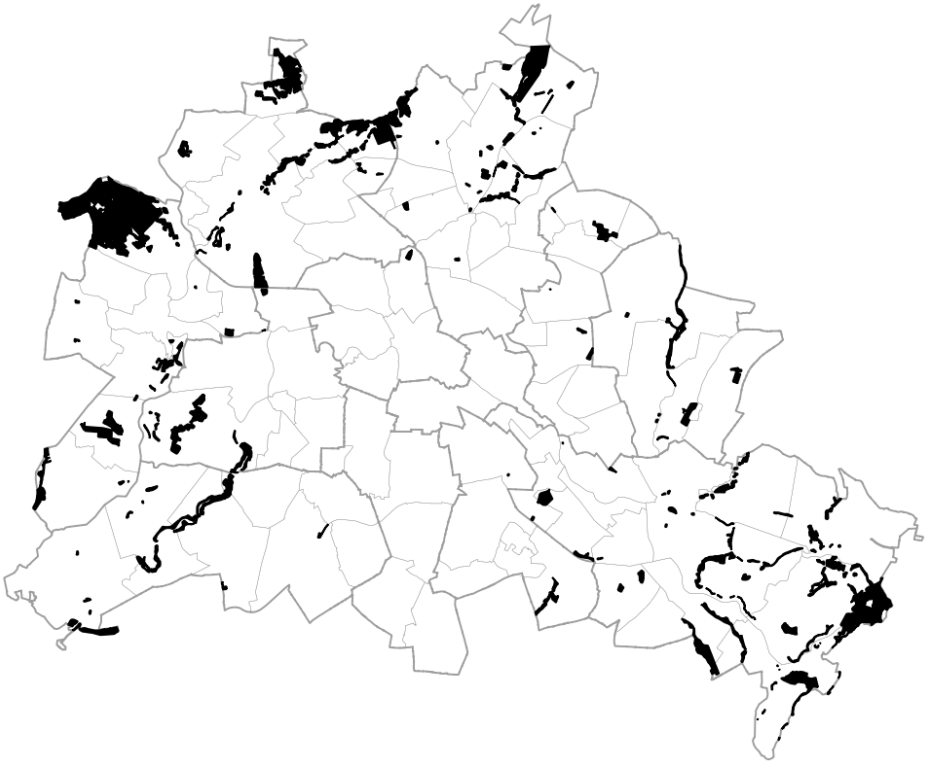
Die Flächen der höchsten Schutzkategorie konzentrieren sich aufgrund der Beschränkung auf naturnahe Gebiete mit Eignung für seltene Pflanzengesellschaften oder herausragende Zeitzeugnisse der Eiszeit in den Außenbereichen der Stadt.

Größere zusammenhängende Flächen dieser Schutzkategorie liegen im Spandauer Forst auf Talsand mit eutrophem und oligotrophem Niedermoor. Diese Grundwasserstandorte sind vergesellschaftet mit kalkhaltigen Gleybraunerden und Gleyen, Kalkgleyen und Gley-Rostbraunerden. Weitere grundwassernahe Standorte mit höchster Schutzwürdigkeit liegen im Tegeler Fließ mit eutrophen Niedermooren, seltenen Hanggleyen und Kalkhangmooren, im Bucher Forst mit Niedermooren, Gleyen und vergleyten Braunerden auf Talsandflächen sowie in Köpenick/Müggelheim mit Auen- und Kalkniedermooren in einer Deflationsmulde, verfüllt mit feinsandigen Flugsanden. Auf den nährstoffarmen Standorten sind diese Moore mit Podsolgleyen im Übergang zu Rostbraunerden vergesellschaftet. Im Südwesten von Berlin, in Kladow, erhalten im Bereich des Groß Glienicker Sees vererdete Niedermoore mit fossilen Gleyen und Rostbraunerden in einer Schmelzwasserrinne diesen hohen Schutzstatus. Weitere Flächen liegen am Rand der Grunewaldseenkette mit (vererdeten) Niedermooren, Nassgleyen, fossilen Gleyen und Rostbraunerden und im Flughafengelände Tegel/Jungfernheide mit Auenböden. Eine Besonderheit sind auch die entwässerten Auenböden mit mächtiger Kalkmudde in Teerofen.

Kleinere Flächen mit Niedermooren und Gleyböden liegen an Rändern von naturbelassenen Wasserläufen wie Krumme Lake und Kuhgraben in Köpenick, das Mühlenfließ im Rahnsdorfer Forst und das Wuhletal in Marzahn-Hellersdorf. Zu nennen sind noch die grundwassergeprägten Bodengesellschaften in der Havelniederung in Spandau, in der Königsheide in Treptow und die Auenböden am Heiligensee.

Beispiele von Flächen für eine höchste Schutzkategorie mit zusätzlichem Schwerpunkt der Archivfunktion sind vor allem die eiszeitlich geprägten Sandkeilrostbraunerden, vergesellschaftet mit Fahlerden im Frohnauer Forst und die Sandkeilrostbraunerden, vergesellschaftet mit Parabraunerden und Gleybraunerden, unter Ackernutzung in Gatow.

Abb. 4: Verteilung der höchsten Schutzwürdigkeitskategorie im Stadtgebiet



3.2. Sehr hohe Schutzwürdigkeit des Bodens

Ableitung der Schutzkategorie

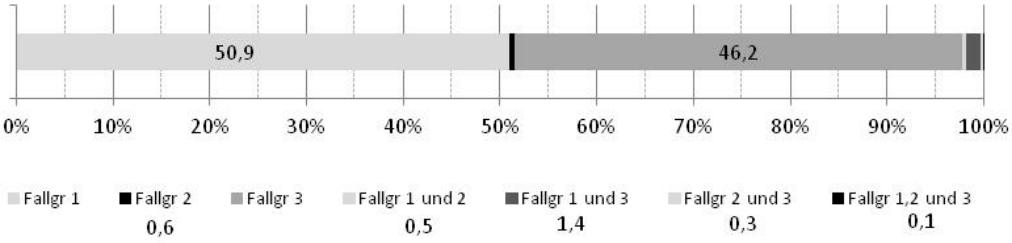
Die sehr hohe Schutzwürdigkeit leitet sich aus folgenden Bodenfunktionsbewertungen ab:

- Fallgruppe 1: Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften = mittel und Archivfunktion für die Naturgeschichte = mittel
- Fallgruppe 2: Ertragsfunktion für Kulturpflanzen ist hoch (auf Flächen mit landwirtschaftlicher Nutzung)
- Fallgruppe 3: Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt = hoch und Puffer- und Filterfunktion = hoch

Ausgeschlossen von dieser Schutzkategorie sind Flächen auf Trümmerböden, Müllböden, Rieselfeldböden und Gleisanlagen (sog. Ausschluss-Bodengesellschaften, vgl. Kap. 2.3.1 und [13]).

Die Einordnung in diese Schutzkategorie erfolgt vorwiegend wegen der Lebensraum- und Archivfunktion (Fallgruppe 1), dann wegen der Regelungs- / Puffer- und Filterfunktion (Fallgruppe 3). Die Ertragsfunktion für Kulturpflanzen (Fallgruppe 2) sowie Fallgruppenkombinationen (Flächen, die die Bedingungen für mehrere Fallgruppen erfüllen) spielen kaum eine Rolle.

Abb. 5: Flächenanteile der verschiedenen Fallgruppen an der sehr hohen Schutzwürdigkeitskategorie

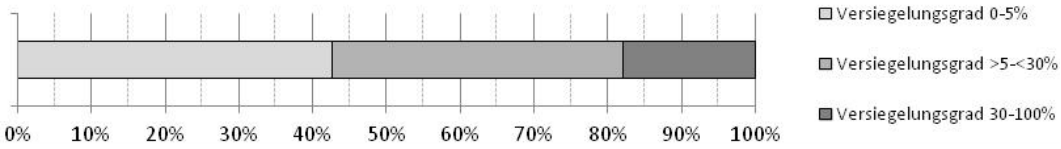


Flächenanteile und Versiegelungsgrad

Die zweithöchste Schutzkategorie nimmt 12.518 ha ein und umfasst somit rund 17 % der bewerteten Fläche.

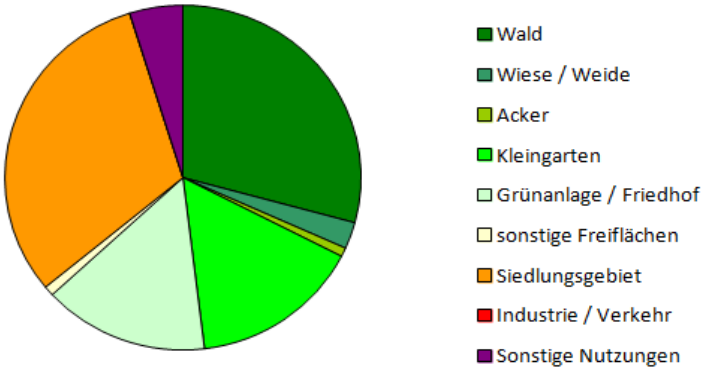
Der Anteil von Flächen mit einem Versiegelungsgrad bis 5 % sowie von Flächen mit einem Versiegelungsgrad von >5 % und <30 % ist in dieser Schutzkategorie etwa gleich groß (ca. 43 % bzw. ca. 40 %), höhere Versiegelungsgrade von 30 % und mehr treten in dieser Schutzkategorie mit ca. 18 % Flächenanteil auf. Insgesamt sind in dieser Schutzkategorie 10.765 ha unversiegelt, was einem Anteil von knapp 86 % entspricht.

Abb. 6: Flächenanteile der Versiegelungsklassen an der sehr hohen Schutzwürdigkeitskategorie



Bei den Flächen dieser Schutzkategorie handelt es sich jeweils zu fast einem Drittel um Wald und um Siedlungsgebiete. Des Weiteren sind unter den gegenwärtigen Nutzungen Kleingärten und Grünanlagen mit jeweils rund < 15 % Flächenanteil weit verbreitet.

Abb. 7: Flächenanteile der Nutzungsklassen an der sehr hohen Schutzwürdigkeitskategorie



Verteilung im Stadtgebiet

Größere zusammenhängende unversiegelte oder schwach versiegelte Flächen dieser Kategorie liegen auf End- bzw. Stauchmoränen an den Hängen der Havel, am Wannsee und in der Gatower Heide. Eine zweite typische Bodengesellschaft mit besonders schützenswerten Böden sind die Bodengesellschaften aus Dünensand im Tegeler Forst, in Frohnau und in Köpenick. An letzterem Standort sind diese Böden teilweise mit den genannten Gesellschaften der End- und Stauchmoränen verzahnt. Weitere Flächen liegen im Tegeler Fließ mit eutrophem Niedermoor – Anmoorgley – Gleyrostbraunerde. Vereinzelte kleine Flächen sind auf der Barnimhochfläche mit sandigen Beckenfüllungen in Malchow und Wartenberg zu finden. Weitere Vorkommen von schützenswerten Bodengesellschaften der Beckenfüllung befinden sich in Spandau.

Flächen mit mäßiger Versiegelung konzentrieren sich auf die Hochflächen Barnim und Teltow mit Geschiebelehm bzw. Geschiebemergel. Die Standorte sind eher kleinteilig und liegen am Rande von offenen Einfamilienhaussiedlungen wie zum Beispiel in Lichterfelde, Lichtenrade, Rudow, Bohnsdorf oder Park- und Kleingartenanlagen. Die besonders schutzwürdigen Bodengesellschaften aus lehmigen Substraten sind Parabraunerde – Sandkeilbraunerde.

Abb. 8: Verteilung der sehr hohen Schutzwürdigkeitskategorie im Stadtgebiet

3.3. Hohe Schutzwürdigkeit des Bodens

Ableitung der Schutzkategorie

Die hohe Schutzwürdigkeit leitet sich aus folgenden Bodenfunktionsbewertungen ab:

- Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt = hoch exklusives oder
  Puffer- und Filterfunktion = hoch

Ausgeschlossen von dieser Schutzkategorie sind Flächen auf Trümmerböden, Müllböden, Rieselfeldböden und Gleisanlagen (sog. Ausschluss-Bodengesellschaften, vgl. Kapitel 2.3.1 und [13]).

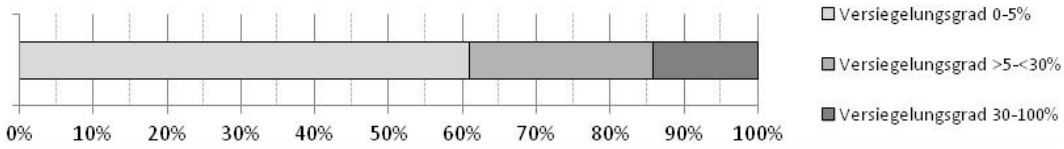
Die Abschwächung des Schutzstatus im Vergleich zu den Flächen mit sehr hoher Schutzwürdigkeit ergibt sich durch eine deutlich geringere Anzahl betroffener Bodenfunktionen. Es reicht, dass nur ein Kriterium (entweder Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt oder Puffer- und Filterfunktion) als hoch bewertet wird.

Flächenanteile und Versiegelungsgrad

Diese Kategorie nimmt 14.174 ha ein und umfasst somit einen Flächenanteil von ca. 19 % der bewerteten Fläche. Sie hat also einen ähnlichen Flächenanteil wie die Böden mit sehr hoher Schutzwürdigkeit.

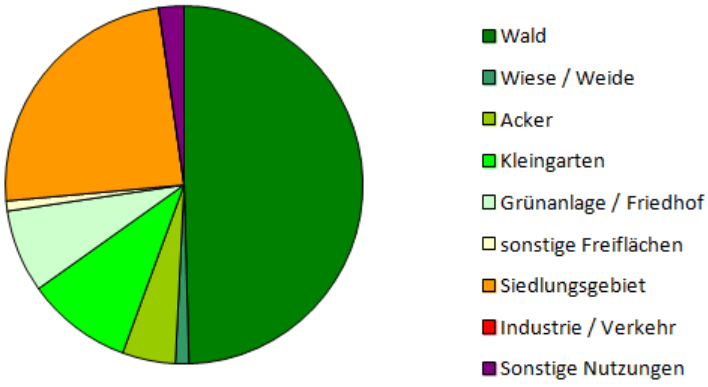
Den größten Flächenanteil innerhalb dieser Kategorie bilden die Versiegelungsgrade bis 5 % mit ca. 61 %. Der Anteil von Flächen mit einem Versiegelungsgrad von >5 % und <30 % beträgt ca. 25 %, der Anteil der Flächen mit Versiegelungsgraden von 30 % und mehr ist sehr gering und nimmt ca. 14 % ein. Insgesamt sind in dieser Schutzkategorie 12.692 ha unversiegelt, was einem Anteil von knapp 90 % entspricht.

Abb. 9: Flächenanteile der Versiegelungsklassen an der hohen Schutzwürdigkeitskategorie



Den Hauptteil der Flächen dieser Schutzkategorie bilden Böden unter Waldnutzung, gefolgt von Siedlungsgebiet, Kleingarten und Grünanlagen.

Abb. 10: Flächenanteile der Nutzungsklassen an der hohen Schutzwürdigkeitskategorie



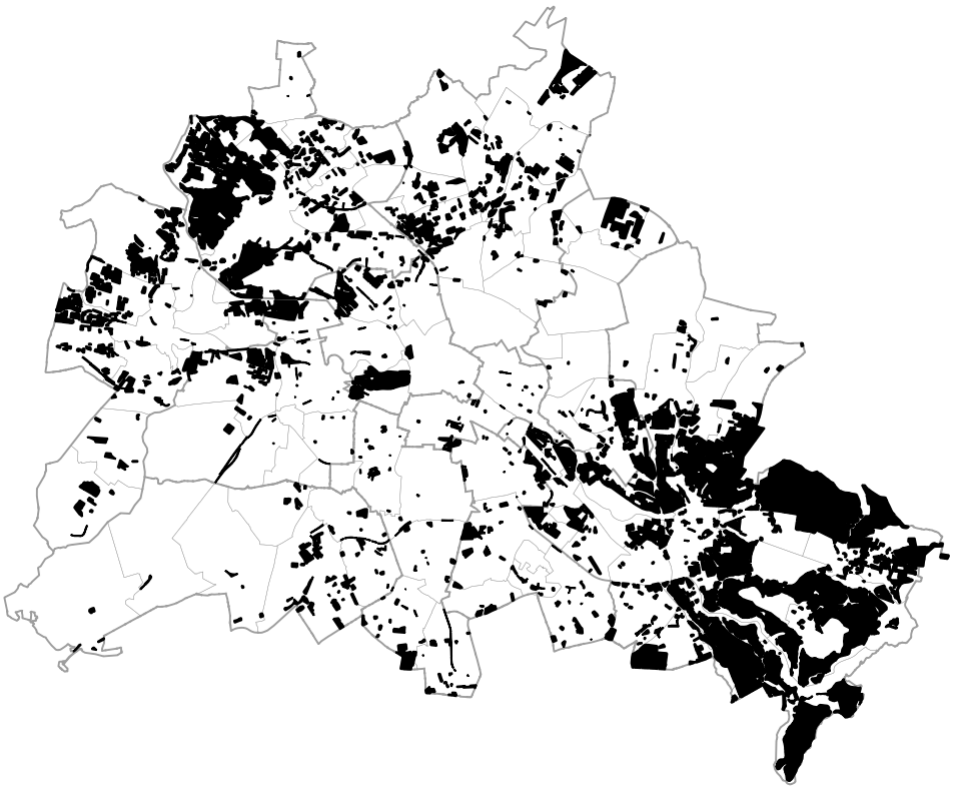
Verteilung im Stadtgebiet

Auffällig ist ein großer schwach versiegelter (0 - 5 %) Komplex am Müggelsee, wobei die gesamte Waldfläche auf Talsand mit Rostbraunerde – vergleyte Braunerde – Gleybraunerde die genannten Kriterien erfüllt. Dazu kommen kleinere Bereiche mit sauren Bodengesellschaften aus Flugsand wie Podsolbraunerde – vergleyte Rostbraunerde. Diese sehr schützenswerten Dünensand- und Talsandbodengesellschaften sind auch im Tegeler Forst/Hermsdorf und am Tegeler See zu finden. Kleinere unversiegelte Flächen liegen vor allem im Norden und Süden von Berlin auf den Hochflächen Teltow und Barnim. Die typische Bodengesellschaft ist Parabraunerde – Sandkeilbraunerde aus Geschiebelehm.

Die mäßig versiegelten Flächen bis 30 % Versiegelungsgrad dieser Kategorie sind kleinteilig und verstreut. Darunter fällt die Bodengesellschaft Parabraunerde – Sandkeilbraunerde aus Geschiebelehm auf dem Flughafen Tempelhof, auf Ackerflächen in Gatow und in den lockeren Siedlungsgebieten mit Einzelhausbebauung in Marzahn–Hellersdorf, in Karow und Französisch Buchholz. Weitere Flächen sind grundwasserbeeinflusste Bodengesellschaften auf Talsand mit Braunerde – Gley – Niedermoor in der Königsheide und Rostbraunerde – vergleyte Braunerde – Gleybraunerde im Plänterwald. Ebenso erfüllen Böden aus geschiebehaltigen Sanden auf Moränenflächen mit Rostbraunerde – kolluviale Braunerde in Charlottenburg – Westend und Tempelhof unter der Nutzung Kleingarten diese Kriterien. Zu nennen sind auch Parkanlagen, wie Volkspark Rehberge, mit Podsolbraunerde – Rostbraunerde – kolluviale Braunerde aus Flugsand.

Sehr schutzwürdige Böden mit einem hohen Versiegelungsgrad von 30 – 100 % beschränken sich auf wenige kleinteilige Flächen, auch in Siedlungsgebieten. Es handelt sich vor allem um sandige Aufschüttungsböden mit den Bodentypen Lockersyrosem, Pararendzina, (Kalk)Regosol und Hortisol. Ausgewiesene Flächen sind zum Beispiel der Zoologische Garten, Flächen an der Spree in Rummelsburg und Siedlungsbereiche in Hermsdorf.

Abb. 11: Verteilung der hohen Schutzwürdigkeitskategorie im Stadtgebiet



3.4. Mittlere Schutzwürdigkeit des Bodens

Ableitung der Schutzkategorie

Die mittlere Schutzwürdigkeit leitet sich aus folgenden Bodenfunktionsbewertungen ab:

- Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt = mittel und
  Puffer- und Filterfunktion = mittel

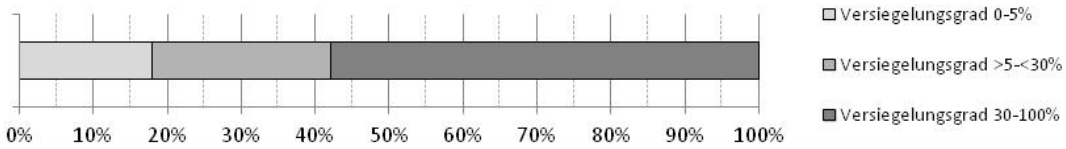
Ausgeschlossen von dieser Schutzkategorie sind Flächen auf Trümmerböden, Müllböden, Rieselfeldböden und Gleisanlagen (sog. Ausschluss-Bodengesellschaften, vgl. Kapitel 2.3.1 und [13]).

Flächenanteile und Versiegelungsgrad

Diese Kategorie hat mit 23 % der bewerteten Gesamtfläche den zweitgrößten Flächenteil unter den Schutzkategorien. Ihre Fläche beträgt insgesamt 17.151 ha.

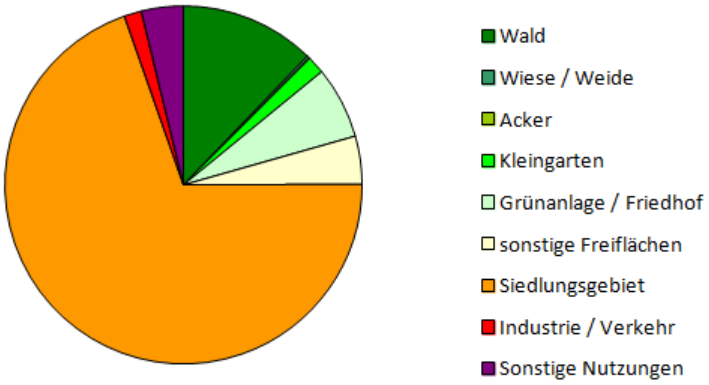
Haben in den vorstehenden Schutzkategorien noch die Flächen mit einem Versiegelungsgrad unter 30 % dominiert, so wird diese Klasse vor allem durch Flächen mit einem hohen Versiegelungsgrad von 30 % und mehr geprägt. Diese haben einen Flächenanteil von ca. 58 %. Flächen mit nur geringer Versiegelung von < 5% nehmen nur 18 % ein; der Flächenanteil mit einem Versiegelungsgrad von >5 % und <30 % beträgt ca. 24 %. Insgesamt sind in dieser Schutzkategorie 11.401 ha unversiegelt, was einem Anteil von etwas über 66 % entspricht.

Abb. 12: Flächenanteile der Versiegelungsklassen an der mittleren Schutzwürdigkeitskategorie



Die Flächen der mittleren Schutzkategorie befinden sich überwiegend in Siedlungsgebieten.

Abb. 13: Flächenanteile der Nutzungsklassen an der mittleren Schutzwürdigkeitskategorie



Verteilung im Stadtgebiet

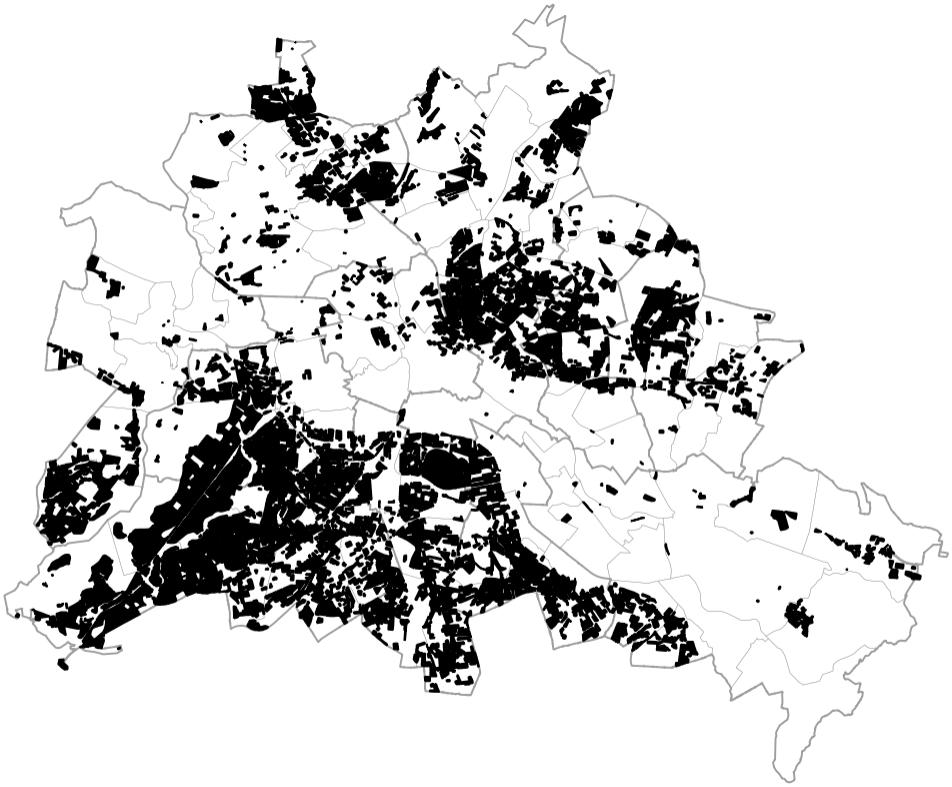
Der unversiegelte bzw. schwach versiegelte Anteil dieser Kategorie (0 - 5 %) besteht in einer großen zusammenhängenden Fläche, dem Forst Grunewald und dem Forst Düppel. Als Bodengesellschaft dominieren saure Rostbraunerden mit kolluvialen Braunerden aus geschiebehaltigen Sanden. Einzelflächen aus geschiebehaltigen Sanden, aber über Mergel, liegen in der Gatower Heide und in Bohnsdorf mit Rostbraunerde – Parabraunerde – Kolluviale Braunerde. In Heiligensee gehören noch Böden aus Flugsanden mit Lockersyrosem – Brauner-

de/Rostbraunerde – vergleyte Braunerde - Gley als Bodenausprägungen zu dieser Schutzkategorie.

Der Anteil mit einer mittleren Versiegelungsklasse (>5 - < 30 %) ist gering und besteht aus sehr kleinen unzusammenhängenden Flächen. Als Beispiele sind Flächen der Talsande, wie der Tierpark, Uferbereiche an der Spree in Köpenick und der Flughafen Tegel mit Rostbraunerde – vergleyte Braunerde - Gleybraunerde zu nennen. In Siedlungsbereichen mit eher lockerer Einzelhausbebauung in Frohnau sind Böden aus Flugsand mit Podsolbraunerde – Rostbraunerde – kolluviale Rostbraunerde schützenswert. In den Siedlungsbereichen Zehlendorf und Dahlem, sowie der Freizeitpark Hasenheide, erfüllen die Bodengesellschaft Rostbraunerde – Regosolbraunerde – kolluviale Braunerde aus geschiebehaltigem Sand diese Voraussetzungen. In den locker bebauten Bereichen in Kladow und teilweise Gatow, liegen Rostbraunerde – kolluviale Braunerde vor. Grundwasserbeeinflusste Gesellschaften dieser Schutzkategorie sind in den Siedlungsgebieten in Müggelheim und Rahnsdorf mit Rostbraunerde – vergleyte Braunerde – Gleybraunerde aus Talsand, teilweise verzahnt mit podsoligen Bodengesellschaften aus Flugsand vorhanden. Auf der Hochfläche Barnim, in Wittenau und Pankow, bestehen vor allem Rostbraunerde – Parabraunerde, vergesellschaftet mit Rostbraunerde – kolluviale Braunerde bzw. Gleybraunerde aus geschiebehaltigen Sanden.

Die hoch versiegelten Flächen (30 – 100 %) nehmen den größten Teil dieser Schutzkategorie ein. Sie sind auf die Hochflächen Barnim und Teltow, im Süden und Norden der Stadt konzentriert. Die Standorte haben ihren Schwerpunkt in den dichter bebauten Bereichen wie Steglitz, Prenzlauer Berg, Pankow, Lichtenberg oder Märkisches Viertel in Reinickendorf. Die Bodengesellschaften sind anthropogen geprägt und haben häufig sandige Aufschüttungen als Ausgangsmaterial zur Bodenbildung. Als Bodentypen dominieren daher gering entwickelte A – C – Böden, wie Lockersyrosem, Regosol, Pararendzina und Hortisol.

Abb. 14: Verteilung der mittleren Schutzwürdigkeitskategorie im Stadtgebiet



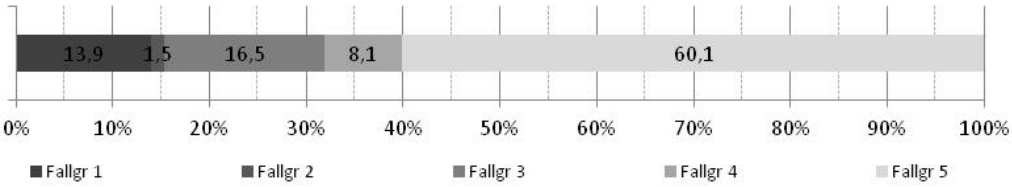
3.5. Geringe Schutzwürdigkeit des Bodens (Böden ohne besondere Anforderungen)

Ableitung der Schutzkategorie

Alle restlichen Böden werden der Kategorie „geringe Schutzwürdigkeit" zugeordnet. Dabei handelt sich nicht nur um Böden mit insgesamt relativ geringer Wertigkeit für die einzelnen Bodenfunktionen, sondern auch um alle Flächen, auf denen die sog. Ausschluss-Bodengesellschaften (vgl. Kapitel 2.3.1 und [13]) auftreten. Eine hohe Ertragsfunktion für Kulturpflanzen wird nur auf tatsächlich landwirtschaftlich genutzten Flächen als wertgebend betrachtet (vgl. Kapitel 2.2.2 und [13]). Daraus ergeben sich folgende Fallgruppen:

- Fallgruppe 1: Boden mit schützenswerten Bodenfunktionen auf Trümmerböden
- Fallgruppe 2: Boden mit schützenswerten Bodenfunktionen auf Müllböden
- Fallgruppe 3: Boden mit schützenswerten Bodenfunktionen auf Rieselfeldböden
- Fallgruppe 4: Boden mit schützenswerten Bodenfunktionen auf Gleisanlagen
- Fallgruppe 5: Keine besonders schützenswerten Bodenfunktionen vorhanden.

Abb. 15: Flächenanteile der verschiedenen Fallgruppen an der geringen Schutzwürdigkeitskategorie



Die folgende Tabelle gibt die verschiedenen Funktionsbewertungskombinationen der Fallgruppe 5 wieder. Die Ertragsfunktion für Kulturpflanzen wurde dabei nicht berücksichtigt. In den meisten Fällen wird wenigstens eine der betrachteten Bodenfunktionen als „mittel" bewertet.

Tab. 1: Funktionsbewertungskombinationen der Fallgruppe 5 der geringen Schutzwürdigkeitskategorie

Anzahl Flächen	Lebensraum-funktion	Archiv-funktion	Regelungs-funktion	Puffer- und Filterfunktion
1	gering	mittel	gering	gering
14	gering	mittel	gering	mittel
44	mittel	gering	gering	mittel
88	mittel	gering	gering	gering
92	gering	mittel	mittel	gering
419	mittel	gering	mittel	gering
1004	gering	gering	gering	mittel
1090	gering	gering	gering	gering
2857	gering	gering	mittel	gering

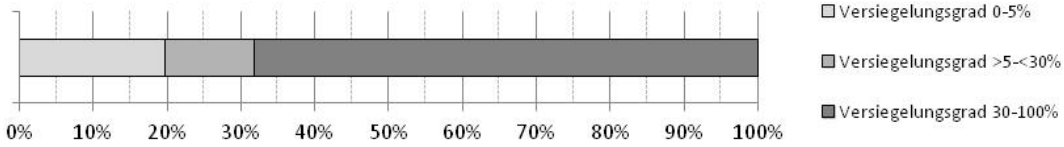
Für Böden dieser Kategorie werden keine besonderen Anforderungen an den Bodenschutz formuliert. Es gelten jedoch die allgemeinen gesetzlichen Anforderungen des Bodenschutzes (Bundes-Bodenschutzgesetz 1998, Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung 1999, Berliner Bodenschutzgesetz 2004, BauGB 2004).

Flächenanteile und Versiegelungsgrad

Diese Kategorie bildet mit rund 26.453 ha bzw. einem Flächenanteil von rund 36 % den Hauptteil der in Berlin vorkommenden Böden ab.

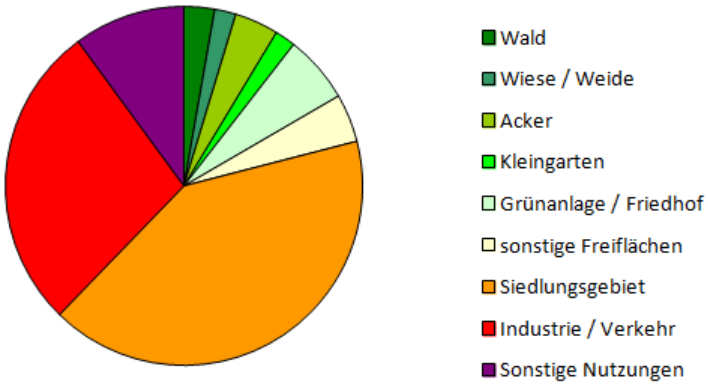
Dabei weist fast 70 % der Fläche einen Versiegelungsgrad von 30 % und mehr auf. Rund 12 % der Fläche hat einen mäßigen Versiegelungsgrad von >5 % und <30 % und ca. 18 % einen geringen Versiegelungsgrad bis 5 %. In dieser Kategorie sind 14.945 ha unversiegelte Böden enthalten, was einem Anteil von etwas über 56 % entspricht.

Abb. 16: Flächenanteile der Versiegelungsklassen an der geringen Schutzwürdigkeitskategorie



Die Böden mit geringer Schutzwürdigkeit sind überwiegend auf Siedlungsgebiete sowie Industrie- und Verkehrsstandorte konzentriert. Der relativ hohe Anteil der gering bewerteten Ackerflächen ist auf Flächen mit ehemaliger Rieselfeldnutzung zurückzuführen.

Abb. 17: Flächenanteile der Nutzungsklassen an der geringen Schutzwürdigkeitskategorie



Verteilung im Stadtgebiet

Abb. 18: Verteilung der geringen Schutzwürdigkeitskategorie im Stadtgebiet

3.6. Grafiken und Statistiken zur Gesamtverteilung der Bodenschutzkategorien

Abb. 19: Flächenanteile der Bodenschutzkategorien (ohne Straßen/Gewässer).

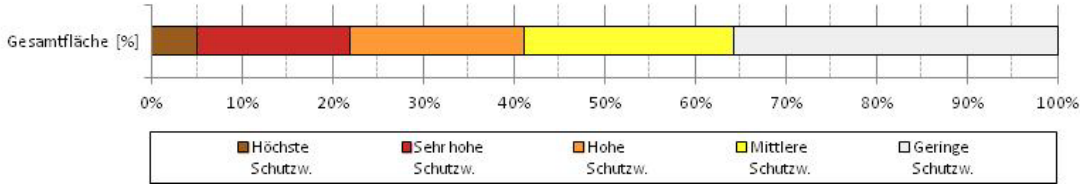
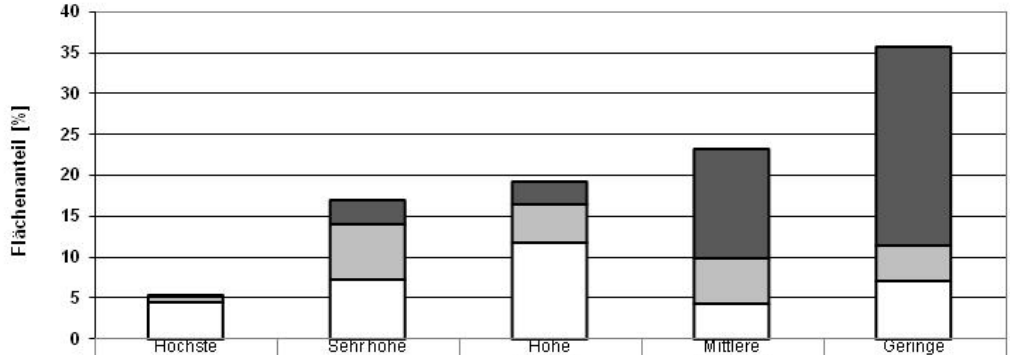
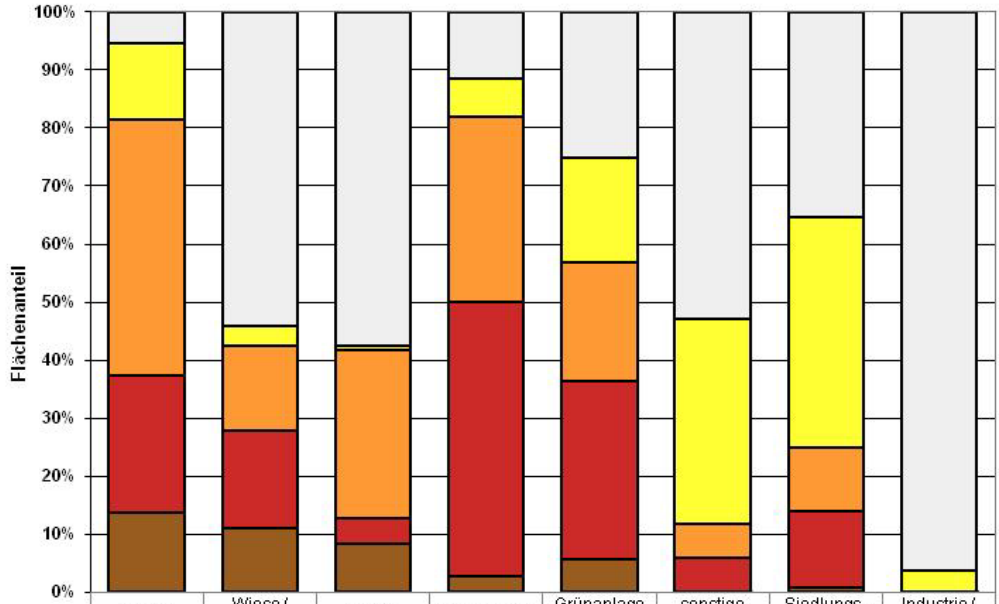


Abb. 20: Flächenanteile der Bodenschutzkategorien, differenziert nach Versiegelungsklassen (ohne Straßen/Gewässer, Angaben in Datentabelle in [%]).



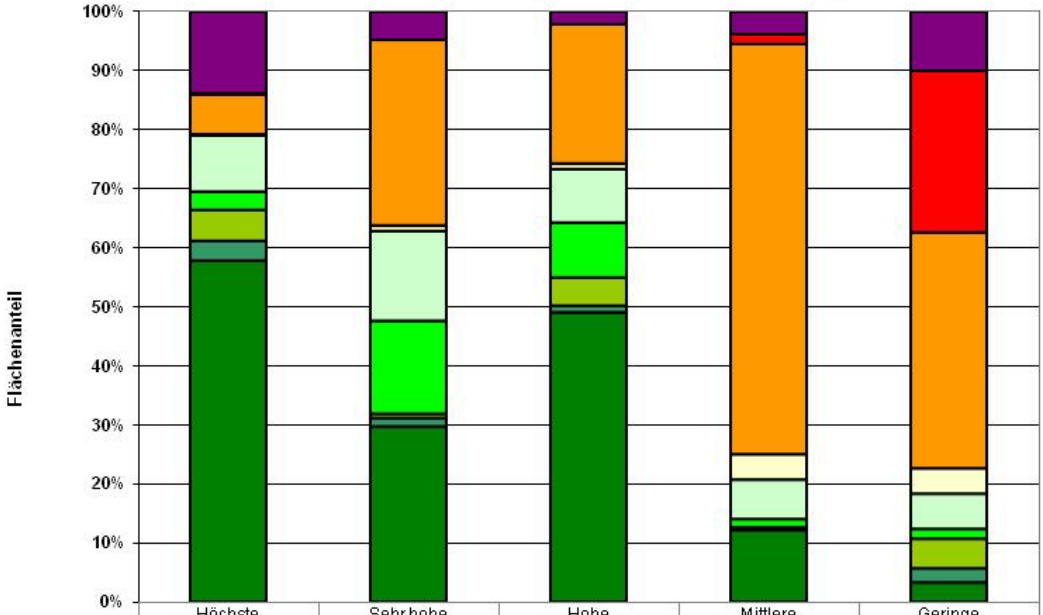
	Höchste Schutzw.	Sehr hohe Schutzw.	Hohe Schutzw.	Mittlere Schutzw.	Geringe Schutzw.
Versgr 30-100%	0,1	3,0	2,7	13,4	24,4
Versgr >5-<30%	0,5	6,7	4,8	5,6	4,3
Versgr 0-5%	4,4	7,2	11,6	4,2	7,0

Abb. 21: Flächenanteil der Bodenschutzkategorien je Nutzungsklasse (ohne Straßen/Gewässer, nicht alle Nutzungen dargestellt, Angaben in Datentabelle in [ha]).



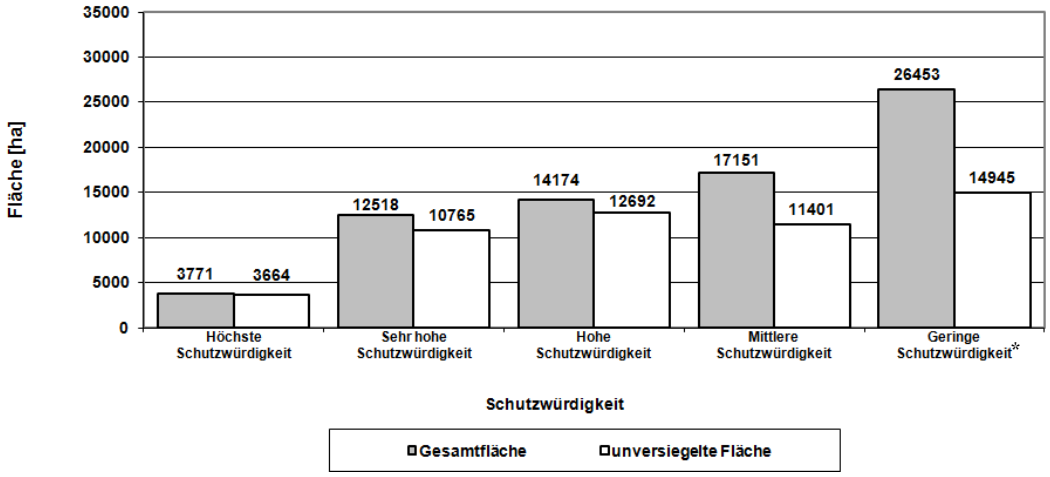
	Wald	Wiese / Weide	Acker	Kleingarten	Grünanlage / Friedhof	sonstige Freiflächen	Siedlungs-gebiet	Industrie / Verkehr
Geringe Schutzwürdigkeit	851,4	618,7	1311,4	481,1	1572,9	1118,7	10620,9	7249,7
Mittlere Schutzwürdigkeit	2081,9	38,3	13,1	271,4	1118,4	744,2	11961,2	269,0
Hohe Schutzwürdigkeit	6952,0	168,3	663,7	1323,0	1290,0	125,2	3334,5	3,3
Sehr hohe Schutzwürdigkeit	3704,8	191,8	96,7	1969,6	1910,0	116,8	3944,4	2,0
Höchste Schutzwürdigkeit	2182,4	125,3	192,5	116,4	360,9	6,7	258,5	7,8

Abb. 22: Flächenanteil der Nutzungsklassen je Bodenschutzkategorie (ohne Straßen/Gewässer, Angaben in Datentabelle in [ha]).



	Höchste Schutzwürdigkeit	Sehr hohe Schutzwürdigkeit	Hohe Schutzwürdigkeit	Mittlere Schutzwürdigkeit	Geringe Schutzwürdigkeit*
Sonstiges	520,3	582,3	314,0	653,2	2628,9
Industrie/Verkehr	7,8	2,0	3,3	269,0	7249,7
Siedlungsgebiet	258,5	3944,4	3334,5	11961,2	10620,9
sonstige Freifl.	6,7	116,8	125,2	744,2	1118,7
Grünanl./Friedhof	360,9	1910,0	1290,0	1118,4	1572,9
Kleingarten	116,4	1969,6	1323,0	271,4	481,1
Acker	192,5	96,7	663,7	13,1	1311,4
Wiese/Weide	125,3	191,8	168,3	38,3	618,7
Wald	2182,4	3704,8	6952,0	2081,9	851,4

Abb. 23: Gesamtfläche und unversiegelte Fläche der Bodenschutzkategorien (ohne Straßen/Gewässer).



*) Böden ohne besondere Anforderungen

4. Planungshinweise zum Bodenschutz

Mit den Planungshinweisen zum Bodenschutz soll ein Handlungs- und Argumentationsgerüst vorgelegt werden, das dazu dient, die Belange des vorsorgenden Bodenschutzes zu stärken und die fachlich Beteiligten in Planungsentscheidungen und Planungsabläufen zu unterstützen.
Dazu wird hier einleitend ein Abriss über die planungsrechtlichen Grundlagen des vorsorgenden Bodenschutzes vorangestellt. In Kapitel 4.1 werden den in Kapitel 3 beschriebenen Bodenschutzkategorien Anforderungen und Maßnahmenvorschläge zugeordnet. Abschließend werden in Kapitel 4.2 konkrete Maßnahmen zum Schutz vor sowie zum Ausgleich von Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen zusammengestellt, die einen fachgerechten und sorgsamen Umgang mit dem Boden sowohl im Rahmen der Bauleitplanung als auch im Zuge konkreter Baudurchführungen und Bauabwicklungen unterstützen sollen.

4.1. Aus den Bodenschutzkategorien abgeleitete Anforderungen und Maßgaben an die bauplanungsrechtliche Entscheidung

In diesem Kapitel werden die Bodenschutzkategorien mit konkreten Anforderungen und Handlungsmaßgaben bei der Aufstellung von Bebauungsplänen in Beziehung gesetzt. Diese Anforderungen und Maßgaben sind Inhalt der Umweltatlaskarte 01.13 Planungshinweise zum Bodenschutz und können über die Sachdatenanzeige des FIS-Brokers online abgerufen werden.

Diese Handlungsmaßgaben beziehen sich auf die Ebene der verbindlichen Bauleitplanung, da diese den häufigsten Anwendungsbereich für entsprechende Stellungnahmen der Bodenschutzbehörden einnimmt. Die Anforderungen lassen sich inhaltlich sinngemäß übertragen auf Vorhaben nach §§ 30, 33 und 34 BauGB, auf Vorhaben nach Fachplanungsrecht, die einer Plangenehmigung oder Planfeststellung bedürfen sowie auf Vorhaben, die einer behördlichen Bewilligung oder Erlaubnis bedürfen.

Ziel des Maßnahmenkataloges ist es einerseits, dem Plangeber einen raschen Überblick hinsichtlich der Ziele und Maßgaben des Bodenschutzes zu geben. Dies soll eine fachlich verbesserte und transparentere Entscheidungsfindung im Abwägungsprozess des jeweiligen Planverfahrens unterstützen. Für die zuständige Bodenschutzbehörde sollen sich andererseits eine zügige Einordnung und Bewertung des Planungsfalls und eine Ableitung ggf. erforderlicher Maßgaben ergeben.

Im Folgenden werden die aus Bodenschutzsicht planungsrelevanten Anforderungen und Maßgaben für die einzelnen Kategorien des Bodenschutzes aufgeführt und kurz erläutert. Hierbei wird jeweils Bezug zu den wertgebenden Bodenfunktionen genommen. Zu betonen ist in diesem Zusammenhang, dass sich die bewerteten Bodenfunktionen ausschließlich auf die unversiegelten Anteile der Blockflächen beziehen.

Da die wertgebenden Bodenfunktionen innerhalb der Schutzkategorien (mit unterschiedlicher Wertsetzung) wiederkehren, wiederholen sich z.T. auch die entsprechenden Anforderungen und Maßgaben.

4.1.1. Höchste Schutzwürdigkeit des Bodens

In dieser Kategorie befinden sich Flächen, die in Bezug auf ihre Leistungsfähigkeit für die Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzenarten und/oder die Archivfunktion für die Naturgeschichte als hoch bewertet wurden. Beide Funktionen sind nicht oder nur sehr langfristig wiederherstellbar. Daher sollten diese Flächen aus Sicht des Bodenschutzes generell von baulichen Entwicklungen ausgenommen werden und intensiv nach Standortalternativen gesucht werden. Eingriffe in diese Böden **bedürfen einer besonderen Begründung**.

Sollte hier doch die Aufstellung von Bebauungsplänen vorgesehen werden, gilt es, das Vorgehen im Einvernehmen mit der zuständigen Bodenschutzbehörde festzulegen und den Eingriff auf das absolut notwendige Maß zu reduzieren (vgl. Maßnahmen in Kapitel 4.2).
Wegen der sehr langen Wiederherstellungszeiträume (Lebensraumfunktion) bzw. der Nicht-Wiederherstellbarkeit von Funktionen (Archivfunktion) ist ein direkter funktionsbezogener Ausgleich nicht darstellbar. Zur Kompensation von Eingriffen käme bei einem unvermeidbaren Eingriff daher nur eine Aufwertung von Bodenfunktionen ggf. auch an anderer Stelle als am Eingriffsort in Frage.

Eine ausführliche Beschreibung dieser Schutzkategorie befindet sich in Kapitel 3.1.

Tab. 2: Anforderungen und Maßgaben der höchsten Schutzwürdigkeitskategorie (Fallgruppe 1)

Höchste Schutzwürdigkeit des Bodens	
Schutzziel und Planungsbeurteilung	Eingriffe in den Boden grundsätzlich nicht zulassen (Funktionen des Bodens nicht ausgleichbar). Standortalternative vorrangig.
Bewertungskriterien (betroffene Bodenfunktionen)	**Fallgruppe 1 Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften = hoch**
Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen	Standortalternative suchen und prüfen
Funktionsbezogener Ausgleich (im B-Plan festsetzbar, ggf. auch an anderer Stelle als am Eingriffsort)	Wegen sehr langer Wiederherstellungszeiträume nicht ausgleichbar.
Maßnahmen (i.d.R. nicht nach BauGB festsetzbar, ggf. im Rahmen städtebaulicher Verträge regelbar)	-
Sonstige Hinweise	Bei Ausnahmen Einvernehmen mit zuständiger Bodenschutzbehörde herstellen.

Tab. 3: Anforderungen und Maßgaben der höchsten Schutzwürdigkeitskategorie (Fallgruppe 2)

Höchste Schutzwürdigkeit des Bodens	
Schutzziel und Planungsbeurteilung	Eingriffe in den Boden grundsätzlich nicht zulassen (Funktionen des Bodens nicht ausgleichbar). Standortalternative vorrangig.
Bewertungskriterien (betroffene Bodenfunktionen)	**Fallgruppe 2 Archivfunktion für die Naturgeschichte = hoch**
Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen	Standortalternative suchen und prüfen
Funktionsbezogener Ausgleich (im B-Plan festsetzbar, ggf. auch an anderer Stelle als am Eingriffsort)	Wegen Nicht-Wiederherstellbarkeit nicht ausgleichbar.
Maßnahmen (i.d.R. nicht nach BauGB festsetzbar, ggf. im Rahmen städtebaulicher Verträge regelbar)	-
Sonstige Hinweise	Bei Ausnahmen Einvernehmen mit zuständiger Bodenschutzbehörde herstellen.

4.1.2. Sehr hohe Schutzwürdigkeit des Bodens

Für Flächen, deren Böden mit sehr hoher Schutzwürdigkeit bewertet wurden, gilt es, geplante Eingriffe prioritär zu vermeiden bzw. in Vereinbarkeit mit anderen Anforderungen geeignete Standortalternativen zu suchen. Unter Zuhilfenahme des bestehenden Schutzstatus anderer Rechtsbereiche sollte dies für die meisten Flächen umsetzbar sein.
Ein weiteres Ziel ist, keinen Nettoverlust an unversiegeltem Boden und an Funktionen zuzulassen. Dies bedeutet, dass im Fall einer Flächeninanspruchnahme durch geeignete Ausgleichsmaßnahmen sowohl eine ausgeglichene Flächenbilanz (z.B. durch Entsiegelung) und eine ausgeglichene Bilanz der beeinträchtigten Bodenfunktionen (vgl. unten beschriebene Maßnahmen) erlangt werden sollte.
Die sehr hohe Schutzkategorie unterteilt sich hinsichtlich ihrer wertgebenden Kriterien in drei Fallgruppen, aus denen sich insgesamt sieben mögliche Fallgruppenkombinationen (d.h. Flächen, die die Kriterien mehrerer Fallgruppen erfüllen) ergeben. Nachfolgend werden Besonderheiten der drei Fallgruppen differenziert behandelt und abschließend tabellarisch zusammengefasst. Für Fallgruppenkombinationen sind die Maßgaben der jeweils beteiligten Fallgruppen entsprechend anzuwenden.

Eine ausführliche Beschreibung dieser Schutzkategorie befindet sich in Kapitel 3.2.

Fallgruppe 1
In dieser Fallgruppe befinden sich Flächen, die in Bezug auf ihre Leistungsfähigkeit sowohl für die Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzenarten als auch für die Archivfunktion für die Naturgeschichte als mittel bewertet werden.

Eine mittlere Archivfunktion [13] bedeutet, dass entweder seltene bis sehr seltene Böden (< 0,4 % der Landesfläche) oder mäßig seltene bis sehr häufige Böden mit besonderer naturräumlicher Eigenart betroffen sind.

Bei Böden mit einer mittleren Funktion als Standortpotenzial für naturnahe und seltene Pflanzenarten [13] handelt es sich um,

- Böden mit einer hohen Naturnähe (d.h. aufgrund ihrer aktuellen oder einer früheren Nutzung als wenig verändert eingestuft),
- seltene Böden mit mittlerer Naturnähe (d.h. als mäßig verändert eingestuft),
- nasse Sonderstandorte mit mittlerer Naturnähe oder
- trockene und nährstoffarme Sonderstandorte.

Im Vordergrund steht das Ziel, Eingriffe prioritär zu vermeiden. Dies erfordert eine Prüfung von Standortvarianten mit dem Ziel, einen verträglicheren Standort zu finden oder durch eine veränderte Ausweisung von Baugebieten oder Erschließungsflächen innerhalb des Geltungsbereichs die Nutzung von Böden geringerer Schutzwürdigkeit zu erreichen. Sollten diese Schritte nicht zu Abwendung von Eingriffen am Standort führen, greifen die Ansätze zur Vermeidung und Minderung erheblicher Beeinträchtigungen des Bodens.
Sind hydromorphe Böden von der Planung betroffen, sollten als zusätzliche Beeinträchtigungen Eingriffe in Fließ- und sonstige Oberflächengewässer vermieden werden. Es sollte die Minimierung von Grundwasserabsenkungen (z.B. durch Verzicht auf Unterbauung oder durch alternative, grundwasserschonende Bauweisen) angestrebt werden.
Die Ausgleichbarkeit der Lebensraumfunktion mit mittlerer Funktionsausprägung wird bedingt als möglich angesehen.

Ausgleichsmaßnahmen im Sinne des Bodenschutzes beziehen sich ausschließlich auf nasse bzw. zu vernässende Standorte. Maßnahmen zu (Wieder-)Herstellung trockener und nährstoffarmer Standorte auf im Bestand unversiegelten Flächen kommen allein aus Bodenschutzsicht kaum in Betracht, da hiermit i.d.R. selbst Eingriffe in den Boden verursacht werden würden. Denkbar sind Bodenschutzmaßnahmen, die im Zusammenhang mit Maßnahmen des Naturschutzes umgesetzt werden. Diese stehen hier aber nicht im Vordergrund.

Fallgruppe 2
Bei dieser Fallgruppe handelt es sich um landwirtschaftliche Flächen mit hohem Ertragspotenzial für Kulturpflanzen.
Ein funktionsbezogener Ausgleich kann bei dieser Fallgruppe die Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung, z.B. durch geringeren Düngemittel- und Maschineneinsatz oder durch eine Nutzungsänderung von Acker zu Grünland, erreicht werden. Auch das Erhöhen des Humusgehalts durch Aufbringen von ordnungsgemäß erstelltem organischem Material der Kompostwirtschaft kann hier eine sinnvolle Maßnahme darstellen.

Fallgruppe 3
In dieser Fallgruppe befinden sich Flächen, die sowohl eine hohe Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt als auch eine hohe Filter- und Pufferfunktion besitzen.

Diese Fallgruppe umfasst zu einem höheren Anteil Siedlungsflächen insbesondere auf den Geschiebehochflächen des Barnim und des Teltow. Bauleitpläne werden in diesem Kontext oft zur Überplanung von Gebieten mit bestehenden Baurechten aufgestellt. Deshalb liegt hier der Fokus auf der Lenkungswirkung des Bodenschutzes in (teils bereits bebauten) Bestandsgebieten.
Hohe Priorität hat sowohl in der Bestandsentwicklung als auch bei der Neuausweisung von Baugebieten die Minimierung der (zusätzlichen) Versiegelung. Im Bestand ist die Wiedernutzung bereits versiegelter / überformter oder sanierter Teilflächen zu priorisieren. Eine redu-

zierte Flächeninanspruchnahme ist durch flächensparendes Bauen, die Verkürzung von Trassen (reduzierte Ausweisung von Straßen und Stellplätzen) und eine optimierte Erschließung (optimierte = straßennahe Lage von Garagen und baulichen Nebenanlagen) erreichbar.
Auch die Ausweisung von Baufenstern kann zu einer kompakten Bebauung beitragen, um zumindest einen Anteil schützenwerter Flächen zu sichern. Diese können als Grünflächen, als nicht überbaubare Grundstücksflächen oder als Flächen oder Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft festgesetzt werden. Eine bodenschonende Planung beinhaltet zudem den Ausschluss flächenintensiver Gebäudetypen wie eingeschossige Gebäude oder Einzelhäuser. In Gebieten mit bewegter Geländeoberfläche hat eine Anpassung des Projekts an das Relief zur Minimierung von Erdmassenbewegungen zu erfolgen.
Weitere Festsetzungen können die Verwendung möglichst durchlässiger Befestigungsarten (in Abhängigkeit der Nutzung) und den Ausschluss von Stellplätzen und Nebenanlagen außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen umfassen.

In bebauten Gebieten dieser Fallgruppe mit bestehenden Baurechten sollte der Schutz der unversiegelten (also funktionsfähigen Böden) durch Begrenzung der baulichen Entwicklung geschützt werden. Als Richtwert sollte für diese Gebiete ein maximaler Versiegelungsgrad von 30% angestrebt werden. Das entspricht einer max. Grundflächenzahl inkl. der Flächen für Nebenanlagen (wie Garagen und Stellplätze, Zufahrten, Terrassen, Nebenanlagen etc.) i.S.v. § 19 Abs. 4 BauNVO von GRZmax 0,3. Dieser Richtwert zur GRZmax ist ein Vorschlag des Bodenschutzes und stellt keine baurechtliche Vorgabe dar. Er bezieht sich lediglich auf solche Gebiete, deren Versiegelung im Bestand noch unterhalb des vorgeschlagenen Wertes liegt. Ein Rückbaugebot für bereits höher versiegelte Flächen lässt sich hieraus nicht ableiten.

Tab. 4: Anforderungen und Maßgaben der sehr hohen Schutzwürdigkeitskategorie (Fallgruppe 1)

Sehr hohe Schutzwürdigkeit des Bodens	
Schutzziel und Planungsbeurteilung	Eingriffe prioritär vermeiden. Standortalternative vorrangig oder Planung optimieren. Nettoverlust an unversiegeltem Boden und Funktionen vorrangig vermeiden.
Bewertungskriterien (betroffene Bodenfunktionen)	**Fallgruppe 1 Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften = mittel <u>UND</u> Archivfunktion für die Naturgeschichte = mittel**
Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen	■ Standortalternative suchen, Nutzung von Böden geringerer Schutzwürdigkeit Für die Lebensraumfunktion auf nassen Sonderstandorten: ■ Keine Eingriffe in Fließ- und sonstige Oberflächengewässer ■ Minimierung von Grundwasserabsenkungen (z.B. durch Verzicht auf Unterbauung, Tiefgaragen) oder durch alternative = grundwasserschonende Bauweisen.
Funktionsbezogener Ausgleich (im B-Plan festsetzbar, ggf. auch an anderer Stelle als am Eingriffsort)	Archivfunktion, seltene Böden und Böden mit hoher Naturnähe nicht wiederherstellbar. Für die Lebensraumfunktion auf trockenen und nährstoffarmen Sonderstandorten: ■ Bodenentsiegelung / Teilentsiegelung von Flächen ansonsten gleicher Wertigkeit Für die Lebensraumfunktion auf nassen Sonderstandorten: ■ Neuanlage vergleichbarer Sonderstandorte ■ Renaturierung von Sonderstandorten, z.B. Gestaltung naturnaher Uferbereiche mit Entwicklung von Auenböden (aktuell verbaute Ufer) ■ Wiedervernässung von Standorten (hydromorphe Böden)
Maßnahmen (i.d.R. nicht nach BauGB festsetzbar, ggf. im Rahmen städtebaulicher Verträge regelbar)	■ Renaturierung / Rekultivierung anthropogener Rohböden ■ Rekultivierung der Eingriffsfläche (abhängig vom Eingriffstyp) ■ Überdecken von baulichen Anlagen (sofern deren Beseitigung unverhältnismäßig) ■ Abtrag von Aufschüttungen und Verfüllungen aus technogenen Substraten ■ Erosionsschutz durch waldbauliche / ingenieurbiologische Maßnahmen an Steilhängen
Sonstige Hinweise	Benehmen mit zuständiger Bodenschutzbehörde herstellen.

Tab. 5: Anforderungen und Maßgaben der sehr hohen Schutzwürdigkeitskategorie (Fallgruppe 2)

Sehr hohe Schutzwürdigkeit des Bodens	
Schutzziel und Planungsbeurteilung	Eingriffe prioritär vermeiden. Standortalternative vorrangig oder Planung optimieren. Nettoverlust an unversiegeltem Boden und Funktionen vorrangig vermeiden.
Bewertungskriterien (betroffene Bodenfunktionen)	**Fallgruppe 2 Ertragsfunktion für Kulturpflanzen = hoch <u>UND</u> Flächennutzung Acker (121) oder Grünland (122) oder Baumschule / Gartenbau (200)**
Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen	■ Standortalternative suchen, Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen geringerer Wertigkeit ■ Ausweisung von Baufenstern ■ Ausschluss von Stellplätzen und Garagen nach § 12 der Baunutzungsverordnung (BauNVO) außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen. ■ Ausschluss von Nebenanlagen im Sinne § 14 BauNVO außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen.
Funktionsbezogener Ausgleich (im B-Plan festsetzbar, ggf. auch an anderer Stelle als am Eingriffsort)	■ Nutzungsextensivierung durch Nutzungsänderung ■ Erhöhen des Humusgehalts ■ Anreichern der Landschaft mit landschaftsgliedernden Elementen wie Hecken oder Baumreihen
Maßnahmen (i.d.R. nicht nach BauGB festsetzbar, ggf. im Rahmen städtebaulicher Verträge regelbar)	■ Kalkung, ggf. nach Gegebenheiten (in Abhängigkeit des pH-Wertes) ■ Bodenruhe durch Anbau mehrjähriger landwirtschaftlicher Kulturen ohne mechanische Bodenbearbeitung ■ Verringerung des Betriebsmitteleinsatzes
Sonstige Hinweise	Abstimmen mit zuständiger Bodenschutzbehörde.

Tab. 6: Anforderungen und Maßgaben der sehr hohen Schutzwürdigkeitskategorie (Fallgruppe 3)

Sehr hohe Schutzwürdigkeit des Bodens	
Schutzziel und Planungsbeurteilung	Eingriffe prioritär vermeiden. Standortalternative vorrangig oder Planung optimieren. Nettoverlust an unversiegeltem Boden und Funktionen vorrangig vermeiden.
Bewertungskriterien (betroffene Bodenfunktionen)	**Fallgruppe 3** **Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt = hoch <u>UND</u>** **Puffer- und Filterfunktion = hoch**
Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen	■ Nutzung von Böden geringerer Schutzwürdigkeit ■ Minimierung (zusätzlicher) Versiegelung ■ Nutzung bereits versiegelter / überformter oder sanierter Teilflächen ■ Reduzierte Flächeninanspruchnahme (z.B. flächensparendes Bauen, Verkürzung von Trassen, optimierte Erschließung, straßennahe Lage von Garagen und baulichen Nebenanlagen) ■ Ausweisung von Baufenstern ■ Vermeidung flächenintensiver Gebäudetypen (eingeschossig, Einzelhäuser etc.) ■ Anpassung des Projekts an das Relief zur Minimierung von Erdmassenbewegungen ■ Reduzierte Ausweisung von Straßen und Stellplätzen ■ Verwendung möglichst durchlässiger Befestigungsarten (in Abhängigkeit der Nutzung) ■ Ausschluss von Stellplätzen und Garagen nach § 12 BauNVO außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen. ■ Ausschluss von Nebenanlagen im Sinne § 14 BauNVO außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen. ■ In bebauten Gebieten mit bestehenden Baurechten: Schutz der unversiegelten Böden durch Begrenzung der baulichen Entwicklung (Orientierungswert: GRZ_{max} 0,3 i.S.v. § 19 Abs. 4 BauNVO)
Funktionsbezogener Ausgleich (im B-Plan festsetzbar, ggf. auch an anderer Stelle als am Eingriffsort)	■ Bodenentsiegelung / Teilentsiegelung ■ Regenwasserrückhaltung, Regenwassernutzung ■ Regenwasserversickerung (Einsatz z.B. von Mulden-Rigolen- und Rigolen-Systemen) ■ Verwendung möglichst wasserdurchlässiger Befestigungsarten (in Abhängigkeit der Nutzung) ■ Dachbegrünung (im Einzelfall)
Maßnahmen (i.d.R. nicht nach BauGB festsetzbar, ggf. im Rahmen städtebaulicher Verträge regelbar)	■ Vergrößerung der durchwurzelbaren Bodenschicht bis 2 m Mächtigkeit ■ Wiedervernässung ehemals grundwassergeprägter Standorte ■ Renaturierung / Rekultivierung anthropogener Rohböden ■ Kalkung, ggf. nach Gegebenheiten (in Abhängigkeit des pH-Wertes) ■ Mechanisches und biologisches Tiefenlockern, ggf. mit Untergrundmelioration
Sonstige Hinweise	Abstimmen mit zuständiger Bodenschutzbehörde.

4.1.3. Hohe Schutzwürdigkeit des Bodens

In diese Schutzkategorie fallen Flächen, die entweder eine hohe Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt oder eine hohe Filter- und Pufferfunktion besitzen. Im Vergleich der Fallgruppe 3 der sehr hohen Schutzkategorie ist also nur eine der beiden relevanten Bodenfunktionen betroffen.

Trotz der geringeren Schutzwürdigkeit, sollte ein Nettoverlust an Flächen und Funktionen möglichst vermieden oder ausgeglichen werden. Die entsprechenden Maßnahmen gleichen denen der bei der sehr hohen Schutzkategorie - Fallgruppe 3 beschriebenen Maßnahmen, da grundsätzlich die gleichen Bodenfunktionen betroffen sind.

Eine ausführliche Beschreibung dieser Schutzkategorie befindet sich in Kapitel 3.3.

Tab. 7: Anforderungen und Maßgaben der hohen Schutzwürdigkeitskategorie

Hohe Schutzwürdigkeit des Bodens	
Schutzziel und Planungsbeurteilung	Eingriffe vorrangig vermeiden. Planung optimieren. Nettoverlust an Fläche und Funktionen vorrangig vermeiden.
Bewertungskriterien (betroffene Bodenfunktionen)	**Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt = hoch <u>ODER</u>** (exklusiv) **Puffer- und Filterfunktion = hoch**
Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen	■ Minimierung (zusätzlicher) Versiegelung ■ Nutzung von Böden geringerer Schutzwürdigkeit ■ Nutzung bereits versiegelter / überformter oder sanierter Teilflächen ■ Reduzierte Flächeninanspruchnahme (z.B. flächensparendes Bauen, Verkürzung von Trassen, optimierte Erschließung, straßennahe Lage von Garagen und baulichen Nebenanlagen) ■ Ausweisung von Baufenstern ■ Vermeidung flächenintensiver Gebäudetypen (eingeschossig, Einzelhäuser etc.) ■ Anpassen des Projekts an das Relief zur Minimierung von Erdmassenbewegungen ■ Reduzierte Ausweisung von Straßen und Stellplätzen ■ Ausschluss von Stellplätzen und Garagen nach § 12 BauNVO außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen. ■ Ausschluss von Nebenanlagen im Sinne § 14 BauNVO außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen. ■ In bebauten Gebieten mit bestehenden Baurechten: Schutz der unversiegelten Böden durch Begrenzung der baulichen Entwicklung (Orientierungswert: GRZmax 0,4 i.S.v. § 19 Abs. 4 BauNVO)
Funktionsbezogener Ausgleich (im B-Plan festsetzbar, ggf. auch an anderer Stelle als am Eingriffsort)	■ Bodenentsiegelung / Teilentsiegelung ■ Regenwasserrückhaltung ■ Regenwassernutzung (Zisternen) ■ Regenwasserversickerung (Einsatz z.B. von Mulden-Rigolen- und Rigolen-Systemen) ■ Verwendung möglichst wasserdurchlässiger Befestigungsarten (in Abhängigkeit der Nutzung) ■ Dachbegrünung (im Einzelfall)
Maßnahmen (i.d.R. nicht nach BauGB festsetzbar, ggf. im Rahmen städtebaulicher Verträge regelbar)	■ Vergrößerung der durchwurzelbaren Bodenschicht bis 2 m Mächtigkeit ■ Wiedervernässung ehemals grundwassergeprägter Standorte ■ Renaturierung / Rekultivierung anthropogener Rohböden ■ Kalkung, ggf. nach Gegebenheiten (in Abhängigkeit des pH-Wertes)
Sonstige Hinweise	Benehmen mit zuständiger Bodenschutzbehörde herstellen.

4.1.4. Mittlere Schutzwürdigkeit des Bodens

In diese Schutzkategorie fallen Flächen, die sowohl eine mittlere Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt als auch eine mittlere Filter- und Pufferfunktion besitzen.

Die Klasse stellt mit 23% den größten Flächenteil. Haben in den vorstehenden Schutzkategorien noch die Flächen mit einem Versiegelungsgrad unter 30% dominiert, so wird diese Klasse vor allem durch Flächen mit einem Versiegelungsgrad > 30% geprägt. Diese erstrecken sich insbesondere auf den Siedlungsbereich der Hochflächen, z.T. auch innerhalb des S-Bahn-Ringes. Wegen der hier anzutreffenden intensiven Bau- und Planungstätigkeit erscheint es auf der gegenwärtigen rechtlichen und instrumentellen Grundlage unrealistisch, einen Nettoverlust an Fläche dieser Schutzkategorie zu vermeiden. Daher ist hier der Fokus darauf, einen Nettoverlust an Funktionen zu vermeiden und den Nettoverlust an Flächen so gering wie möglich zu halten.

Die Maßnahmen zur Vermeidung und zum Ausgleich gleichen denen im vorigen Abschnitt, da grundsätzlich die gleichen Bodenfunktionen betroffen sind.

Eine ausführliche Beschreibung dieser Schutzkategorie befindet sich in Kapitel 3.4

Tab. 8: Anforderungen und Maßgaben der mittleren Schutzwürdigkeitskategorie

Mittlere Schutzwürdigkeit des Bodens	
Schutzziel und Planungsbeurteilung	Eingriffe vermeiden oder ausgleichen. Planung optimieren. Nettoverlust an Fläche und Funktionen weitgehend vermeiden oder ausgleichen.
Bewertungskriterien (betroffene Bodenfunktionen)	**Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt = mittel <u>UND</u>** **Puffer- und Filterfunktion = mittel**
Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen	▪ Nutzung von Böden mit geringer Schutzwürdigkeit ▪ Nutzung bereits versiegelter / überformter oder sanierter Teilflächen ▪ Reduzierte Flächeninanspruchnahme (z.B. flächensparendes Bauen, Verkürzung von Trassen, optimierte Erschließung, straßennahe Lage von Garagen und baulichen Nebenanlagen ▪ Ausweisung von Baufenstern ▪ Vermeidung flächenintensiver Gebäudetypen (eingeschossig, Einzelhäuser etc.) ▪ Anpassen des Projekts an das Relief zur Minimierung von Erdmassenbewegungen ▪ Reduzierte Ausweisung von Straßen und Stellplätzen ▪ Optimierung von Abstandsflächen (Unterschreitungsmöglichkeiten des Bau- und Bauordnungsrechts prüfen) ▪ In bebauten Gebieten mit bestehenden Baurechten: Schutz der unversiegelten Böden durch Begrenzung der baulichen Entwicklung (Orientierungswert: GRZmax 0,5 i.S.v. § 19 Abs. 4 BauNVO)
Funktionsbezogener Ausgleich (im B-Plan festsetzbar, ggf. auch an anderer Stelle als am Eingriffsort)	▪ Bodenentsiegelung / Teilentsiegelung ▪ Regenwasserrückhaltung ▪ Regenwassernutzung (Zisternen) ▪ Regenwasserversickerung (Einsatz z.B. von Mulden-Rigolen- und Rigolen-Systemen) ▪ Verwendung möglichst wasserdurchlässiger Befestigungsarten (in Abhängigkeit der Nutzung) ▪ Dachbegrünung (im Einzelfall)
Maßnahmen (i.d.R. nicht nach BauGB festsetzbar, ggf. im Rahmen städtebaulicher Verträge regelbar)	▪ Vergrößerung der durchwurzelbaren Bodenschicht bis 2 m Mächtigkeit ▪ Wiedervernässung ehemals grundwassergeprägter Standorte ▪ Renaturierung / Rekultivierung anthropogener Rohböden ▪ Kalkung, ggf. nach Gegebenheiten (in Abhängigkeit des pH-Wertes)
Sonstige Hinweise	Benehmen mit zuständiger Bodenschutzbehörde herstellen

4.1.5. Geringe Schutzwürdigkeit des Bodens (Böden ohne besondere Anforderungen)

Die Böden mit geringer Schutzwürdigkeit setzen sich aus fünf Fallgruppen zusammen. Die ersten vier Fallgruppen umfassen Flächen, die zwar teilweise über eine hohe Funktionsfähigkeit verfügen, aufgrund von bestehenden oder potenziellen Schadstoffbelastungen jedoch keiner höheren Schutzkategorie zugeordnet werden (z.B. Puffer- und Filterfunktion der Rieselfelder oder Trümmerschuttböden). Diese Fallgruppen werden anhand der sog. Ausschluss-Bodengesellschaften (Trümmerböden, Müllböden, Rieselfeldböden und Gleisanlagen (vgl. Kapitel 2.3.1 und [13]) differenziert. Fallgruppe 5 schließlich deckt solche Böden ab, deren Bodenfunktionen keine besondere Leistungsfähigkeit aufweisen.

Für diese Fallgruppen gelten keine besonderen Auflagen oder Schutzanforderungen. Bei der Bauleitplanung sind die allgemeinen gesetzlichen Anforderungen des Bodenschutzes und – insbesondere bei den Fallgruppen 1-4 - mögliche Gefährdungen durch Schadstoffbelastungen zu beachten. Allgemein sollte es Ziel sein, auf diesen Flächen die Bodenfunktionen zu verbessern und ggf. wiederherzustellen.

Eine ausführliche Beschreibung dieser Schutzkategorie befindet sich in Kapitel 3.5.

Tab. 9: Anforderungen und Maßgaben der geringen Schutzwürdigkeitskategorie

Geringe Schutzwürdigkeit des Bodens (Böden ohne besondere Anforderungen)	
Schutzziel und Planungsbeurteilung	Es gelten die allgemeinen gesetzlichen Anforderungen des Bodenschutzes. (Wieder-)Nutzung dieser Flächen anstreben. Bodenfunktionen verbessern bzw. wiederherstellen.
Eingriffsbeurteilung	Keine besonderen Auflagen oder Schutzanforderungen
Bewertungskriterien (betroffene Bodenfunktionen)	**Fallgruppe 1** **Boden mit schützenswerten Bodenfunktionen auf Trümmerböden (Bodengesellschaften 2500 oder 2510)** **Fallgruppe 2** **Boden mit schützenswerten Bodenfunktionen auf Müllböden (Bodengesellschaft 2530)** **Fallgruppe 3** **Boden mit schützenswerten Bodenfunktionen auf Rieselfeldböden (Bodengesellschaften 1131, 1141, 2470, 2482, 2560, 2580, 2590)** **Fallgruppe 4** **Boden mit schützenswerten Bodenfunktionen auf Gleisanlagen (Bodengesellschaft 2470)** **Fallgruppe 5** **Keine besonders schützenswerten Bodenfunktionen vorhanden.**
Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen	Es gelten die allgemeinen gesetzlichen Anforderungen des Bodenschutzes. ■ Mögliche Gefährdungen durch Schadstoffbelastungen beachten.
Funktionsbezogener Ausgleich (im B-Plan festsetzbar, ggf. auch an anderer Stelle als am Eingriffsort)	■ Bodenfunktionen verbessern und ggf. wiederherstellen.
Maßnahmen (i.d.R. nicht nach BauGB festsetzbar, ggf. im Rahmen städtebaulicher Verträge regelbar)	-
Sonstige Hinweise	-

4.2. Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich von schädlichen Bodenveränderungen, Monitoring

4.2.1. Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen im Bebauungsplanverfahren

Im Folgenden werden Maßnahmen benannt, die als bodenspezifische Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen als Festsetzungen in einen Bebauungsplan aufgenommen werden können. Weitere Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, die Baudurchführung betreffen und nicht im Bebauungsplan festgesetzt werden können (wie z.B. Schutz des Mutterbodens, fachgerechtes Lagern und Einbringen von Bodenmaterial, Bodenkundliche Baubegleitung etc.), werden in einem gesonderten Abschnitt benannt (siehe Kapitel 4.2.3).

Standortalternativen für Böden mit höherer Schutzwürdigkeit

Planungsalternativen sind v.a. auf Ebene der Flächennutzungsplanung relevant. Im Bebauungsplan können i.d.R. nur noch kleinflächige Maßnahmen zur Feinsteuerung der Flächeninanspruchnahme vorgenommen werden.

- Innenentwicklung und Nutzungsintensivierung
- Bebauung ehemals baulich genutzter Flächen und Reaktivierung von Gewerbebrachen
- Bebauung vorrangig auf Böden mit geringer Schutzwürdigkeit

Freihaltung von Böden mit höherer Schutzwürdigkeit

es kommen insbesondere folgende Festsetzungen nach § 9 BauGB in Betracht:

- nicht überbaubare Grundstücksflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 2) i.V.m. § 23 BauNVO (Baulinien, Baugrenzen, Bebauungstiefen)
- Spiel-, Freizeit- und Erholungsflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 4)
- Flächen, die von der Bebauung freizuhalten sind, und ihre Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 10),
- öffentliche und private Grünflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 15),
- Flächen für die Landwirtschaft und Wald (§ 9 Abs. 1 Nr. 18),
- Flächen oder Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft (§ 9 Abs. 1 Nr. 20)
- von Bebauung freizuhaltende Schutzflächen und ihre Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 24)
- Flächen mit Pflanzbindungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 25) sowie
- Ausgleichsflächen (§ 9 Abs. 1a).

Flächensparende und bodenschonende Bauweisen

- Minimierung von Erschließungsflächen (Tiefgaragen, straßennahe Lage von Garagen)
- verdichtete Bauweisen (hohe Grund- und Geschossflächenzahlen, grenzständige Bebauung und Abstandflächenüberschneidungen prüfen) auf Böden mit geringer Schutzwürdigkeit zugunsten von Böden mit höherer Schutzwürdigkeit
- Anpassung städtebaulicher Planungen an den Geländeverlauf zur Vermeidung größerer Erdmassenbewegungen

Technische Maßnahmen zum Erhalt der Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt

- Überdeckung baulicher Anlagen (z.B. Tiefgaragen, Dachbegrünungen)
- Verwendung von versickerungsfähigen Belägen
- Festsetzung von dezentralen Versickerungsanlagen (Versickerung über eine belebte Bodenschicht, Versickerung über Rigolen)
- Gebündeltes Abführen und Reinigen ggf. kontaminiertem Niederschlagswasser (z.B. von Parkplätzen, Betriebshöfen)

Quantifizierung / Anrechnung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen
Die unter „Standortalternativen“, „Freihaltung von Böden“ und „flächensparende Bauweisen“ genannten Maßnahmen führen tatsächlich zu einer geringeren Inanspruchnahme wertvoller Böden und sind mit dem „Verfahren zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen im Land Berlin“ [46] quantifizierbar. Für die „technischen Maßnahmen“ trifft die Methodik keine übertragbaren Aussagen. Es bedarf daher einer plausiblen Darlegung der Quantifizierung im Einzelfall.

Sonderfall Archivböden
Da die Archivfunktion nicht wiederherstellbar ist, sollten Böden, die diese Funktion in besonderer Weise erfüllen, nicht überplant werden. Vor der Bebauung von Böden mit hohem Funktionserfüllungsgrad oder nicht ersetzbarer Böden, sollten alle anderweitigen Planungsmöglichkeiten geprüft werden. Ist ein Eingriff in Archivböden nicht vermeidbar, ist zu prüfen, ob eine Dokumentation und Archivierung des Denkmals mittels Rettungsgrabungen erforderlich ist. Sind Bodendenkmäler betroffen, ist die Denkmalschutzbehörde zu beteiligen.

4.2.2. Ausgleichsmaßnahmen im Bebauungsplanverfahren

Es sollte nach Möglichkeit ein bodenfunktionsbezogener Ausgleich angestrebt werden. Die Wiederherstellung der verschiedenen Bodenfunktionen ist mit unterschiedlichem zeitlichen Aufwand und Risiken verbunden:

- Wasserhaushaltsfunktion sowie die Puffer- und Filterfunktion sind i.d.R. auch kurzfristig weitestgehend ausgleichbar,
- die Ertragsfunktion ist mittelfristig und mit größerem Aufwand wiederherstellbar,
- die Naturnähe, die ein wesentliches Kriterium für eine hohe Bewertung des Standortpotenzials für natürliche und seltene Pflanzengesellschaften darstellt, ist nur sehr bedingt und langfristig ausgleichbar,
- die Archivfunktion kann nicht wiederhergestellt werden.

Böden mit hohem Funktionserfüllungsgrad können nicht weiter aufgewertet werden. Der wirksamste Ausgleich im Sinne des Bodenschutzes besteht prinzipiell in der Entsiegelung, da versiegelte Flächen keine natürlichen Bodenfunktionen erfüllen.

Maßnahmen zur Verbesserung aller Bodenfunktionen außer der Archivfunktion

- Entsiegelung
- Überdeckung baulicher Anlagen
- Abtrag von Aufschüttungen oder Verfüllungen aus technogenen Substraten
- (Tiefen-)Lockerung verdichteter Böden
- Rekultivierung, Oberbodenauftrag

Maßnahmen zur Verbesserung einzelner Bodenfunktionen

- Wiedervernässung ehemals grundwassergeprägter oder staunasser Standorte
- Beseitigung/Sanierung/Sicherung oder Immobilisierung von Schadstoffbelastungen

Entsiegelungspotenziale in Berlin
Um einen besseren Überblick über verfügbare Entsiegelungsflächen und deren aktive Einbeziehung in Planungs- und Abwägungsentscheidungen zu erreichen, wurde das Projekt „Entsiegelungspotenziale in Berlin“ ins Leben gerufen (Umweltatlaskarte 01.16).
Im Rahmen des Projektes wurden Entsiegelungspotenziale systematisch erfasst und bewertet, um Flächen ausfindig zu machen, die in absehbarer Zukunft dauerhaft entsiegelt werden können. Soweit möglich, sollen auf diesen Flächen die Funktionsfähigkeit des Bodens wiederherge-

stellt und naturschutzfachlich wertvolle Lebensräume für Pflanzen und Tiere entwickelt werden. Die gesamtstädtische Erfassung und einheitliche Systematik bei der Bewertung der erfassten Flächen soll die räumliche Entkopplung zwischen den Orten der Beeinträchtigung und der Aufwertung unterstützen.
Zurzeit befinden sich gut 200 Einzelflächen im Kataster der potenziellen Entsiegelungsflächen im Land Berlin. Sie besitzen eine Gesamtfläche von ca. 1.150 ha mit Flächengrößen von ca. 20 m² bis 955.000 m² (Stand Oktober 2014). Die Datenbank wird kontinuierlich gepflegt und aktualisiert.

Im Rahmen des Projektes wurden zudem zwei Arbeitshilfen erarbeitet, die auf der Internetseite des Referats Bodenschutz zum Download zur Verfügung stehen:

- „Orientierende Kostenschätzung für Entsiegelungsmaßnahmen“
  Auf Grundlage einer Typisierung nach baulichen Merkmalen und der Zuordnung vereinfachter Kostenansätze für Abbruchmaßnahmen können die zu erwartenden Rückbaukosten für die jeweilige Entsiegelungsmaßnahme überschlägig abgeschätzt werden.
- „Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen nach einer Entsiegelung“
  Die Arbeitshilfe setzt sich aus zwei Teilen zusammen: Einer Literaturrecherche im deutschsprachigen Raum und dem darauf aufbauenden Leitfaden zu technischen und qualitativen Standards zur Wiederherstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht unter Berücksichtigung standörtlicher und planerischer Rahmenbedingungen.

4.2.3. Bau- und umsetzungsbezogene Maßnahmen

Die Planungshinweise zum Bodenschutz sind vornehmlich für die Stärkung der Belange des vorsorgenden Bodenschutzes auf Ebene vorbereitender Planungen – insbesondere der Bauleitplanung – ausgerichtet. Auf dieser Ebene sind Vorhaben häufig noch relativ abstrakt und eine konkrete Umsetzung nicht immer absehbar. Dennoch wurde hier eine nicht abschließende Liste von Schutzmaßnahmen zusammengestellt, die bei der Baudurchführung aus Bodenschutzsicht im Sinne einer guten fachlichen Praxis in angemessenem Rahmen beachtet werden sollen.
Wenn absehbar ist, dass schützenswerte Böden überplant oder beeinträchtigt werden, sollte im Rahmen der Behördenbeteiligung ggf. auf die Notwendigkeit entsprechender Maßnahmen aufmerksam gemacht werden, damit diese entweder als verbindliche Regelung in einem städtebaulichen Vertrag gesichert oder zumindest als Hinweis in die Begründung aufgenommen werden können. Sofern Belange des Bodenschutzes durch die Planung berührt werden, die auf dieser Planungsebene nicht abschließend geregelt werden können, sollte zudem ein Hinweis in die Begründung aufgenommen werden, dass eine Beteiligung der Bodenschutzbehörde im weiteren Planungsverlauf notwendig sein wird.

Die folgenden Maßnahmen oder Anforderungen sind gegliedert nach möglichen Beeinträchtigungsformen des Bodens, die vor, während und nach der Baudurchführung auftreten können. Es handelt sich um Maßnahmen zum Schutz und zur Regeneration von Böden.
Durch einen Teil der Maßnahmen werden die Schnittstellen zwischen Boden- und Abfallrecht berührt. Insbesondere zum Ein- und Aufbringen von Boden existieren Regelungen zur Verwertung von Bodenmaterial. Diese Spezialregelungen der Fachbehörden bleiben unberührt.

Vermeidung und Reduzierung von Bodenversiegelung

- Entsiegelung (Abbruch voll- oder teilversiegelter Flächen und Gebäude, Etablierung funktionsfähiger Böden),
- Renaturierung / Rekultivierung anthropogener Rohböden,
- Wiederherstellen einer durchwurzelbaren Bodenschicht

- Umwandlung vollversiegelter Flächen in teilversiegelte Flächenbeläge,
- Einrichten von baulogistischen Einrichtungen auf bereits versiegelten / verdichten Flächen,
- Baubegleitende Eingriffe auf bereits baulich genutzte Flächen konzentrieren.

Vermeidung und Reduzierung von Bodenverdichtung

- Untergrund wird vor dem Auftrag des Unter- bzw. Oberbodens gelockert,
- Platzsparende Lagerung,
- Tiefenlockerung stark verdichteter Böden, Bodenlockerung nach Möglichkeit getrennt für Unter- und Oberboden durchführen,
- Schüttung von Holzschnitzel (50 cm Höhe) auf trockenem Oberboden / auf Geotextil,
- Reduzieren der Radlasten,
- Reduzieren des Kontaktflächendrucks (Verwendung von Breitreifen, Ketten),
- Verzicht auf Befahren und Bearbeitung von zu feuchten Böden (v.a. von besonders verdichtungsempfindlichen Böden), Verlegen des Befahrungszeitpunktes in trockene Zeiträume, Beachtung der Maßgaben der DIN 19731 zur Mindestfestigkeit von Böden
- gezielte Trassenauswahl, Konzept zum Reduzieren der Überfahrtenzahl,
- Oberboden nur mit Kettenfahrzeugen befahren,
- Schutz verdichtungsempfindlicher Böden durch Aufstellen von Bauzäunen
- Begrenzung der Baustelleneinrichtung (Schutz nicht überplanter Flächen),
- Schutz / Einzäunung von Flächen, die nicht befahren / beeinträchtigt werden sollen,
- Schütten von Bodendepots auf Langgrasflächen oder auf Getreidestoppeln (Erleichterung des Wiedereinbaus),
- Vorbereitende Begrünung zur biologischen Entwässerung (Transpiration).

Vermeidung und Reduzierung von Bodenüberformungen

Es gelten die einschlägigen Vorschriften nach § 13 BBodSchG und § 12 BBodSchV sowie die Technischen Regeln LAGA M20.

- Einsatz von fremdem Bodenmaterial ist dann unschädlich, wenn die Bodenfunktionen nicht nachhaltig beeinträchtigt werden, z.B. wenn das aufgebrachte Material die gleiche (oder bessere) Eignungsgruppe wie der anstehende Boden aufweist (chemische, physikalische, biologische und hygienische Beschaffenheit).
- Verdünnungsverbot von maßgeblichen Konzentrationen bodengefährdender Stoffe.
- Einbau des neuen Bodens nach dem Grundsatz „Gleiches zu Gleichem“,
- Deklaration und Herkunftsnachweis des aufgebrachten Materials,
- Einbauboden enthält max. unter 10 Volumenprozentbodenfremde mineralische Anteile,
- Einbauboden enthält unter 30 Volumen-Prozent Grobbodenanteil,
- Auftragshöhe von Oberboden bis max. 30 cm,
- Sachgerechte, schonende Bodenlagerung,
- Sachgerechter Wiedereinbau des Bodens,
- Schütten von Bodendepots (Erleichterung Wiedereinbau),
- Erhöhen der Bodenfruchtbarkeit / Ertragspotential durch Aufbringen neuen Materials,
- Auslegen von Baggermatratzen direkt auf bewachsenen Oberboden,
- Abtrag von Bodenüberformungen (insbesondere von technogenen Substraten wie z.B. Bauschutt).

Vermeidung und Reduzierung von Bodenabtrag und Zwischenlagerung

Es gelten die einschlägigen Vorschriften der Vollzugshilfe LAGA Teil II (Technische Regeln zur Verwertung mineralischer Abfälle, Anwendung in Berlin seit 12.01.2006)

- Weitgehende Verwendung von Bodenaushub vor Ort,
- Minimierung von Massenbewegungen,

- Sicherstellung der Entwässerung von Haufwerken (einschl. Oberflächen- und Hangwasserabfluss). Gefälle der Oberfläche mind. 6% nach außen,
- sachgerechte Zwischenlagerung von Oberboden und Wiedereinbau des Oberbodens (DIN 18915, DIN 19731),
- Platzsparende Deponierung,
- Möglichst kurze Lagerung von Bodenmaterial,
- Ober- und Unterboden werden getrennt abgetragen,
- Ober- und Unterboden werden getrennt gelagert und getrennt wieder eingebaut,
- Oberbodendepots max. 2 m Höhe (DIN 19731), Unterbodendepots max. 4 m Höhe,
- Zwischenlagerung auf bereits verdichteten oder wenig verdichtungsempfindlichen Flächen,
- Bodenpflege während der Lagerung durch Begrünung (z.B. mittels tiefwurzelnder Luzerne-Kleegrasmischung),
- Anlegen einer dauerhaften Bodenbedeckung durch Einsaat, Anpflanzen oder Mulchen nach Eingriffen in Böden,
- Bodenschonendes Auf- und Einbringen von standorttypischem Bodenmaterial zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht,
- Leitungsschachtungen auf dem kürzesten Wege und in möglichst geringer Tiefe vornehmen,
- Eingriffe in Böden vorrangig zu Zeiten der Vegetationsruhe bzw. geringer bodenbiologischer Aktivität,
- Erstellen eines Bodenmanagementplans, in dem die o.g. Punkte geregelt sind.

Vermeidung und Reduzierung von Beeinträchtigungen der Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt

- Minimierung von Grundwasserabsenkungen bei grundwasserbeeinflussten Böden (z.B. durch Verzicht auf Unterbauung, Tiefgaragen oder durch alternative = grundwasserschonende Bauweisen,
- Bei unabwendbaren Grundwasserabsenkungen im Bereich grundwasserbeeinflusster Böden: möglichst enge zeitliche Befristung,
- Minimierung der Folgen durch Gewässeraufstau,
- Drainagen vermeiden,
- Regenwassernutzung (Zisternen),
- Regenwasserrückhaltung,
- Regenwasserversickerung,
- Verwendung möglichst durchlässiger Befestigungsarten (in Abhängigkeit der Nutzung),
- (zentrale) Versickerung mit vorgeschalteter Reinigung statt Bankettversickerung.

Vermeidung und Reduzierung von stofflicher Belastung

- Schutzmaßnahmen bei Zwischenlagerung bodengefährdender Stoffe,
- Beseitigen von Abfall, der bei der Be-/Verarbeitung von Baustoffen anfällt, Bauschutt und Bauabfälle ordnungsgemäß entsorgen,
- Nur Verwendung von boden- und grundwasserunschädlichen Materialien, Tropfverluste von Maschinen unterbinden,
- Temporäre Abdeckung von Böden,
- Anpassung der landwirtschaftlichen oder gartenbaulichen Bewirtschaftung,
- Extensivierung landwirtschaftlicher Flächen,
- Verringerung / Verzicht des Einsatzes chemischer Pflanzenschutzmittel (z.B. durch biologische Anbau und Pflanzenschutzmethoden),
- Verringerung des Stickstoffeintrags,

- Immissionsschutzpflanzung,
- Aushagerung durch Pflanzenanbau (z.B. Nährstoffentzug auf eutrophierten Flächen im Rahmen der Renaturierung).

4.2.4. Maßnahmen zur Überwachung erheblicher Auswirkungen

Im Umweltbericht sind gemäß § 4c BauGB Maßnahmen zur Überwachung der erheblichen Umweltauswirkungen vorzusehen.
Sofern dies Auswirkungen betrifft, die Gegenstand planerischer Festsetzung sind, obliegt die Überwachung des Vollzugs des Bebauungsplans der Bauaufsichtsbehörde.
Sind bodenspezifische Maßgaben dagegen in einem städtebaulichen Vertrag geregelt, sollten diese Regelungen auch Vorgaben zur Dokumentation der Durchführung und zur Überwachung der Wirksamkeit enthalten. Je nach Umfang und Komplexität dieser Maßgaben sollte ggf. die Beauftragung einer Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) gefordert werden (vgl. Hinweise zur Bodenkundlichen Baubegleitung in der Arbeitshilfe zur Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen nach einer Entsiegelung, Kapitel 6 „Qualitätskontrolle und Nachsorge“ [47]).

4.3. Umweltatlaskarte und FIS-Broker

Informationen zur Umweltatlaskarte 01.13 Planungshinweise zum Bodenschutz können unter folgendem Link aufgerufen werden:
http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/din_113.htm

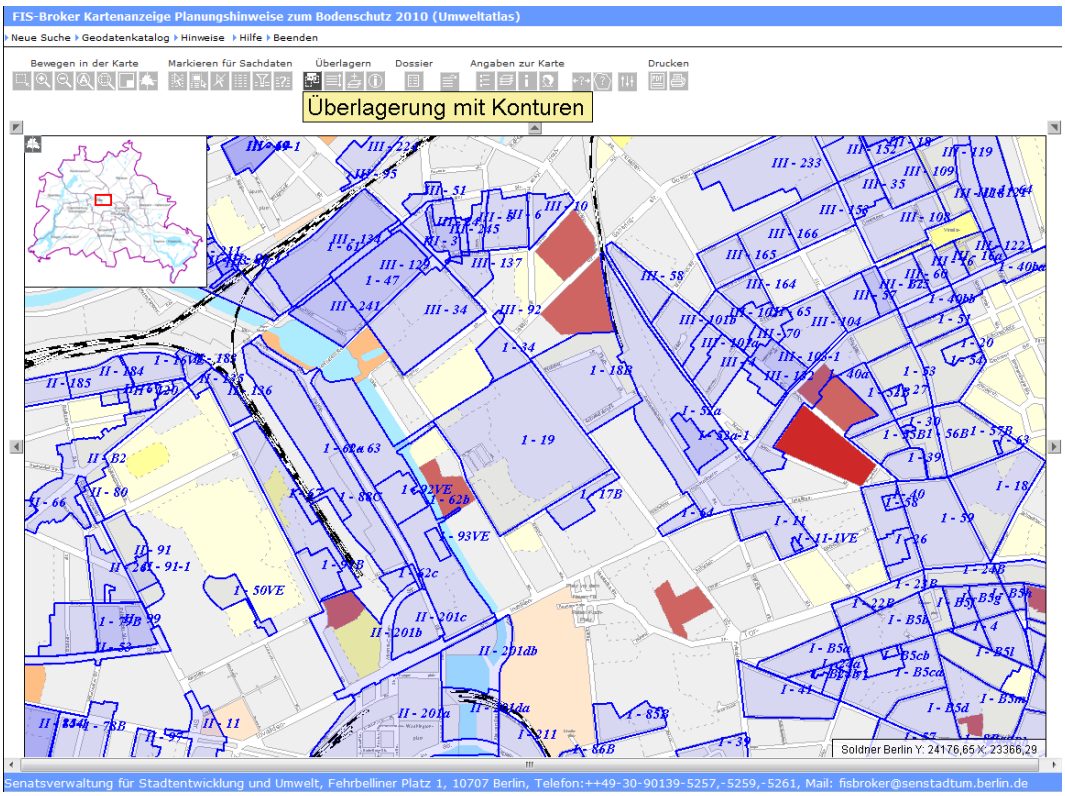
Für die Ausgabe 2015 wird eine PDF-Karte mit den folgenden Eigenschaften erstellt:

- 8 schaltbare Ebenen
- englische und deutsche Legende
- kopier- und suchbare Texte in Lesereihenfolge

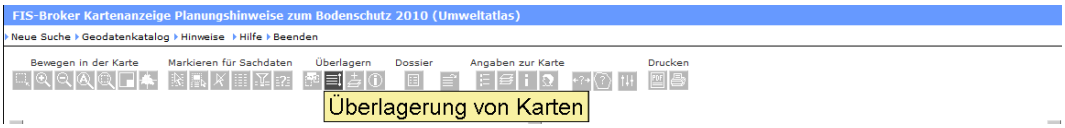
Die Karte sowie die dazugehörigen Sachdaten können auch im Internet (FIS-Broker) eingesehen werden. Die Plattform bietet die Möglichkeit, Karten anzusehen und zu überlagern, anhand der Sachdaten nach einzelnen Datensätzen zu suchen bzw. nach bestimmten Kriterien zu filtern. (http://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp)

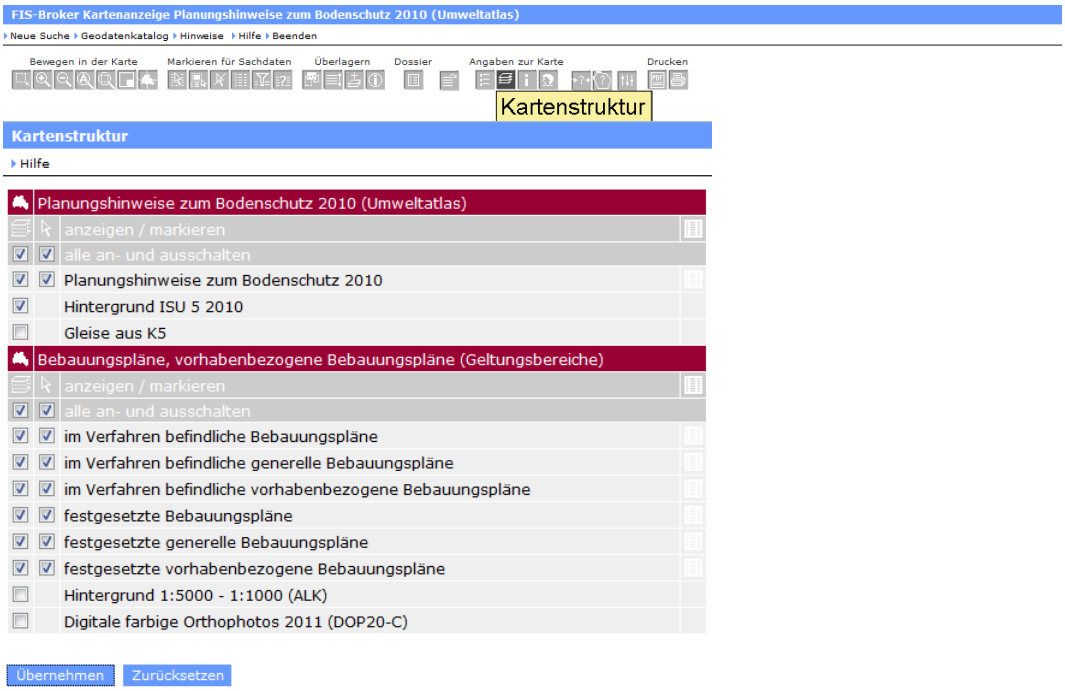
Im Folgenden werden einige nützliche Funktionen vorgestellt:

Überlagerungen und Kartenstruktur im FIS-Broker
So können z.B. mit dem Werkzeug „Überlagerung mit Konturen“ die Geltungsbereiche festgesetzter und im Verfahren befindlicher Bebauungspläne über den Planungshinweisen zum Bodenschutz angezeigt werden.



Eine Überlagerung mit Karten ist auch möglich. Da die Planungshinweiskarte selbst jedoch flächige Darstellungen enthält, muss zur Anzeige darunterliegender Hintergrundinformationen eine entsprechende Auswahl der anzuzeigenden Kartenebenen erfolgen. Dies ist mit dem Werkzeug „Kartenstruktur“ möglich.

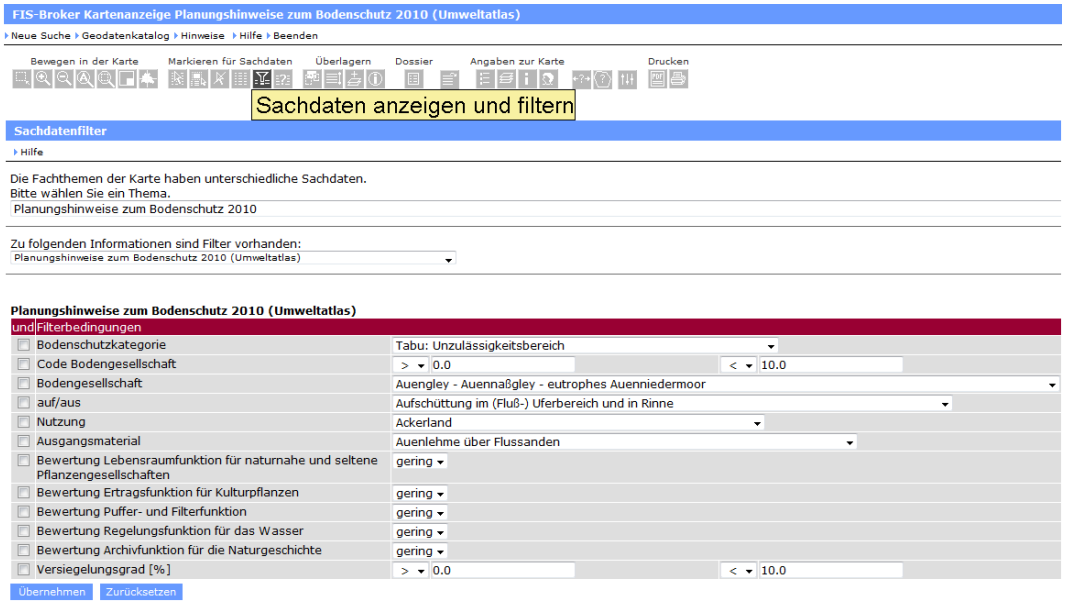




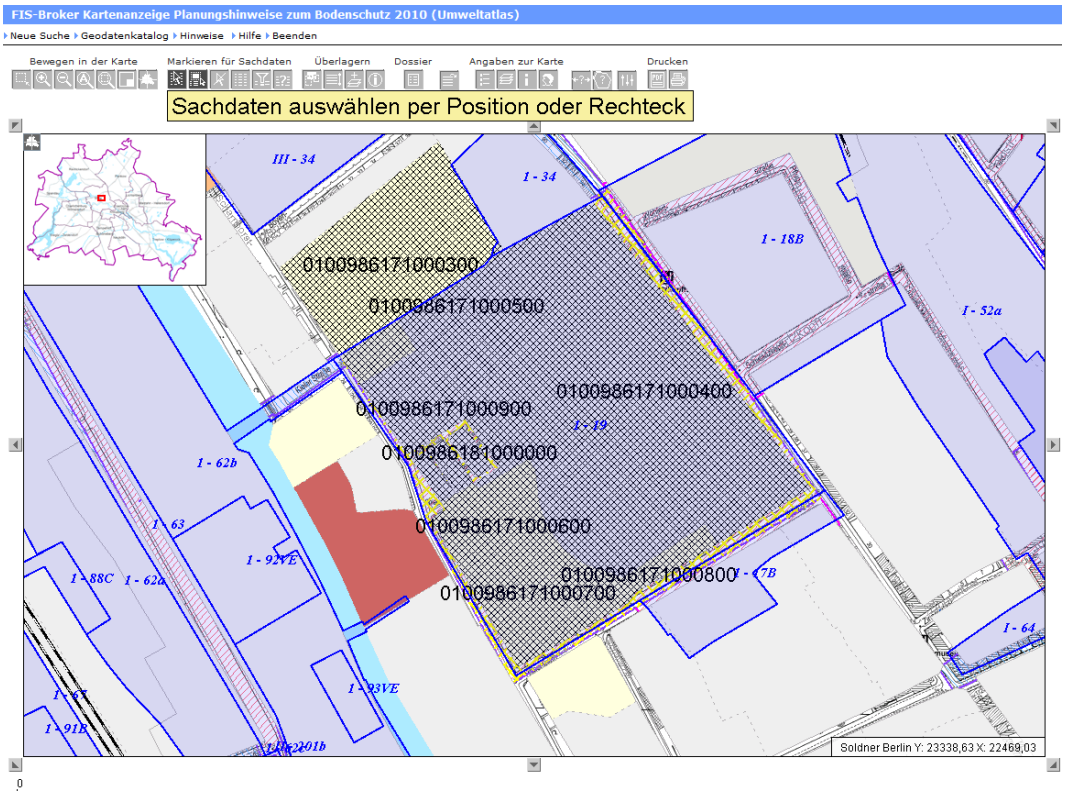
Die Sachdatenanzeige im FIS-Broker

Zur Auswahl und zum Anzeigen der Sachdaten stehen grundsätzlich drei verschiede Werkzeuge zur Verfügung.

Über den Sachdatenfilter können alle Flächen, die bestimmte Kriterien erfüllen, ausgewählt werden. So können bspw. alle Flächen mit „höchster Schutzwürdigkeit“ abgefragt werden.



Weitere Möglichkeiten zur Flächenauswahl für die Sachdatenanzeige bestehen mit den Werkzeugen „Position markieren“ oder „Rechteck aufziehen“.



Nachdem die Auswahl bestätigt wurde, werden die zu den einzelnen Flächen gehörigen Sachdaten angezeigt. Zu den markierten Elementen können dann (über die Auswahl am unteren Rand der Sachdatenanzeige) auch weitere bodenrelevante Informationen angezeigt werden.

Sachdaten

Hilfe

Die Fachthemen der Karte haben unterschiedliche Sachdaten.
Bitte wählen Sie ein Thema.

Planungshinweise zum Bodenschutz 2010 | Übernehmen

Fläche zum Datensatz zeigen

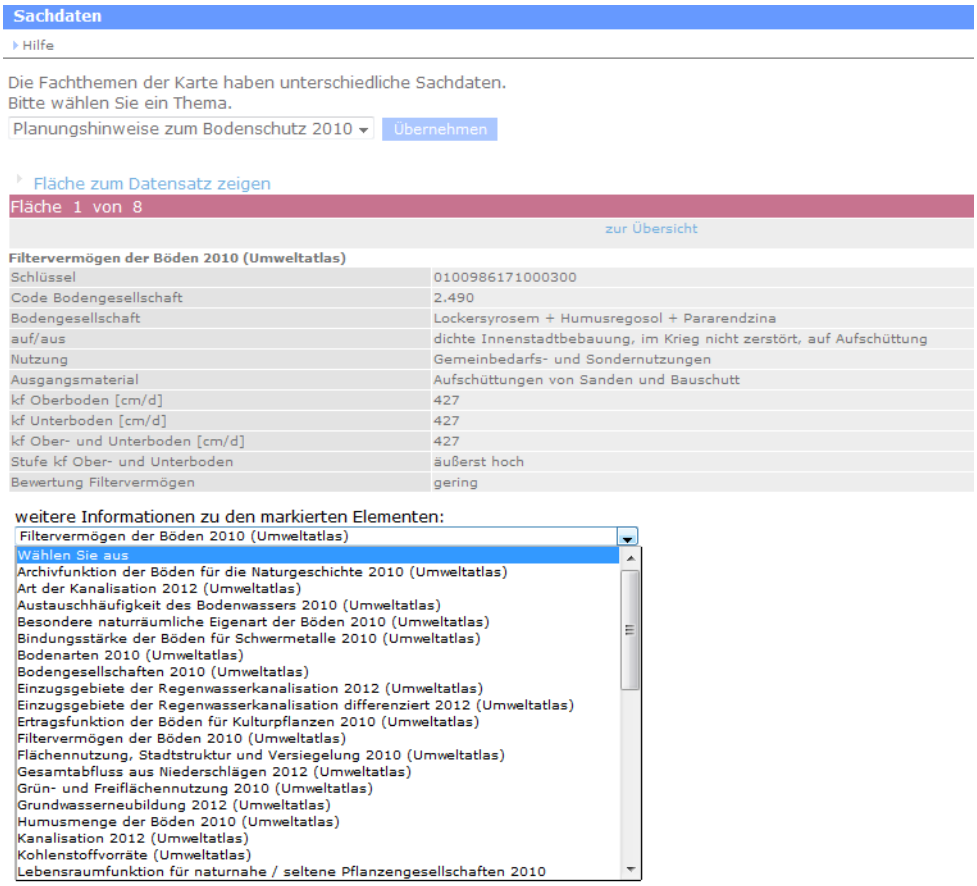
Fläche 1 von 8

zur Übersicht

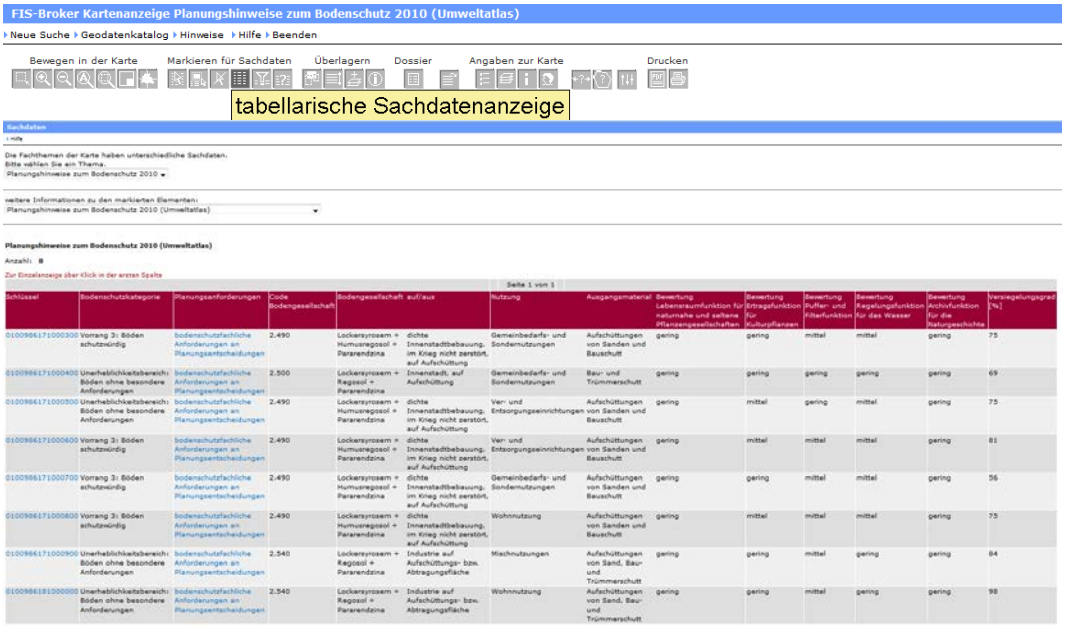
Planungshinweise zum Bodenschutz 2010 (Umweltatlas)

Schlüssel	0100986171000300
Bodenschutzkategorie	Vorrang 3: Böden schutzwürdig
Planungsanforderungen	bodenschutzfachliche Anforderungen an Planungsentscheidungen
Code Bodengesellschaft	2.490
Bodengesellschaft	Lockersyrosem + Humusregosol + Pararendzina
auf/aus	dichte Innenstadtbebauung, im Krieg nicht zerstört, auf Aufschüttung
Nutzung	Gemeinbedarfs- und Sondernutzungen
Ausgangsmaterial	Aufschüttungen von Sanden und Bauschutt
Bewertung Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften	gering
Bewertung Ertragsfunktion für Kulturpflanzen	gering
Bewertung Puffer- und Filterfunktion	mittel
Bewertung Regelungsfunktion für das Wasser	mittel
Bewertung Archivfunktion für die Naturgeschichte	gering
Versiegelungsgrad [%]	75

weitere Informationen zu den markierten Elementen:
Planungshinweise zum Bodenschutz 2010 (Umweltatlas)
Anzeigen



Um eine Übersicht über die ausgewählten Flächen zu erlangen kann auch eine tabellarische Ansicht der Sachdaten gewählt werden. Auch hier ist die Anzeige anderer bodenrelevanter Informationen zu den ausgewählten Flächen möglich.



5. Ausblick

Die Lokale Agenda 21 für Berlin hat in 2006 zur Erreichung des Qualitätsziels der Senkung des Flächenverbrauchs auf ein nachhaltiges Maß zwei Handlungsziele formuliert. Zum einen soll Berlin sich an der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung mit dem Ziel der Reduzierung des Flächenverbrauchs auf 30 ha/Tag orientieren. Dabei soll der Flächenverbrauch des Durchschnitts der Jahre 1990 – 1995 bis zum Jahr 2020 unter ein Viertel gesenkt werden. Das zweite Handlungsziel fordert, dass 2030 der Saldo der Flächenver- und Entsiegelung mindestens ausgeglichen ist. Die statistischen Erhebungen [1, 36] belegen, dass das erste Handlungsziel erreicht wurde. Jedoch beträgt der jährliche Flächenverbrauch der letzten zehn Jahre in Berlin durchschnittlich 120 ha. Dies entspricht einem Flächenverbrauch von ca. 3.300 m^2 pro Tag. Der Umgang mit Boden und Fläche stößt somit in absehbarer Zeit an seine Grenzen. Für die Umsetzung des zweiten Handlungsziels – einer **ausgeglichenen Flächenbilanz** – sind somit weitere konkrete und messbare Maßnahmen notwendig.

Das Bodenschutzkonzept der Stadt Stuttgart [2] zeigt einen Weg auf, dem Boden im Abwägungsprozess der Bauleitplanung einen gleichrangigen Stellenwert neben Luft und Wasser zu verschaffen. Mit Zustimmung des Gemeinderates der Stadt Stuttgart wurde das Bodenschutzkonzept der Stadt Stuttgart unter Leitung des Amts für Umweltschutz Stuttgart entwickelt und umgesetzt. Dabei werden den kommunalen Planern Grundlagen und Methoden zur Verfügung erstellt, die die Qualität der Böden in der Fläche vermittelt, den Bodenverbrauch in der Menge und in der Güte bilanziert und die Handlungsspielräume nachhaltiger Bewirtschaftungsansätze aufzeigt und nutzt. Die Ergebnisse und Erfahrungen sollten perspektivisch Gegenstand eines „Berliner Bodenschutz-Modells“ werden. Mit diesem Modell könnten auf der Grundlage bereits vorhandener Planungsinstrumente und Arbeitshilfen zum Bodenschutz sowohl eine effektivere Steuerung und Begrenzung des Bodenverbrauchs und die gezielte Umsetzung geeigneter Ausgleichs- und Aufwertungsmaßnahmen als auch die Zielsetzung der Lokalen Agenda 21 Berlin für „einen ausgeglichenen Saldo an Versiegelung und Entsiegelung in 2030“ erreicht werden.

Die Aktualisierung des Landschaftsprogramms (LaPro) in 2014 greift die in der Planungshinweiskarte des Umweltatlas ausgewiesenen Zielsetzungen zum vorsorgenden Bodenschutz unter Einbeziehung der natürlichen Bodenfunktionen vom Dezember 2012 auf. In diesem Zusammenhang wird darauf verwiesen, dass bei der Inanspruchnahme von Böden mit besonderer Leistungsfähigkeit, Vermeidungs-, Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen für den Boden sowie spezifische Schutzmaßnahmen bei der Baudurchführung beachtet werden sollen. Insbesondere dieser Hinweis auf **bodenschutzspezifische Schutzmaßnahmen** sollte im Rahmen der Prüfung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zukünftig stärker in den Fokus gerückt werden: eine über das bestehende baurechtlich zulässige Maß erfolgte Versiegelung sollte jeweils eine bodenschutzfachlich ausgleichende Entsiegelungsmaßnahme nach sich ziehen. Dies könnte zum Beispiel unter Berücksichtigung der im Umweltatlas des Landes Berlin bereits seit 2010 in einer Datenbank erfassten Entsiegelungspotenziale mit mittlerweile über 200 Potenzialflächen erfolgen. Dabei handelt es sich um Flächen, die nach einer Entsiegelung dem Naturhaushalt dauerhaft zugeführt werden können und somit der naturräumlichen und mikroklimatischen Aufwertung im Stadtgebiet dienen.

Die Berücksichtigung des vorsorgenden Bodenschutzes mit den im Umweltatlas implementierten Planungsinstrumenten auf der vorgelagerten Planungsebene des LaPro sollte in der Zukunft fortgesetzt werden.

Für die Aktualisierung des „**Verfahrens zur Ermittlung und Bilanzierung von Eingriffen im Land Berlin**“ [46] sind Leitbild und Maßnahmenkatalog für den vorsorgenden Bodenschutz [12] und die Planungshinweiskarte mit Stand von 2012 berücksichtigt worden. Im Rahmen der Weiterentwicklung des ausführlichen Verfahrens wird empfohlen, zum einen den aktualisierten Stand des Leitbildes und der Planungshinweiskarte zu übernehmen und ergänzend dazu, die Quantifizierung bodenspezifischer Schutz- und Kompensationsmaßnahmen (wie z.B. Dach- und Tiefgaragenbegrünung, Regenwasserversickerung) in das Bewertungs- und Bilanzierungsverfahren einzubeziehen.
Bei der Ermittlung von Kostenäquivalenten beträgt der aktuelle Versiegelungszuschlag für den generellen Funktionsverlust der abiotischen Komponenten pauschal 13 €/m² bei einer Neuversiegelung. Für den irreversiblen Verlust an Boden für den Naturhaushalt sollte dieser niedrige Kostenansatz überdacht werden. Dazu wird empfohlen, den Kostenansatz für die Entsiegelung einer analogen Fläche als Vergleich heranzuziehen. Die Entsiegelung einer befestigten Nebenfläche wird aktuell zum Beispiel mit 35 €/m² veranschlagt, also fast der dreifachen Summe. Vergleichbare Kostenansätze für Ver- und Entsiegelung würden sowohl den Anreiz für die Reduzierung der Versiegelung erhöhen als auch den Weg zur Entsiegelung und somit zu einer ausgeglichenen Flächenbilanz ebnen.
Zudem wird angeregt, die unterschiedlichen Bodenschutzkategorien bei der Ermittlung des Kostenäquivalents stärker zu berücksichtigen. Dazu könnten zum Beispiel für die drei höchsten Bodenschutzkategorien höhere Kostenäquivalente bei einer dauerhaften Versiegelung entwickelt werden als für die mittlere und geringe Bodenschutzkategorie.

Bei großen Bauvorhaben und Projekten, die in Böden mit hoher Schutzwürdigkeit eingreifen, sollte die Einschaltung einer **bodensachverständigen Bauleitung** auch im Land Berlin zur Regel werden. Bei der Betrachtung des Bodens im Rahmen von Baumaßnahmen ist zu unterscheiden zwischen dem Boden, der einem unmittelbaren baulichen Zweck dient und dem übrigen Bauland im Umfeld des geplanten Bauwerks, welches als Grün- und Gartenland oder auch für landwirtschaftliche Zwecke genutzt werden soll. Hier gilt es, die Bodenstruktur, Porosität, Wasseraufnahmekapazität zu erhalten, um Verdichtung, Verschmutzung sowie Erosion bei wetterbedingten Extremereignissen zu vermeiden. Durch den Bundesverband Boden wurde aktuell ein Merkblatt zur Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) herausgegeben [9]. Auf dieser Grundlage sollten perspektivisch die Möglichkeiten der Einführung einer Bodenkundlichen Baubegleitung im Land Berlin geprüft werden.

In Berlin gibt es bisher keinen expliziten **Schutz von Geotopen** mit einem Bodenbezug. Wertvolle Bereiche sind oftmals nach Naturschutzrecht geschützt - entweder in einer flächigen Schutzkategorie (NSG, LSG), da sich auf seltenen / besonderen Böden tendenziell auch seltene / besondere Biotope bilden, oder als Naturdenkmal (Findlinge, Sölle). Hier sollte geprüft werden, soweit vorhanden, gleichberechtigt einen Bodenbezug auszuweisen und eine Übersichtsdarstellung zu entwickeln [5].

Verzeichnisse

Abbildungen

Abb. 1:	Flächenanteile der verschiedenen Fallgruppen an der höchsten Schutzwürdigkeitskategorie	24
Abb. 2:	Flächenanteile der Versiegelungsklassen an der höchsten Schutzwürdigkeitskategorie	24
Abb. 3:	Flächenanteile der Nutzungsklassen an der höchsten Schutzwürdigkeitskategorie	24
Abb. 4:	Verteilung der höchsten Schutzwürdigkeitskategorie im Stadtgebiet	25
Abb. 5:	Flächenanteile der verschiedenen Fallgruppen an der sehr hohen Schutzwürdigkeitskategorie	26
Abb. 6:	Flächenanteile der Versiegelungsklassen an der sehr hohen Schutzwürdigkeitskategorie	26
Abb. 7:	Flächenanteile der Nutzungsklassen an der sehr hohen Schutzwürdigkeitskategorie	27
Abb. 8:	Verteilung der sehr hohen Schutzwürdigkeitskategorie im Stadtgebiet	27
Abb. 9:	Flächenanteile der Versiegelungsklassen an der hohen Schutzwürdigkeitskategorie	28
Abb. 10:	Flächenanteile der Nutzungsklassen an der hohen Schutzwürdigkeitskategorie	28
Abb. 11:	Verteilung der hohen Schutzwürdigkeitskategorie im Stadtgebiet	29
Abb. 12:	Flächenanteile der Versiegelungsklassen an der mittleren Schutzwürdigkeitskategorie	30
Abb. 13:	Flächenanteile der Nutzungsklassen an der mittleren Schutzwürdigkeitskategorie	30
Abb. 14:	Verteilung der mittleren Schutzwürdigkeitskategorie im Stadtgebiet	31
Abb. 15:	Flächenanteile der verschiedenen Fallgruppen an der geringen Schutzwürdigkeitskategorie	32
Abb. 16:	Flächenanteile der Versiegelungsklassen an der geringen Schutzwürdigkeitskategorie	33
Abb. 17:	Flächenanteile der Nutzungsklassen an der geringen Schutzwürdigkeitskategorie	33
Abb. 18:	Verteilung der geringen Schutzwürdigkeitskategorie im Stadtgebiet	33
Abb. 19:	Flächenanteile der Bodenschutzkategorien.	34
Abb. 20:	Flächenanteile der Bodenschutzkategorien, differenziert nach Versiegelungsklassen.	34
Abb. 21:	Flächenanteil der Bodenschutzkategorien je Nutzungsklasse.	34
Abb. 22:	Flächenanteil der Nutzungsklassen je Bodenschutzkategorie.	35
Abb. 23:	Gesamtfläche und unversiegelte Fläche der Bodenschutzkategorien.	35

Tabellen

Tab. 1:	Funktionsbewertungskombinationen der Fallgruppe 5 der geringen Schutzwürdigkeitskategorie	32
Tab. 2:	Anforderungen und Maßgaben der höchsten Schutzwürdigkeitskategorie (Fallgruppe 1)	37
Tab. 3:	Anforderungen und Maßgaben der höchsten Schutzwürdigkeitskategorie (Fallgruppe 2)	38
Tab. 4:	Anforderungen und Maßgaben der sehr hohen Schutzwürdigkeitskategorie (Fallgruppe 1)	40
Tab. 5:	Anforderungen und Maßgaben der sehr hohen Schutzwürdigkeitskategorie (Fallgruppe 2)	41
Tab. 6:	Anforderungen und Maßgaben der sehr hohen Schutzwürdigkeitskategorie (Fallgruppe 3)	42
Tab. 7:	Anforderungen und Maßgaben der hohen Schutzwürdigkeitskategorie	43
Tab. 8:	Anforderungen und Maßgaben der mittleren Schutzwürdigkeitskategorie	44
Tab. 9:	Anforderungen und Maßgaben der geringen Schutzwürdigkeitskategorie	45

Literatur- und Quellen

[1] Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, „Kernindikatoren zur nachhaltigen Entwicklung Berlins - Datenbericht 2014," 2014. [Online]. URL: https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/home/pdf/Nachhaltigkeit_2014_BE.pdf.

[2] Amt für Umweltschutz Stuttgart, Bodenschutzkonzept Stuttgart. Schriftenreihe des Amtes für Umweltschutz, Heft 4/2006., Stuttgart, 2006.

[3] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (LfU), „Das Schutzgut Boden in der Planung," 2003. [Online]. URL: http://www.lfu.bayern.de/boden/bodenfunktionen/ertragsfaehigkeit/doc/arbeitshilfe_boden.pdf.

[4] Behörde für Umwelt und Gesundheit Hamburg, „Großmaßstäbige Bodenfunktionsbewertung für Hamburger Böden," 2003. [Online]. URL: http://www.hamburg.de/contentblob/142712/data/bodenfunktion-broschuere.pdf.

[5] M. Böse und G. Ehmke, „Geotope und ihre Unterschutzstellung in Berlin," *Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge,* S. 155-159, 1996 / 3.

[6] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) (Hrsg.), „Orientierungsrahmen zur zusammenfassenden Bewertung von Bodenfunktionen," 2006. [Online]. URL: https://www.umwelt.nrw.de/umwelt/pdf/orientierung_070205.pdf.

[7] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) (Hrsg.), Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV, 2002.

[8] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) (Hrsg.), „Bodenschutz in der Umweltprüfung nach BauGB - Leitfaden für die Praxis der Bodenschutzbehörden in der Bauleitplanung," 2009. [Online]. URL: https://www.labo-deutschland.de/documents/umweltpruefung_494_2c1.pdf.

[9] Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Hrsg.), „Wiederherstellungsmöglichkeiten von Bodenfunktionen im Rahmen der Eingriffsregelung. Überarbeitete Fassung des Endberichts zum F+E-Vorhaben 808 02 007," Bonn-Bad Godesberg, 2000.

[10] Bundesverband Boden (BVB) (Hrsg.), Bodenkundliche Baubegleitung BBB - Leitfaden für die Praxis, Berlin: ESV, 2013.

[11] A. Faensen-Thiebes, J. Gerstenberg, M. Goedecke und U. Smettan, „Karten zur funktionalen Leistungsfähigkeit von Böden in Berlin.," *Zeitschrift für Bodenschutz,* S. 72-76, Heft 3 2006.

[12] J. Gerstenberg, W. Siewert und U. Smettan, „Leitbild und Maßnahmenkatalog für einen fachgerechten Bodenschutz in Berlin.," 2007. [Online]. URL: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/bodenschutz/de/vorsorge/download/Endbericht_LeitbildMassnahmen.pdf.

[13] J. Gerstenberg, „Erstellung von Karten zur Bewertung der Bodenfunktionen: Dokumentation der Bodendatenbank Berlin einschließlich der Beschreibung der Methoden zur Ableitung von Bodenparametern, Kriterien, Bodenfunktionen und der Planungshinweise zum Bodenschutz," im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, 2014. [Online]. URL: http://www.stadtentwicklung.-berlin.de/umwelt/umweltatlas/download/gerstenberg2013.pdf.

[14] J. Gerstenberg, „Erstellung von Karten zur Bewertung der Bodenfunktionen: Dokumentation der Bodendatenbank Berlin einschließlich der Beschreibung der Methoden zur Ableitung von Bodenparametern, Kriterien, Bodenfunktionen und der Planungshinweise zum Bodenschutz," im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, 2015. [Online]. URL: http://www.stadtentwicklung.-berlin.de/umwelt/umweltatlas/download/gerstenberg2015.pdf.

[15] M. Gunreben und J. Boess, „Schutzwürdige Böden in Niedersachsen - Arbeitshilfe zur Berücksichtigung des Schutzgutes Boden in Planungs- und Genehmigungsverfahren (Geoberichte 8)," 2008. [Online]. URL: http://www.lbeg.niedersachsen.de/karten_daten_-publikationen/publikationen/geoberichte/geoberichte_8/823.html.

[16] U. Hammerschmidt, „Bodenschutz beim Bauen - Ein Leitfaden für den behördlichen Vollzug (GeoBerichte 28)," 2014. [Online]. URL: http://www.lbeg.niedersachsen.de/-karten_daten_publikationen/publikationen/geoberichte/geoberichte-857.html.

[17] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), „Bodenschutz in der Bauleitplanung, Schriften zu Böden und Bodenschutz in Hessen Heft 2," 2001. [Online]. URL: http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/boden/heft2.pdf.

[18] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), „Vorsorgender Bodenschutz bei Baumaßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur und der Durchgängigkeit," 2012. [Online]. URL: http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/boden/heft10.pdf.

[19] Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV), „Bodenschutz in der Bauleitplanung. Arbeitshilfe zur Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Abwägung und der Umweltprüfung nach BauGB in Hessen," 2011. [Online]. URL: https://umweltministerium.hessen.de/sites/default/files/HMUELV/-bodenschutz_in_der_bauleitplanung_langfassung.pdf.

[20] Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV), „Bodenschutz in der Bauleitplanung. Kommentierte Prüfkataloge der Arbeitshilfe," 2011. [Online]. URL: http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/boden/-Planung/Bodenschutz_in_der_Bauleitplanung_Kurzfassung_Web.pdf.

[21] Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV), „Bodenschutz in der Bauleitplanung. Methodendokumentation zur Arbeitshilfe: Bodenfunktionsbewertung für die Bauleitplanung," 2013. [Online]. URL: https://umweltministerium.hessen.de/sites/default/files/media/hmuelv/bodenschutz_in_der_bauleitplanung_-_methodendokumentation.pdf.

[22] Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV), „Bodenschutz in der Bauleitplanung," [Online]. URL: https://umweltministerium.hessen.de/umwelt-natur/boden/vorsorgender-bodenschutz/bodenschutz-der-bauleitplanung. [Zugriff am 10 11 2014].

[23] Landesamt für Landwirtschaft und Umwelt Schleswig-Holstein, „Bodenbewertung - Das Schutzgut Boden in Planungs- und Zulassungsverfahren," 2011. [Online]. URL: http://www.schleswig-holstein.de/UmweltLandwirtschaft/DE/BodenAltlasten/03_BodenzustandUntersuchung/05_Bodenbewertung/ein_node.html.

[24] Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (LUGV), „Anforderungen des Bodenschutzes bei Planungs- und Genehmigungsverfahren -

Handlungsanleitung. Aktualisierung der rechtlichen, fachlichen und Datengrundlagen," 2011. URL: www.lugv.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/lugv_fb_78a.pdf.

[25] Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (LUGV), „Einrichtung eines Schutzflächensystems natürlicher Waldböden für Brandneburg mit Archivfunktion für den primär natürlichen Status und als Vergleichsbasis anthropogenen Bodenwandels (Leitfaden)," (Fachbeiträge des LUGV Heft Nr. 127), 2012. [Online]. URL: http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.301503.de.

[26] Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, „Bodenfunktionsbewertungsverfahren des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (BFBV-LAU). Vorläufige Handlungsempfehlung zur Anwendung des Bodenfunktionsbewertungsverfahrens," 2013. [Online]. URL: http://www.lau.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MLU/LAU/Bodenschutz/Bodenfunktionsbewertung/Dateien/Bodenfunktionsbewertung_LAU.pdf.

[27] Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, „Bodenschutz in der räumlichen Planung. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Heft 29.," 1998. [Online]. URL: http://www.lau.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung-/MLU/LAU/Bodenschutz/Bodenfunktionsbewertung/Dateien/Berichte_LAU_Heft29.pdf.

[28] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), „Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit, 2. Auflage," 2010. [Online]. URL: http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/74536/bewertung_von_boeden_-nach_leistungsfaehigkeit.pdf?command=downloadContent&filename=bewertung_von_boeden_nach_leistungsfaehigkeit.pdf.

[29] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), „Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung, 1. Auflage," 2006. [Online]. URL: http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/-is/20099/naturschutzrechtliche_eingriffsregelung.pdf?command=downloadContent&filename=naturschutzrechtliche_eingriffsregelung.pdf.

[30] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), „Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung, 2. Auflage," 2012. [Online]. URL: https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/225761/.

[31] Landesumweltamt Brandenburg (LUA), „Anforderungen des Bodenschutzes bei Planungs- und Zulassungsverfahren im Land Brandenburg, Handlungsanleitung. Fachbeiträge des Landesumweltamtes, Heft Nr. 78.," 2003. [Online]. URL: http://www.lugv.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/lua_bd78.pdf.

[32] Landesumweltamt Brandenburg (LUA), „Böden als Archive der Natur und Kulturgeschichte - Ein Beitrag zur Darstellung der Archivfunktion von Böden in Brandenburg.," 2005. URL: www.lugv.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.3310.de/lua_bd99.pdf.

[33] Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz, „Schutzwürdige und schutzbedürftige Böden in Rheinland-Pfalz.," 2005. [Online]. URL: http://www.mwkel.rlp.de/icc/internet/med/d5a/d5a27159-2f90-3135-765b-d5e1df7d1870,11111111-1111-1111-1111-111111111111.pdf.

[34] Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, „Leitfaden zur Ausweisung von Bodenschutzgebieten," 2004. URL:www.umwelt.nrw.de/umwelt/pdf/m_bsg_arbeitshilfe_aktuell.pdf.

[35] Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, „Schutzwürdige Böden in Nordrhein-Westfalen," 2007. [Online]. URL: http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/pdf/schutzw_boeden_nrw.pdf.

[36] B. Mohs und H.-G. Meiners, Kriterien des Bodenschutzes bei der Ver- und Entsiegelung von Böden – Untersuchungsprogramm Bodenver-/-entsiegelung. Umweltbundesamt-Texte 50/94, Umweltbundesamt, Hrsg., Berlin: Eigenverlag, 1994.

[37] Niedersächsisches Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, „Bodenfunktionsbewertung auf regionaler und kommunaler Ebene. Ein niedersächsischer Leitfaden für die Berücksichtigung des vorsorgenden Bodenschutzes in der räumlichen Planung. Geoberichte 26," 2014. [Online]. URL: http://www.lbeg.niedersachsen.de/-startseite/karten_daten_publikationen/publikationen/geoberichte/geoberichte_26/geoberichte-26-119670.html.

[38] Niedersächsisches Landesamt für Ökologie und Bodenforschung, Schutzwürdige und schutzbedürftige Böden in Niedersachsen., Hannover, 2003.

[39] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin, „Bericht zur Lokalen Agenda 21 - 2009," 2010. [Online]. URL: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/agenda21/de/service/-download/Bericht_LA21Berlin2009.pdf.

[40] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin, „Stadtentwicklungsplan Klima - Urbane Lebensqualität im Klimawandel sichern," 2011. [Online]. URL: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung/download/klima/step_klima_broschuere.pdf.

[41] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin, „Umweltprüfungen - Berliner Leitfaden für die Stadt- und Landschaftsplanung," [Online]. URL: http://www.stadtentwicklung.-berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/uvp/download/uvp-leit-06.pdf.

[42] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, „BFF - Biotopflächenfaktor,". URL: www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/bff/index.shtml..

[43] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, „Denkmale in Berlin - Bodendenkmale," [Online]. URL: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/denkmal/denkmale_in_berlin/de/bodendenkmale/index.shtml.

[44] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, „Flächenentwicklung in Berlin 1991 - 2010 - 2030," 2011. [Online]. URL: http://www.stadtentwicklung.berlin.de/-planen/basisdaten_stadtentwicklung/flaechenmonitoring/download/Flaechenentwicklung_in_Berlin_2010.pdf.

[45] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, Handbuch "Verbindliche Bauleitplanung in Berlin", Berlin, 1997-2007.

[46] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, „Verfahren zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen im Land Berlin," Mai 2013. URL: www.stadtentwicklung.-berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/bbe/download/bbe_leitfaden.pdf.

[47] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, „Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen, Teil 2: Arbeitshilfe," 2014. [Online].

[48] U. Smettan und N. Litz, „Sanierungsbedürftigkeit und Schutzwürdigkeit von Böden," in s *Handbuch der Bodenkunde*, Landsberg, Ecomed, 2006, S. 1-12.

[49] Umweltamt Stadt Dortmund (Hrsg.), „Bodenbezogene ökologische Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen - Agenda-Projekt 303: Erarbeitung praktischer Beispiele für bodenbezogene ökologische Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen," 2004. [Online]. URL: http://www.ingenieurbuero-feldwisch.de/bericht_agenda_projekt303.pdf.

[50] Umweltbundesamt (UBA), „Flächenverbrauch einschränken - jetzt handeln," 2009. URL: www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/e6e82d01.pdf.

[51] Umweltministerium Baden-Württemberg, Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit – Leitfaden für die Planung und Gestattungsverfahren. Luft, Boden, Abfall - Heft 31: 34 S., 1. Auflage, Stuttgart, 1995.

Gesetze und Verordnungen

[52] BBodSchG, *Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 30 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212),* 2012.

[53] BBodSchV, *Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 31 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212),* 2012.

[54] BNatSchG, *Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 4 Absatz 100 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154),* 2013.

[55] BauGB, *Baugesetzbuch vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. Juli 2014 (BGBl. I S. 954),* 2014.

[56] Bln BodSchG, *Berliner Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Berliner Bodenschutzgesetz) vom 24. Juni 2004 (GVBl. S. 250),* 2004.

[57] NatSchG Bln, *Berliner Naturschutzgesetz vom 29. Mai 2013 (GVBl. S. 140),* 2013.

[58] UVPG, *Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 25. Juli 2013 (BGBl. I S. 2749),* 2013.

Foto- / Abbildungsnachweis

Titelblatt

Links: Kartenausschnitt Planungshinweise zum Bodenschutz, Umweltatlas Berlin (01.13), Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin

Mitte, o.: Ausschnitt Bebauungsplan VIII-400a im Bezirk Spandau, Ortsteil Staaken, Geoportal Berlin, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin

Mitte, u.: Luftbildausschnitt, Digitales Orthophoto, März 2014, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin

Rechts: Bodenprofil, Dr. Mohsen Makki, Geographisches Institut der Humboldt-Universität zu Berlin

Seite 52

Unten: Screenshot aus Geoportal Berlin, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin

Seite 53

Alle Abb.: Screenshots aus Geoportal Berlin, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin

Seite 54

Alle Abb.: Screenshots aus Geoportal Berlin, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin

Seite 55

Alle Abb.: Screenshots aus Geoportal Berlin, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin

Anhang

I. Bewertung der Bodenfunktionen in Berlin **1**
I.1. Bewertung der Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften 2
I.2. Bewertung der Ertragsfunktion für Kulturpflanzen 4
I.3. Bewertung der Puffer- und Filterfunktion 5
I.4. Bewertung der Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt 8
I.5. Bewertung der Archivfunktion für die Naturgeschichte 9
I.6. Planungshinweise zum Bodenschutz 10

Abbildungen **13**

Tabellen **14**

Literatur **15**

I. Bewertung der Bodenfunktionen in Berlin

Im Folgenden werden die Berliner Systematik der Bewertung der natürlichen Bodenfunktionen sowie die Bodenschutzkategorien zusammenfassend dargestellt.

Das Berliner Bodeninformationssystem ist in dem Informationssystem Stadt und Umwelt und dem Umweltatlas Berlin integriert und enthält stadtweit die bodenfachlich relevanten Informationen und Kennwerte auf Basis der Blockkarte. Diese Auflösung ist dazu geeignet, sich bei konkreten Vorhaben einen ersten Überblick zu Empfindlichkeiten und Potenziale bestimmter Themen und Fragestellungen zu verschaffen. Im Umweltatlas werden zudem die in Berlin verwendeten Methoden - Kriterien und Gewichtungen - zur Bewertung der Bodenfunktionen beschrieben.

Tab. 1: Relevante bodenfachliche Informationen im Umweltatlas Berlin

Bezeichnung	Ausgabe
Flächendaten	
Bodengesellschaften	2005 - 2013
Versiegelung	2011 - 2012
Geländehöhen	2010
Bodenkundliche Kennwerte	
Bodenarten	2013
Nutzbare Feldkapazität der Böden für Flachwurzler	2013
Nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes	2013
Humusmenge der Böden	2013
pH-Werte im Oberboden	2013
Summe austauschbarer Kationen der Böden	2013
Mittlere effektive Kationenaustauschkapazität der Böden	2013
Wasserdurchlässigkeit Kf der Böden	2013
Kriterien zur Bewertung der Bodenfunktionen	
Regionale Seltenheit der Bodengesellschaften	2013
Besondere naturräumliche Eigenart der Böden	2013
Naturnähe der Böden	2013
Austauschhäufigkeit des Bodenwassers	2013
Nährstoffspeicher- / Schadstoffbindungsvermögen der Böden	2013
Nährstoffversorgung der Böden	2013
Wasserversorgung der Böden	2013
Filtervermögen der Böden	2013
Bindungsstärke der Böden für Schwermetalle	2013
natürliche Bodenfunktionen und Archivfunktion	
Lebensraumfunktion für naturnahe / seltene Pflanzengesellschaften	2013
Ertragsfunktion der Böden für Kulturpflanzen	2013
Puffer- und Filterfunktion der Böden	2013
Regelungsfunktion der Böden für den Wasserhaushalt	2013
Archivfunktion der Böden für die Naturgeschichte	2013
Leistungsfähigkeit der Böden	2013
Planungshinweise zum Bodenschutz	2013

Zur Operationalisierung der im Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) aufgeführten relevanten Bodenfunktionen werden folgende Bodenfunktionen und Kriterien betrachtet:

Tab. 2: Bodenfunktionen nach Bundes-Bodenschutzgesetz und ihre Bewertung in Berlin (Quelle: Umweltatlas Berlin, 01.12 Bodenfunktionen (Ausgabe 2013), Tabelle 1)

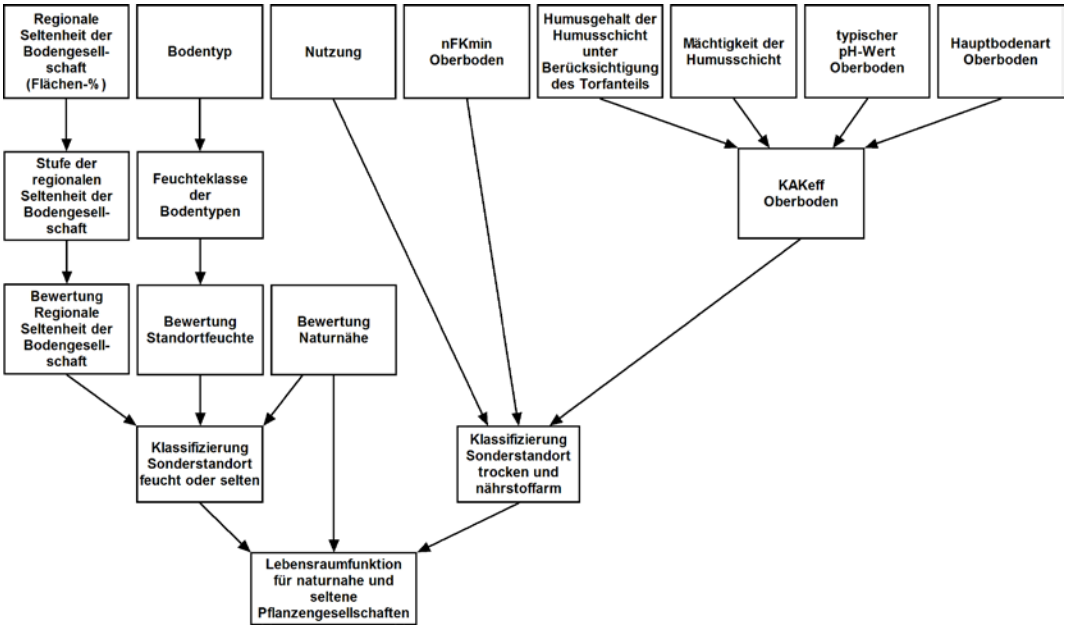
Bodenfunktion nach § 2 BBodSchG	Bodenfunktion	Kriterien zur konkreten Umsetzung in Berlin
Nr. 1 a) Lebensgrundlage und Lebensraum		
für Menschen:	Schadstoffbelastung	wird in diesem Zusammenhang mangels flächendeckender Daten nicht bewertet, Bewertung im Einzelfall
für Tiere:	eng korreliert mit der Vegetation; keine eigene Bewertung	
für Pflanzen:	A. Lebensraum für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften (Karte 1.12.1)	Naturnähe und berlintypisch besondere Extremstandorte
	B. Ertragsfunktion für Kulturpflanzen (Karte 1.12.2)	Wasserversorgung und Nährstoffspeichervermögen
für Bodenorganismen:	zzt. aus methodischen Gründen nicht bewertbar	
Nr. 1 b und c) Bestandteil Naturhaushalt		
im Wasserhaushalt:	Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt (Karte 1.12.4)	Austauschhäufigkeit des Bodenwassers
Nährstoffhaushalt:	enge Verbindung zum Lebensraum für Pflanzen (natürliche Bodenfruchtbarkeit); dort bereits abgebildet.	
Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaufunktion:	Puffer- und Filterfunktion (Karte 1.12.3)	Stoffbindungsvermögen und Flurabstand des Grundwassers
Nr. 2) Archivfunktion		
für die Naturgeschichte:	Archivfunktion für die Naturgeschichte (Karte 1.12.5)	Besondere naturräumliche Eigenart und regionale Seltenheit
für die Kulturgeschichte:	keine Relevanz für Berlin (In Berlin gibt es eingetragene Bodendenkmale, die jedoch nicht auf Blockebene erfasst sind, da sie dazu zu klein sind und daher nicht im Umweltatlas abgebildet werden.)	

Im Folgenden wird die Bewertungsmethodik für die einzelnen Bodenfunktionen, wie sie in der Dokumentation der Bodendatenbank Berlin [1] dargelegt ist, zusammengefasst dargestellt.

I.1. Bewertung der Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften

Für die Bewertung der Lebensraumfunktion werden vor allem Bodengesellschaften mit extremen Bedingungen des Wasserhaushalts und seltene Bodengesellschaften als wertvoll bewertet. Seltene und nasse Standorte werden als sogenannte Sonderstandorte ausgewiesen. So können ökologisch besonders wertvolle Standorte und Entwicklungspotentiale von Auengesellschaften, Feuchtwiesen und Moorflächen hervorgehoben werden. Einen weiteren Sonderstandort stellen extrem trockene und nährstoffarme Dünen und anthropogen entstandene junge Böden dar, die potentielle Standorte wertvoller Trockenrasen oder ähnlicher Offenlandstrukturen bilden. Diese Flächen erhalten als besonderer Naturraum unabhängig von ihrer Naturnähe eine mittlere Bewertung. Sonstige Standorte werden hier ausschließlich nach ihrer Naturnähe bewertet.

Abb. 1: Schema zur Bewertung der Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften (Quelle: [1])



Tab. 3: Kriterien zur Bewertung der Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften [1]

Kriterien	Bewertung
Naturnähe	Hauptkriterium zur Differenzierung nach Klassifizierung der Sonder-standorte
Sonderstandort feucht oder selten	
regionale Seltenheit der Bodengesellschaft	Sehr selten - selten
Standortfeuchte	nass
Sonderstandort trocken und nährstoffarm	
Kationenaustauschkapazität KAK_{eff}, Oberboden [cmol/kg]	<3,5 cmol/kg, d.h. nährstoffarme Böden
niedrigster nFK-Wert der Flachwurzelzone [mm]	<= 20 mm, sehr gering
Nutzung	Ausschluss von Nutzung „Baustelle“

Tab. 4: Bewertungsmatrix für die Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften [1]

Bodenfunktion Lebens-raumfunktion	Naturnähe			
	hoch	mittel	gering	sehr gering
Sonderstandort nass	hoch	mittel	gering	gering
Sonderstandort sehr selten - selten	hoch	mittel	gering	gering
Sonderstandort trocken und nährstoffarm	mittel	mittel	mittel	mittel
kein Sonderstandort	mittel	gering	gering	gering

I.2. Bewertung der Ertragsfunktion für Kulturpflanzen

Die Ertragsfunktion und Leistungsfähigkeit der Böden für Kulturpflanzen stellt das Potential der Böden für eine Eignung zur landwirtschaftlichen und/oder gartenbaulichen Nutzung und Produktion dar. Die Eignung der Böden für eine forstliche Nutzung wird hier nicht bewertet.
Die Bewertung als Lebensraum für Kulturpflanzen ergibt sich aus der Summe der erreichten Punktzahl der für den Standort ermittelten Wasserversorgung und der Nährstoffversorgung des Oberbodens.

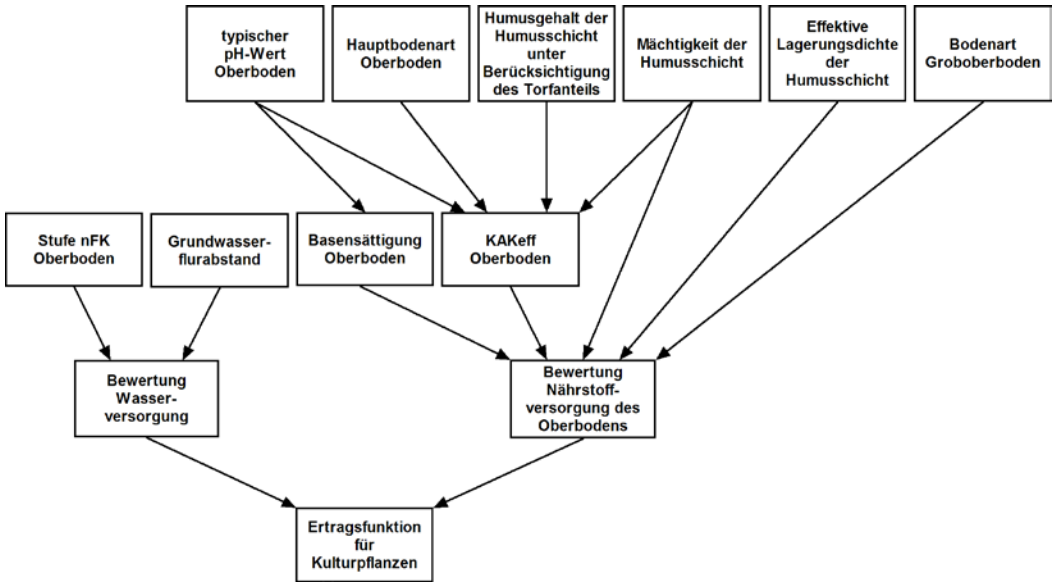
Tab. 5: Kriterien zur Bewertung der Ertragsfunktion für Kulturpflanzen [1]

Kriterien	Bewertung		
Wasserversorgung	**Stufe nFK**	**Bewertung**	**Bezeichnung**
	1 - 2	1	schlecht
	3 - 4	2	mittel
	5 - 6	3	gut
Stufe des durchschnittlichen nFK-Wertes der Flachwurzelzone	**NfkDur30 [mm]**	**Stufe**	**Bezeichnung**
	< 20	1	sehr gering
	20 - < 40	2	gering
	40 - < 60	3	mittelmäßig
	60 - < 80	4	erhöht
	80 - < 110	5	hoch
	>= 110	6	sehr hoch
Grundwasserflurabstand [m]	Aufwertung um eine Stufe bei <0,8 m		
Nährstoffversorgung des Oberbodens (siehe: Summe austauschbarer Kationen)	**Summe austauschbare Kationen**	**Nährstoffversorgung**	
	[molc/m²]	**Bewertung**	**Bezeichnung**
	< 1	1	nährstoffarm
	1 - < 2		
	2 - < 3,5		
	3,5 - < 5 4		
	5 - < 105		
	10 - < 256		
	25 - < 50	2	mittel
	50 - < 100	3	nährstoffreich
	100-<200		
	>= 200		
Basensättigung Oberboden	S-Wert [cmolc/kg] = BS [%] / 100 * KAK_{eff} [cmol/kg]		
Kationenaustauschkapazität KAKeff, Oberboden [cmol/kg]	S-Wert [cmolc/dm³] = S-Wert [cmol/kg] * LDOb [kg/dm³]		
	$S\text{-}Wert_{steinfrei}$ [cmolc/dm³] = S-Wert [cmol/dm³]*(1 – Grobbodenanteil [Vol-%]/100)		
Mächtigkeit der Humusschicht	$S\text{-}Wert_{Ob,steinfrei}$ [molc/m²] = S-Wertsteinfrei [cmol/dm³] * 3dm		
Eff. Lagerungsdichte der Humusschicht	Zur Ermittlung der Lagerungsdichte des Oberbodens (LDOb) wird ein von der Mächtigkeit der Humusschicht abhängiger Faktor benötigt:		
Bodenart Groboberboden	FSchicht = Mächtigkeit der Humusschicht / 3dm (Wenn >1, dann 1)		
	Die Lagerungsdichte des Oberbodens (LDOb) lässt sich damit bestimmen:		
	LDOb = LDHumusschicht * FSchicht + 1,6kg/dm3 * (1 - FSchicht)		

Tab. 6: Bewertungsmatrix für die Ertragsfunktion für Kulturpflanzen [1]

Summe der Einzelbewertungen (Wasserversorgung + Nährstoffversorgung)	Bewertung	Bezeichnung
2	1	gering
3		
4	2	mittel
5	3	hoch
6		

Abb. 2: Schema zur Bewertung der Ertragsfunktion für Kulturpflanzen (Quelle: [1])



I.3. Bewertung der Puffer- und Filterfunktion

Die Puffer- und Filterfunktion zeigt die Fähigkeit der verschiedenen Bodengesellschaften an, Substanzen in ihrem ökosystemaren Stofffluss zu verlangsamen (Pufferfunktion) oder dauerhaft diesem Kreislauf zu entziehen (Filterfunktion). Sie basiert auf der Fähigkeit der Böden, Stoffe durch physiko-chemische Adsorption und Reaktion sowie biologischen Stoffumbau im Boden festhalten oder zu neutralisieren. Zu beachten ist, dass der Boden für verschiedene Stoffe und Stoffgruppen wie Pflanzennährstoffe, organische Verbindungen, Säurebildner oder Schwermetalle unterschiedliche Filter- und Pufferkapazitäten besitzt.

Böden mit hoher Filter- und Pufferkapazität können in hohem Maß Schadstoffe anreichern. Bei andauernder Schadstoffzufuhr besteht daher die Gefahr, dass diese Böden als Schadstoffsenke funktionieren. Einen zweiten Aspekt stellt die Fähigkeit dar, Kohlenstoff in Form von Humus oder Torf zu speichern. Störungen und Zerstörungen des Bodens führen zu Humusverlust und damit zu Freisetzung von CO2 aus dem Boden in die Atmosphäre. Besonders kohlenstoffreich sind Moorböden, die somit die Puffer- und Filterfunktion im Kohlenstoffkreislauf in hohem Maße erfüllen.

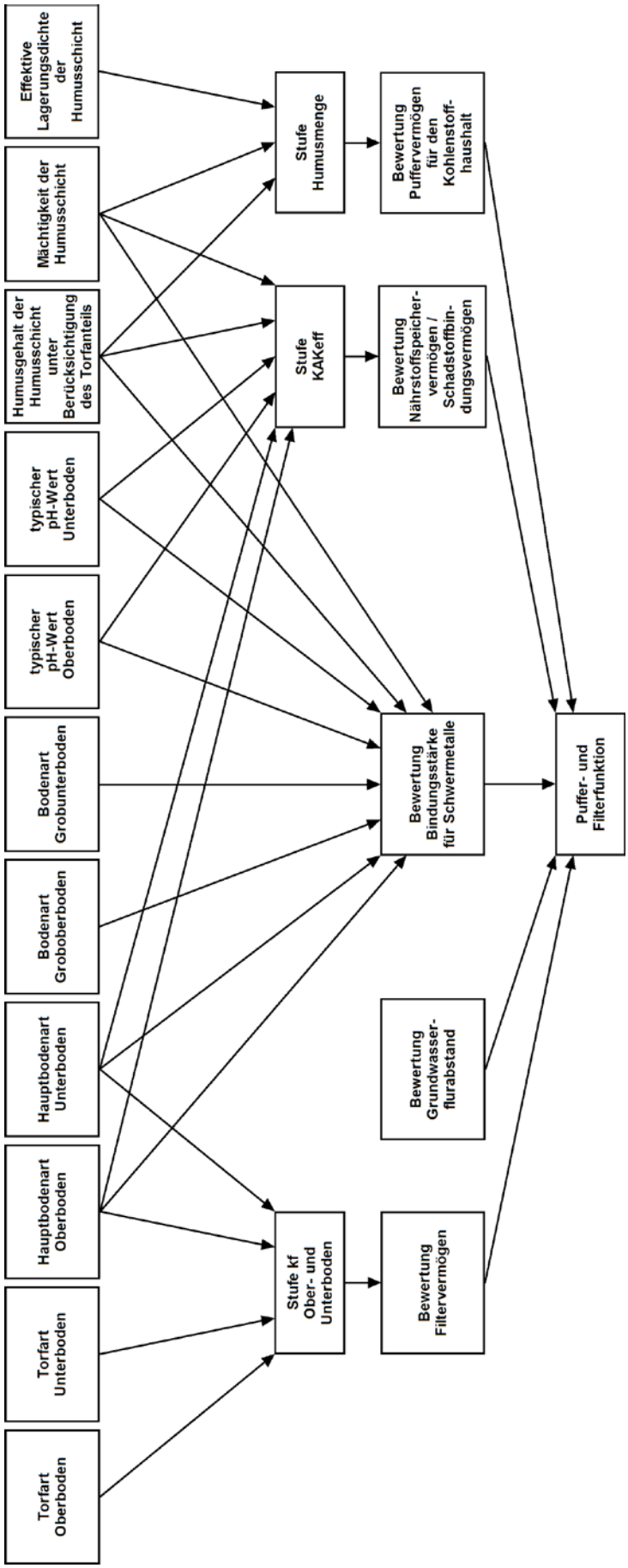
Tab. 7: Kriterien zur Bewertung der Puffer- und Filterfunktion [1]

Kriterien	Abhängigkeit	Bewertung
Filtervermögen	Wasserdurchlässigkeit (Bewertung der kf-Werte von Ober- und Unterboden)	die Wertungen / Stufen der drei Kriterien von jeweils 1 - 3 werden zusammengezählt
Nährstoffspeichervermögen / Schadstoffbindungsvermögen	Kationenaustauschkapazität	
Bindungsstärke für Schwermetalle	Haupt- und Grobbodenarten, typischer pH-Wert, Humusgehalt und Mächtigkeit der Humusschicht	
Grundwasserflurabstand	-	der Filterstrecke wird Rechnung getragen
Puffervermögen für den Kohlenstoffhaushalt	Humusgehalt, Mächtigkeit und effektive Lagerungsdichte der Humusschicht (Humusmenge)	Hohes Puffervermögen für den Kohlenstoffhaushalt führt automatisch zu einer hohen Bewertung der Puffer- und Filterfunktion insgesamt.

Tab. 8: Bewertungsmatrix für die Puffer- und Filterfunktion [1]

Bewertung Filtervermögen + Nährstoffspeichervermögen / Schadstoffbindungsvermögen + Bindungsstärke für Schwermetalle	Bewertung Grundwasserflurabstand	Puffervermögen für den Kohlenstoffhaushalt	Bewertung	Bezeichnung
3 - 5	1	-	1	gering
	2		1	gering
	3		2	mittel
6 - 7	1		1	gering
	2		2	mittel
	3		3	hoch
8 - 9	1		2	mittel
	2		3	hoch
	3		3	hoch
-	-	3	3	hoch

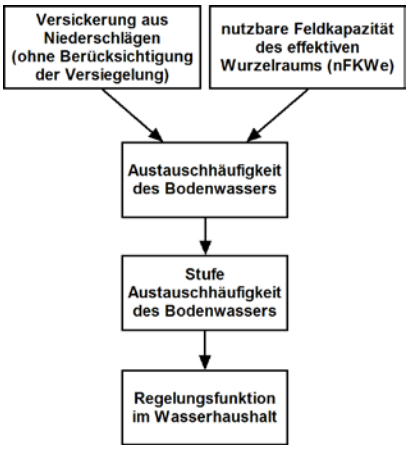
Abb. 3: Schema zur Bewertung der Puffer- und Filterfunktion (Quelle: [1])



I.4. Bewertung der Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt

Die Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt wird durch die Wasserspeicher- oder Retentionsfähigkeit der Böden bestimmt. Sie wirkt auf die Grund- und Oberflächenwasserabflüsse.
Als Kriterium für diese Bodenfunktion wird die Austauschhäufigkeit des Bodenwassers herangezogen. Bei einer geringen Austauschhäufigkeit ist die Verweilzeit des Wassers lang und die zurückgehaltene Wassermenge im Boden hoch. Eine geringe Austauschhäufigkeit ist somit positiv für den Landschaftswasserhaushalt zu bewerten. Die Grundwasserneubildungsrate ist aber bei einem hohen Speichervermögen und geringer Austauschhäufigkeit des Bodenwassers niedrig, da das Niederschlagswasser zu einem großen Teil im Boden verbleibt und von den Pflanzen aufgenommen wird.

Abb. 4: Schema zur Bewertung der Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt (Quelle: [1])



Tab. 9: Kriterien zur Bewertung der Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt [1]

Kriterien	Abhängigkeit	Bewertung
Austauschhäufigkeit des Bodenwassers [/ Jahr]		Quotient aus Versickerung und durchschnittlicher nutzbaren Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes [mm]
Versickerung [mm / Jahr]	Niederschlag, Flächennutzung, Vegetationsstruktur, Feldkapazität und Flurabstände	Differenz zwischen Niederschlag und Versickerung ohne Berücksichtigung der Versiegelung, Berechnung mit Hilfe des Abflussbildungsmodells ABIMO
Durchschnittliche nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes [mm]	Nutzung, Bodentyp, typischer nFK--Wert	

nFKWe [mm]	Stufe	Bezeichnung
< 60	1	sehr gering
60 - < 140	2	gering
140 - < 220	3	mittel
220 - < 300	4	hoch
>= 300	5	sehr hoch

Tab. 10: Bewertungsmatrix für die Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt [1]

Austauschhäufigkeit des Bodenwassers [/ Jahr]	Austauschhäufigkeit des Bodenwassers Stufe	Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt	
< 1	1	3	hoch
1 - < 2	2	2	mittel
2 - < 3	3		
3 - < 4	4	1	gering
>= 4	5		

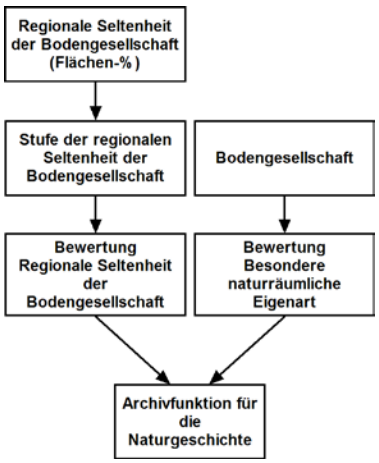
I.5. Bewertung der Archivfunktion für die Naturgeschichte

Da sich Bodentypen in Abhängigkeit von den jeweiligen Umweltbedingungen (Gestein, Klima, Zeit) ausbilden, können Böden in ihren Profilmerkmalen die landschaftsgeschichtlichen Bedingungen ihrer Entstehungszeit widerspiegeln, wenn sie nicht durch den Menschen in ihrem Aufbau zerstört wurden. Diesen Böden kommt damit eine grundsätzliche Bedeutung als Archiv oder Informationsquelle der Landschaftsgeschichte zu.

Für den Berliner Raum sind die Böden die Archive für die eiszeitlichen Entstehungsbedingungen und nacheiszeitliche Moorbildungen. Die Archivfunktion wird aus der naturräumlichen Eigenart des Gebietes, wie zum Beispiel Toteissenken, Stauchmoränen und der regionalen Seltenheit von Bodengesellschaften abgeleitet. Die höchste Bewertung erhalten sehr seltene und geomorphologisch herausragende Böden.

Zur Bewertung der Archivfunktion für die Naturgeschichte (Bewertung 1-3) werden die bewertete regionale Seltenheit der Bodengesellschaft (Bewertung 1-2) und die bewertete besondere naturräumliche Eigenart (Bewertung 0-1) der Bodengesellschaft addiert.

Abb. 5: Schema zur Bewertung der Archivfunktion für die Naturgeschichte (Quelle: [1])



Tab. 11: Kriterien zur Bewertung der Archivfunktion für die Naturgeschichte [1]

Kriterien	Bewertung				
Regionale Seltenheit der Bodengesellschaften					
Bodengesellschaft	Flächenanteil der Bodengesellschaften[%]	Stufe	Kategorie	Bewertung	Bezeichnung
Flächengröße von Block- und Blockteilflächen [m²]	< 0,1	1	sehr selten	2	Sehr selten - selten
	0,1 - < 0,4	2	selten		
	0,4 - 1,0	3	mäßig	1	Mäßig - sehr häufig
	> 1,0 - 5,0	4	häufig		
	> 5,0	5	sehr häufig		
Besondere naturräumliche Eigenart					
Bodengesellschaften	Bodengesellschaften mit besonderer naturräumlicher Eigenart (Bewertung = 1)		Geomorphologie		
	1080, 1090, 1100, 3020		Dünen		
	1050, 1230, 1231, 1270, 1280, 1290, 1300		Glaziale Schmelzwasserrinnen		
	1030, 1040, 1060, 1110, 1180		End- und Stauchmoränen, Moränenhügel		
	1164, 1240, 1260, 1270, 1280, 1290, 1300, 1320, 3030		Niedermoorböden		
	1250, 1251		Toteissenken		
	1010, 1130		Sandkeile		
	1310		Kalkmudden		

I.6. Planungshinweise zum Bodenschutz

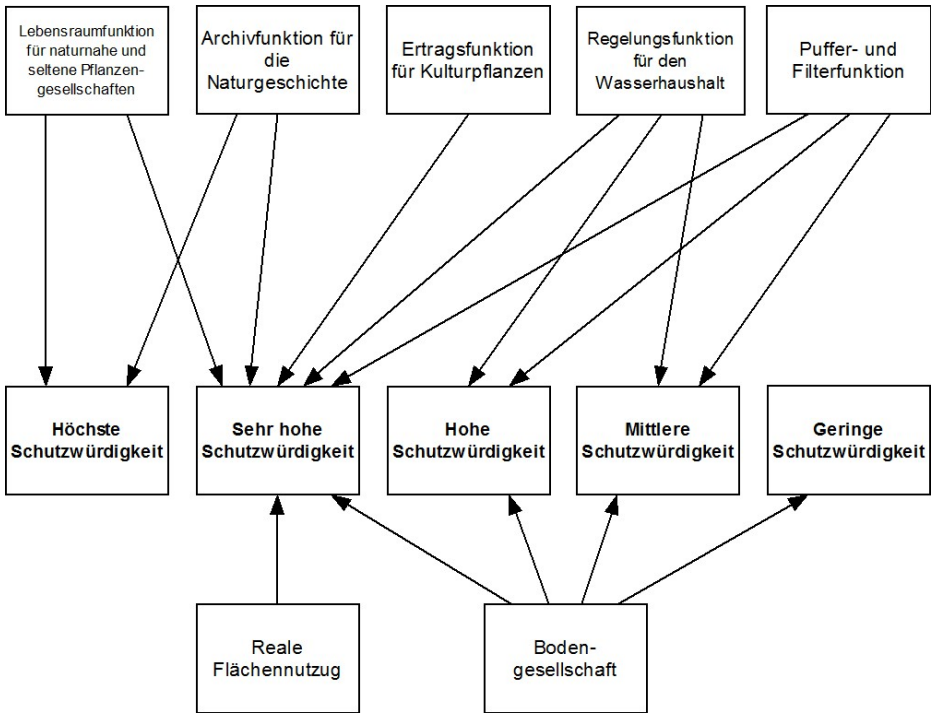
Aufbauend auf den Bewertungen der Leistungsfähigkeit der Böden werden fünf unterschiedliche Schutzkategorien zum Bodenschutz gebildet, aus denen Konsequenzen für Handlungshinweise bei Eingriffen in den Boden durch Planungen und Bauvorhaben abgeleitet werden.
Die Schutzkategorien werden differenziert in:

- höchste Schutzwürdigkeit,
- sehr hohe Schutzwürdigkeit,
- hohe Schutzwürdigkeit,
- mittlere Schutzwürdigkeit und
- geringe Schutzwürdigkeit (Böden ohne besondere Anforderungen).

Die in den vorangehenden Abschnitten beschriebenen Bodenfunktionen werden dabei in ihrer Bedeutung entsprechend den besonderen Bedingungen in Berlin unterschiedlich gewichtet:

- Archivböden und Böden, die Standorte für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften darstellen, werden wegen ihrer Unwiederbringlichkeit als überaus schützenswert eingestuft.
- Leistungsfähige Böden in Bezug auf die Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt und auf die Puffer- und Filterfunktion sind generell schützenswert; die Bedeutung steigt an den Standorten noch an, wo diese beiden Funktionen zusammen mit hoher Bewertung auftreten. Böden mit deutlichen Potentialen für stoffliche Belastungen (z. B. Rieselfelder) werden aus der Bewertung herausgenommen, da sie eine mögliche Belastungsquelle für das Grundwasser darstellen.
- Böden, die eine hohe Ertragsfunktion für Kulturpflanzen aufweisen, sind auf landwirtschaftlich genutzten Flächen zu erhalten.

Abb. 6: Prinzipskizze Planungshinweise zum Bodenschutz (Quelle: [1])



Im Folgenden werden die Bewertungsschemata für die Schutzkategorien dargestellt. Der letzten Schutzwürdigkeitskategorie werden alle Flächen zugeordnet, die in keine der höheren Schutzkategorie fallen.

Abb. 7: Bewertungsschema zur Bodenschutzkategorie „höchste Schutzwürdigkeit“

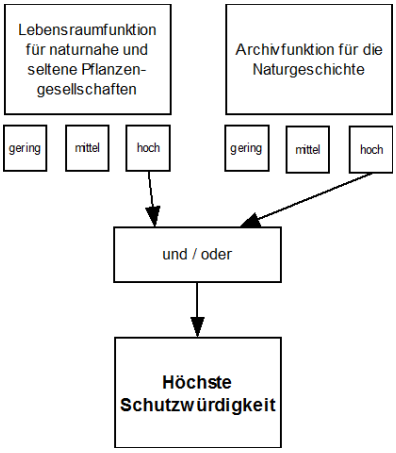


Abb. 8: Bewertungsschema zur Bodenschutzkategorie „sehr hohe Schutzwürdigkeit“

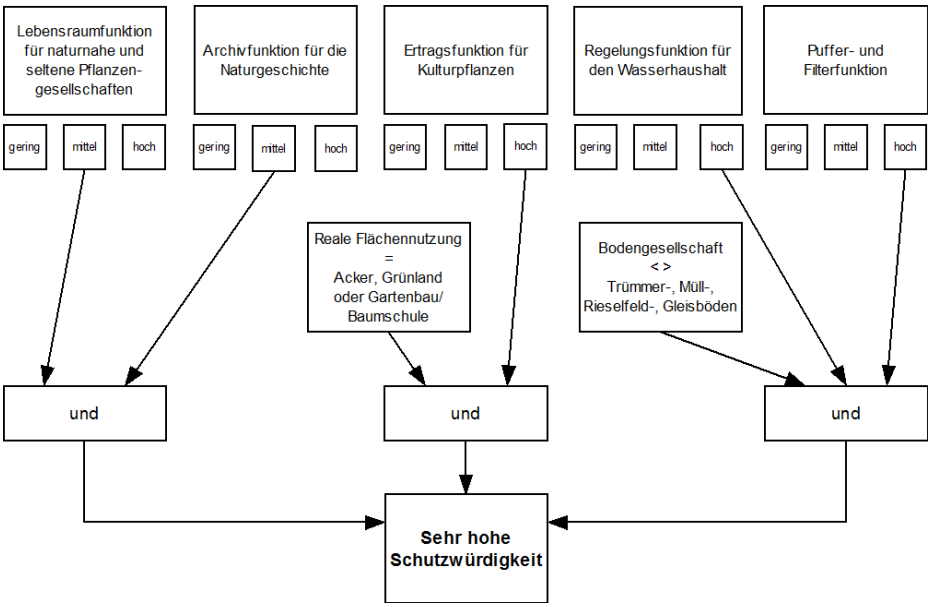


Abb. 9: Bewertungsschema zur Bodenschutzkategorie „hohe Schutzwürdigkeit“

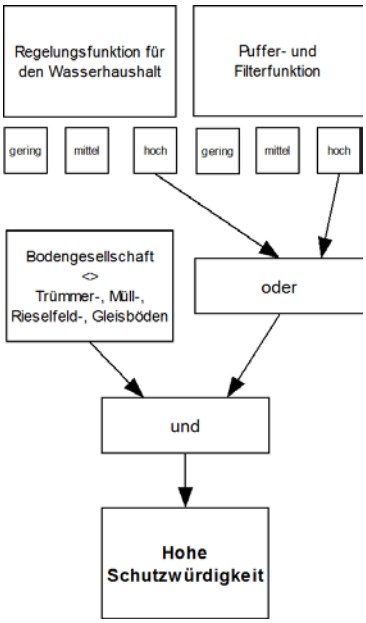


Abb. 10: Bewertungsschema zur Bodenschutzkategorie „mittlere Schutzwürdigkeit“

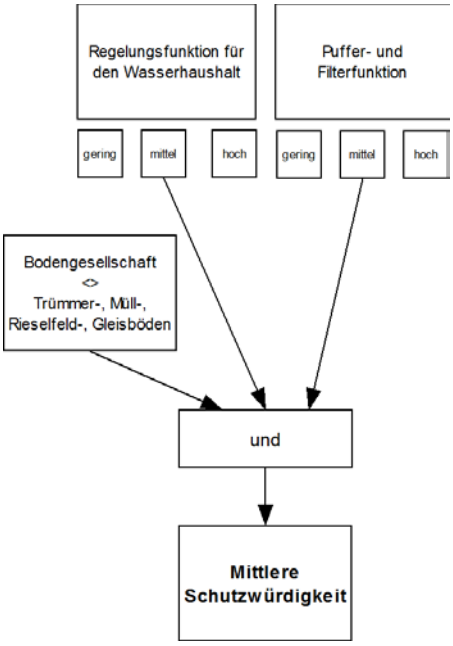
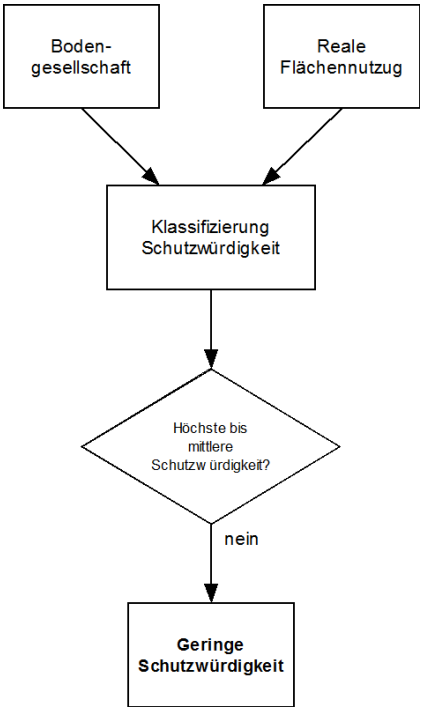


Abb. 11: Bewertungsschema zur Bodenschutzkategorie „geringe Schutzwürdigkeit“



II. Abbildungen

Abb. 1:	Schema zur Bewertung der Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften (Quelle: [1])	3
Abb. 2:	Schema zur Bewertung der Ertragsfunktion für Kulturpflanzen (Quelle: [1])	5
Abb. 3:	Schema zur Bewertung der Puffer- und Filterfunktion (Quelle: [1])	7
Abb. 4:	Schema zur Bewertung der Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt (Quelle: [1])	8
Abb. 5:	Schema zur Bewertung der Archivfunktion für die Naturgeschichte (Quelle: [1])	9
Abb. 6:	Prinzipskizze Planungshinweise zum Bodenschutz (Quelle: [1])	10
Abb. 7:	Bewertungsschema zur Bodenschutzkategorie „höchste Schutzwürdigkeit“	11
Abb. 8:	Bewertungsschema zur Bodenschutzkategorie „sehr hohe Schutzwürdigkeit“	11
Abb. 9:	Bewertungsschema zur Bodenschutzkategorie „hohe Schutzwürdigkeit“	11
Abb. 10:	Bewertungsschema zur Bodenschutzkategorie „mittlere Schutzwürdigkeit“	12
Abb. 11:	Bewertungsschema zur Bodenschutzkategorie „geringe Schutzwürdigkeit“	12

III. Tabellen

Tab. 1:	Relevante bodenfachliche Informationen im Umweltatlas Berlin	1
Tab. 2:	Bodenfunktionen nach Bundes-Bodenschutzgesetz und ihre Bewertung in Berlin (Quelle: Umweltatlas Berlin, 01.12 Bodenfunktionen (Ausgabe 2013), Tabelle 1)	2
Tab. 3:	Kriterien zur Bewertung der Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften [1]	3
Tab. 4:	Bewertungsmatrix für die Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften [1]	3
Tab. 5:	Kriterien zur Bewertung der Ertragsfunktion für Kulturpflanzen [1]	4
Tab. 6:	Bewertungsmatrix für die Ertragsfunktion für Kulturpflanzen [1]	5
Tab. 7:	Kriterien zur Bewertung der Puffer- und Filterfunktion [1]	6
Tab. 8:	Bewertungsmatrix für die Puffer- und Filterfunktion [1]	6
Tab. 9:	Kriterien zur Bewertung der Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt [1]	8
Tab. 10:	Bewertungsmatrix für die Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt [1]	8
Tab. 11:	Kriterien zur Bewertung der Archivfunktion für die Naturgeschichte [1]	9

IV. Literatur

[1] J. Gerstenberg, „Erstellung von Karten zur Bewertung der Bodenfunktionen: Dokumentation der Bodendatenbank Berlin einschließlich der Beschreibung der Methoden zur Ableitung von Bodenparametern, Kriterien, Bodenfunktionen und der Planungshinweise zum Bodenschutz," 2014. [Online]. URL: www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/download/gerstenberg2013.pdf.

Impressum

Koordination:

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
Referat VIII C - Bodenschutz
Sabine Hilbert
Marina Brandt

Inhalte und Bearbeitung:

PLANUNGSGRUPPE CASSENS + SIEWERT
Landschaftsarchitekten · Landschaftsplaner
Streitstraße 13
13587 Berlin
Tel. (030) 261 77 97
Wolfram Siewert
Diana Blaschke

J.H. Gerstenberg
Fritschestraße 68
10585 Berlin
Tel. (030) 34 70 33 48

Berlin, Juli 2015

Senatsverwaltung
für Stadtentwicklung
und Umwelt

Berlin

Kommunikation
Am Köllnischen Park 3, 10179 Berlin
broschuerenstelle@senstadtum.berlin.de