

Erstellung von Karten zur Bewertung der Bodenfunktionen

Umsetzung der im Gutachten von Lahmeyer aufgeführten Verfahren in Flächendaten

Dipl.-Ing. Josef H. Gerstenberg
Dr. Ursula Smettan

im Auftrag der
Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin

2005

Stand 31.01.2008

Inhalt *

Aufgabe und Problemstellung	4
Abweichungen vom Lahmeyer-Konzept	5
Aufbau der Datenbank	8
1 Flächendaten	11
1.1 Reale Flächennutzung [NutzKla2]	12
1.2 Bodengesellschaft [Boges_Neu5]	15
1.3 Flächengröße [Flaeche, Flaeche_ha]	19
1.4 Flächenkoordinaten [X_Wert, Y_Wert]	20
1.5 Versiegelungsgrad [Vgrad]	21
2 Kennwerte zur Bodenchemie	22
2.1 pH-Wert [Ph...]	23
2.2 Basensättigung [Bs, BsStufe]	29
2.3 Effektive Kationenaustauschkapazität [Kak]	31
2.4 Humusgehalt des Mineralbodens [Humus]	35
2.5 Mächtigkeit der Humusschicht [Humus_Dm]	37
2.6 Humusgehalt der Humusschicht unter Berücksichtigung des Torfanteils [Humus_Real]	38
2.7 Humusmenge [Humus_M, HumusMStu]	40
2.8 Summe der austauschbaren Kationen des Oberbodens [Swert, SwertStu]	42
3 Kennwerte zur Bodengenese und -physik	44
3.1 Geomorphologische Einheit der Bodengesellschaft [Geomeinh]	45
3.2 Ausgangsmaterial der Bodenbildung [Ausgangsm]	46
3.3 Bodenart der Feinbodens [Bnbg...]	48
3.4 Bodenarten-Gruppe [Bart_Gr]	50
3.5 Torfart [Torf_...]	52
3.6 Bodenart des Grobbodens [Sg]	53
3.7 Bodentyp [Btyp]	54
3.8 Effektive Lagerungsdichte der Humusschicht [Ld]	57
4 Kennwerte zum Bodenwasserhaushalt	59
4.1 Feuchtekategorie des Bodentyps [Feuchtekla]	60
4.2 Nutzbare Feldkapazität [NfkMin30 ... Nfk150_dm]	62
4.3 Nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes [NfkMin, NfkMax, NfkDur, NfkMinStu, NfkMaxStu, NfkDurStu]	64
4.4 Wasserdurchlässigkeit [Kf]	66
4.5 Grundwasserflurabstand [Flur, FlurStufe]	69
4.6 Feldkapazität [Fk, FkStufe]	70
4.7 Versickerung [Versick]	74
5 Kriterien zur Bewertung der natürlichen Bodenfunktionen	75
5.1 Nährstoffversorgung des Oberbodens [NaerBew]	76
5.2 Standortfeuchte (aus dem Bodentyp) [FeuchteBew]	78
5.3 Filtervermögen [KfBew]	79
5.4 Bindungsstärke für Schwermetalle [Bind, BindStu, BindBew]	80
5.5 Wasserversorgung [NfkBew30]	84
5.6 Nährstoffspeichervermögen / Schadstoffbindungsvermögen [BindNaeBew]	85
5.7 Regionale Seltenheit der Bodengesellschaften [SeltenFlae, SeltenProz, SeltenStu, SeltenBew] ..	86
5.8 Austauschhäufigkeit des Bodenwassers [Austausch, AustaStufe]	90
5.9 Grundwasserflurabstand [FluBew]	92
5.10 Naturnähe [Naturnaehe, NatNahBew]	93
5.11 Besondere naturräumliche Eigenart [Eigenarbew]	100
5.12 Puffervermögen im Kohlenstoffhaushalt [CpufBew]	102
6 Natürliche Bodenfunktionen und Archivfunktion	104
6.1 Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt [AustaBew]	105
6.2 Ertragsfunktion für Kulturpflanzen [LebKultBew]	108
6.3 Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften [LebNatBew]	111
6.4 Puffer- und Filterfunktion [FilPufBew]	115
6.5 Archivfunktion für die Naturgeschichte [ArchivBew]	119

* In den eckigen Klammern werden die in diesem Kapitel abgeleiteten Variablen genannt

6.6	Leistungsfähigkeit der Böden zur Erfüllung der natürlichen Bodenfunktionen und der Archivfunktion [Leistung4]	121
6.7	Vorsorgender Bodenschutz [Tabu, Vor1, Vor2, Vor3, TabuGrup, Vor1Grup, TabVorFB, TabVor, Vor1leb, Vor1kult, Vor1was, Vor2was, Vor3was, VgradStufe, Aus_Bg, Nutzkla3]	125
	Anhang: Darstellung Bodenschutzkategorien im FIS-Broker	137
	Tabellen	156
	Tabelle A: Flächen	157
	Tabelle B: Bodengesellschaften	159
	Tabelle C: Nutzung / Bodengesellschaft	160
	Tabelle D: Verschlüsselung der Datenquellen in den Datenfeldern QUEL	162
	Tabelle E: Verschlüsselung der Aussagegenauigkeit in den Datenfeldern GEN	162
	Tabelle F: Bodentypen, Bodentypenklasse und Feuchtekategorie des Bodentyps	163
	Tabelle G: Daten zur Flächennutzung	165
	Strukturdiagramme	166
	Prinzipskizze	167
	Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt	168
	Ertragsfunktion für Kulturpflanzen	169
	Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften	170
	Puffer- und Filterfunktion	171
	Archivfunktion für die Naturgeschichte	172
	Leistungsfähigkeit der Böden zur Erfüllung der natürlichen Bodenfunktionen und der Archivfunktion ..	173
	Prinzipskizze Bodenschutz	174
	Bodenschutzkategorie Tabu	175
	Bodenschutzkategorie Vorrang 1	176
	Bodenschutzkategorie Vorrang 2	177
	Bodenschutzkategorie Vorrang 3	178
	Umweltatlas	179
	Anhang Naturnähe	180

Aufgabe und Problemstellung

Aufgabe und Ziel dieser Arbeit ist es, das im Gutachten von Lahmeyer (2000) aufgeführte Verfahren zur Bewertung der Bodenfunktionen für die gesamte Fläche von Berlin zu realisieren.

1. Schritt

Dazu wurden im Jahr 2000 die vorhandenen Bodendateien von Berlin geprüft und vervollständigt. Zur Umsetzung der Methodik und der Berechnung der Daten für eine flächenhafte Darstellung sollte eine Access-Datenbank aufgebaut werden.

Eine wesentliche Ergänzung gegenüber der von Lahmeyer verwendeten Bodengesellschaftskarte ist die zwischenzeitlich erfolgte zusätzliche Differenzierung der Bodengesellschaft BG 50 (Regosol + Pararendzina + Hortisol) und BG 50 A (Pararendzina + Lockersyrosem + Regosol) in die unterschiedlichen Ausgangsgesteine Geschiebesand, Flugsand, Talsand und Geschiebelehm. Die Zuordnung der Bodeneigenschaften erfolgte anhand charakteristischer Bodenschnitte (Grenzius 1987).

Weitere Ergänzungen für alle Bodengesellschaften sind die Aufnahme der Humusmächtigkeit und Humusgehalte von Torfen. Die differenziertere Beschreibung der organischen Substanz von Böden ist vor allem bei Mooren und Gartenböden (Hortisol) für eine realistische Beurteilung einer Vielzahl von Bodeneigenschaften von Bedeutung.

Mit Hilfe einer Access-Datenbank konnte die Bodendatenbank durch Berechnungen wichtiger Bodeneigenschaften vervollständigt werden. Zusätzlich wurden für alle Böden die Basensättigung, effektive Kationenaustauschkapazität und die gesättigte Wasserleitfähigkeit (kf-Werte) aus einer Kombination der vorhandenen Grunddaten berechnet.

Für die Darstellung und die Bewertung von Bodenfunktionen sind jeweils geeignete Kriterien erforderlich. Die Kriterien für die Bodenfunktionen, wurden dem Lahmeyer-Konzept entnommen, teilweise modifiziert und ergänzt. Kriterien geben Auskunft über eingegrenzte bodenkundliche Fragestellungen, wie zum Beispiel Nährstoffversorgung und Wasserspeichervermögen von Böden. Zur Ableitung der Kriterien sind Kennwerte der einzelnen Bodeneigenschaften erforderlich. Die Kennwerte werden entsprechend den Vorschriften in der Bodenkundlichen Kartieranleitung (1994) für die einzelnen Bodengesellschaften ermittelt. Sie sind für die Berliner Böden in Kennwerte zur Bodenchemie, Kennwerte zur Bodengenese und -physik und Kennwerte zum Wasserhaushalt gegliedert.

Die Auswahl der Kriterien zur Erstellung der Bodenfunktionskarten ist dem Lahmeyer-Konzept entnommen. Einen Überblick über die verwendeten Kennwerte und Kriterien vermitteln die Strukturdiagramme ab Seite 167. Die vorliegende Arbeit fasst das Endergebnis in 5 Bodenfunktionskarten zusammen.

Um die Ergebnisse der Bodenfunktionskarten auch in einzelnen Schritten nachvollziehbar zu machen, wurde jeder Kennwert und jedes Kriterium ausführlich nach einem einheitlichen Schema dokumentiert. Nach einer inhaltlichen Beschreibung des jeweiligen Themas folgt die Zusammenstellung der herangezogenen Daten aus der vorhandenen Datenbank und die Art der Berechnung. Die Ergebnisse werden nach den Grundlagen der bodenkundlichen Kartieranleitung (1994) bewertet und für eine einfachere Handhabung gestuft.

2. Schritt

Als Ergänzung zu den im Jahr 2000 abgeschlossenen Arbeiten wurde im Jahr 2001 eine zusammenfassende Karte der Leistungsfähigkeit der Böden zur Erfüllung der natürlichen Bodenfunktionen und der Archivfunktion erstellt. Die Beschreibung des Verfahrens ist in Kapitel 6.6 zu finden.

3. Schritt

Im Jahr 2003 wurden die Daten Flurabstand, Versickerung (Austauschhäufigkeit des Bodenwassers), Nutzung und Versiegelung komplett aktualisiert und eine Kartengrundlage mit deutlich veränderter Geometrie verwendet (isu50_2002_gewdeck). Aufgrund der Änderungen mußten die Daten der Bodengesellschaft und Naturnähe manuell überarbeitet werden. Für neu entstandene Kombinationen von Bodengesellschaft und Nutzung sind alle zugehörigen Informationen ergänzt worden (Tabelle C).

4. Schritt

Im Jahr 2005 wurden die in den Kapiteln 5.1, 5.4, 5.5, 5.12 und 6.2 beschriebenen Verfahren grundlegend verändert. Kleinere Korrekturen sind an weiteren Verfahren durchgeführt worden (Kapitel 1.2, 2.1, 2.3, 4.1, 5.7 und 6.3).

5. Schritt

Im Jahr 2007 wurde das Kapitel 6.7 (Vorsorgender Bodenschutz) und die Kapitel 1.3 – 1.5 hinzugefügt.

Abweichungen vom Lahmeyer-Konzept

Bei folgenden Themen wurden Berechnungen, Stufungen oder Bewertungen nicht wie im Konzept von Lahmeyer (2000) durchgeführt:

Ab 2000

2.2 Basensättigung

Die Ermittlung der Basensättigung erfolgt nicht wie bei Lahmeyer nach der Bodenkundlichen Kartieranleitung (1994), sondern nach (Grenzius, 1987, Tab. 2.2.1). In der Bodenkundlichen Kartieranleitung wird die Basensättigung anhand von Messergebnissen von Bodenprofilen aus dem gesamten Bundesgebiet vorgenommen, während Grenzius (1987) die Basensättigung anhand von Messwerten von Berliner Böden ableitet. Die Unterschiede sind nicht gravierend, doch erscheinen die Messungen für den Berliner Raum realistischer.

2.3 Effektive Kationenaustauschkapazität

Die effektive Kationenaustauschkapazität wurde nicht nur für den Oberboden (Lahmeyer), sondern für den Ober- und Unterboden (0-150cm) berechnet. Damit wird auch die Pufferkapazität von Böden berücksichtigt, wenn die eingetragenen Stoffe bereits die obersten 30 cm passiert haben.

Zusätzlich wurde die unterschiedliche Mächtigkeit der Humusschicht (die bis in den Unterboden reichen kann) und der Gesamt-Humusgehalt (bisher Humusgehalt des Mineralbodens) berücksichtigt. Dies ist vor allem für Moore und Gartenböden von Bedeutung. Die hohe Kationenaustauschkapazität von diesen Böden bliebe sonst unberücksichtigt.

Die KAK des Humus wurde anhand der Tabelle 2.3.4 nach der Bodenkundlichen Kartieranleitung (1994) berechnet (Lahmeyer: $KAK = \text{Humusgehalt} \cdot 2$). Die Kartieranleitung ist hier wesentlich differenzierter; außerdem wurde ein Mittelwert für die KAK- von Niedermoortorfen hinzugefügt.

Die Tabelle der pH-Faktoren zur Ermittlung der effektiven KAK des Humusanteils (Tabelle 2.3.3) wurde entsprechend der Bodenkundliche Kartieranleitung (1994) präzisiert.

4.1 Feuchteklasse des Bodentyps

Bei Lahmeyer werden unter anderem die Bodentypen reliktscher Nassgley, Parabraunerde-Gley und podsoli-ger Braunerde-Gley für die Kennzeichnung von vernässten Standorten genannt. Diese Bodentypen treten in Berlin nicht auf.

Die grau hinterlegten Bodentypen in der folgenden Tabelle werden von Lahmeyer zur Kennzeichnung vorgeschlagen, die übrigen wurden anhand der vorkommenden Bodentypen in der Bodenkarte Berlin ergänzt. Grundlage für die Ergänzung sind Bodentypen, deren Merkmale durch Grund- Stau- oder Hangwasser geprägt sind.

Tabelle 3.7.1: Bodentypen von Bodengesellschaften Berlins mit Merkmalen der Bodenentwicklung durch Grundwassereinfluss (Lahmeyer 2000), verändert durch Gerstenberg & Smettan (2000).

Bodentyp	Bezeichnung	Bodentyp	Bezeichnung
BB-GG	Braunerde-Gley	HNa	Auenniedermoor
BB-GGc	kalkhaltiger Braunerde-Gley	HNc	Kalkniedermoor
cGG	kalkhaltiger Gley	HNcg	Kalkhangmoor
GG	Gley	HNcv	vererdetes Kalkniedermoor
GGa	Auengley	HNn	Niedermoor (Normtyp)
GGc	Kalkgley	HNv	vererdetes Niedermoor
GGg	Hanggley	HNva	vererdetes Auenniedermoor
GGn	Gley (Normtyp)	OL-GG	Lockersyrosem-Gley
GMn	Anmoorgley	pBB-GG	Rostbraunerde-Gley
GN	Nassgley	PP-GG	Podsol-Gley
GN/HN	Nassgley über Niedermoor	RZ-GG	Pararendzina-Gley
GNa	Auennassgley	SSn	Pseudogley
HN	Niedermoor	vGM	vererdeter Anmoorgley

4.4 Wasserdurchlässigkeit (kf)

Im Gegensatz zu Lahmeyer (kf-Hauptbodenart + kf-Nebenbodenart mit dem größten Unterschied im Tongehalt zur Hauptbodenart) wurde zur Berechnung nur die Hauptbodenart des Ober- und Unterbodens herangezogen. Da es sich um Bodengesellschaften handelt, die häufig eine stark abweichende Nebenbodenart besitzen, würde die Heranziehung der Nebenbodenart den kf-Wert zu stark beeinflussen und dieser ein zu großes Gewicht geben. Realistischer und aussagekräftiger ist in diesem Fall nur den kf-Wert der Hauptbodenart zu berücksichtigen.

4.5 Grundwasserflurabstand

Die Stufen des Grundwasserflurabstandes nach Lahmeyer (-2, >2-5, >5m) wurden erweitert (-0.5, >0.5-2, >2-5, >5-15, >15m). Dies hat im weiteren keine Auswirkungen.

4.7 Versickerung

Die Versickerung wurde erst 2003 in die Bodendatenbank aufgenommen und im selben Jahr neu ermittelt.

5.5 Wasserversorgung

Um den kapillaren Aufstieg zu berücksichtigen, wurde bei einem Grundwasserflurabstand < 0,8m die Bewertung um eine Stufe erhöht (wenn sie nicht bereits hoch ist). Dieser Grundwasserstand charakterisiert alle Grundwasserböden und Niedermoore, deren Wasserversorgung durch kapillaren Aufstieg überwiegend aus dem Grundwasser erfolgt. Die Wasserversorgung ist bei diesen Böden immer als gut zu betrachten.

5.11 Besondere naturräumliche Eigenart

Die bei Lahmeyer angegebenen Bodengesellschaften mit einer besonderen naturräumlichen Eigenart wurden um 1250 (Toteissenken), 1010 + 1130 (Sandkeile) und 1310 (Kalkmudden) erweitert. Diese stellen ebenfalls sehr besondere und meist ökologisch wertvolle Standorte dar.

6.2 Ertragsfunktion für Kulturpflanzen

Bei Lahmeyer wurde die Ertragsfunktion nur für Flächen berechnet, die aktuell eine

- a) Acker-, Grünland-, Gartenbau-, Kleingartennutzung
- b) Forstnutzung

aufweisen. Die Bewertung erfolgte nach der gleichen Methode, die Darstellung getrennt nach diesen Nutzungsklassen.

Damit eine reelle Gesamtbewertung (siehe Kapitel 6.6, Leistungsfähigkeit der Böden zur Erfüllung der natürlichen Bodenfunktionen) durchgeführt werden konnte, wurden im Gegensatz zu Lahmeyer alle Flächen (mit allen Nutzungen) bewertet.

Ab 2005

2.1 pH-Wert

Der mittlere pH-Wert für Ober- und Unterboden wurde entfernt, da er nicht mehr benötigt wird.

2.3 Kationenaustauschkapazität

Bei der Ermittlung der Kationenaustauschkapazität wurde durch die Berücksichtigung der Nebenbodenart, die den größten Unterschied im Tongehalt zur Hauptbodenart aufweist, nur eine Scheingenauigkeit vorgetäuscht. Deshalb werden die Nebenbodenarten nicht mehr berücksichtigt.

2.8 Summe der austauschbaren Kationen (S-Wert) des Oberbodens

Um eine realistischere Einschätzung der Nährstoffversorgung des Oberbodens vornehmen zu können, wurde der Kennwert Summe der austauschbaren Kationen (S-Wert) des Oberbodens neu aufgenommen.

4.1 Feuchtekategorie des Bodentyps

In die Liste der bei der Bodenentwicklung durch Grundwasser beeinflussten Bodentypen wurden Auenbodentypen aufgenommen.

4.2 Nutzbare Feldkapazität (nFK)

Beim Kennwert Nutzbare Feldkapazität wurden geringe nFK-Werte feiner differenziert, weitere anhand Grenzius (1987) korrigiert und eine Stufung hinzugefügt.

5.1 Nährstoffversorgung des Oberbodens

Die Nährstoffversorgung wurde nach Lahmeyer nur aus der Basensättigung (pH-Wert) abgeleitet. Die Nährstoffversorgung wird jetzt entsprechend der bodenkundlichen Bewertungspraxis vorgenommen. Dabei wird die Nährstoffversorgung (S-Wert) aus der KAK in Abhängigkeit von Bodenart und Humusgehalt ermittelt.

5.4 Bindungsstärke für Schwermetalle

Bei der Bewertung der Bindungsstärke für Schwermetalle, die in Anlehnung an das Verfahren von Blume & Brümmer (1987, 1991) durchgeführt wird, wurden nach Lahmeyer die Korrekturen durch den Ton- und Humusgehalt weggelassen. Dies ist korrigiert worden.

5.5 Wasserversorgung

Die Wasserversorgung wurde bisher über die nFK im aktuellen Wurzelraum ermittelt. Damit wird ausschließlich die Wasserversorgung der bestehenden Pflanzendecke und Nutzung erfasst. Für eine nutzungsunabhängige Bewertung der Wasserversorgung ist die Verwendung der nFK unabhängig vom bestehenden Wurzelraum sinnvoller. Das Verfahren ist entsprechend umgestellt worden.

5.7 Regionale Seltenheit der Bodengesellschaften

Die regionale Seltenheit der Bodengesellschaften wurde anhand der Flächendaten und Bodengesellschaften von 2003 neu berechnet.

5.8 Austauschhäufigkeit des Bodenwassers

Die Austauschhäufigkeit des Bodenwassers wurde aus der Abimo-Versickerung (2003) neu berechnet.

5.10 Naturnähe

Die Einstufung der Naturnähe von Wiesen / Weiden (Grünland) und Äcker wurde geändert, da die bisherige Einschätzung unrealistisch erschien (bisher galten Äcker i.d.R. naturnäher als Grünland).

5.12 Puffervermögen im Kohlenstoffhaushalt

Das Kriterium Puffervermögen im Kohlenstoffhaushalt wurde zu einer genaueren Bewertung der Puffer- und Filterfunktion neu entwickelt.

6.3 Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften

Bei der Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften wurden nach Lahmeyer als Sonderstandorte nährstoffreiche Wälder hoch bewertet. Diese Einschätzung wurde geändert. Hinzugefügt wurden nährstoffarme und gleichzeitig trockene Standorte.

6.4 Puffer- und Filterfunktion

Die Bewertung der Puffer- und Filterfunktion wird jetzt unter Einbeziehung des Puffervermögens für den Kohlenstoffhaushalt vorgenommen.

Aufbau der Datenbank

Als Datenbank-Software wird Microsoft Access 97 eingesetzt. Die Datenbank besteht aus einem Tabellen- und einem Modulteil (= Programme). Da das GIS-Programm YADE große Probleme mit Access-Datenbanken hat, werden alle für die Kartenerstellung benötigten Ergebnisse in eine DBASE-Datei exportiert.

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht des Tabellenteils.

Tabellen-Klassen	Kurz- bezeichnung	Tabellenname	Inhalt
Flächen	A	flaechen	Flächennutzung, Bodengesellschaft, Austauschhäufigkeit des Bodenwassers, Annäherung, Regionale Seltenheit der Bodengesellschaft, Grundwasserflurabstand und alle für die Kartenerstellung benötigten Ergebnisse.
Bodengesellschaft	B	g_bodengesellschaften	Alle Daten, die von der Bodengesellschaft abhängig sind, jedoch nicht von der Nutzung.
Bodengesellschaft + Nutzung	C	g_nutzboges	Alle Daten, die von der Bodengesellschaft und von der Nutzung abhängig sind.
Bodentyp	F	g_lg_bodentypen	Alle Daten, die nur vom Bodentyp abhängig sind (z.B. Feuchtekategorie des Bodentyps).
Nutzung	G	g_lg_nutzung	Alle Daten, die nur von der Nutzung abhängig sind (z.B. Nutzungskategorie).
Berechnung		b_bart_ton b_bind_a b_bind_b b_bind_c b_bs b_fk b_fk_hum b_humus_kak b_kak b_kf b_ld b_ph_kak b_sg_vol	Bodenart und typischer Tongehalt Bindungsstärke für Schwermetalle, A-Wert Bindungsstärke für Schwermetalle, B-Wert Bindungsstärke für Schwermetalle, C-Wert pH-Wert und typische Basensättigung Bodenart und Feldkapazität Humusgehalt und Feldkapazität Humusgehalt und KAK des Humus Bodenart und KAK des Mineralboden Bodenart und Wasserdurchlässigkeit (kf) Substratkategorie und Lagerungsdichte der Humusschicht, pH und Faktor für KAK Grobodenart und dessen Volumenanteil
Bewertung		w_austausch_stufe w_austausch w_bind_stufe w_bind w_binds w_bs_stufe w_bs w_cpuf w_filpuf w_fk_stufe w_flur_stufe w_flur w_humus_stufe w_kak_stufe w_kak w_kf_stufe w_kf w_lebenskult w_lebensnat w_naer_stufe w_naer w_naturnaeh w_nfk_stufe w_nfk_minmax w_nfk30150_stufe	Stufung Austauschh. des Bodenwassers Bewertung Regelungsfkt. f. d. Wasserhaushalt Stufung Bindungsverm. für Schwermetalle (alt) Bewertung Bindungsverm. f. Schwermetalle (alt) Bewertung Bindungsverm. f. Schwermetalle Stufung Basensättigung Bewertung Nährstoffversorgung Humusmenge und Puffervermögen im Kohlenstoffhaushalt Bewertung Filter- und Pufferfunktion Stufung Feldkapazität Stufung Flurabstand Bewertung Flurabstand Stufung Humusmenge Stufung KAK Bewertung Nährstoff-/Schadstoffbindungsverm. Stufung Wasserdurchlässigkeit (kf) Bewertung Filtervermögen Bewertung Ertragsfunktion für Kulturpflanzen Bewertung Lebensraum f.d. natürl. Vegetation Stufung der Nährstoffversorgung Bewertung der Nährstoffversorgung Bewertung Annäherung Stufung nFKWe Bewertung nFKWe Min/Max

		w_ph_stufe w_seltenheit w_seltenheit_stufe w_wasser	Stufung nFK Stufung pH Bewertung reg. Seltenheit Bodengesellschaften Stufung reg. Seltenheit Bodengesellschaften bewertung der Wasserversorgung
Sonstiges		g_boges_bart g_boges_btyp g_lg_bodenarten g_lg_boges g_lg_geomeinh g_lg_grobboden g_lg_torfart	Beschreibungen (werden nur für die Dokumentation genutzt)

Im Modulteil Berechnung1 wurden alle Berechnungen, Bewertungen, Stufungen und der DBASE-Export in einer Funktion zusammengefasst (Function BER()).

Die evtl. vorhandenen Modulteile Berechnung0 und 2 enthalten nur temporäre Funktionen und können gelöscht werden.

Die Sub-Funktionen werden in der Reihenfolge abgearbeitet, wie sie in der folgenden Tabelle gezeigt ist.

Sub-Funktion	Berechnung, Stufung, Bewertung
NeueFelder	Zu berechnende Felder neu anlegen
Flaechen_Runden	Tabelle Flaechen Felder Flaeche, Flur und Versick runden
AusBg_Ber	Ausschluß-Bodengesellschaften ermitteln (für Bodenschutzkategorien)
Seltenheit_Update	Regionale Seltenheit der Bodengesellschaften berechnen
Bogesgnutz_Update	Zusammenfassung der Felder Bodengesellschaft und Nutzung in ein Feld
Torf_Ber	Torf
Ld_Ber	Lagerungsdichte der Humusschicht
Humus_Ber	Humus
NFKWe_Ber	nFKWe
NFK_Ber	nFK
FK_Ber	FK
PH_Ber	pH-Wert
Bind_Ber	Bindungsvermögen für Schwermetalle
Feuchte_Btyp_Ber	Feuchtekategorie des Bodentyps
KF_Ber	Wasserdurchlässigkeit (kf)
BS_Ber	Basensättigung
KAK_Ober_Ber	KAK-Oberboden
KAK_Unter_Ber	KAK-Unterboden
KAK_Gesamt_Ber	KAK-Gesamt
Naerstoff_Ber	Nährstoffversorgung
Flur_Ber	Grundwasserflurabstand
Austausch_Ber	Austauschhäufigkeit des Bodenwassers
Seltenheit_Ber	Regionale Seltenheit der Bodengesellschaften, Stufung und Bewertung
Naturnaehe_Ber	Naturnähe
Wasserversorgung_Ber	Wasserversorgung
Lebenskult_Ber	Lebensraum für Kulturpflanzen
Lebensnat_Ber	Lebensraum für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften
FilPuf_Ber	Puffer- und Filterfunktion
Archiv_Ber	Archivfunktion für die Naturgeschichte
TransFlaechen_Ber	Übertragung von Daten aus den Tabellen Bodengesellschaft, Nutzung, Bodengesellschaft+Nutzung in die Flächendatei
Leistung_Ber	Leistungsfähigkeit der Böden zur Erfüllung der natürlichen Bodenfunktionen
Bodenschutz_Ber	Bodenschutzkategorien
ExportFlaechen	Übertragung der Tabelle Flaechen in eine Dbase-Datei
Statistik2005_Ber	Statistische Analysen 2005

Wird an einer der Tabellen oder an einer Funktion eine Änderung vorgenommen, ist es ratsam, alle Berechnungen neu durchzuführen (Funktion Ber()). Die Funktion kann mittels eines Buttons auf dem Bildschirm gestartet werden (BODEN: Neu berechnen).

1 Flächendaten

1.1 Reale Flächennutzung [NutzKla2]¹

Beschreibung

Die Flächennutzung hat einen entscheidenden Einfluss auf die bodenökologischen Kennwerte der Bodengesellschaften. So sind auf der gleichen Bodengesellschaft unter Ackernutzung beispielsweise ganz andere pH Werte anzutreffen als unter Wald. Daher werden diese Kennwerte den Bodengesellschaften unter Berücksichtigung der jeweiligen realen Nutzung zugeordnet.

Eine Einteilung der Nutzung in Klassen dient ausschließlich statistischen Analysen (Tab. 1.1.2).

Daten

Daten	Tab.	Feld
Nutzung	G	Nutz
Nutzungsklasse	G	NutzKla2

Ermittlung

Die reale Flächennutzung wurde zu Beginn der 90er Jahre für das Informationssystem Stadt und Umwelt ermittelt und in den folgenden Jahren mehrfach aktualisiert. Die verwendeten Daten entsprechen dem Datenstand 12.2001. Eine Beschreibung der Methodik und der Nutzungskategorien findet sich im Umweltatlas Berlin (Karten 06.01 und 06.02).

Die Beschreibung der Flächennutzung ist in Tabelle 1.1.1 zu finden.

Tabelle 1.1.1: Flächennutzung

Nutzung	Beschreibung
10	Wohngebiet
21	Mischgebiet I
22	Mischgebiet II
23	Mischgebiet I (nur Ost-Berlin)
30	Kerngebiet
40	Gewerbe- und Industriegebiet
50	Standort von Gemeinbedarfseinrichtungen und Sondernutzungen
60	Standort von Ver- und Entsorgungseinrichtungen
70	Wochenendhausgebiet
80	Verkehrsfläche
90	Baustelle
100	Wald
101	Waldgebiet
102	Waldartige Bestände außerhalb der Berliner Forsten
110	Gewässer
121	Grünland (Wiesen u. Weiden)
122	Ackerland
130	Park, Grünfläche
140	Stadtplatz/Promenade (Versiegelung $\geq 30\%$)
150	Friedhof
160	Kleingärten
161	Kleingärten (Anteil Dauerbewohner $\leq 10\%$), nur Ost-Berlin
162	Kleingärten (Anteil Dauerbewohner $> 10\%$), nur Ost-Berlin
171	Vegetationsfrei, unversiegelt
172	Wiesenartiger Vegetationsbestand
173	Mischbestand aus Wiesen, Gebüsch und Bäumen
174	Waldartiger Vegetationsbestand
180	Campingplatz
190	Sportplatz/Freibad (inkl. Wassersport, Tennis, Reiten etc.)
200	Baumschule/Gartenbau

¹ In den eckigen Klammern werden die in diesem Kapitel abgeleiteten Variablen genannt

Klassifizierung

Die Nutzungen werden in 9 Nutzungs-Klassen entsprechend Tabelle 1.1.2 eingeteilt.

Ergebnis	Tab.	Feld
Nutzungsklasse	G	NutzKla2

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Nutzung	G	Pid_Nutzung

Tabelle 1.1.2: Nutzungsklassen

Nutzung	Beschreibung	Nutzungs- klasse 2	Bezeichnung
100	Wald	1	Wald
101	Waldgebiet		
102	Waldartige Bestände außerhalb der Berliner Forsten		
121	Grünland (Wiesen u. Weiden)	2	Wiese / Weide
122	Ackerland	3	Acker
70	Wochenendhausgebiet	4	Kleingarten / Wochenend-haus- gebiet
160	Kleingärten		
161	Kleingärten (Anteil Dauerbewohner <= 10%), nur Ost-Berlin		
162	Kleingärten (Anteil Dauerbewohner > 10%), nur Ost-Berlin	5	Grünanlage / Friedhof
130	Park, Grünfläche		
150	Friedhof		
171	Vegetationsfrei, unversiegelt	6	Sonstige Freiflächen
180	Campingplatz		
190	Sportplatz/Freibad (inkl. Wassersport, Tennis, Reiten etc.)		
10	Wohngebiet	7	Siedlungsgebiet
21	Mischgebiet I		
22	Mischgebiet II		
23	Mischgebiet I (nur Ost-Berlin)		
30	Kerngebiet		
50	Standort von Gemeinbedarfseinrichtungen und Sondernutzungen	8	Industrie / Verkehr
40	Gewerbe- und Industriegebiet		
60	Standort von Ver- und Entsorgungseinrichtungen		
80	Verkehrsfläche		
-	Restliche Nutzungen	0	

Quelle: Goedecke & Gerstenberg (2005)

Legende

Änderung der Methode

1.6.2005: Die Nutzungsklassen zur Ermittlung nährstoffreicher Waldstandorte wurden entfernt. Für statistische Analysen wurden neue Nutzungsklassen gebildet.

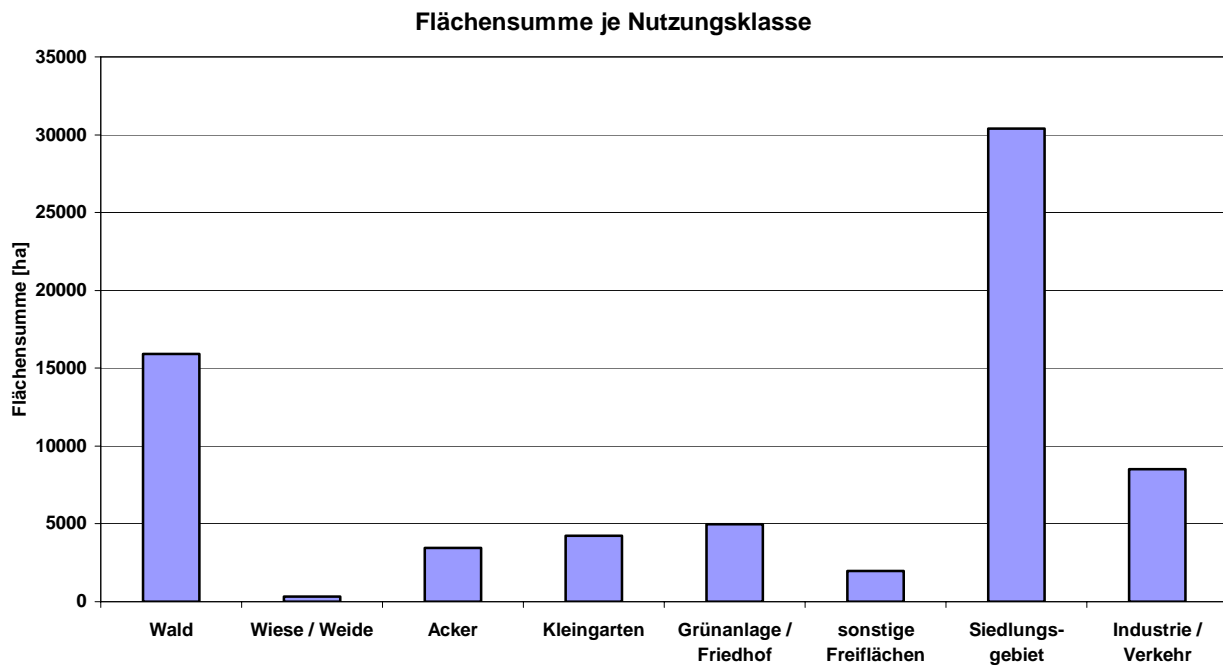
Grafik

Abb. 1.1.1: Flächensumme je Nutzungsklasse (incl. versiegelter Flächen, ohne Straßen und Gewässer, nicht alle Nutzungen sind dargestellt).

1.2 Bodengesellschaft [Boges_Neu5]

Beschreibung

Die Darstellung der Verbreitung einzelner Bodentypen ist in einer Karte mit einem Maßstab von 1 : 50 000 nur bedingt möglich. Daher wurden aus mehreren charakteristischen Bodentypen Bodengesellschaften gebildet. Naturnahe Böden lassen eine deutliche Beziehung zum Ausgangsmaterial der Bodenbildung und zu den aktuellen naturräumlichen Gegebenheiten erkennen. Böden naturnaher Bodengesellschaften sind durch ein Wirkungsgefüge miteinander verknüpft und in ihrer Genese voneinander abhängig. Die Benennung der Bodengesellschaften erfolgt durch die das Wirkungsgefüge charakterisierenden Böden, wobei Anfangs- und Endböden der Gesellschaft angegeben sind. Die Böden der anthropogen geprägten Bodengesellschaften sind lediglich nach ihrem gemeinsamen Auftreten innerhalb einer Nutzung zusammengefasst. Sie sind nicht miteinander gekoppelt.

Grundlage für die Konzeptkarte der Bodengesellschaften sind Aufgrabungen und Bohrstockeinschläge, die, insbesondere im westlichen Stadtteil, in Wäldern und auf landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie im Siedlungsbereich unter Berücksichtigung der Flächennutzungen durchgeführt wurden. Für Gebiete, für die Einzelkartierungen und Profile vorlagen, ist die Karte bestätigt, für Bereiche, für die die Bodengesellschaften aufgrund vergleichbarer naturräumlicher Gegebenheiten übertragen wurden, teilbestätigt. Die von der Nutzung anthropogen geprägten Böden (Siedlungs- und Industriegebiete, Militärstandorte u.a.) wurden teilweise auf einzelnen Flächen untersucht und die Ergebnisse durch Analogieschlüsse auf Gebiete vergleichbarer Nutzung übertragen. Für diese Flächen ist die Karte in jedem Fall eine Konzeptkarte.

Im Berliner Stadtgebiet gibt es 61 Bodengesellschaften, 14 Konzept-Bodengesellschaften und 3 Sammelgesellschaften.

Daten

Daten	Tab.	Feld
Bodengesellschaft	A	BoGes_Neu5

Ermittlung

Die Bodengesellschaften und die Vorgehensweise bei der Erstellung der Karte sind in der unten angegebenen Literatur ausführlich beschrieben. Eine Kurzfassung findet sich auch in der Kartenbeschreibung zur Karte 01.01 des Umweltatlas Berlin.

Bodenart und Ausgangsgestein der Bodengesellschaften sind in Tabelle 1.2.1 zu finden.

Aufgrund der veränderten Geometrie der Kartengrundlage (Flächenaufteilungen und -zusammenlegungen) und der aktualisierten Flächennutzung und Versiegelung mußte 2003 die Bodengesellschaftskarte aktualisiert werden.

Für alle neuen Flächen wurde die Bodengesellschaft der alten Fläche(n) übernommen, wenn eine eindeutige geometrische Zuordnung möglich war, keine entscheidende Nutzungsänderung stattgefunden hatte und die Versiegelung im Definitionsbereich der alten Bodengesellschaft lag. Beim Auftreten einer Nutzungsänderung von „anthropogen“ (überwiegend bauliche Nutzung) zu „natürlich“ (überwiegend Freiflächennutzung) wurde die alte Bodengesellschaft ebenfalls beibehalten.

Beim Auftreten einer Nutzungsänderung von „natürlich“ zu „anthropogen“ wurde bei entsprechender Versiegelung eine „antropogene“ Bodengesellschaft zugeordnet – ebenso bei einer schwellenüberschreitenden Erhöhung der Versiegelung.

Bei allen anderen neuen Flächen ist gutachterlich eine Bodengesellschaft bestimmt worden.

2005 wurde eine neue Bodengesellschaft hinzugefügt (1251). Daten zu dieser Bodengesellschaft sind bei Neumann (1976) zu finden.

Tabelle 1.2.1: Bodenart und Ausgangsgestein der Bodengesellschaften

Bodengesellschaft		Bodenart	Ausgangsgestein	Gesellschafts-art
neu	alt			
1010	1	Parabraunerde - Sandkeilbraunerde	Grundmoränenhochfläche aus Geschiebemergel	
1020	2	Rostbraunerde - Parabraunerde - kolluviale Braunerde	Moränen (-hügel) aus geschiebehaltigem Sand, meist über Mergel	
1021	2a	Rostbraunerde - Parabraunerde - Kolluvium/Parabraunerde	sandige Beckenfüllung auf Hochfläche und Talsand über Mergel	Konzept
1022	2b	Rostbraunerde - Parabraunerde - Nie-	sandige Beckenfüllung auf Hochfläche und	Konzept

		dermoor	Talsand über Mergel mit Torf	
1030	3	Rostbraunerde - kolluviale Braunerde	Moränen (-hügel) aus geschiebehaltigem Sand, teils über Mergel	
1040	4	Rostbraunerde - Regosol-Braunerde - kolluviale Braunerde	End- bzw. Stauchmoräne aus geschiebehaltigem Sand	
1050	7	Rostbraunerde - Ockerbraunerde - kolluviale Braunerde	glazifluviale Schmelzwasserrinne aus geschiebehaltigem Sand	
1060	5	Rostbraunerde - Regosol - kolluviale Braunerde/Gley	End- bzw. Stauchmoränenhang und Hochflächenhang aus Sand	
1070	6	Rostbraunerde - kolluviale Braunerde	(Sander über) Moränenfläche aus geschiebehaltigem Sand	
1072	6b	Rostbraunerde - kolluviale Braunerde	sandige Beckenfüllung teils über Mergel	Konzept
1080	8	Fahlerde - Sandkeilrostbraunerde - Rostbraunerde	Düne auf Grundmoränenhochfläche aus Geschiebemergel	
1090	9	Podsol-Braunerde - Podsol - kolluviale Rostbraunerde	Düne aus Feinsand	
1100	10	Podsol-Braunerde - Rostbraunerde - kolluviale Rostbraunerde	Düne aus Feinsand	
1110	72	Podsol - Regosol-Braunerde - kolluviale Braunerde	End- bzw. Stauchmoräne aus geschiebehaltigem Sand	
1120	11	Pseudogley - Pseudogley-Parabraunerde - pseudovergleyte Parabraunerde	lehmige Beckenfüllung	
1130	12	Parabraunerde (zeitweilig grundwasserbeeinflusst) - Sandkeilrostbraunerde (zeitweilig grundwasserbeeinflusst)	Grundmoränenhochfläche aus Geschiebemergel	
1131	12a	Gley-Parabraunerde - Gley-Sandkeilrostbraunerde (gegenwärtig genutztes Rieselfeld)	Grundmoränenhochfläche aus Geschiebemergel	Konzept
1140	13	Reliktische Gley-Braunerde (Braunerde mit Vergleungsmerkmalen)	Moränen (-hügel) aus geschiebehaltigem Sand, teils über Mergel	
1141	13a	Rostbraunerde - Gley-Braunerde (gegenwärtig genutztes Rieselfeld)	Moränen (-hügel) aus geschiebehaltigem Sand, teils über Mergel	Konzept
1150	14	Gley-Braunerde - kalkhaltige Gley-Braunerde - Kalkgley-Braunerde	Talsandfläche aus Mittel- und Feinsand	
1160	15	Rostbraunerde - vergleyte Braunerde - Gley-Braunerde	Talsandfläche aus Mittel- und Feinsand	
1164	15d	Vergleyte Braunerde - Gley - Niedermoor	Talsandfläche aus Mittel- und Feinsand	Konzept
1170	16	Gley-Braunerde - Gley - Anmoorgley	Mulde in Talsandfläche	
1180	17	Rostbraunerde - Hanggley - Kalkhangmoor	End- bzw. Stauchmoräne aus geschiebehaltigem Sand mit eingelagertem Mergel	
1190	18	Podsol-Braunerde - vergleyte Rostbraunerde	Flugsandfeld auf Talsandfläche	
1200	19	Rostbraunerde - Podsol-Gley - oligotrophes Niedermoor	Deflationsmulde in Talsandfläche mit Düne	
1210	20	Rostbraunerde - vergleyte Rostbraunerde - Gley-Rostbraunerde	Talsandfläche mit Düne	
1220	21	Braunerde-Gley - kalkhaltiger Braunerde-Gley - kalkhaltiger Gley	flache Talsandflächenrinne aus Mittel- und Feinsand	
1230	22	Rostbraunerde - Nassgley - Anmoorgley	Schmelzwasserrinne in Talsandfläche mit Düne	
1231	22a	Gley-Braunerde - Gley - Niedermoor	Schmelzwasserrinne in Talsandfläche	Konzept
1240	23	Vergleyte Rostbraunerde - Kalkgley - eutrophes Niedermoor	Niederung in Talsandfläche mit Flachmoortorf	
1250	25	Rostbraunerde-Gley - Anmoorgley - mesotrophes Niedermoor	Toteissenke in Talsandfläche	
1251 ²	-	Übergangsniedermoor - Moorgley - Podsol-Gley	Toteissenke in Grundmoränenhochfläche	
1260	26	Vererdete (Auen-) Niedermoor - (Auen-) Kalkniedermoor	(Fluss-) Niederung mit Wiesenalk und Flachmoortorf in Talsandfläche	
1270	27	Vererdete (Auen-) Niedermoor - vererdeter Anmoorgley - Gley	glazifluviale Schmelzwasserrinne aus Sand (in Geschiebemergelhochfläche) mit Niedermoortorf	
1280	28	Eutrophes Auenniedermoor - Auenanmoorgley - Gley-Rostbraunerde	glazifluviale Rinne aus Sand mit Niedermoortorf	
1290	29	Rostbraunerde - Kolluvium/fossiler Gley - vererdetes Niedermoor	glazifluviale Schmelzwasserrinne aus geschiebehaltigem Sand	
1300	30	Rostbraunerde - Nassgley/Niedermoor -	glazifluviale Schmelzwasserrinne aus ge-	

² 2005 von Gerstenberg & Smettan neu beschriebene Bodengesellschaft

		veredetes Niedermoor	schiebehaltigem Sand	
1310	31	Pararendzina - Gley-Pararendzina - Pararendzina-Gley	entwässerte Aue mit Kalkmudde über Sand	
1320	24	Auengley - Auennassgley - eutrophes Auenniedermoor	Flussniederung in Talsandfläche mit Flachmoortorf	
1330	32	Kolluviale Braunerde - eutrophes Auenniedermoor - Gytia	hangbeeinflusste Flussaue aus geschichteten Sanden	
1340	35	Rostbraunerde - Paternia - mesotrophes Auenniedermoor	Flussaue aus geschichteten Sanden	
1350	36	Vega - Auennassgley - mesotrophes Auenniedermoor	Flussaue aus geschichteten Sanden	
1360	33	Rostbraunerde - Auengley - Gytia	hangbeeinflusste Flussaue aus geschichteten Sanden	
1370	34	Vega - Kalkgley-Tschernitza - Rambla	Flussaue aus geschichteten Sanden	
1380	37	Kolluviale Braunerde - Rambla - Protapedon	Flussaue aus geschichteten Sanden	
2390	38	Nekrosol - Parabraunerde-Hortisol + Parabraunerde	Friedhof auf Grundmoränenhochfläche aus Geschiebemergel	
2400	39	Nekrosol - Braunerde-Hortisol + Rostbraunerde	Friedhof auf Grundmoränenhochfläche aus geschiebehaltigen Sanden	
2410	40	Nekrosol - Braunerde-Hortisol + Podsol-Braunerde	Friedhof auf Flugsandfläche aus Feinsanden	
2420	41	Nekrosol - Gley-Braunerde-Hortisol + Gley	Friedhof auf Talsandfläche aus Mittel- und Feinsand	
2430	42	Lockersyrosem – Braunede / Rostbraunerde + Gley	Truppenübungsplatz auf Talsandfläche (mit Düne)	
2440	43	Lockersyrosem - Braunede/Rostbraunerde + Rostbraunerde	Truppenübungsplatz auf (Sander über) Moränenfläche aus geschiebehaltigem Sand	
2450	47	Lockersyrosem (Rohboden)	Tagebau aus Kames bzw. (Sander über) Moränensanden	
2460	48	Lockersyrosem - Lockersyrosem-Gley + Protapedon	Tagebau auf Talsandfläche	
2470	49	Syrosem + Kalkregosol + Pararendzina	Gleisanlage auf Aufschüttungs- und Abtragungsfläche	
2471	49a	(Locker-) Syrosem + Pararendzina + Hortiregosol	Kleingarten auf Aufschüttungs- und Abtragungsfläche	Konzept
2480 ³	50	Regosol + Pararendzina + Hortisol	Siedlungsfläche, zum Teil auf Aufschüttung	
2481 ⁴	50a	Pararendzina + Lockersyrosem + Regosol	Siedlungsfläche, zum Teil auf Aufschüttung	Konzept
2482	50aR	Pararendzina + Lockersyrosem + Regosol	Siedlungsfläche auf ehemaligen Rieselfeldern, zum Teil auf Aufschüttung	Konzept
2483	50T	Regosol + Pararendzina + Hortisol	Siedlungsfläche auf Talsand, zum Teil auf Aufschüttung	
2484	50GS	Regosol + Pararendzina + Hortisol	Siedlungsfläche auf Geschiebesand, zum Teil auf Aufschüttung	
2485	50GN	Regosol + Pararendzina + Hortisol	Siedlungsfläche auf Geschiebemergel, zum Teil auf Aufschüttung	
2486	50F	Regosol + Pararendzina + Hortisol	Siedlungsfläche auf Flugsand, zum Teil auf Aufschüttung	
2487	50aT	Pararendzina + Lockersyrosem + Regosol	Siedlungsfläche auf Talsand, zum Teil auf Aufschüttung	Konzept
2488	50aGS	Pararendzina + Lockersyrosem + Regosol	Siedlungsfläche auf Geschiebesand, zum Teil auf Aufschüttung	Konzept
2489	50aGM	Pararendzina + Lockersyrosem + Regosol	Siedlungsfläche auf Geschiebemergel, zum Teil auf Aufschüttung	Konzept
2490	51	Lockersyrosem + Humusregosol + Pararendzina	dichte Innenstadtbebauung, im Krieg nicht zerstört, auf Aufschüttung	
2500	52	Lockersyrosem + Regosol + Pararendzina	Innenstadt, auf Aufschüttung	
2510	53	Pararendzina + Kalkregosol + Lockersyrosem	Trümmerberg, Bauschuttdeponie und Verfüllung	
2530	55	Methanosol + Lockersyrosem + Regosol	Mülldeponie (überwiegend Hausmüll)	
2540	57	Lockersyrosem + Regosol + Pararendzina	Industrie auf Aufschüttungs- bzw. Abtragungsfläche	
2550	58	Humusregosol/Gley-Braunerde + Horti-	Aufschüttung im (Fluss-) Uferbereich und in	

³ Alte Bodengesellschaft 50; jetzt nach Ausgangsgestein differenziert (Nr. 2483 – 2486)

⁴ Alte Bodengesellschaft 50a; ; jetzt nach Ausgangsgestein differenziert (Nr. 2487 – 2489, 7777)

		sol/Gley + Pararendzina/Auenboden	Rinne	
2560	60	Regosol + Rostbraunerde-Regosol + Gley-Regosol	eingeebnetes Rieselfeld auf Geschiebesand	
2580	62	Regosol + Parabraunerde-Regosol	eingeebnetes Rieselfeld auf Geschiebemergel	
2590	63	Regosol + Rostbraunerde-Regosol + Gley-Regosol	eingeebnetes Rieselfeld auf Talsand/Sandersand	
3020	SG9/10	Podsol - Rostbraunerde - kolluviale Rostbraunerde	(Sammelgesellschaft der Dünen ohne angrenzendes Moor), Düne aus Feinsand	Sammel
3030	SG24, 32, 35, 36	Auengley - Auenniedermoor	(Sammelgesellschaft der Flussaue mit Torf), Flussaue aus geschichteten Sanden	Sammel
3040	SG33, 34	Gyttia - Auengley	(Sammelgesellschaft der Flussaue ohne Torf), Flussaue aus geschichteten Sanden	Sammel
7777	50aF	Pararendzina + Lockersyrosem + Regosol	Siedlungsfläche auf Flugsand, zum Teil auf Aufschüttung	Konzept

Name der Tabelle 1.2.1: g_lg_boges

Struktur der Tabelle 1.2.1

Inhalt	Feld	Hinweis
Bodengesellschaft	Bg_Neu	
Bodentypen	BTyp	
Ausgangsmaterial	AusgangsM	
Bodengesellschaft Legendentext	Bg_Text	Zusammenfassung BTyp + ";" + AusgangsM
Bemerkung	Bemerkung	

Legende

Änderung der Methode

1.6.2005: Neue Bodengesellschaft 1251 hinzugefügt

Literatur

Aey, W. 1991:

Konzept zur Erstellung einer Bodenkarte von Berlin, im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz - Abt. III, Berlin, 33 S., unveröffentlicht.

Claußen, U., Metzlaß, G. 1995:

Bodengesellschaften - Konzeptkarte. Dokumentation, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, Abt. III, Berlin, 73 S., unveröffentlicht.

Fahrenhorst, C., Haubrok, A., Sydow, M. 1990:

Übernahme der Bodengesellschaftskarte Berlin in das Umweltinformationssystem Berlin und Zuordnung von Bodeninformationen, im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Abt. III, Berlin, 40 S., unveröffentlicht.

Grenzius, R. 1987:

Die Böden Berlins (West), Dissertation, Technische Universität Berlin, 522 S.

Neumann, F. 1976:

Struktur, Genese und Ökologie hydromorpher Bodengesellschaften West-Berlins.

1.3 Flächengröße [Flaeche, Flaeche_ha]

Beschreibung

Angegeben wird die Fläche der Block- / Blockteilfläche ohne die Straßenfläche in m² und ha.

Hinweis : Da die ISU 50 als Kartengrundlage wegen der Überzeichnung der Karte nicht flächentreu ist, wurden die Flächengrößen der digitalen Karte 1:5000 entnommen. Für Bilanzen sind daher immer diese Flächengrößen zu verwenden. Eine Flächenberechnung in der Karte ISU 50 führt zu erheblichen Fehlern.

Daten

Daten	Tab.	Feld
Fläche [m ²]	A	Flaeche
Fläche [ha]	A	Flaeche_ha

1.4 Flächenkoordinaten [X_Wert, Y_Wert]

Beschreibung

Angegeben werden die Solner-Koordinaten⁵ eines Punktes in der Nähe der Block- / Blockteifläche.

Hinweis : Der Punkt befindet sich nicht immer innerhalb der Fläche.

Daten

Daten	Tab.	Feld
X-Koordinate (West – Ost)	A	X_Wert
Y-Koordinate (Nord – Süd)	A	Y_Wert

⁵ Berlin Landeskoordinaten (Netz 88), 19. Soldnersystem Götzer Berg und konforme Koordinaten bezogen auf dem Rathausturm Berlin Mitte (Bessel-Ellipsoid).

1.5 Versiegelungsgrad [Vgrad]

Beschreibung

Der Versiegelungsgrad wurde durch die Auswertung von Luft- und Satellitenbildern unter Verwendung der Karte 1 : 4/5 000 und weiteren Hilfsdaten für jede Blockteifläche bestimmt und bezieht das Straßenland **nicht** mit ein. Die Daten mit Stand 1990 (einzelne Nachträge bis 1993) wurden im Jahre 2002/3 mit Hilfe von Luftbildern und weiteren Informationsquellen auf den Stand 12/2001 aktualisiert. Dabei fand allerdings nur eine Schwerpunktaktualisierung in Bereichen statt, die städtebaulich seit 1990 eine besondere Veränderung erfahren haben, das sind ca. 15 % des Stadtgebietes (vgl. Umweltatlas 01.02).

Daten

Daten	Tab.	Feld
Versiegelungsgrad	A	Vgrad

2 Kennwerte zur Bodenchemie

2.1 pH-Wert [Ph...]

Beschreibung

Der pH-Wert (Bodenreaktion) beeinflusst die chemischen, physikalischen und biologischen Eigenschaften des Bodens. Er wirkt sich auf die Verfügbarkeit von Nähr- und Schadstoffen aus und gibt Auskunft über die Fähigkeit des Bodens Säuren oder Basen zu neutralisieren. Er ist bedeutend für die Filter- und Pufferpotentiale der Böden. Bei niedrigen pH-Werten können daher im Boden keine Säuren neutralisiert werden, die Schwermetallverbindungen gehen zunehmend in Lösung und die verfügbaren Nährstoffe sind weitgehend ausgewaschen.

Daten

Daten	Tab	Feld
niedrigster pH-Wert (CaCl ₂) für den Oberboden (0 bis 10 cm)	C	PhOberMin
Datenquelle für den niedrigsten pH-Wert des Oberbodens	C	QuelPhoMin
Aussagegenauigkeit für den niedrigsten pH-Wert des Oberbodens	C	GenPhoMin
höchster pH-Wert (CaCl ₂) für den Oberboden (0 bis 10 cm)	C	PhOberMax
Datenquelle für den höchsten pH-Wert des Oberbodens	C	QuelPhoMax
Aussagegenauigkeit für den höchsten pH-Wert des Oberbodens	C	GenPhoMax
typischer pH-Wert (CaCl ₂) für den Oberboden (0 bis 10 cm)	C	PhOberDur
Datenquelle für den typischen pH-Wert des Oberbodens	C	QuelPhoDur
Aussagegenauigkeit für den typischen pH-Wert des Oberbodens	C	GenPhoDur
niedrigster pH-Wert (CaCl ₂) für den Unterboden (90 bis 100 cm)	C	PhUnterMin
Datenquelle für den niedrigsten pH-Wert des Unterbodens	C	QuelPhuMin
Aussagegenauigkeit für den niedrigsten pH-Wert des Unterbodens	C	GenPhuMin
höchster pH-Wert (CaCl ₂) für den Unterboden (90 bis 100 cm)	C	PhUnterMax
Datenquelle für den höchsten pH-Wert des Unterbodens	C	QuelPhuMax
Aussagegenauigkeit für den höchsten pH-Wert des Unterbodens	C	GenPhuMax
typischer pH-Wert (CaCl ₂) für den Unterboden (90 bis 100 cm)	C	PhUnterDur
Datenquelle für den typischen pH-Wert des Unterbodens	C	QuelPhuDur
Aussagegenauigkeit für den typischen pH-Wert des Unterbodens	C	GenPhuDur
Stufe des typischen pH-Wertes (CaCl ₂) für den Oberboden	C	PhStufe_O
Stufe des typischen pH-Wertes (CaCl ₂) für den Unterboden	C	PhStufe_U

Ermittlung

Die hier beschriebenen bodenkundlichen Kenngrößen wurden aus den Bodengesellschaften unter Berücksichtigung der Flächennutzung abgeleitet. Für jede Kombination aus Flächennutzung und Bodengesellschaft wurden die Kenngrößen als repräsentative Werte aus vorhandenen Unterlagen (insbesondere der Dissertation von GRENZIUS 1987 und verschiedener bodenkundlicher Gutachten) bestimmt. Lagen keine Messwerte vor, wurden die Werte unter Verwendung von Daten vergleichbarer Nutzungen oder vergleichbarer Bodengesellschaften abgeschätzt. Durch die z.T. sehr unterschiedliche Anzahl der pro Kombination vorliegenden Messwerte und die Vielzahl von Analogieschlüssen ist die Genauigkeit der angegebenen Werte sehr unterschiedlich. Bei den Legendeneinheiten der Bodenkarte handelt es sich maßstabsbedingt um Bodengesellschaften, deren beteiligte Böden z.T. sehr heterogene bodenökologische Eigenschaften aufweisen. Die Komplexität der ökologischen Verhältnisse ist mit den zugeordneten typischen Werten stark vereinfacht dargestellt. In der Datenbank sind deshalb zusätzlich zu dem repräsentativen Wert (typischer pH-Wert) noch die Maximal- und Minimalwerte (Tab. C) abgelegt, die für entsprechende Auswertungen zur Verfügung stehen. Da einige Bodenfunktionen, z. B. der Boden als Pflanzenstandort, sich nur auf den Oberboden beziehen, sind die pH-Werte nach Ober- und Unterboden differenziert. Jedem pH-Wert wird eine Quelle (Tab. D) und die Art der Ermittlung (Tab. E) zugeordnet.

Daten	Tab	Feld
niedrigster pH-Wert (CaCl ₂) für den Oberboden (0 bis 10 cm)	C	PhOberMin
Datenquelle für den niedrigsten pH-Wert des Oberbodens	C	QuelPhoMin
Aussagegenauigkeit für den niedrigsten pH-Wert des Oberbodens	C	GenPhoMin
höchster pH-Wert (CaCl ₂) für den Oberboden (0 bis 10 cm)	C	PhOberMax
Datenquelle für den höchsten pH-Wert des Oberbodens	C	QuelPhoMax
Aussagegenauigkeit für den höchsten pH-Wert des Oberbodens	C	GenPhoMax
typischer pH-Wert (CaCl ₂) für den Oberboden (0 bis 10 cm)	C	PhOberDur
Datenquelle für den typischen pH-Wert des Oberbodens	C	QuelPhoDur
Aussagegenauigkeit für den typischen pH-Wert des Oberbodens	C	GenPhoDur
niedrigster pH-Wert (CaCl ₂) für den Unterboden (90 bis 100 cm)	C	PhUnterMin
Datenquelle für den niedrigsten pH-Wert des Unterbodens	C	QuelPhuMin
Aussagegenauigkeit für den niedrigsten pH-Wert des Unterbodens	C	GenPhuMin
höchster pH-Wert (CaCl ₂) für den Unterboden (90 bis 100 cm)	C	PhUnterMax
Datenquelle für den höchsten pH-Wert des Unterbodens	C	QuelPhuMax
Aussagegenauigkeit für den höchsten pH-Wert des Unterbodens	C	GenPhuMax
typischer pH-Wert (CaCl ₂) für den Unterboden (90 bis 100 cm)	C	PhUnterDur
Datenquelle für den typischen pH-Wert des Unterbodens	C	QuelPhuDur
Aussagegenauigkeit für den typischen pH-Wert des Unterbodens	C	GenPhuDur

Stufung

Die Stufung der pH-Werte wird für alle angegebenen pH-Werte nach der Bodenkundlichen Kartieranleitung (1994) in den Stufen 1 - 13 von äußerst alkalisch bis äußerst sauer vorgenommen (Tab. 2.1.1). In der Datenbank erfolgte die Zuordnung der pH-Wert-Stufen nur für die typischen pH-Werte von Ober- und Unterboden. Über die Stufung kann die Bodenreaktion entsprechend ihrer Alkalinität oder Azidität differenziert werden.

Ergebnis	Tab	Feld
Stufe des typischen pH-Wertes (CaCl ₂) für den Oberboden	C	PhStufe_O
Stufe des typischen pH-Wertes (CaCl ₂) für den Unterboden	C	PhStufe_U

Eingangs-Daten	Tab	Feld
typischer pH-Wert (CaCl ₂) für den Oberboden	C	PhOberDur
typischer pH-Wert (CaCl ₂) für den Unterboden	C	PhUnterDur

Tabelle 2.1.1: pH-Stufen (Bodenkundliche Kartieranleitung, 1994), verändert

pH-Wert	pH-Stufe	Bezeichnung
≥11	1	äußerst alkalisch
10 - < 11	2	sehr stark alkalisch
9 - < 10	3	stark alkalisch
8 - < 9	4	mittel alkalisch
7,5 - < 8	5	schwach alkalisch
7 - < 7,5	6	sehr schwach alkalisch
6,5 - < 7	7	sehr schwach sauer
6 - < 6,5	8	schwach sauer
5 - < 6	9	mittel sauer
4 - < 5	10	stark sauer
3 - < 4	11	sehr stark sauer
< 3	12	äußerst sauer

Name der Tabelle 2.1.1: w_ph_stufe

Struktur der Tabelle 2.1.1

Inhalt	Feld	Hinweis
pH-Wert	Wert	obere Grenze des Bereichs, aufsteigend indiziert
pH-Stufe	Stufe	

Legende

Mittlere pH-Werte des Ober- und Unterboden

	pH-Wert		pH-Stufe
	≥ 11	1	äußerst alkalisch
	$10 - < 11$	2	sehr stark alkalisch
	$9 - < 10$	3	stark alkalisch
	$8 - < 9$	4	mittel alkalisch
	$7,5 - < 8$	5	schwach alkalisch
	$7 - < 7,5$	6	sehr schwach alkalisch
	$6,5 - < 7$	7	sehr schwach sauer
	$6 - < 6,5$	8	schwach sauer
	$5 - < 6$	9	mittel sauer
	$4 - < 5$	10	stark sauer
	$3 - < 4$	11	sehr stark sauer
	< 3	12	äußerst sauer

Änderung der Methode

1.6.2005: Der mittlere pH-Wert für Ober- und Unterboden wurde entfernt, da er nicht benötigt wird.

Grafik

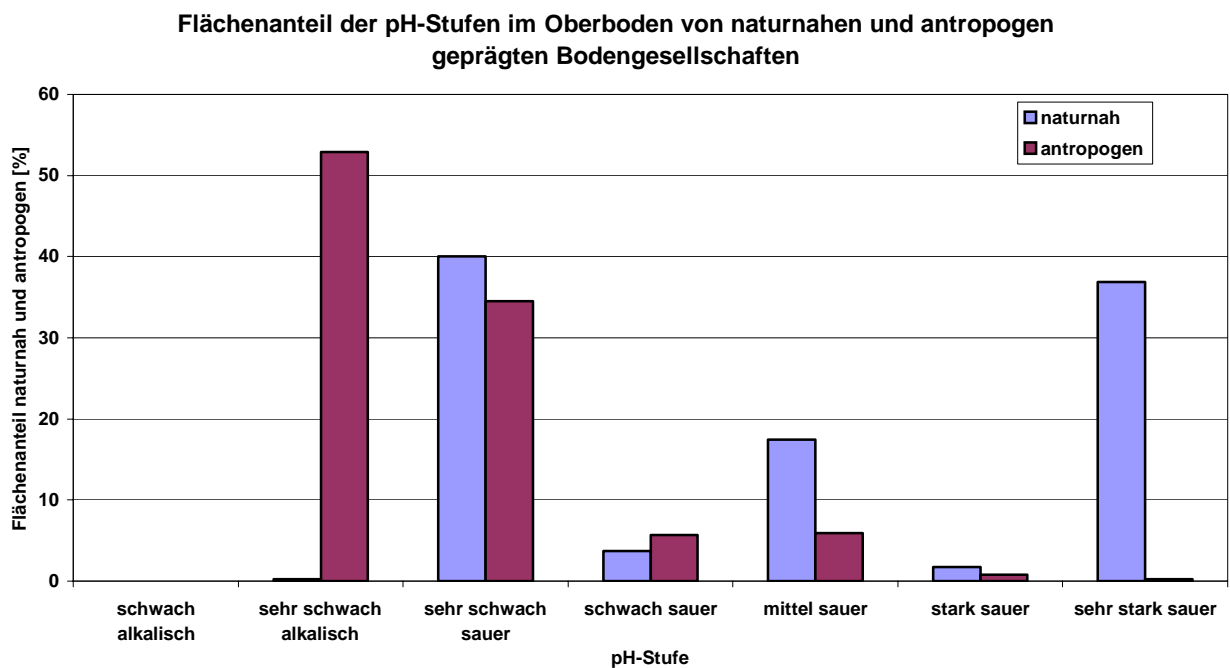


Abb. 2.2.1: Flächenanteil der pH-Stufen im Oberboden von naturnahen und antropogen geprägten Bodengesellschaften (incl. versiegelter Flächen, ohne Straßen und Gewässer).

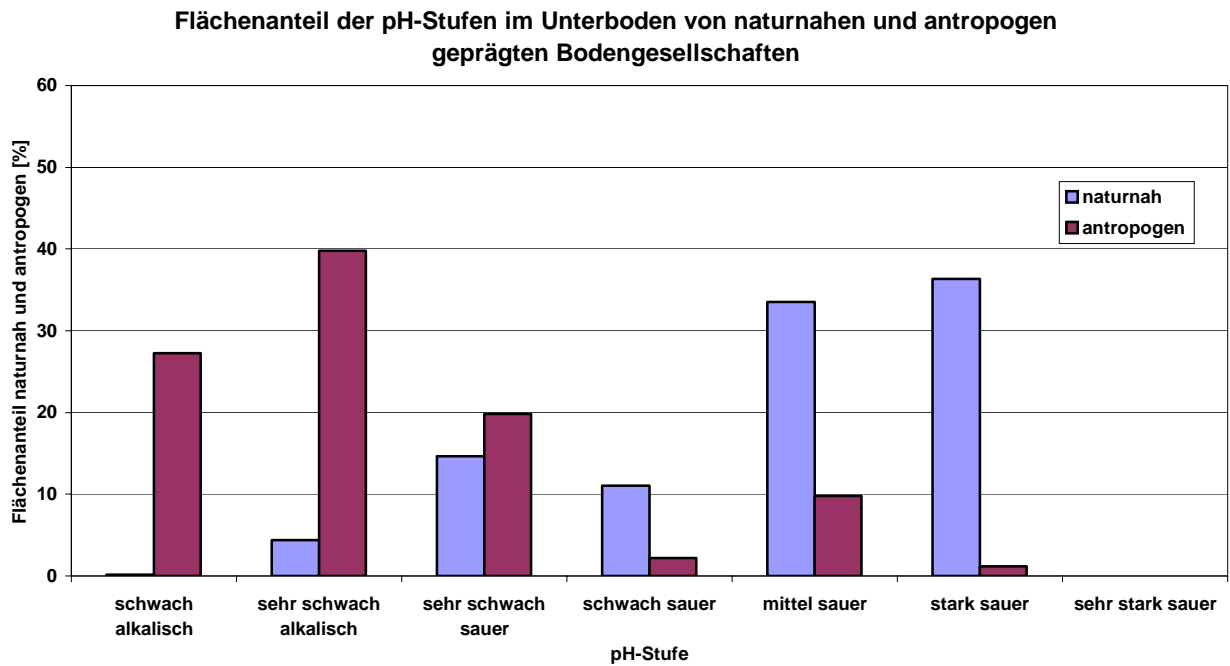


Abb. 2.2.2: Flächenanteil der pH-Stufen im Unterboden von naturnahen und antropogen geprägten Bodengesellschaften (incl. versiegelter Flächen, ohne Straßen und Gewässer).

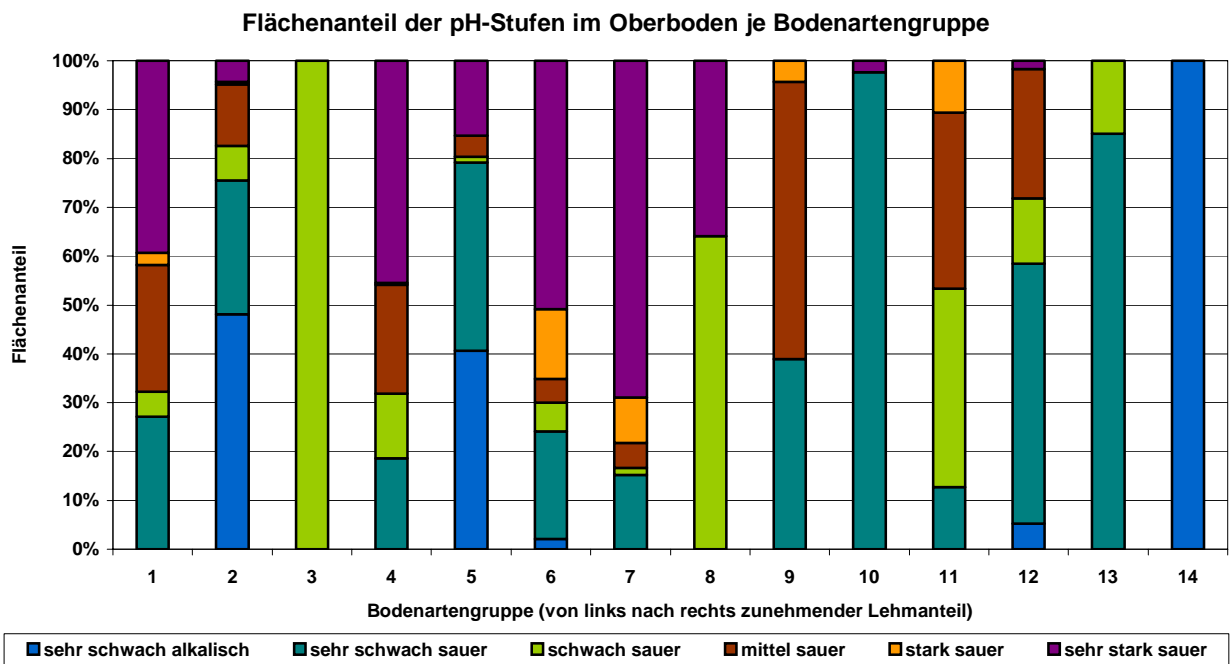


Abb. 2.2.3: Flächenanteil der pH-Stufen im Oberboden je Bodenartengruppe (incl. versiegelter Flächen, ohne Straßen und Gewässer).

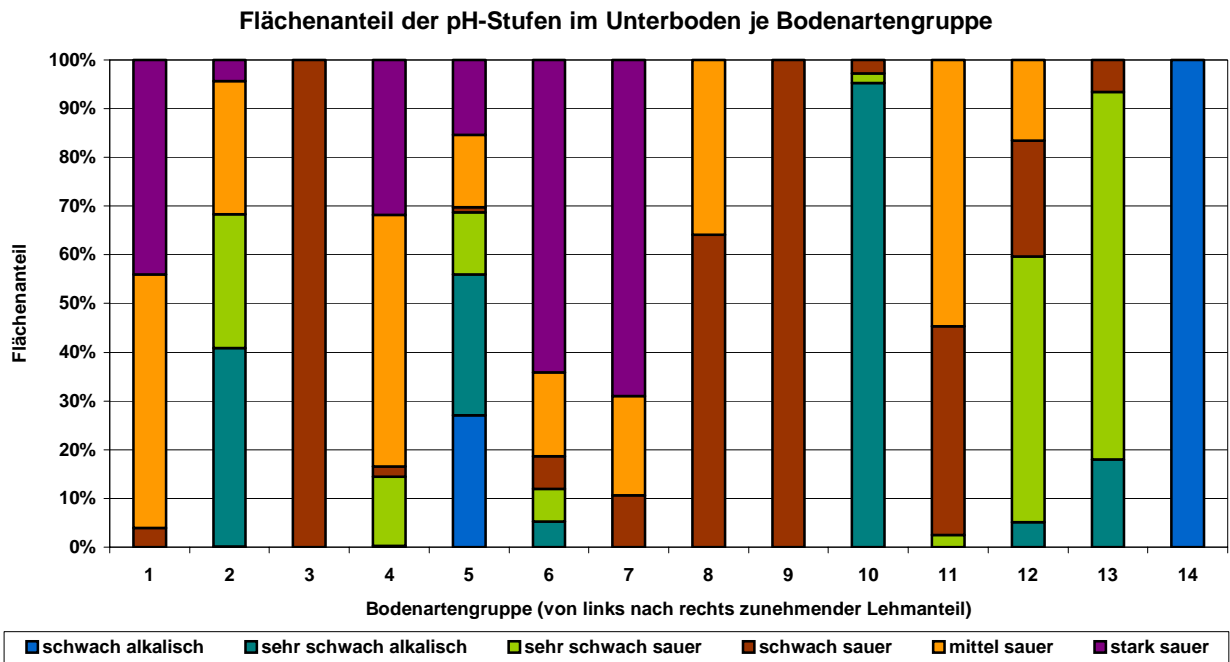


Abb. 2.2.4: Flächenanteil der pH-Stufen im Unterboden je Bodenartengruppe (incl. versiegelter Flächen, ohne Straßen und Gewässer).

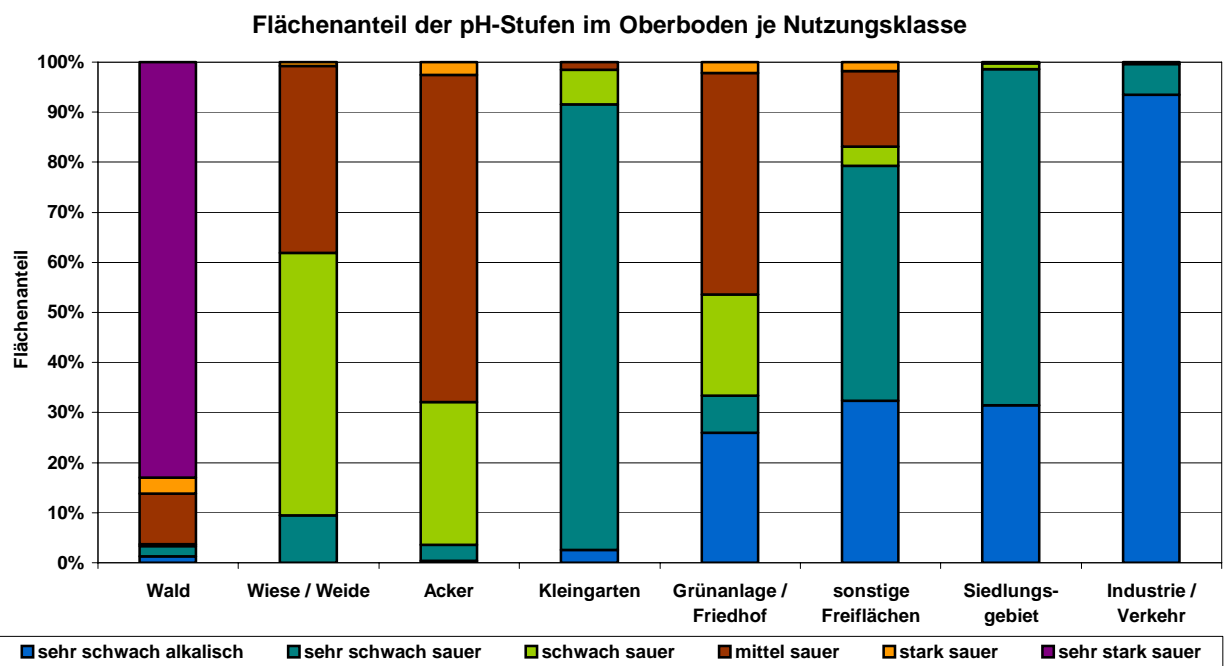


Abb. 2.2.5: Flächenanteil der pH-Stufen im Oberboden je Nutzungsklasse (incl. versiegelter Flächen, ohne Straßen und Gewässer, nicht alle Nutzungen sind dargestellt).

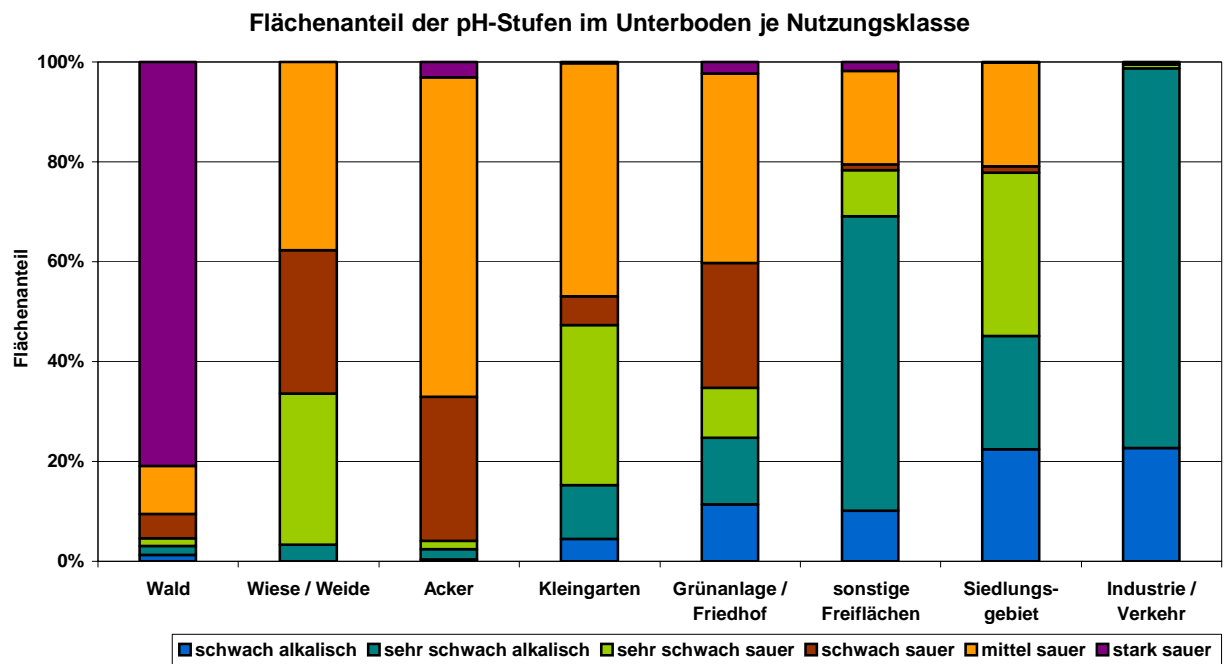


Abb. 2.2.6: Flächenanteil der pH-Stufen im Unterboden je Nutzungsklasse (incl. versiegelter Flächen, ohne Straßen und Gewässer, nicht alle Nutzungen sind dargestellt).

2.2 Basensättigung [Bs, BsStufe]

Beschreibung

Die Basensättigung (BS) entspricht dem Anteil basisch gebundener Kationen an der Kationenaustauschkapazität (KAK_{pot}). Dies sind vor allem die basischen Kationen Calcium (Ca), Magnesium (Mg), Kalium (K) und Natrium (Na). Bei neutralem pH Wert ist die Bodenlösung vollständig mit den basisch wirkenden Kationen gesättigt. Bei niedrigen pH-Werten dominieren versauernd wirkende Wasserstoffionen (H) und Aluminium (Al) die Bodenlösung. Die basischen Kationen dienen als wichtige Nährstoffe und als Puffer und Neutralisator für in den Boden eingetragene Säuren, die H-Ionen wirken versauernd und freiwerdende Aluminiumverbindungen toxisch für Pflanzen. Wichtig für das Pflanzenwachstum ist die Basensättigung des Oberbodens, da dieser mit Ausnahme einiger Wald- und Baumstandorte den Hauptwurzelaum darstellt.

Daten

Daten	Tab.	Feld
Basensättigung, Oberboden (0 - 10cm) [%]	C	Bs
Stufe Basensättigung, Oberboden (0 - 10cm)	C	BsStufe

Berechnung

Je weniger basische Kationen vorhanden sind, desto niedriger ist der pH-Wert. Deshalb kann in Abhängigkeit vom pH-Wert ($CaCl_2$) die Basensättigung abgeleitet werden.

Zur Berechnung wird der für den Standort typische pH-Wert herangezogen und nach Tabelle 2.2.1 die Basensättigung bestimmt. Zwischen den pH-Stufen dieser Tabelle wird linear interpoliert.

Ergebnis	Tab.	Feld
Basensättigung, Oberboden [%] (0 – 10cm)	C	Bs

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
typischer pH-Wert für den Oberboden (0 - 10cm)	C	PhOberDur

Tabelle 2.2.1: Beziehung zwischen Basensättigung in % und pH ($CaCl_2$) von mineralischen Bodenhorizonten Berlins (Grenzius 1987)

pH ($CaCl_2$)	BS [%]	pH ($CaCl_2$)	BS [%]	pH ($CaCl_2$)	BS [%]	pH ($CaCl_2$)	BS [%]	pH ($CaCl_2$)	BS [%]
3	2	4	18	5	47	6	77	7	97
3,1	3	4,1	20	5,1	50	6,1	80	7,1	98
3,2	4	4,2	23	5,2	53	6,2	82	7,2	98
3,3	5	4,3	25	5,3	56	6,3	85	7,3	98
3,4	6	4,4	28	5,4	60	6,4	87	7,4	99
3,5	7	4,5	31	5,5	63	6,5	89	7,5	99
3,6	9	4,6	34	5,6	66	6,6	91	7,6	99
3,7	11	4,7	38	5,7	69	6,7	93	7,7	100
3,8	13	4,8	41	5,8	72	6,8	95	7,8	100
3,9	15	4,9	44	5,9	75	6,9	96	7,9	100

Name der Tabelle 2.2.1: b_bs

Struktur der Tabelle 2.2.1

Inhalt	Feld	Hinweis
pH ($CaCl_2$)	pH	Index aufsteigend
Basensättigung [%]	Wert	

Stufung

Die Stufung der Basensättigung erfolgt entsprechend der Bodenkundlichen Kartieranleitung (1994) in den Stufen 1 - 5 (sehr basenarm - sehr basenreich) nach Tabelle 2.2.2.

Ergebnis	Tab.	Feld
Stufe Basensättigung, Oberboden (0 - 10cm)	C	BsStufe

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Basensättigung, Oberboden [%] (0 - 10cm)	C	Bs_O

Tabelle 2.2.2: Tabelle 2: Stufung der Basensättigung (Bodenkundliche Kartieranleitung 1994)

BS [%]	Stufe	Bezeichnung
< 5	1	sehr basenarm
5 - < 20	2	basenarm
20 - < 50	3	mittelbasisch
50 - < 80	4	basenreich
80 - 100	5	sehr basenreich

Name der Tabelle 2.2.2: w_bs_stufe

Struktur der Tabelle 2.2.2

Inhalt	Feld	Hinweis
BS [%]	Wert	obere Grenze des Bereichs, Index aufsteigend
BS Stufe	Stufe	

Legende

Änderung der Methode

2.3 Effektive Kationenaustauschkapazität [Kak]

Beschreibung

Die effektive Kationenaustauschkapazität (KAK_{eff}) stellt die Menge der an Bodenkolloide gebundenen Kationen unter Berücksichtigung der stark vom pH abhängigen Ladung der organischen Substanz dar. Dabei sind die austauschbaren Kationen an Tonminerale und Humuskolloide gebunden. In neutralen bis schwach sauren Böden dominieren Ca, Mg, K und Na den Sorptionskomplex, in sauren Böden, z. B. Kiefer- und Heidestandorten Al, H und Fe. Das Bindungsvermögen der organischen Substanz ist deutlich höher als die der Tonminerale. Die Stärke der Bindung an die organische Substanz ist vom pH-Wert abhängig, die Bindung an die Tonminerale ist pH-unabhängig. So sinkt mit abnehmendem pH-Wert das Bindungsvermögen des Humus. Ton- und humusreiche Böden mit neutraler Bodenreaktion können daher wesentlich mehr Nähr- und Schadstoffe binden und eine Auswaschung dieser Stoffe in das Grundwasser verhindern als sandige humusarme Standorte. Die effektive Kationenaustauschkapazität ist daher ein geeignetes Instrument, die Nähr- und Schadstoffbindungspotentiale von Böden zu beschreiben.

Daten

Daten	Tab.	Feld
KAK_{eff} , Oberboden [cmol/kg]	C	Kak_O
KAK_{eff} , Unterboden [cmol/kg]	C	Kak_U
KAK_{eff} , Ober- und Unterboden [cmol/kg]	C	Kak
Stufe KAK_{eff} , Oberboden	C	KakStufe_O
Stufe KAK_{eff} , Unterboden	C	KakStufe_U
Stufe KAK_{eff} , Ober- und Unterboden	C	KakStufe

Berechnung

Bisher wurde bei der Berechnung von KAK_{eff} versucht, ein einfaches Verfahren anzuwenden, das einerseits den charakteristischen Wert der jeweiligen Bodengesellschaft abbildet, andererseits aber auch starke Abweichungen vom typischen Wert durch die Einbeziehung der Nebenbodenarten berücksichtigt. Dabei findet jedoch durch die Mittelung von zum Beispiel sandigen Hauptbodenarten und lehmigen Nebenbodenarten eine Nivellierung auf ein mittleres Maß statt. Deshalb wurde 2005 das Verfahren zur Berechnung so umgestellt, daß nur noch die Hauptbodenarten berücksichtigt werden.

Die KAK_{eff} der Bodengesellschaften wird aus der Hauptbodenart der Oberböden und Unterböden nach Tab. 2.3.1 abgeleitet. Für den Oberboden wird eine Tiefe von 0 – 3 dm angenommen, für den Unterboden 3 - 15 dm. Zur Kationenaustauschkapazität der Hauptbodenart wird die Austauschkapazität des Humus (Tab. 2.3.3), korrigiert um den pH-abhängigen Faktor (Tab. 2.3.2) addiert. Da in Abhängigkeit von Bodengenese und Nutzung sowohl die Humusgehalte als auch die Mächtigkeit der Humusschicht unterschiedlich sind, werden diese zur Berechnung der KAK herangezogen.

Da die Humusschicht eine Mächtigkeit zwischen 1dm und 20dm aufweist, wird sie anteilig für den Ober- und Unterboden bei der Berechnung berücksichtigt:

Berechnung der Mächtigkeit des humosen Oberbodens

Wenn Mächtigkeit der Humusschicht > 3dm

Mächtigkeit des humosen Oberbodens = 3dm (gesamter Oberboden)

sonst

Mächtigkeit des humosen Oberbodens = Mächtigkeit der Humusschicht

Berechnung der Mächtigkeit des humosen Unterbodens

Wenn Mächtigkeit der Humusschicht < 3dm

Mächtigkeit des humosen Unterbodens = 0dm (kein Humus im Unterboden)

sonst

Wenn Mächtigkeit der Humusschicht > 15dm

Mächtigkeit des humosen Unterbodens = 12dm (gesamter Unterboden)

sonst

Mächtigkeit des humosen Unterbodens = Mächtigkeit der Humusschicht -3dm

Berechnung KAK-Oberboden

KAK_{pot}1 der Haupt-Bodenart

Tab.2.3.1

KAK_{pot}2 des Humus

Tab.2.3.3

KAK_{eff}2 = KAK_{pot}2 * pH-Faktor Oberboden

Tab.2.3.2

KAK_{eff} = KAK_{pot}1 + (KAK_{eff}2 * Mächtigkeit des humosen Oberbodens [dm] / 3)

Berechnung KAK-Unterboden

KAK_{pot}1 der Haupt-Bodenart

Tab.2.3.1

KAK_{pot}2 des Humus

Tab.2.3.3

KAK_{eff}2 = KAK_{pot}2 * pH-Faktor Unterboden

Tab.2.3.2

KAK_{eff} = KAK_{pot}1 + (KAK_{eff}2 * Mächtigkeit des humosen Unterbodens [dm] / 12)

KAK Ober- und Unterboden

KAK_{eff} = (KAK_{eff}-Oberboden + KAK_{eff}-Unterboden) / 2

Ergebnis	Tab.	Feld
KAK _{eff} Oberboden [cmol/kg]	C	Kak_O
KAK _{eff} Unterboden [cmol/kg]	C	Kak_U
KAK _{eff} Ober- und Unterboden [cmol/kg]	C	Kak

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Humusgehalt der Humusschicht unter Berücksichtigung des Torfanteils [Masse-%]	C	Humus_Real
Mächtigkeit der Humusschicht [dm]	C	Humus_Dm
typischer pH-Wert des Oberbodens	C	PhOberDur
typischer pH-Wert des Unterbodens	C	PhUnterDur
Haupt-Bodenart des Oberbodens	B	Bnbq_Ob_h
Haupt-Bodenart des Unterbodens	B	Bnbq_Ub_h

Tabelle 2.3.1: Durchschnittliche KAK-Werte der Bodenarten (Bodenkundliche Kartieranleitung, 1994)

Bodenart	KAK _{pot} [cmol/kg]	Bodenart	KAK _{pot} [cmol/kg]	Bodenart	KAK _{pot} [cmol/kg]
fS	2	Sl3	6	Ts4	15
G	2	Sl4	9	Tt	39
gS	2	Slu	9	Tu2	29
Ls2	13	St2	6	Tu3	21
Ls3	12	St3	11	Tu4	18
Ls4	12	Su2	2	Uls	9
Lt2	17	Su3	4	Us	5
Lt3	22	Su4	4	Ut2	9
Lts	19	Tl	29	Ut3	11
Lu	15	Ts2	28	Ut4	14
mS	2	Ts3	20	Uu	6
Sl2	4				

Name der Tabelle 2.3.1: b_kak

Struktur der Tabelle 2.3.1

Inhalt	Feld	Hinweis
Bodenart	Bodenart	Index aufsteigend
KAK _{eff} [cmol/kg]	Wert	

Tabelle 2.3.2: pH-Faktoren zur Ermittlung der effektiven KAK des Humusanteils (Bodenkundliche Kartieranleitung 1994)

pH-Wert (CaCl ₂)	pH-Faktor
< 3,5	0,15
3,5 - < 4,5	0,25
4,5 - < 5,5	0,4
5,5 - < 6,5	0,6
6,5 - < 7,5	0,8
>= 7,5	1

Name der Tabelle 2.3.2: b_ph_kak

Struktur der Tabelle 2.3.2

Inhalt	Feld	Hinweis
pH-Wert (CaCl ₂)	pH	Obergrenze des Bereichs, Index aufsteigend
pH-Faktor	Wert	

Tabelle 2.3.3: Beziehung zwischen dem Humusgehalt und der potentiellen KAK (Bodenkundliche Kartieranleitung 1994), erweitert um Torf Z3.

Humusgehalt [Masse-%]	KAKpot [cmolc / kg]
0 - < 1	0
1 - < 2	3
2 - < 4	7
4 - < 8	15
8 - < 15	25
15 - < 30	50
30 - 100	110

Name der Tabelle 2.3.3: b_humus_kak

Struktur der Tabelle 2.3.3

Inhalt	Feld	Hinweis
Humusgehalt [Masse-%]	Humus	Obergrenze des Bereichs, Index aufsteigend
KAKpot [cmolc / kg]	Wert	Obergrenze des Bereichs

Stufung

Die ermittelte KAK der Bodengesellschaften und deren Nutzung wird entsprechend der Bodenkundlichen Kartieranleitung (1994) nach Tabelle 2.3.4 in fünf Stufen von sehr gering bis sehr hoch (1 - 5) unterteilt.

Ergebnis	Tab.	Feld
Stufe KAK _{eff} , Oberboden	C	KakStufe_O
Stufe KAK _{eff} , Unterboden	C	KakStufe_U
Stufe KAK _{eff} , Ober- und Unterboden	C	KakStufe

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
KAK _{eff} , Oberboden [cmol/kg]	C	Kak_O
KAK _{eff} , Unterboden [cmol/kg]	C	Kak_U
KAK _{eff} , Ober- und Unterboden [cmol/kg]	C	Kak

Tabelle 2.3.4: Stufung der effektiven Kationenaustauschkapazität (Bodenkundliche Kartieranleitung, 1994)

KAK _{eff} [cmolc / kg]	Stufe	Bezeichnung
0 - < 4	1	sehr gering
4 - < 8	2	gering
8 - < 12	3	mittel
12 - < 20	4	hoch
>= 20	5	sehr hoch

Name der Tabelle 2.3.4: w_kak_stufe

Struktur der Tabelle 2.3.4

Inhalt	Feld	Hinweis
KAK _{eff} [cmolc / kg]	Wert	Obergrenze des Bereichs, Index aufsteigend
KAK _{eff} -Stufe	Stufe	

Legende

Änderung der Methode

15.4.2005: jetzt ohne Nebenbodenarten

Grafik

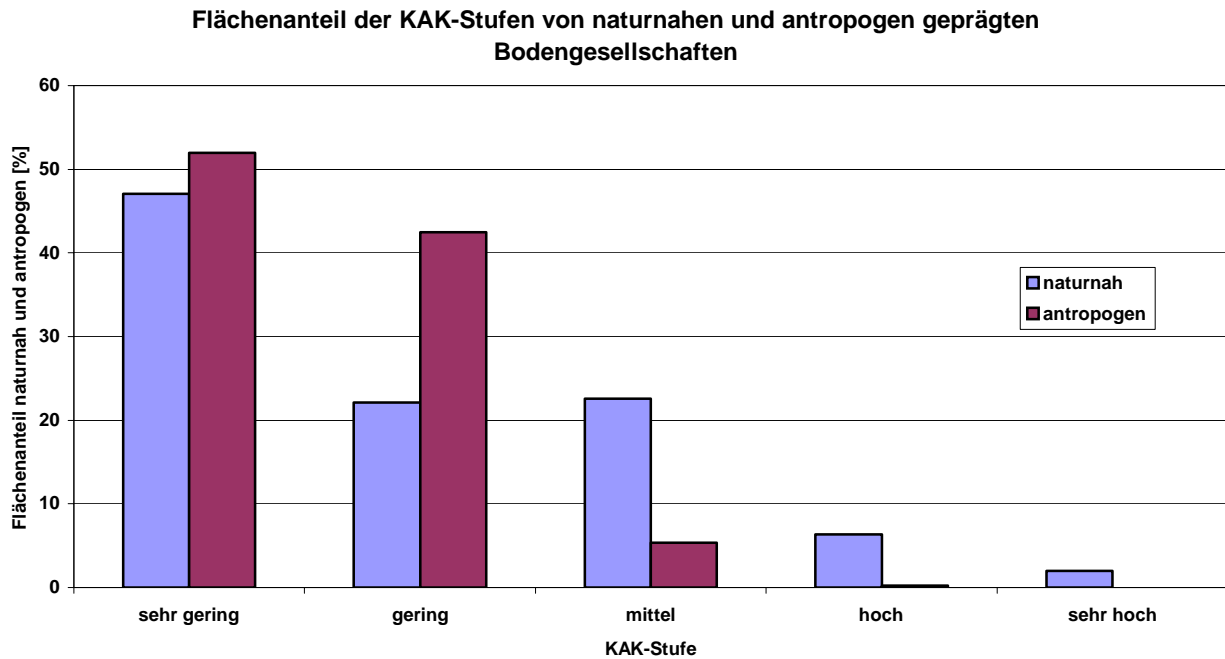


Abb. 2.3.1: Flächenanteil der KAK-Stufen von naturnahen und antropogen geprägten Bodengesellschaften (incl. versiegelter Flächen, ohne Straßen und Gewässer).

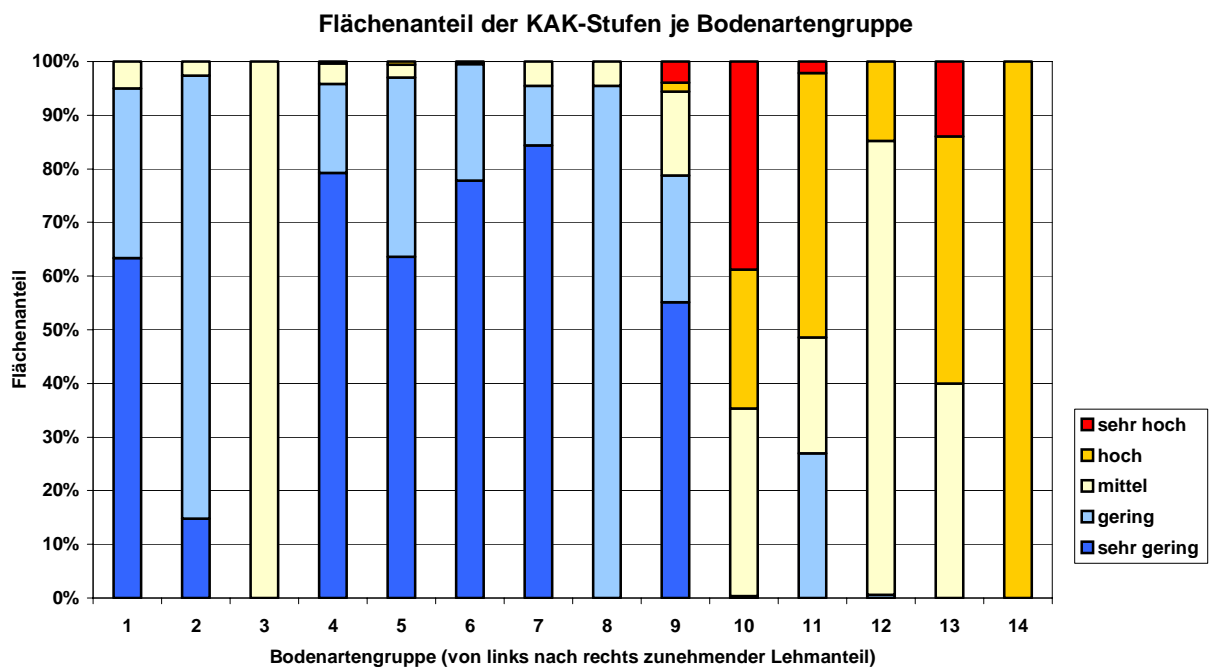


Abb. 2.3.2: Flächenanteil der KAK-Stufen je Bodenartengruppe (incl. versiegelter Flächen, ohne Straßen und Gewässer).

2.4 Humusgehalt des Mineralbodens [Humus]

Beschreibung

Die organische Substanz besteht aus abgestorbenen und umgewandelten Resten von Pflanzen und Tieren. Die Streu und die Huminstoffe bilden den Humus. Das hohe Sorptionsvermögen der Huminstoffe, der hohe Anteil pflanzenverfügbarer Nährstoffe und die günstigen Eigenschaften im Wasserhaushalt wirken prägend für viele Bodenfunktionen. Die Humusgehalte der mineralischen Böden sind bestimmt durch die Bodengenese und die Nutzung. Durch Nutzungen wie Gartenbau mit Einarbeitung von Kompost oder intensiver Grünlandwirtschaft wird die Humusanreicherung begünstigt, während bei den anderen Nutzungen ein deutlich geringerer Gehalt an organischer Substanz vorhanden ist (s. Tab. 2.4.1). Die Humusgehalte von Torfen, die sich auf nas-sen Vegetationsstandorten bilden, werden bei den Mineralböden nicht berücksichtigt, sie gehen gesondert mit ihren Gehalten und mit ihren Mächtigkeiten in die Bewertung ein (Kap. 2.5 und 2.6).

Daten

Daten	Tab	Feld
Humusgehalt des mineralischen Oberbodens (0 bis 10 cm) [Masse-%]	C	Humus
Datenquelle (s. Tab. D) für den Humusgehalt des mineralischen Oberbodens	C	QuellHumus
Aussagegenauigkeit (s. Tab. E) für den Humusgehalt des mineralischen Oberbodens	C	GenHumus

Ermittlung

Die durchschnittlichen Humusgehalte in Abhängigkeit von Bodentyp und Nutzung wurden den Untersuchungen von GRENZIUS (1987) und dem Schwermetalluntersuchungsprogramm (1986,1987) entnommen. Diese Daten wurden von Fahrenhorst et al. (1990) ausgewertet und die durchschnittlichen Humusgehalte für die verschiedenen Kombinationen aus Bodengesellschaften und Nutzungen ermittelt. Eine rein nutzungsabhängige grobe Orientierung ist in Tab. 2.4.1 zusammengestellt. Fehlende Werte (ca. 10%) wurden in Anlehnung an Tab. 2.4.1 unter Berücksichtigung der Bodengesellschaften ergänzt.

Tab. 2.4.1: Durchschnittliche Humusgehalte in Abhängigkeit von der Nutzung, zusammengestellt nach FAHRENHORST et al. (1990)

Nutzung	Bezeichnung	Humusgehalte [Masse-%]
10	Wohngebiet	5
21, 22, 23	Mischgebiete	3
30	Kerngebiet	3
40	Gewerbe- und Industriegebiet	3
50,60	Sondernutzungen, Versorgungseinrichtungen	3
70	Wochenendhausgebiet	6
100, 101,102	Wald	4
121	Grünland	12
122	Acker	3
130,140	Parks, Grünflächen, Stadtplatz	3
150	Friedhof	4
160, 161, 162	Kleingärten	6
172	wiesenartige Vegetation	3
173, 174	Gebüsch, Bäume	4
180, 190	Camping, Sportanlagen	4
200	Baumschulen	4

Legende

Änderung der Methode:

Literatur**Grenzius, R. 1987:**

Die Böden Berlins (West). Diss. TU Berlin

Fahrenhorst, C, Haubrok, A. & Sydow, M. 1990:

Übernahme der Bodengesellschaftskarte Berlin in das Umweltinformationssystem Berlin und Zuordnung von Bodeninformationen

Schwermetalluntersuchungsprogramm 1986, 1987:

Schwermetallgehalte im Oberboden. Im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, Berlin, unveröff.

2.5 Mächtigkeit der Humusschicht [Humus_Dm]

Beschreibung

Die Mächtigkeit der Humusschicht wird aus dem charakteristischen Bodentyp der jeweiligen Bodengesellschaft abgeleitet. So müssen z. B. Hortisole eine Humusschicht von >4 dm und Niedermoore eine Torfschicht von > 3 dm besitzen, um die Kriterien für diesen Bodentyp zu erfüllen. Die durchschnittliche Mächtigkeit der Humusschicht der meisten terrestrischen Böden beträgt 1 dm. Durch spezielle Nutzungen, wie z. B. Gartenbau kann die Humusschicht auch tiefer reichen.

Daten

Daten	Tab.	Feld
Mächtigkeit der Humusschicht [dm]	C	Humus_Dm

Ermittlung

Die Mächtigkeit des humosen Oberbodens wird grundsätzlich auf 1dm festgelegt. Bei den Nutzungen Acker, Baumschule / Gartenbau und Kleingarten werden mindestens 3 dm angenommen und bei Vorkommen von Hortisolen 4 dm. Bei Bestehen von Mooren in einer Bodengesellschaft, kombiniert mit den Nutzungen Ruderalflächen, Wald, Wiese, Park/Grünfläche werden die Tiefen entsprechend dem Auftreten von Torfen im Unterboden erweitert. Eine Zusammenfassung gibt Tabelle 2.5.1.

Tab.: 2.5.1 Mächtigkeit der Humusschicht abweichend von der o.g. Regel in Abhängigkeit von Bodengesellschaft und Nutzung (Gerstenberg & Smettan, 2000 und 2005)

Boden- gesellschaft	Nutzung	Humusschicht Mächtigkeit [dm]
1280	130	3
1180	172	8
1180	173	8
1240	100	10
1240	101	10
1240	102	10
1240	121	10
1250	100	10
1260	100	10
1260	101	10
1260	102	10
1260	172	10
1260	173	10
1260	174	10
1250	101	15
1250	102	15
1250	172	15
1250	173	20
1251	172	20

Legende

Änderung der Methode

1.9.2005: Erhöhung der Mächtigkeit bei der Kombination 1280_130

2.6 Humusgehalt der Humusschicht unter Berücksichtigung des Torfanteils [Humus_Real]

Beschreibung

Nasse Vegetationsstandorte, z.B. Auenböden und Moore haben eine hohe Biomasseproduktion, aber einen geringen Humusabbau. Die angereicherte organische Substanz liegt in Form von Torfen mit unterschiedlichem Zersetzungsgrad vor. Die An- und Niedermoores besitzen in Abhängigkeit von der Nutzung und dem Zersetzungsgrad der Torfe einen Gehalt an org. Substanz von 15 - 80%. Voraussetzung für hohe Gehalte an organischer Substanz ist eine stetige Vernässung bis in den Oberboden und eine naturnahe Nutzung, wie zum Beispiel extensive Wiesenutzung.

Daten

Daten	Tab.	Feld
Humusgehalt der Humusschicht unter Berücksichtigung des Torfanteils [Masse-%]	C	Humus_Real

Ermittlung

Bei den meisten Bodengesellschaften, bei denen Moore vorkommen, wird der Humusgehalt für extensive Nutzungen, wie z. B. Ruderalflächen und Waldstandorte um den organischen Gehalt der Torfe angehoben. Einige dieser Standorte weisen bereits einen hohen Humusgehalt des Mineralbodens auf und bleiben deshalb unverändert (z.B. Bodengesellschaft 1231). Die Daten für gartenbauliche Nutzungen wurden anhand von Messwerten der Kleingartenkolonie am Fenn in Wilmersdorf abgeleitet. Eine Zusammenstellung der Bodengesellschaften und Nutzungen, bei denen der Gehalt der organischen Substanz aufgrund des Vorkommens von Torfen erhöht wurde, ist Tabelle 2.6.1 zu entnehmen. Die Ableitung der Humusgehalte aus vorhandenen Torfen wurde anhand der Bodengesellschaften und deren Nutzungen differenziert. So erhalten zum Beispiel waldartige Vegetationsbestände von grundwassernahen Standorten höhere Humusgehalte als reine Waldbestände, da sich in den Erlenbruchwäldern deutlich mehr organische Substanz anreichert als in reinen Waldbeständen. Bei allen anderen Kombinationen von Bodengesellschaften und Nutzungen wurde der Humusgehalt des Mineralbodens unverändert übernommen.

Ergebnis	Tab.	Feld
Humusgehalt der Humusschicht unter Berücksichtigung des Torfanteils [Masse-%]	C	Humus_Real

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Bodengesellschaft	C	Bg_Neu
Nutzung	C	NutzNeu
Torfart Oberboden prägend	B	Torf_Ob_H
Torfart Unterboden prägend	B	Torf_Ub_H
Humusgehalt des (mineralischen) Oberbodens [Masse-%]	C	Humus

Tabelle 2.6.1: Durch Torfgehalte erhöhte Humusgehalte bei ausgewählten Bodengesellschaften und Nutzungen (Gerstenberg & Smettan, 2000 und 2005)

Boden-gesellschaft	Nutzung	Humus [%]	Humus + Torf [%]	Boden-gesellschaft	Nutzung	Humus [%]	Humus + Torf [%]
1180	101	5	10	1280	160	7	8
1180	102	5	15	1280	161	7	8
1180	160	6	15	1280	162	7	8
1180	161	6	15	1280	172	5	8
1180	162	6	15	1280	173	5	8
1180	172	3	40	1280	190	5	8
1180	173	5	40	1280	200	5	8
1180	200	4	10	1290	100	5	10
1240	100	5	40	1290	101	5	20
1240	101	5	80	1290	102	5	20
1240	102	5	80	1290	160	3	8
1240	121	16	80	1290	200	3	8
1240	160	6	8	1300	100	5	8
1240	161	6	8	1300	101	5	10

1240	162	6	8	1300	102	5	10
1250	100	5	40	1320	100	5	8
1250	101	5	80	1320	101	5	10
1250	102	5	80	1320	102	5	10
1250	172	3	80	1320	160	5	8
1250	173	3	80	1320	161	5	8
1251	173	4	80	1320	162	5	8
1260	100	15	40	1320	172	5	15
1260	101	15	80	1320	173	5	15
1260	102	15	80	1320	200	5	8
1260	172	15	80	1340	173	5	30
1260	173	15	80	1350	130	5	8
1260	174	15	30	3030	101	5	8
1280	100	5	8	3030	102	5	8
1280	101	5	8	3030	161	6	8
1280	102	5	8	3030	173	5	8
1280	130	5	10				

Legende

Änderung der Methode

1.9.2005: Erhöhung des Humusgehaltes bei der Kombination 1280_130

2.7 Humusmenge [Humus_M, HumusMStu]

Beschreibung

Die Humusmenge stellt die Menge an organischer Substanz dar, die an einem Standort für eine definierte Bodenfläche in Abhängigkeit vom Bodentyp vorliegt. Die Humusmenge ist vor allem ein Zeiger für den Stickstoffvorrat und den leicht mobilisierbaren Stickstoffanteil. Aber auch andere wichtige Nährstoffe wie Kalium, Calcium, Magnesium und Phosphor sind an die organischen Substanz gebunden. Neben der Bindung von Nährstoffen wirkt die Humusmenge als Nährstoff- und Wasserspeicher und vermag in hohem Masse Schadstoffe zu binden. Die Humusmenge eines Bodens hängt von dem Humusgehalt und der Mächtigkeit der humosen Horizonte ab. Diese ist entsprechend dem Bodentyp und der Nutzung unterschiedlich. So besitzen zum Beispiel feuchte moorige Standorte mit einer hohen Biomasseproduktion und einer geringen Zersetzung eine hohe Humusmenge und sandige trockene Böden mit geringer Vegetationsdecke eine niedrige Humusmenge. Der Kennwert wird zur Bewertung des Puffervermögens für den Kohlenstoffhaushalt verwendet (Kap. 5.12). Darüber hinaus dient er der Überprüfung der Kennwerte Humusgehalt und Mächtigkeit der Humusschicht.

Daten

Daten	Tab.	Feld
Humusmenge [kg/m ²]	C	Humus_M
Humusmenge Stufe	C	HumusMStu

Berechnung

Die Humusmenge wird aus dem Humusgehalt der Humusschicht unter Berücksichtigung des Torfanteils [Masse-%] unter Berücksichtigung der effektiven Lagerungsdichte und der Mächtigkeit der organischen Horizonte ermittelt.

$$\text{Humusmenge [kg/m}^2\text{]} = \frac{(\text{Humusgehalt der Humusschicht unter Berücksichtigung des Torfanteils [Masse-\%]} * \text{effektive Lagerungsdichte der Humusschicht [kg/dm}^3\text{]} * \text{Mächtigkeit der Humusschicht [dm]})}{100}$$

Ergebnis	Tab.	Feld
Humusmenge [kg/m ²]	C	Humus_M

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Humusgehalt der Humusschicht unter Berücksichtigung des Torfanteils [Masse-%]	C	Humus_Real
Mächtigkeit der Humusschicht [dm]	C	Humus_Dm
Effektive Lagerungsdichte der Humusschicht [kg/dm ³]	C	Ld

Stufung

Die ermittelten Humusmengen für die unterschiedlichen Standorte werden entsprechend Tabelle 2.7.1 in fünf Stufen unterteilt.

Ergebnis	Tab.	Feld
Stufe Humusmenge	C	HumusMStu

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Humusmenge [kg/m ²]	C	Humus_M

Tabelle 2.7.1: Stufung der Humusmengen nach Ergebnissen von Berliner Böden (Gerstenberg & Smettan, 2001)

Humusmenge [kg/m ²]	Stufe	Bezeichnung
0 - < 5	1	sehr gering
5 - < 10	2	gering
10 - < 20	3	mittel
20 - < 100	4	hoch
100 - < 2000	5	sehr hoch

Name der Tabelle 2.7.1: w_humus_stufe

Struktur der Tabelle 2.7.1

Inhalt	Feld	Hinweis
Humusmenge [kg/m ²]	Wert	Obergrenze der Stufe, Index aufsteigend
Stufe Humusmenge	Stufe	

Legende

Humusmenge

Humusmenge [kg/m ²]	Humusmenge Stufe
0 - < 5	1 sehr gering
5 - < 10	2 gering
10 - < 20	3 mittel
20 - < 100	4 hoch
100 - < 2000	5 sehr hoch

Änderung der Methode

Grafik

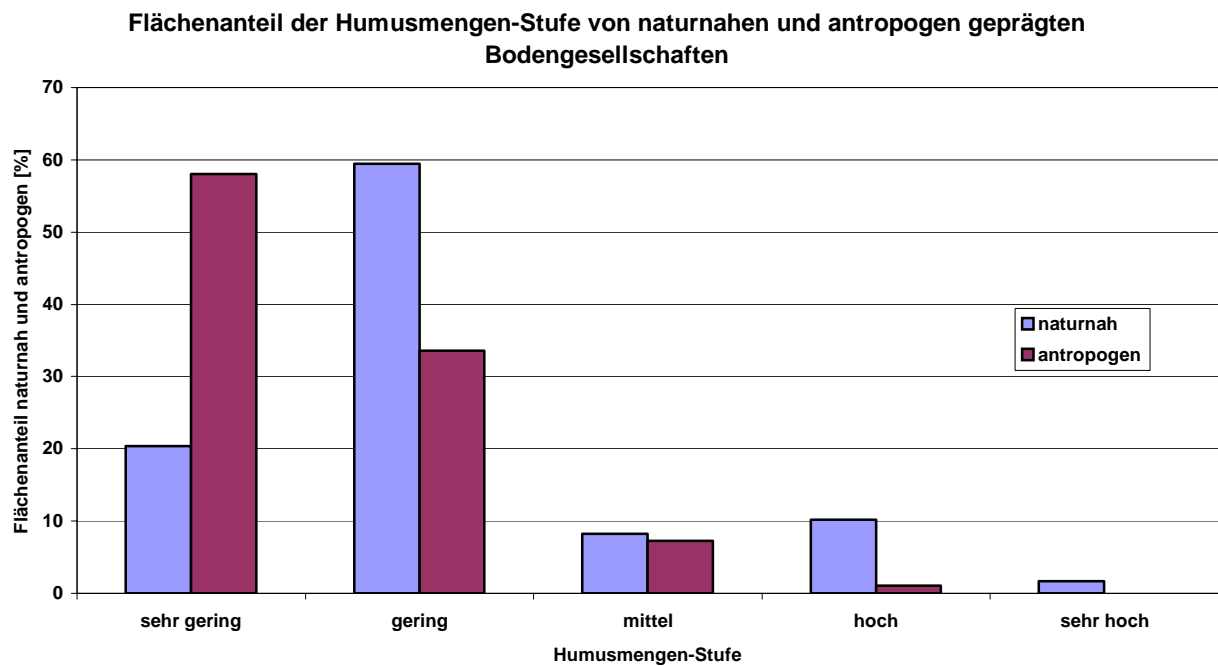


Abb. 2.7.1: Flächenanteil der Humusmengen-Stufe von naturnahen und antropogen geprägten Bodengesellschaften (incl. versiegelter Flächen, ohne Straßen und Gewässer).

2.8 Summe der austauschbaren Kationen des Oberbodens [Swert, SwertStu]

Beschreibung

Die austauschbaren Kationen eines Bodens werden üblicherweise in saure und basische Kationen unterteilt. Zu ersteren gehören neben den H-Ionen auch solche, die beim Austritt in die Bodenlösung eine Hydrolyse hervorrufen und damit H-Ionen freisetzen, wie vor allem Al; ihre Summe bildet den H-Wert. Die basischen Kationen sind in erster Linie Ca^{2+} , K^+ , Mg^{2+} und Na^+ , in Kulturböden (nach einer Düngung) auch NH_4^+ (wobei Ca meist mit mehr als 80 % dominiert); ihre Summe bildet den S-Wert. Ihre Konzentration kann in $\text{cmol}_\text{o}/\text{kg}$, die Menge in $\text{mol}_\text{o}/\text{m}^2$ angegeben werden. Der %-Anteil des S-Wertes an den Austauschkationen insgesamt wird als Basensättigung bezeichnet.

Der S-Wert beschreibt somit die Menge des vom Boden zur Verfügung gestellten und für die Pflanzenernährung relevanten Kationen und ist somit ein wichtiges Maß der Bodenfruchtbarkeit.

Daten

Daten	Tab	Feld
S-Wert, Oberboden 0-3dm [$\text{mol}_\text{o}/\text{m}^2$]	C	Swert
Stufe S-Wert, Oberboden 0-3dm	C	SwertStu

Ermittlung

Die Menge der basischen wirkenden austauschbaren Ionen (S-Wert) für den Oberboden (0-3dm) wird durch Multiplikation der effektive Kationenaustauschkapazität (KAK_{eff}) mit der Basensättigung (BS) unter Einbeziehung der Lagerungsdichte und des Grobbodenanteils berechnet.

S-Wert	[$\text{cmol}_\text{o}/\text{kg}$]	= BS [%] / 100 * KAK_{eff} [cmol/kg]
S-Wert	[$\text{cmol}_\text{o}/\text{dm}^3$]	= S-Wert [cmol/kg] * LD_{Ob} [kg/dm^3]
S-Wert _{steinfrei}	[$\text{cmol}_\text{o}/\text{dm}^3$]	= S-Wert [cmol/dm^3] * (1 – Grobbodenanteil [Vol-%] / 100)
S-Wert _{Ob, steinfrei}	[$\text{mol}_\text{o}/\text{m}^2$]	= S-Wert _{steinfrei} [cmol/dm^3] * 3dm

Zur Ermittlung der Lagerungsdichte des Oberbodens (LD_{Ob}) wird ein von der Mächtigkeit der Humusschicht abhängiger Faktor benötigt:

$$F_{\text{Schicht}} = \text{Mächtigkeit der Humusschicht} / 3\text{dm} \quad (\text{Wenn} > 1, \text{ dann } 1)$$

Die Lagerungsdichte des Oberbodens (LD_{Ob}) lässt sich damit bestimmen:

$$\text{LD}_{\text{Ob}} = \text{LD}_{\text{Humusschicht}} * F_{\text{Schicht}} + 1,6\text{kg}/\text{dm}^3 * (1 - F_{\text{Schicht}})$$

Der Grobbodenanteil wird Tabelle 2.8.1 entnommen.

Ergebnis	Tab	Feld
S-Wert, Oberboden 0-3dm [$\text{mol}_\text{o}/\text{m}^2$]	C	Swert

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Basensättigung, Oberboden	C	Bs
KAK_{eff} , Oberboden [$\text{cmol}_\text{o}/\text{kg}$]	C	Kak_O
Bodenart des Grobooberbodens	B	Sg_Ob
Mächtigkeit der Humusschicht [dm]	C	Humus_Dm
Effektive Lagerungsdichte der Humusschicht [kg/dm^3]	C	Ld

Tab. 2.8.1: Anteil des Grobbodens in Vol-% bei einigen Grobbodenarten nach KA 4, Tab. 30 (1994)

Grobbodenart	max. Grobbodenanteil [Vol-%]
fG1	2
O2	10
X2	10
X3	25

Name der Tabelle 2.8.1: b_sg_vol

Struktur der Tabelle 2.8.1

Inhalt	Feld	Hinweis
Grobbodenart	sg	Index aufsteigend
Max. Grobbodenanteil [Vol-%]	sg_vol	

Stufung

Der S-Wert wird entsprechen Tab. 2.8.2 in 10 Stufen unterteilt.

Ergebnis	Tab	Feld
Stufe S-Wert, Oberboden 0-3dm	C	SwertStu

Eingangs-Daten	Tab	Feld
S-Wert, Oberboden 0-3dm [mol _e /m ²]	C	Swert

Tabelle 2.8.2: Stufung des S-Wertes (Schlichting et al 1995, Gerstenberg und Faensen-Thiebes 2005)

S-Wert [mol _e /m ²]	Stufe	Bezeichnung
< 1	1	extrem gering
1 - < 2	2	sehr gering
2 - < 3,5	3	mäßig bis sehr gering
3,5 - < 5	4	mäßig gering
5 - < 10	5	gering
10 - < 25	6	mäßig
25 - < 50	7	mittel
50 - < 100	8	mäßig hoch
100 - < 200	9	hoch
>= 200	10	sehr hoch

Name der Tabelle 2.8.2: w_naer_stufe

Struktur der Tabelle 2.8.2

Inhalt	Feld	Hinweis
S-Wert, Oberboden	Wert	Obergrenze des Bereichs, Index aufsteigend
Stufe S-Wert, Oberboden	Stufe	

Legende

Änderung der Methode

15.4.2005: komplett neue Methode

Literatur

Schlichting, E., Blume, H.-P., Stahr, K. 1995: Bodenkundliches Praktikum.

3 Kennwerte zur Bodengenese und -physik

3.1 Geomorphologische Einheit der Bodengesellschaft [Geomeinh]

Beschreibung

Die Morphologie des Berliner Raumes ist von drei Eiszeiten geprägt. Charakteristisch sind das breite Warschau-Berliner Urstromtal, Schmelzwasserrinnen und Hochflächen der Grundmoränen. Besonderheiten sind Toteissenken, die die heutigen Pfuhe darstellen, Stauchendmoränen und Kamesablagerungen. Während der trockenen Hochglazialzeiten haben Winde Feinmaterial abgetragen, die als Dünenablagerungen in Berlin vorliegen.

Der Kennwert wurde bei der Bewertung der Kriterien bzw. Funktionen nicht berücksichtigt.

Daten

Daten	Tab	Feld
Geomorphologische Einheit	B	Geomeinh

Ermittlung

Die Morphologie Berlins wurde nach Tabelle 3.1.1 in acht Einheiten untergliedert. Davon sind sechs morphologische Einheiten durch die Eiszeit geprägt. Zusätzlich wurde eine Kategorie für rezente Flussniederungen und eine Kategorie ohne besondere morphologisches Kennzeichen eingeführt.

Tabelle 3.1.1: Bezeichnung der geomorphologischen Einheiten

Geomorphologische Einheit	Bezeichnung
1	Warschau-Berliner Urstromtal
2	Fluvioglaziale Schmelzwasserrinne
3	Toteissenke/Pfuhl
4	Grundmoränenhochfläche
5	Stauchendmoräne/Kameslandschaft
6	Dünenlandschaft
7	rezente Flussniederung mit Auendynamik
8	an keine geomorphologische Einheit gebunden

Name der Tabelle 3.1.1: g_lg_geomeinh

Struktur der Tabelle 3.1.1

Inhalt	Feld
Geomorphologische Einheit	Pid_Geomeinh
Bezeichnung	Text_Geomeinh

Legende

Änderung der Methode

3.2 Ausgangsmaterial der Bodenbildung [Ausgangsm]

Beschreibung

Das Ausgangsgestein zur Entwicklung der Bodengesellschaften und Bodentypen besteht aus eiszeitlich geprägten Lockersedimenten, nacheiszeitlichen Torfen und Beckensedimenten sowie aus rezenten Aufschüttungen und Auffüllungen von natürlichen Sedimenten oder technogenen Substraten, wie Bauschutt, Trümmerschutt, Gleisschottern und Industrieschutt. Auf den Hochflächen dominieren Geschiebelehme und Geschiebemergel, teilweise eingelagert von Geschiebesanden, im Urstromtal mittelsandige Talsande, in den Schmelzwasserrinnen mittel- und feinsandige Flusssande, Torfe und schluffig/tonige Mudden bzw. Seekreiden. Die Flugsande der Dünen sind feinsandig. Die anthropogenen Auffüllungen sind häufig mit grobem Schuttmaterial durchsetzt.

Der Kennwert wurde bei der Bewertung der Kriterien bzw. Funktionen nicht berücksichtigt.

Daten

Daten	Tab	Feld
Ausgangsmaterial der Bodenbildung	B	Ausgangsm

Ermittlung

In Tabelle 3.2.1 ist in einer Übersicht das Ausgangsmaterial zur Bodenbildung jeweils den Bodengesellschaften zugeordnet, bei denen es im Gelände kartiert wurde. Grundlage der Erhebungen sind vor allem die Daten von Grenzius (1987).

Tabelle 3.2.1: Bodengesellschaften und Ausgangsmaterial der Bodenbildung

Bodengesellschaft	Ausgangsmaterial
1010	Geschiebesand, <80 cm stark über Geschiebelehmen/-mergeln
1020	Geschiebesande, meist 80-200 cm stark über Geschiebelehmen/-mergeln
1021	Beckensande über Geschiebelehm/-mergel
1022	Beckensande über Geschiebelehm/-mergel und Torf
1030	Geschiebesande, Kolluvien (teils über Geschiebelehmen/-mergeln)
1040	Geschiebesande, stellenweise mit eingelagerten Geschiebelehmen
1050	Geschiebesande
1060	Geschiebesande
1070	Geschiebesande
1072	Beckensand, teils über Geschiebelehm/-mergel
1080	Flug- und Geschiebesande über Geschiebelehmen/-mergeln
1090	Flugsande
1100	Flugsande
1110	Geschiebesande mit eingelagerten Mergeln
1120	Geschiebesande über Beckentonen
1130	Geschiebesande, <80 cm stark über Geschiebelehmen/-mergeln
1131	Geschiebesande, <80 cm stark über Geschiebelehmen/-mergeln
1140	Geschiebesande, meist 80 bis >200 cm stark über Geschiebelehmen/-mergeln
1141	Geschiebesande, meist 80 bis >200 cm stark über Geschiebelehmen/-mergeln
1150	Talsande
1160	Talsande
1164	Talsande
1170	Talsande
1180	Geschiebesande mit eingelagerten Mergeln
1190	Flugsande über Talsanden
1200	Flugsande über Talsanden, Torfe
1210	Flugsand über Talsanden
1220	Talsande
1230	Talsande
1231	Talsande
1240	Talsande, z.T. unter Dünensand, z.T. unter Torf
1250	Talsande, Torfe

1251	Torfe, Geschiebesand, Flugsand
1260	Torfe über Talsanden
1270	Geschiebesande, Flusssande, Torfe
1280	Torfe, Schmelzwassersande
1290	Geschiebesande, Kolluvien
1300	Geschiebesande, teilweise mit eingelagerten Mergeln
1310	Kalkmudden über Schmelzwassersanden
1320	Auenlehme über Flusssanden
1330	Flusssande, Torfe
1340	geschichtete Sande, Torfe
1350	geschichtete Sande, von Torfen und Wiesenkalen durchsetzt
1360	Flusssande
1370	Flusssande, von Torfen und Seekreiden durchsetzt
1380	Flusssande
2390	Geschiebesande über Geschiebelehmen/-mergeln
2400	Geschiebesand
2410	Flugsande
2420	Talsande
2430	(Flugsande) über Talsanden
2440	Geschiebesande
2450	Geschiebesande
2460	Talsande
2470	Aufschüttungen von Sanden, Schottern, Industrie-, Bau- und Trümmerschutt
2471	Aufschüttungen von Sanden, Schottern, Industrie-, Bau- und Trümmerschutt
2480	z.T. geogene Sedimente, z.T. Aufschüttungen von Sanden und Bauschutt
2481	z.T. geogene Sedimente, z.T. Aufschüttungen von Sanden und Bauschutt
2482	umgelagerte Geschiebesande und Geschiebemergel
2483	Talsand
2484	Geschiebesand
2485	Geschiebesand über Geschiebelehmen/-mergeln
2486	Flugsand
2487	Talsand
2488	Geschiebesand
2489	Geschiebesand über Geschiebelehmen/-mergeln
2490	Aufschüttungen von Sanden und Bauschutt
2500	Bau- und Trümmerschutt
2510	lehmige oder sandige Schüttung über Trümmer- oder Bauschutt (<50% Müll)
2530	lehmige oder sandige Schüttung über Müll (<= 50% Bauschutt)
2540	Aufschüttungen von Sand, Bau- und Trümmerschutt
2550	Aufschüttungen von Sand und Bauschutt
2560	umgelagerte Geschiebesande
2580	umgelagerte Geschiebesande und Geschiebemergel
2590	umgelagerte Sander- und Talsande
3020	Flugsande
3030	Flusssande, Torf
3040	Flusssande
7777	Flugsand

Legende

Änderung der Methode

3.3 Bodenart der Feinbodens [Bnbg_...]

Beschreibung

Die Bodenart eines Bodens wird durch die Korngrößenzusammensetzung ihrer mineralischen Bestandteile bestimmt. Dabei wird der Grobboden (Korndurchmesser >2 mm, vgl. Kapitel 3.6) und der Feinboden (Korndurchmesser <2 mm) unterschieden. Die Bodenarten des Feinbodens werden aus bestimmten Mengenanteilen der Kornfraktionen Ton, Schluff und Sand gebildet. Die Hauptbodenarten werden in Ton, Schluff, Lehm und Sand untergliedert, wobei Lehm ein Korngemisch aus Sand, Schluff und Ton ist. Die Bodenart ist ein wichtiger Kennwert für die Ableitung ökologischer Eigenschaften, wie Nähr- und Schadstoffspeichervermögen, Wasserhaushalt und Wasserspeichervermögen sowie Filter- und Puffervermögen von Schadstoffen.

Daten

Daten	Tab	Feld
Haupt-Bodenart Oberboden	B	Bnbg_Ob_h
Neben-Bodenarten Oberboden	B	Bnbg_Ob
Haupt-Bodenart Unterboden	B	Bnbg_Ub_h
Neben-Bodenarten Unterboden	B	Bnbg_Ub

Ermittlung

Die Bodenarten, die nach der Bodenkundlichen Kartieranleitung (1982, 1994) bestimmt wurden, wurden im wesentlichen den Profilschnitten von Grenzius (1987) entnommen. Die kartierten Bodenarten sind in Tabelle 3.3.1 zusammengefasst. Da die Bodenarten im Oberboden (0 – 10 cm) und Unterboden (90 – 100 cm) aufgrund der Bodenentwicklung und Nutzung meist unterschiedlich sind, werden diese differenziert. Außerdem werden in einer Bodengesellschaft häufig auftretende Bodenarten als Hauptbodenart und selten vorkommende Bodenarten als Nebenbodenart unterschieden.

Tabelle 3.3.1: Bodenarten und ihr Vorkommen in Berlin (z.T. Bodenkundliche Kartieranleitung 1994)

Bodenart	Bezeichnung	kartiert	Bodenart	Bezeichnung	kartiert
fS	Feinsand	1	Su2	schwach schluffiger Sand	1
gS	Grobsand		Su3	mittel schluffiger Sand	1
Ls2	schwach sandiger Lehm		Su4	stark schluffiger Sand	
Ls3	mittel sandiger Lehm	1	Tl	lehmiger Ton	
Ls4	stark sandiger Lehm	1	Ts2	schwach sandiger Ton	
Lt2	schwach toniger Lehm		Ts3	mittel sandiger Ton	
Lt3	mittel toniger Lehm		Ts4	stark sandiger Ton	
Lts	sandig-toniger Lehm		Tt	reiner Ton	
Lu	schluffiger Lehm	1	Tu2	schwach schluffiger Ton	
mS	Mittelsand	1	Tu3	mittel schluffiger Ton	
Sl2	schwach lehmiger Sand	1	Tu4	stark schluffiger Ton	
Sl3	mittel lehmiger Sand	1	Uls	sandig-lehmiger Schluff	
Sl4	stark lehmiger Sand	1	Us	sandiger Schluff	1
Slu	schluffig-lehmiger Sand		Ut2	schwach toniger Schluff	
Ss	reiner Sand		Ut3	mittel toniger Schluff	1
St2	schwach toniger Sand		Ut4	stark toniger Schluff	
St3	mittel toniger Sand		Uu	reiner Schluff	

Name der Tabelle 3.3.1: g_lg_bodenarten

Struktur der Tabelle 3.3.1

Inhalt	Feld
Bodenart	Pid_Bodenarten
Bodenart Bezeichnung	Text_Bodenarten
In Berlin kartiert	Berlin_Bodenarten

Legende

Änderung der Methode

3.4 Bodenarten-Gruppe [Bart_Gr]

Beschreibung

Von den Bodengesellschaften werden Böden mit ähnlichen Kombinationen der Bodenarten in Bodenarten-gruppen zusammengefasst. Die Zuordnung von Bodenartengruppen erfolgte lediglich deshalb, um eine lesbare Karte mit einer überschaubaren Anzahl von Legendeneinheiten zu erzeugen. Für genauere Daten oder weitere Berechnungen ist auf die Angaben in Kapitel 3.3 zurückzugreifen. Es treten Bodengesellschaften auf, die sowohl im Oberboden als auch im Unterboden aus den gleichen Bodenarten bestehen. Der größere Anteil der Bodengesellschaften unterscheidet sich jedoch hinsichtlich der Bodenarten im Ober- und Unterboden. Die Bodenartengruppe wurde bei der Bewertung der Kriterien bzw. Funktionen nicht berücksichtigt.

Daten

Daten	Tab	Feld
Bodenartengruppe	B	Bart_Gr

Ermittlung

Durch Kombination der Bodenarten des Oberbodens mit den Bodenarten des Unterbodens wurden 14 Bodenartengruppen des Feinbodens (< 2 mm) gebildet, welche die Legendeneinheiten der Karte darstellen (Tab. 3.4.1). Die Bodengesellschaften, die in den Bodenarten des Feinbodens für den Oberboden als auch für den Unterboden weitgehend übereinstimmen, wurden zu einer Bodenartengruppe zusammengefasst. Die Bodengesellschaften einer Bodenartengruppe können sich jedoch innerhalb dieser Gruppe hinsichtlich Torf- bzw. Steingehalt (Bodenskelett, Grobboden > 2 mm) des Ober- und Unterbodens unterscheiden.

Tabelle 3.4.1: Zusammenfassung der Bodengesellschaften nach den Bodenarten des Feinbodens zu Bodenartengruppen

Bodengesellschaften	Bodenarten-Gruppe	Bodenart Oberboden	Bodenart Unterboden
1030, 1040, 1070, 1072, 1110 1140, 1141, 1380, 2400, 2440 2450, 2590	1	mS	mS
1020, 1021, 1022, 2560, 2485 2489	2	mS	Sl3, Sl4, Ls3, mS
1120	3	mS	Lu
1050, 1060, 1251, 1300, 1330 1340, 1350, 1360, 1370, 2550 3030, 3040	4	mS, fS	mS, fS
1160, 1164, 2420, 2470, 2471 2480, 2481, 2482, 2483, 2484 2487, 2488, 2490, 2500, 2510 2530, 2540	5	mS, fS, Sl3	mS, fS, Sl3
1090, 1100, 1170, 1200, 1210 1220, 1290, 2410, 2430, 2460 2486, 3020, 7777	6	fS	fS
1150, 1190	7	fS	fS, Su3, Ut3
1080	8	fS	Sl3, Ls3, fS
1230, 1231, 1250	9	fS, Su2	fS, Su2
1240, 1260	10	fS, Sl3	mS, fS, Sl3
1180, 1280	11	Sl3	Sl3, ms
1010, 1130, 1131, 1270, 2390 2580	12	Su3, Sl3	Ls3, Sl3
1320	13	Ls4	fS, mS, Ls3
1310	14	Ut3	Ut3, mS

Legende

Änderung der Methode

3.5 Torfart [Torf_ ...]

Beschreibung

Torfe entstehen in wassergesättigtem Milieu durch Anhäufung unvollständig zersetzten Pflanzenmaterials. Sie zeichnen sich durch ein hohes Wasserspeichervermögen und eine sehr hohe Kationenaustauschkapazität aus. Entsprechend der Art der Pflanzenreste und der Entstehungsbedingungen werden unterschiedliche Torfarten differenziert. Niedermoor- und Übergangsmoor- torfe sind basen- und nährstoffreich, teilweise sogar carbonatreich. Übergangsmoor- torfe weisen Pflanzenreste sowohl von nährstoffarmen als auch von nährstoffreichen Standorten auf.

Daten

Daten	Tab	Feld
Torfart Oberboden	B	Torf_Ob
Torfart Unterboden	B	Torf_Ub
Torfart Oberboden prägend	B	Torf_Ob_H
Torfart Unterboden prägend	B	Torf_Ub_H
Torf-Bodengesellschaft	B	Torf_Bg

Ermittlung

Die Torfarten und Torfmächtigkeiten sind im wesentlichen den Geländeschnitten von Grenzius (1987) entnommen. Die in Berlin vorkommenden Torfarten sind in Tabelle 3.5.1 zusammengestellt. Zur Darstellung der ökologischen Eigenschaften und Ermittlung der Kennwerte wird unterschieden, ob Torf im Ober- und/oder im Unterboden vorkommt. Bei dem Vorhandensein von mehreren Torfarten in einem Boden oder einer Bodengesellschaft, wird nur die charakteristische Torfart (Torfart prägend) berücksichtigt. Um Standorte mit Torf im Ober- und/oder Unterboden von den Bodengesellschaften ohne Torfböden trennen zu können, wurden die Bodengesellschaften in zwei Klassen eingeteilt, Bodengesellschaften mit Torf im Ober- und/oder Unterboden (Klasse 1) und Bodengesellschaften ohne Torfböden (Klasse 0).

Daten	Tab	Feld
Torfart Oberboden	B	Torf_Ob
Torfart Unterboden	B	Torf_Ub
Torfart Oberboden prägend	B	Torf_Ob_H
Torfart Unterboden prägend	B	Torf_Ub_H
Torf-Bodengesellschaft	B	Torf_Bg

Tabelle 3.5.1: Bezeichnung der in Berliner Böden vorkommenden Torfarten (Bodenkundliche Kartieranleitung 1994)

Torfart	Bezeichnung
Hn	Niedermoor- und Übergangsmoor- torfe
fHn	fossile Niedermoor- und Übergangsmoor- torfe
Hu	Übergangsmoor- torfe

Name der Tabelle 3.5.1: g_lg_torfart

Struktur der Tabelle 3.5.1

Inhalt	Feld
Torfart	Pid_Torfart
Bezeichnung	Text_Torfart

Legende

Änderung der Methode

3.6 Bodenart des Grobbodens [Sg]

Beschreibung

Als Bodenart des Grobbodens oder das Bodenskelett werden alle mineralischen Bestandteile des Bodens bezeichnet, die im Durchmesser > 2 mm sind. Der Anteil des Grobbodens wirkt sich auf die Wasserdurchlässigkeit, den Luft- und Nährstoffhaushalt und das Bindungsvermögen für Nähr- und Schadstoffe. Um so höher der Anteil des Grobbodens ist um so durchlässiger ist ein Boden aufgrund der großen Poren, während Bindungsvermögen und Nährstoffsituation von der Art der Feinerde abhängen.

Der Kennwert wurde bei der Bewertung der Kriterien bzw. Funktionen nicht berücksichtigt.

Daten

Inhalt	Tab	Feld
Bodenart des Groboberbodens	B	Sg_Ob
Bodenart des Grobunterbodens	B	Sg_Ub

Ermittlung

Der Anteil und die Art des Grobbodens wird im Gelände bei der Bodenprofilaufnahme nach der Bodenkundlichen Kartieranleitung (1994) ermittelt und ist den Schnitten von Grenzius (1987) entnommen. Einige Werte sind gutachterlich ergänzt worden. Die in den Böden Berlins vorkommenden Grobbodenarten sind in Tabelle 3.6.1 zusammengestellt.

Tabelle 3.6.1: Bezeichnung der in Berliner Böden vorkommenden Grobbodenarten (Bodenkundliche Kartieranleitung 1994)

Grobbodenart	Bezeichnung
O2	schwacher Anteil runder Steine
X2	schwacher Anteil kantiger Steine
X3	mittlerer Anteil kantiger Steine
fG1	sehr schwacher Anteil Feinkies

Name der Tabelle 3.6.1: g_lg_grobboden

Struktur der Tabelle 3.6.1

Inhalt	Feld
Grobbodenart	Pid_Grobboden
Bezeichnung	Text_Grobboden

Legende

Änderung der Methode

3.7 Bodentyp [Btyp]

Beschreibung

Bodentypen ergeben sich aus dem Erscheinungsbild, der Abfolge und der Mächtigkeit der Bodenhorizonte. Sie stellen das Abbild der Bodenentwicklung dar. Aus dem Bodentyp lassen sich neben der Genese viele Standortseigenschaften wie z. B. Wasserhaushalt und Versauerung ableiten. Die Bodentypen werden in Klassen unterteilt: Auenböden (A), Braunerden (B), Gleye (G), Moore (H), subhydrische Böden (J), Lessives (L), terrestrische Rohböden (O), Podsole (P), Ah-C-Böden außer Schwarzerden (R), Pseudogleye (S), Reduktosole (U), zweifache Bodenentwicklung mit Überlagerung (X) und terrestrische anthropogene Böden (Y).

Da Bodentypen nicht isoliert in der Landschaft stehen, werden räumlich und stofflich zusammenhängende Bodentypen zu Bodengesellschaften zusammengefasst. In einer Bodengesellschaft werden die charakteristische Bodentypen genannt. Der häufigste und prägende Bodentyp der Bodengesellschaft steht am Anfang und durch Kommas getrennt folgen die vorkommenden Begleitböden entsprechend ihrer Häufigkeit.

Daten

Daten	Tab	Feld
Bodentyp nach KA3	B	Btyp_Ka3
Bodentyp nach KA4	B	Btyp_Ka4
Bodentypenklasse	F	Bodentypenklasse

Ermittlung

Die Bodentypen wurden für den Westteil Berlins von Grenzius (1987) im Gelände anhand von Bohrstockkartierungen nach der Bodenkundlichen Kartieranleitung (1982) bestimmt. Später wurden sie an die Bodenkundliche Kartieranleitung (1994) angepasst und für den Ostteil Berlins ergänzt (Tab. 3.7.1).

Tabelle 3.7.1: Bodentypen und Bodentypenklassen (z.T. Bodenkundliche Kartieranleitung 1994)

Bodentyp	Bezeichnung	Bodentypenklasse
AB	Vega	A
ABn	Vega (Normtyp)	A
AO	Rambla (Auenlockersyrosem)	A
AQ	Paternia (Auenregosol)	A
AT	Tschernitza	A
GGc-AT	Kalkgley-Tschernitza	A
BBn	Braunerde (Normtyp)	B
cGG-BB	kalkhaltige Gley-Braunerde	B
gBB	vergleyte Braunerde	B
GG-BB	Gley-Braunerde	B
GGc-BB	Kalkgley-Braunerde	B
GG-pBB	Gley-Rostbraunerde	B
gpBB	vergleyte Rostbraunerde	B
IBB	lessivierte Braunerde	B
pBB	podsolige Braunerde (Rostbraunerde)	B
PP-BB	Podsol-Braunerde	B
rGG-BB	reliktische Gley-Braunerde	B
RQ-BB	Regosol-Braunerde	B
BB-GG	Braunerde-Gley	G
BB-GGc	kalkhaltiger Braunerde-Gley	G
cGG	kalkhaltiger Gley	G
GG	Gley	G
GGa	Auengley	G
GGc	Kalkgley	G
GGg	Hanggley	G
GGn	Gley (Normtyp)	G
GH	Moorgley	G
GMn	Anmoorgley	G
GN	Nassgley	G

GNa	Auennassgley	G
OL-GG	Lockersyrosem-Gley	G
pBB-GG	Rostbraunerde-Gley	G
PP-GG	Podsol-Gley	G
RZ-GG	Pararendzina-Gley	G
vGM	vererdeter Anmoorgley	G
HN	Niedermoor	H
HNa	Auenniedermoor	H
HNc	Kalkniedermoor	H
HNcg	Kalkhangmoor	H
HNcv	vererdetes Kalkniedermoor	H
HNn	Niedermoor (Normtyp)	H
HNu	Übergangs(nieder)moor	H
HNv	vererdetes Niedermoor	H
HNva	vererdetes Auenniedermoor	H
JG	Gyttja	J
JP	Protopedon	J
GG-LL	Gley-Parabraunerde	L
LFn	Fahlerde	L
LLn	Parabraunerde (Normtyp)	L
rGG-LL	reliktische Gley-Parabraunerde	L
sLL	pseudovergleyte Parabraunerde	L
SS-LL	Pseudogley-Parabraunerde	L
OL	Lockersyrosem	O
OLn	Lockersyrosem (Normtyp)	O
OOon	Syrosem (Normtyp)	O
PP	Podsol	P
PPn	Podsol (Normtyp)	P
GG-RQ	Gley-Regosol	R
GG-RZ	Gley-Pararendzina	R
LL-RQ	Parabraunerde-Regosol	R
pBB-RQ	Rostbraunerde-Regosol	R
RQ	Regosol	R
RQc	Kalkregosol	R
RQh	Humusregosol	R
RQn	Regosol (Normtyp)	R
RZ	Pararendzina	R
RZn	Pararendzina (Normtyp)	R
SSn	Pseudogley	S
UU	Reduktosol	U
BBn/GGa	Braunerde (Normtyp) über Auengley	X
BBn/pBB	Braunerde (Normtyp) über podsoliger Braunerde	X
GN/HN	Nassgley über Niedermoor	X
RQh/GG-BB	Humusregosol über Gley-Braunerde	X
YK/GG	Kolluvisol über Gley	X
YK/LLn	Kolluvisol über Parabraunerde (Normtyp)	X
YO/GG	Hortisol über Gley	X
BB-YO	Braunerde-Hortisol	Y
GG-BB-YO	Gley-Braunerde-Hortisol	Y
LL-YO	Parabraunerde-Hortisol	Y
YK	Kolluvisol	Y
YO	Hortisol	Y
YR	Nekrosol	Y

Name der Tabelle 3.7.1: g_lg_bodentypen

Struktur der Tabelle 3.7.1

Inhalt	Feld	Hinweis
Bodentyp	Pid_Bodentypen	Index aufsteigend
Bodentyp Bezeichnung	Text_Bodentypen	
Bodentypenklasse	Bodentypenklasse	

Klassifizierung

Die Klassifizierung der Bodentypen erfolgte nach der Bodenkundlichen Kartieranleitung 1994.

Ergebnis	Tab	Feld
Bodentypenklasse	F	Bodentypenklasse

Eingangs-Daten	Tab	Feld
Bodentyp nach KA4	B	Btyp_Ka4

Tabelle 3.7.2: Bodentypenklassen

Bodentypen-Klasse	Bodentypen	Bezeichnung
A	AB, ABn, AO, AQ, AT, GGc-AT	Auenböden
B	BBn, cGG-BB, gBB, GG-BB, GGc-BB, GG-pBB, gpBB, IBB, pBB, PP-BB, rGG-BB, RQ-BB	Braunerden
G	BB-GG, BB-GGc, cGG, GG, GGa, GGc, GGg, GGn, GH, GMn, GN, Gna, OL-GG, pBB-GG, PP-GG, RZ-GG, vGM	Gleye
H	HN, HNa, HNC, HNCg, HNCv, HNN, HNu, HNV, HNva	Natürliche Moore
J	JG, JP	Subhydrische Böden
L	GG-LL, LFn, LLn, rGG-LL, sLL, SS-LL	Lessives
O	OL, OLn, OOn	Terrestrische Rohböden
P	PP, PPn	Podsole
R	GG-RQ, GG-RZ, LL-RQ, pBB-RQ, RQ, RQc, RQh, RQn, RZ, RZn	Ah/C-Böden außer Schwarzerden
S	SSn	Stauwasserböden
U	UU	Reduktosole
X	BBn/GGa, BBn/pBB, GN/HN, RQh/GG-BB, YK/GG, YK/LLn, YO/GG	
Y	BB-YO, GG-BB-YO, LL-YO, YK, YO, YR	Terrestrische anthropogene Böden

Legende

Änderung der Methode

3.8 Effektive Lagerungsdichte der Humusschicht [Ld]

Beschreibung

Die effektive Lagerungsdichte (LD) bezeichnet die Dichte des Bodensubstrats bei natürlicher Lagerung, d.h. einschließlich des Porenraumes. Bei großem Porenraum besteht daher eine geringe Lagerungsdichte und bei überwiegend Feinporen eine hohe Lagerungsdichte. Da die Poren von großer Bedeutung für den Wasser- und Lufthaushalt der Böden sind, wird durch die Lagerungsdichte die Wasserdurchlässigkeit, die Speicherkapazität des Bodenwassers und die Luftversorgung beeinflusst. Humus- und Torfhorizonte haben deutlich geringere Lagerungsdichten als mineralische Bodenhorizonte. Bei Moorböden entsprechen die Stufen des Substanzvolumens der effektiven Lagerungsdichte bei Mineralböden. Als Einheit wird g/cm^3 oder kg/dm^3 verwendet. Da der Kennwert nur zur Berechnung der Humusmasse (Kap. 2.7) benötigt wird, ist nur die Lagerungsdichte der Humus- und Torfschichten berechnet worden!

Daten

Daten	Tab.	Feld
Effektive Lagerungsdichte der Humusschicht [kg/dm^3]	C	Ld

Berechnung

Für die Berliner Böden mit geringen bis mittleren Tongehalten dominiert für die mineralischen Bodenhorizonte eine mittlere Lagerungsdichte von LD 3 mit $1,6 \text{ kg/dm}^3$. Torfhorizonte erhalten eine mittlere Lagerungsdichte von $0,9 \text{ kg/dm}^3$ (Tab. 3.8.1 und 3.8.2). Bei humosen Horizonten wird die Lagerungsdichte entsprechend dem Humusgehalt korrigiert.

Beträgt der Humusgehalt mehr als 2 Masse-%, wird für jedes darüber hinausgehende Prozent $0,03 \text{ kg/dm}^3$ von der Lagerungsdichte abgezogen.

Beim auftreten einer prägenden Torfart im Ober- oder Unterboden (Feld Torf_Bg = 1):

$\text{Ldpot} = 0,9 \text{ kg/dm}^3$ (Tab.3.8.2)

sonst:

$\text{Ldpot} = 1,6 \text{ kg/dm}^3$ (Tab.3.8.2)

Bei mehr als 2 Masse-% Humusgehalt:

$\text{Ldeff} = \text{Ldpot} -$

(Humusgehalt der Humusschicht unter Berücksichtigung des Torfanteils [Masse-%] - 2) * $0,03 \text{ kg/dm}^3$

sonst:

$\text{Ldeff} = \text{Ldpot}$

Ergebnis	Tab.	Feld
Effektive Lagerungsdichte der Humusschicht [kg/dm^3]	C	Ld

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Humusgehalt der Humusschicht unter Berücksichtigung des Torfanteils [Masse-%]	C	Humus_Real
Torf-Bodengesellschaft	B	Torf_Bg

Tabelle 3.8.1 Stufung der Trockenrohdichte und effektiven Lagerungsdichte (Bodenkundliche Kartieranleitung 1994)

Zeichen	Rohdichte pt (g/cm^3)	Zeichen	effektive Lagerungsdichte (g/cm^3) $\text{pt} + 0,009 \times \text{Ton \%}$	Stufen
pt1	< 1,25	Ld1	< 1,4	sehr gering
pt2	1,25 - 1,45	Ld2	1,4 - 1,6	gering
pt3	1,45 - 1,65	Ld3	1,6 - 1,8	mittel
pt4	1,65 - 1,85	Ld4	1,8 - 2	hoch
pt5	> 1,85	Ld5	> 2	sehr hoch

Tabelle 3.8.2: Potentielle Lagerungsdichte der
Bodenklassen (nach Bodenkundliche Kartieranlei-
tung 1994)

Bodenklasse	Bezeichnung	Ldpot [kg/dm ³]
0	Mineralboden	1,6
1	Torf	0,9

Name der Tabelle 3.8.2: b_ld

Struktur der Tabelle 3.8.2

Inhalt	Feld
Bodenklasse	Klasse
Ldpot [kg/dm ³]	Wert

Legende

Änderung der Methode

4 Kennwerte zum Bodenwasserhaushalt

4.1 Feuchtekasse des Bodentyps [Feuchtekla]

Beschreibung

Anhand der in den Bodengesellschaften auftretenden Bodentypen kann auf den Grad der Vernässung geschlossen werden. Dabei werden alle Bodentypen herausgefiltert, deren Bodenentwicklung durch Grundwassereinfluss charakterisiert ist. Dabei muss nach Kartieranleitung (1994) der durch Grundwasser reduzierte Horizont oberhalb 80 cm Tiefe liegen. Bei diesen Böden ist davon auszugehen, dass die Wasserversorgung durch den kapillaren Aufstieg des Grundwassers auch in trockenen Perioden gut ist und der Standort überwiegend feucht bis nass ist. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass die Einstufung nur aufgrund des auftretenden Bodentyps erfolgt und keine Differenzierung zwischen gegenwärtiger und reliktsicher (d.h. durch Grundwasserabsenkung nicht mehr vorhandener Vernässung) möglich ist, da entsprechende Informationen (dezimetergenaue Flurabstände) nicht vorliegen. Des weiteren treten die vernässten Böden in den Bodengesellschaften teilweise nur begleitend bzw. nur untergeordnet auf.

Daten

Daten	Tab.	Feld
Feuchtekasse des Bodentyps	F	FeuchteKla

Ermittlung

Zur Kennzeichnung von feuchten bis nassen Standorten werden alle Moor- und Auenböden, sowie alle Böden mit Gleymerkmalen aus den Bodengesellschaften herangezogen. Sie sind in Tabelle 4.1.1 mit der Feuchtekasse 1 ausgewiesen.

Erst ab 2005 werden die Auenbodentypen (AB, ABn, AO, AQ und AT) im Bewertungsverfahren als grundwasserbeeinflusst eingeschätzt.

Ergebnis	Tab.	Feld
Feuchtekasse des Bodentyps	F	FeuchteKla

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Bodentyp	F	Pid_Bodentypen

Tabelle 4.1.1: Bodentypen von Bodengesellschaften Berlins mit Merkmalen der Bodenentwicklung durch Grundwassereinfluss (Lahmeyer 2000), verändert durch Gerstenberg & Smettan (2000, 2005)

Bodentyp	Bezeichnung	Bodentyp	Bezeichnung
AB	Vega	GNa	Auennassgley
ABn	Vega (Normtyp)	HN	Niedermoor
AO	Rambla	HNa	Auenniedermoor
AQ	Paternia (Auenregosol)	HNc	Kalkniedermoor
AT	Tschernitza	HNcg	Kalkhangmoor
BB-GG	Braunerde-Gley	HNcv	vererdetes Kalkniedermoor
BB-GGc	kalkhaltiger Braunerde-Gley	HNn	Niedermoor (Normtyp)
cGG	kalkhaltiger Gley	HNv	vererdetes Niedermoor
GG	Gley	HNva	vererdetes Auenniedermoor
GGa	Auengley	OL-GG	Lockersyrosem-Gley
GGc	Kalkgley	pBB-GG	Rostbraunerde-Gley
GGg	Hanggley	PP-GG	Podsol-Gley
GGn	Gley (Normtyp)	RZ-GG	Pararendzina-Gley
GMn	Anmoorgley	SSn	Pseudogley
GN	Nassgley	vGM	vererdeter Anmoorgley
GN/HN	Nassgley über Niedermoor		

Legende

Änderung der Methode

15.4.2005: Auen-Bodentypen aufgenommen

4.2 Nutzbare Feldkapazität [NfkMin30 ... Nfk150_dm]

Beschreibung

Die nutzbare Feldkapazität ist die Wassermenge in l/m² bzw. mm, die der Boden in natürlicher Lagerung zwischen den pF-Werten 1,8 und 4,2 festzuhalten vermag.

Dieser Teil des Wassers wird in den Porenräumen des Bodens gegen die Schwerkraft festgehalten und steht den Pflanzen zur Verfügung. Die nFK ist von der Bodenart, dem Humusgehalt, der Lagerungsdichte und dem Steingehalt abhängig. Feinkörnige Böden können wesentlich mehr Wasser speichern als grobkörnige, sodass bei letzteren das Niederschlagswasser rascher versickert und nicht für die Wasserversorgung der Pflanzen zur Verfügung steht. Hohe Humusgehalte und Torfanteile begünstigen die Wasserspeicherung. Als effektive Lagerungsdichte wird für die Berliner Böden eine mittlere Lagerungsdichte von Ld3 zugrunde gelegt. Der Kennwert wurde bei der Bewertung der Kriterien bzw. Funktionen nicht berücksichtigt.

Daten

Daten	Tab	Feld
niedrigster nFK-Wert der Flachwurzelzone [mm]	B	NfkMin30
höchster nFK-Wert der Flachwurzelzone [mm]	B	NfkMax30
durchschnittlicher nFK-Wert der Flachwurzelzone [mm]	B	NfkDur30
durchschnittlicher nFK-Wert je Dezimeter der Flachwurzelzone [mm/dm]	B	Nfk30_Dm
niedrigster nFK-Wert der Tiefwurzelzone [mm]	B	NfkMin150
höchster nFK-Wert der Tiefwurzelzone [mm]	B	NfkMax150
durchschnittlicher nFK-Wert der Tiefwurzelzone [mm]	B	NfkDur150
durchschnittlicher nFK-Wert je Dezimeter der Tiefwurzelzone [mm/dm]	B	Nfk150_Dm

Ermittlung

Die nFK-Werte der Bodengesellschaften und Bodentypen wurden aus GRENZIUS (1987) entnommen. Dabei wird in eine Flachwurzelzone (0-3 dm) und eine Tiefwurzelzone (0-15 dm) unterschieden. Der Minimal- und Maximalwert der nFK für die Flachwurzel- und Tiefwurzelzone stammt von dem Bodentyp der Bodengesellschaft, der die höchste bzw. niedrigste nFK aufweist. Zusätzlich wird der typische nFK-Wert für die jeweilige Wurzelzone bestimmt.

Bei ergänzenden Untersuchungen der Bodengesellschaft des Ostteils Berlin wurden von AEY (1993) Analogieschlüsse anhand der Geologie durchgeführt. Dabei weist Aey darauf hin, dass der Steingehalt als Parameter in der Datenbank fehlte und daher nicht bei den Analogieschlüssen berücksichtigt werden konnte. Bei den Berliner Böden spielt dies keine sehr große Rolle. Es würde sich lediglich auf einige Aufschüttungsböden mit Bauschutt/Trümmerschutt auswirken, die eine geringere nFK erhalten würden.

2005 wurden anhand der Angaben bei Grenzius (1987) geringe nFK-Werte feiner differenziert und weitere korrigiert.

Stufung

Die Ergebnisse werden in sechs Stufen nach Grenzius (1987) zusammengefasst (Tab. 4.2.1), da in der Bodenkundlichen Kartieranleitung (1994) keine Stufung aufgeführt ist.

Ergebnis	Tab.	Feld
Stufe der nFK der Flachwurzelzone	B	NfkStu30
Stufe der nFK der Tiefwurzelzone	B	NfkStu150

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
durchschnittlicher nFK-Wert der Flachwurzelzone [mm]	B	NfkDur30
durchschnittlicher nFK-Wert der Tiefwurzelzone [mm]	B	NfkDur150

Tabelle 4.2.1: Stufung der nFK-Werte (Grenzius 1987).

NfkDur30 [mm]	NfkDur150 [mm]	Stufe	Bezeichnung
< 20	< 60	1	sehr gering
20 - < 40	60 - < 120	2	gering
40 - < 60	120 - < 180	3	mittelmäßig
60 - < 80	180 - < 240	4	erhöht
80 - < 110	240 - < 320	5	hoch
>= 110	>= 320	6	sehr hoch

Name der Tabelle 4.2.1: w_nfk30150_stufe

Struktur der Tabelle 4.2.1

Inhalt	Feld	Hinweis
nFKDur30 [mm]	Wert30	Obere Grenze der Stufe Index aufsteigend
nFKDur150 [mm]	Wert150	Obere Grenze der Stufe Index aufsteigend
Stufe nFK	Stufe	
Bezeichnung	Bezeichnung	

Legende**Durchschnittlicher nFK-Wert [mm]**

	nFK [mm]		nFKStufe	
	Flachwurzelzone	Tiefwurzelzone		
	< 20	< 60	1	sehr gering
	20 - < 40	60 - < 120	2	gering
	40 - < 60	120 - < 180	3	mittelmäßig
	60 - < 80	180 - < 240	4	erhöht
	80 - < 110	240 - < 320	5	hoch
	>= 110	>= 320	6	sehr hoch

Änderung der Methode

29.4.2004: Stufung hinzugefügt , geringe nFK-Werte feiner differenziert und weitere anhand Grenzius (1987) korrigiert.

Literatur**Grenzius, R. 1987:**

Die Böden Berlins (West), Dissertation, Technische Universität Berlin, 522 S.

4.3 Nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes [NfkMin, NfkMax, NfkDur, NfkMinStu, NfkMaxStu, NfkDurStu]

Beschreibung

Eine differenzierte Betrachtung des pflanzenverfügbaren Wassers für den jeweiligen Standort ergibt die Beurteilung des Wasserhaushaltes über die nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum (nFK_{We}). Dabei werden entsprechend der Bodenart und der Nutzung die unterschiedlichen Durchwurzelungstiefen und Wurzelräume berücksichtigt. So haben Wald- und Baumstandorte einen wesentlich größeren Wurzelraum als zum Beispiel Gartennutzungen. In Sandböden ist der effektive Wurzelraum geringer als in Lehm Böden. In den Lehm Böden kann das Niederschlagswasser länger als in den Sandböden gespeichert werden, so dass es für die Pflanzenwurzeln hinsichtlich des Wasser- und Nährstoffhaushaltes lohnend ist, sich einen etwas größeren Wurzelraum zu erschließen als in sandigen Substraten. Bei den moorigen Böden reicht der effektive Wurzelraum nur bis zu den grundwasserbeeinflussten Horizonten, so dass meist nur die obersten 20 - 30 cm als Wurzelraum dienen. Ursache für den geringen Wurzelraum ist der Luftmangel in den ständig wassergesättigten Horizonten. Die Pflanzenwurzeln, mit Ausnahme einiger Spezialisten, beschränken sich daher auf die oberen Horizonte, die sowohl ausreichend Luft als auch Wasser führen.

Die zusätzliche Wasserversorgung der Pflanzen in der Vegetationszeit aus dem kapillaren Aufstieg des Grundwassers, die die nFK_{We} bei geringen Flurabständen entscheidend beeinflusst, wurde hier bei der Ermittlung nicht berücksichtigt.

Daten

Daten	Tab	Feld
Niedrigste nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes [mm]	C	NfkMin
Höchste nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes [mm]	C	NfkMax
Durchschnittliche nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes [mm]	C	NfkDur
Stufe der niedrigsten nutzbaren Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes	C	NfkMinStu
Stufe der höchsten nutzbaren Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes	C	NfkMaxStu
Stufe der durchschnittlichen nutzbaren Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes	C	NfkDurStu

Ermittlung

Der effektive Wurzelraum wird für Berliner Standorte entsprechend unterschiedlichen Nutzungen nach Plath/Dreetz (1988) aus Tabelle 4.3.1 entnommen. Der Minimal- und Maximalwert der nFK von dem Bodentyp der Bodengesellschaft, der die höchste bzw. niedrigste nFK aufweist wird entsprechend der Nutzung auf den effektiven Wurzelraum umgerechnet. Zusätzlich wird der typische nFK -Wert für die jeweilige Wurzelzone bestimmt. Die Ermittlung der nFK_{We} erfolgte durch das FG Bodenkunde der TU Berlin im Rahmen eines Gutachtens (Renger/Plath-Dreetz/Wessolek 1989).

Bei Freiflächennutzungen wie vegetationsfreie Brachflächen (Nutzung 170, 171) wird ein effektiver Wurzelraum von >0 cm angenommen, da bei unversiegelten Flächen sich rasch Ruderalvegetation einstellt. Andernfalls würde auf diesen Flächen eine nFK_{We} von 0 bestehen, was den Gegebenheiten vor Ort nicht entspricht. Die entsprechenden minimalen Werte für die nFK_{We} betragen in diesen Fällen unabhängig von Bodenart und Nutzung für NfkMin 35mm, NfkMax 45mm und NfkDur 40mm.

Tab. 4.3.1: Tiefen des effektiven Wurzelraumes (in dm) in Abhängigkeit von Bodenart und Nutzung (PLATH-DREETZ et al. 1988)

	Acker Garten Friedhof	Grünland	Forst	Park	Kleingarten
Sande	6	5-6	10	7	6
Lehme	7	6-7	12	8	7
moorige Böden (grundwasser-beeinflusst)	-	2-3	4	4	4

Stufung

Die Ergebnisse werden in fünf Stufen zusammengefasst (Tab. 4.3.2)

Ergebnis	Tab.	Feld
Stufe der niedrigsten nutzbaren Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes	C	NfkMinStu
Stufe der höchsten nutzbaren Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes	C	NfkMaxStu
Stufe der durchschnittlichen nutzbaren Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes	C	NfkDurStu

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Niedrigste nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes [mm]	C	NfkMin
Höchste nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes [mm]	C	NfkMax
Durchschnittliche nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes [mm]	C	NfkDur

Tabelle 4.3.2: Stufung der nutzbaren Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes (Bodenkundliche Kartieranleitung 1994).

Name der Tabelle 4.3.2: w_nfk_stufe

Struktur der Tabelle 4.3.2

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

Inhalt	Feld	Hinweis
nFKWe [mm]	Wert	Obere Grenze der Stufe Index aufsteigend
Stufe nFKWe	Stufe	
Bezeichnung	Bezeichnung	

Legende

Durchschnittliche nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes
ohne Berücksichtigung des Kapillaren Aufstiegs (nFKWe).

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

Änderung der Methode

1.05.2004: Bei Flächennutzungen ohne Vegetation $nFK_{We} > 0$

Literatur

Plath-Dreetz, R., Wessolek, G. & Renger, M. 1988:

Analyse von Bodengesellschaften, Versiegelung, Vegetation und Grundwasserflurabstand zur Bestimmung der Grundwasserneubildung in Berlin. Teil 2, Gutachten im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung.

4.4 Wasserdurchlässigkeit [Kf]

Beschreibung

Die Wasserdurchlässigkeit (gesättigte Wasserleitfähigkeit, kf-Wert) kennzeichnet die Durchlässigkeit und Permeabilität von Böden. Sie hängt von der Bodenart und der Lagerungsdichte des Bodens ab. Lockere Böden mit hohem Sandgehalt haben daher eine wesentlich höhere Durchlässigkeit als tonreiche Böden aus Geschiebemergel. Die Wasserdurchlässigkeit ist wichtig für die Beurteilung von Staunässe, der Filtereigenschaften, Erosionsanfälligkeit und Drainwirksamkeit von Böden. Die Geschwindigkeit der Wasserdurchlässigkeit wird in cm/d oder m/s angegeben. Die Angaben der Geschwindigkeit für die Wasserbewegung gelten nur für den vollständig wassergesättigten Boden, bei dem alle Porenräume mit Wasser gefüllt sind. In der Regel liegen bei den terrestrischen Böden ungesättigte Wasserverhältnisse vor, wobei nur ein Teil der Poren mit Wasser gefüllt ist. Bei ungesättigten Verhältnissen ist die Wasserbewegung deutlich geringer. Außerdem wird ein großer Teil des vorhandenen Wassers von den Pflanzen aufgenommen und steht für eine Verlagerung nicht mehr zur Verfügung. Da eine Messung der ungesättigten Wasserleitfähigkeit (k_u) sehr aufwendig und kompliziert ist, und deshalb keine ableitbaren Daten in der Bodenkundlichen Kartieranleitung (1994) vorliegen, wird in der wissenschaftlichen Praxis auf die abgesicherten Werte der gesättigten Wasserleitfähigkeit als grobes Maß zurückgegriffen.

Der Einfluss des Grobbodens wurde nicht berücksichtigt.

Daten

Daten	Tab.	Feld
kf Oberboden [cm/d]	B	Kf_O
kf Unterboden [cm/d]	B	Kf_U
kf Ober- und Unterboden [cm/d]	B	Kf
Stufe kf Oberboden	B	KfStufe_O
Stufe kf Unterboden	B	KfStufe_U
Stufe kf Ober- und Unterboden	B	KfStufe

Berechnung

Der kf-Wert wurde für die Hauptbodenart des Ober- und Unterbodens nach Tabelle 4.4.1 abgelesen. Der kf-Wert für Ober- und Unterboden ist der Mittelwert aus kf-Ober- und kf-Unterboden. Den in der Tabelle in Abhängigkeit von der Bodenart aufgeführten kf-Werten ist eine effektive Lagerungsdichte von Ld_3 zugrunde gelegt, was im Mittel den Berliner Böden entspricht.

Ergebnis	Tab.	Feld
kf Oberboden [cm/d]	B	Kf_O
kf Unterboden [cm/d]	B	Kf_U
kf Ober- und Unterboden [cm/d]	B	Kf

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Haupt-Bodenart des Oberbodens	B	Bnbg_Ob_H
Haupt-Bodenart des Unterbodens	B	Bnbg_Ub_H

Tabelle 4.4.1: Tab. 4.4.1 Wasserdurchlässigkeit im wassergesättigten Boden (kf-Wert) in Abhängigkeit von der Bodenart bei einer mittleren effektiven Lagerungsdichte von L_d3 , ergänzt durch mittel zersetzte Torfe (Z 3) bei mittlerem Substanzvolumen (SV 3) nach Bodenkundlicher Kartieranleitung (1994).

Bodenart	kf-Wert [cm/d]	Bodenart	kf-Wert [cm/d]
fHn	30	Slu	11
fS	106	Ss	229
fSms	169	St2	79
gSfs	130	St3	17
Hn	30	Su2	88
Hu	30	Su3	32
Ls2	20	Su4	24
Ls3	7	Tl	3
Ls4	14	Tt	2
Lt2	9	Tu2	5
Lt3	10	Tu3	28
Lts	6	Tu4	28
Lu	18	Uls	14
mS	427	Us	10
mSfs	221	Ut2	7
mSgs	281	Ut3	8
Sl2	49	Ut4	9
Sl3	33	Uu	7
Sl4	21		

Name der Tabelle 4.4.1: b_kf

Struktur der Tabelle 4.4.1

Inhalt	Feld	Hinweis
Bodenart incl. Torfarten	Bodenart	Index aufsteigend
kf-Wert [cm/d]	Wert	

Stufung

Die Ergebnisse der Wasserdurchlässigkeit werden in sechs Stufen von sehr gering bis äußerst hoch (1 - 6) nach Tabelle 4.4.2 zusammengefasst.

Ergebnis	Tab.	Feld
Stufe kf Oberboden	B	KfStufe_O
Stufe kf Unterboden	B	KfStufe_U
Stufe kf Ober- und Unterboden	B	KfStufe

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
kf Oberboden [cm/d]	B	Kf_O
kf Unterboden [cm/d]	B	Kf_U
kf Ober- und Unterboden [cm/d]	B	Kf

Tabelle 4.4.2: Einstufung der Wasserdurchlässigkeit im wassergesättigten Boden (Bodenkundliche Kartieranleitung 1994)

kf-Wert [cm/d]	Stufe	Bezeichnung
0 - < 1	1	sehr gering
1 - < 10	2	gering
10 - < 40	3	mittel
40 - < 100	4	hoch
100 - < 300	5	sehr hoch
>= 300	6	äusserst hoch

Name der Tabelle 4.4.2: w_kf_stufe

Struktur der Tabelle 4.4.2

Inhalt	Feld	Hinweis
kf-Wert [cm/d]	Wert	Obere Grenze der Stufe Index aufsteigend
Stufe kf-Wert	Stufe	

Legende

Änderung der Methode

4.5 Grundwasserflurabstand [Flur, FlurStufe]

Beschreibung

Die Methodik zur Ermittlung des Flurabstandes ist im Begleittext zur Karte 02.07 des Umweltatlas beschrieben. Die Flurabstände entsprechen dem Stand Mai 2002.

Daten

Inhalt	Tab	Feld
Grundwasserflurabstand [m]	A	Flur
Stufe Grundwasserflurabstand	A	FlurStufe

Ermittlung

Aus dem vorliegenden Modell der Flurabstände Berlins wurden für die Koordinatenpunkte der Schwerpunkte der Blöcke und Blockteilstflächen ein Wert für den Flurabstand ermittelt. Damit sind die für die Flächen angenommen Werte - insbesondere bei großen Flächen - nicht unbedingt repräsentativ.

Inhalt	Tab	Feld
Grundwasserflurabstand [m]	A	Flur

Stufung

Die Stufung erfolgt entsprechend Tabelle 4.5.1 (sehr gering - sehr hoch = 1 - 5).

Ergebnis	Tab.	Feld
Stufe Grundwasserflurabstand	A	FlurStufe

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Grundwasserflurabstand [m]	A	Flur

Tabelle 4.5.1: Stufen des Grundwasserflurabstandes (Gerstenberg & Smettan, 2000)

Grundwasserflurabstand [m]	Stufe	Bezeichnung
< 0,5	1	sehr gering
0,5 - < 2	2	gering
2 - < 5	3	mittel
5 - < 15	4	hoch
>= 15	5	sehr hoch

Name der Tabelle 4.5.1: w_flur_stufe

Struktur der Tabelle 4.5.1

Inhalt	Feld	Hinweis
Grundwasserflurabstand [m]	Wert	Obere Grenze der Stufe Index aufsteigend
Stufe Grundwasserflurabstand	Stufe	

Legende

Änderung der Methode

4.6 Feldkapazität [Fk, FkStufe]

Beschreibung

Die Feldkapazität (FK) ist die Wassermenge, die ein Boden gegen die Schwerkraft zurückhalten kann. Über die FK wird das Wasserspeichervermögen der unterschiedlichen Böden definiert. Im Unterschied zur nutzbaren Feldkapazität (nFK) wird zusätzlich das Wasser, das mit einer Saugspannung von $pF > 4,2$ in den Feinporen gebunden ist, erfasst. Dieses Bodenwasser ist für Pflanzen nicht verfügbar, stellt aber gerade bei feinkörnigen tonigen und schluffigen Böden einen erheblichen Speicherraum dar.

Im Bodenwasser können Stoffe, die der Boden nicht adsorptiv festhalten kann (z. B. Nitrate) gelöst sein und damit im Boden zurückgehalten werden. Die FK ist daher auch ein Maß für die Fähigkeit des Bodens, die Verlagerung derartiger Stoffe in den Untergrund zu verhindern.

Die FK eines Bodens ist abhängig von der Bodenart, dem Skelettanteil, dem Gehalt an organischer Substanz und der Lagerungsdichte.

Daten

Daten	Tab	Feld
Feldkapazität 0-20dm [mm]	C	Fk
Feldkapazität Oberboden [mm/dm]	C	Fk_O_dm
Feldkapazität Unterboden [mm/dm]	C	Fk_U_dm
Stufe der Feldkapazität 0-20dm	C	FkStufe

Ermittlung

Die von Heinkle (2003) vorgeschlagene Methode zur Bestimmung der Feldkapazität wurde ohne Berücksichtigung des Flurabstandes neu implementiert.

Die FK wird getrennt für den Ober- und den Unterboden in Volumen-% (= mm/dm) ermittelt. Die Angaben zum Oberboden beziehen sich auf die Tiefe 0 – 10 cm, die Angaben zum Unterboden auf 10 – 200 cm. Der Einfluss des Grobbodens und der organischer Substanz auf die FK wird korrigiert. Die gesamte FK in mm für eine Tiefe von 0 - 200cm wird aus der FK des Ober- und des Unterbodens und deren Mächtigkeiten bestimmt.

Zur Ermittlung der FK werden die Zusammenhänge zwischen FK / Bodenart, Grobbodenart / Grobboden-Volumenanteil und Humusgehalt / humusbedingtem FK-Zuschlag benötigt.

Die Abhängigkeit der FK von der Bodenart bei einer mittleren angenommenen Lagerungsdichte LD3 wurde der Bodenkundlichen Kartieranleitung (KA 4, Tabelle 55, 1994) entnommen. Für Mischbodenarten (z.B. mS, SI3) wurden nach Heinkle (2003) der arithmetischen Mittel der FK der beiden Bodenarten verwendet (Tabelle 4.6.1).

Zur Bestimmung des Grobboden-Volumenanteiles wurde der Maximalwert der jeweiligen Skelettgehaltsklasse der Tabelle 30 (KA 4) zugrunde gelegt und davon ausgegangen, dass der Skelettanteil nichts zur FK beiträgt (Tabelle 4.6.2).

In Anlehnung an Tabelle 58 der KA 4 wurden humusbedingte Zuschläge zur FK festgelegt. Dabei wurde nicht zwischen einzelnen Feinbodenarten unterschieden (Tabelle 4.6.3).

Die FK der Hauptbodenart (und falls vorhanden Nebenbodenart) wird Tabelle 4.6.1 entnommen. Bei Bodengesellschaften, die eine Nebenbodenart aufweisen, wird die gesamte FK gewichtet aus den Feldkapazitäten von Haupt- und Nebenbodenart im Verhältnis 7:3 berechnet.

Zur Berechnung der FK skeletthaltiger Bodengesellschaften wird die FK des Feinbodens um das Volumen des Skelettanteils gekürzt (Tabelle 4.6.2).

Aus den Angaben zum Humusgehalt der Humusschicht unter Berücksichtigung des Torfanteils (Kap. 2.6) und der Mächtigkeit der Humusschicht (Kap. 2.6) ergeben sich die humusbedingte Zuschläge für den Ober- und Unterboden (Tabelle 4.6.3).

Daten	Tab	Feld
Feldkapazität 0-20dm [mm]	C	Fk
Feldkapazität Oberboden [mm/dm]	C	Fk_O_dm
Feldkapazität Unterboden [mm/dm]	C	Fk_U_dm

Eingangs-Daten	Tab	Feld
Haupt-Bodenart Oberboden	B	Bnbg_Ob_H
Neben-Bodenarten Oberboden	B	Bnbg_Ob
Haupt-Bodenart Unterboden	B	Bnbg_Ub_H
Neben-Bodenarten Unterboden	B	Bnbg_Ub
Bodenart des Groboberbodens	B	Sg_Ob
Bodenart des Grobunterbodens	B	Sg_Ub
Mächtigkeit der Humusschicht [dm]	C	Humus_dm
Humusgehalt der Humusschicht unter Berücksichtigung des Torfanteils [Masse-%]	C	Humus_Real

Verfahren

Mächtigkeit des Oberboden = 1dm

Mächtigkeit des Unterboden = 19dm

Für jeden Record in der Tab. C

- 1) In Tab. C Parameter ermitteln
bgnutz = Feld BgNutz
boges = Feld Bg_Neu
H_dm = Feld Humus_dm
H_real = Feld Humus_Real
- 2) In Tab. B Parameter ermitteln
boges im Feld Bg_Neu suchen
Ba_o_haupt = Feld Bnbg_Ob_H
Ba_o_neben = Feld Bnbg_Ob
Ba_u_haupt = Feld Bnbg_Ub_H
Ba_u_neben = Feld Bnbg_Ub
Sg_o = Feld Sg_Ob
Sg_u = Feld Sg_Ub
- 3) Fk oben entsprechen Hauptbodenart
Ba_o_haupt in Tab b_fk suchen
Fk_o_h = Feld fk (Vol-%)
- 4) Falls Nebenbodenart oben vorhanden Fk entsprechen Nebenbodenart
Ba_o_neben in Tab b_fk suchen
Fk_o = Feld fk (Vol-%)
 $Fk_o_g = Fk_o_h * 0.7 + Fk_o * 0.3$
sonst
Fk_o_g = Fk_o
- 5) Fk unten entsprechen Hauptbodenart
Ba_u_haupt in Tab b_fk suchen
Fk_u_h = Feld fk (Vol-%)
- 6) Falls Nebenbodenart oben vorhanden Fk entsprechen Nebenbodenart
Falls Ba_u_neben vorhanden
Ba_u_neben in Tab b_fk suchen
Fk_u = Feld fk (Vol-%)
 $Fk_u_g = Fk_u_h * 0.7 + Fk_u * 0.3$
- 7) Falls oben Grobbodenanteil vorhanden, Fk mindern
sg_o in Tab b_sg_vol suchen -> sg_vol_o
 $Fk_o_s = Fk_o_g * (1 - sg_vol_o / 100)$
- 8) Falls unten Grobbodenanteil vorhanden, Fk mindern
sg_u in Tab b_sg_vol suchen -> sg_vol_u
 $Fk_u_s = Fk_u_g * (1 - sg_vol_u / 100)$
- 9) Mächtigkeit der Humusschicht im Ober- und Unterboden
Hu_dm = H_dm - 1 unten
Wenn Hu_dm < 0
dann Hu_dm = 0
Wenn H_dm > 1 oben
dann Ho_dm = 1
sonst Ho_dm = H_dm

- 10) Fk-Zuschläge entsprechend dem Humusgehalt
Humus_Real in Tab b_fk_hum suchen und Fk_hum bestimmen (Vol-%)
- 11) Gesamt-Fk oben
 $Fk_o_dm = Fk_o_s + Fk_hum * Ho_dm$ (Vol-%)
- 12) Gesamt-Fk unten
 $Fk_u_dm = (Fk_u_s * 19 + Fk_hum * Hu_dm) / 19$ (Vol-%)
- 13) Gesamt-Fk
 $Fk_G = (Fk_o_dm + Fk_u_dm * 19) / 20$ (Vol-%)
- 14) Gesamt-Fk in mm umrechnen
 $Fk = Fk_G * 20$ (mm/2m)

Tabelle 4.6.1: Feldkapazität in Abhängigkeit von der Bodenart bei Lagerungsdichte LD3 nach Heinekele (2003) in Anlehnung an KA 4 (1994).

Bodenart	Feldkapazität [Vol-%]
fS	24
fS,Ls4	28
fS,Sl3	25
fS,Su3	26
Ls3	33
Ls3,fS	28
Ls3,mS	22
Ls4	31
Lu	36
mS	11
mS,Ls3	22
mS,Sl3	18
Sl2	24
Sl3	26
Sl3,Ls3	29
Sl3,mS	18
Sl4	28
Sl4,mS	20
Su2	21
Su3	28
Su3,mS	19
Us	33
Ut3	36

Name der Tabelle 4.6.1: b_fk

Struktur der Tabelle 4.6.1

Inhalt	Feld	Hinweis
Bodenart	bart	Index aufsteigend
Feldkapazität [Vol-%]	fk	

Tab. 4.6.2: Anteil des Grobbodens in Vol-% bei einigen Grobbodenarten nach KA 4, Tab. 30 (1994)

Grobbodenart	max. Grobbodenanteil [Vol-%]
fG1	2
O2	10
X2	10
X3	25

Name der Tabelle 4.6.2: b_sg_vol

Struktur der Tabelle 4.6.2

Inhalt	Feld	Hinweis
Grobbodenart	sg	Index aufsteigend
max. Grobbodenanteil [Vol-%]	sg_vol	

Tab. 4.6.3: Zuschläge zur Feldkapazität in Abhängigkeit der Gehalte an organischer Substanz nach KA 4 (1994)

Humusgehalt [Masse-%]	Feldkapazität-Zuschlag [Vol-%]
< 1	0
1 - < 2	2
2 - < 4	4
4 - < 8	9
8 - < 15	9
15 - < 30	20 ¹⁾
> 30	36 ¹⁾

¹⁾kein Wert in KA4 definiert, gutachterlich festgelegt

Name der Tabelle 4.6.3: b_fk_hum

Struktur der Tabelle 4.6.3

Inhalt	Feld	Hinweis
Humusgehalt [Masse-%]	humus_real	Obere Grenze der Klasse Index aufsteigend
Feldkapazität [Vol-%]	fk_proz	

Stufung

Die Feldkapazität von 0-20dm wird in fünf Stufen zusammengefasst (Tab. 4.6.4)

Ergebnis	Tab.	Feld
Stufe der Feldkapazität 0-20dm	C	FkStufe

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Feldkapazität 0-20dm [mm]	C	Fk

Tabelle 4.6.4: Stufung der Feldkapazität
(Bodenkundliche Kartieranleitung 1994).

FK [Vol-%]	Stufe	Bezeichnung
< 13	1	sehr gering
13 - < 26	2	gering
26 - < 39	3	mittel
39 - < 52	4	hoch
>= 52	5	sehr hoch

Name der Tabelle 4.6.4: w_fk_stufe

Struktur der Tabelle 4.6.4

Inhalt	Feld	Hinweis
FK [Vol-%]	Wert	Obere Grenze der Stufe Index aufsteigend
Stufe FK	Stufe	

Legende

Änderung der Methode

4.8.2004

Literatur

Voigt, H.-J.; Jahnke, C.; Hannapel; Heinkele, T 2003:

Erstellung von Karten der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung für das Land Berlin im Auftrage der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung; unveröffentlicht

4.7 Versickerung [Versick]

Beschreibung

Abhängig von Boden, Vegetation und Flurabstand gelangen unterschiedliche Anteile des Niederschlags zur Versickerung, d.h. das unterirdische Wasser bewegt sich abwärts in Richtung tieferer Bodenschichten dem Grundwasser zu. Die Versickerung aus Niederschlägen wird auch als Sickerwasserrate bezeichnet und stellt die Sickerwassermenge dar, die jährlich aus dem Wurzelraum in tiefere Bodenschichten verlagert wird.

Daten

Daten	Tab	Feld
Versickerung [mm / Jahr]	A	Versick

Ermittlung

Die **Versickerung** wurde erst 2003 in die Bodendatenbank aufgenommen. Sie wurde mit Hilfe des Abflussbildungsmodells ABIMO der Bundesanstalt für Gewässerkunde als Differenz zwischen Niederschlag und Verdunstung errechnet (Abimo Feld Ri in mm pro Jahr, langjährige Mittelwerte). In dieses Modell gehen flächendifferenzierte Daten zu Niederschlag, Flächennutzung (Stand 2001), Vegetationsstruktur (Stand 2001), Feldkapazitäten (aus den Bodenarten, Stand 2001) und Flurabständen (Abstand der Erdoberfläche zum Grundwasser, Stand Mai 2002) ein. (GLUGLA et al 1999)

Für die Ermittlung der Versickerung im Zusammenhang mit der Bewertung von Bodenfunktionen blieb der Einfluss der Versiegelung hier unberücksichtigt, d.h. die Berechnung erfolgte unter der Annahme gänzlich unversiegelter Verhältnisse (Abimo-Felder Vg, Probau, Provgu, Vgstrasse und Str_Flges = 0).

Legende

Die Daten sind als Karte unter der Nummer 02.13.4 mit dem Titel „Versickerung aus Niederschlägen ohne Berücksichtigung der Versiegelung“ im Umweltatlas veröffentlicht.

Änderung der Methode

8.5.2005

Literatur

Glugla, G., Goedecke, M., Wessolek, G., Fürtig, G. 1999:

Langjährige Abflussbildung und Wasserhaushalt im urbanen Gebiet Berlin. Wasserwirtschaft 89(1999) 1, S. 34 - 42

5 Kriterien zur Bewertung der natürlichen Bodenfunktionen

5.1 Nährstoffversorgung des Oberbodens [NaerBew]

Beschreibung

Die Nährstoffversorgung eines Standortes ergibt sich aus dem Vorrat an Nährstoffen und den verfügbaren Nährstoffen. Der Nährstoffvorrat besteht aus den vorhandenen Mineralen des Ausgangsgesteins, die bei Bodenverwitterung freigesetzt werden. Die aktuell verfügbaren Nährstoffe als basische Kationen Calcium (Ca), Magnesium (Mg), Kalium (K) und Natrium (Na) in der Bodenlösung können aus dem S-Wert abgeleitet werden. Dabei kann nur eine Aussage über die Gesamtmenge der basischen Kationen getroffen und keine Angabe über das Verhältnis der Kationen untereinander gemacht werden. So kann z. B. ein Standort eine gute Nährstoffversorgung mit Calcium und Magnesium aufweisen, aber Kaliummangel haben.

Daten

Daten	Tab	Feld
Bewertung Nährstoffversorgung, Oberboden 0-3dm	C	NaerBew

Bewertung

Bisher wurde die Nährstoffversorgung nur anhand der Basensättigung eingeschätzt (Lahmeyer 2000). Dieses Verfahren entspricht nicht der bodenkundlichen Praxis und wurde deshalb 2005 umgestellt.

Die Nährstoffversorgung wird anhand der Summe austauschbarer Kationen (S-Wert) eingeschätzt (vgl. Kap. 2.8). Die Bewertung erfolgt dabei nach Tabelle 5.1.1.

Ergebnis	Tab	Feld
Bewertung Nährstoffversorgung, Oberboden 0-3dm	C	NaerBew

Eingangs-Daten	Tab	Feld
Stufe S-Wert, Oberboden 0-3dm	C	SwertStu

Tabelle 5.1.1: Bewertung der Nährstoffversorgung (Schlichting et al 1995, Gerstenberg 2005)

Stufe S-Wert	Bewertung	Bezeichnung
1 – 6	1	arm
7	2	mittel
8 - 10	3	reich

Name der Tabelle 5.1.1: w_naer

Struktur der Tabelle 5.1.1

Inhalt	Feld
Stufe S-Wert, Oberboden	Stufe
Bewertung Nährstoffversorgung, Oberboden	Bewertung

Legende

Summe austauschbarer Kationen			Nährstoffversorgung Stufe	Nährstoffversorgung Bezeichnung
[mol _e /m ²]	Stufe	Bezeichnung		
< 1	1	extrem gering	1	nährstoffarm
1 - < 2	2	sehr gering		
2 - < 3,5	3	mäßig bis sehr gering		
3,5 - < 5	4	mäßig gering		
5 - < 10	5	gering		
10 - < 25	6	mäßig	2	mittel
25 - < 50	7	mittel		
50 - < 100	8	mäßig hoch	3	nährstoffreich
100 - < 200	9	hoch		
>= 200	10	sehr hoch		

Änderung der Methode

15.4.2005: komplett neue Methode

Literatur

Schlichting, E., Blume, H.-P., Stahr, K. 1995: Bodenkundliches Praktikum.

5.2 Standortfeuchte (aus dem Bodentyp) [FeuchteBew]

Beschreibung

Die Standortfeuchte oder Bodenfeuchte ergibt sich in der Regel aus dem von der Bodenmatrix festgehaltenen Bodenwasser. Dies kann Niederschlagswasser, Stauwasser oder Grundwasser sein. Bei Böden die ausschließlich niederschlagsabhängig sind, ist der Wasserhaushalt vom Klima und den Jahreszeiten abhängig, bei grundwasserbeeinflussten Böden ist die Wasserversorgung durch das Grundwasser über das ganze Jahr ausreichend.

Daten

Daten	Tab.	Feld
Bewertung Standortfeuchte	B	FeuchteBew

Bewertung

Da keine differenzierten Wasserhaushaltsberechnungen für die einzelnen Böden vorliegen, werden lediglich die Bodengesellschaften mit grundwasserbeeinflussten Böden von den anderen terrestrischen Bodengesellschaften getrennt (s. Tab. 3.7.1). Beim Auftreten eines grundwasserbeeinflussten Bodentyps in einer Bodengesellschaft wird diese Bodengesellschaft als nass/feucht (Stufe 1) bewertet, während alle Bodengesellschaften mit ausschließlich terrestrischen Bodentypen als trocken (Stufe 0) in die Wertung eingehen. Dabei können Bodengesellschaften, bei den grundwasserbeeinflusste Böden nur als begleitender Bodentyp auftreten, mit zu hoher Standortfeuchte bewertet werden.

Ergebnis	Tab.	Feld
Bewertung Standortfeuchte	B	FeuchteBew

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Bodentypen der Bodengesellschaften	B	Btyp_Ka4
Feuchteklasse der Bodentypen	F	FeuchteKla

Legende

Änderung der Methode

5.3 Filtervermögen [KfBew]

Beschreibung

Unter dem Filtervermögen eines Bodens wird die Fähigkeit verstanden, gelöste und suspendierte Stoffe im Boden festzuhalten und sie nicht in das Grundwasser gelangen zu lassen. Entscheidend ist dabei die Bodenart und die daraus ableitbare Geschwindigkeit, mit der sich das Niederschlagswasser im Boden mit der Schwerkraft bewegt. Bei kiesigen und sandigen Böden mit hoher Wasserdurchlässigkeit ist daher das Filtervermögen gering, da im wassergesättigten Boden das Wasser über 2 Meter pro Tag wandert, während bei Böden aus Geschiebelehm die Wanderungsgeschwindigkeit nur 0,1 bis 0,2 Meter beträgt.

Ob und wie viel Wasser sich aber tatsächlich in Richtung Grundwasser bewegt (abhängig von der Verdunstung / Vegetation), ist hier nicht berücksichtigt worden. Dies wird z.T. beim Kriterium Austauschhäufigkeit des Bodens (vgl. Kapitel 5.8) berücksichtigt.

Die Mächtigkeit des Bodens, die die Filterstrecke bis zum Grundwasser bestimmt, wird hier nicht berücksichtigt (siehe Kapitel 6.4).

Daten

Daten	Tab.	Feld
Bewertung Filtervermögen	B	KfBew

Bewertung

Das Filtervermögen der Böden wird anhand der Wasserdurchlässigkeit (kf-Werte) ermittelt. Die Filterstrecke bis zum Grundwasser findet bei diesem Verfahren keine Berücksichtigung.

Die Bewertung erfolgt in drei Kategorien anhand Tabelle 5.3.1. Dabei erhalten Böden mit hoher Wasserdurchlässigkeit mit den kf-Stufen 4-6 ein geringes Filtervermögen und schwer durchlässige Böden mit den kf-Stufen 1-2 eine hohe Bewertung.

Ergebnis	Tab.	Feld
Bewertung Filtervermögen	B	KfBew

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Stufe kf-Wert	B	KfStufe

Tabelle 5.3.1: Bewertung des Filtervermögens aus den Stufen der Wasserdurchlässigkeit (Lahmeyer)

Name der Tabelle 5.3.1: w_kf

Struktur der Tabelle 5.3.1

Stufe kf	Bewertung	Bezeichnung
1 - 2	3	hoch
3	2	mittel
4 - 6	1	niedrig

Inhalt	Feld
Stufe kf-Wert	Stufe
Bewertung Filtervermögen	Bewertung

Legende

Filtervermögen

und Wasserdurchlässigkeit

	Wasserdurchlässigkeit [cm/d]	Wasserdurchlässigkeit Stufe		Filtervermögen	
	< 1	1	sehr gering	3	hoch
	1 - < 10	2	gering		
	10 - < 40	3	mittel	2	mittel
	40 - < 100	4	hoch	1	gering
	100 - < 300	5	sehr hoch		
	>= 300	6	äusserst hoch		

Änderung der Methode

5.4 Bindungsstärke für Schwermetalle [Bind, BindStu, BindBew]

Beschreibung

Schwermetalle im Boden entfalten ihre toxische im Wesentlichen dann, wenn sie in der Bodenlösung gelöst sind. Die Bindungsstärke für Schwermetalle gibt an, in welchem Ausmaß der Boden die Schwermetalle festlegen und somit ihren Übergang in die Bodenlösung verhindern kann. Diese Bindung der Schwermetalle erfolgt durch Adsorption an Huminstoffen, Tonmineralen und Sesquioxiden und durch Bildung unlöslicher Verbindungen (z. B. Oxide, Hydroxide, Carbonate). Beide Prozesse sind stark vom pH-Wert abhängig, so dass bei höherem pH-Wert der Übertritt in die Bodenlösung erschwert ist.

Zur Beurteilung der Empfindlichkeit der Böden gegenüber Metallbelastungen wurde von BLUME & BRÜMMER (1987, 1991) ein Konzept entwickelt. Prinzip der Prognose ist die relative Bindungsstärke einzelner Metalle in Abhängigkeit des pH-Wertes der Bodenlösung. Höhere Humus- und Ton- sowie Eisenhydroxidgehalte erhöhen die Bindung und werden über Zu- und Abschläge berücksichtigt.

Die einzelnen Schwermetalle werden sehr unterschiedlich gebunden (DVWK 1988). Cadmium geht vergleichsweise schnell in Lösung und ist als Hintergrundbelastung in Berlin verbreitet und relevant. Deswegen und in Anlehnung an die von der Behörde für Umwelt und Gesundheit Hamburg (2003) vorgeschlagene Methode wird hier die Bindungsstärke des leicht löslichen Cadmium als Maß der Bindungsstärke für Schwermetalle verwendet. In der Originalmethodik vorgenommenen Ausnahmen konnten wegen fehlender Daten hier nicht berücksichtigt werden.

Daten

Daten	Tab	Feld
Bindungsstärke für Schwermetalle (0 – 1m)	C	Bind
Stufe Bindungsstärke für Schwermetalle (0 – 1m)	C	BindStu
Bewertung Bindungsstärke für Schwermetalle (0 – 1m)	C	BindBew

Ermittlung

Bisher wurde zur Ermittlung der Bindungsstärke für Schwermetalle nur der pH-Wert benutzt. Dieses sehr einfache Verfahren berücksichtigt nicht die deutlichen Einflüsse von Humus- und Tongehalt eines Bodens auf die Bindungsstärke. Daher wurde das Verfahren 2005 vollständig umgestellt.

Die Berechnung erfolgt bis 1 m Tiefe. Hierzu werden die nachfolgend aufgeführten Schritte für den Ober- und Unterboden durchgeführt:

- 1) In Abhängigkeit vom pH-Wert wird aus Tab. 5.4.1 der A-Wert bestimmt.
- 2) In Abhängigkeit vom Humusgehalt wird aus Tab. 5.4.2 der B-Wert ermittelt. Hierbei muß die Mächtigkeit der Humusschicht berücksichtigt werden.
- 3) In Abhängigkeit vom Tongehalt der Bodenart (Tab. 5.4.5) wird aus Tab. 5.4.3 der C-Wert abgeleitet.
- 4) A-, B- und C-Wert werden zur Bindungsstärke BS_{SM} addiert. Sollte die Summe einen Wert über 5 ergeben, so ist die Bindungsstärke gleich 5 zu setzen.
- 5) Die Schwermetallbindungsstärke des Horizonts ergibt sich nach Gl. 1 aus dem BS_{SM} -Wert, Mächtigkeit und Grobbodenanteil (GB_{Hor} , Tab. 5.4.4).

Die gesamte Bindungsstärke ist die Summe der Bindungsstärken von Ober- und Unterboden (Gl. 2).

$$BS_{SMHor} = BS_{SM} * M_{Hor} * (100 - GB_{Hor}) / 100$$

Gl. 1

$$BS_{SMGes} = BS_{SM_OB} + BS_{SM_UB}$$

Gl. 2

Mit

BS_{SMHor} = Bindungsstärke für Schwermetalle des Horizonts

BS_{SM} = Bindungsstärke ($BS = A\text{-Wert} + B\text{-Wert} + C\text{-Wert}$)

M_{hor} = Horizontmächtigkeit in m (Oberboden 0,3 m, Unterboden 0,7 m)

GB_{Hor} = Grobbodenanteil in Vol-%

Ergebnis	Tab	Feld
Bindungsstärke für Schwermetalle	C	Bind

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
typischer pH-Wert (CaCl ₂) für den Oberboden (0 bis 10 cm)	C	PhOberDur
typischer pH-Wert (CaCl ₂) für den Unterboden (90 bis 100 cm)	C	PhUnterDur
Humusgehalt der Humusschicht unter Berücksichtigung des Torfanteils [Masse-%]	C	Humus_Real
Mächtigkeit der Humusschicht [dm]	C	Humus_Dm
Haupt-Bodenart des Oberbodens	B	Bnbg_Ob_h
Haupt-Bodenart des Unterbodens	B	Bnbg_Ub_h
Bodenart des Grobooberbodens	B	Sg_Ob
Bodenart des Grobunterbodens	B	Sg_Ub

Tab. 5.4.1: Bestimmung des A-Wertes (Behörde für Umwelt und Gesundheit Hamburg 2003).

pH(CaCl ₂)	A-Wert
< 2,8	0,0
2,8 - < 3,3	0,5
3,3 - < 3,8	1,0
3,8 - < 4,3	1,5
4,3 - < 4,8	2,0
4,8 - < 5,3	2,5
5,3 - < 5,8	3,5
5,8 - < 6,3	4,0
6,3 - < 6,8	4,5
>= 6,8	5,0

Name der Tabelle 5.4.1: b_bind_a

Struktur der Tabelle 5.4.1:

Inhalt	Feld	Hinweis
pH-Wert	Wert	Obergrenze des Bereichs, Index aufsteigend
A-Wert	Awert	

Tab. 5.4.2: Bestimmung des B-Wertes (Behörde für Umwelt und Gesundheit Hamburg 2003, angepaßt von Gerstenberg 2005).

Humusgehalt (Masse-%)	B-Wert
<2	0,0
2 - <8	0,5
8 - <15	1,0
>= 15	1,5

Name der Tabelle 5.4.2: b_bind_b

Struktur der Tabelle 5.4.2:

Inhalt	Feld	Hinweis
Humusgehalt (Masse-%)	Wert	Obergrenze des Bereichs, Index aufsteigend
B-Wert	Bwert	

Tab. 5.4.3: Bestimmung des C-Wertes (Behörde für Umwelt und Gesundheit Hamburg 2003, angepaßt von Gerstenberg 2005).

Tongehalt (Masse-%)	C-Wert
< 12,5	0,0
>= 12,5	0,5

Name der Tabelle 5.4.3: b_bind_c

Struktur der Tabelle 5.4.3:

Inhalt	Feld	Hinweis
Tongehalt (Masse-%)	Wert	Obergrenze des Bereichs, Index aufsteigend
C-Wert	Cwert	

Tab. 5.4.4: Anteil des Grobbodens in Vol-% bei einigen Grobbodenarten nach KA 4, Tab. 30 (1994)

Grobbodenart	max. Grobbodenanteil [Vol-%]
fG1	2
O2	10
X2	10
X3	25

Name der Tabelle 5.4.4: b_sg_vol

Struktur der Tabelle 5.4.4

Inhalt	Feld	Hinweis
Grobbodenart	sg	Index aufsteigend
Max. Grobbodenanteil [Vol-%]	sg_vol	

Tabelle 5.4.5: Mittlerer Tongehalt der Bodenarten
(Bodenkundliche Kartieranleitung, 1994)

Bodenart	Ton [Masse-%]	Bodenart	Ton [Masse-%]
fS	2	Su3	4
gS	2	Su4	4
Ls2	21	TI	55
Ls3	21	Ts2	55
Ls4	21	Ts3	40
Lt2	30	Ts4	30
Lt3	40	Tt	82
Lts	35	Tu2	55
Lu	24	Tu3	38
mS	2	Tu4	30
SI2	6	Uls	12
SI3	10	Us	4
SI4	14	Ut2	10
Slu	12	Ut3	14
St2	11	Ut4	21
St3	21	Uu	4
Su2	2		

Name der Tabelle 5.4.5: b_bart_ton

Struktur der Tabelle 5.4.5

Inhalt	Feld	Hinweis
Bodenart	Bodenart	Index aufsteigend
Mittlerer Tongehalt [Masse-%]	TonMit	

Stufung

Die Stufe ergibt sich als ganzzahlig gerundeter Wert der gesamten Bindungsstärke. Stufen > 5 werden mit Stufe 5 gleichgesetzt.

Ergebnis	Tab	Feld
Stufe Bindungsstärke für Schwermetalle	C	BindStufe

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Bindungsstärke für Schwermetalle	C	Bind

Tabelle 5.4.6: Stufen der Bindungsstärke für Schwermetalle

Stufe der Bindungsstärke für Schwermetalle	Bezeichnung
0	keine
1	sehr gering
2	gering
3	mittel
4	hoch
5	sehr hoch

Bewertung

Die Bewertung der Bindungsstärke für Schwermetalle wird aus der gestuften Bindungsstärke nach Tabelle 5.4.7 in den drei Stufen von gering - hoch (1 - 3) ermittelt.

Ergebnis	Tab	Feld
Bewertung Bindungsstärke für Schwermetalle	C	BindBew

Eingangs-Daten	Tab	Feld
Stufe Bindungsstärke für Schwermetalle	C	BindStufe

Tabelle 5.4.7: Bewertung der Bindungsstärke für Schwermetalle aus den Stufen

Stufe	Bewertung	Bezeichnung
0 - 2	1	gering
3	2	mittel
4 - 5	3	hoch

Name der Tabelle 5.4.7: w_binds

Struktur der Tabelle 5.4.7

Inhalt	Feld
Stufe Bindungsstärke für Schwermetalle	Stufe
Bewertung der Bindungsstärke für Schwermetalle	Bewertung

Legende

Änderung der Methode

1.5.2005: Komplette neue Methode

Literatur

Blume, H.-P. & Brümmer, G. 1987:

Prognose des Verhaltens von Schwermetallen in Böden mit einfachen Feldmethoden. Mittn. Dtsch. Bodenk. Gesellsch. 53, 111 – 117, Göttingen

Blume, H.-P. & Brümmer, G. 1991:

Prediction of heavy metal behavior in soils by means of simple field tests. Ecotox., Environment safety 22, 164-174

DVWK 1988:

Filtereigenschaften des Bodens gegenüber Schadstoffen, Merkblätter zur Wasserwirtschaft 212/1988

Behörde für Umwelt und Gesundheit Hamburg 2003:

Großmaßstäbige Bodenfunktionsbewertung für Hamburger Böden

Senatsverwaltung f. Stadtentwicklung und Umweltschutz (Hrsg.) Berlin 1990:

Ökologisches Planungsinstrument Berlin Naturhaushalt / Umwelt

Grafik

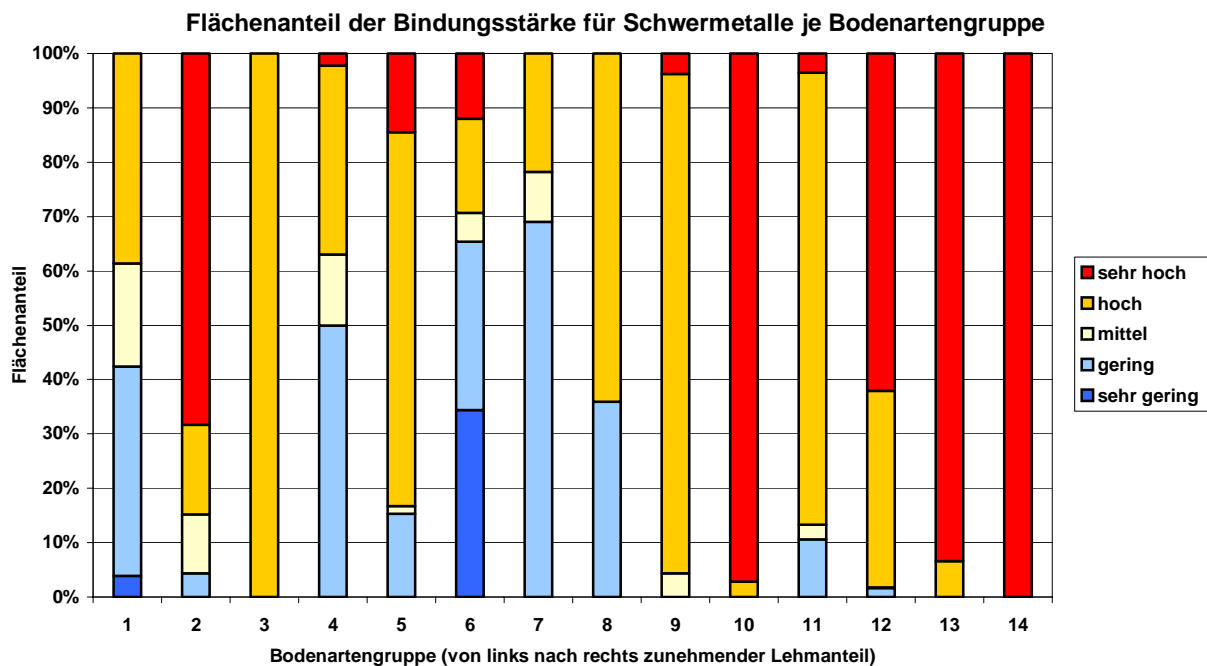


Abb. 5.4.1: Flächenanteil der Bindungsstärke für Schwermetalle je Bodenartengruppe (incl. versiegelter Flächen, ohne Straßen und Gewässer).

5.5 Wasserversorgung [NfkBew30]

Beschreibung

Die Wasserversorgung eines Bodens beschreibt das pflanzenverfügbare Wasser, das den Pflanzen im Oberboden während einer Vegetationsperiode zur Verfügung steht. Sie hängt von der Bodenart und der Lagerungsdichte ab. Bei Böden, die Grundwasseranschluss in den ersten beiden Metern haben, kann das aus dem Grundwasser aufsteigende Kapillarwasser die Wasserversorgung der Pflanzen entscheidend begünstigen. Um eine nutzungsunabhängige Einschätzung der Wasserversorgung zu erreichen, wird die durchschnittliche nutzbare Feldkapazität in den obersten 3dm bewertet.

Daten

Daten	Tab.	Feld
Bewertung Wasserversorgung	A	NfkBew30

Bewertung

Bisher wurde als Kennwert die nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes (nFK_{we}) herangezogen. Damit war die Wasserversorgung auch von der aktuellen Vegetation und damit der Durchwurzelungstiefe abhängig. Um die Wasserversorgung als Eigenschaft eines Bodens zu bewerten, ist die nFK_{we} daher kein geeignetes Kriterium. Ab 2005 wurde deshalb für eine nutzungsunabhängige Bewertung der Wasserversorgung die nutzbare Feldkapazität (nFK) als Kennwert genutzt.

Die Wasserversorgung der Standorte und Bodengesellschaften wird aus der mittleren nutzbaren Feldkapazität der Flachwurzelzone abgeleitet, da dieses Kriterium nur zur Bewertung der Ertragsfunktion für Kulturpflanzen (Kap. 6.2) und der Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften (Kap. 6.3) benötigt wird. Die Wasserversorgung für Tiefwurzler, wie z.B. Bäume, wird hier nicht eingeschätzt. Die Bewertung ergibt sich nach Tabelle 5.5.1. Um den kapillaren Aufstieg zu berücksichtigen, wird bei einem Grundwasserflurabstand $< 0,8m$ die Bewertung um eine Stufe erhöht (wenn sie nicht bereits hoch ist).

Ergebnis	Tab.	Feld
Bewertung Wasserversorgung	A	NfkBew30

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Stufe der nFK der Flachwurzelzone	B	NfkStu30
Grundwasserflurabstand [m]	A	Flur

Tabelle 5.5.1: Stufen der nutzbaren Feldkapazität und Bewertung der Wasserversorgung (Gerstenberg 2005)

Stufe nFK	Bewertung	Bezeichnung
1 - 2	1	schlecht
3 - 4	2	mittel
5 - 6	3	gut

Name der Tabelle 5.5.1: w_wasser

Struktur der Tabelle 5.5.1

Inhalt	Feld
Stufe nFK	Stufe
Bewertung Wasserversorgung	Bewertung

Legende

Wasserversorgung

Wasserversorgung		
	3	gut
	2	mittel
	1	schlecht

Änderung der Methode

15.4.2005: Umstellung von nFK_{we} nFK .

5.6 Nährstoffspeichervermögen / Schadstoffbindungsvermögen [BindNaeBew]

Beschreibung

Das Speicher- und Bindungsvermögen beschreibt die Fähigkeit eines Bodens Nähr- oder Schadstoffe an der organischen Substanz oder an den Tonmineralien des Bodens zu binden. Sie hängt vom Tongehalt, der Art der Tonminerale und dem Humusgehalt ab. Die organische Substanz in Form von Humus und Torf hat eine deutlich höhere Bindungsfähigkeit als Tonminerale. Diese ist jedoch vom pH-Wert abhängig und sinkt mit abnehmendem pH-Wert. Eine hohe Bindungsfähigkeit für Nähr- und Schadstoffe haben daher Böden mit hohem Tongehalt und einem hohem Anteil an organischer Substanz bei schwach saurem bis neutralem pH-Wert. Dieses Kriterium hat inhaltlich Verwandtschaft zur Bindungsstärke für Schwermetalle (Kap. 5.4). Allerdings ist hier die Kationenaustauschkapazität bedeutender als bei der Bindungsstärke für Schwermetalle, wo der pH-Wert dominiert.

Daten

Daten	Tab.	Feld
Bewertung Nährstoffspeichervermögen / Schadstoffbindungsvermögen	C	BindNaeBew

Bewertung

Das Nährstoffspeichervermögen / Schadstoffbindungsvermögen der Böden wird aus den Stufen der ermittelten effektiven Kationenaustauschkapazität, die die o. g. Kennwerte weitestgehend beinhalten, abgeleitet. Die Bewertung des Bindungsvermögens erfolgt in drei Stufen nach Tabelle 5.6.1 aus den Stufen der effektiven Kationenaustauschkapazität, wobei die Stufen 1 und 2 als gering, 4 und 5 als hoch zusammengefasst wurden.

Ergebnis	Tab.	Feld
Bewertung Nährstoffspeichervermögen / Schadstoffbindungsvermögen	C	BindNaeBew

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Stufe KAK_{eff}	C	KakStufe

Tabelle 5.6.1: Bewertung des Nährstoffspeichervermögens / Schadstoffbindungsvermögens aus seinen Stufen (Lahmeyer 2000)

Name der Tabelle 5.6.1: w_kak

Struktur der Tabelle 5.6.1

Stufe	Bewertung	Bezeichnung
1 - 2	1	gering
3	2	mittel
4 - 5	3	hoch

Inhalt	Feld
Stufe KAK_{eff}	Stufe
Bewertung Nährstoffspeichervermögen / Schadstoffbindungsvermögen	Bewertung

Legende

Nährstoffspeichervermögen / Schadstoffbindungsvermögen
und mittlere effektive Kationenaustauschkapazität (KAK_{eff}).

	KAK_{eff} [cmol _c / kg]	KAK_{eff} Stufe		Nährstoffspeichervermögen / Schadstoffbindungsvermögen
	< 4	1	sehr gering	gering
	4 - < 8	2	gering	
	8 - < 12	3	mittel	mittel
	12 - < 20	4	hoch	hoch
	>= 20	5	sehr hoch	

Änderung der Methode

5.7 Regionale Seltenheit der Bodengesellschaften [SeltenFlae, SeltenProz, SeltenStu, SeltenBew]

Beschreibung

Mit dem Kriterium Seltenheit wird die flächenmäßige Verbreitung einer Bodengesellschaft im Land Berlin beschrieben.

Im Berliner Stadtgebiet treten Böden in unterschiedlicher Häufigkeit auf. Mit Hilfe der Bodengesellschaftskarte kann eine Übersicht über die Verbreitung und damit Seltenheit bzw. Häufigkeit von Bodengesellschaften in Berlin gegeben werden.

Im Interesse des Erhaltes einer großen Standortvielfalt ist der Bestand jeder Bodengesellschaft zu sichern. Eine Bodengesellschaft ist um so gefährdeter, je geringer ihr jeweiliger Flächenanteil ist. Mit abnehmendem Flächenanteil steigt der Gefährdungsgrad.

Die Bewertung der Seltenheit bezieht sich ausschließlich auf Bodengesellschaften und nicht auf einzelne Bodentypen. So können an sich seltene Bodentypen auch innerhalb von weniger seltenen bis häufig vorkommenden Bodengesellschaften auftreten und umgekehrt.

Daten

Daten	Tab	Feld
Flächensumme der Bodengesellschaft [ha]	B	SeltenFlae
regionale Seltenheit der Bodengesellschaft [Flächen-%]	B	SeltenProz
Stufe regionale Seltenheit der Bodengesellschaft	B	SeltenStu
Bewertung regionale Seltenheit der Bodengesellschaft	B	SeltenBew

Berechnung

Die Berechnung der flächenmäßigen Anteile der einzelnen Bodengesellschaften erfolgte mittels der Daten zu den Flächengrößen von Block- und Blockteilstflächen aus der Datenbank. Flächen von Strassen und Gewässern wurden nicht berücksichtigt.

Die Access-Interne Berechnung wird erst seit 2005 durchgeführt.

Ergebnis	Tab	Feld
Flächensumme der Bodengesellschaft [ha]	B	SeltenFlae
regionale Seltenheit der Bodengesellschaft [Flächen-%]	B	SeltenProz

Eingangs-Daten	Tab	Feld
Bodengesellschaft	A	Boges_Neu5
Flächengröße von Block- und Blockteilstflächen [m ²]	A	Flaeche

Tabelle 5.7.1: Regionale Seltenheit der Bodengesellschaften nach ihren Flächenanteilen (2005)

Bodengesellschaft		Flächensumme [ha]	Flächenanteil an Gesamtfläche [%]	Seltenheit Stufe
neu	alt			
1010	1	6658.90	8.906	5
1020	2	1385.41	1.853	4
1021	2a	328.43	0.439	3
1022	2b	219.55	0.294	2
1030	3	825.35	1.104	4
1040	4	1353.09	1.810	4
1050	7	324.43	0.434	3
1060	5	753.21	1.007	4
1070	6	3109.23	4.159	4
1072	6b	230.83	0.309	2
1080	8	205.51	0.275	2
1090	9	800.58	1.071	4
1100	10	752.37	1.006	4

1110	72	23.15	0.031	1
1120	11	39.65	0.053	1
1130	12	99.90	0.134	2
1131	12a	60.14	0.080	1
1140	13	60.95	0.082	1
1141	13a	119.94	0.160	2
1150	14	167.22	0.224	2
1160	15	10892.48	14.569	5
1164	15d	898.01	1.201	4
1170	16	17.00	0.023	1
1180	17	189.59	0.254	2
1190	18	1396.48	1.868	4
1200	19	475.16	0.636	3
1210	20	99.92	0.134	2
1220	21	61.52	0.082	1
1230	22	31.37	0.042	1
1231	22a	1046.35	1.400	4
1240	23	119.36	0.160	2
1250	25	42.01	0.056	1
1251		1.35	0.002	1
1260	26	1482.48	1.983	4
1270	27	230.10	0.308	2
1280	28	301.49	0.403	3
1290	29	245.36	0.328	2
1300	30	124.20	0.166	2
1310	31	41.72	0.056	1
1320	24	154.45	0.207	2
1330	32	197.36	0.264	2
1340	35	10.89	0.015	1
1350	36	1.52	0.002	1
1360	33	44.87	0.060	1
1370	34	6.80	0.009	1
1380	37	60.13	0.080	1
2390	38	449.07	0.601	3
2400	39	286.65	0.383	2
2410	40	154.31	0.206	2
2420	41	264.87	0.354	2
2430	42	98.68	0.132	2
2440	43	174.14	0.233	2
2450	47	89.16	0.119	2
2460	48	65.22	0.087	1
2470	49	2412.93	3.227	4
2471	49a	81.08	0.108	4
2480	50	0.00	0.000	1
2481	50a	0.00	0.000	1
2482	50aR	1128.85	1.510	4
2483	50T	2756.05	3.686	4
2484	50GS	850.99	1.138	4
2485	50GM	2367.19	3.166	4
2486	50F	224.15	0.300	2
2487	50aT	3664.58	4.901	4
2488	50aGS	861.73	1.153	4
2489	50aGM	3527.01	4.717	4
2490	51	4312.21	5.768	5
2500	52	2896.40	3.874	4

2510	53	867.62	1.160	4
2530	55	393.51	0.526	3
2540	57	6769.34	9.054	5
2550	58	683.63	0.914	3
2560	60	806.00	1.078	4
2580	62	1431.82	1.915	4
2590	63	1004.50	1.344	4
3020	SG9,10	102.65	0.137	4
3030	SG24,32,35,36	67.30	0.090	1
3040	SG33,34	53.19	0.071	1
7777	50aF	169.55	0.227	2
Summe der Flächen		74704.19		

Stufung

Zur Stufung der Seltenheit der Böden wurde die von Stasch, Stahr und Sydow (1991) dargestellte Verfahrensweise gewählt. Sie erfolgte nach dem flächenmäßigen Auftreten der Bodengesellschaften in Berlin.

Die Einstufung der Seltenheit der Böden erfolgt in fünf Kategorien von „sehr selten“ bis „sehr häufig“ (Tab. 5.7.2).

Die Konzept-Bodengesellschaft 2471 (alt 49a) wurde wie die Bodengesellschaft 2470 (alt 49) eingestuft.

Die Sammelgesellschaften wurden wie die zur Sammelgesellschaft gehörige Bodengesellschaft mit der geringsten flächenhaften Verbreitung bewertet (Tab. 5.7.3).

Ergebnis	Tab	Feld
Stufe regionale Seltenheit der Bodengesellschaften	B	SeltenStu

Eingangs-Daten	Tab	Feld
regionale Seltenheit der Bodengesellschaft [Flächen-%]	B	SeltenProz

Tab. 5.7.2: Stufung der regionalen Seltenheit der Bodengesellschaften

Flächenanteil der Bodengesellschaften [%]	Stufe	Kategorie
< 0,1	1	sehr selten
0,1 - < 0,4	2	selten
0,4 - 1,0	3	mäßig
> 1,0 - 5,0	4	häufig
> 5,0	5	sehr häufig

Tab. 5.7.3: Sammelgesellschaften und zugehörige Bodengesellschaften

Sammelgesellschaft neu	Sammelgesellschaft alt	zugehörige Bodengesellschaften
3020	SG2	1090, 1100
3030	SG3	1320, 1330, 1340, 1350
3040	SG4	1360, 1370

Bewertung

Die Bewertung erfolgte nach Lahmeyer (2000) in zwei Gruppen (sehr selten bis selten und mäßig bis sehr häufig, Tab.5.7.4).

Ergebnis	Tab.	Feld
Bewertung regionale Seltenheit der Bodengesellschaften	B	SeltenBew

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Stufe regionale Seltenheit der Bodengesellschaften	B	SeltenStu

Tabelle 5.7.4: Bewertung der regionale Seltenheit der Bodengesellschaften aus den Stufen (Lahmeyer 2000)

Stufe	Bewertung	Bezeichnung
1 - 2	2	sehr selten - selten
3 - 5	1	mässig - sehr häufig

Name der Tabelle 5.7.4: w_seltenheit

Struktur der Tabelle 5.7.4

Inhalt	Feld
Stufe regionale Seltenheit der Bodengesellschaften	Stufe
Bewertung regionale Seltenheit der Bodengesellschaften	Bewertung

Legende

Regionale Seltenheit der Bodengesellschaften

	Flächenanteil der Bodengesellschaft [%]	Regionale Seltenheit der Bodengesellschaft	
	< 0,1	1	sehr selten
	0,1 - < 0,4	2	selten
	0,4 - 1,0	3	mässig
	> 1,0 - 5,0	4	häufig
	> 5,0	5	sehr häufig

Änderung der Methode

5.5.2004: Seltenheit neu anhand Flächendaten und Bodengesellschaften von 2003 neu ermittelt.

Literatur

Stasch, Stahr, Sydow 1991:

Welche Böden müssen für den Naturschutz erhalten werden?, Berliner Naturschutzblätter 35(2), S. 53 - 64.

5.8 Austauschhäufigkeit des Bodenwassers [Austausch, AustaStufe]

Beschreibung

Die Austauschhäufigkeit des Bodenwassers gibt an, wie oft das in der belebten Bodenzone vorhandene Wasser durch das zugeführte Niederschlagswasser ausgetauscht wird. Je geringer die Austauschhäufigkeit, desto länger ist die Verweilzeit des Wassers im Boden. Längere Verweilzeiten wirken ausgleichend auf die Grundwasserspende und erlauben einen besseren Abbau bestimmter eingetragener Stoffe.

In der Nachbarschaft versiegelter Böden erhöhen sich die Austauschhäufigkeiten durch abfließendes Niederschlagswasser nochmals deutlich.

Daten

Daten	Tab.	Feld
Austauschhäufigkeit des Bodenwassers [/Jahr]	A	Austausch
Stufe Austauschhäufigkeit des Bodenwassers	A	AustaStufe

Ermittlung

Die **Austauschhäufigkeit des Bodenwassers** wurde als Verhältnis (Quotient) zwischen der Versickerung (Kap. 4.7) und der nutzbaren Feldkapazität des effektiven Wurzelraums (mm) berechnet.

Die **nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes** (nFKDur) wurde aus der Bodengesellschaftskarte und den Flächennutzungen unter Verwendung der bei GRENZIUS (1987) angegebenen schematischen Bodenprofile der Bodengesellschaften abgeleitet.

Ergebnis	Tab.	Feld
Austauschhäufigkeit des Bodenwassers [/Jahr]	A	Austausch

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Versickerung [mm / Jahr]	A	Versick
Durchschnittliche nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes [mm]	C	NfkDur

Stufung

Da die Austauschhäufigkeit des Bodenwassers nur selten ermittelt wird, liegen keine allgemeingültigen Bewertungsmassstäbe vor. Die in Berlin ermittelten Werte wurden daher so gestuft, dass die einzelnen Stufen einen ähnlichen Flächenanteil im Stadtgebiet einnehmen.

Ergebnis	Tab.	Feld
Stufe Austauschhäufigkeit des Bodenwassers	A	AustaStufe

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Austauschhäufigkeit des Bodenwassers [/ Jahr]	A	Austausch

Tabelle 5.8.1: Stufen der Austauschhäufigkeit des Bodenwassers

Austauschhäufigkeit des Bodenwassers [/ Jahr]	Stufe Austauschhäufigkeit des Bodenwassers	Bezeichnung
< 1	1	sehr gering
1 - < 2	2	gering
2 - < 3	3	mittel
3 - < 4	4	hoch
>= 4	5	sehr hoch

Name der Tabelle 5.8.1: w_austausch_stufe

Struktur der Tabelle 5.8.1

Inhalt	Feld	Hinweis
Austauschhäufigkeit des Bodenwassers [/ Jahr]	Wert	Obergrenze der Stufe Index aufsteigend
Stufe Austauschhäufigkeit des Bodenwassers	Stufe	
Bezeichnung	Bezeichnung	

Legende

Änderung der Methode

1.12.1998

1.8.2004: Neue Berechnung der Austauschhäufigkeit aus der Abimo-Versickerung 2003.

Literatur

Glugla, G., Goedecke, M., Wessolek, G., Fürtig, G. 1999:

Langjährige Abflussbildung und Wasserhaushalt im urbanen Gebiet Berlin. Wasserwirtschaft 89(1999) 1, S. 34
- 42

5.9 Grundwasserflurabstand [FluBew]

Beschreibung

Die Ermittlung und Stufung des Grundwasserflurabstandes wird bereits in Kapitel 4.5 beschrieben. Hier erfolgt nur die Bewertung hinsichtlich der Auswirkung auf die Puffer- und Filterfunktion (Kapitel 6.4).

Daten

Daten	Tab.	Feld
Bewertung Grundwasserflurabstand	A	FlurBew

Bewertung

Die Bewertung des Grundwasserflurabstandes hinsichtlich der Auswirkung auf die Puffer- und Filterfunktion erfolgt gemäss Tabelle 5.9.1.

Ergebnis	Tab.	Feld
Bewertung Grundwasserflurabstand	A	FlurBew

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Stufe Grundwasserflurabstand	A	FlurStufe

Tabelle 5.9.1: Bewertung des Grundwasserflurabstandes aus seinen Stufen (Lahmeyer 2000)

Stufe	Bewertung	Bezeichnung
1 - 2	1	gering
3	2	mittel
4 - 5	3	hoch

Name der Tabelle 5.9.1: w_flur

Struktur der Tabelle 5.9.1

Inhalt	Feld
Stufe Grundwasserflurabstand	Stufe
Bewertung Grundwasserflurabstand	Bewertung

Legende

Änderung der Methode

5.10 Naturnähe [Naturnaehe, NatNahBew]

Beschreibung

Im Berliner Stadtgebiet sind Böden in großem Ausmaß durch menschliche Eingriffe stark verändert. Mit dem Kriterium Naturnähe wird das Ausmaß der Veränderungen gegenüber dem natürlichen Ausgangszustand beschrieben. Als Veränderungen werden in diesem Zusammenhang insbesondere Vermischungen der natürlichen Horizontierung der Böden, der Abtrag von Bodenmaterial oder die Überlagerung mit Fremdmaterialien verstanden; Stoffeinträge und Grundwasserabsenkungen bleiben hier unberücksichtigt. Mit Hilfe der Bodengesellschaftskarte und der Flächennutzungen kann eine Übersicht über das Ausmaß der anthropogenen Veränderungen und damit der Naturnähe von Böden und Bodengesellschaften in Berlin gegeben werden.

Diesem Kriterium kommt insofern eine besondere Bedeutung zu, als davon auszugehen ist, dass sich natürliche Bodencharakteristika und Diversitäten vor allem an wenig veränderten Standorten erhalten haben, während anthropogene Einflüsse wesentlich zu einer Homogenisierung von Bodentypen beigetragen haben. Bereits bei der Bildung der Legendeneinheiten der Bodengesellschaftskarte wird daher grob zwischen naturnahen und anthropogen geprägten Bodengesellschaften unterschieden.

Daten

Daten	Tab	Feld
Naturnähe	A	Naturnaehe
Bewertung Naturnähe	A	NatNahbew

Ermittlung

Zur Ermittlung der Naturnähe wurden von BLUME & SUKOPP (1979) Hemerobiestufen für Böden in Anlehnung an den Hemerobiebegriff aus der Vegetationskunde eingeführt. Danach wurden verschiedene Landnutzungsformen nach dem Grad des Kultureinflusses auf Ökosysteme in sogenannte Hemerobiestufen eingegliedert. Dieses System nutzte GRENZIUS 1987 zur Beschreibung des anthropogenen Einflusses auf Böden und Bodengesellschaften in der Karte der Bodengesellschaften von Berlin (West) 1985.

Grenzius untergliederte die Hemerobiestufen in Abhängigkeit von Flächennutzungen weiter (Tab. 5.10.1). Ausgangspunkt war, dass insbesondere die spezifischen Nutzungen der Flächen durch den Menschen Art und Umfang der Veränderung und Zerstörung des natürlichen Bodens verursachen.

In der Tabelle 5.10.1 ist die Einstufung der Flächen in Abhängigkeit von ihrer Nutzung durch die verschiedenen Autoren dargestellt.

Da in Berlin völlig unveränderte Böden nicht mehr existieren, blieben die Kategorien der unveränderten oder sehr wenig veränderten Böden unberücksichtigt. Entsprechend wurden für die Bewertung der Berliner Böden die Kategorien unter Berücksichtigung der Einstufungskriterien von Blume, Grenzius und Stasch, Stahr, Sydow neu festgelegt (Tab.5.10.1).

Veränderungen der Einstufungen im Vergleich zu den genannten Bewertungen entsprechend BLUME bzw. GRENZIUS wurden bei folgenden Nutzungen und Bodengesellschaften vorgenommen:

- gering besiedelte Wohngebiete mit vorrangig naturnahen Böden wurden ebenfalls neu als mäßig verändert bewertet (Stufe 5 der Tab. 5.10.3 ; entspricht e bei Grenzius).

Die Bewertung der Naturnähe auf den Block- und Blockteillflächen erfolgte im Jahre 1997 (eine Aktualisierung fand 2003 statt). Da zu diesem Zeitpunkt die Bodengesellschaften 50 (2480) und 50 a (2481) noch nicht nach dem Ausgangssubstrat differenziert waren, erfolgte die Berechnung und Bewertung für die undifferenzierten Bodengesellschaften 50 (2480) und 50 a (2481). Für die Bewertung der Naturnähe ist dies jedoch ohne Bedeutung.

Tabelle 5.10.1: Bewertung der Naturnähe basierend auf Hemerobiestufen von Blume und Sukopp (1976) bzw. Blume (1990); Grenzius (1985); Stasch, Stahr, Sydow (1991)

	Ausmaß der Boden-	Beispielhafte Flächennutzungen	Kriterien	Naturnähe
	nicht verändert	in Berlin nicht vorkommend		
	sehr wenig verändert	in Berlin nicht vorkommend		
1	wenig verändert	Wald	natürlich gewachsene Böden mit nur geringen	hoch
2	wenig bis mäßig verändert	Park im Außenbereich (z.B. Landschaftspark)	im Oberboden geringfügig anthropogen beeinflusste	mittel
3	mäßig verändert	Grünland	im Oberboden anthropogen beeinflusste Böden	
4		Acker	im Oberboden anthropogen beeinflusste Böden	
5		Park, Grünfläche; Friedhof; Kleingarten; Baumschule; Wochenendhausgebiet; Campingplatz; Wohngebiet mit einem Versiegelungsgrad < 30 %	im Oberboden und teilweise im Unterboden anthropogen beeinflusste Böden z.T. mit Aufschüttungsböden	
6	stark verändert	(ehem.) Rieselfeld	im Oberboden (stark), im Unterboden mäßig	gering
7	sehr stark verändert	Park im Innenbereich (vorwiegend auf Aufschüttung); Kleingarten auf Abgrabung oder Aufschüttung); Brachfläche; Truppenübungsplatz; Tagebau; Bahnfläche; Deponien	stark im gesamten Bodenaufbau veränderte Böden, überwiegend	
8	extrem stark verändert	Sportplatz, Freibad; Siedlungsgebiet *) mit einem Versiegelungsgrad zwischen 30 und 60 %	stark im gesamten Bodenaufbau veränderte Böden, überwiegend Aufschüttungsböden	sehr gering
9		Stadtplatz; Gleisanlage; Siedlungsgebiet *) mit einem Versiegelungsgrad > 60 %	sehr stark im gesamten Bodenaufbau veränderte Böden, überwiegend Aufschüttungsböden	
10		Siedlungsgebiet *) mit einem Versiegelungsgrad > 90 %	durch Auf- und Abtrag, Verdichtung etc völlig	

*) Siedlungsgebiet umfasst die Nutzungen Wohngebiet, Mischgebiet, Gewerbe- und Industrie, Gemeinbedarf, Ver- und Entsorgung und Verkehrsfläche

Anmerkung : Die Kategorien 1-5 befinden sich im allgemeinen auf naturnahen Bodengesellschaften, die der Kategorien 6-10 auf anthropogenen (vgl Umweltatlas Karte 0101 Bodengesellschaften.)

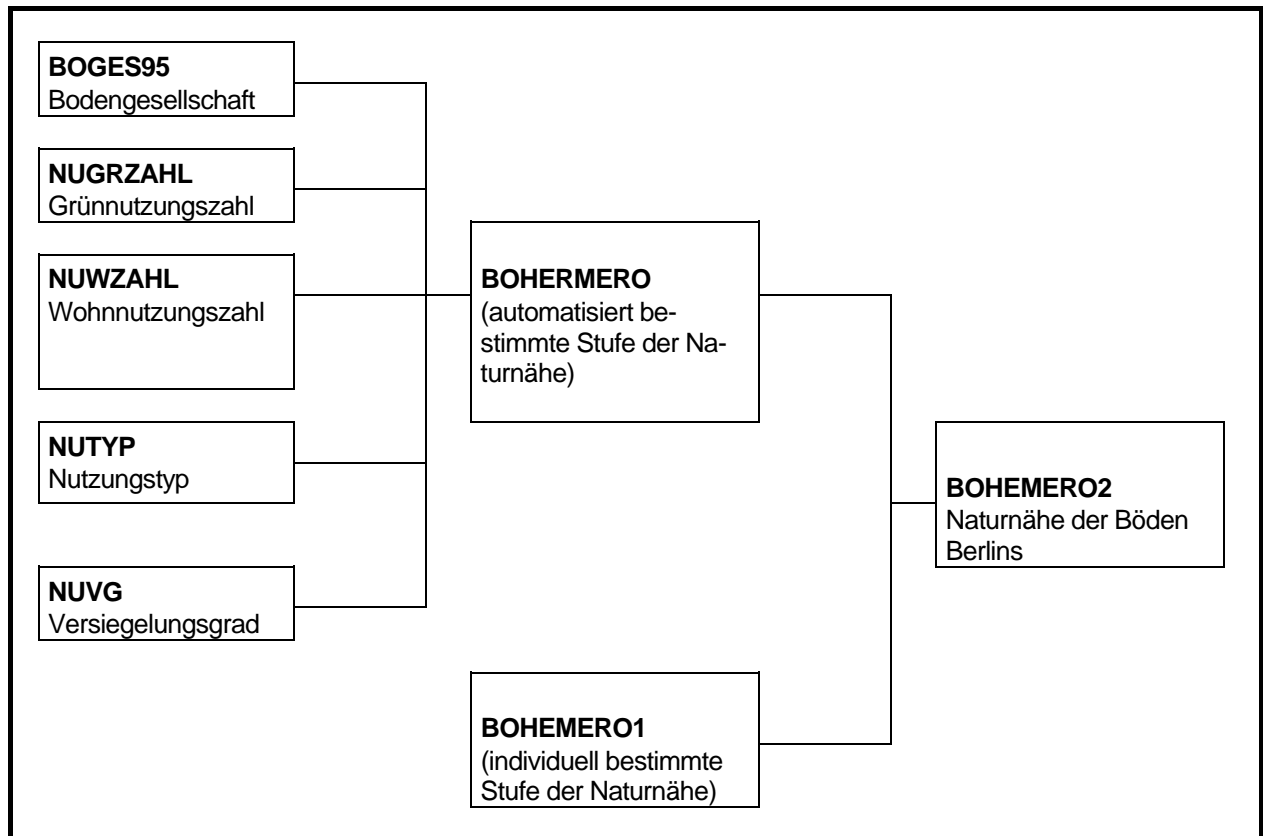
Berechnung

Zur Berechnung und Zuweisung der Naturnähe wurde das Instrumentarium des UIS - Datenkatasters genutzt. Für die Bestimmung der Naturnähe der Böden wurde Daten zu Bodengesellschaften (BOGES95), Nutzung (NUGRAHL, NUWZHL), Nutzungstyp (NUTYP) und zum Versiegelungsgrad (NUVG) verwendet. Aus diesen Werten wurden in einem ersten Aggregationsschritt mit Hilfe eines Algorithmus eine automatisierte Einstufung vorgenommen, indem bestimmten Kombinationen aus Bodengesellschaften, Nutzungen und Versiegelungsgraden ggf. unter Verwendung des Nutzungstyps die entsprechenden Bewertungen hinsichtlich der Naturnähe (Tab. 5.10.3) zugeordnet wurde. Im UIS-Datenkataster wurde das Sachdatum BOHEMERO erzeugt. Der dafür verwendete Algorithmus ist im Anhang in Tabelle 5.10.2 enthalten.

Für ausgewählte Flächennutzungen wie Grün- und Parkanlagen, Brachflächen war eine individuelle Bewertung der Naturnähe erforderlich (BOHEMERO1). Böden von Park- und Grünanlagen und von Brachflächen können in sehr unterschiedlichem Umfang verändert worden sein. Während Böden in der Innenstadt in der Regel stark verändert bzw. auf anthropogen geschüttetem Material völlig neu entstanden sind, finden sich im Außenbereich bei gleicher Nutzung vielfach naturnahe Böden mit z.T. sehr geringen Veränderungen. Die Naturnähe dieser Flächen wurde daher individuell unter Zuhilfenahme topographischer Karten, Schutzgebietskarten und Gutachten ermittelt.

Aus den Sachdaten BOHEMERO und BOHEMERO1 wurde durch Zusammenführung das Sachdatum BOHEMERO2 erzeugt. Dieses Sachdatum enthält die Bewertung der Naturnähe aller Flächen. In Abbildung 5.10.1 ist die Vorgehensweise zur Bewertung der Naturnähe der Böden Berlins dargestellt.

Abb. 5.10.1: Aggregierungsstufen zur Bestimmung der Stufen der Naturnähe im UIS-Datenkataster



Berechnung 2003

Für alle Flächen, die 2003 die gleiche Kombination von Bodengesellschaft, Nutzung und Versiegelung aufwiesen wie 2000 (Datenstand 2001, ursprüngliche Berechnung und Ermittlung 1997), wurde die Naturnähe von 2000 übertragen.

Für die restlichen Flächen ohne Naturnähe wurden Versiegelungsklassen 1 – 4 gebildet (0 - <10, >=10 - <45, >=45 - <85 und >=85%). Für alle Flächen, die 2003 die gleiche Kombination von Bodengesellschaft, Nutzung und Versiegelungsklasse aufwiesen wie 2000, wurde die Naturnähe von 2000 ebenfalls übertragen.

Für alle Flächen, die noch immer keine Angabe für die Naturnähe aufwiesen, wurde folgendes Schema angewendet (boges = Bodengesellschaft, nutz = Flächennutzung, vg = Versiegelungsklasse, natna = Naturnähe):

Siedlung, Innenstadt, Industrie, Verkehrsflächen, Brachflächen

((boges >= 2000) and ((boges < 3020) or (boges > 3040))

((nutz >= 10) and (nutz <= 50)) or (nutz = 80))

(vg = 1)

natna = 7

(vg = 2)

natna = 8

(vg = 3)

natna = 9

(vg = 4)

natna = 10

Friedhöfe

((boges = 2390) or (boges = 2400) or (boges = 2410) or (boges = 2420))

natna = 5

Rieselfeld (ehemalig)

((boges = 2482) or (boges = 2560) or (boges = 2580) or (boges = 2590))

natna = 6

Gleise

(boges = 2470)

natna = 7

Truppenübung

((boges = 2430) or (boges = 2440))
natna = 7

Tagebau, Kiesgrube
((boges = 2450) or (boges = 2460))
natna = 7

Kleingarten auf Aufschüttung
(boges = 2471)
natna = 7

Trümmerberg
(boges = 2510)
natna = 7

Acker
(nutz = 122)
natna = 3

Forst
((nutz = 100) or (nutz = 101) or (nutz = 102))
natna = 1

Für die restlichen Flächen wurde nach dem folgenden Schema die Naturnähe zugewiesen:

```

Ruderalflächen mit antropogener Bodengesellschaft
  ((nutz = 171) or (nutz = 172) or (nutz = 173) or (nutz = 174))
    ((boges >= 2000) and (boges <> 3020) and (boges <> 3030) and (boges <> 3040))
      (vg = 1)
        natna = 7
      (vg = 2)
        natna = 8
      (vg = 3)
        natna = 9
      (vg = 4)
        natna = 10
Baumschule ohne Spezialfall
  (nutz = 200)
    (boges <> 2540)
      natna = 7
Sportplatz
  (nutz = 190)
    ((boges >= 2000) and (boges <> 3020) and (boges <> 3030) and (boges <> 3040))
      natna = 7
    sonst
      natna = 5
Campingplatz
  (nutz = 180)
    natna = 5
Kleingärten
  ((nutz = 160) or (nutz = 161) or (nutz = 162))
    ((boges >= 2000) and (boges <> 3020) and (boges <> 3030) and (boges <> 3040))
      natna = 7
    sonst
      natna = 5
Müllkippe
  (boges = 2530)
    natna = 10
Ruderalflächen mit natürlicher Boges
  ((nutz = 171) or (nutz = 172) or (nutz = 173) or (nutz = 174))
    (not ((boges >= 2000) and (boges <> 3020) and (boges <> 3030) and (boges <> 3040)))
      ((boges = 1022) or (boges = 1164) or (boges = 1180) or (boges = 1231) or
        (boges = 1240) or (boges = 1250) or (boges = 1260) or (boges = 1270) or
        (boges = 1280) or (boges = 1290) or (boges = 1300) or (boges = 1320) or
        (boges = 1330) or (boges = 1340) or (boges = 1350) or (boges = 3030))
        (vg = 1)
          natna = 1
      sonst
        natna = 2

```


Aufschüttung Ufer
 (boges = 2550)
 natna = 7

Baustelle
 (nutz = 90)
 natna = 9

Stadtplatz
 (nutz = 140)
 ((boges >= 2000) and (boges <> 3020) and (boges <> 3030) and (boges <> 3040))
 natna = 9
 sonst
 natna = 7

Park
 (nutz = 130)
 ((boges >= 2000) and (boges <> 3020) and (boges <> 3030) and (boges <> 3040))
 natna = 7
 sonst
 (vg = 1)
 natna = 4
 (vg = 2)
 natna = 5
 (vg = 3)
 natna = 7

Verkehrsfläche
 (nutz = 80)
 natna = 7

Wochenendhausgeb.
 (nutz = 70)
 natna = 7

Ver-,Entsorgung
 (nutz = 60)
 ((boges >= 2000) and (boges <> 3020) and (boges <> 3030) and (boges <> 3040))
 (vg = 1)
 natna = 7
 (vg = 2)
 natna = 8
 (vg = 3)
 natna = 9
 (vg = 4)
 natna = 10
 sonst
 natna = 7 (nat Boges)

Gemeinbedarf
 (nutz = 50)
 ((boges >= 2000) and (boges <> 3020) and (boges <> 3030) and (boges <> 3040))
 (vg = 1)
 natna = 7
 (vg = 2)
 natna = 8
 (vg = 3)
 natna = 9
 (vg = 4)
 natna = 10
 sonst
 natna = 7 (nat Boges)

Mischgebiet2
 (nutz = 22)
 natna = 7

Wohngebiet
 (nutz = 10)
 natna = 7

Stufung

Tabelle 5.10.3: Stufen der Naturnähe

Stufe	Naturnähe	Beispielhafte Flächennutzungen
1	wenig verändert	Forst, Moor (ungenutzt), Moorwiese, extensive Wiesen und Weiden
2	wenig verändert	Landschaftspark, Straßenrandbereich im Forst
3	mäßig verändert	Pfuhl, Aue, Wiese, Weide
4	mäßig verändert	Acker, Park
5	mäßig verändert	Kolonie, Friedhof, Park, Flughafen, Badestelle im Auenbereich, gering besiedelte Flächen; Wechsel von Aufschüttung und natürlichem Boden
6	stark verändert	Rieselfeld, Sickerwiese, Kolonie mit Rieselwassereinfluss, z.T. Acker, Wiese, Weide
7	sehr stark verändert	Kolonie (Aufschüttungen, Abgrabungen), Park (vorwiegend auf Aufschüttung), Freifläche der Innenstadt, Trümmerberg, Gleisanlage, Truppenübungsplatz, Aufschüttung in Toteissenke, Kiesgrube, Versiegelung 0 - <10%
8	extrem stark verändert	Siedlung, Innenstadt, Industriefläche, Versiegelung ≥ 10 - <45%
9	extrem stark verändert	Siedlung, Innenstadt, Industriefläche, Versiegelung ≥ 45 - <85%
10	extrem stark verändert	Siedlung, Innenstadt, Industriefläche, Versiegelung ≥ 85 - 100%

Ergebnis	Tab	Feld
Stufe Naturnähe	A	Naturnaehe

Bewertung

Die Bewertung erfolgt nach Lahmeyer (2000) von sehr gering bis hoch (1 - 4, siehe Tab. 5.10.4).

Ergebnis	Tab.	Feld
Bewertung Naturnähe	A	NatNahbew

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Stufe Naturnähe	A	Naturnaehe

Tabelle 5.10.4: Bewertung der Naturnähe aus ihren Stufen (Lahmeyer 2000)

Stufe	Bewertung	Bezeichnung
1	4	hoch
2 - 5	3	mittel
6 - 7	2	gering
8 - 10	1	sehr gering

Name der Tabelle 5.10.4: w_naturnaehe

Struktur der Tabelle 5.10.4

Inhalt	Feld
Stufe Naturnähe	Stufe
Bewertung Naturnähe	Bewertung

Programm

Die Berechnung erfolgte im UIS-Datenkataster.

Legende

Naturnähe

	Naturnähe Stufe		Naturnähe	
	1	wenig verändert	4	hoch
	2 - 5	mässig verändert	3	mittel
	6 - 7	stark verändert	2	gering
	8 - 10	extrem stark verändert	1	sehr gering

Änderung der Methode

1.6.1997

15.4.2005

Wiesen und Weiden (Grünland), die bisher mit der Stufe 4 der Naturnähe bewertet wurden, erhalten die Stufe 3. Ackerland, das bisher mit der Stufe 3 der Naturnähe bewertet wurde, erhält die Stufe 4. Diese ca. 300 Flä-

chen wurden in die Naturnähe-Stufe 6 eingeordnet, wenn eines der folgenden Kriterien erfüllt ist:

- anthropogene Bodengesellschaft
- Versiegelung > 10%.

Literatur:

Blume 1990:

Handbuch des Bodenschutzes

Blume, Sukopp 1976:

Ökologische Bedeutung anthropogener Bodenveränderungen, Schriftenreihe Vegetationskunde 10, 75-89
Bonn Bad - Godesberg

Grenzius 1987:

Die Böden Berlins (West). Diss.

Stasch, Stahr, Sydow 1991:

Welche Böden müssen für den Naturschutz erhalten werden?, Berliner Naturschutzblätter 35(2), S. 53 - 64.

5.11 Besondere naturräumliche Eigenart [Eigenarbew]

Beschreibung

Die eiszeitlichen Ablagerungen haben dem Berliner Raum eine besondere naturräumliche Eigenart verliehen, die sich von anderen Landschaften Deutschlands deutlich unterscheidet. Auffällig im Landschaftsbild sind vor allem geomorphologische Besonderheiten wie Toteissenken, End- und Stauchmoränen, Dünen und ehemalige glaziale Schmelzwasserrinnen. Toteissenken entstanden durch später ausschmelzende Resteisblöcke und stellen heute runde, zum Teil noch wassergefüllte Vertiefungen dar mit Grundwasserböden und Moorgesellschaften. Lehmige Böden mit Sandkeilen, bei denen in der Späteiszeit Trockenrisse durch eingewehten Flugsand verfüllt wurden, liegen auf ungestörten Geschiebemergelhochflächen und sind im Luftbild als regelmäßiges Polygonnetz erkennbar. End- und Stauchmoränen sind Aufschüttungsmoränen, die sich bei einem Gleichgewicht von Nachschub und Abschmelzen des Eises am Rand bildeten. In der Landschaft stellen sie heute Höhenrücken und Hügel dar. Die holozänen und späteiszeitlichen Dünen sind noch deutlich in ihrer Form erkennbar, aber durch die Bedeckung mit Vegetation kaum noch in Bewegung. Die glazialen Schmelzwasserrinnen sind zum Teil erhalten und bilden Seenketten und Feuchtgebiete. Die Bodenentwicklungen und vorkommenden Bodengesellschaften, die eng mit der Morphologie und dem Ausgangsmaterial verknüpft sind, spiegeln hier naturräumliche Besonderheiten und Eigenarten wieder.

Daten

Daten	Tab.	Feld
besondere naturräumliche Eigenart	B	Eigenarbew

Bewertung

Es werden ausschließlich Bodengesellschaften berücksichtigt, die an eiszeitlich geprägte geomorphologische Besonderheiten gebunden sind und sich ungestört aus den eiszeitlichen Ablagerungen entwickeln konnten. Die Bodengesellschaften dürfen anthropogen nur wenig beeinträchtigt sein. Auffüllungen und Aufschüttungen, sowie umgelagertes Bodenmaterial erhält keine Kennzeichnung der naturräumlichen Eigenart. Eine Zusammenstellung der Bodengesellschaften, die aufgrund ihres Ausgangsmaterials, ihrer besonderen Morphologie und der weitgehend ungestörten Bodenentwicklung eine naturräumliche Eigenart darstellen, ist in Tabelle 5.11.1 zusammengefasst. Es sind dies vor allem Moränenhochflächen mit Sandkeilen, Moränenhügel, Schmelzwasserrinnen mit Grundwasserböden und Mooren, Flussauen mit Auenböden, Mudden und Torfen, sowie Dünen. Die in Tabelle B aufgeführten Bodengesellschaften erhalten eine positive Bewertung hinsichtlich der naturräumlichen Eigenart. Alle anderen Bodengesellschaften sind ohne naturräumliche Eigenart gekennzeichnet.

Ergebnis	Tab.	Feld
besondere naturräumliche Eigenart	B	Eigenarbew

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Bodengesellschaft	B	Bg_Neu

Quelle: Lahmeyer und Gerstenberg & Smettan (2000)

Tabelle 5.11.1: Bodengesellschaften, die in Tabelle B als Gesellschaften mit besonderer naturräumlicher Eigenart gekennzeichnet sind (Feld Eigenarbew = 1).

Bodengesellschaft	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

Legende

Besondere naturräumliche Eigenart

	1	Böden mit besonderer naturräumlicher Eigenart
	0	sonstige Böden

Änderung der Methode

5.12 Puffervermögen im Kohlenstoffhaushalt [CpufBew]

Beschreibung

Der Boden stellt im globalen Kohlenstoffkreislauf einen wesentlichen Puffer, teilweise auch eine Senke dar, die die Freisetzung von CO₂ verringert und dadurch einen Beitrag zur Minderung der globalen Erwärmung zu leisten vermag. Diese Leistung des Bodens ist an seinen Humus- und Torfanteil gebunden, der sich durch Einträge vor allem aus der Vegetation bildet. Erhöhung dieses Anteils mindert die CO₂-Freisetzung wohingegen die Zersetzung von Humus und Torf eine CO₂-Quelle darstellt. Unter natürlichen Bedingungen stellt sich langfristig meist ein Gleichgewicht zwischen Auf- und Abbau von Humus ein. Eine Erhöhung des Humus- und Torfanteils erfolgt bei sich entwickelnden, relativ jungen Böden und in intakten Mooren statt. Zerstörungen von Bodenstrukturen, intensive agrarische Nutzung und (bei Mooren) Entwässerung führen zum Abbau der organischen Substanz und somit zur Freisetzung von CO₂. Behutsame agrarische und gärtnerische Nutzung und spontane Entwicklung städtischer (Roh-)böden führen zu einer Akkumulation organischer Substanz und stellen somit eine CO₂-Senke dar.

In Hinblick auf den Kohlenstoffhaushalt könnte somit zwei Bodenformen mit hohem Puffervermögen ausgezeichnet werden:

- Rohböden, die bei ungestörter Entwicklung noch viel Kohlenstoff zu binden vermögen und
- Böden mit aktuell hohem Humus- bzw. Torfgehalt, deren Störung bzw. Zerstörung zu einer Freisetzung von CO₂ führt.

Ersteres, die Bindung von Kohlenstoff in jungen Böden, ist ein langsamer Prozess, letzteres, die Freisetzung von CO₂ nach Zerstörung der Bodenstruktur, geschieht vergleichsweise schnell. Diese Freisetzung wird deswegen als vorrangig angesehen und hier deswegen als einziges Kriterium bewertet.

Die insgesamt in den Berliner Böden gespeicherten Torf- und Humusmengen entsprechen ca. 15 Mio. t CO₂; (Berliner CO₂-Emissionen: ca. 25 Mio. t/Jahr).

Daten

Ergebnis	Tab.	Feld
Puffervermögen im Kohlenstoffhaushalt	C	CpufBew

Bewertung

Die Bewertung des Puffers bezüglich des Kohlenstoffhaushaltes erfolgt auf Basis der Humusmengen-Stufen.

Ergebnis	Tab.	Feld
Puffervermögen im Kohlenstoffhaushalt	C	CpufBew

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Humusmenge Stufe	C	HumusMStu

Tabelle 5.12.1: Bewertung des Puffervermögens im Kohlenstoffhaushalt aus den Stufen der Humusmenge (Faensen-Thiebes 2005)

Stufe Humusmenge	Bewertung	Bezeichnung
1 - 3	1	gering
4	2	mittel
5	3	hoch

Name der Tabelle 5.12.1: w_cpuf

Struktur der Tabelle 5.12.1

Inhalt	Feld
Stufe Humusmenge	Stufe
Puffervermögen im Kohlenstoffhaushalt	Bewertung

Legende

Puffervermögen im Kohlenstoffhaushalt und Humusmenge

	Humusmenge [kg/m ²]	Humusmenge Stufe		Puffervermögen im Kohlenstoffhaushalt	
	0 - < 5	1	sehr gering	1	gering
	5 - < 10	2	gering		
	10 - < 20	3	mittel		
	20 - < 100	4	hoch	2	mittel
	100 - < 2000	5	sehr hoch	3	hoch

Änderung der Methode

1.6.2005: Neues Kriterium

6 Natürliche Bodenfunktionen und Archivfunktion

6.1 Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt [AustaBew]

Beschreibung

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 Wasser 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 überwiegend im Boden verbleibt und von den Pflanzen aufgenommen wird.

Daten

Daten	Tab.	Feld
Bewertung Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt	A	AustaBew

Bewertung

Die Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt wird ausgehend von den Stufen der Austauschhäufigkeit des Bodenwassers (Kap. 5.8) in die Bewertung umgesetzt. Die Bewertung erfolgt in drei Schritten von gering, mittel und hoch, wobei eine sehr geringe Austauschhäufigkeit als hoch, eine geringe bis mittlere Austauschhäufigkeit als mittel und eine hohe bis sehr hohe Austauschhäufigkeit als gering entsprechend Tabelle 6.1.1 bewertet wird.

Ein Schema des gesamten Verfahrens ist auf Seite 168 zu finden.

Ergebnis	Tab.	Feld
Bewertung Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt	A	AustaBew

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Stufe Austauschhäufigkeit des Bodenwassers	A	AustaStufe

Tabelle 6.1.1: Bewertung der Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt entsprechend der Stufen der Austauschhäufigkeit des Bodenwassers (Lahmeyer 2000)

Stufe Austauschhäufigkeit des Bodenwassers	Bewertung Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt	Bezeichnung
1	3	hoch
2 - 3	2	mittel
4 - 5	1	gering

Name der Tabelle 6.1.1: w_austausch

Struktur der Tabelle 6.1.1

Inhalt	Feld
Stufe Austauschhäufigkeit des Bodenwassers	Stufe
Bewertung Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt	Bewertung
Bezeichnung	Bezeichnung

Kartenbeschreibung

Eine hohe Bewertung der Regelungsfunktion mit einer Austauschhäufigkeit des Bodenwassers von weniger als ein Mal pro Jahr erhalten zahlreiche naturnahe Bodengesellschaften. Darunter fallen alle grundwasserbeeinflussten Bodengesellschaften mit Niedermooren und Gleyen, die das gesamte Jahr im obersten Bodenmeter ausreichend mit Wasser versorgt sind. Eine weitere Gruppe sind die Böden der Hochflächen aus Geschiebelehm/Geschiebemergel. Sie verfügen über einen großen Speicherraum und können das anfallende Niederschlagswasser aufgrund ihrer geringen Durchlässigkeit gut festhalten. Die Dünenstandorte mit Feinsand als Hauptbodenart besitzen wie die Lehm Böden einen großen Speicherraum und sind ebenfalls dieser Klasse zuzuordnen.

Eine mittlere Bewertung mit einer Austauschhäufigkeit des Bodenwassers von 1 bis 2 Mal pro Jahr erreichen naturnahe und grundwasserferne Standorte. Es sind vor allem Rostbraunerden von End- und Stauchmoränen, Sandkeilbraunerden auf den Geschiebemergelhochflächen mit Sandeinlagerungen und Gleybraunerde - Rostbraunerdegesellschaften auf den Talsandflächen. Dazu kommen Böden von aufgeschüttetem und umgelagertem natürlichem Substrat, wie Sande und Lehme, aus denen sich Regosol - Pararendzina - Hortisol - Bodengesellschaften entwickelt haben.

Die geringe Bewertung der Austauschhäufigkeit des Bodenwassers von 3 - 4 Mal pro Jahr ist auf den innerstädtischen Bereich, Industrieflächen und Gleisanlagen konzentriert. Grobes Aufschüttungsmaterial wie Bau-schutt und Gleisschotter sorgt für eine hohe Durchlässigkeit der Böden, so dass das Niederschlagswasser rasch versickert.

Legende

Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt
und Austauschhäufigkeit des Bodenwassers

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		

Änderung der Methode

Grafik

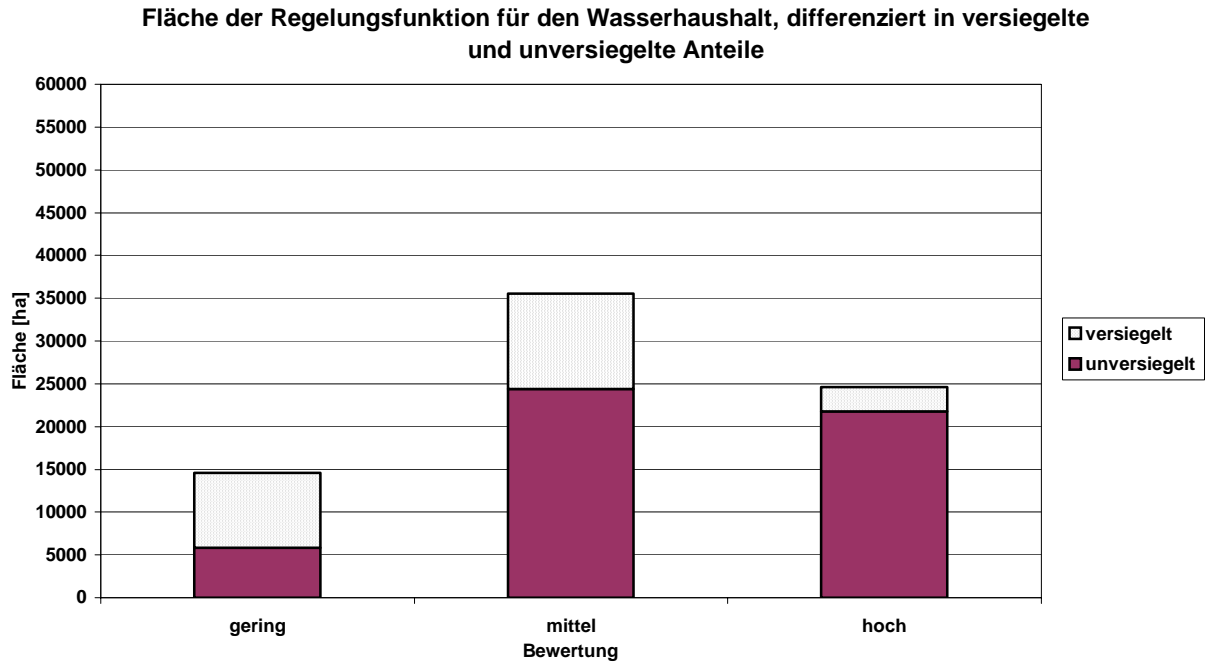


Abb. 6.1.1: Fläche der Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt, differenziert in versiegelte und unversiegelte Anteile (ohne Straßen und Gewässer).

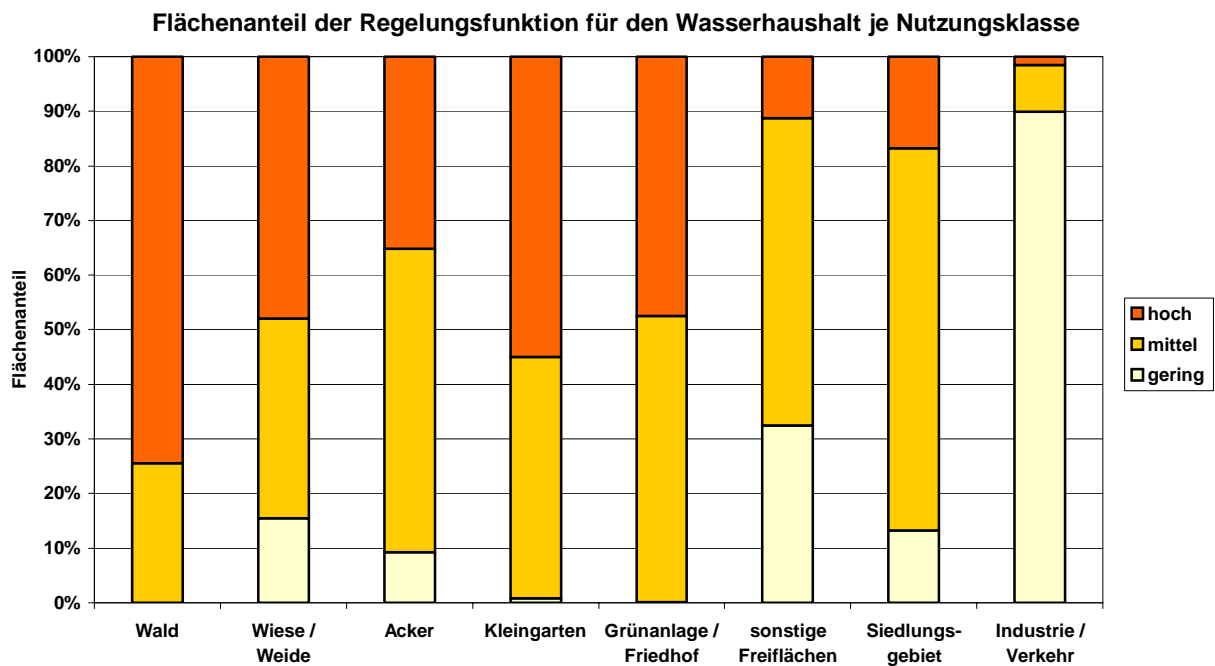


Abb. 6.1.2: Flächenanteil der Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt je Nutzungsklasse (incl. versiegelter Flächen, ohne Straßen und Gewässer, nicht alle Nutzungen sind dargestellt).

6.2 Ertragsfunktion für Kulturpflanzen [LebKultBew]

Beschreibung

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 Ertragsfunktion hängt von den jeweiligen Standortbedingungen eines Bodens ab. Diese werden im wesentlichen von den Bodeneigenschaften, vor allem vom standörtlichen Wasser- und Nährstoffhaushalt bestimmt. Die Wasserversorgung ergibt sich aus dem Wasserspeichervermögen der Böden und einer möglichen Zusatzversorgung der Pflanzen mit Wasser aus dem Grundwasser durch kapillaren Aufstieg. Dabei sind lehmige und / oder grundwassernahe Standorte deutlich besser mit Wasser versorgt als sandige und / oder grundwasserferne Standorte. Die Nährstoffversorgung ist eng mit der Mächtigkeit der Humusschicht, dem Gehalt an organischer Substanz und der Bodenart verknüpft. Eine gut ausgebildete Humusdecke stellt ein erhebliches Nährstoffreservoir dar, sowohl an basischen Nährstoffen (Ca, K, Mg) als auch an Stickstoff und Phosphor. Lehmige Böden sind mit Mineralen besser versorgt als sandige Böden und können zudem die Nährstoffe festhalten und speichern. Dieser Eigenschaft wird durch die Berücksichtigung der KAK_{eff} der Bodengesellschaften Rechnung getragen, die aber nur die Versorgung mit basischen Kationen widerspiegelt. Eine Einschränkung der Durchwurzelbarkeit durch verhärtete Horizonte und anstehendes festes Gestein liegt im Berliner Raum nicht vor. Eine Differenzierung nach unterschiedlichen Reliefs ist ebenfalls nicht erforderlich, da es im Berliner Gebiet großflächig nicht stark variiert.

In Berlin dominiert die gartenbauliche Nutzung durch die Vielzahl an Kleingartenflächen in allen Stadtgebieten. Untergeordnet sind Baumschulen und Gärtnereien sowie Ackerflächen und Wiesen in Stadtrandgebieten. Eine vergleichsweise hohe Bewertung erhalten einzelne Standorte, überwiegend auf den Hochflächen. Die Flächen mit forstwirtschaftlicher Nutzung sind häufig durch sandige und nährstoffarme Standorte geprägt. Sie konzentrieren sich als größere zusammenhängende Komplexe auf die Stadtrandbereiche und erreichen nur in Einzelfällen in vererdeten Niedermooren mit hohem Gehalt an organischer Substanz und sehr guter Wasserversorgung eine hohe Ertragskapazität.

Die Bodengesellschaften der sonstigen Nutzungen, die häufig durch anthropogene Aufschüttungen charakterisiert sind, sind bis auf Ausnahmen in den Stadtrandbereichen auf den Geschiebemergelhochflächen durch ein geringes Ertragspotential gekennzeichnet.

Daten

Daten	Tab.	Feld
Bewertung Ertragsfunktion für Kulturpflanzen	A	LebKultBew

Bewertung

Bisher wurde die Wasserversorgung anhand der nutzbaren Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes eingeschätzt. Da hierdurch die aktuelle Nutzung in die Bewertung eingeht, jedoch die Bodenpotentiale möglichst unabhängig von der Nutzung bewertet werden sollen, wird ab 2005 die Wasserversorgung mittels der nutzbaren Feldkapazität ermittelt.

Die Bewertung als Lebensraum für Kulturpflanzen ergibt sich aus der Summe der erreichten Punktezahlen für den Standort ermittelten Wasserversorgung (5.5) und der Nährstoffversorgung des Oberbodens (5.1). Die Bewertung des Standortes, differenziert nach gering, mittel und hoch in den Stufen 1 – 3 wird Tabelle 6.2.1 entnommen.

Ein Schema des gesamten Verfahrens ist auf Seite 169 zu finden.

Ergebnis	Tab.	Feld
Bewertung Ertragsfunktion für Kulturpflanzen	A	LebKultBew

Bewertungskriterien	Tab.	Feld
Bewertung Wasserversorgung	A	NfkBew30
Bewertung Nährstoffversorgung, Oberboden 0-3dm	C	NaerBew

Tabelle 6.2.1: Bewertung Ertragsfunktion für Kulturpflanzen aufgrund der Summe der Bewertungen der Kriterien Wasserversorgung und Nährstoffversorgung des Oberbodens (Lahmeyer 2000 und Gerstenberg & Smettan, 2000)

Summe der Einzelbewertungen	Bewertung	Bezeichnung
2	1	gering
3	1	gering
4	2	mittel
5	3	hoch
6	3	hoch

Name der Tabelle 6.2.1: w_lebenskult

Struktur der Tabelle 6.2.1

Inhalt	Feld
Summe der Bewertungen	Einzelbew
Bewertung Ertragsfunktion für Kulturpflanzen	Bewertung

Kartenbeschreibung

Die Ertragsfunktion der Berliner Böden erreicht nur in wenigen Fällen eine hohe Bewertung. Dies sind vor allem grundwassernahe Standorte mit Gley - Niedermoorgesellschaften mit hohem Gehalt an organischer Substanz und guter Wasser- und Nährstoffversorgung. Dazu kommen Kalkmuddeböden und auf den Hochflächen Fahlerden und Sandkeilrostbraunerden aus Geschiebemergel mit eingelagerten Sanden. Es werden aber keine größeren zusammenhängenden Flächen gebildet.

Eine mittlere Bewertung erhalten kleinräumig nährstoffreiche Auenniedermoore in Schmelzwasserrinnen und einige kalkhaltige und nährstoffreiche Gleygesellschaften auf Talsandflächen. Den Schwerpunkt dieser Bewertungsklasse bilden auf den Geschiebemergelhochflächen mit naturnahen Nutzungen Parabraunerden und Fahlerden, vergesellschaftet mit Sandkeilbraunerden, Sandkeilrostbraunerden und Rostbraunerden.

Ursache für den hohen Anteil der Flächen mit geringer Ertragsfunktion ist die Nährstoffarmut und häufig schlechte Wasserversorgung der sandigen Böden und die eingeschränkte Wasserversorgung bei grundwasserfernen lehmigen Hochflächenböden. So sind zum Beispiel die Flächen mit forstwirtschaftlicher Nutzung häufig durch sandige und nährstoffarme Standorte geprägt. Sie konzentrieren sich als größere zusammenhängende Komplexe auf die Stadtrandbereiche.

Die Bodengesellschaften der Innenstadt sind meist durch anthropogene Aufschüttungen charakterisiert. Sie sind ebenfalls durch ein geringes Ertragspotential gekennzeichnet.

Legende

Ertragsfunktion für Kulturpflanzen

Ertragsfunktion für Kulturpflanzen		
	3	hoch
	2	mittel
	1	gering

Änderung der Methode

6.6.2005: Kriterium nutzbaren Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes durch nutzbaren Feldkapazität ersetzt.

Grafik

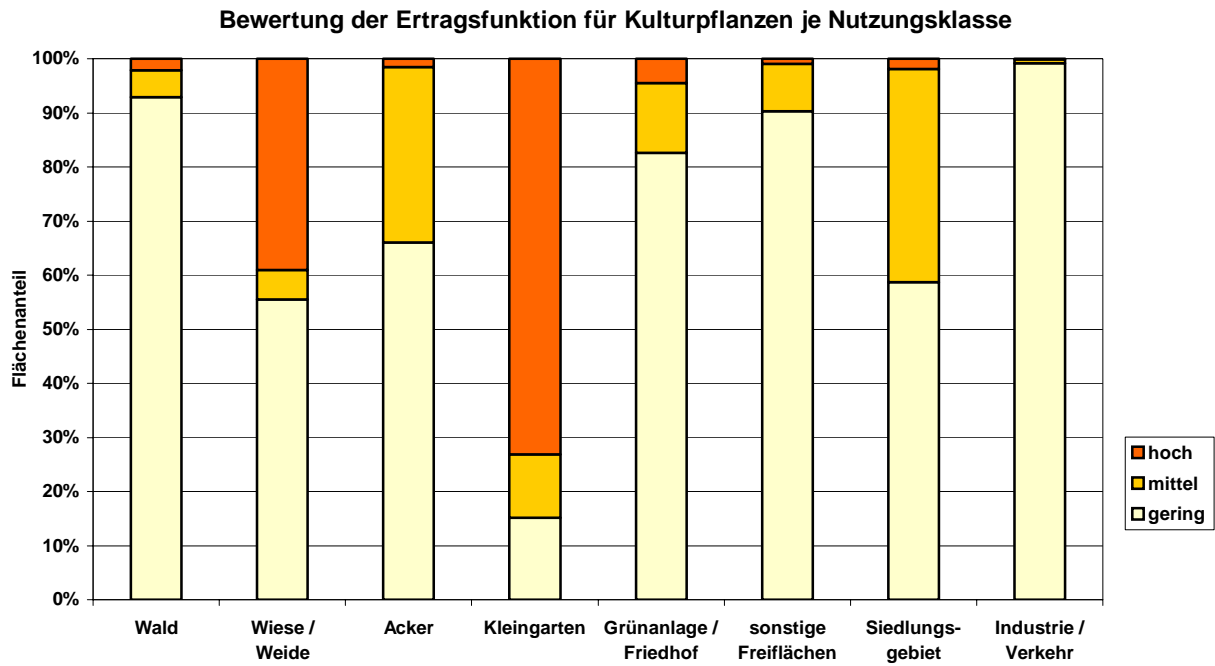


Abb. 6.2.1: Bewertung der Ertragsfunktion für Kulturpflanzen je Nutzungsklasse (incl. versiegelter Flächen, ohne Straßen und Gewässer, nicht alle Nutzungen sind dargestellt).

6.3 Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften [LebNatBew]

Beschreibung

Häufig – so auch hier bis 2004 – wird diese Funktion „Lebensraumfunktion für natürliche Pflanzengesellschaften“ genannt. Aus vegetationskundlicher Sicht ist der Begriff "natürliche Pflanzengesellschaft" äußerst unglücklich, denn generell sind fast alle Böden durch Pflanzen spontan besiedelbar und sind somit Träger der Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften. Unterschiede in der Leistungsfähigkeit ergeben sich aus der Bewertung der potentiell auf dem entsprechenden Boden stockenden Vegetation, bei der vor allem aus Sicht des Naturschutzes seltene Arten höher bewertet werden.

Veränderungen des Bodens durch Abgrabungen, Aufschüttungen und Umlagerungen sowie durch Grundwasserabsenkung und Nährstoffeintrag haben eine weitgehende Nivellierung der Standorteigenschaften zur Folge, sodass besonders den spezialisierten Pflanzenarten der Lebensraum entzogen wird, die ohnehin selten sind. Einen nicht untypischen Sonderfall stellen die armen und trockenen Standorte mit den auf ihnen stockenden vergleichsweise seltenen Trockenrasen dar, deren Vorkommen im Berliner Raum aber an ein geringes Maß menschlichen Einflusses gebunden ist.

In der hier durchgeführten Bewertung der Lebensraumfunktion, die das von Lahmeyer 2000 entwickelte Konzept weiterentwickelt, 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.

Extrem trockene und nährstoffarme Dünen und anthropogen entstandene junge Böden stellen potentielle Standorte wertvoller Trockenrasen dar. Diese Flächen erhalten als besonderer Naturraum unabhängig von ihrer Naturnähe eine mittlere Bewertung.

Insgesamt stellt die Bewertung das Potential des Bodens dar, eine bestimmte Vegetation zu tragen und ist keine Bewertung der aktuellen Vegetation, wie sie unter Naturschutzaspekt relevant ist.

Daten

Daten	Tab.	Feld
Bewertung Die Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften	A	LebNatBew

Bewertung

2005 wurde das Verfahren in Teilen geändert. Nährstoffreiche Wälder werden nicht mehr als Sonderstandorte eingeschätzt. Zusätzlich erhalten trockene und nährstoffarme Standorte eine mittlere Bewertung.

Die Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften wird aus den ermittelten Kriterien Naturnähe, regionale Seltenheit der Bodengesellschaft, Standortfeuchte, Kationenaustauschkapazität und Feldkapazität abgeleitet. Hauptkriterium ist die Naturnähe. Anhand der anderen Kriterien werden "Sonderstandorte" ermittelt.

Sonderstandorte sind:

- Standortfeuchte = nass
- Regionale Seltenheit der Bodengesellschaft = sehr selten - selten
- trocken (niedrigster nFK-Wert der Flachwurzelzone ≤ 20 mm)
und nährstoffarm (KAK_{eff} , Oberboden $< 3,5$ cmol/kg)
und keine Nutzung Baustelle

Differenziert nach Sonderstandorten und übrigen Standorten wird die Bewertung des Lebensraums für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften nach Tabelle 6.3.1 in drei Klassen (gering, mittel, hoch) unter Berücksichtigung der Naturnähe vorgenommen. Dabei erhalten die Sonderstandorte „naß“ und „selten“ mit ihren extremen Standortbedingungen eine deutlich höhere Bewertung als die anderen Standorte. Der Sonderstandort „trocken und nährstoffarm“ wird unabhängig von der Naturnähe auf ein mittleres Niveau eingestuft.

Ein Schema des gesamten Verfahrens ist auf Seite 170 zu finden.

Ergebnis	Tab.	Feld
Bewertung Die Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften	A	LebNatBew

Bewertungskriterien	Tab.	Feld
Bewertung Naturnähe	A	NatNahbew
Bewertung regionale Seltenheit der Bodengesellschaft	B	SeltenBew
Bewertung Standortfeuchte	B	FeuchteBew
KAK _{eff} , Oberboden [cmol/kg]	C	Kak_O
niedrigster nFK-Wert der Flachwurzelzone [mm]	B	NfkMin30
Nutzung	A	Nutz

Tabelle 6.3.1: Bewertung der Bodenfunktion Lebensraum für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften aus der Bewertung der Naturnähe differenziert nach Sonderstandorten und übrigen Standorten (Lahmeyer 2000 und Faensen-Thiebes 2005)

Sonderstandort	Naturnähe			
	hoch	mittel	Gering	sehr gering
naß	hoch	mittel	Gering	gering
sehr selten - selten	hoch	mittel	Gering	gering
trocken und nährstoffarm ohne Nutzung Baustelle	mittel	mittel	Mittel	mittel
kein Sonderstandort	mittel	gering	Gering	gering

Name der Tabelle 6.3.1: w_lebensnat

Struktur der Tabelle 6.3.1

Inhalt	Feld
Sonderstandort	Sonderstand
Bewertung Naturnähe	Naturnaehe
Bewertung	Bewertung
Bezeichnung	Bezeichnung

Kartenbeschreibung

Flächen mit hoher Bedeutung für den Lebensraum für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften sind ausschließlich auf naturnahe Böden in den Außenbereichen von Berlin beschränkt. In diese Kategorie fallen nur wenige Flächen. Sie beinhalten Böden, die durch hohen Grundwasserstand gekennzeichnet sind, wie Niedermoor-, Auen- und Gleygesellschaften in Schmelzwasserrinnen, Flussniederungen und Talsandflächen. Hervorzuheben sind auch das Kalkmuddegebiet in Teerofen und Fahlerden mit Sandkeilrostbraunerden auf der Geschiebemergelhochfläche in Fohnau unter Laubwald. Diese feuchten Standorte werden ergänzt um nur noch einige Flächen seltener Bodengesellschaften auf trockeneren Standorten, da 70 % der seltenen Flächen ohnehin auch feucht sind.

Eine mittlere Bewertung erhalten zum einen naturnahe Böden. Darunter fallen Niedermoor- und Gleybodengesellschaften von Talsandflächen, Rostbraunerden von End- und Stauchmoränen sowie Schmelzwasserrinnen. Eine besondere Bedeutung für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften haben auch die Flächen von Podsolgesellschaften aus Dünensanden und Talsandflächen; auf den lehmigen Hochflächen sind Parabraunerden mit Sandkeilrostbraunerden und bei ehemaliger Rieselfeldnutzung in Gatow Gleyparabraunerden mit Gleysandkeilrostbraunerden in dieser Bewertungsklasse zu nennen.

Gleichzeitig sehr trockene und nährstoffarme Böden erhalten ebenfalls eine mittlere Bewertung. Dies sind vor allem Gesellschaften mit wenig entwickelten Lockersyroemen und Regosolen unter extensiv genutzten Gemeinbedarfslächen, Park- und Grünflächen, oder Brachflächen mit wiesenartigen Beständen oder ohne Vegetation.

Der überwiegende Teil der Flächen besitzt auf Basis der hier gewählten Definition der Lebensraumfunktion nur eine geringe Bedeutung für die Entwicklung naturnaher und seltener Pflanzengesellschaften. Dies sind vor allem innerstädtische Flächen mit anthropogenen Aufschüttungen wie zum Beispiel Bauschutt und weitere Flächen mit nivellierten Standortbedingungen.

Legende

Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften

Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften		
	3	hoch
	2	mittel
	1	gering

Änderung der Methode

1.6.2005: Umbenennung der Funktion, neue Bestimmung der Sonderstandorte und neue Bewertungsmatrix.

Grafik

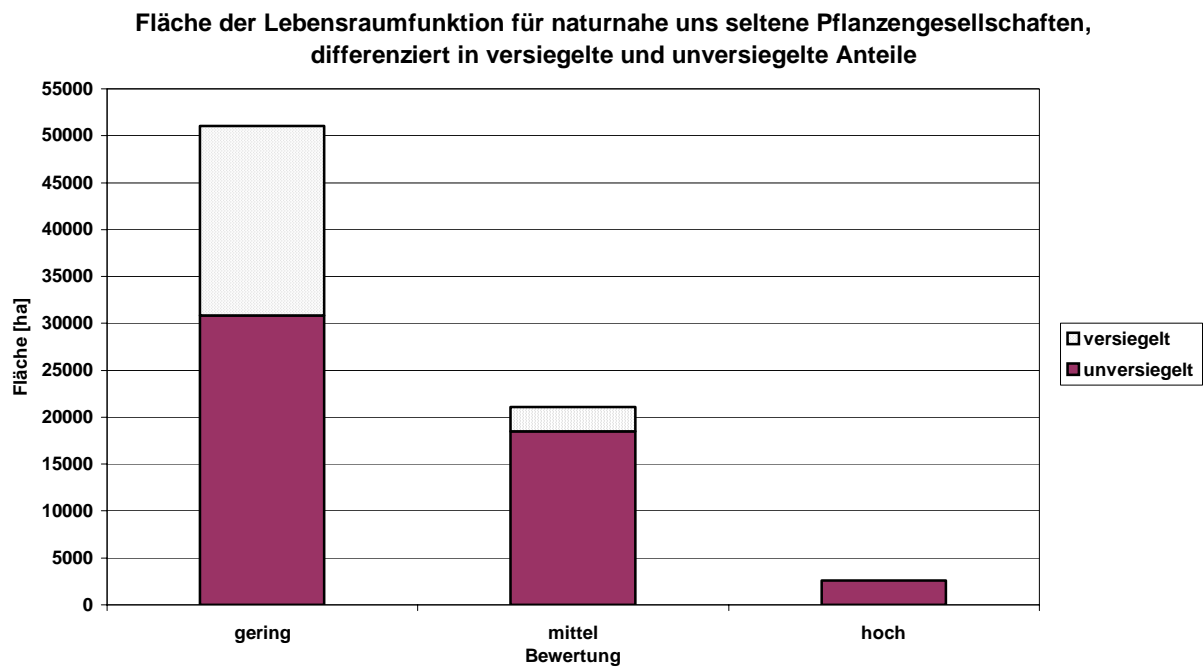


Abb. 6.3.1: Fläche der Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften, differenziert in versiegelte und unversiegelte Anteile (ohne Straßen und Gewässer).

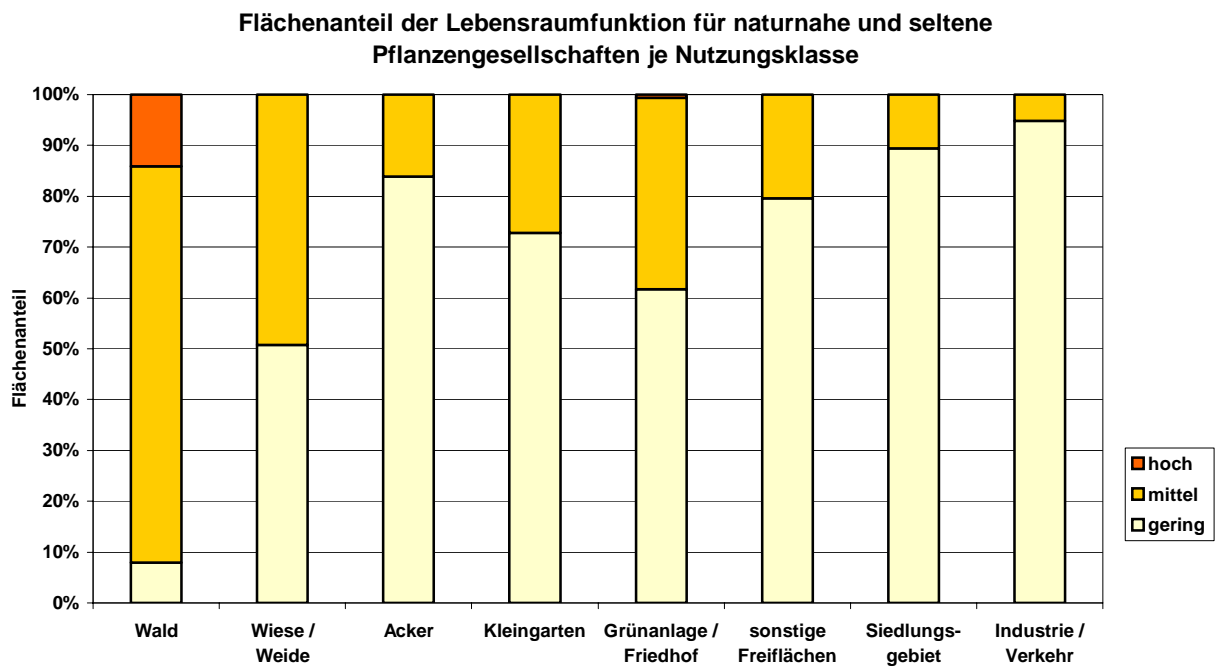


Abb. 6.3.2: Flächenanteil der Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften je Nutzungsklasse (incl. versiegelter Flächen, ohne Straßen und Gewässer, nicht alle Nutzungen sind dargestellt).

6.4 Puffer- und Filterfunktion [FilPufBew]

Beschreibung

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.

Ein wesentlicher Aspekt dabei ist die Fähigkeit, eingetragene Schadstoffe auf dem Weg durch den Boden in das Grundwasser festzuhalten. Grundlage der Bewertung der einzelnen Bodengesellschaften ist die jeweilige Wasserdurchlässigkeit, die Bindungsstärke für Schwermetalle, das Bindungsvermögen für Nähr- und Schadstoffe und die Filterstrecke zum anstehenden Grundwasser. Bei der Pufferung kann durch die Reaktion basisch wirkender Kationen einer Versauerung des Bodens entgegengewirkt werden. Bei der Filterung werden Feststoffe aus dem Sickerwasser mechanisch herausgefiltert und gelöste Stoffe vor allem durch Sorptionskräfte von Humus und Ton gebunden. Diese Fähigkeit wird durch verschiedene physikalische, chemische und biologische Bodeneigenschaften bestimmt. Allerdings besitzt der Boden für verschiedene Stoffe und Stoffgruppen wie Pflanzennährstoffe, organische Verbindungen, Säurebildner oder Schwermetalle unterschiedliche Filter- und Pufferkapazitäten.

Böden mit dieser hohen Filter- und Pufferkapazität können in hohem Maß Schadstoffe anreichern. Die aufgenommenen Schadstoffe werden in der Regel nicht abgebaut, sondern bleiben bis zur Ausschöpfung der Puffer- und Filterkapazität im Boden, bevor sie in das Grundwasser abgegeben werden. Bei andauernder Schadstoffzufuhr besteht daher die Gefahr, dass diese Böden als Schadstoffsенke funktionieren und Bodenbelastungen auftreten, die zum Beispiel landwirtschaftliche oder gartenbauliche Nutzungen auf diesen Flächen nicht mehr ermöglichen.

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.

Daten

Daten	Tab.	Feld
Bewertung Puffer- und Filterfunktion	A	FilPufBew

Bewertung

Für jede Fläche werden die ermittelten Daten für das Puffervermögen für den Kohlenstoffhaushalt, das Nährstoffspeichervermögen / Schadstoffbindungsvermögen, die Bindungsstärke für Schwermetalle, das Filtervermögen und den Grundwasserflurabstand für die Bewertung herangezogen (Kap. 5.3, 5.4, 5.6, 5.9 und 5.12). Die Puffer- und Filterfunktion der Böden wird nach Tabelle 6.4.1 bewertet. Dabei werden die Wertungen von Nährstoffspeichervermögen / Schadstoffbindungsvermögen, Bindungsstärke für Schwermetalle und Filtervermögen von jeweils 1 - 3 zusammengezählt und durch die Wertung des Grundwasserflurabstandes korrigiert. Damit wird neben den Fähigkeiten des Bodens Stoffe festzuhalten auch der Filterstrecke Rechnung getragen, da bei grundwassernahen Standorten Schadstoffe rascher in das Grundwasser eingetragen werden als bei grundwasserfernen Standorten.

Unabhängig von Nährstoffspeichervermögen / Schadstoffbindungsvermögen, Bindungsstärke für Schwermetalle und Flurabstand werden die Bodengesellschaften mit dem höchsten Puffervermögen für den Kohlenstoffhaushalt (3) mit hoch bewertet. Die geringeren Stufen beeinflussen die Bewertung nicht.

Die Gesamtbewertung der Puffer- und Filterfunktion von Böden wird in drei Abstufungen von gering, mittel und hoch (1 - 3) vorgenommen.

Ein Schema des gesamten Verfahrens ist auf Seite 171 zu finden.

Ergebnis	Tab.	Feld
Bewertung Puffer- und Filterfunktion	A	FilPufBew

Bewertungskriterien	Tab.	Feld
Bewertung Grundwasserflurabstand	A	FlurBew
Bewertung Filtervermögen	B	KfBew
Bewertung Nährstoffspeichervermögen / Schadstoffbindungsvermögen	C	BindNaeBew
Bewertung Bindungsstärke für Schwermetalle	C	BindBew
Bewertung Puffervermögen für den Kohlenstoffhaushalt	C	CpufBew

Tabelle 6.4.1: Bewertung der Filter- und Pufferfunktion von Böden anhand der Bewertungen von Nährstoffspeichervermögen / Schadstoffbindungsvermögen, Bindungsstärke für Schwermetalle, Filtervermögen, Grundwasserflurabstand und Puffervermögen für den Kohlenstoffhaushalt (Lahmeyer 2000, Faensen-Thiebes 2005)

Bewertung Filtervermögen + Nährstoffspeichervermögen / Schadstoffbindungsvermögen + Bindungsstärke für Schwermetalle	Bewertung Grundwasserflur- abstand	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

Name der Tabelle 6.4.1: w_filpuf

Struktur der Tabelle 6.4.1:

Inhalt	Feld	Hinweis
Summe der Bewertungen Filtervermögen + Nährstoffspeichervermögen / Schadstoffbindungsvermögen + Bindungsstärke für Schwermetalle	Filter_min	Untergrenze des Bereichs
Summe der Bewertungen Filtervermögen + Nährstoffspeichervermögen / Schadstoffbindungsvermögen + Bindungsstärke für Schwermetalle	Filter_max	Obergrenze des Bereichs
Bewertung Grundwasserflurabstand	Flurabstand	
Bewertung Puffer- und Filterfunktion	Bewertung	

Kartenbeschreibung

Die Puffer- und Filterfunktion zeigt zum einen die Fähigkeit der verschiedenen Bodengesellschaften, eingetragene Schadstoffe auf dem Weg durch den Boden in das Grundwasser bzw. Kohlenstoff festzuhalten.

Die Bewertung dieser Puffer- und Filtereigenschaften der Bodengesellschaften wurde aus den vorliegenden Daten der Konzeptkarte Bodengesellschaften von Berlin (1998) abgeleitet.

Grundlage der Bewertung der einzelnen Bodengesellschaften ist die jeweilige Wasserdurchlässigkeit, die Bindungsstärke für Schwermetalle, das Bindungsvermögen für Nähr- und Schadstoffe und die Filterstrecke zum anstehenden Grundwasser.

Eine hohe Puffer- und Filterfunktion besitzen lehmige Böden mit einer geringen Wasserdurchlässigkeit, einem neutralen bis basischem pH-Wert, der die Mobilität von Schwermetallen herabsetzt sowie einer hohen Kationenaustauschkapazität durch hohen Ton- und Humusgehalt und großem Grundwasserflurabstand. Diese Anforderungen erfüllen vor allem Böden auf den Geschiebemergelhochflächen des Teltow und Barnim. In der

Regel handelt es sich um Bodengesellschaften aus Parabraunerden - Sandkeilbraunerden - Fahlerden mit naturnahen Nutzungen ohne Störung durch anthropogene Aufschüttungen.

Eine mittlere Bewertung erhalten die sandigen Böden von End- und Stauchmoränen und Dünensanden mit den Bodengesellschaften Braunerde - Rostbraunerde - Podsolbraunerde unter naturnaher Nutzung oder siedlungsbedingten sandigen Aufschüttungsböden. Die Sande verfügen zwar über eine relativ hohe Wasserdurchlässigkeit, aber der größere Abstand zum Grundwasser erweitert die Filterstrecke.

Eine nur geringe Fähigkeit Schadstoffe zu filtern und zu puffern besitzen die sandigen Böden des Urstromtales und von Rinnen und Senken mit nur kurzer Filterstrecke der Schadstoffe zum Grundwasser. Es sind Böden, deren Entwicklung durch das Grundwasser bestimmt ist, wie Gley- und Moorgesellschaften unter naturnaher Nutzung oder sandige Aufschüttungsböden im Innenstadtbereich mit Lockersyrosem - Regosol - Pararendzina als Bodengesellschaft.

Hohes Puffer- und Filtervermögen in Bezug auf den Kohlenstoff besitzen Bodengesellschaften moorigen Böden unter Wald oder Grünland.

Legende

Puffer- und Filterfunktion

Puffer- und Filterfunktion		
	3	hoch
	2	mittel
	1	gering

Änderung der Methode

1.6.2005: Einbeziehung des Puffervermögens für den Kohlenstoffhaushalt

Grafik

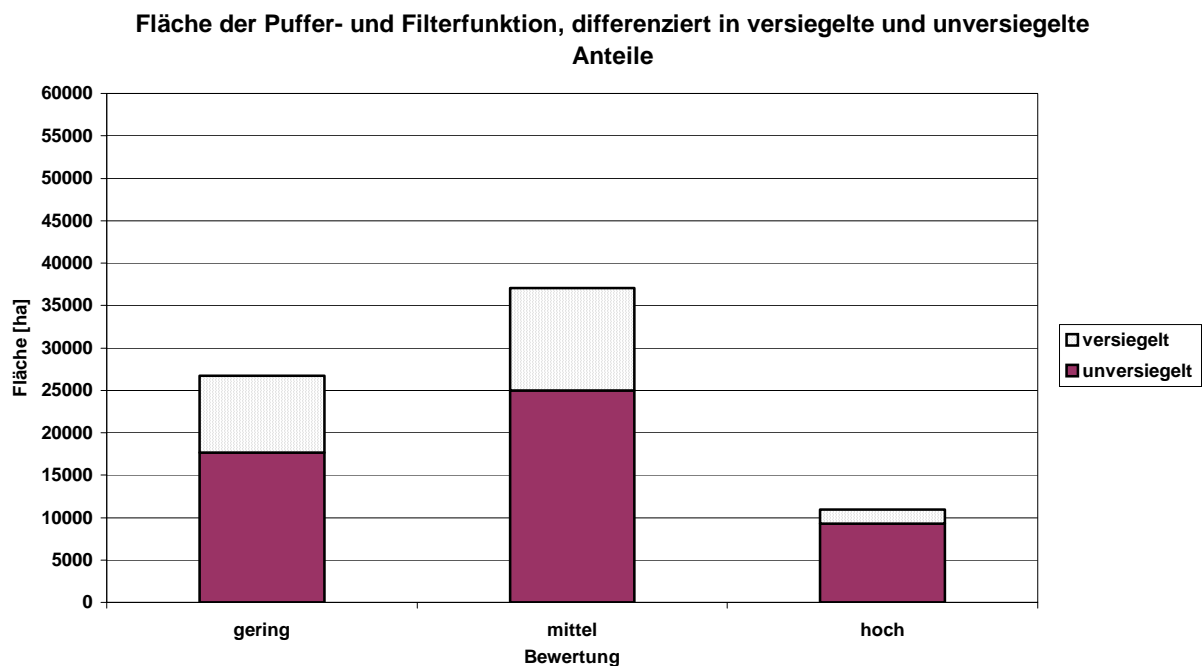


Abb. 6.4.1: Fläche der Puffer- und Filterfunktion, differenziert in versiegelte und unversiegelte Anteile (ohne Straßen und Gewässer).

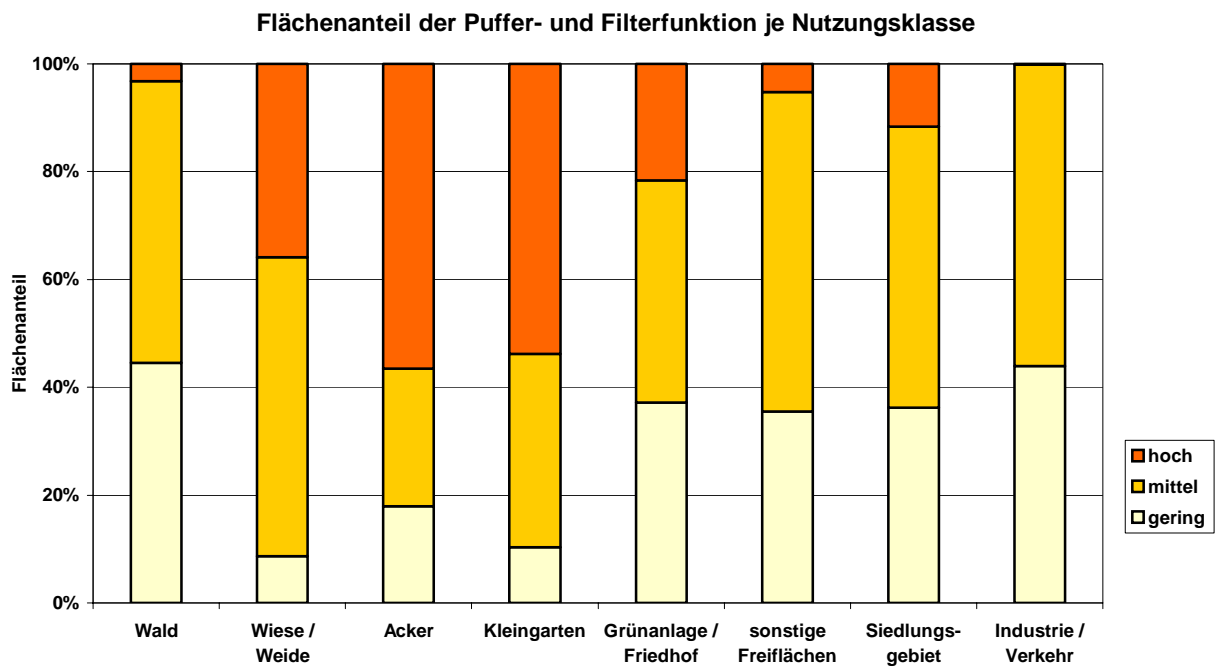


Abb. 6.4.2: Flächenanteil der Puffer- und Filterfunktion je Nutzungsklasse (incl. versiegelter Flächen, ohne Straßen und Gewässer, nicht alle Nutzungen sind dargestellt).

6.5 Archivfunktion für die Naturgeschichte [ArchivBew]

Beschreibung

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. Ziel ist es, Bodengesellschaften und Bodeneigenschaften besonders herauszustellen, die den Naturraum Berlins in ganz spezieller und unverwechselbarer Weise prägen oder denen eine besondere Bedeutung aufgrund ihrer Seltenheit der Vorkommen und Eigenschaften zukommt. Diese Böden sind in besonderem Maße erhaltenswert und zu schützen.

Daten

Daten	Tab.	Feld
Bewertung Archivfunktion für die Naturgeschichte	A	ArchivBew

Bewertung

Zur Bewertung der Archivfunktion für die Naturgeschichte (1-3) wird die bewertete regionale Seltenheit der Bodengesellschaft (Stufen 1-2) aus Kapitel 5.7 und die bewertete besondere naturräumliche Eigenart (Stufe 1) aus Kapitel 5.11 der Bodengesellschaft addiert (Lahmeyer 2000).

Ein Schema des gesamten Verfahrens ist auf Seite 172 zu finden.

Ergebnis	Tab.	Feld
Bewertung Archivfunktion für die Naturgeschichte	A	ArchivBew

Bewertungskriterien	Tab.	Feld
Regionale Seltenheit der Bodengesellschaft	A	SeltenBew
Besondere naturräumliche Eigenart	B	EigenarBew

Kartenbeschreibung

Im Berliner Raum bestehen nur wenige Standorte mit besonderer Bedeutung für die Naturgeschichte. Sie beschränken sich auf naturnahe Böden, die sich meist in den Außenbereichen der Stadt befinden.

Eine besondere Bedeutung haben vor allem Kalkmuddegebiete, Niedermoorgesellschaften und Anmoorgleye in Flussauen und Toteissenken sowie Kalkgleye, Hanggleye und Kalkhangmoore der Stauch- und Endmoränen. Dazu kommen erhaltene Sandkeilrostbraunerden und Gleysandkeilrostbraunerden auf den Geschiebemergelhochflächen in Gatow und Frohnau.

Eine mittlere Bewertung erhalten die übrigen Niedermoore und Grundwasserböden von Schmelzwasserrinnen, Niederungen und einigen Talsandflächen. Dazu kommen podsolierte Böden von Dünenlandschaften, Rostbraunerdegesellschaften von Moränenhügeln sowie End- und Stauchmoränen. Auf den Hochflächen werden Sandkeilrostbraunerden und Gleysandkeilrostbraunerden aus Geschiebemergel besonders hervorgehoben. Die übrigen, häufig auch anthropogen stark veränderten Bodengesellschaften oder Böden aus Aufschüttungen besitzen als Archiv für die Naturgeschichte nur eine geringe Bedeutung.

Legende

Archivfunktion für die Naturgeschichte

	Archivfunktion für die Naturgeschichte	
	3	hoch
	2	mittel
	1	gering

Änderung der Methode

Grafik

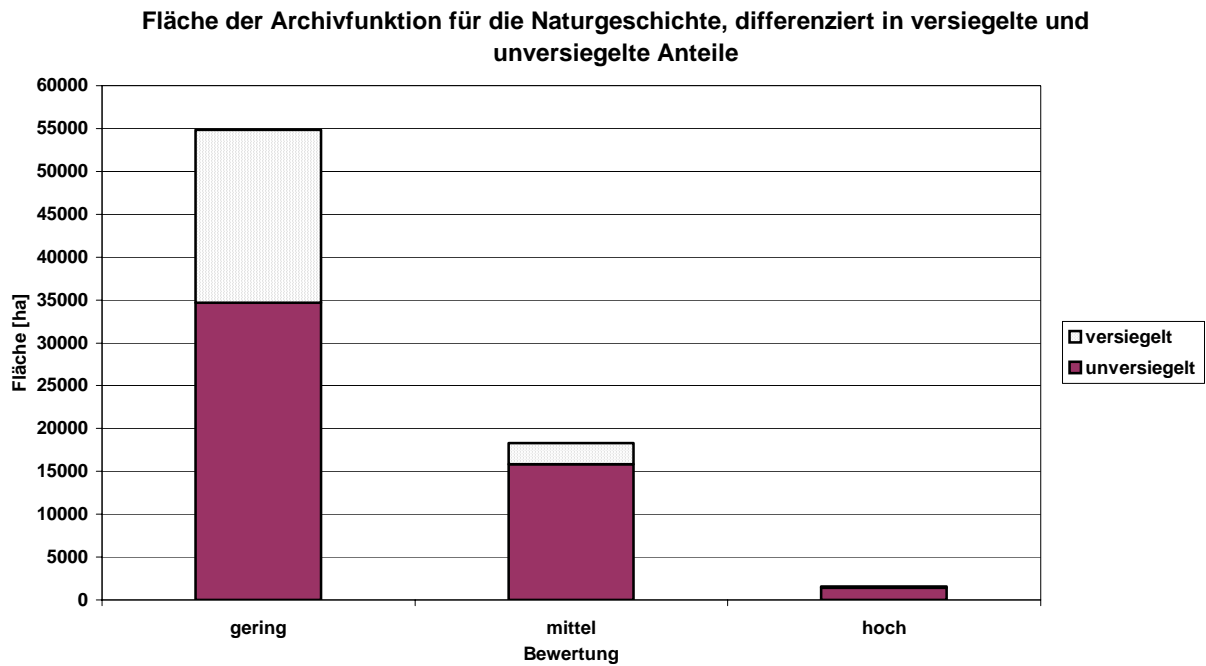


Abb. 6.5.1: Fläche der Archivfunktion für die Naturgeschichte, differenziert in versiegelte und unversiegelte Anteile (ohne Straßen und Gewässer).

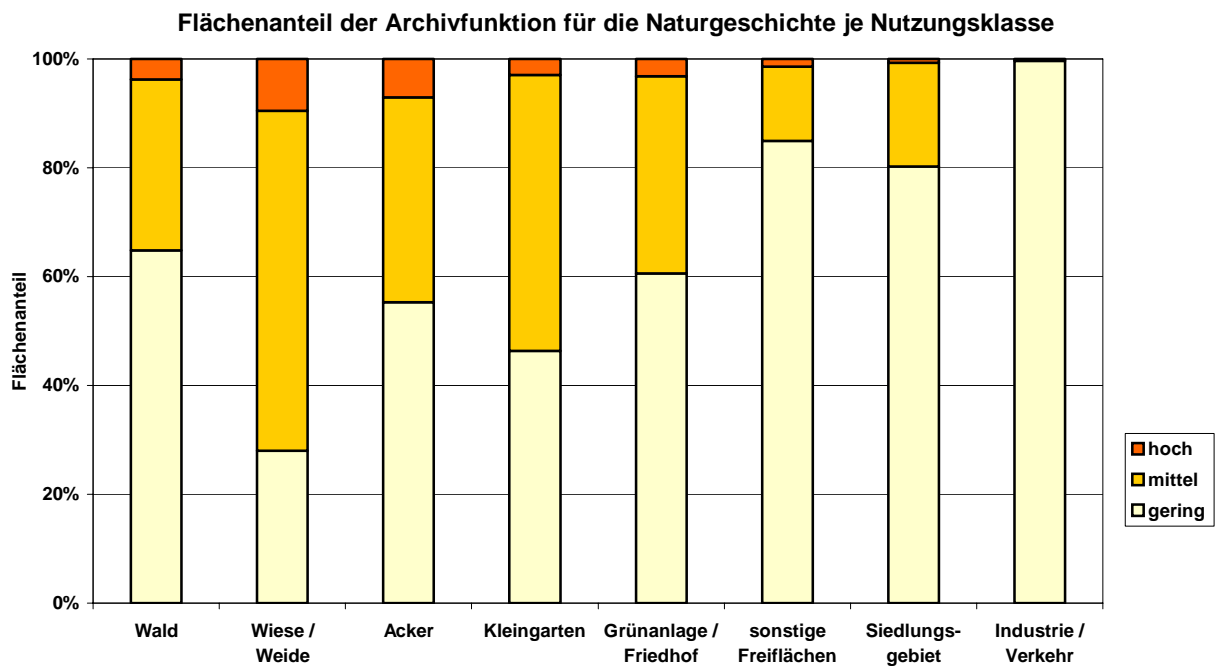


Abb. 6.5.2: Flächenanteil der Archivfunktion für die Naturgeschichte je Nutzungsklasse (incl. versiegelter Flächen, ohne Straßen und Gewässer, nicht alle Nutzungen sind dargestellt).

6.6 Leistungsfähigkeit der Böden zur Erfüllung der natürlichen Bodenfunktionen und der Archivfunktion [Leistung4]

Beschreibung

Ziel dieses Vorhabens ist, die Leistungsfähigkeit der Böden zur Erfüllung der natürlichen Bodenfunktionen nicht nur hinsichtlich einer Funktion, sondern in seiner Gesamtheit zu bewerten. Damit sollen Flächen, die Bodengesellschaften von hoher Leistungs- und Funktionsfähigkeit besitzen, besonders hervorgehoben werden. Auf diese Weise kann Böden aufgrund ihrer Potentiale und Besonderheiten ein angemessener Schutzstatus zugewiesen werden, der bei Planungen entsprechend Berücksichtigung finden sollte.

Ein generelles Problem bei der Zusammenfassung und anschließender Bewertung aller fünf Bodenfunktionen besteht darin, dass bei den Funktionen Bodeneigenschaften unterschiedlich und z.T. gegensätzlich bewertet werden. Die Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften ist hoch bei feuchten / nas-sen, trockenen und seltenen Standorten sowie solchen mit großer Naturnähe, d.h. bei Extremstandorten, deren Ertragsfunktion für Kulturpflanzen meist gering bewertet wird. Die Archivfunktion für die Naturgeschichte, die seltene und naturräumlich besondere Böden umfasst, bewertet sehr trockene Dünenstandorte hoch, während die Filter- und Pufferfunktion, die Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt und die Ertragsfunktion dieselben Standorte sehr gering bewertet.

Bewertungsverfahren

Im Jahr 2001 wurden verschiedene Verfahren zur Bewertung getestet (Gerstenberg & Smettan 2001). Die Gesamtbewertung wird jetzt nach folgendem Verfahren durchgeführt (ehemals 4. Verfahren):

Es wird sowohl die Häufigkeit der höchsten Bewertungsstufe als auch die Bewertungssumme differenziert. Die Schranken für die Bewertung sind in Tabelle 6.6.1 zu finden, ein Bewertungsschema auf Seite 173.

Tabelle 6.6.1: Bewertung der Leistungsfähigkeit aufgrund der Häufigkeit der höchsten Bewertungsstufe und der Summe der Bewertungen.

Summe der Funktionsbewertungen	Bewertung	Bezeichnung
Summe der Bewertungen der Bodenfunktionen < 8 und Anzahl Bewertungen der Bodenfunktionen = 3 = 0	1	gering
Summe der Bewertungen der Bodenfunktionen 8 - 10 Anzahl Bewertungen der Bodenfunktionen = 3 = 1	2	mittel
Summe der Bewertungen der Bodenfunktionen > 10 oder Anzahl Bewertungen der Bodenfunktionen = 3 > 1	3	hoch

Mit diesem Verfahren sollen die Nachteile und Mängel der im Jahre 2001 ebenfalls geprüften Verfahren gemindert werden. Die Dominanz der Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt und der Puffer- und Filterfunktion tritt nicht mehr so stark in Erscheinung. Flächen die nur eine Bewertung einer Bodenfunktion von 3 aufweisen, jedoch eine hohe Bewertungssumme haben, können in die höchste Bewertungsstufe gelangen. Die Häufigkeitsverteilung der Bewertungsklassen (Abb. 6.6.1) weist eine gewünschte Struktur auf.

Natürliche Bodenfunktionen und Archivfunktion Häufigkeit der Bewertungsklassen

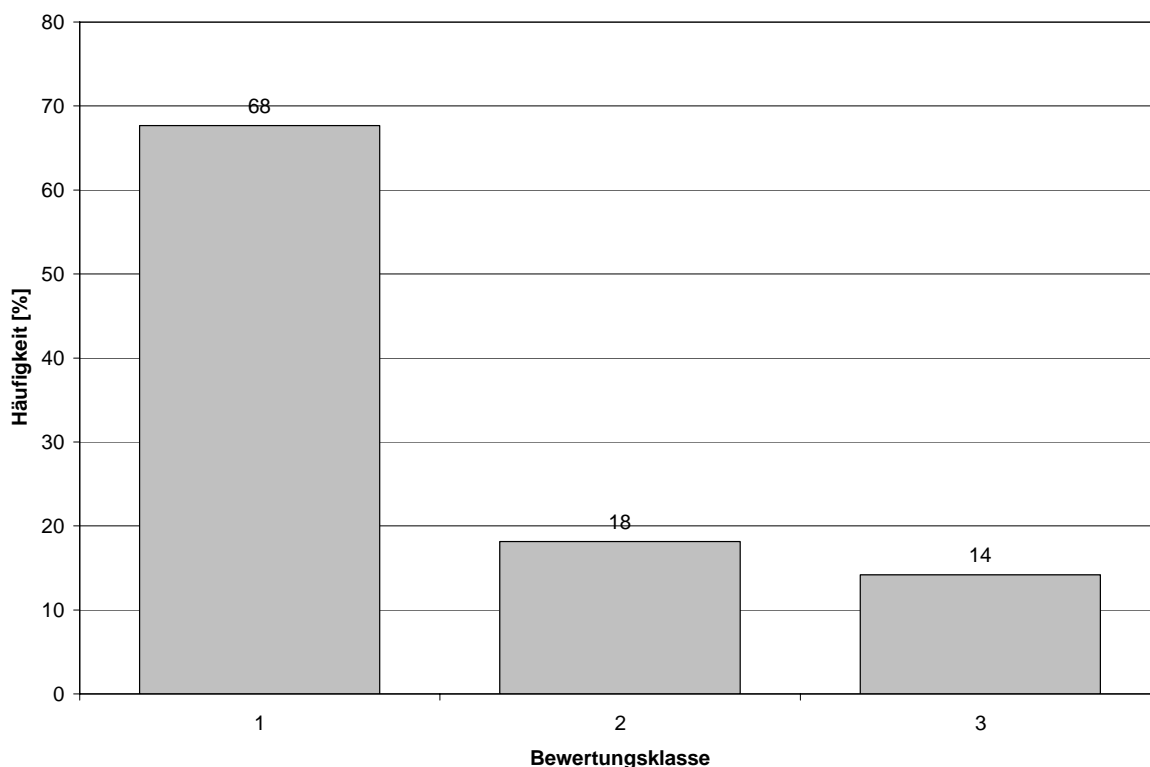


Abb. 6.6.1: Häufigkeit der Bewertungsklassen (n=23840, Stand 2005)

Fazit

Die Bewertung der 5 Bodenfunktionen in nur drei Klassen erlaubt wenig Spielraum bei dem Verfahren zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit der Böden. Eine Bewertung der Bodenfunktionen in mehr Klassen (z.B. 5) vergrößert die Möglichkeiten zur Ermittlung zur Leistungsfähigkeit, verringert jedoch auch die Nachvollziehbarkeit.

Die Dominanz der Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt und der Puffer- und Filterfunktion könnte durch eine andere Bewertung dieser Funktionen und / oder der zugrunde liegenden Kriterien vermieden werden. Dies würde jedoch einen tiefgreifenden Eingriff in das gesamte Verfahren bedeuten.

Daten

Daten	Tab.	Feld
Leistungsfähigkeit - Verfahren 4	A	Leistung4

Bewertung

Die Endbewertung der Leistungsfähigkeit zur Erfüllung der natürlichen Bodenfunktionen und der Archivfunktion wird mit dem Verfahren 4 durchgeführt. Vorteile dieses Verfahrens sind:

- Die Dominanz der Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt und der Puffer- und Filterfunktion wird gemindert
- Die Häufigkeitsverteilung der Bewertungsklassen (Abb. 6.6.8) weist eine gewünschte Struktur auf.
- Flächen die nur eine Bewertung einer Bodenfunktion von 3 aufweisen, jedoch eine hohe Bewertungssumme haben, können in die höchste Bewertungsstufe gelangen.

Ergebnis	Tab.	Feld
Leistungsfähigkeit - Verfahren 4	A	Leistung4

Bewertungskriterien	Tab.	Feld
Bewertung Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt	A	AustaBew
Bewertung Ertragsfunktion für Kulturpflanzen	A	LebKultBew
Bewertung Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften	A	LebNatBew
Bewertung Puffer- und Filterfunktion	A	FilPufBew
Bewertung Archivfunktion für die Naturgeschichte	A	ArchivBew

Kartenbeschreibung

Flächen mit einer hohen Leistungsfähigkeit sind überwiegend auf den Hochflächen im Norden und Süden, im Spandauer Forst und den Gosener Wiesen zu finden. Stark besiedelte Gebiete mit einer hohen Naturferne weisen dagegen eine geringe mittlere Leistungsfähigkeit auf.

Die Dominanz der Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt und der Puffer- und Filterfunktion ist besonders deutlich auf den Hochflächen ausgeprägt.

Legende

Leistungsfähigkeit der Böden zur Erfüllung der natürlichen Bodenfunktionen und der Archivfunktion

Leistungsfähigkeit der Böden zur Erfüllung der natürlichen Bodenfunktionen und der Archivfunktion		
	hoch	Überdurchschnittliche Leistungsfähigkeit im Mittel der fünf Bodenfunktionen (Summe der Einzelbewertungen > 10) oder hohe Leistungsfähigkeit bei mehr als einer Funktion
	mittel	Mittlere Leistungsfähigkeit im Mittel der fünf Bodenfunktionen (Summe der Einzelbewertungen 8 - 10) oder hohe Leistungsfähigkeit bei nur einer Funktion
	gering	Geringe Leistungsfähigkeit im Mittel der fünf Bodenfunktionen (Summe der Einzelbewertungen < 8) und keine hohe Leistungsfähigkeit bei einer der Funktionen

Änderung der Methode

30.12.2001

1.9.2005: Es wird nur noch eine Leistungsfähigkeit berechnet (alte Leistung4)

Grafik

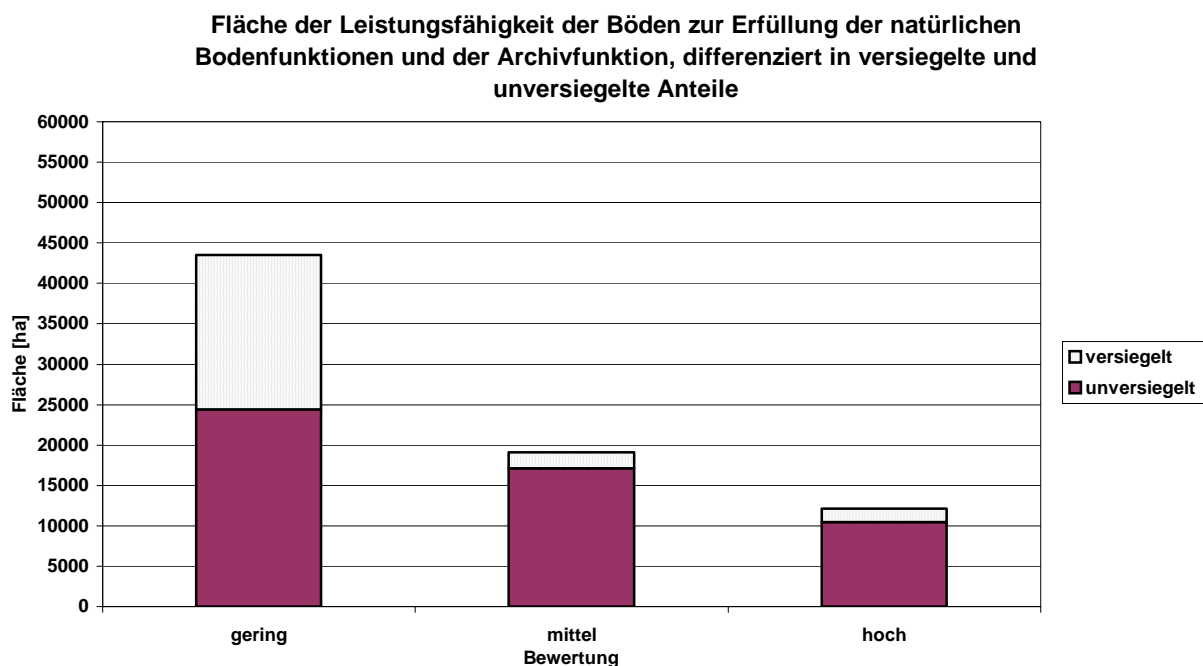


Abb. 6.6.2: Fläche der Leistungsfähigkeit der Böden zur Erfüllung der natürlichen Bodenfunktionen und der Archivfunktion, differenziert in versiegelte und unversiegelte Anteile (ohne Straßen und Gewässer).

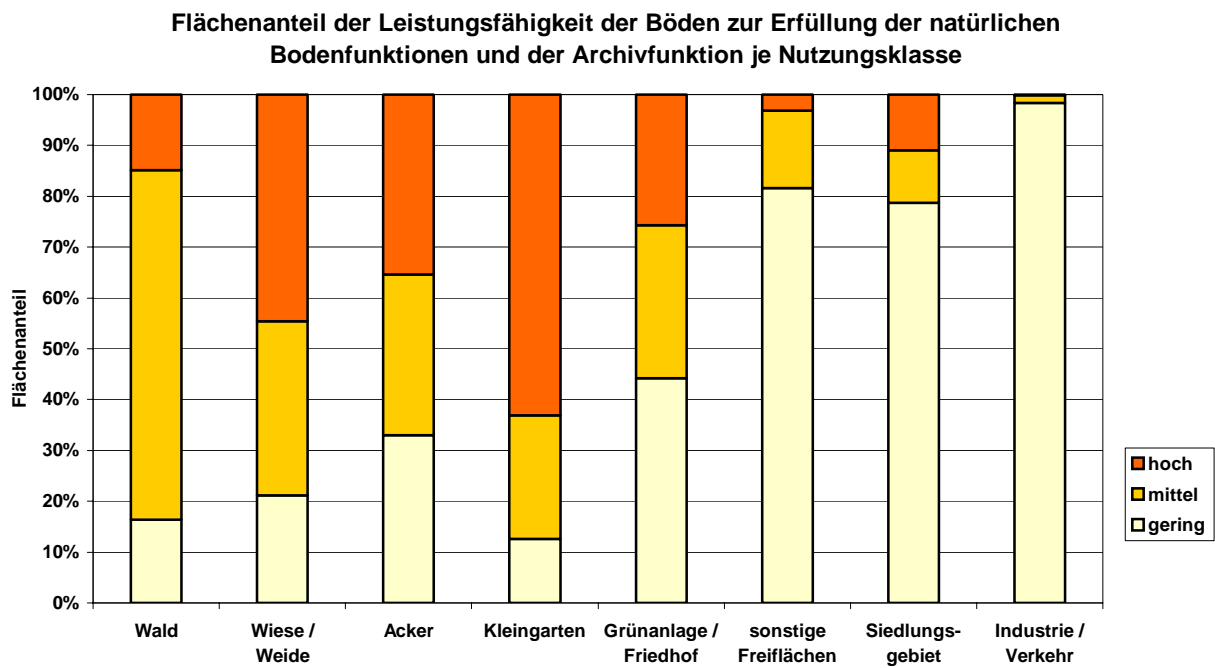


Abb. 6.6.3: Flächenanteil der Leistungsfähigkeit der Böden zur Erfüllung der natürlichen Bodenfunktionen und der Archivfunktion je Nutzungsklasse (incl. versiegelter Flächen, ohne Straßen und Gewässer, nicht alle Nutzungen sind dargestellt).

6.7 Vorsorgender Bodenschutz [Tabu, Vor1, Vor2, Vor3, TabuGrup, Vor1Grup, TabVorFB, TabVor, Vor1leb, Vor1kult, Vor1was, Vor2was, Vor3was, VgradStufe, Aus_Bg, Nutzkla3]

Beschreibung

Aufbauend auf den geleisteten Bewertungen der Leistungsfähigkeit der Böden, beschrieben in Gerstenberg & Smettan (2005), den in Gerstenberg, Siewert & Smettan (2007) dargestellten und begründeten Modifizierungen zur Bewertung und dem Leitbild werden vier unterschiedliche Schutzkategorien zum Bodenschutz 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 werden.

Bewertungsverfahren

Die Schutzkategorien werden differenziert in:

- Tabu (Unzulässigkeitsbereich),
- Vorrang 1 (Besonders schutzwürdige Böden),
- Vorrang 2 (Sehr schutzwürdige Böden) und
- Vorrang 3 (Schutzwürdige Böden).

Die Schemata des gesamten Verfahrens sind auf den Seiten 174 bis 178 zu finden.

Daten

Daten	Tab.	Feld
Tabu	A	Tabu
Vorrang 1	A	Vor1
Vorrang 2	A	Vor2
Vorrang 3	A	Vor3
Tabu -Fallgruppe	A	TabuGrup
Vorrang 1 – Fallgruppe	A	Vor1Grup
Bodenschutzkategorie FIS-Broker	A	TabVorFB
Bodenschutzkategorie	A	TabVor
Vorrang 1 – Lebensraum/Archiv	A	Vor1leb
Vorrang 1 - Kulturpflanzen	A	Vor1kult
Vorrang 1 - Wasserhaushalt	A	Vor1was
Vorrang 2 - Wasserhaushalt	A	Vor2was
Vorrang 3 - Wasserhaushalt	A	Vor3was
Stufe Versiegelungsgrad	A	VgradStufe
Potentiell oder real schadstoffbelastete Bodengesellschaften	A	Aus_Bg
Klasse landwirtschaftliche Nutzung	A	Nutzkla3

Stufung und Klassifizierung

Für die Berechnung der Bodenschutzkategorien werden drei klassifizierte, bzw. gestufte Kennwerte benötigt: Die Ausschluss-Bodengesellschaften (Tabelle 6.7.1), der Versiegelungsgrad (Tabelle 6.7.2) und die Landwirtschaftliche Nutzung (Tabelle 6.7.3).

Ergebnis	Tab.	Feld
Ausschluss-Bodengesellschaften	A	Aus_Bg
Stufe Versiegelungsgrad	A	VgradStufe
Klasse landwirtschaftliche Nutzung	A	Nutzkla3

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Bodengesellschaft neu	A	Boges_Neu5
Versiegelungsgrad [%]	A	Vgrad
Nutzungskategorie des UIS	A	Nutz

Tabelle 6.7.1: Potenziell oder real schadstoffbelastete Bodengesellschaften.

Bodengesellschaft	Bodenart	Ausgangsgestein	Bezeichnung	Klasse
2500	Lockersyrosem + Regosol + Pararendzina	Innenstadt, auf Aufschüttung	Trümmerböden	1
2510	Pararendzina + Kalkregosol + Lockersyrosem	Trümmerberg, Bauschuttdeponie und Verfüllung		
2530	Methanosol + Lockersyrosem + Regosol	Mülldeponie (überwiegend Hausmüll)	Müllböden	2
1131	Gley-Parabraunerde - Gley-Sandkeilrostbraunerde (gegenwärtig genutztes Rieselfeld)	Grundmoränenhochfläche aus Geschiebemergel	Rieselfeldböden	3
1141	Rostbraunerde - Gley-Braunerde (gegenwärtig genutztes Rieselfeld)	Moränen (-hügel) aus geschiebehaltigem Sand, teils über Mergel		
2482	Pararendzina + Lockersyrosem + Regosol	Siedlungsfläche auf ehemaligen Rieselfeldern, zum Teil auf Aufschüttung		
2560	Regosol + Rostbraunerde-Regosol + Gley-Regosol	eingeebnetes Rieselfeld auf Geschiebesand		
2580	Regosol + Parabraunerde-Regosol	eingeebnetes Rieselfeld auf Geschiebemergel		
2590	Regosol + Rostbraunerde-Regosol + Gley-Regosol	eingeebnetes Rieselfeld auf Tal-sand/Sandersand	Gleisanlagen	4
2470	Syrosem + Kalkregosol + Pararendzina	Gleisanlage auf Aufschüttungs- und Abtragungsfläche		
-			Sonstige Bodengesellschaften	0

Tabelle 6.7.2: Stufung des Versiegelungsgrades

Versiegelungsgrad [%]	Versiegelungsgrad Stufe	Bezeichnung
0 – 5 %	3	gering
> 5 - < 30 %	2	mittel
30 – 100 %	1	stark

Tabelle 6.7.3: Klassifizierung der Nutzung

Nutzung	Beschreibung	Nutzungsklass e	Bezeichnung
121	Acker	1	landwirtschaftliche Nutzung
122	Grünland	2	
200	Gartenbau / Baumschule	3	
Rest	sonstige Nutzungen	0	sonstige Nutzungen

Berechnung

Die Bodenschutzkategorien Tabu und Vorrang 1-3 werden nach dem unten beschriebenen Algorithmus berechnet. Die Kategorie Vorrang 1 wird hier noch unterteilt in drei Fallgruppen. Es können mehrfache Zuordnungen auftreten (eine Fläche kann z.B. den Kategorien Tabu und Vorrang 3 zugeordnet sein). Die Stufung der Bodenschutzkategorien wird entsprechend der Versiegelungsgrad-Stufe [VgradStufe] (Tabelle 6.7.4) vorgenommen.

Die numerischen Bezeichnungen der Fallgruppen bei den Kategorien Tabu und Vorrang 1 werden nach den Tabellen 6.7.5 und 6.7.6 bestimmt [TabuGrup, Vor1Grup].

Ergebnis	Tab.	Feld
Tabu	A	Tabu
Vorrang 1 – Lebensraum/Archiv	A	Vor1leb
Vorrang 1 – Kulturpflanzen	A	Vor1kult
Vorrang 1 – Wasserhaushalt	A	Vor1was
Vorrang 2 – Wasserhaushalt	A	Vor2was
Vorrang 3 – Wasserhaushalt	A	Vor3was
Tabu - Fallgruppe	A	TabuGrup
Vorrang 1 – Fallgruppe	A	Vor1Grup

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Bewertung Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt	A	AustaBew
Bewertung Ertragsfunktion für Kulturpflanzen	A	LebKultBew
Bewertung Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften	A	LebNatBew
Bewertung Puffer- und Filterfunktion	A	FilPufBew
Bewertung Archivfunktion für die Naturgeschichte	A	ArchivBew
Ausschluss-Bodengesellschaften	A	Aus_Bq
Stufe Versiegelungsgrad	A	VgradStufe
Klasse landwirtschaftliche Nutzung	A	Nutzkla3

[Tabu] =
 Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften [LebNatBew] = hoch (3)
 und / oder
 Archivfunktion für die Naturgeschichte [ArchivBew] = hoch (3)

[Vor1Leb] =
 Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften [LebNatBew] = mittel
 und
 Archivfunktion für die Naturgeschichte [ArchivBew] = mittel

[Vor1kult] =
 Ertragsfunktion für Kulturpflanzen [LebKultBew] = hoch
 und
 Reale Flächennutzung = landwirtschaftliche Nutzung ([Nutzkla3] > 0)

[Vor1was] =
 Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt [AustaBew] = hoch
 und
 Puffer- und Filterfunktion [FilPufBew] = hoch
 und
 keine pot. oder real schadstoffbelastete Fläche ([Aus_Bg] = 0)

[Vor2was] =
 (
 Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt [AustaBew] = hoch
 excl. oder
 Puffer- und Filterfunktion [FilPufBew] = hoch
)
 und
 keine pot. oder real schadstoffbelastete Fläche ([Aus_Bg] = 0)

[Vor3was] =
 (
 Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt [AustaBew] = mittel
 und
 Puffer- und Filterfunktion [FilPufBew] = mittel
)
 und
 keine pot. oder real schadstoffbelastete Fläche ([Aus_Bg] = 0)

Tabelle 6.7.4: Stufung der Bodenschutzkategorien entsprechen der Versiegelungsgrad-Stufe [Tabu, Vor1Leb, Vor1Kult, Vor1Was, Vor2Was, Vor3Was]

Versiegelungsgrad	0 – 5	> 5 - < 30	30 – 100
Bodenschutzkategorie	%	%	%
Tabu und Vorrang 1-3	3	2	1
ohne	0	0	0

Tabelle 6.7.5: Tabu – Fallgruppen [TabuGrup]

Lebensraum	Archiv	TabuGrup
-	-	0
X	-	1
-	X	2
X	X	3

Tabelle 6.7.6: Vorrang 1 – Fallgruppen [Vor1Grup]

Vor1leb	Vor1kult	Vor1was	Vor1Grup
-	-	-	0
-	-	X	1
-	X	-	10
-	X	X	11
X	-	-	100
X	-	X	101
X	X	-	110
X	X	X	111

Bewertung

Die Zusammenfassung der Fallgruppen bei der Kategorie Vorrang 1 und der Ausschluss von Mehrfachzuordnungen wird entsprechend dem unten beschriebenen Algorithmus durchgeführt. Für die Darstellung in einer Karte und im Fis-Broker wird eine Klassifizierung der Bodenschutzkategorien, des Versiegelungsgrades und der Ausschlussursache benötigt. Die Zuordnung ist in den Tabellen 6.7.7 und 6.7.8 zu finden.

Ergebnis	Tab.	Feld
Tabu	A	Tabu
Vorrang 1	A	Vor1
Vorrang 2	A	Vor2
Vorrang 3	A	Vor3
Bodenschutzkategorie	A	TabVor
Bodenschutzkategorie FIS-Broker	A	TabVorFB

Eingangs-Daten	Tab.	Feld
Tabu	A	Tabu
Vorrang 1 - Lebensraum/Archiv	A	Vor1leb
Vorrang 1 - Kulturpflanzen	A	Vor1kult
Vorrang 1 - Wasserhaushalt	A	Vor1was
Vorrang 2 - Wasserhaushalt	A	Vor2was
Vorrang 3 - Wasserhaushalt	A	Vor3was

[Tabu] = [Tabu]

Vorrang 1 [Vor1] =

(
 [Vor1Leb]
 oder
 [Vor1kult]
 oder
 [Vor1was]
)
 und
 kein Tabu ([Tabu] = 0)

Vorrang 2 [Vor2] =

[Vor2was]
 und
 kein Tabu ([Tabu] = 0)
 und
 kein Vorrang 1 ([Vor1] = 0)

Vorrang 3 [Vor3] =
 [Vor3was]
 und
 kein Tabu ([Tabu] = 0)
 und
 kein Vorrang 1 ([Vor1] = 0)
 und
 kein Vorrang 2 ([Vor2] = 0)

Tabelle 6.7.7: Klassifizierung der Bodenschutzkategorien und des Versiegelungsgrades [TabVor]

Versiegelungsgrad Bodenschutzkategorie	0 – 5 %	> 5 - < 30 %	30 – 100 %
Tabu	12	11	10
Vorrang 1	9	8	7
Vorrang 2	6	5	4
Vorrang 3	3	2	1
Ohne	0		

Tabelle 6.7.8: Klassifizierung der Bodenschutzkategorien und Fallgruppen [TabVorFB]

Bodenschutz- kategorie	Fallgruppe		Klasse
Ohne	Trümmerböden	Nur wenn vor Ausschluss in Kategorie Tabu oder Vorrang 1 - 3	1
	Müllböden		2
	Rieselfeldböden		3
	Gleisanlagen		4
	Ohne		5
Vorrang 3	-		6
Vorrang 2	-		7
Vorrang 1	Lebensraum/Archiv		8
	Kulturpflanzen		9
	Wasserhaushalt		10
	Kulturpflanzen + Lebensraum/Archiv		11
	Wasserhaushalt + Lebensraum/Archiv		12
	Wasserhaushalt + Kulturpflanzen		13
	Wasserhaushalt + Kulturpflanzen + Lebensraum/Archiv		14
Tabu	Lebensraum		15
	Archiv		16
	Lebensraum + Archiv		17

Kartenbeschreibung

Die Karte zeigt die unterschiedliche Wertigkeit der Flächen hinsichtlich der Anforderungen des vorsorgenden Bodenschutzes. Sie basiert auf den Bewertungen der einzelnen Bodenfunktionen (Umweltatlaskarten 01.12.1 bis 01.12.5) und stellt die Wertigkeit des auf der jeweiligen Bezugsfläche anzutreffenden Bodens dar.

Bewertet wird immer nur der unversiegelte Boden. Um einen Anhaltspunkt für den Anteil der versiegelten Fläche zu geben, sind die Farben der Schutzkategorien nach Versiegelungsklassen abgestuft dargestellt. Der Wert des unversiegelten Bodens ist aber innerhalb einer Schutzkategorie immer gleich.

Weiterhin werden für die Schutzkategorien aus bodenschutzfachlicher Sicht verkürzt Ziele und Anforderungen für die Bauleitplanung dargestellt. Die ausführlichen Ziele und Anforderungen sind in den Texten zur Karte dargestellt und sie können in der digitalen Karte in der Sachdatenanzeige des FIS-Broker für jede Fläche abgerufen werden.

Ziele und Anforderungen sind so konzipiert, dass sie Eingang in den Umweltbericht eines Bauleitplans finden können, wo sie der bauleitplanerischen Abwägung unterliegen. Es handelt sich also nicht um einen selbständigen Maßnahmenplan.

Legende

Planungshinweise zum Bodenschutz

Bodenschutzkategorien mit bodenschutzfachlichen Anforderungen an Planungsentscheidungen











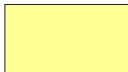
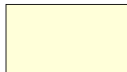

			Tabu Unzulässigkeitsbereich	Eingriffe in den Boden nicht zulassen (Funktionen des Bodens nicht ausgleichbar). Standortalternative erforderlich.
			Vorrang 1 Böden besonders schutzwürdig	Eingriffe prioritär vermeiden. Standortalternative suchen. Keinen Nettoverlust an Fläche und Funktionen zulassen.
			Vorrang 2 Böden sehr schutzwürdig	Eingriffe vermeiden. Planung optimieren. Keinen Nettoverlust an Fläche und Funktionen zulassen.
			Vorrang 3 Böden schutzwürdig	Eingriffe minimieren. Planung optimieren. Keinen Nettoverlust an Funktionen zulassen.
0 - 5%	>5 - <30%	30 - 100%	Versiegelungsgrad nach Versiegelungsklassen	
	Unerheblichkeitsbereich Böden ohne besondere Anforderungen		Allgemeine Belange des Bodenschutzes berücksichtigen. Es gelten die allgemeinen gesetzlichen Anforderungen des Bodenschutzes.	

Tabelle 6.7.9: Klassifizierung in der Legende entsprechen der Variablen TabVor (Tab. 6.7.6).

12	11	10
9	8	7
6	5	4
3	2	1
0		

Tabelle 6.7.10: RGB- Werte der Legendenfarben

153, 92, 31	153, 122, 92	204, 184, 163
204, 41, 41	204, 102, 102	204, 163, 163
255, 153, 51	255, 191, 128	255, 229, 204
255, 255, 51	255, 255, 153	255, 255, 217
239, 239, 239		

Änderung der Methode

Literatur:

Arbeitsgemeinschaft Fachgerechter Bodenschutz Berlin 2007:

Leitbild und Maßnahmenkatalog für einen fachgerechten Bodenschutz in Berlin, im Auftrag der Senatsverwaltung für Umwelt und Verbraucherschutz, Abt. III, Berlin, unveröffentlicht.

Grafik

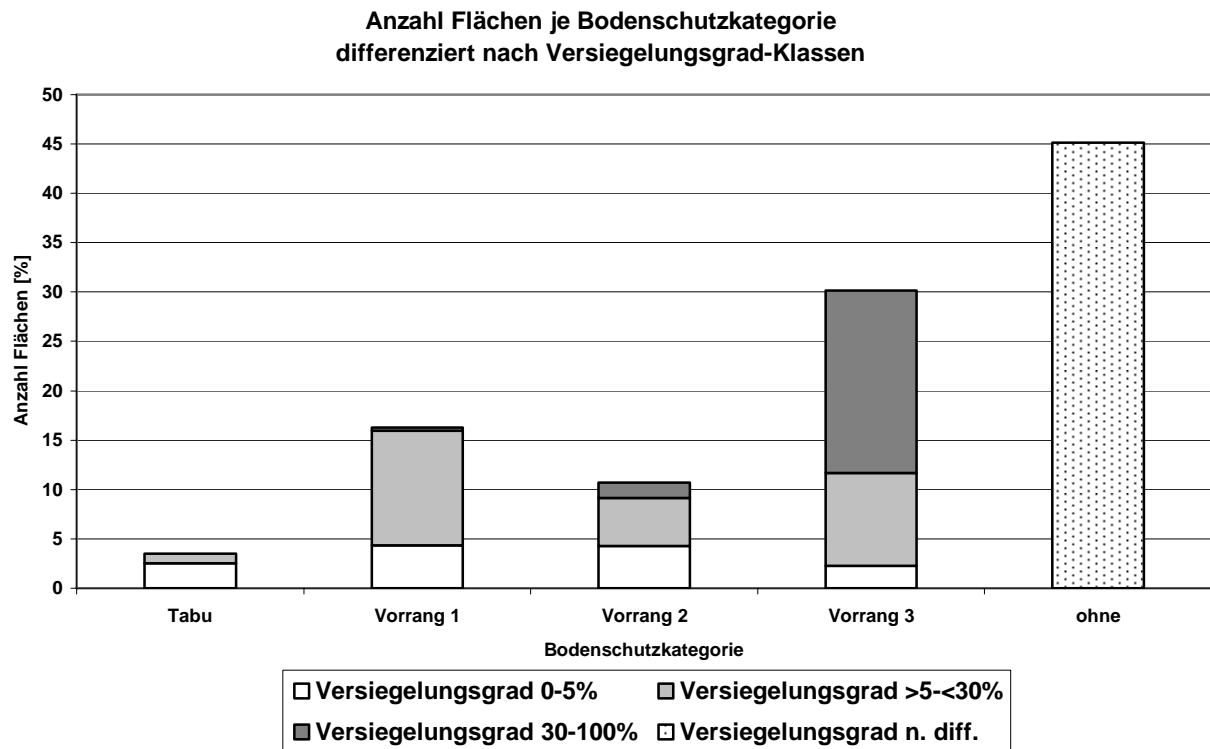


Abb. 6.7.1: Häufigkeit der Bodenschutzkategorien (ohne Straßen und Gewässer).

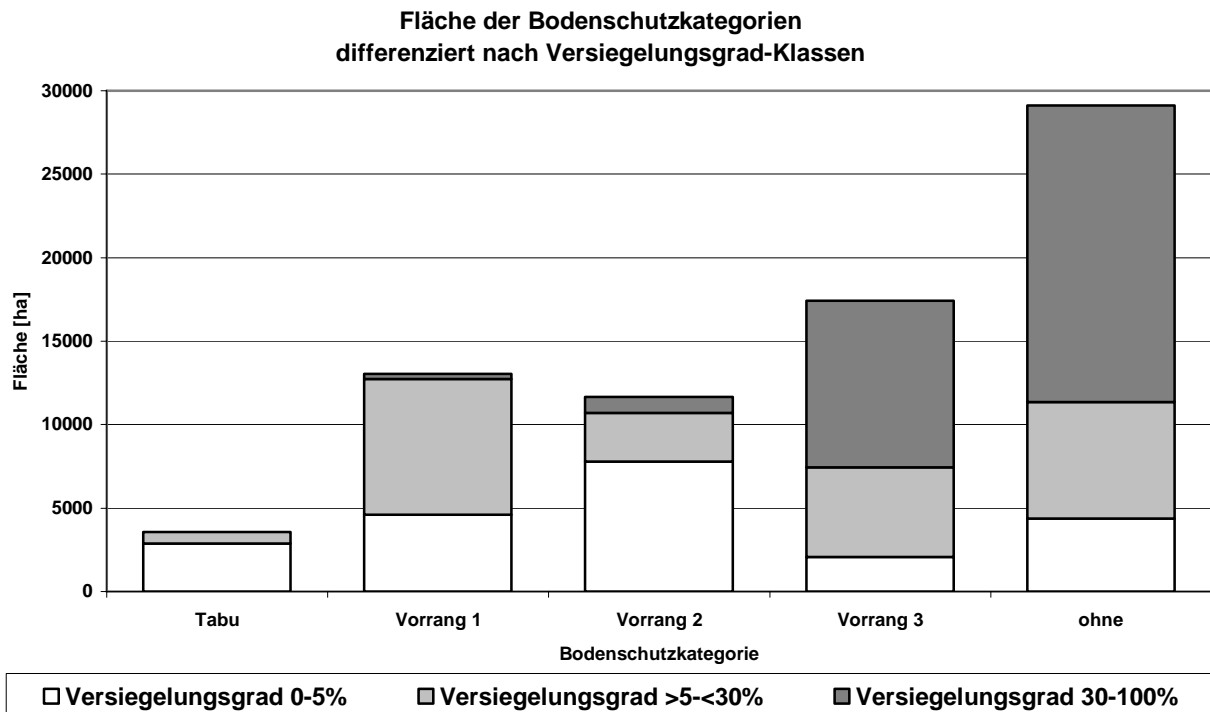


Abb. 6.7.2: Fläche der Bodenschutzkategorien, differenziert in Versiegelungsgradklassen (ohne Straßen und Gewässer).

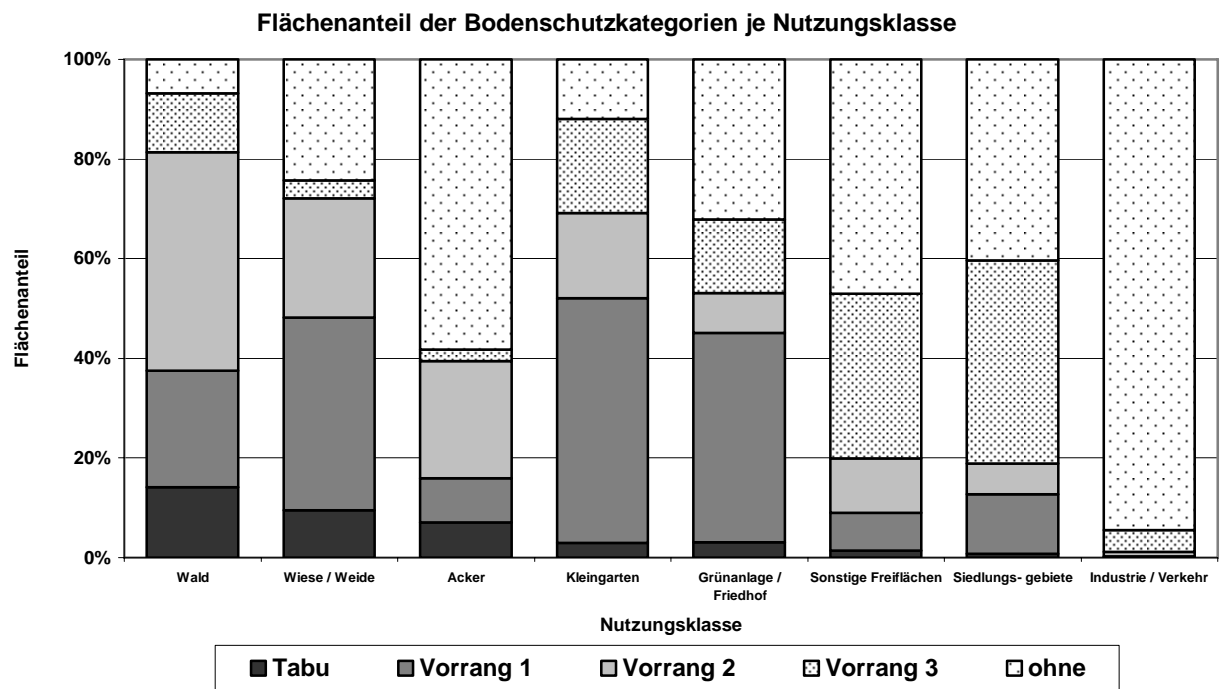


Abb. 6.7.3: Flächenanteil der Bodenschutzkategorien je Nutzungsklasse (ohne Straßen und Gewässer, nicht alle Nutzungen sind dargestellt).

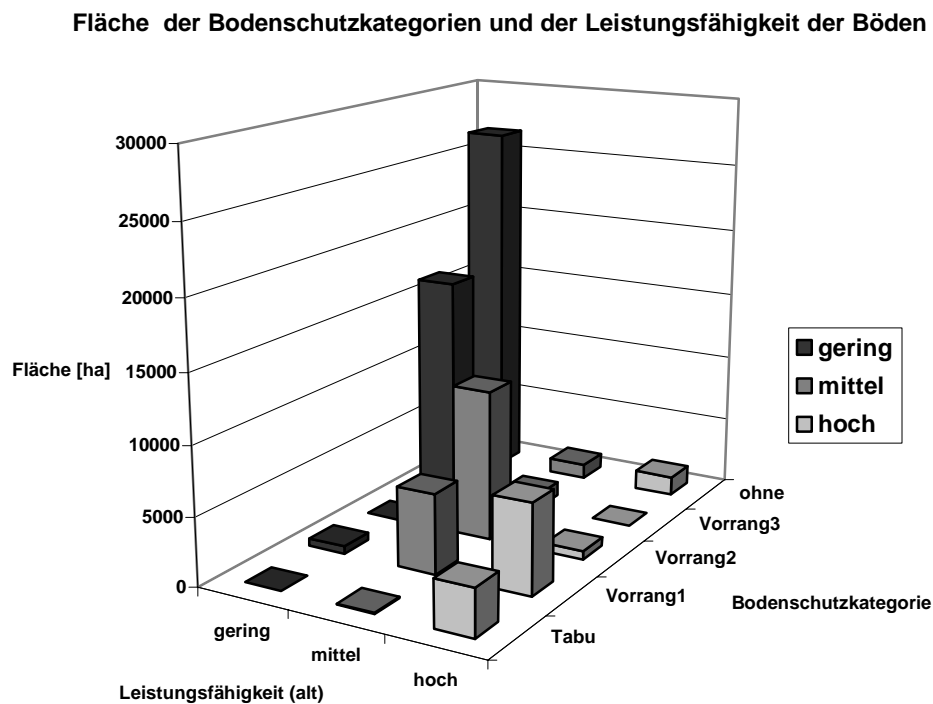


Abb. 6.7.4: Zusammenhang zwischen der Fläche der Bodenschutzkategorien und der Leistungsfähigkeit der Böden zur Erfüllung der natürlichen Bodenfunktionen und der Archivfunktion (Kapitel 6.6, ohne Straßen und Gewässer).

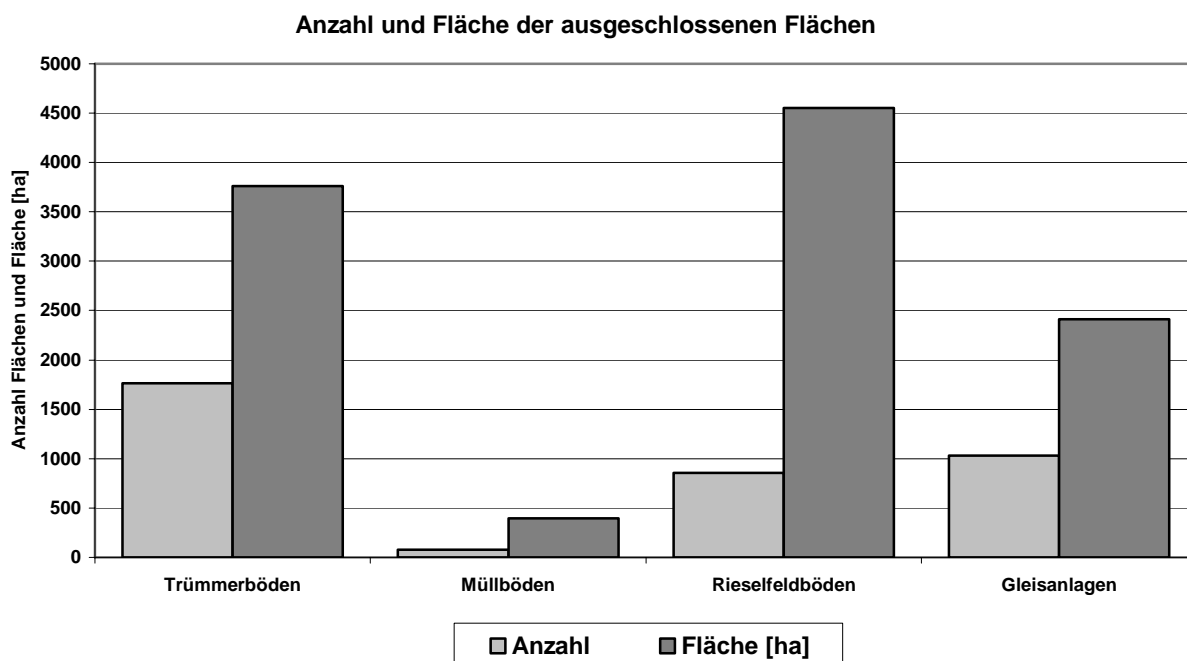


Abb. 6.7.5: Anzahl und Fläche der bei der Bewertung ausgeschlossenen Flächen (ohne Straßen und Gewässer).

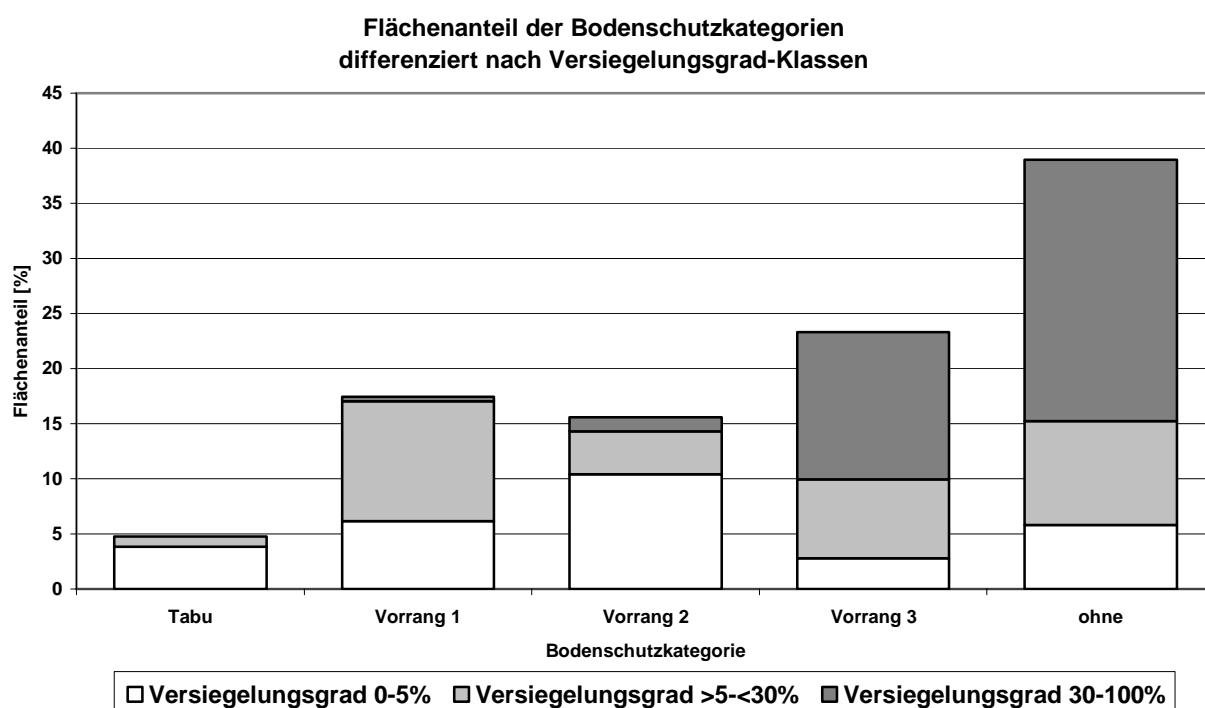


Abb. 6.7.6: Flächenanteil der Bodenschutzkategorien, differenziert in Versiegelungsgradklassen (ohne Straßen und Gewässer).

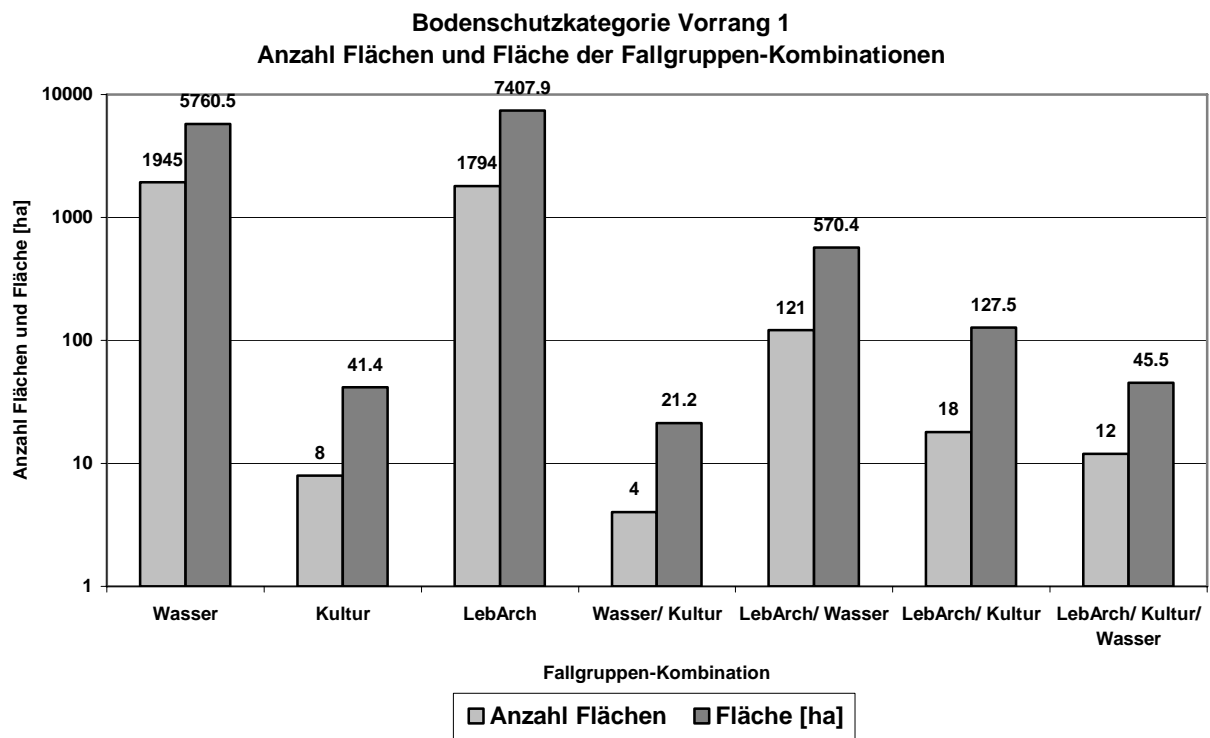


Abb. 6.7.7: Fallgruppen-Kombinationen der Bodenschutzkategorie Vorrang 1 (ohne Straßen und Gewässer).

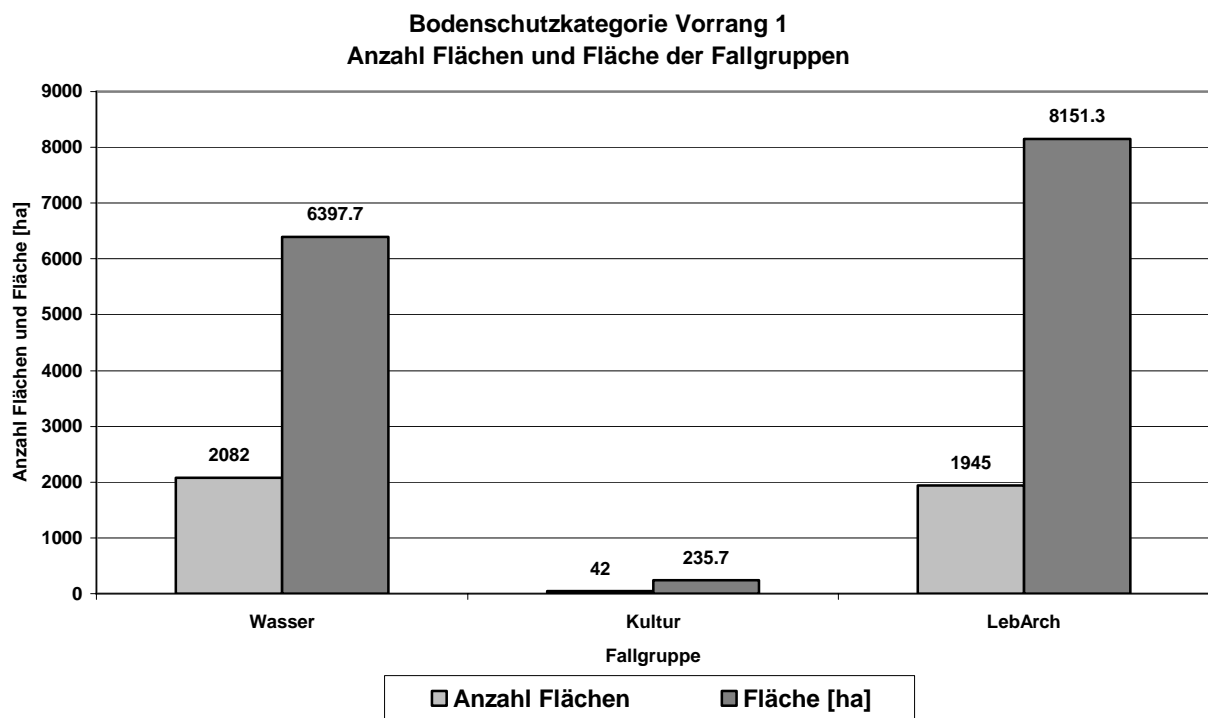


Abb. 6.7.8: Fallgruppen der Bodenschutzkategorie Vorrang 1 (ohne Straßen und Gewässer).
Gehört eine Fläche mehr als einer Fallgruppe an, wird sie hier mehrfach gezählt!

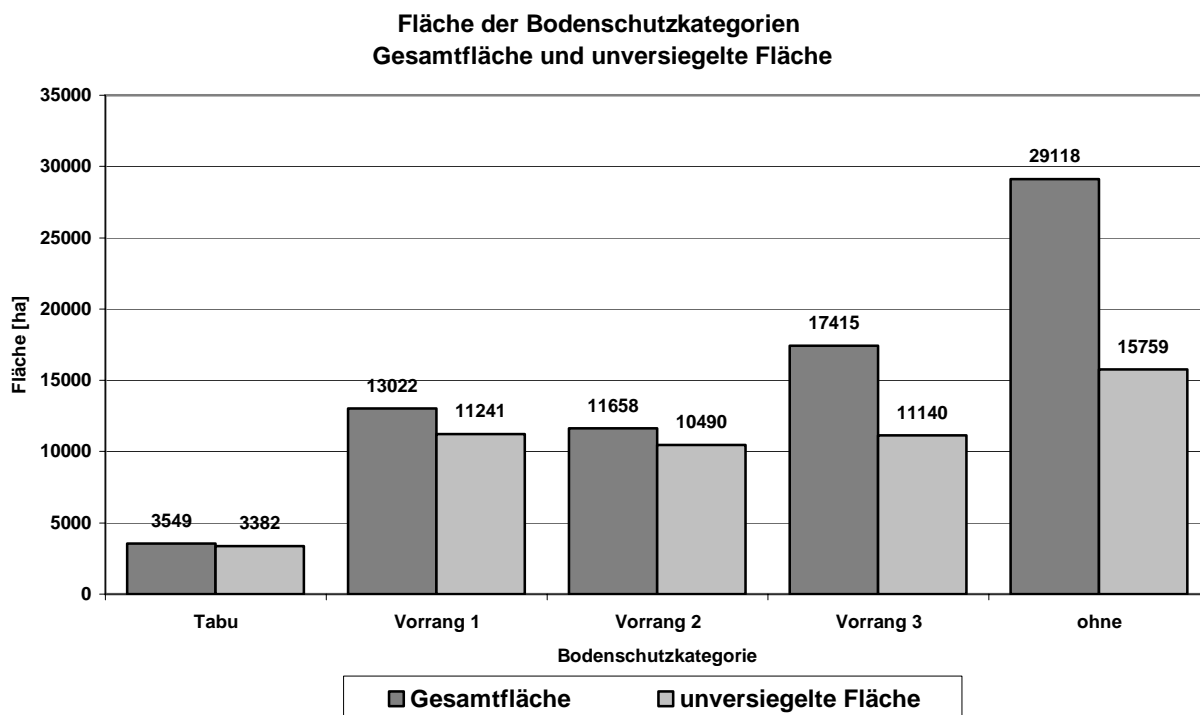


Abb. 6.7.9: Gesamtfläche und unversiegelte Fläche der Bodenschutzkategorien (ohne Straßen und Gewässer).

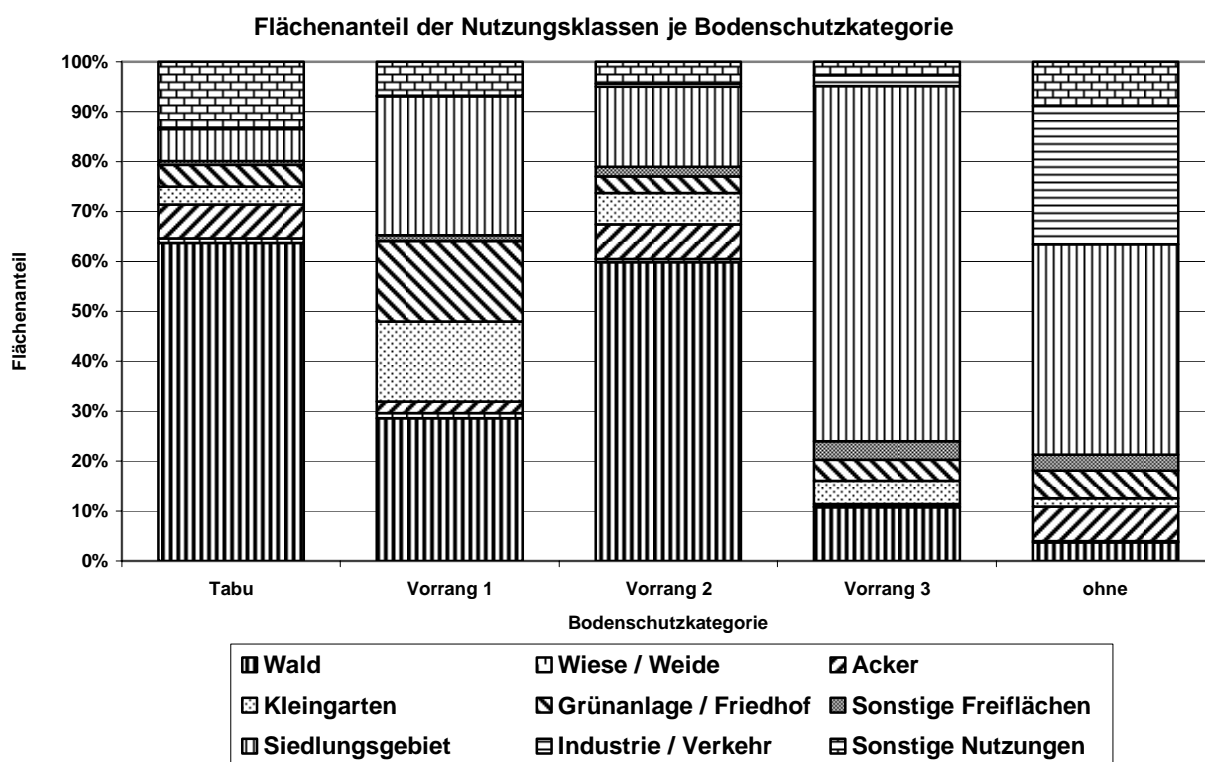


Abb. 6.7.10: Flächenanteil der Nutzungsklassen je Bodenschutzkategorie (ohne Straßen und Gewässer).

Anhang: Darstellung Bodenschutzkategorien im FIS-Broker

Für die Darstellung der Sachdaten im FIS-Broker wird das Schema in Tabelle 6.7.11 vorgeschlagen. Die Inhalte entsprechen der Tabelle 6.7.12 und weitgehend der Tabelle 6.7.13. Sie werden entsprechen der Klassifizierung der Bodenschutzkategorien / Fallgruppen (Tab. 6.7.8) zugeordnet. Die Absätze 1 und 2 können in der Fis-Broker-Tabelle dargestellt werden, die Absätze 3 – 8 in einem Html-Text.

Tabelle 6.7.11: Darstellung der Sachdaten im FIS-Broker

Absatz-Nummer	Titel (nicht variabel)	Inhalt * (variabel)	
1	Bodenschutzkategorie	Tabelle 6.7.13	Spalte 1
2	Gründe für die Einstufung	Tabelle 6.7.12	
3	Generelles Ziel	Tabelle 6.7.13	Spalte 3
4	Zulässigkeit aus Bodenschutzsicht: Städtebauliches Projekt, B-Plan, Vorhabenbezogener B-Plan:		Spalte 4
5	Vermeidung / Minderung		Spalte 5
6	Funktionsbezogener Ausgleich (im B-Plan festsetzbar) ggf. an anderer Stelle als am Eingriffsort:		Spalte 6
7	Maßnahmen (nur bedingt. n. BauGB festsetzbar):		Spalte 7
8	Sonstiges / Verfahren:		Spalte 8

* Wird je nach Bodenschutzkategorie incl. Fallgruppe ausgewählt [TabVorFB].

Tabelle 6.7.12: Darstellung des Feldes „Bodenschutzfachliche Flächenbewertung“ im FIS-Broker

Klasse [TabVorFB]	Bodenschutzfachliche Flächenbewertung
17	<ul style="list-style-type: none"> - die „Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften“ ist hoch bewertet - die „Archivfunktion für die Naturgeschichte“ ist hoch bewertet
16	<ul style="list-style-type: none"> - die „Archivfunktion für die Naturgeschichte“ ist hoch bewertet
15	<ul style="list-style-type: none"> - die „Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften“ ist hoch bewertet
14	<ul style="list-style-type: none"> - die „Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften“ und gleichzeitig die „Archivfunktion für die Naturgeschichte“ sind mittel bewertet - es handelt sich um Landwirtschaftsflächen mit hoch bewerteter Ertragsfunktion für Kulturpflanzen - die „Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt“ und gleichzeitig die „Puffer- und Filterfunktion“ sind hoch bewertet
13	<ul style="list-style-type: none"> - es handelt sich um Landwirtschaftsflächen mit hoch bewerteter Ertragsfunktion für Kulturpflanzen - die „Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt“ und gleichzeitig die „Puffer- und Filterfunktion“ sind hoch bewertet
12	<ul style="list-style-type: none"> - die „Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften“ und gleichzeitig die „Archivfunktion für die Naturgeschichte“ sind mittel bewertet - die „Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt“ und gleichzeitig die „Puffer- und Filterfunktion“ sind hoch bewertet
11	<ul style="list-style-type: none"> - die „Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften“ und gleichzeitig die „Archivfunktion für die Naturgeschichte“ sind mittel bewertet - es handelt sich um Landwirtschaftsflächen mit hoch bewerteter Ertragsfunktion für Kulturpflanzen
10	<ul style="list-style-type: none"> - die „Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt“ und gleichzeitig die „Puffer- und Filterfunktion“ sind hoch bewertet

9	- es handelt sich um Landwirtschaftsflächen mit hoch bewerteter Ertragsfunktion für Kulturpflanzen
8	- die „Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften“ und gleichzeitig die „Archivfunktion für die Naturgeschichte“ sind mittel bewertet
7	- die „Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt“ oder die „Puffer- und Filterfunktion“ ist hoch bewertet
6	- die „Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt“ und gleichzeitig die „Puffer- und Filterfunktion“ sind mittel bewertet
5	- die natürlichen Bodenfunktionen und die Archivfunktion für die Naturgeschichte sind nicht besonders ausgeprägt
4	- die Fläche befindet sich auf einer Gleisanlage
3	- die Fläche befindet sich auf einem ehemaligen Rieselfeld
2	- die Fläche befindet sich auf einer Mülldeponie
1	- die Fläche befindet sich auf innerstädtischem Aufschüttungsboden, einem Trümmerberg, einer Bauschuttdeponie oder einer Verfüllung

Tabelle 6.7.13: Anforderungen und Maßgaben an die bauplanungsrechtliche Entscheidung aus Sicht des Bodenschutzes (Gerstenberg, Siewert & Smettan 2007, Tab. 1)

1	2	3	4	5	6	7	8	
Flächentyp Schutzwürdigkeit	Betroffene Funktion mit Bewertungskriterien zur Einordnung als Schutzkategorie oder Nicht- Schutzkategorie (= Unerheblichkeitsbereich)	Zielsetzung	Beurteilung von Bebauungsplänen (bei Aufstellung, Änderung) aus Bodenschutzsicht	Vermeidung, Minderung	Funktionsbezogener Ausgleich (im B-Plan bedingt festsetzbar) ggf. an anderer Stelle als am Eingriffsort	Maßnahmen (i.d.R. nicht nach BauGB festsetzbar, ggf. im Rahmen städtebaulicher Verträge regelbar)	Sonstiges / Verfahren	Code
Tabu Unzulässigkeitsbereich	Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften = hoch	Eingriffe nicht zulassen	Nicht zulässig. Keine Genehmigung, Zulassung, Bewilligung	Standortalternative suchen	Wegen sehr langer Wiederherstellungszeiträume nicht ausgleichbar		Bei Ausnahmen von der Nichtzulässigkeit (z.B. Gefahrenabwehr, Landesverteidigung u.ä.) Einvernehmen mit zuständiger Bodenschutzbehörde herstellen, soweit dies spezialgesetzlich möglich ist.	15
Tabu Unzulässigkeitsbereich	Archivfunktion für die Naturgeschichte = hoch	Eingriffe nicht zulassen	Nicht zulässig. Keine Genehmigung, Zulassung, Bewilligung	Standortalternative suchen	Wegen Nicht- Wiederherstellbarkeit nicht ausgleichbar		Bei Ausnahmen von der Nichtzulässigkeit (z.B. Gefahrenabwehr, Landesverteidigung u.ä.) Einvernehmen mit zuständiger Bodenschutzbehörde herstellen, soweit dies spezialgesetzlich möglich ist.	16
Tabu Unzulässigkeitsbereich	Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften = hoch Und	Eingriffe nicht zulassen	Nicht zulässig. Keine Genehmigung, Zulassung, Bewilligung	Standortalternative suchen	Wegen Nicht- Wiederherstellbarkeit nicht ausgleichbar		Bei Ausnahmen von der Nichtzulässigkeit (z.B. Gefahrenabwehr, Landesverteidigung u.ä.) Einvernehmen mit zuständiger Bodenschutzbehörde	17

	Archivfunktion für die Naturgeschichte = hoch						herstellen, soweit dies spezialgesetzlich möglich ist.	
Vorrang 1 Besonders schutzwürdige Böden	Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften = mittel Und Archivfunktion für die Naturgeschichte = mittel	Eingriffe prioritär vermeiden Keinen Nettoverlust an Flächen und Funktionen zulassen	Bedingt zulässig, sofern Beeinträchtigungen ausgeglichen werden können oder Maßnahmen aus überwiegenden Gründen des Gemeinwohls notwendig sind.	<ul style="list-style-type: none"> • Standortalternative suchen • Keine Eingriffe in Fließ- und sonstige Oberflächengewässer • Minimierung von Grundwasserabsenkungen (z.B. durch Verzicht auf Unterbauung, Tiefgaragen) oder durch alternative = grundwasserschonende Bauweisen. • Nutzung von Böden geringerer Schutzwürdigkeit 	Wegen sehr langer Wiederherstellungszeiträume nicht ausgleichbar. Wegen Nicht-Wiederherstellbarkeit nicht ausgleichbar <ul style="list-style-type: none"> • Bodenentsiegelung / Teilentsiegelung von Flächen gleicher Wertigkeit • Neuanlage vergleichbarer Sonderstandorte • Renaturierung von Sonderstandorten, z.B. Gestaltung naturnaher Uferbereiche mit Entwicklung von Auenböden (aktuell verbaute Ufer) • Wiedervernässen von Standorten (hydromorphe Böden) 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 / ingenieurbioökologische Maßnahmen an Steilhängen 	Benehmen mit zuständiger Bodenschutzbehörde herstellen, soweit dies spezialgesetzlich möglich ist.	8
Vorrang 1 Besonders schutzwürdige Böden	Ertragsfunktion für Kulturpflanzen = hoch Und Flächennutzung Acker (121) oder Grünland (122) oder Baumschule / Gartenbau (200)	Eingriffe prioritär vermeiden Keinen Nettoverlust an Flächen und Funktionen zulassen	Bedingt zulässig, sofern Beeinträchtigungen ausgeglichen werden können oder Maßnahmen aus überwiegenden Gründen des Gemeinwohls notwendig sind.	<ul style="list-style-type: none"> • Standortalternative suchen • Ausweisung von Baufenstern • Ausschluss von Stellplätzen und Garagen nach § 12 der Baunutzungsverordnung (BauNVO) außerhalb der überbaubaren 	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzungsextensivierung durch Nutzungsänderung • Erhöhen des Humusgehalts • Anreichern der Landschaft mit landschaftsgliedern Elementen wie Hecken oder Baumreihen 	<ul style="list-style-type: none"> • Kalkung, ggf. nach Gegebenheiten (in Abhängigkeit des pH-Wertes) • Bodenruhe durch Anbau mehrjähriger landwirtschaftlicher Kulturen ohne mechanische Bodenbearbeitung • Verringerung des Betriebsmitteleinsatzes 	Abstimmen mit zuständiger Bodenschutzbehörde.	9

				<p>Grundstücksflächen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausschluss von Nebenanlagen im Sinne § 14 BauNVO außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen • Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen geringerer Wertigkeit. 		zes		
Vorrang 1 Besonders schutzwürdige Böden	<p>Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt = hoch</p> <p>Und</p> <p>Puffer- und Filterfunktion = hoch</p>	<p>Eingriffe prioritär vermeiden</p> <p>Keinen Nettoverlust an Flächen und Funktionen zulassen</p>	<p>Bedingt zulässig, sofern Beeinträchtigungen ausgeglichen werden können oder Maßnahmen aus überwiegenden Gründen des Gemeinwohls notwendig sind.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Minimierung (zusätzlicher) Versiegelung • Nutzung bereits versiegelter / überformter oder sanierter Teilflächen • Reduzierte Flächeninanspruchnahme (z.B. flächensparendes Bauen, Verkürzung von Trassen, optimierte Erschließung) • Ausweisung von Baufenstern • Vermeidung flächenintensiver Gebäudetypen (eingeschossig, Einzelhäuser etc.) • Anpassung des Projekts an das Relief zur Minimierung von Erdmassenbewegungen 	<ul style="list-style-type: none"> • 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) 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Abstimmen mit zuständiger Bodenschutzbehörde.</p>	10

				<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierte Ausweisung von Straßen und Stellplätzen • Optimierte (straßennahe) Lage von Garagen und baulichen Nebenanlagen • 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: GRZmax 0,3 i.S.v. § 19 Abs. 4 BauNVO 				
Vorrang 1	Lebensraumfunktion	Eingriffe prioritär	Bedingt zulässig,	In Bezug auf die	In Bezug auf die	• Renaturierung /	Benehmen mit	11

Besonders schutzwürdige Böden	<p>für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften = mittel</p> <p>Und Archivfunktion für die Naturgeschichte = mittel</p> <p>Und</p> <p>Ertragsfunktion für Kulturpflanzen = hoch</p> <p>Und Flächennutzung Acker (121) oder Grünland (122) oder Baumschule / Gartenbau (200)</p>	vermeiden Keinen Nettoverlust an Flächen und Funktionen zulassen	sofern Beeinträchtigungen ausgeglichen werden können oder Maßnahmen aus überwiegenden Gründen des Gemeinwohls notwendig sind.	<p>Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften und die Archivfunktion für die Naturgeschichte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standortalternative suchen • Keine Eingriffe in Fließ- und sonstige Oberflächengewässer • Minimierung von Grundwasserabsenkungen (z.B. durch Verzicht auf Unterbauung, Tiefgaragen) oder durch alternative = grundwasserschonende Bauweisen. • Nutzung von Böden geringerer Schutzwürdigkeit • Ausweisung von Baufenstern • Ausschluss von Stellplätzen und Garagen nach § 12 BauNVO außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen • Ausschluss von Nebenanlagen im Sinne § 14 BauNVO außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen 	<p>Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften und die Archivfunktion für die Naturgeschichte:</p> <p>Wegen sehr langer Wiederherstellungszeiträume nicht ausgleichbar.</p> <p>Wegen Nicht-Wiederherstellbarkeit nicht ausgleichbar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bodenentsiegelung / Teilentsiegelung von Flächen gleicher Wertigkeit • Neuanlage vergleichbarer Sonderstandorte • Renaturierung von Sonderstandorten, z.B. Gestaltung naturnaher Uferbereiche mit Entwicklung von Auenböden (aktuell verbaute Ufer) • Wiedervernässen von Standorten (hydromorphe Böden) • Nutzungsextensivierung durch Nutzungsänderung • Erhöhen des Humusgehalts • Anreichern der Landschaft mit 	<p>Rekultivierung anthropogener Rohböden</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 / ingenieurbioökologische Maßnahmen an Steilhängen <p>Auf landwirtschaftlichen Flächen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kalkung, ggf. nach Gegebenheiten (in Abhängigkeit des pH-Wertes) • Bodenruhe durch Anbau mehrjähriger landwirtschaftlicher Kulturen ohne mechanische Bodenbearbeitung • Verringerung des Betriebsmitteleinsatzes 	zuständiger Bodenschutzbehörde herstellen, soweit dies spezialgesetzlich möglich ist.	
-------------------------------	---	---	---	--	---	---	---	--

				<ul style="list-style-type: none"> • Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen geringerer Wertigkeit 	landschaftsgliedern den Elementen wie Hecken oder Baumreihen			
Vorrang 1 Besonders schutzwürdige Böden	<p>Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften = mittel</p> <p>Und</p> <p>Archivfunktion für die Naturgeschichte = mittel</p> <p>Und</p> <p>Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt = hoch</p> <p>Und</p> <p>Puffer- und Filterfunktion = hoch</p>	Eingriffe prioritär vermeiden Keinen Nettoverlust an Flächen und Funktionen zulassen	Bedingt zulässig, sofern Beeinträchtigungen ausgeglichen werden können oder Maßnahmen aus überwiegenden Gründen des Gemeinwohls notwendig sind.	<p>In Bezug auf die Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften und die Archivfunktion für die Naturgeschichte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standortalternative suchen • Keine Eingriffe in Fließ- und sonstige Oberflächengewässer • Minimierung von Grundwasserabsenkungen (z.B. durch Verzicht auf Unterbauung, Tiefgaragen) oder durch alternative = grundwasserschonende Bauweisen. • Nutzung von Böden geringerer Schutzwürdigkeit • Minimierung (zusätzlicher) Versiegelung • Nutzung bereits versiegelter / überformter oder sanierter Teilflächen • Reduzierte Flächeninanspruchnahme (z.B. flächensparendes 	<p>In Bezug auf die Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften und die Archivfunktion für die Naturgeschichte:</p> <p>Wegen sehr langer Wiederherstellungszeiträume nicht ausgleichbar</p> <p>Wegen Nicht-Wiederherstellbarkeit nicht ausgleichbar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bodenentsiegelung / Teilentsiegelung von Flächen gleicher Wertigkeit • Neuanlage vergleichbarer Sonderstandorte • Renaturierung von Sonderstandorten, z.B. Gestaltung naturnaher Uferbereiche mit Entwicklung von Auenböden (aktuell verbaute Ufer) <p>Wiedervernässen von Standorten (hydromorphe Böden)</p> <p>In Bezug auf die Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt und die Puffer- und</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 / ingenieurbioologische Maßnahmen an Steilhängen • Vergrößerung der durchwurzelbaren Bodenschicht bis 2 m Mächtigkeit • Wiedervernässung ehemals grundwassergeprägter Standorte • Renaturierung / Rekultivierung anthropogener Rohböden • Kalkung, ggf. nach 	Benehmen mit zuständiger Bodenschutzbehörde herstellen, soweit dies spezialgesetzlich möglich ist.	12

				<p>Bauen, Verkürzung von Trassen, optimierte Erschließung)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Optimierte (straßennahe) Lage von Garagen und baulichen Nebenanlagen • Verwendung möglichst durchlässiger Befestigungsarten (in Abhängigkeit der Nutzung) • Ausschluss von Stellplätzen und Garagen nach § 12 BauNVO außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen • Ausschluss von Nebenanlagen im 	<p>Filterfunktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bodenentsiegelung / Teilentsiegelung • Regenwasserrückhaltung • Regenwassernutzung (Zisternen) • Regenwasserversickerung (Einsatz z.B. von Mulden-Rigolen- und Rigolen-Systemen) • Verwendung möglichst wasserdurchlässiger Befestigungsarten (in Abhängigkeit der Nutzung) <p>Dachbegrünung (im Einzelfall)</p>	<p>Gegebenheiten (in Abhängigkeit des pH-Wertes)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanisches und biologisches Tiefenlockern, ggf. mit Untergrundmelioration 		
--	--	--	--	---	---	--	--	--

				<p>Sinne § 14 der BauNVO außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen</p> <p>In bebauten Gebieten mit bestehenden Baurechten: Schutz der unversiegelten Böden durch Begrenzung der baulichen Entwicklung: GRZmax 0,3 i.S.v. § 19 Abs. 4 BauNVO</p>				
<p>Vorrang 1 Besonders schutzwürdige Böden</p>	<p>Ertragsfunktion für Kulturpflanzen = hoch Und Flächennutzung Acker (121) oder Grünland (122) oder Baumschule / Gartenbau (200)</p> <p>Und</p> <p>Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt = hoch Und Puffer- und Filterfunktion = hoch</p>	<p>Eingriffe prioritär vermeiden Keinen Nettoverlust an Flächen und Funktionen zulassen</p>	<p>Bedingt zulässig, sofern Beeinträchtigungen ausgeglichen werden können oder Maßnahmen aus überwiegenden Gründen des Gemeinwohls notwendig sind.</p>	<p>In Bezug auf die Ertragsfunktion für Kulturpflanzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standortalternative suchen • Ausweisung von Baufenstern • Ausschluss von Stellplätzen und Garagen nach § 12 BauNVO außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen • Ausschluss von Nebenanlagen im Sinne § 14 BauNVO außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen • Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen geringerer Wertigkeit • Minimierung 	<p>In Bezug auf die Ertragsfunktion für Kulturpflanzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzungsextensivierung durch Nutzungsänderung • Erhöhen des Humusgehalts • Anreichern der Landschaft mit landschaftsgliedern den Elementen wie Hecken oder Baumreihen <p>In Bezug auf die Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt und die Puffer- und Filterfunktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bodenentsiegelung / Teilentsiegelung • Regenwasserrückhaltung • Regenwassernutzung (Zisternen) • Regenwasserversickerung 	<p>Auf landwirtschaftlichen Flächen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kalkung, ggf. nach Gegebenheiten (in Abhängigkeit des pH-Wertes) • Bodenruhe durch Anbau mehrjähriger landwirtschaftlicher Kulturen ohne mechanische Bodenbearbeitung • Verringerung des Betriebsmitteleinsatzes • Vergrößerung der durchwurzelbaren Bodenschicht bis 2 m Mächtigkeit • Wiedervernässung ehemals grundwassergeprägter Standorte • Renaturierung / 	<p>Abstimmen mit zuständiger Bodenschutzbehörde.</p>	13

				(zusätzlicher) Versiegelung <ul style="list-style-type: none"> • Nutzung bereits versiegelter / überformter oder sanierter Teilflächen • Reduzierte Flächeninanspruchnahme (z.B. flächensparendes Bauen, Verkürzung von Trassen, optimierte Erschließung) • Vermeidung flächenintensiver Gebäudetypen (eingeschossig, Einzelhäuser etc.) • Anpassung des Projekts an das Relief zur Minimierung von Erdmassenbewegungen • Reduzierte Ausweisung von Straßen und Stellplätzen • Optimierte (straßennahe) Lage von Garagen und baulichen Nebenanlagen • Verwendung möglichst durchlässiger Befestigungsarten (in Abhängigkeit der Nutzung) In bebauten Gebieten	kerung (Einsatz z.B. von Mulden-Rigolen- und Rigolen-Systemen) <ul style="list-style-type: none"> • Verwendung möglichst wasserdurchlässiger Befestigungsarten (in Abhängigkeit der Nutzung) • Dachbegrünung (im Einzelfall) 	Rekultivierung anthropogener Rohböden <ul style="list-style-type: none"> • Kalkung, ggf. nach Gegebenheiten (in Abhängigkeit des pH-Wertes) • Mechanisches und biologisches Tiefenlockern, ggf. mit Untergrundmelioration 		
--	--	--	--	---	--	---	--	--

				mit bestehenden Baurechten: Schutz der unversiegelten Böden durch Begrenzung der baulichen Entwicklung: GRZmax 0,3 i.S.v. § 19 Abs. 4 BauNVO				
Vorrang 1 Besonders schutzwürdige Böden	<p>Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften = mittel Und Archivfunktion für die Naturgeschichte = mittel</p> <p>Ertragsfunktion für Kulturpflanzen = hoch Und Flächennutzung Acker (121) oder Grünland (122) oder Baumschule / Gartenbau (200)</p> <p>Und</p> <p>Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt = hoch Und Puffer- und Filterfunktion = hoch</p>	Eingriffe prioritär vermeiden Keinen Nettoverlust an Flächen und Funktionen zulassen	Bedingt zulässig, sofern Beeinträchtigungen ausgeglichen werden können oder Maßnahmen aus überwiegenden Gründen des Gemeinwohls notwendig sind.	<ul style="list-style-type: none"> • Standortalternative suchen • Keine Eingriffe in Fließ- und sonstige Oberflächengewässer • Minimierung von Grundwasserabsenkungen (z.B. durch Verzicht auf Unterbauung, Tiefgaragen) oder durch alternative = grundwasserschonende Bauweisen. • Nutzung von Böden geringerer Schutzwürdigkeit • Ausweisung von Baufenstern • Ausschluss von Stellplätzen und Garagen nach § 12 BauNVO außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen • Ausschluss von Nebenanlagen im Sinne § 14 BauNVO außerhalb der überbaubaren 	<p>In Bezug auf die Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften und die Archivfunktion für die Naturgeschichte: Wegen sehr langer Wiederherstellungszeiträume nicht ausgleichbar</p> <p>Wegen Nicht-Wiederherstellbarkeit nicht ausgleichbar</p> <p>In Bezug auf die Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt und die Puffer- und Filterfunktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bodenentsiegelung / Teilentsiegelung von Flächen gleicher Wertigkeit • Neuanlage vergleichbarer Sonderstandorte • Renaturierung von Sonderstandorten, z.B. Gestaltung naturnaher 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Erosionsschutz durch waldbauliche / ingenieurbio-logische Maßnahmen an Steilhängen</p> <p>Auf landwirtschaftlichen Flächen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kalkung, ggf. nach Gegebenheiten (in Abhängigkeit des pH-Wertes) • Bodenruhe durch 	Benehmen mit zuständiger Bodenschutzbehörde herstellen, soweit dies spezialgesetzlich möglich ist.	14

				<p>Grundstücksflächen .</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen geringerer Wertigkeit • Minimierung (zusätzlicher) Versiegelung • Nutzung bereits versiegelter / überformter oder sanierter Teilflächen • Reduzierte Flächeninanspruchnahme (z.B. flächensparendes Bauen, Verkürzung von Trassen, optimierte Erschließung) • Vermeidung flächenintensiver Gebäudetypen (eingeschossig, Einzelhäuser etc.) • Anpassung des Projekts an das Relief zur Minimierung von Erdmassenbewegungen • Reduzierte Ausweisung von Straßen und Stellplätzen • Optimierte (straßennahe) Lage von Garagen und baulichen Nebenanlagen 	<p>Uferbereiche mit Entwicklung von Auenböden (aktuell verbaute Ufer)</p> <p>Wiedervernässen von Standorten (hydromorphe Böden)</p> <p>In Bezug auf die Ertragsfunktion für Kulturpflanzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzungsextensivierung durch Nutzungsänderung • Erhöhen des Humusgehalts • Anreichern der Landschaft mit landschaftsgliedern den Elementen wie Hecken oder Baumreihen • 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) 	<p>Anbau mehrjähriger landwirtschaftlicher Kulturen ohne mechanische Bodenbearbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verringerung des Betriebsmitteleinsatzes • 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 		
--	--	--	--	--	---	---	--	--

				<ul style="list-style-type: none"> • Verwendung möglichst durchlässiger Befestigungsarten (in Abhängigkeit der Nutzung) <p>In bebauten Gebieten mit bestehenden Baurechten: Schutz der unversiegelten Böden durch Begrenzung der baulichen Entwicklung: GRZmax 0,3 i.S.v. § 19 Abs. 4 BauNVO</p>				
Vorrang 2 Sehr schutzwürdige Böden	Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt = hoch oder Puffer- und Filterfunktion = hoch	Keinen Nettoverlust an Flächen und Funktionen zulassen	Zulässig mit Auflagen	<ul style="list-style-type: none"> • 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) • Ausweisung von Baufenstern • Vermeidung flächenintensiver Gebäudetypen (eingeschossig, Einzelhäuser etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • 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) 	<ul style="list-style-type: none"> • Vergrößerung der durchwurzelbaren Bodenschicht bis 2 m Mächtigkeit • Wiedervermässung ehemals grundwassergeprägter Standorte • Renaturierung / Rekultivierung anthropogener Rohböden • Kalkung, ggf. nach Gegebenheiten (in Abhängigkeit des pH-Wertes) 	Benehmen mit zuständiger Bodenschutzbehörde herstellen	7

				<ul style="list-style-type: none"> • Anpassen des Projekts an das Relief zur Minimierung von Erdmassenbewegungen • Reduzierte Ausweisung von Straßen und Stellplätzen • Optimierte (straßennahe) Lage von Garagen und baulichen Nebenanlagen • 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: GRZmax 0,4 i.S.v. § 19 Abs. 4 BauNVO • In bebauten 				
--	--	--	--	---	--	--	--	--

				Gebieten mit bestehenden Baurechten: Schutz der unversiegelten Böden durch Begrenzung der baulichen Entwicklung: GRZmax 0,4 i.S.v. § 19 Abs. 4 BauNVO				
Vorrang 3 Schutzwürdige Böden	Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt = mittel Und Puffer- und Filterfunktion = mittel	Keinen Nettoverlust an Funktionen zulassen, Nettoverlust an Fläche minimieren.	Zulässig mit Auflagen	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzung von Böden ohne Schutzwürdigkeit • Nutzung bereits versiegelter / überformter oder sanierter Teilflächen • Reduzierte Flächeninanspruchnahme (z.B. flächensparendes Bauen, Verkürzung von Trassen, optimierte Erschließung) • Ausweisung von Baufenstern • Vermeidung flächenintensiver Gebäudetypen (eingeschossig, Einzelhäuser etc.) • Anpassen des Projekts an das Relief zur Minimierung von Erdmassenbewegungen • Reduzierte Ausweisung von Straßen und 	<ul style="list-style-type: none"> • 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) • Fassadenbegrünung (im Einzelfall) 	<ul style="list-style-type: none"> • 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) 	Benehmen mit zuständiger Bodenschutzbehörde herstellen	6

				Stellplätzen • Optimierte (straßennahe) Lage von Garagen und baulichen Nebenanlagen • Optimierung von Abstandsflächen (Unterschreitungs möglichkeiten des Bau- und Bauordnungsrechts prüfen) • In bebauten Gebieten mit bestehenden Baurechten: Schutz der unversiegelten Böden durch Begrenzung der baulichen Entwicklung: GRZmax 0,5 i.S.v. § 19 Abs. 4 BauNVO				
Unerbeblichkeitsbereich	Schutzkategorie auf einer der folgenden Bodengesellschaften (Boges): Boges 2500: Innenstadt auf Aufschüttung: Lockersyrosem + Regosol + Pararendzina, Boges 2510: Trümmerberg, Bauschuttdeponie, Verfüllung: Pararendzina + Kalkregosol + Lockersyrosem.	Allgemeine Belange des Bodenschutzes berücksichtigen	Keine besonderen Auflagen oder Schutzanforderungen	Es gelten die allgemeinen gesetzlichen Anforderungen des Bodenschutzes. • Mögliche Gefährdungen durch Schadstoffbelastungen beachten.	• Bodenfunktionen verbessern und ggf. wiederherstellen.	•		1
Unerbeblichkeitsbereich	Schutzkategorie auf einer der folgenden	Allgemeine Belange des Bodenschutzes	Keine besonderen Auflagen oder	Es gelten die allgemeinen	• Bodenfunktionen	•		2

	Bodengesellschaften (Boges): Boges 2530: Mülldeponie: Methanosol + Lockersyrosem + Regosol.	berücksichtigen	Schutzanforderungen	gesetzlichen Anforderungen des Bodenschutzes. • Mögliche Gefährdungen durch Schadstoffbelastungen beachten.	verbessern und ggf. wiederherstellen.			
Unerheblichkeitsbereich	Schutzkategorie auf einer der folgenden Bodengesellschaften (Boges): Boges 1131: Rieselfeld: Gley-Parabraunerde + Gley-Sandkeilrostbraunerde, Boges 1141: Rieselfeld: Rostbraunerde + Gley-Braunerde, Boges 2482: Siedlungsfläche auf ehemaligen Rieselfeldern: Pararendzina + Lockersyrosem + Regosol, Boges 2560: eingeebnetes Rieselfeld auf Geschiebesand: Regosol + Rostbraunerde-Regosol + Gley-Regosol, Boges 2580: eingeebnetes Rieselfeld auf Geschiebemergel: Regosol + Parabraunerde-Regosol, Boges 2590: eingeebnetes	Allgemeine Belange des Bodenschutzes berücksichtigen	Keine besonderen Auflagen oder Schutzanforderungen	Es gelten die allgemeinen gesetzlichen Anforderungen des Bodenschutzes. • Mögliche Gefährdungen durch Schadstoffbelastungen beachten.	• Bodenfunktionen verbessern und ggf. wiederherstellen.	•		3

	Rieselfeld auf Talsand: Regosol + Rostbraunerde-Regosol + Gley-Regosol.							
Unerblichkeitsbereich	Schutzkategorie auf einer der folgenden Bodengesellschaften (Boges): Boges 2470: Gleisanlage auf Aufschüttungs- und Abtragungsfläche: (Locker-) Syrosem + Pararendzina + Hortisol.	Allgemeine Belange des Bodenschutzes berücksichtigen	Keine besonderen Auflagen oder Schutzanforderungen	Es gelten die allgemeinen gesetzlichen Anforderungen des Bodenschutzes. • Mögliche Gefährdungen durch Schadstoffbelastungen beachten.	• Bodenfunktionen verbessern und ggf. wiederherstellen.	•		
Unerblichkeitsbereich	Keine schützenswerte Bodenfunktion vorhanden.	Allgemeine Belange des Bodenschutzes berücksichtigen	Keine besonderen Auflagen oder Schutzanforderungen		•	•		4

Tabellen

Tabelle A: Flächen

Name der Tabelle A: flaechen

Struktur der Tabelle A:

Inhalt	Feld	Quelle
Flächencode	Code	0
Koordinate X Soldner-Neu [m]	X_Wert	0
Koordinate Y Soldner-Neu [m]	Y_Wert	0
Nutzungskategorie des UIS	Nutz	0
Bodengesellschaft alt	Boges	0
Bodengesellschaft neu	Boges_Neu5	0
Flächengröße [m ²]	Flaeche	0
Flächengröße [ha]	Flaeche_ha	1
Versiegelungsgrad [%]	Vgrad	0
Grundwasserflurabstand [m]	Flur	0
Stufe Naturnähe	Naturnaehe	0
Versickerung [mm / Jahr]	Versick	0
Bodengesellschaft und Nutzungskategorie	BgNutz	1
Nutzungsklasse 2	NutzKla2	G
Klasse landwirtschaftliche Nutzung	NutzKla3	1
Stufe Versiegelungsgrad	VGradStufe	1
Austauschhäufigkeit des Bodenwassers [/Jahr]	Austausch	1
Geomorphologische Einheit	GeomEinh	B
Ausgangsmaterial der Bodenbildung	AusgangsM	B
Torfart Oberboden prägend	Torf_Ob_H	B
Torfart Unterboden prägend	Torf_Ub_H	B
Torf-Bodengesellschaft	Torf_Bg	B
Potentiell oder real schadstoffbelastete Bodengesellschaften	Aus_Bg	1
Bodenart des Groboberbodens	Sg_Ob	B
Bodenart des Grobunterbodens	Sg_Ub	B
Bodentyp nach KA4	Btyp_KA4	B
Bodenartengruppe	Bart_Gr	B
niedrigster nFK-Wert der Flachwurzelzone (0 - 30 cm Tiefe) [mm]	NfkMin30	B
durchschnittlicher nFK-Wert der Flachwurzelzone (0 bis 30 cm Tiefe) [mm]	NfkDur30	B
durchschnittlicher nFK-Wert der Tiefwurzelzone (0 - 150 cm Tiefe) [mm]	NfkDur150	B
Stufe des durchschnittlichen nFK-Wertes der Flachwurzelzone (0 - 30 cm Tiefe)	NfkStu30	B
Stufe des durchschnittlichen nFK-Wertes der Tiefwurzelzone (0 - 150 cm Tiefe)	NfkStu150	B
Bewertung Wasserversorgung	NfkBew30	1
Feldkapazität Oberboden [mm/dm]	Fk_o_dm	C
Feldkapazität Unterboden [mm/dm]	Fk_u_dm	C
Feldkapazität 0-20dm [mm]	Fk	C
Stufe Feldkapazität 0-20dm	FkStufe	C
kf, Ober- und Unterboden [cm/d]	Kf	B
Bewertung Filtervermögen	KfBew	B
regionalen Seltenheit der Bodengesellschaft [Flächen-%]	SeltenProz	B
Stufe regionale Seltenheit der Bodengesellschaft	SeltenStu	B
Bewertung regionale Seltenheit der Bodengesellschaft	SeltenBew	B
Bewertung Standortfeuchte	FeuchteBew	B
Bewertung besondere naturräumliche Eigenart	EigenarBew	B
Effektive Lagerungsdichte der Humusschicht [kg/dm ³]	Ld	C
niedrigster pH-Wert (CaCl ₂) für den Oberboden (0 bis 10 cm)	PhOberMin	C
typischer pH-Wert (CaCl ₂), Oberboden (0 bis 10 cm)	PhOberDur	C
typischer pH-Wert (CaCl ₂), Unterboden (90 bis 100 cm)	PhUnterDur	C
Basensättigung, Oberboden und Unterboden [%]	Bs	C
Basensättigung, Unterboden (10 - 90cm) [%]	Bs_U	C
Stufe Basensättigung ,Oberboden (0 - 10cm)	BsStufe_O	C
StufeBasensättigung ,Unterboden (10 - 90cm)	BsStufe_O	C

Nährstoffversorgung, Oberboden 0-3dm	Naer	C
Stufe Nährstoffversorgung, Oberboden 0-3dm	NaerStu	C
Bewertung Nährstoffversorgung, Oberboden 0-3dm	NaerBew	C
effektive Kationenaustauschkapazität (0 - 150cm) [cmol/kg]	Kak	C
Stufe effektive Kationenaustauschkapazität (0 - 150cm)	KakStufe	C
Humusgehalt des mineralischen Oberbodens (0 bis 10 cm) [Masse-%]	Humus	C
Mächtigkeit der Humusschicht [dm]	Humus_Dm	C
Humusgehalt der Humusschicht unter Berücksichtigung des Torfanteils [Masse-%]	Humus_Real	C
Humusmenge [kg/m ²]	Humus_M	C
Stufe Humusmenge	HumusMStu	C
Bewertung Puffervermögen für den Kohlenstoffhaushalt	CpufBew	C
niedrigste nFKWe. nach PLATH-DREETZ et al. (o. J.) [mm]	NfkMin	C
höchste nFKWe nach PLATH-DREETZ et al. (o. J.) [mm]	NfkMax	C
durchschnittliche nFKWe nach PLATH-DREETZ et al. (o. J.) [mm]	NfkDur	C
Stufe der durchschnittlichen nFKWe nach PLATH-DREETZ et al. (o. J.)	NfkDurStu	C
Bindungsstärke für Schwermetalle (0 bis 1m)	Bind	C
Stufe Bindungsstärke für Schwermetalle (0 bis 1m)	BindStufe	C
Bewertung Bindungsstärke für Schwermetalle (0 bis 1m)	BindBew	C
Bewertung Nährstoffspeichervermögen / Schadstoffbindungsvermögen	BindNaeBew	C
Stufe Grundwasserflurabstand	FlurStufe	1
Bewertung Grundwasserflurabstand	FlurBew	1
Stufe Austauschhäufigkeit des Bodenwassers	AustaStufe	1
Bewertung Naturnähe	NatnahBew	1
Bewertung Wasserversorgung	NfkWeBew	1
Bewertung Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt	AustaBew	1
Bewertung Ertragsfunktion für Kulturpflanzen	LebkultBew	1
Bewertung Die Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften	LebnatBew	1
Bewertung Puffer- und Filterfunktion	FilPufBew	1
Bewertung Archivfunktion für die Naturgeschichte	ArchivBew	1
Bewertung Leistungsfähigkeit aus der Anzahl der Bewertungen der Funktionen = 3 und der Summe der Bewertungen der Funktionen	Leistung	1
Leistungsklasse (Kombination der Bewertungen der Bodenfunktionen = 3)	Leistklass	1
Tabu	Tabu	1
Vorrang 1	Vor1	1
Vorrang 2	Vor2	1
Vorrang 3	Vor3	1
Tabu –Fallgruppe	TabuGrup	1
Vorrang 1 – Fallgruppe	Vor1Grup	1
Bodenschutzkategorie FIS-Broker	TabVorFB	1
Bodenschutzkategorie	TabVor	1
Vorrang 1 – Lebensraum/Archiv	Vor1Leb	1
Vorrang 1 – Kulturpflanzen	Vor1Kult	1
Vorrang 1 – Wasserhaushalt	Vor1Was	1
Vorrang 2 - Wasserhaushalt	Vor2Was	1
Vorrang 3 - Wasserhaushalt	Vor3Was	1

Feld Quelle: 0 = ermittelt, 1 = berechnet, B = Tabelle B, C = Tabelle C, G = Tabelle G

Hinweis: Die Tabelle kann weitere Felder aufweisen (z.B. für temporäre Analysen).

Tabelle B: Bodengesellschaften

Name der Tabelle B: g_bodengesellschaften

Struktur der Tabelle B:

Inhalt	Feld	Quelle
Nummer der Bodengesellschaft bei GRENZIUS (1987) bzw. AEY (1991, 1995)	Bg_Alt	0
Bodengesellschaft neu	Bg_Neu	0
Geomorphologische Einheit	GeomEinh	0
Ausgangsmaterial der Bodenbildung	AusgangsM	0
Bodentyp nach KA3	Btyp_Ka3	0
Bodentyp nach KA4	Btyp_Ka4	0
Bodenartengruppe	Bart_Gr	0
Haupt-Bodenart Oberboden	Bnbg_Ob_H	0
Neben-Bodenarten Oberboden	Bnbg_Ob	0
Haupt-Bodenart Unterboden	Bnbg_Ub_H	0
Neben-Bodenarten Unterboden	Bnbg_Ub	0
Torfart Oberboden	Torf_Ob	0
Torfart Unterboden	Torf_Ub	0
Torfart Oberboden prägend	Torf_Ob_H	0
Torfart Unterboden prägend	Torf_Ub_H	0
Bodenart des Groboberbodens	Sg_Ob	0
Bodenart des Grobunterbodens	Sg_Ub	0
niedrigster nFK-Wert der Flachwurzelzone (0 - 30 cm Tiefe) [mm]	NfkMin30	0
höchster nFK-Wert der Flachwurzelzone (0 - 30 cm Tiefe) [mm]	NfkMax30	0
durchschnittlicher nFK-Wert der Flachwurzelzone (0 - 30 cm Tiefe) [mm]	NfkDur30	0
durchschnittlicher nFK-Wert je Dezimeter der Flachwurzelzone (0 - 30 cm Tiefe) [mm/dm]	Nfk30_Dm	0
niedrigster nFK-Wert der Tiefwurzelzone (0 - 150 cm Tiefe) [mm]	NfkMin150	0
höchster nFK-Wert der Tiefwurzelzone (0 - 150 cm Tiefe) [mm]	NfkMax150	0
durchschnittlicher nFK-Wert der Tiefwurzelzone (0 - 150 cm Tiefe) [mm]	NfkDur150	0
durchschnittlicher nFK-Wert je Dezimeter der Tiefwurzelzone (0 - 150 cm Tiefe) [mm/dm]	Nfk150_Dm	0
Bewertung besondere naturräumliche Eigenart	EigenarBew	0
Flächensumme der Bodengesellschaft [ha]	SeltenFlae	1
regionalen Seltenheit der Bodengesellschaft [Flächen-%]	SeltenProz	1
Torf-Bodengesellschaft	Torf_Bg	1
Bewertung Standortfeuchte	FeuchteBew	F
kf, Unterboden [cm/d]	Kf_U	1
Stufe kf, Unterboden	KfStufe_U	1
Bewertung Filtervermögen, Unterboden	KfBew_U	1
kf, Oberboden [cm/d]	Kf_O	1
Stufe kf, Oberboden	KfStufe_O	1
Bewertung Filtervermögen, Oberboden	KfBew_O	1
kf, Ober- und Unterboden [cm/d]	Kf	1
Stufe kf, Ober- und Unterboden	KfStufe	1
Bewertung Filtervermögen, Ober- und Unterboden	KfBew	1
Stufe regionale Seltenheit der Bodengesellschaft	SeltenStu	1
Bewertung regionale Seltenheit der Bodengesellschaft	SeltenBew	1
Stufe des durchschnittlichen nFK-Wertes der Flachwurzelzone (0 - 30 cm Tiefe)	NfkStu30	1
Stufe des durchschnittlichen nFK-Wertes der Tiefwurzelzone (0 - 150 cm Tiefe)	NfkStu150	1

Feld Quelle: 0 = ermittelt, 1 = berechnet, F = Tabelle F

Tabelle C: Nutzung / Bodengesellschaft

Name der Tabelle C: g_nutzboges

Struktur der Tabelle C

Inhalt	Feld	Quelle
Bodengesellschaft und Nutzungskategorie	BgNutz	1 Index
aktuelle Legendennummer der Bodengesellschaft	Bg_Neu	0
aktuelle Nutzungskategorie des UIS	NutzNeu	0
niedrigster pH-Wert (CaCl ₂) für den Oberboden (0 bis 10 cm)	PhOberMin	0
Datenquelle (s. Tab. D) für den niedrigsten pH-Wert des Oberbodens	QuelPhoMin	0
Aussagegenauigkeit (s. Tab. E) für den niedrigsten pH-Wert des Oberbodens	GenPhoMin	0
höchster pH-Wert (CaCl ₂) für den Oberboden (0 bis 10 cm)	PhOberMax	0
Datenquelle (s. Tab. D) für den höchsten pH-Wert des Oberbodens	QuelPhoMax	0
Aussagegenauigkeit (s. Tab. E) für den höchsten pH-Wert des Oberbodens	GenPhoMax	0
typischer pH-Wert (CaCl ₂) für den Oberboden (0 bis 10 cm)	PhOberDur	0
Datenquelle (s. Tab. D) für den typischen pH-Wert des Oberbodens	QuelPhoDur	0
Aussagegenauigkeit (s. Tab. E) für den typischen pH-Wert des Oberbodens	GenPhoDur	0
niedrigster pH-Wert (CaCl ₂) für den Unterboden (90 bis 100 cm)	PhUnterMin	0
Datenquelle (s. Tab. D) für den niedrigsten pH-Wert des Unterbodens	QuelPhuMin	0
Aussagegenauigkeit (s. Tab. E) für den niedrigsten pH-Wert des Unterbodens	GenPhuMin	0
höchster pH-Wert (CaCl ₂) für den Unterboden (90 bis 100 cm)	PhUnterMax	0
Datenquelle (s. Tab. D) für den höchsten pH-Wert des Unterbodens	QuelPhuMax	0
Aussagegenauigkeit (s. Tab. E) für den höchsten pH-Wert des Unterbodens	GenPhuMax	0
typischer pH-Wert (CaCl ₂) für den Unterboden (90 bis 100 cm)	PhUnterDur	0
Datenquelle (s. Tab. D) für den typischen pH-Wert des Unterbodens	QuelPhuDur	0
Aussagegenauigkeit (s. Tab. E) für den typischen pH-Wert des Unterbodens	GenPhuDur	0
Humusgehalt des mineralischen Oberbodens (0 bis 10 cm) [Masse-%]	Humus	0
Datenquelle (s. Tab. D) für den Humusgehalt des mineralischen Oberbodens	QuelHumus	0
Aussagegenauigkeit (s. Tab. E) für den Humusgehalt des mineralischen Oberbodens	GenHumus	0
Mächtigkeit der Humusschicht [dm]	Humus_Dm	0
Humusgehalt der Humusschicht unter Berücksichtigung des Torfanteils [Masse-%]	Humus_Real	0
niedrigste nFKWe. nach PLATH-DREETZ et al. (o. J.) [mm]	NfkMin	0
höchste nFKWe nach PLATH-DREETZ et al. (o. J.) [mm]	NfkMax	0
durchschnittliche nFKWe nach PLATH-DREETZ et al. (o. J.) [mm]	NfkDur	0
Feldkapazität 0-20dm [mm]	Fk	1
Feldkapazität Oberboden [mm/dm]	Fk_o_dm	1
Feldkapazität Unterboden [mm/dm]	Fk_u_dm	1
Effektive Lagerungsdichte der Humusschicht [kg/dm ³]	Ld	1
Humusmenge [kg/m ²]	Humus_M	1
Stufe Humusmenge	HumusMStu	1
Bewertung Puffervermögen für den Kohlenstoffhaushalt	CpufBew	1
Stufe niedrigste nFKWe	NfkMinStu	1
Stufe höchste nFKWe	NfkMaxStu	1
Stufe durchschnittliche nFKWe	NfkDurStu	1
Basensättigung, Oberboden (0 - 10cm) [%]	Bs	1
Stufe Basensättigung, Oberboden (0 - 10cm)	BsStufe	1
Bewertung Basensättigung, Oberboden (0 - 10cm)	BsBew	1
S-Wert _{Ob, steinfrei} [mol/m ²]	Swert	1
Stufe S-Wert, Oberboden 0-3dm	SwertStu	1
Bewertung Nährstoffversorgung, Oberboden 0-3dm	NaerBew	1
effektive Kationenaustauschkapazität, Oberboden (0 - 30cm) [cmol/kg]	Kak_O	1
Stufe effektiven Kationenaustauschkapazität, Oberboden (0 - 30cm)	KakStufe_O	1
effektive Kationenaustauschkapazität, Unterboden (30 - 150cm) [cmol/kg]	Kak_U	1
Stufe effektive Kationenaustauschkapazität, Unterboden (30 - 150cm)	KakStufe_U	1
effektive Kationenaustauschkapazität (0 - 150cm) [cmol/kg]	Kak	1
Stufe effektive Kationenaustauschkapazität (0 - 150cm)	KakStufe	1

Bewertung Nährstoffspeichervermögen / Schadstoffbindungsvermögen (0 - 150cm)	BindNaeBew	1
Stufe typischer pH-Wert (CaCl ₂), Oberboden	PhStufe_O	1
Stufe typischer pH-Wert (CaCl ₂), Unterboden	PhStufe_U	1
Bindungsstärke für Schwermetalle (0 bis 1m)	Bind	1
Stufe Bindungsstärke für Schwermetalle (0 bis 1m)	BindStu	1
Bewertung Bindungsstärke für Schwermetalle (0 bis 1m)	BindBew	1

Feld Quelle: 0 = ermittelt, 1 = berechnet

Tabelle D: Verschlüsselung der Datenquellen in den Datenfeldern QUEL.....

Kennziffer	Quelle
1	AG BODENKUNDE 1982
2	BLUME 1981
3	BLUME & SUKOPP 1976: Ökologische Bedeutung anthropogener Bodenveränderungen. Schr.R. Vegetationskunde 10: 75-91
4	BLUME & TIETZ 1982
5	GRENZIUS 1987
6	RUNGE 1975
7	SALT 1988: Schwermetalle in einem Rieselfeldökosystem, Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, Band 53
8	GUTACHTERMEINUNG, Angaben überwiegend aus FAHRENHORST et al. 1990
9	SMUP 1980 bis 1989
10	GRENZIUS 1991
11	AEY 1992
12	AEY 1993
13	SCHLENTHER et al. 1992
14	AEY 1991a
15	AEY 1994
16	AEY 1995
17	BÖCKER, R. & GRENZIUS, R. 1998
18	CLAUSSEN & METZLAFF 1996
19	GERSTENBERG & SMETTAN 2000
20	GERSTENBERG & SMETTAN 2004

Tabelle E: Verschlüsselung der Aussagegenauigkeit in den Datenfeldern GEN...

Quelle: FAHRENHORST et al. 1990

Kennziffer	Aussagegenauigkeit
1	Messungen auf Flächen der angesprochenen Nutzung und der betroffenen Bodengesellschaft
2	Messungen auf Flächen der angesprochenen Nutzung und für die betroffene Bodengesellschaft diagnostischer Bodentypen
3	Messungen auf Flächen der angesprochenen Nutzung, jedoch anderer oder unbekannter Bodengesellschaft
4	Messungen auf Flächen vergleichbarer Nutzung und der betroffenen Bodengesellschaft
5	Messungen auf Flächen vergleichbarer Nutzung, jedoch anderer oder unbekannter Bodengesellschaft
6	Wert ergibt sich aus der Definition des Bodentyps
7	Einzelmesswert
8	Schätzung

Tabelle F: Bodentypen, Bodentypenklasse und Feuchtekla

Pid_Bodentypen	Text_Bodentypen	Bodentypenklasse	FeuchteKla
AB	Vega	A	1
ABn	Vega (Normtyp)	A	1
AO	Rambra (Auenlockersyrosem)	A	1
AQ	Paternia (Auenregosol)	A	1
AT	Tschernitza	A	1
BB-GG	Braunerde-Gley	G	1
BB-GGc	kalkhaltiger Braunerde-Gley	G	1
BB-YO	Braunerde-Hortisol	Y	0
BBn	Braunerde (Normtyp)	B	0
BBn/GGa	Braunerde (Normtyp) über Auengley	X	0
BBn/pBB	Braunerde (Normtyp) über podsoliger Braunerde	X	0
cGG	kalkhaltiger Gley	G	1
cGG-BB	kalkhaltige Gley-Braunerde	B	0
gBB	vergleyte Braunerde	B	0
GG	Gley	G	1
GG-BB	Gley-Braunerde	B	0
GG-BB-YO	Gley-Braunerde-Hortisol	Y	0
GG-LL	Gley-Parabraunerde	L	0
GG-pBB	Gley-Rostbraunerde	B	0
GG-RQ	Gley-Regosol	R	0
GG-RZ	Gley-Pararendzina	R	0
GGa	Auengley	G	1
GGc	Kalkgley	G	1
GGc-AT	Kalkgley-Tschernitza	A	0
GGc-BB	Kalkgley-Braunerde	B	0
GGg	Hanggley	G	1
GGn	Gley (Normtyp)	G	1
GH	Moorgley	G	1
GMn	Anmoorgley	G	1
GN	Nassgley	G	1
GN/HN	Nassgley über Niedermoor	X	1
GNa	Auennassgley	G	1
gpBB	vergleyte Rostbraunerde	B	0
HN	Niedermoor	H	1
HNa	Auenniedermoor	H	1
HNc	Kalkniedermoor	H	1
HNcg	Kalkhangmoor	H	1
HNcv	vererdetes Kalkniedermoor	H	1
HNn	Niedermoor (Normtyp)	H	1
HNu	Übergangs(nieder)moor	H	1
HNv	vererdetes Niedermoor	H	1
HNva	vererdetes Auenniedermoor	H	1
JG	Gyttja	J	0
JP	Protopedon	J	0
IBB	lessivierte Braunerde	B	0
LFn	Fahlerde	L	0
LL-RQ	Parabraunerde-Regosol	R	0
LL-YO	Parabraunerde-Hortisol	Y	0
LLn	Parabraunerde (Normtyp)	L	0
OL	Lockersyrosem	O	0
OL-GG	Lockersyrosem-Gley	G	1
OLn	Lockersyrosem (Normtyp)	O	0
OOn	Syrosem (Normtyp)	O	0
p4BB	Rostbraunerde	B	0
pBB	podsolige Braunerde (Rostbraunerde)	B	0
pBB-GG	Rostbraunerde-Gley	G	1

pBB-RQ	Rostbraunerde-Regosol	R	0
PP	Podsol	P	0
PP-BB	Podsol-Braunerde	B	0
PP-GG	Podsol-Gley	G	1
PPn	Podsol (Normtyp)	P	0
rGG-BB	reliktische Gley-Braunerde	B	0
rGG-LL	reliktische Gley-Parabraunerde	L	0
RQ	Regosol	R	0
RQ-BB	Regosol-Braunerde	B	0
RQc	Kalkregosol	R	0
RQh	Humusregosol	R	0
RQh/GG-BB	Humusregosol über Gley-Braunerde	X	0
RQn	Regosol (Normtyp)	R	0
RZ	Pararendzina	R	0
RZ-GG	Pararendzina-Gley	G	1
RZn	Pararendzina (Normtyp)	R	0
sLL	pseudovergleyte Parabraunerde	L	0
SS-LL	Pseudogley-Parabraunerde	L	0
SSn	Pseudogley	S	1
UU	Reduktosol	U	0
vGM	vererdeter Anmoorgley	G	1
YK	Kolluvisol	Y	0
YK/GG	Kolluvisol über Gley	X	0
YK/LLn	Kolluvisol über Parabraunerde (Normtyp)	X	0
YO	Hortisol	Y	0
YO/GG	Hortisol über Gley	X	0
YR	Nekrosol	Y	0

Name der Tabelle F: g_lg_bodentypen

Struktur der Tabelle F:

Inhalt	Feld	Hinweis
Bodentyp	Pid_Bodentypen	
Beschreibung	Text_Bodentypen	
Bodentypenklasse	Bodentypenklasse	
Feuchtekla	FeuchteKla	

Tabelle G: Daten zur Flächennutzung

Nutzung	Beschreibung	Nutzungsklasse
10	Wohngebiet	0
21	Mischgebiet I	0
22	Mischgebiet II	0
23	Mischgebiet I (nur Ost-Berlin)	0
30	Kerngebiet	0
40	Gewerbe- und Industriegebiet	0
50	Standort von Gemeinbedarfseinrichtungen und Sondernutzungen	0
60	Standort von Ver- und Entsorgungseinrichtungen	0
70	Wochenendhausgebiet	0
80	Verkehrsfläche	0
90	Baustelle	0
100	Wald	1
101	Waldgebiet	1
102	Waldartige Bestände außerhalb der Berliner Forsten	1
110	Gewässer	0
121	Grünland (Wiesen u. Weiden)	2
122	Ackerland	2
130	Park, Grünfläche	0
140	Stadtplatz/Promenade (Versiegelung $\geq 30\%$)	0
150	Friedhof	0
160	Kleingärten	2
161	Kleingärten (Anteil Dauerbewohner $\leq 10\%$), nur Ost-Berlin	2
162	Kleingärten (Anteil Dauerbewohner $> 10\%$), nur Ost-Berlin	2
171	Vegetationsfrei, unversiegelt	0
172	Wiesenartiger Vegetationsbestand	2
173	Mischbestand aus Wiesen, Gebüsch und Bäumen	1
174	Waldartiger Vegetationsbestand	1
180	Campingplatz	0
190	Sportplatz/Freibad (inkl. Wassersport, Tennis, Reiten etc.)	0
200	Baumschule/Gartenbau	2

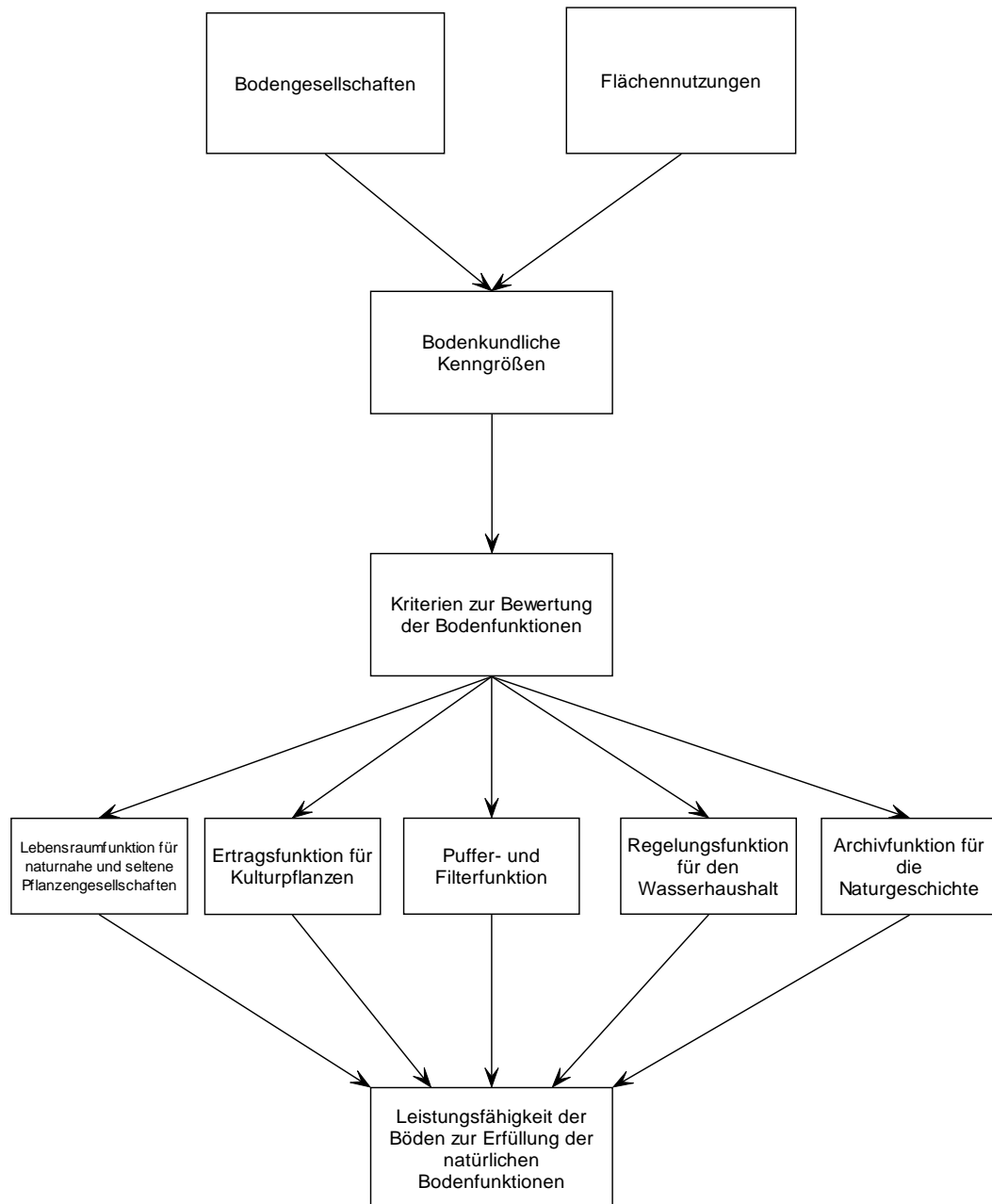
Name der Tabelle G: g_lg_nutzung

Struktur der Tabelle G:

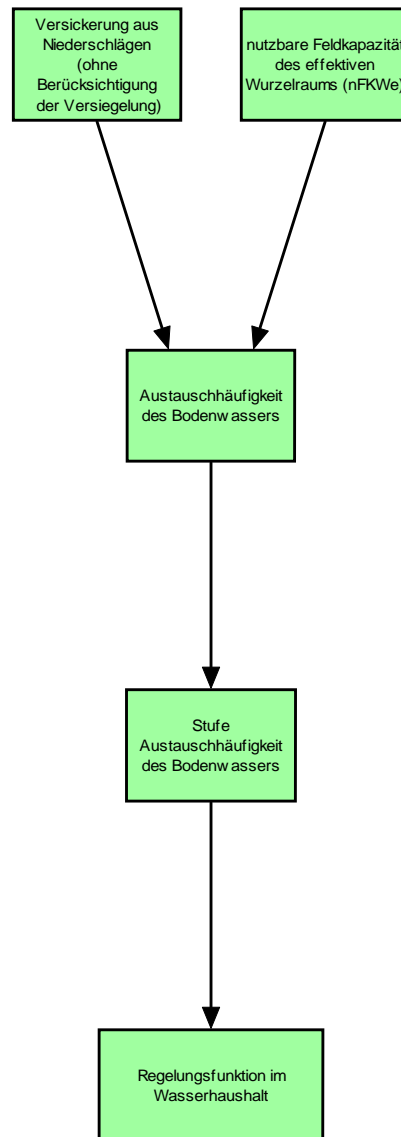
Inhalt	Feld	Hinweis
Nutzung	Pid_Nutzung	Index aufsteigend
Beschreibung	Text_Nutzung	
Nutzungsklasse	Nutzkla	

Strukturdiagramme

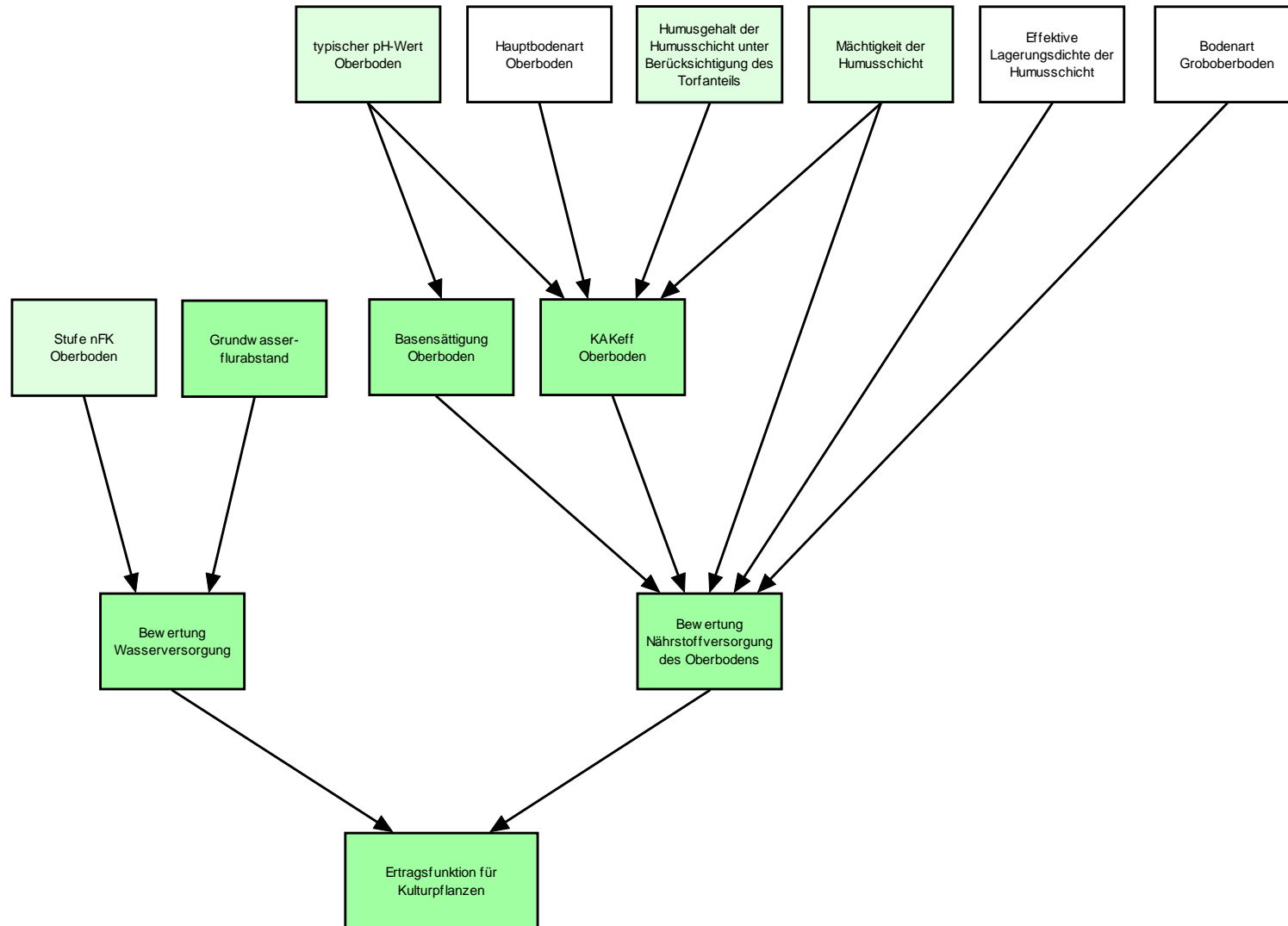
Prinzipiskizze



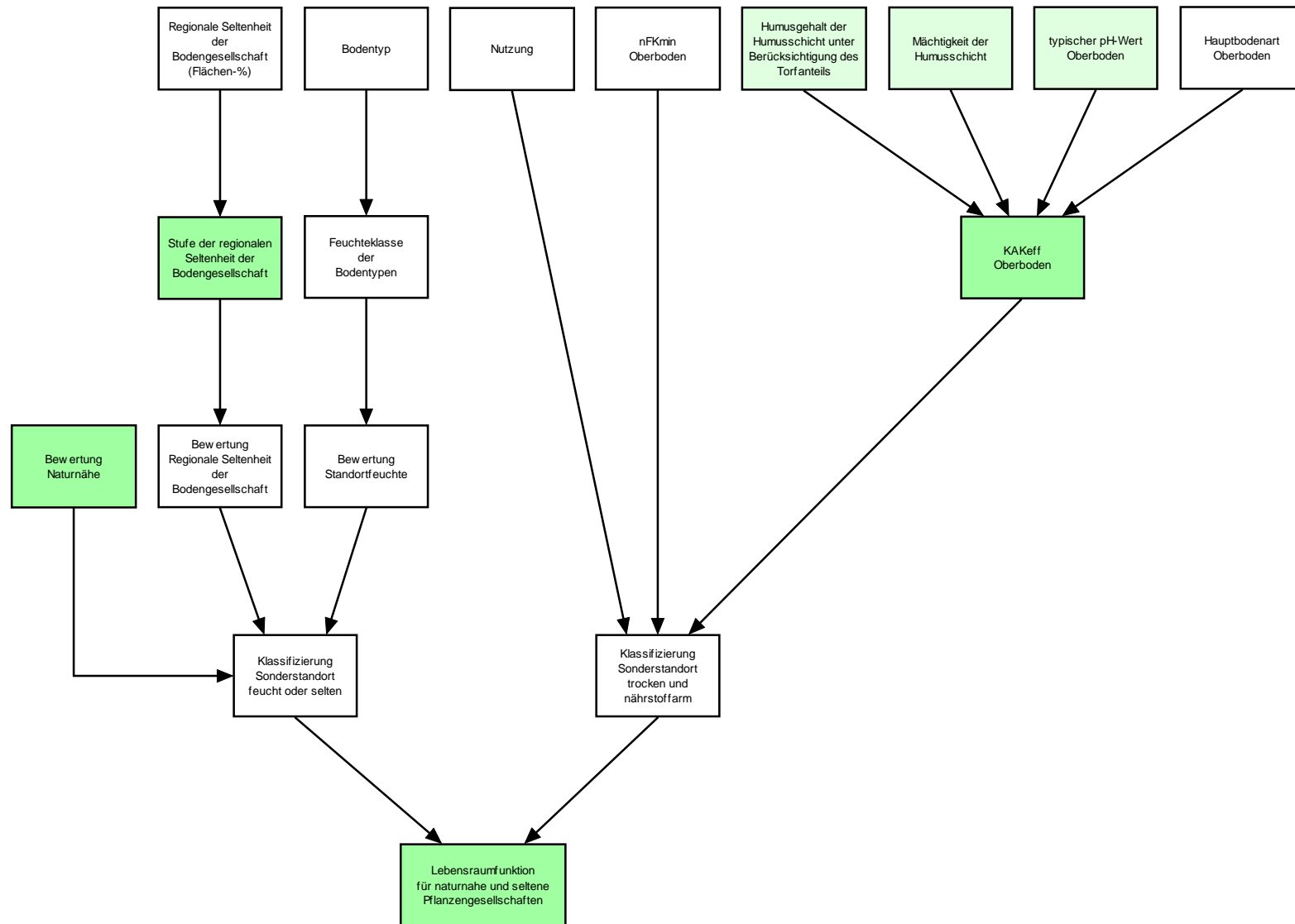
Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt



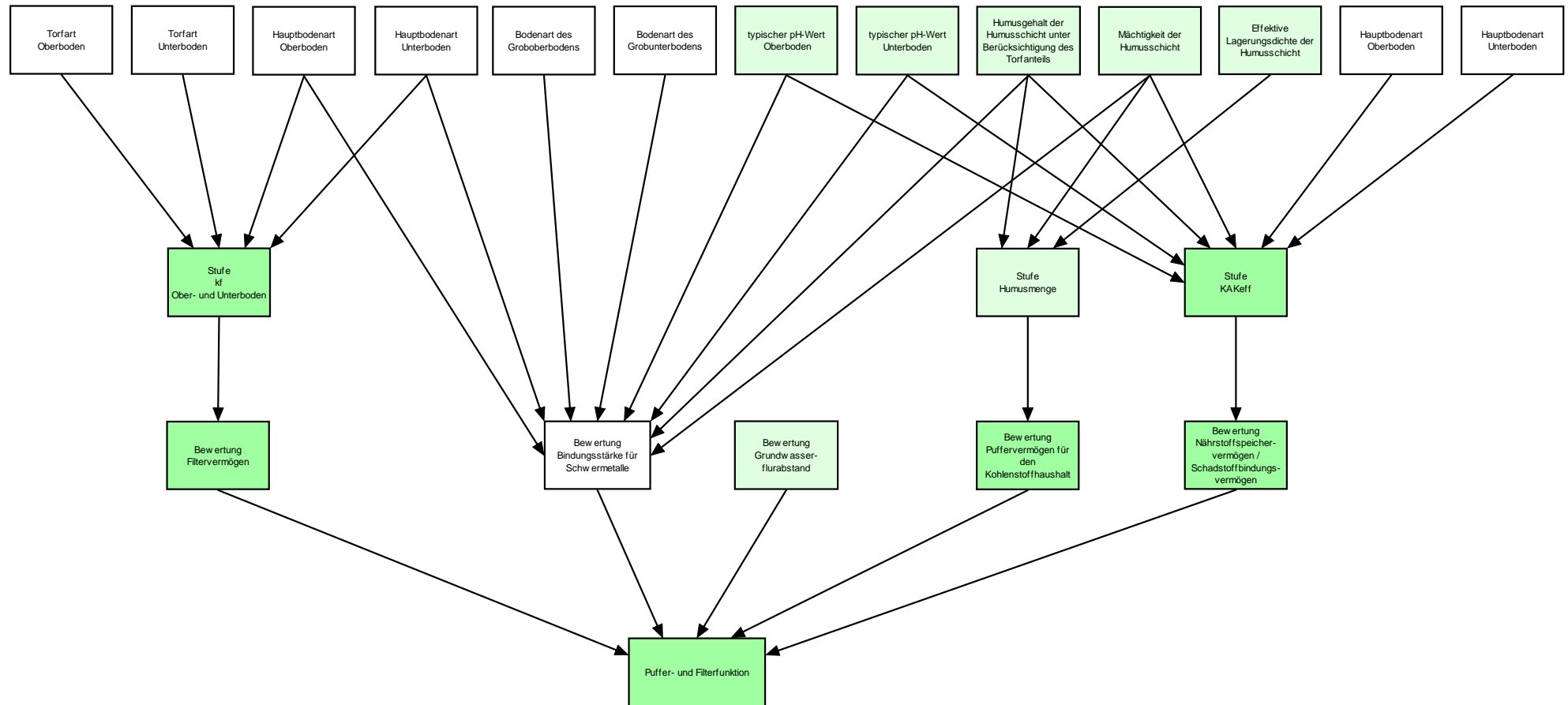
Ertragsfunktion für Kulturpflanzen



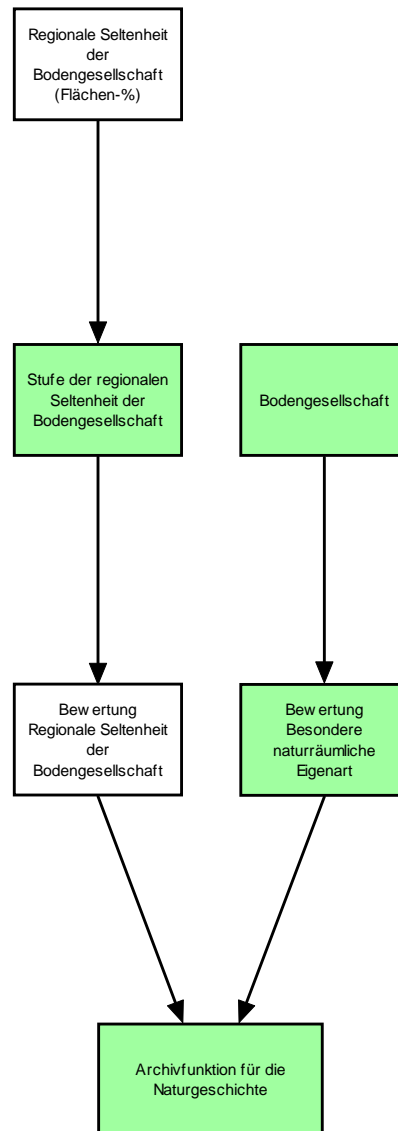
Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften



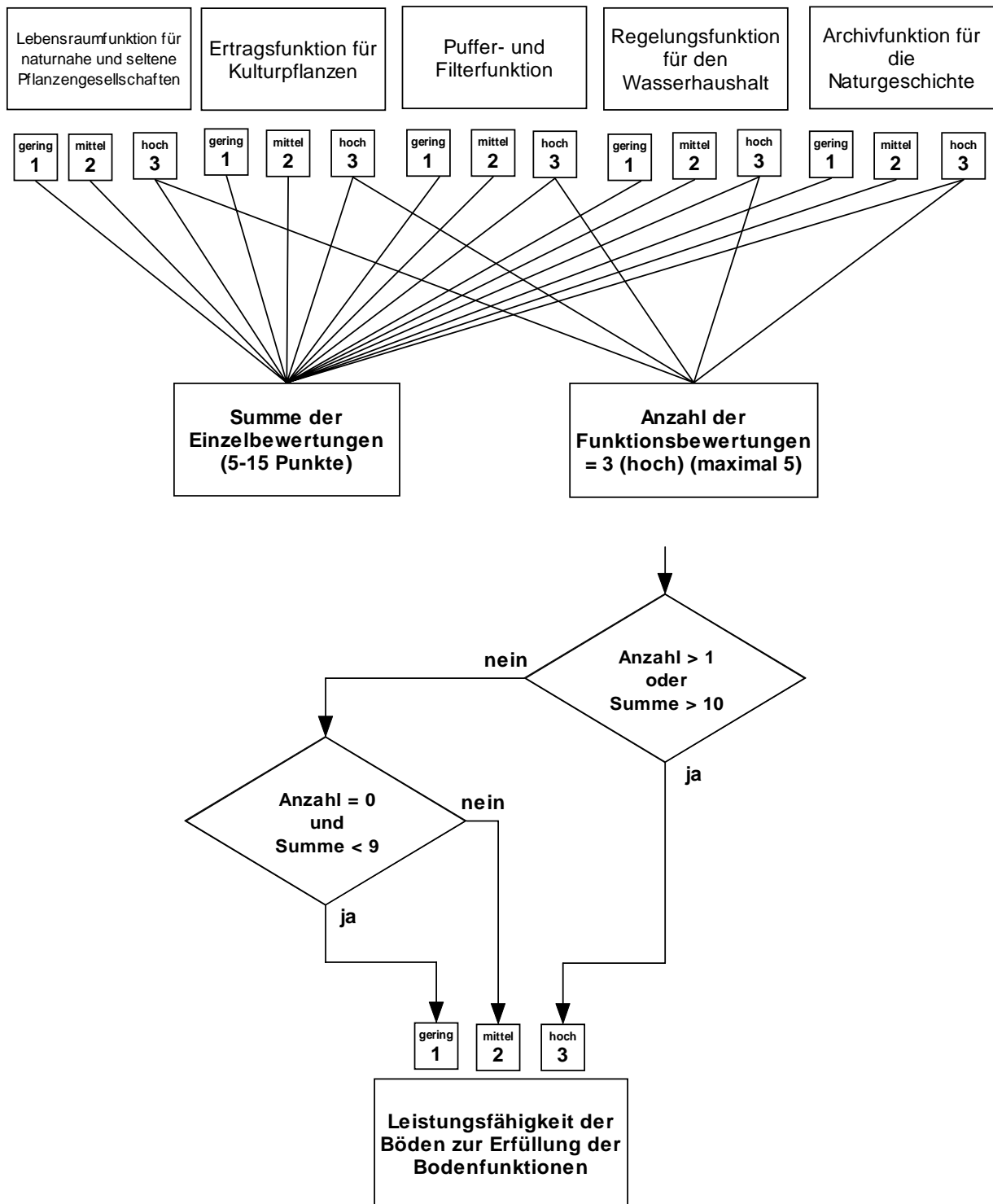
Puffer- und Filterfunktion



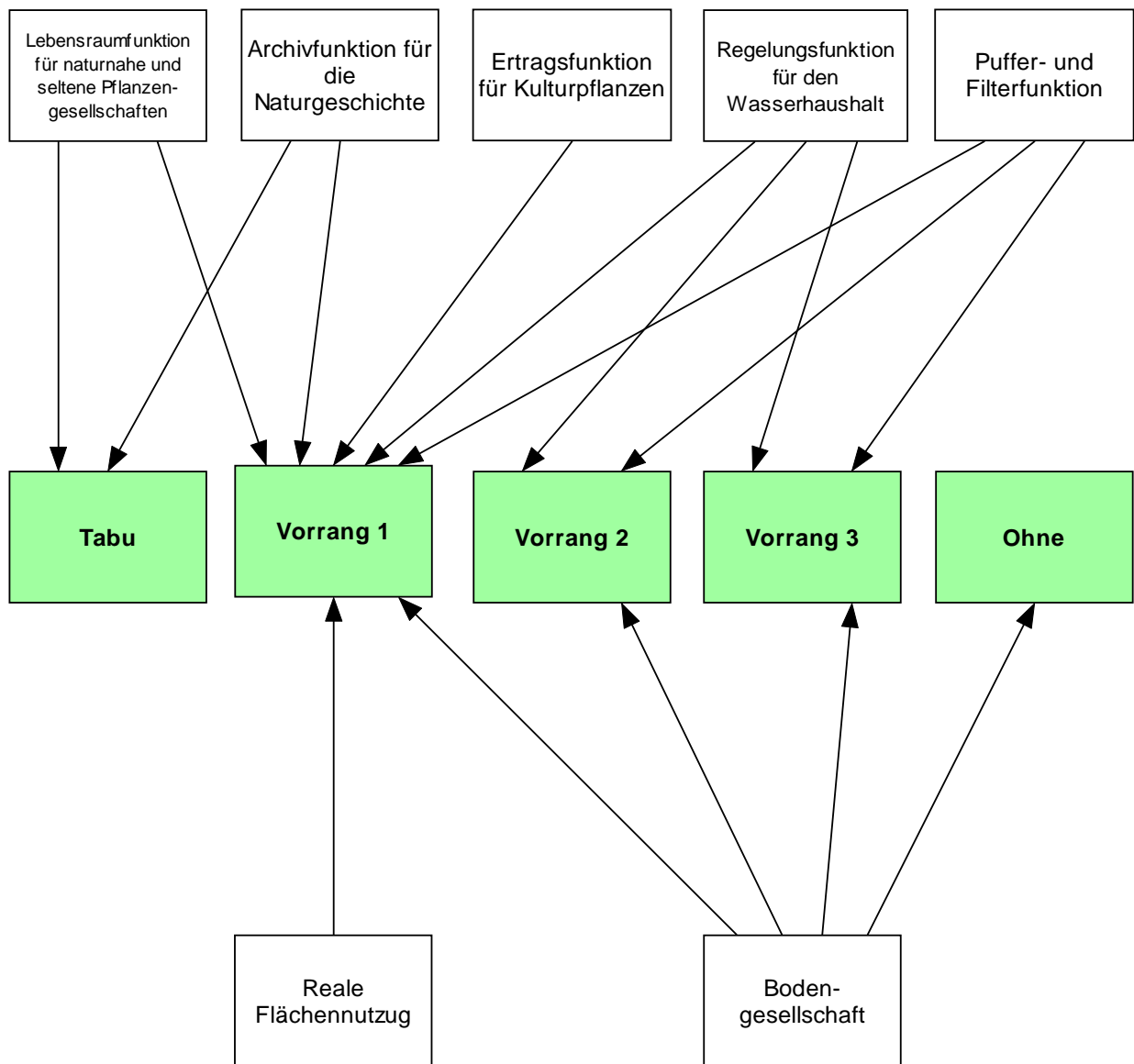
Archivfunktion für die Naturgeschichte



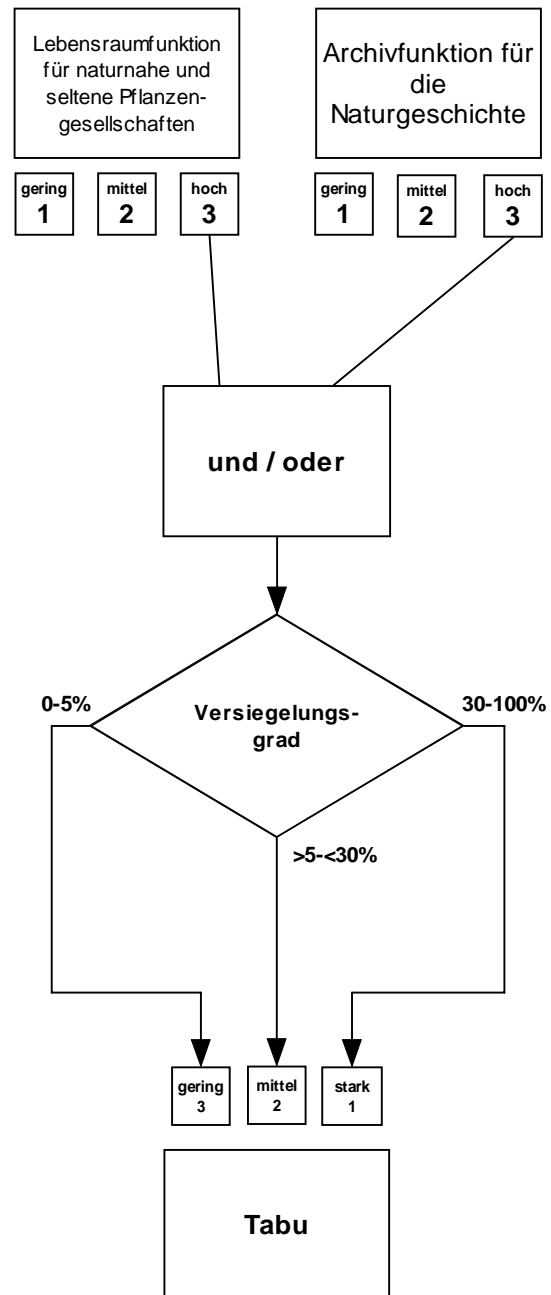
Leistungsfähigkeit der Böden zur Erfüllung der natürlichen Bodenfunktionen und der Archivfunktion



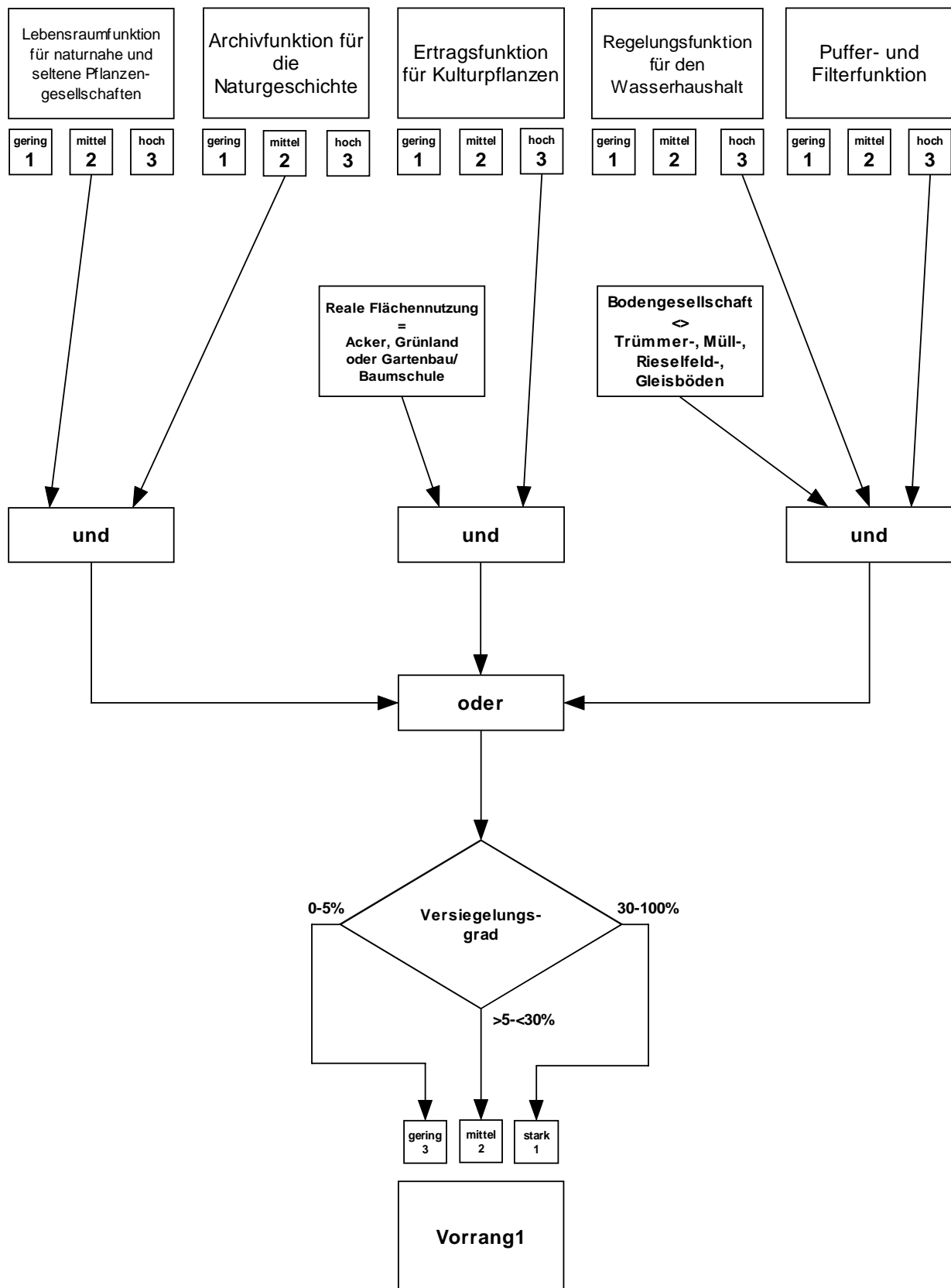
Prinzipskizze Bodenschutz



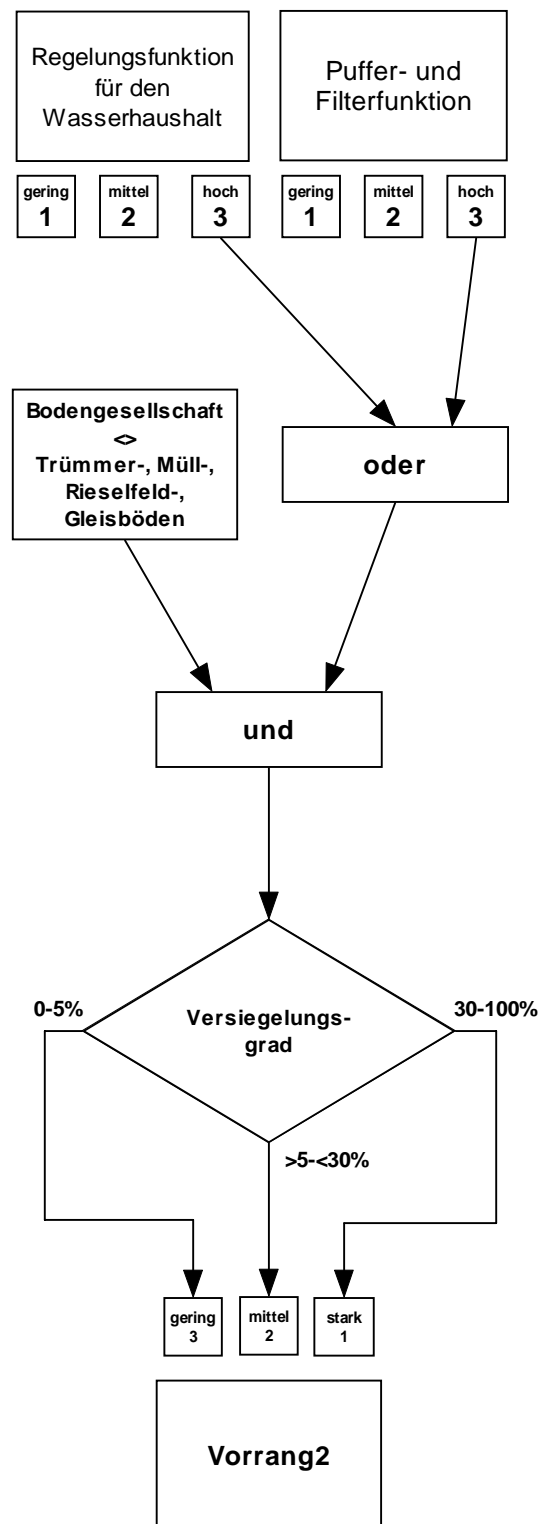
Bodenschutzkategorie Tabu



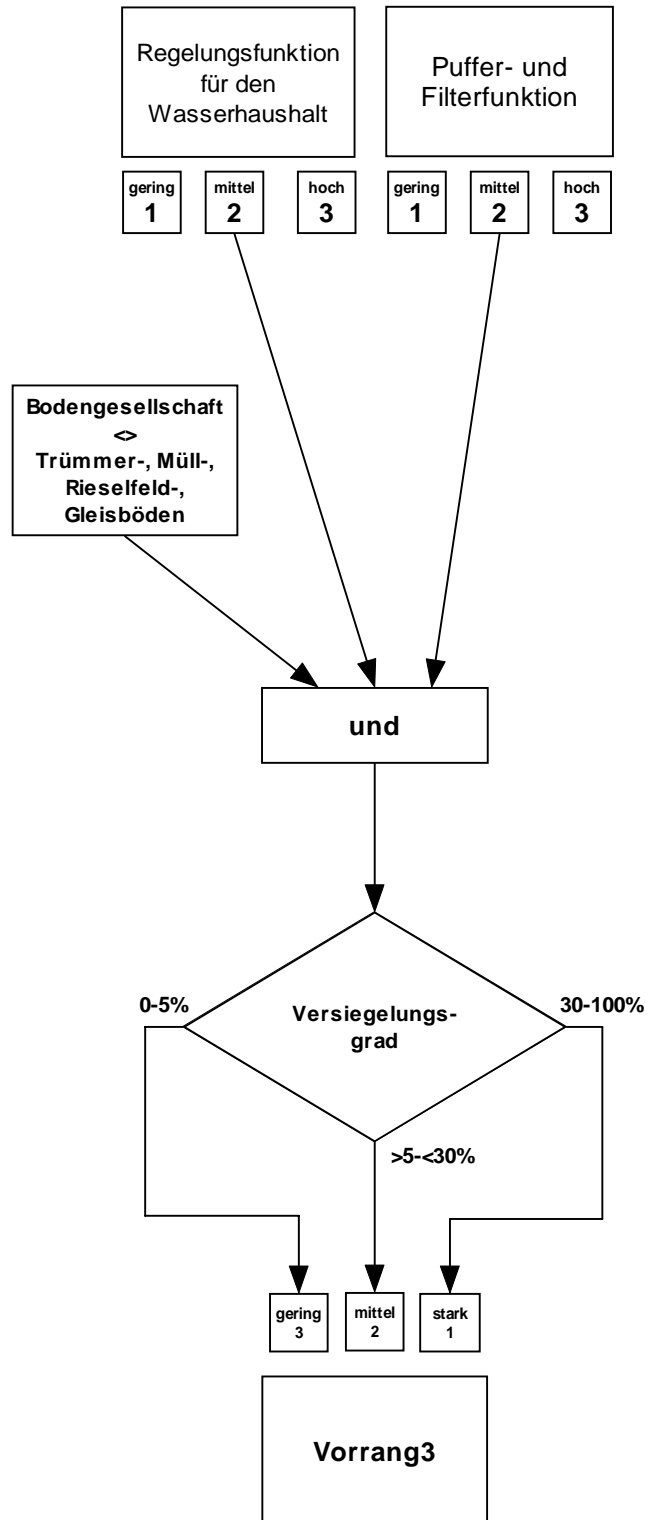
Bodenschutzkategorie Vorrang 1



Bodenschutzkategorie Vorrang 2



Bodenschutzkategorie Vorrang 3



Umweltatlas

Fortschreibung der Bodenkarten 2005

Nur die **fettgedruckten** Themen werden fortgeschrieben

Stand: 25.1.2008

01.06 **Bodenkundliche Kennwerte**

- 01.06.1 **Bodenarten**
- 01.06.2 **nutzbare Feldkapazität Flachwurzler**
- 01.06.3 **nutzbare Feldkapazität Tiefwurzler**
- 01.06.4.1.1 **nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraumes**
ohne Berücksichtigung des kapillaren Aufstiegs
- 01.06.5 **Humusmenge**
- 01.06.7 **pH-Werte im Oberboden**
- 01.06.8 **Summe austauschbarer Kationen (S-Wert) (siehe Karte 01.11.7)**
- 01.06.9 **mittlere effektive Kationenaustauschkapazität (siehe Karte 01.11.6)**
- 01.06.10 **Wasserdurchlässigkeit (kf) (siehe Karte 01.11.9)**
- 01.06.11 **Versickerung / Sickerwasserrate**

01.11 **Bodenfunktionen - Kriterien**

- 01.11.1 **Regionale Seltenheit der Bodengesellschaften**
- 01.11.2 **Besondere naturräumliche Eigenart**
- 01.11.3 **Naturnähe**
- 01.11.4 **Austauschhäufigkeit des Bodenwassers (siehe Karte 01.12.4)**
- 01.11.5 **Versickerung aus Niederschlägen ohne Berücksichtigung der Versiegelung**
/ Sickerwasserrate (siehe Karte 02.13.4)
- 01.11.6 **Nährstoffspeichervermögen / Schadstoffbindungsvermögen** + mittlere effektive
Kationenaustauschkapazität (siehe Karte 01.06.9)
- 01.11.7 **Nährstoffversorgung + S – Wert (siehe Karte 01.06.8)**
- 01.11.8 **Wasserversorgung**
- 01.11.9 **Filtervermögen + Wasserdurchlässigkeit (siehe Karte 01.06.10)**
- 01.11.10 **Bindungsstärke für Schwermetalle**

01.12 **Bodenfunktionen**

- 01.12.1 **Lebensraumfunktion für naturnahe und seltene Pflanzengesellschaften**
- 01.12.2 **Ertragsfunktion für Kulturpflanzen**
- 01.12.3 **Puffer - und Filterfunktion**
- 01.12.4 **Regelungsfunktion für den Wasserhaushalt +Austauschhäufigkeit (siehe Karte 01.11.4)**
- 01.12.5 **Archivfunktion für die Naturgeschichte**
- 01.12.6 **Leistungsfähigkeit der Böden zur Erfüllung der natürlichen Bodenfunktionen und der Archivfunktion (Aggregat /Endkarte)**

01.13 **Bodenschutz**

- 01.13 **Planungshinweise zum Bodenschutz**

Anhang Naturnähe

Tab. 5.10.2: Bewertung der Naturnähe anhand von Nutzung, Baustrukturtyp und Versiegelungsgrad entsprechend der Stufen in Tabelle 5.10.3.

Die Stufen 81 und 91 der Naturnähe (Feld : Naturnähe) entsprechen den Flächen, die anschließend durch Einzelfallentscheidung individuell unter Berücksichtigung zusätzlicher Datengrundlagen der 10-stufigen Skala zugeordnet wurden (BOHEMERO 1); die Angabe "ohne" bedeutet, dass das entsprechende Eingangsdatum in diesem Fall keine Berücksichtigung findet.

Nr.	Nutzung	Flächentyp	Bodengesellschaft	Versiegelungsgrad	Naturnähe	Nr.
1	ohne	(>=1 und<=14)	(>=2480 und <=2510 oder =2550)	(>=10 und <45)	8	1
2	ohne	(>=1 und<=14)	(>=2480 und <=2510)	(>=45 und <50)	81	2
3	ohne	(>=1 und<=14)	(>=2480 und <=2510)	(>=50 und <85)	9	3
4	ohne	(>=1 und<=14)	(>=2480 und <=2510)	(>=85 und <90)	91	4
5	ohne	(>=1 und<=14)	(>=2480 und <=2510)	>=90	10	5
6	ohne	(>=1 und<=14)	(<2000 oder >3000)	ohne	5	6
8	ohne	(>=21 und<=26)	(>=2480 und <=2510 oder =2550)	(>=10 und <45)	8	8
9	ohne	(>=21 und<=26)	(>=2480 und <=2510)	(>=45 und <50)	81	9
10	ohne	(>=21 und<=26)	(>=2480 und <=2510)	(>=50 und <85)	9	10
11	ohne	(>=21 und<=26)	(>=2480 und <=2510)	(>=85 und <90)	91	11
12	ohne	(>=21 und<=26)	(>=2480 und <=2510)	>=90	10	12
13	ohne	(>=21 und<=26)	(<2000 oder >3000)	ohne	5	13
15	ohne	15	(>=2480 und <=2510 oder =2550)	(>=10 und <45)	8	15
16	ohne	15	(>=2480 und <=2510 oder =2550)	(>=45 und <50)	81	16
17	ohne	15	(>=2480 und <=2510)	(>=50 und <85)	9	17
18	ohne	15	(>=2480 und <=2510)	(>=85 und <90)	91	18
19	ohne	15	(>=2480 und <=2510)	>=90	10	19
20	ohne	15	(<2000 oder >3000)	ohne	5	20
22	ohne	28	(>=2480 und <=2510 oder =2550)	(>=10 und <45)	8	22
23	ohne	28	(>=2480 und <=2510 oder =2550)	(>=45 und <50)	81	23
24	ohne	28	(>=2480 und <=2510)	(>=50 und <85)	9	24
25	ohne	28	(>=2480 und <=2510)	(>=85 und <90)	91	25
26	ohne	28	(>=2480 und <=2510)	>=90	10	26
27	ohne	28	(<2000 oder >3000)	ohne	5	27
29	ohne	28	>=2560 und <= 2590	ohne	6	29
30	ohne	(=71 oder =72)	(>=2480 und <=2500 oder =2550)	(>=10 und <45)	8	30
31	ohne	(=71 oder =72)	(>=2480 und <=2500)	(>=45 und <50)	81	31
32	ohne	(=71 oder =72)	(>=2480 und <=2500)	(>=50 und <85)	9	32
33	ohne	(=71 oder =72)	(>=2480 und <=2500)	(>=85 und <90)	91	33
34	ohne	(=71 oder =72)	(>=2480 und <=2500)	>=90	10	34
35	ohne	(=71 oder =72)	(<2000 oder >3000)	ohne	5	35
37	(>=21 und <=23)	ohne	(>=2480 und <=2510 oder =2550)	(>=10 und <45)	8	37
38	(>=21 und <=23)	ohne	(>=2480 und <=2510)	(>=45 und <50)	81	38
39	(>=21 und <=23)	ohne	(>=2480 und <=2510)	(>=50 und <85)	9	39
40	(>=21 und <=23)	ohne	(>=2480 und <=2510)	(>=85 und <90)	91	40
41	(>=21 und <=23)	ohne	(>=2480 und <=2510)	>=90	10	41
42	(>=21 und <=23)	ohne	(<2000 oder >3000)	ohne	5	42
44	30	ohne	(>=2480 und <=2510 oder =2550)	(>=10 und <45)	8	44
45	30	ohne	(>=2480 und <=2510)	(>=45 und <50)	81	45
46	30	ohne	(>=2480 und <=2510)	(>=50 und <85)	9	46
47	30	ohne	(>=2480 und <=2510)	(>=85 und <90)	91	47
48	30	ohne	(>=2480 und <=2510)	>=90	10	48
49	30	ohne	(<2000 oder >3000)	ohne	5	49
51	(40	ohne	oder 2540)	<10	8	51
52	(40	ohne	oder 2540)	(>=10 und <45)	8	52
53	(40	ohne	oder 2540)	(>=45 und <50)	81	53
54	(40	ohne	oder 2540)	(>=50 und <85)	9	54
55	(40	ohne	oder 2540)	(>=85 und <90)	91	55
56	(40	ohne	oder 2540)	>=90	10	56
57	ohne	41	(>=2480 und <=2510 oder =2550)	(>=10 und <45)	8	57
58	ohne	41	(>=2480 und <=2510 oder =2550)	(>=45 und <50)	81	58
59	ohne	41	(>=2480 und <=2510 oder =2550)	(>=50 und <85)	9	59
60	ohne	41	(>=2480 und <=2510 oder =2550)	(>=85 und <90)	91	60
61	ohne	41	(>=2480 und <=2510)	>=90	10	61

62	ohne	41	(<2000 oder >3000)	ohne	5	62
64	ohne	(>=42 und <=44)	(>=2470 und <=2500 oder =2550)	(>=10 und <45)	8	64
65	ohne	(>=42 und <=44)	(>=2470 und <=2500)	(>=45 und <50)	81	65
66	ohne	(>=42 und <=44)	(>=2470 und <=2500)	(>=50 und <85)	9	66
67	ohne	(>=42 und <=44)	(>=2470 und <=2500)	(>=85 und <90)	91	67
68	ohne	(>=42 und <=44)	(>=2470 und <=2500)	>=90	10	68
69	ohne	(>=42 und <=44)	(<2000 oder >3000)	ohne	5	69
71	ohne	(>=45 und <=51)	(>=2480 und <=2500 oder =2550)	(>=10 und <45)	8	71
72	ohne	(>=45 und <=51)	(>=2480 und <=2500)	(>=45 und <50)	81	72
73	ohne	(>=45 und <=51)	(>=2480 und <=2500)	(>=50 und <85)	9	73
74	ohne	(>=45 und <=51)	(>=2480 und <=2500)	(>=85 und <90)	91	74
75	ohne	(>=45 und <=51)	(>=2480 und <=2500)	>=90	10	75
76	ohne	(>=45 und <=51)	(<2000 oder >3000)	ohne	5	76
78	ohne	60	(>=2480 und <=2500 oder =2550)	(>=10 und <45)	8	78
79	ohne	60	(>=2480 und <=2500 oder =2550)	(>=45 und <50)	81	79
80	ohne	60	(>=2480 und <=2500 oder =2550)	(>=50 und <85)	9	80
81	ohne	60	(>=2480 und <=2500 oder =2550)	(>=85 und <90)	91	81
82	ohne	60	(>=2480 und <=2500)	>=90	10	82
83	ohne	60	(<2000 oder >3000)	ohne	5	83
85	60	ohne	(>=2470 und <=2500 oder =2550)	(>=10 und <45)	8	85
86	60	ohne	(>=2470 und <=2500 oder =2550)	(>=45 und <50)	81	86
87	60	ohne	(>=2470 und <=2500 oder =2550)	(>=50 und <85)	9	87
88	60	ohne	(>=2470 und <=2500 oder =2550)	(>=85 und <90)	91	88
89	60	ohne	(>=2470 und <=2500 oder =2550)	>=90	10	89
90	60	ohne	(<2000 oder >3000)	ohne	5	90
92	ohne	91	(>=2480 und <=2510 oder =2550)	(>=10 und <45)	8	92
93	ohne	91	(>=2480 und <=2510)	(>=45 und <50)	81	93
94	ohne	91	(>=2480 und <=2510)	(>=50 und <85)	9	94
95	ohne	91	(>=2480 und <=2510)	(>=85 und <90)	91	95
96	ohne	91	(>=2480 und <=2510)	>=90	10	96
97	ohne	91	(<2000 oder >3000)	ohne	5	97
98	ohne	(=91 oder =94)	2470	ohne	7	98
99	ohne	(=92 oder =99 oder =94)	(>=2480 und <=2500)	(>=10 und <45)	8	99
100	ohne	(=92 oder =99 oder =94)	(>=2480 und <=2500)	(>=45 und <50)	81	100
101	ohne	(=92 oder =99 oder =94)	(>=2480 und <=2500)	(>=50 und <85)	9	101
102	ohne	(=92 oder =99 oder =94)	(>=2480 und <=2500)	(>=85 und <90)	91	102
103	ohne	(=92 oder =99 oder =94)	(>=2480 und <=2500)	>=90	10	103
104	ohne	(=92 oder =99 oder =94)	(<2000 oder >3000)	ohne	5	104
105	ohne	93	(>=2480 und <=2500)	(>=10 und <45)	8	105
106	ohne	93	(>=2480 und <=2500)	(>=45 und <50)	81	106
107	ohne	93	(>=2480 und <=2500)	(>=50 und <85)	9	107
108	ohne	93	(>=2480 und <=2500)	(>=85 und <90)	91	108
109	ohne	93	(>=2480 und <=2500)	>=90	10	109
110	ohne	93	(<2000 oder >3000)	ohne	5	110
111	ohne	98	ohne	(>=10 und <45)	8	111
112	ohne	98	ohne	(>=45 und <50)	81	112
113	ohne	98	ohne	(>=50 und <85)	9	113
114	ohne	98	ohne	(>=85 und <90)	91	114
115	ohne	98	ohne	>=90	10	115
116	ohne	59	(>=2480 und <=2500)	(>=10 und <45)	8	116
117	ohne	59	(>=2480 und <=2500)	(>=45 und <50)	81	117
118	ohne	59	(>=2480 und <=2500)	(>=50 und <85)	9	118
119	ohne	59	(>=2480 und <=2500)	(>=85 und <90)	91	119
120	ohne	59	(>=2480 und <=2500)	>=90	10	120
121	ohne	59	(<2000 oder >3000) und (!=1131 oder !=1141)	ohne	5	121
122	ohne	59	(=2550 oder =2510 oder =2471 oder =2470)	ohne	7	122
123	ohne	55	(<1330 oder =3020) und (!=1131 oder !=1141)	ohne	1	123
124	ohne	55	(>1320 und <1380)	ohne	3	124
125	ohne	55	(=3030 oder =3040)	ohne	3	125
126	ohne	55	(=2510 oder =2470 oder =2550 oder 2480 oder =2481)	ohne	7	126
127	ohne	55	2530	ohne	7	127
128	ohne	55	(>=2560 und <=2590)	ohne	6	128
129	ohne	55	(=1131 oder =1141)	ohne	6	129

130	(=122)	ohne	(<2000 oder >3000)und(!=1131 oder !=1141)	ohne	3	130
131	(=121 oder =122)	ohne	(=1131 or =1141)	ohne	6	131
132	(=121 oder =122)	ohne	>=2560 und <=2590	ohne	6	132
133	(=121 oder =122)	ohne	(=2510 oder =2470 oder =2550 oder =2480)	ohne	7	133
135	130	ohne	(>=2470 und <=2510 oder =2550)	ohne	7	135
136	130	ohne	>=2560 und <=2590	ohne	6	136
137	140	ohne	(>=2470 und <=2500 oder =2550)	(>=10 und <45)	8	137
138	140	ohne	(>=2470 und <=2500)	(>=45 und <50)	81	138
139	140	ohne	(>=2470 und <=2500)	(>=50 und <85)	9	139
140	140	ohne	(>=2470 und <=2500)	(>=85 und <90)	91	140
141	140	ohne	(>=2470 und <=2500)	>=90	10	141
142	140	ohne	(<2000 oder >3000)	ohne	5	142
143	140	ohne	2510	ohne	7	143
144	ohne	ohne	>=2390 und <=2420	ohne	5	144
145	ohne	27	>=2560 und <=2590	ohne	6	145
146	(>=160 und <=162)	ohne	(<2000 oder >3000)und(!=1131 oder !=1141)	ohne	5	146
147	(>=160 und <=162)	ohne	(=1131 or =1141)	ohne	6	147
148	(>=160 und <=162)	ohne	>=2560 und <=2590	ohne	6	148
149	(>=160 und <=162)	ohne	(>=2470 und <=2510 oder 2550)	ohne	7	149
151	ohne	57	(=1131 or =1141)	ohne	6	151
152	ohne	57	(>=2560 und <=2590)	ohne	6	152
153	ohne	57	(=2510 oder = 2470 oder =2550)	ohne	7	153
154	ohne	57	(>=2480 und <=2500)	>=10 und <45	8	154
155	ohne	57	(>=2480 und <=2500)	>=45 und <50	81	155
156	ohne	57	(>=2480 und <=2500)	>=50 und <85	9	156
157	ohne	57	(>=2480 und <=2500)	>=85 und <90	91	157
158	ohne	57	(>=2480 und <=2500)	>=90	10	158
159	ohne	57	(>=2480 und <=2500)	<10	7	159
160	ohne	58	(>=2560 und <=2590)	ohne	6	160
161	ohne	58	(=2510 oder = 2470 oder =2550)	ohne	7	161
162	ohne	58	>=2480und <=2500	>=10 und <45	8	162
163	ohne	58	>=2480und <=2500	>=45 und <50	81	163
164	ohne	58	>=2480und <=2500	>=50 und <85	9	164
165	ohne	58	>=2480und <=2500	>=85 und <90	91	165
166	ohne	58	>=2480und <=2500	>=90	10	166
167	ohne	58	(<2000 oder >3000)und(!=1131 oder !=1141)	ohne	5	167
168	ohne	58	(=1131 or =1141)	ohne	6	168
169	200	ohne	(>=2480und <=2500)	>=10 und <45	8	169
170	200	ohne	(>=2480und <=2500)	>=45 und <50	81	170
171	200	ohne	(>=2480und <=2500)	>=50 und <85	9	171
172	200	ohne	(>=2480und <=2500)	>=85 und <90	91	172
173	200	ohne	(>=2480und <=2500)	>=90	10	173
174	200	ohne	(<2000 oder >3000)und(!=1131 oder !=1141)	>=10	5	174
175	200	ohne	(=1131 or =1141)	ohne	6	175
176	200	ohne	(>=2560 und <=2590)	ohne	6	176
177	200	ohne	(=2510 oder =2550)	ohne	7	177
178	ohne	ohne	1380	ohne	5	178
179	ohne	ohne	2530	ohne	7	179
180	ohne	ohne	(>=2430 und <=2460)	ohne	7	180
181	ohne	ohne	(=2510 oder =2550)	<10	7	181
182	121	ohne	(<2000 oder >3000)und(!=1131 oder !=1141)	ohne	3	182
183	ohne	99	2470	ohne	7	183
184	ohne	92	2470	ohne	7	184
189	ohne	27	(<2000 oder >3000)und(!=1131 oder !=1141)	ohne	5	189
190	ohne	28	(>=2480und <=2510 oder =2550)	<10	7	190
191	ohne	(=92 oder =94 oder =91)	(>=2470 und <=2550)	<=15	7	191
192	ohne	27	(>=2480und <=2500)	ohne	7	192
193	ohne	41	(>=2480und <=2510 oder =2550)	<10	7	193
194	(>=21 und <= 23)	ohne	2470	ohne	7	194
195	ohne	(>=21 und <= 26)	(>=2560 und <=2590)	(>=10 und <45)	8	195
196	ohne	41	(>=2560 und <=2590)	ohne	6	196
197	200	ohne	(<2000 oder >3000)und(!=1131 oder !=1141)	<10	3	197

