

01.01 Bodengesellschaften (Ausgabe 2013)

Problemstellung

Bodenentwicklung

Definition des Bodens

Der Boden ist die an der Oberfläche entstandene, mit Luft, Wasser und Lebewesen durchsetzte Verwitterungsschicht aus mineralischen und organischen Substanzen, die sich unter Einwirkung aller Umweltfaktoren gebildet hat. Natürliche Böden entstehen durch das Zusammenwirken von Ausgangsgestein, Klima, Wasser, Relief, Flora und Fauna, wobei sich in Abhängigkeit von den jeweiligen Standortverhältnissen unterschiedliche Bodentypen mit charakteristischem Profilaufbau und spezifischen physikalischen und chemischen Eigenschaften entwickeln.

Zusammen mit Luft, Wasser und Sonnenlicht ist der Boden die Lebensgrundlage für Pflanzen, Tiere und Menschen. Böden sind nicht nur Produktionsgrundlage für Nahrungs- und Futtermittel, nachwachsende Rohstoffe und selbst Rohstoffquelle, sondern haben bezüglich ihrer vielfältigen Funktionen eine herausragende Bedeutung im Naturhaushalt und sind eine bedeutende natürliche Ressource.

Böden sind:

- naturgegebener Lebensraum für Tiere und Pflanzen,
- Teil des Ökosystems mit seinen Stoffkreisläufen,
- Grundlage für die Erzeugung von Nahrungsmitteln, Futtermitteln und pflanzlichen Rohstoffen,
- Filter und Speicher für das Grundwasser,
- Baugrund als Standort und Träger baulicher Anlagen,
- prägendes Element der Natur und Landschaft und
- Archiv für Natur- und Kulturgeschichte.

Böden werden aber auch durch menschliche Aktivitäten (z.B. in der Landwirtschaft oder bei der Erstellung von Bauwerken) umgelagert, verändert und zerstört.

Böden stellen somit ein begrenztes und nicht erneuerbares Gut dar, mit dem verantwortungsvoll umgegangen werden muss.

Bodenbildung

Die Bodenbildung ist ein natürlicher, an der Erdoberfläche beginnender und in die Tiefe fortschreitender Prozess. Die in Tabelle 1 genannten Faktoren und Prozesse führen in Abhängigkeit von der Zeit zu Differenzierungen in Aufbau und Eigenschaften und zur Bildung unterschiedlicher Bodenhorizonte (-schichten). Somit wurden unterschiedliche Bodentypen (als Kombinationen von Bodenhorizonten) herausgebildet.

Bodenbildene Faktoren		Bodenentwicklungsprozesse
Ausgangsgestein	Festgestein Lockergestein	physikalische Verwitterung chemische Verwitterung
Klima	Temperatur Wasser Wind	Humifizierung Mineralisierung Karbonatauswaschung
Oberflächengestaltung	Oberflächenformen	Tondurchschlämmung

	Hangneigung Exposition	Podsolierung Vergleyung
Vegetation	Bodenvegetation Strauchvegetation Baumvegetation	Nährstoffverlagerung Erosion Akkumulation
Bodenfauna Mikroflora		Bio- und Technoturbation
Einwirkung des Menschen	Stoffentzug (z.B. Ernteprodukte) Melioration Stoffzufuhr (z.B. Düngung, Verunreinigungen)	

Tab. 1: Übersicht über bodenbildende Faktoren und Bodenentwicklungsprozesse (nach Lieberoth 1982)

Der durch bodenbildende Prozesse aus dem Ausgangsgestein entstandene Boden ist ein Dreikomponenten- und Dreiphasengemisch aus festen, flüssigen und gasförmigen Bestandteilen:

- feste Bestandteile: mineralische Bestandteile wie Gesteinsfragmente, verschiedener Größe, Oxide, Salze, Kolloide, organische Bestandteile,
- flüssige Bestandteile: Bodenwasser mit gelösten Nährstoffen und anderen Elementen,
- gasförmige Bestandteile: Bodenluft (Sauerstoff, Stickstoff, Kohlendioxid).

Systematik der Böden

Die Vielfalt der Böden wird in Abteilungen, Klassen, Bodentypen, Subtypen und Bodenformen systematisiert. Je nach Grundwasserstand werden folgende Abteilungen unterschieden:

- Terrestrische Böden (Landböden),
- Semiterrestrische Böden (halbhydromorphe Böden),
- Hydromorphe Böden (Grundwasserböden),
- Subhydrische Böden (Unterwasserböden),
- Moore.

Das Prinzip der Systematik wird an der Abteilung der Landböden, speziell an der Klasse der Braunerden, kurz verdeutlicht (vgl. Tab. 2). Eine ausführliche Beschreibung der Bodensystematik enthält die Bodenkundliche Kartieranleitung (1982, 1994 und 2005).

Abteilung	Klasse	Bodentyp	Subtyp	Bodenform
Landböden	Braunerden	(typische) Braunerde	Normaltyp	...auf Geschiebesand
			Braunerde	
			Übergangstyp	...auf Flugsand
			Podsol-Braunerde	...auf Geschiebesand
		Rostbraunerde	...auf Geschiebesand	
		Parabraunerde		...auf Geschiebelehm
		Fahlerde		...auf Geschiebelehm

Tab. 2: Beispiel für das Prinzip der Systematik von Böden (nach Bodenkundliche Kartieranleitung 1982)

Bodentypen - Horizontierung

Bodentypen werden als unter bestimmten Umweltbedingungen relativ häufig anzutreffende Stadien der Bodenentwicklung angesehen. Sie vereinigen Böden mit gleichem oder ähnlichem Profilaufbau (Horizontfolgen), was auf die in ihrer Gesamtwirkung gleichartigen Stoffumwandlungs- und Stoffverlagerungsprozesse zurückzuführen ist.

Die häufigsten Böden in Berlin sind die mineralischen Böden mit weniger als 30 Masse-Prozent organischer Substanz. Sie sind z.T. durch einen mehr oder weniger mächtigen organischen Horizont (H-, L- oder O-Horizont, mit mehr als 30 Masse-Prozent organische Substanz, vor allem in Wäldern) überlagert.

Die Bodentypen der Mineralböden untergliedern sich beginnend an der Geländeoberfläche in folgende Horizonte:

mineralischer Oberbodenhorizont	A-Horizont
mineralischer Unterbodenhorizont	B-Horizont
mineralischer Untergrundhorizont	C-Horizont.

Der **mineralische Oberbodenhorizont** (A-Horizont) zeichnet sich durch Akkumulation von organischer Substanz und/oder Verarmung an mineralischer Substanz (Auswaschung von Ton, Huminstoffen, Eisen- und Aluminiumoxiden) aus. Stoffspezifische Anreicherungs- und Verlagerungsprozesse ermöglichen eine weitere Untergliederung des A-Horizontes. Diese Differenzierung in der Horizontbezeichnung wird mit den nachgestellten Kleinbuchstaben (z.B. Ah - h steht für eine Humusakkumulation, Al - l steht für Tonauswaschung) gekennzeichnet.

Der **mineralische Unterbodenhorizont** (B-Horizont) zeigt durch Akkumulation von eingewaschenen Stoffen aus dem Oberbodenhorizont sowie durch Verwitterungs- und Umwandlungsprozesse (Verbraunung, Tonbildung usw.) gegenüber dem Ausgangsgestein eine andere Farbe und einen veränderten Stoffbestand. Eine weitere Differenzierung des B-Horizontes erfolgt analog dem A-Horizont (z.B. Bv - v steht für Verbraunung, Bt - t steht für Toneinwaschung).

Der **mineralische Untergrundhorizont** (C-Horizont) wird durch das unter dem Boden liegende, relativ unveränderte Ausgangsgestein gebildet.

Böden, die durch mehrere Stoffverlagerungs- oder Umwandlungsprozesse charakterisiert werden, weisen in ihrem Bodenprofil demnach mehrere A- und/oder B-Horizonte auf.

Die Horizontabfolge ergibt das Horizontprofil, nach welchem die Differenzierung der Böden in Bodentypen erfolgt.

Ein weiterer, hinsichtlich der Ausbildung von Bodentypen bestimmender Faktor ist der Einfluss des Grundwasserstandes. Die zeitweilige oder ständige Beeinflussung des Bodens durch das Grundwasser bewirkt die Ausbildung von Gleymerkmalen (z.B. Rost-, Bleichflecke) in terrestrischen Bodentypen. Die Tiefenlage der Gleymerkmale findet Eingang in die Benennung des Bodentyps, z.B. der Braunerde:

- < 40 cm - Braunerde-Gley
- 40 - 80 cm - Gley-Braunerde
- 80 - 130 cm - vergleyte Braunerde.

Anthropogene Veränderung des Bodens

Der Grad der anthropogenen Veränderung des Bodens nahm mit fortschreitender Technisierung sowie wachsender flächenmäßiger Inanspruchnahme zu.

Heute gibt es kaum noch unberührte und in ihrem Horizontaufbau unveränderte Böden. Wo die Horizontabfolge der Böden trotz Nutzung durch den Menschen weitgehend erhalten blieb, wie bei forstwirtschaftlicher Nutzung, werden die Böden als naturnahe Böden, bei Zerstörung der Horizontabfolge als anthropogene Böden eingestuft. Eine eindeutige Zuordnung der Böden in diese zwei Gruppen erweist sich als äußerst schwierig. Bei landwirtschaftlicher Nutzung sind in der Regel die oberen 20 bis 30 cm des Bodenprofils durch Pflügen durchmischt. Bei Nutzung als Truppenübungsplatz oder Friedhof können naturnahe Böden z.T. in kleinräumigem Wechsel mit anthropogen veränderten Böden erhalten bleiben. Ohne Bodenuntersuchungen ist der Grad der anthropogenen Beeinflussung bzw. der Grad der Zerstörung des Bodens schwer einschätzbar. Ebenso kommt es bei der jeweiligen Nutzung darauf an, ob das zu betrachtende Gebiet durch die Nutzung nur teilweise oder flächendeckend in Anspruch genommen wurde.

Entwicklungsgeschichtlich gibt es relativ "alte" und relativ "junge" Böden. Von der Nutzung wenig beeinflusste Böden haben einen Entwicklungszeitraum bis zu einigen tausend Jahren. Der wesentliche Entstehungszeitraum der Böden im Berliner Raum ist das Holozän, das vor ca. 10 000 Jahren begann. Günstige klimatische Verhältnisse sowie die damit verbundene rasche Ausbreitung der Vegetation

bewirkten eine verstärkte Bodenbildung. Während der langen Entwicklungszeit dieser Böden liefen verschiedene bodenbildende Vorgänge ab, die sich in der Ausbildung typischer Horizonte widerspiegeln. Deshalb ist die Horizontabfolge dieser Bodentypen wesentlich differenzierter als die der relativ "jungen" Böden.

Der Boden ist unvermehrbar. Seine Nutzung ist häufig mit einer Veränderung der ursprünglichen ökologischen Bedingungen verbunden und kann zu schwerwiegenden Gefährdungen der Funktionsfähigkeit oder gar des Bestandes des Bodens führen.

Die Ressource Boden ist aufgrund fortschreitender Versiegelung in ihrer **Quantität** gefährdet. In den letzten Jahren nahm die Inanspruchnahme des Bodens als Industrie-, Gewerbe-, Verkehrs- und Wohnfläche stark zu. Ehemals landwirtschaftlich genutzte, unversiegelte und in ihrem Bodenaufbau weitgehend naturnahe Böden wurden durch Bauvorhaben am Stadtrand umgelagert, durchmischt und großflächig versiegelt.

Belastungen durch Schadstoffe verändern den Boden in seiner **Qualität**. Schadstoffeinträge durch unregelmäßige Abfallentsorgung, Unfälle, Leckagen und unsachgemäße Lagerung sowie Schadstoffeinträge aus den Emissionen von Industrie, Gewerbe und Verkehr beeinträchtigen die Böden. Die eingetragenen Schadstoffe können direkt und indirekt zu einer Gefährdung aller Organismen einschließlich des Menschen führen. Im Vordergrund steht dabei die Aufnahme von Schadstoffen über den Nahrungskreislauf, aber auch der direkten oralen Bodenaufnahme (insbesondere durch Kleinkinder) muss Beachtung geschenkt werden.

Der Boden kann nur eine bestimmte Menge an Schadstoffen speichern. Wird seine Speicherkapazität überschritten, können sie den Boden ungehindert passieren und ins Grundwasser gelangen.

Gerade in einem Ballungsraum wie Berlin treten die Probleme hinsichtlich des "Flächenverbrauches" und der Versiegelung (quantitative Gefährdung) sowie der stofflichen Belastung des Bodens durch Altlasten und andere Bodenverunreinigungen (qualitative Gefährdung) konzentriert auf. Da der Boden nicht vermehrbar ist und stark beeinträchtigte Böden kaum in ihren ursprünglichen Qualitäten wiederherstellbar sind, ist der Schutz verbliebener naturnaher Böden dringend notwendig.

Bodenschutz

Diskussionen und Überlegungen zum Bodenschutz sind auf Bundes- und auf Landesebene erst zu Beginn der 80er Jahre in Gang gekommen. Gesetzlich verankert wurde der Schutz des Bodens mit Inkrafttreten des Bundesbodenschutzgesetzes im Jahre 1998. Dieses Gesetz wurde 2004 durch ein Berliner Landesgesetz ergänzt.

Ziel des Berliner Bodenschutzgesetzes ist es, "den Boden als Lebensgrundlage für Menschen, Tiere und Pflanzen zu schützen, schädliche Veränderungen abzuwehren und Vorsorge gegen das Entstehen neuer zu treffen". Nachhaltige Einwirkungen auf den Boden sollen vermieden und die natürlichen Bodenfunktionen geschützt werden.

Voraussetzungen für wirksamen Bodenschutz sind Kenntnisse über den Zustand der Böden sowie ihre quantitative und qualitative Beeinträchtigung. In Berlin werden seit Jahren Informationen über die Nutzung, den Versiegelungsgrad und die stoffliche Belastung des Bodens erarbeitet, die die Grundlagen für die Bewertung der anthropogenen Belastung des Bodens darstellen. Ein Bodenbelastungskataster wurde aufgebaut sowie eine Versiegelungs- und Nutzungskartierung durchgeführt.

Planungen von Bodenschutzmaßnahmen sowie die Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in den einzelnen Planungsebenen erfordern eine Bestimmung des Wertes, der Eignung oder der Empfindlichkeit der Böden. Hierzu müssen flächendeckende Daten bezüglich der Verbreitung der Böden und ihrer ökologischen Eigenschaften zur Verfügung stehen. Die vorliegende Karte bietet die Grundlage für die Ableitung ökologischer Kennwerte, die der Bewertung von Eigenschaften und Funktionen der Böden dienen.

Datengrundlage

1984 wurde von Grenzius erstmals eine flächendeckende Bodengesellschaftskarte für West-Berlin erarbeitet und im Umweltatlas veröffentlicht (SenStadtUm 1985).

Böden stehen in einem Landschaftsausschnitt durch Stoffkreisläufe in Wechselbeziehung mit den benachbarten Bodentypen, den Umweltmedien Luft und Wasser sowie der Vegetation. Grenzius wies

nicht einzelne Bodentypen aus, sondern fasste miteinander in Beziehung stehende Bodentypen bestimmter Landschaftsausschnitte (geomorphe Einheiten) zu Bodengesellschaften zusammen und untersuchte sowie bewertete innerhalb dieser die Standorteigenschaften.

Die vorliegende Konzeptkarte der Bodengesellschaften wurde für West-Berlin auf Grundlage der Karte der Bodengesellschaften von Grenzius und der dazugehörigen Erläuterung (Grenzius 1987), in der die Bodengesellschaften definiert und beschrieben wurden, 1990 erstmalig aktualisiert. Für das östliche Stadtgebiet ermöglichte ein Übertragungskonzept (Aey 1991) auf Grundlage von Analogieschlüssen und mit Hilfe von Informationen aus geologischen und topographischen Karten, forstlichen Standorterkundungen, Detailkartierungen und Luftbilddauswertungen sowie Informationen über Flächennutzungen und Versiegelungsgrade die Zuweisung von Bodengesellschaften sowie die Bestimmung neuer Bodengesellschaften und Konzept-Bodengesellschaften. Neuere Bodenkartierungen und eine aktualisierte Flächennutzungskartierung im westlichen Stadtteil erforderten eine Überarbeitung und Aktualisierung der Bodengesellschaftskarte von West-Berlin. So entstand Mitte der 90er Jahre erstmals eine Bodenkarte für die gesamte Stadt (SenStadtUmTech 1998), die im Jahre 2003 fortgeschrieben wurde. Durch seitdem eingetretene Nutzungsänderungen, aktualisierte Versiegelungs- und Flurabstandsdaten wurde in den Jahren 2008 und 2012 eine weitere Fortschreibung erforderlich, deren Ergebnis nun hiermit veröffentlicht wird. In Tabelle 3 sind die im Rahmen der verschiedenen Arbeitsphasen der Erstellung der Karte verwendeten Kartengrundlagen und Vorinformationen verzeichnet.

Vorinformationen:

- Bodengesellschaften Berlin (West) - Karte 1 : 50 000 (1985)
- Grenzius 1987: Die Böden Berlins (West), Diss.
- Fahrenhorst, Haubrok, Sydow 1990: Übernahme der Bodengesellschaftskarte Berlin in das Umweltinformationssystem Berlin und Zuordnung von Bodeninformationen
- Aey 1991: Konzept zur Erstellung einer Bodenkarte von Berlin
- Gerstenberg, J.H. 2013: Erstellung von Karten zur Bewertung der Bodenfunktionen, im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Berlin.

Flächendeckende Zusatzinformationen:

- Geomorphologische Karten 1 : 100 000 und 1 : 200 000
- Geologische Karten 1 : 25 000
- Geologischer Übersichtskarte (GÜK) von Berlin und Umgebung (M 1 : 100.000)
- Topographische Karten 1 : 25 000 verschiedenen Alters
- Topographische Karten 1 : 10 000 (Militärtopographische Karten) (1988)
- Topographische Karten 1 : 5 000, 1 : 4 000
- Luftbilder 1 : 4 000 und 1 : 6 000 (1990 - 2011)
- Datei der aktuellen Nutzungen und Versiegelungsgrade (Stand:2012)
- Karte des Flurabstandes des Grundwassers 1 : 50 000 (Stand: Mai 2009)
- Karte des Zustandes der Gewässerufer 1 : 50 000 (1994)

Detailinformationen:

- Forstliche Standorterkundung 1 : 10 000 (Ost-Berlin) (1992)
- Standortkundliches Gutachten für die Berliner Forsten (Westteil) - FSK Berlin-West (1991)
- Geologische Karten 1 : 10 000
- Mittelmaßstäbige Landwirtschaftliche Standortkartierung (MMK) 1 : 100 000 und 1 : 25 000 (1976)
- Karte der Rieselfelder 1 : 30 500 (1993)
- Karten der Gebäudeschäden 1945, 1 : 10 000 und 1 : 25 000
- Detailkartierungen aus naturschutzrechtlichen Unterschutzstellungsverfahren
- Bodenkundliche Untersuchungen des Instituts für Bodenkunde der TU Berlin
- Bodenkundliche Untersuchungen des Geographischen Instituts der HU Berlin
- Altlastenkataster (Stand: Dezember 1993 Ost-Berlin, September 1994 West-Berlin)

Tab. 3: Grundlagen der Konzeptkarte der Bodengesellschaften von Berlin

Methode

Entstehung der ersten Gesamtberliner Bodengesellschaftskarte

Ausgangssituation

Die von Grenzius (1987) beschriebene Methode für das Erarbeiten der Bodengesellschaftskarte von Berlin (West) sowie die durch Fahrenhorst, Haubrok und Sydow (1990) in das räumliche Bezugssystem des Informationssystems (ISU) überführte Karte der Bodengesellschaften von Grenzius bildeten die Grundlagen für eine von Aey (1991) erarbeitete Anleitung zur Anfertigung der Konzeptkarte der Bodengesellschaften für das gesamte Stadtgebiet. Für den Ostteil Berlins existierte bisher keine derartige oder ähnliche Karte der Bodengesellschaften. Grundlage für die Entwicklung der Bodengesellschaftskarte von West-Berlin waren über den gesamten westlichen Stadtteil verteilte Aufgrabungen und Bohrstockeinschläge, die in den Wäldern und auf landwirtschaftlichen Flächen unter Beachtung geomorphologisch-hydrologischer Verhältnisse und im Siedlungsbereich unter Berücksichtigung der Nutzung durchgeführt wurden. Alle vorkommenden Ausgangsgesteine und die meisten Nutzungen (Ausnahme Industriegebiete) wurden mehrmals erfasst und Kartierungen vorgenommen. Die Auswertung dieser Kartierungen ermöglichte Analogieschlüsse auf Bodenverhältnisse von nicht kartierten Flächen.

Die Karte der Bodengesellschaften für Berlin (West) ist aufgrund der umfangreichen bodenkundlichen Untersuchungen eine für sehr viele Bereiche (z.B. Forsten, Ackerland) bestätigte (verifizierte) Bodenkarte. Für Gebiete mit geringerem Grad an bodenkundlichen Erkundungen ist sie als teilbestätigte (teilverifizierte) Karte anzusehen. Für das östliche Stadtgebiet sind derartig detaillierte Bodenkartierungen nur für die Forststandorte vorhanden. Alle Ableitungen und Bestimmungen von Bodengesellschaften für Flächen in Ost-Berlin - außer in den Wäldern - mussten auf der Basis von Analogieschlüssen und vorhandenem Informationsmaterial (geologische und topographische Karten, Bodenkarten, Flächennutzungen usw. mit sehr unterschiedlicher Genauigkeit, Informationsgehalt und Aktualität) vorgenommen werden.

Zudem ermöglichten weitere Kartierungen und Bodenuntersuchungen in West-Berlin nach dem Erscheinen der Karte der Bodengesellschaften von Berlin (West) und vorhandene Bodenkartierungen für Ost-Berlin (insbesondere für Forstflächen) das Präzisieren der Zuweisungsregeln für die Bodengesellschaften und die Definition neuer, bisher von Grenzius nicht beschriebener Bodengesellschaften.

So ist die vorliegende Karte für den östlichen Stadtteil nur in den Forsten als bestätigte Karte anzusehen. In allen übrigen Bereichen ist sie eine Konzeptkarte. Aus diesem Grund kann die gesamte Karte nur als Konzeptkarte mit bestätigten Teilbereichen betrachtet werden.

In einer Karte im Maßstab 1 : 50 000 ist die räumliche Verbreitung einzelner Bodentypen nicht darstellbar. So mussten zusammenfassende Einheiten gewählt werden. Räumlich und stofflich zusammenhängende Böden wurden zu Bodengesellschaften zusammengefasst.

Benennung

Die Benennung der Bodengesellschaft erfolgte aufgrund der das Wirkungsgefüge charakterisierenden Böden, wobei Anfangs- und Endboden der Gesellschaft und meist ein den stofflichen Transport charakterisierender Boden angegeben sind (Grenzius 1987). Dieses Wirkungsgefüge bzw. die Kopplung zwischen den Böden der weitgehend naturnah erhaltenen Bereiche wird in der Legende durch die Verbindung mit "-" charakterisiert.

Naturnahe Böden sind nur noch im locker besiedelten Bereich zu finden.

Die im besiedelten Bereich auftretenden Böden sind in ihrem Aufbau durch menschliche Einflüsse teilweise stark verändert. Diese stark anthropogen veränderten Böden treten regellos nebeneinander auf und sind in der Legende durch "+" verbunden.

Die Legende ist nach dem Grad der anthropogenen Beeinflussung und Veränderung der Böden gegliedert. Zu Beginn stehen die naturnahen Bodengesellschaften, dabei zunächst die terrestrischen Böden, gefolgt von semiterrestrischen Böden. Am Ende sind die Bodengesellschaften der anthropogenen Auftrags- und Abtragsböden zu finden.

Grenzziehung

Die Grenzziehung zwischen den Bodengesellschaften erfolgte im Kuppenbereich und in Senken (Relief). Daher können benachbarte Einheiten gleiche Anfangs- und Endglieder aufweisen. Gleichzeitig musste die flächenhafte Abgrenzung der Bodengesellschaften an das digitale, auf nutzungshomogenen Block- und Blockteilflächen basierende räumliche Bezugssystem angepasst werden. Verursachte diese Verfahrensweise, insbesondere in unbebauten oder wenig bebauten Gebieten (Wald, landwirtschaftliche Nutzfläche, gering versiegelter Siedlungsbereich), zu große

Informationsverluste, wurden diese Flächen entsprechend den Grenzen der Bodengesellschaften weiter unterteilt. Entscheidend waren in diesem Fall die Grenzen geomorphologischer und geologischer Einheiten, Höhenlinien, Bodentypen (Detailkartierungen) und Aufschüttungsgrenzen. Für die Abgrenzung der Bodengesellschaften anthropogen veränderter Böden waren Flächennutzungen und Grenzen von Aufschüttungen bzw. Abträgen maßgebend.

Naturnahe und anthropogen geprägte Bodengesellschaften

Das Ausgangssubstrat, die vorherrschende Bodenart, das Relief (Hang, Senke, Rinne, Stärke des Gefälles usw.) und die Wasser- und Klimaverhältnisse sind bestimmend für die Bodenentwicklung. Hinzu kommt der Grad des menschlichen Einflusses auf die Böden. Dieser ist durch Aufschüttungen natürlichen Bodenmaterials als auch nicht natürlicher Materialien (z.B. Trümmerschutt, Bauschutt, Schlacken) und Abträge natürlich gewachsener Böden gekennzeichnet. Neben der gegenwärtigen und ehemaligen Nutzung der Flächen ist der Grad der Versiegelung ein Zeichen für das Maß der anthropogenen Veränderung der Böden. In der Karte sind unabhängig vom Versiegelungsgrad ausschließlich unversiegelte Böden kartiert. Der Versiegelungsgrad wird lediglich als Hilfe zur Beurteilung des Grades der anthropogenen Veränderung der in diesem Gebiet auftretenden unversiegelten Böden genutzt.

Die **naturnahen Bodengesellschaften** sind durch ihre charakteristischen Bodentypen, geomorphologische Bildung, Substrat/Bodenart und Wassereinfluss gekennzeichnet. Die Veränderungen durch den Menschen sind gering.

Bei den Böden **anthropogen geprägter Bodengesellschaften** sind der Bodenaufbau und die Vergesellschaftung der Böden nicht vom Relief, sondern durch die Nutzungsart sowie vom Auftreten und der Art von Aufschüttungen geprägt. Bei einigen Übergangsformen sind Einflüsse des Ausgangssubstrates, der Geomorphologie, der Grundwasserstände und teilweise natürliche Böden vorhanden. Das betrifft die Böden der Truppenübungsplätze, ehemaliger Tagebaue, der Friedhöfe und eingebneter einstiger Rieselfelder.

Die Folgen des menschlichen Einwirkens auf die Böden werden in Tabelle 4 aufgezeigt. Demzufolge lässt sich der städtische Raum unter Berücksichtigung der historischen und aktuellen Flächennutzung, der Gebäudeschäden im 2. Weltkrieg, des Bebauungstyps und des Versiegelungsgrades in unterschiedliche Bodentypengruppen (anthropogene Bodengesellschaften) gliedern.

Landschaftsteile und Nutzungen	Auswirkungen auf den Boden
Moor	meist entwässert, oben vererdet, z.T. versauert, z.T. in den oberen Zentimetern mit Schwermetallen angereichert
Forst	Oberböden durch Pflanzmaßnahmen gestört, dort und in der organischen Auflage Schwermetallanreicherung, Böden stark versauert
Acker	obere 3 dm gepflügt, unterschiedlich starke organische und mineralische Düngung, pH-Wert gegenüber Forst je nach Kulturen wenig bis deutlich erhöht, z.T. mit Schwermetallen angereichert
Landschaftspark/Park	Landschaftspark - wie Forst, Teil der Böden stark versauert, anderer Teil durch Pflegemaßnahmen in pH-Werten etwas höher, z. T. durch Gestaltungsmaßnahmen im Aufbau verändert oder durch Böden anthropogen geschütteter Gesteine ersetzt Park - Wechsel von natürlichen Böden und solchen aus Aufschüttungen mit höheren Nähr- und Schadstoffgehalten, z.T. gedüngt und bewässert
Kleingärten	Böden zum Teil durch Hausbauten umgelagert oder durch anthropogen geschüttete Gesteine ersetzt, in Gärten durch Zufuhr organischer Substanz und Umgraben verändert (Hortisole), starke Düngung, pH-Wert im neutralen Bereich, in Gärten auf Aufschüttungen bzw. Abgrabungen keine ursprünglichen Böden mehr vorhanden, Böden auf Trümmerschutt (über Müll) stark organisch oder mineralisch gedüngt, bewässert z.T. schadstoffbelastet
Friedhof	Böden zum großen Teil durch tiefgründiges Aufgraben und Zufuhr organischer Substanz verändert (Nekrosol), dadurch und durch Düngung und Bewässerung pH-Werte meist im schwach sauren bis neutralen Bereich
Badestellen im Außenbereich	Bodenabtrag nach Schilfzerstörung und durch Badebetrieb, z.T. Sandaufschüttungen, Böden großenteils im Rohbodenstadium, durch nährstoffreiches Wasser eutrophiert

Flughafen	im Aufbau erhaltene Böden nur noch sehr kleinflächig vorhanden, meist durch Planieren typologisch stark verändert, teilweise Böden auf Bauschutt
Rieselfeld	Böden im Aufbau durch Planieren und Verrieselung verändert, mit Nährstoffen, Salzen, Schwermetallen angereichert, pH-Werte im mäßig schwach bis sauren Bereich, hohe zusätzliche Wassergabe
Park vorwiegend auf Aufschüttungen, Freifläche in der Innenstadt, Trümmerberg	keine ursprünglichen Böden mehr vorhanden, Bodenentwicklung auf Trümmerschutt oder umgelagerten natürlichen Gesteinen, z. T. bewässert, schadstoffbelastet, pH-Wert im neutralen Bereich, schwer benetzbare Ruderalböden
Truppenübungsplatz, Kiesgrube	kaum noch ursprüngliche Böden vorhanden, durch Abgraben und Umlagerung Rohböden, nährstoffarm
Gleisanlagen	keine ursprünglichen Böden mehr vorhanden, hohe Herbizidbelastung
Verkehrsstandorte, Straßenränder, Wege, Plätze	Aufschüttungen, Bodenverdichtung und Versiegelung, Minderung von Wassereinnahme und Gasaustausch; Eindringen von Salz, Blei und Cadmium (Verkehr), Öl (Unfälle), Gas, Wärme (defekte Leitungen) usw.
Wohnstandorte - aufgelockerte Bebauung (mit Hausgärten)	je nach Bebauungsdichte noch natürliche Böden vorhanden, Humusanreicherung und Eutrophierung, gezielte zusätzliche Wasserzufuhr
- geschlossene Bebauung der Innenstadt	kaum noch bzw. keine ursprünglichen Böden, bedingt durch Baumaßnahmen z.T. Böden aus Bau- und Trümmerschutt, z.T. gedüngt, bewässert, schadstoffbelastet, pH-Werte im neutralen bis (extrem) basischen Bereich, Schadstoffeinträge
Industriestandorte und technische Versorgungsanlagen	kaum noch natürliche Böden, produktionsspezifische Schadstoffeinträge, Aufschüttungen (Bau- und Trümmerschutt, Asche, Schlacken), Bodenverdichtungen

Tab. 4: Landschaftsteile, Flächennutzungen und deren Folgen für den Boden (nach Blume et al. 1978 und Grenzius 1987)

Bodengesellschaften / Sammelgesellschaften / Konzept-Bodengesellschaften

Die von Grenzius für West-Berlin definierten naturnahen und anthropogenen Bodengesellschaften waren mit Hilfe der vorhandenen Datengrundlagen und Analogieschlüsse auf vergleichbare Gebiete (Geomorphologie, Nutzung, Wasserverhältnisse usw.) Ost-Berlins zu übertragen. Probleme ergaben sich für Gebiete, für die aus dem vorhandenen Datenmaterial eine eindeutige Zuordnung der Bodengesellschaften über Analogieschlüsse nicht möglich war bzw. wo bisher im Stadtgebiet von West-Berlin unberücksichtigte oder nicht vorkommende Kombinationen von Nutzungen und Geomorphologie auftraten (z.B. ehemalige Rieselfelder, Beckenbildungen in Hochflächen, kartierte Podsole der Endmoräne). Neben den in der Bodengesellschaftskarte von Berlin (West) verwendeten Bodengesellschaften wurden bei Vorhandensein entsprechender Kartierungen neue Bodengesellschaften und bei unzureichenden Vorinformationen Konzept-Bodengesellschaften sowie Sammelgesellschaften entwickelt. Somit haben die in der Karte verwendeten Bodengesellschaften drei unterschiedliche Differenzierungsniveaus und Bezeichnungen:

1. **Bodengesellschaften (BG)** - Vergesellschaftungen von Böden in Abhängigkeit von Geomorphologie und Nutzung, die durch Untersuchungen im Gelände in Form von Detailkartierungen, Leitprofilen und Landschaftsschnitten tatsächlich nachgewiesen wurden.
2. **Sammelgesellschaften (SG)** - Zusammenfassung von Bodengesellschaften, da in Ost-Berlin aufgrund des mangelnden Datenmaterials die einzelnen Bodengesellschaften der entsprechenden Sammelgesellschaft nicht differenziert zugewiesen werden können.
3. **Konzept-Bodengesellschaften** - bisher in West-Berlin nicht ausgewiesene bzw. nicht vorkommende Kombination von Nutzung und Geomorphologie (z.B. eingeebnete bebaute Rieselfelder), für die eine Bestätigung durch Bodenuntersuchungen noch aussteht.

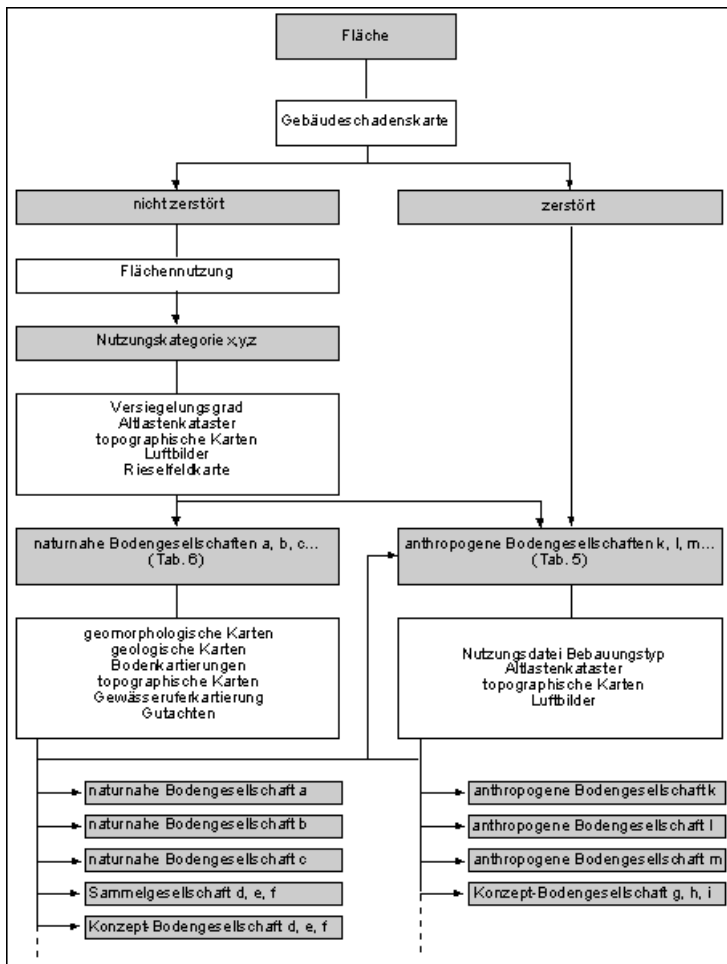


Abb. 1: Schematischer Ablauf der Zuweisung der Bodengesellschaften

Zuweisung der Bodengesellschaften

Die Zuweisung der Bodengesellschaften erfolgte in mehreren Bearbeitungsschritten:

1. Aus der Datei der Flächennutzungen konnte die jeweilige reale Nutzung der betrachteten Fläche ermittelt werden. Für jede Art der Flächennutzung - im folgenden als Nutzungskategorie bezeichnet - bestand ein spezieller Zielbaum zur Zuweisung der Bodengesellschaften (vgl. Abb. 1).
2. Über die Nutzung und den Versiegelungsgrad als Kriterien für das Ausmaß der anthropogenen Bodenveränderungen sowie das vorhandene Datenmaterial (geologische Karten, Altlastenkataster, topographische Karten unterschiedlichen Alters, Gebäudeschadenskarten usw.) konnte entschieden werden, ob auf den Flächen weitgehend natürlich gewachsene Böden oder stark anthropogen veränderte Böden auftreten (vgl. Tab. 5).
3. Flächen mit wenig veränderten Böden (ohne Aufschüttungen und Abträge und Versiegelungsgrad < 30 % - bei großflächiger Neubebauung < 25 %) wurden die Bodengesellschaften der naturnahen Böden entsprechend dem Zielbaum in Tabelle 6 zugewiesen.
4. Flächen mit Versiegelungsgraden $\geq 30\%$ (bei großflächiger Neubebauung $\geq 25\%$) erhielten die Bodengesellschaften der anthropogen stark veränderten Böden in Abhängigkeit von der Art der Nutzung und dem Bebauungstyp (vgl. Tab. 5).

Nutzungskategorie	mögliche Bodengesellschaften
unabhängig von der Nutzung (außer Industrie) bei starker Zerstörung (> 50 % der Gebäudesubstanz zerstört)	BG 2500 [52]
Wohngebiet	je nach Bebauungstyp: VG $\geq 30\%$ BG 2483 - 2486 [50], 2490 [51]; VG $\geq 25\%$ in neu gebauten Großsiedlungen Konzept-BG 2487 - 2489,

	7777 [50a], 2482 [50aR], naturnahe BG bei Siedlungs-/Einzelhaus-/dörflicher Bebauung und VG < 30 %
Mischgebiet	je nach Charakter und Bebauungstyp und VG BG 2540 [57], 2483 - 2486 [50], 2490 [51], 2487 - 2489, 7777 [50a], 2482 [50aR] oder naturnahe BG
Kerngebiet	je nach Charakter, Bebauungstyp und VG BG 2540 [57], 2483 - 2486 [50], 2490 [51], 2487 - 2489, 7777 [50a], 2482 [50aR] oder naturnahe BG
Industrie-/Gewerbegebiet	BG 2540 [57]
Gemeinbedarfseinrichtungen und Sondernutzungen	je nach Charakter und Bebauungstyp BG 2540 [57], 2483 - 2486 [50], 2490 [51], 2487 - 2489, 7777 [50a], 2482 [50aR]; VG < 30 % naturnahe BG bzw. BG 2430/2440 [42/43]
Ver- und Entsorgungseinrichtungen	je nach Charakter und Bebauungstyp 2540 [57], 2483 - 2486 [50], 2490 [51], 2487 - 2489, 7777 [50a], 2482 [50aR]; VG < 30 % naturnahe BG
Wochenendhausgebiet	naturnahe BG oder BG 2483 - 2486 [50]
Verkehrsflächen (außer Straßen)	BG 2470 [49], Konzept-BG 2487 - 2489, 7777 [50a]
Baustelle	ohne BG oder Konzept-BG 2487 - 2489, 7777 [50a], 2482 [50aR]
Wald	naturnahe BG, außer bei Aufschüttungen
Gewässer	ohne BG
Grünland (Wiesen und Weiden)	naturnahe BG oder Bodengesellschaften der Rieselfelder
Ackerland	naturnahe BG oder Bodengesellschaften der Rieselfelder
Park, Grünfläche	naturnahe BG, BG 2483 - 2486 [50], 2487 - 2489, 7777 [50a], 2482 [50aR] oder Deponiegesellschaft
Stadtplatz, Promenade	BG 2483 - 2486 [50], 2487 - 2489, 7777 [50a], 2482 [50aR], 2490 [51], 2500 [52]
Friedhof	BG 2390 bis 2420 [38 bis 41]
Kleingärten	naturnahe BG, bei Aufschüttung Konzept-BG 2471 [49a], BG 2483 - 2486 [50] oder Deponiegesellschaft
Brachfläche / Ruderalfläche	naturnahe BG, bei Aufschüttung je nach Aufschüttungsart auch BG 2540 [57], 2483 - 2486 [50], 2487 - 2489, 7777 [50a], 2510 [53], 2530 [55] und 2470 [49] möglich
Campingplatz	naturnahe BG, außer bei Aufschüttungen
Sportplatz, Freibad (inkl. Wassersport, Tennis, Reiten usw.)	naturnahe BG bzw. BG 2487 - 2489, 7777 [50a] bei VG \geq 30 %
Baumschule und Gartenbau	naturnahe BG oder BG 2483 - 2486 [50], BG 2487 - 2489, 7777 [50a]
Tagebaue, Kiesgruben	BG 2450 [47], 2460 [48]
eingeebnete Rieselfelder, Rieselfelder	BG 2560 [60], 2580 [62], 2590 [63], Konzept-BG 2482 [50aR], 1131 [12a], 1141 [13a]
Deponie	BG 2510 [53], 2530 [55]
VG = Versiegelungsgrad BG = Bodengesellschaft	[] = alte Bezeichnung

Tab. 5: Zuweisungsrichtlinien für Bodengesellschaften in Abhängigkeit von Nutzungskategorie und Versiegelungsgrad

Die in den Abbildungen und Tabellen gezeigten Zuweisungsregeln sind als allgemeine Regeln anzusehen. Da die aktuelle Nutzung sowie der Versiegelungsgrad der Flächen häufig keine ausreichenden Informationen zur Zuweisung der Bodengesellschaften ergaben, mussten zahlreiche Einzelfallentscheidungen getroffen werden. Im besiedelten Bereich waren für die Vergabe der Bodengesellschaften neben dem Bebauungstyp auch historische Flächennutzungen von Bedeutung. Wohnsiedlungen auf ehemaligen Industriestandorten wurden als Industriegelände gewertet, z.B. die Wohnanlage Thälmannpark. Ebenso musste zur Beurteilung von Deponiestandorten, Militärstandorten, Rieselfeldern und sonstigen Aufschüttungen weiteres Informationsmaterial (Karten, Altlastenkataster, Luftbilder, Gutachten usw.) hinzugezogen werden.

Konnten stärkere anthropogene Bodenveränderungen ausgeschlossen werden, erfolgte die Bestimmung der naturnahen Bodengesellschaften nach dem in Tabelle 6 dargestellten Verfahren.

Geomorphologie	Bodenart/ Substrat	morphologische Gliederung	SG	Unterscheidungs- merkmal zu anderen BG	BG 1:1	Zusatz- Information	Konzept- BG/BG			
Hochfläche	• (Geschiebe-) Mergel			• Sand (auf Gme) < 0,8 m	1010 [1]	• intaktes Rieselfeld	1131 [12a]			
						• rieselwasser- beeinflusst, tieferliegend	1130 [12]			
		• glazifluviale Schmelzwasserrinne			• lehmige Beckenfüllung	1120 [11]				
					• Torf	1270 [27]				
	• Feinsand auf (Geschiebe-) Mergel	• Düne			• Feinsand < 2,0 m	1080 [8]				
	• (Geschiebe-) Sand				• Sand (auf Gme) 0,8 - 2,0 m	1020, 1030 [2, 3] *				
					• Sand > 2,0 m	1070 [6]	• intaktes Rieselfeld	1141 [13a]		
							• rieselwasser- beeinflusst, tieferliegend	1140 [13]		
					• glazifluviale Schmelzwasserrinne		• ohne Torf	1050 [7]		
							• fossiler Gley, vererdetes Niedermoor	1290 [29]		
							• Niedermoor	1300 [30]		
						• Hochflächen-, Endmoränenhang		1060 [5]		
		• glazifluviale Schmelzwasser- rinne mit Auendynamik		1280 [28]						
Endmoräne (Oser, Kames)	• (Geschiebe-) Sand mit (Ge- schiebe-) Mergel			• Kalkhangmoor, Hanggley	1180 [17]					
	• (Geschiebe-) Sand/Kies			• Rostbraunerde • Podsol	1040 [4] 1110 [72]					
Becken	• (Geschiebe-) Sand auf (Geschiebe-) Mergel			• Sand < 2,0 m		Geolog. Karte 1 : 25 000	1021 [2a]			
				• Sand < 2,0 m + Torf		Geolog. Karte 1 : 25 000	1022 [2b]			
	• (Geschiebe-) Sand			• Sand > 2,0 m		Geolog. Karte 1 : 25 000	1072 [6b]			
Urstromtal/ Sander	• Sand				1160 [15]					
					• Torf		Geolog. Karte 1 : 25 000	1164 [15d]		
					• kalkhaltig	1150 [14]				
					• Niederung	• Torf (z. T. vererdet)	1260 [26]			
						• Kalkanreicherung	1240 [23]			
					• Toteissenke • Schmelzwasserrinne mit Düne		1250 [25]			
	• Torf	1230 [22]								

		• Schmelzwasserrinne ohne Düne		• Torf + Anmoor		Geolog. Karte 1 : 25 000	1231 [22a]
		• flache Rinne		• kalkhaltig	1220 [21]		
	• Sand auf (Geschiebe-) Mergel			• Sand < 2,0 m		Geolog. Karte 1 : 25 000	1021 [2a]
				• Sand < 2,0 m + Torf		Geolog. Karte 1 : 25 000	1022 [2b]
Düne	• Feinsand	• ohne Moor (GOK > 40 m)	1090, 1100 [9, 10]	• Podsol	1090 [9]		
		• mit Moor		• ohne Podsol	1100 [10]		
		• flache Düne auf Talsand bzw. Flugsandüberlagerung, grundwasserfern (GOK < 40 m)			1200 [19]		
		• Düne auf Talsand, Unterhang grundwassernah			1190 [18]		
Flußbaue	• Sand			• Pararendzina aus Kalkmudde	1310 [31]		
	• Sand		1360, 1370 [33, 34]				
	• Sand + Torf		1340, 1350 1340, 1350 [24, 32, 35, 36]				

1 : 25 000 Blatt Bernau und Königs-Wusterhausen.
Gme = Geschiebemergel, GOK = Geländeoberkante

Tab. 6: Zuweisung der Bodengesellschaften natürlicher Lithogenese (nach Aey 1991)

Für nahezu alle Bodengesellschaften existieren typische Landschaftsschnitte mit charakteristischen Bodentypen und Leitprofilen sowie deren wichtigsten ökologischen Eigenschaften.

Darstellung in der Karte

Für die Darstellung in der Karte wurden Bodengesellschaften, Konzept-Bodengesellschaften und Sammelgesellschaften zu Gruppen mit einheitlicher Farbgebung zusammengefasst. Bei der Gruppenbildung der naturnahen Bodengesellschaften war die geomorphe Einheit und für die anthropogenen Bodengesellschaften die Nutzung maßgebend.

Fortschreibung der Karte im Jahre 2003

Aufgrund der veränderten Geometrie der Kartengrundlage (Flächenaufteilungen und -zusammenlegungen) und der aktualisierten Flächennutzung und Versiegelung musste die Karte nach einem Jahrzehnt im Jahre 2003 überarbeitet und fortgeschrieben werden.

Für alle neuen Flächen wurde die Bodengesellschaft der bestehenden Karte dann übernommen, wenn eine eindeutige geometrische Zuordnung möglich war, keine entscheidende Nutzungsänderung stattgefunden hatte und der Versiegelungsgrad im Definitionsbereich der alten Bodengesellschaft lag. Bei einer Nutzungsänderung von einer baulich geprägten zu einer Freiflächennutzung wurde die alte Bodengesellschaft ebenfalls beibehalten.

Beim Auftreten einer Nutzungsänderung von einer Freiflächennutzung zu einer baulich geprägten wurde bei entsprechender Versiegelung eine „anthropogene“ Bodengesellschaft zugeordnet – ebenso bei einer schwellenüberschreitenden Erhöhung der Versiegelung.

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

Eine wesentliche Ergänzung gegenüber der Bodengesellschaftskarte aus dem Jahre 1998 ist die zwischenzeitlich erfolgte zusätzliche Differenzierung der Bodengesellschaft BG 50 (Regosol + Pararendzina + Hortisol) und BG 50 a (Pararendzina + Lockersyrosem + Regosol) nach den unterschiedlichen Ausgangsgesteinen Geschiebesand, Flugsand, Talsand und Geschiebelehm. Die Zuordnung erfolgte auf der Grundlage der Geologischen Übersichtskarte von Berlin und Umgebung im Maßstab 1:100.000 (GÜK 100) Dadurch erhöhte sich die Zahl der Legendeneinheiten auf 76. Außerdem wurde zusätzlich in der Legende eine vierstellige Nummer der Bodengesellschaft eingeführt. Unter dieser Nummer werden die Bodengesellschaft und ihre Eigenschaften in der Bodendatenbank geführt. Die im Maßstab 1:50.000 vorliegende Karte ist eine Übersichtskarte für die Ableitung von Zielen und Maßnahmen im Rahmen der Landesplanung. Detaillierte Aussagen zu einzelnen Grundstücken sind nicht möglich. Für derartige Aussagen sind projektbezogene Detailkartierungen notwendig.

Fortschreibung der Karte im Jahre 2008

Aufgrund der veränderten Geometrie der Kartengrundlage (Flächenaufteilungen und -zusammenlegungen mit Stand vom 31.12.2005) und der aktualisierten Flächennutzung und Versiegelung musste die Karte im Jahre 2008 abermals überarbeitet und fortgeschrieben werden.

Bei neuen Flächen, Nutzungsänderungen und schwellenüberschreitenden Änderungen des Versiegelungsgrade wurde wie im Jahre 2003 verfahren.

Die Bodengesellschaft 1251 [c] (Übergangsniedermoor - Moorgley - Podsol-Gley aus dem Ausgangsgestein Toteissenke in Grundmoränenhochfläche) wurde neu ausgewiesen. Es handelt sich dabei um ein im Düppeler Forst gelegenes oligotrophe Übergangsmoor.

Darüber hinaus wurden die Erkenntnisse folgender großmaßstäblicher bodenkundlicher Kartierungen des Geographischen Instituts der HU - Berlin in die Karte eingearbeitet (Makki & Bíró 2008):

- Rieselfelder Blankenfelde,
- Landschafts- und Naturschutzgebiet Johannisthal,
- Landschaftsschutzgebiet Tiefwerder Wiesen,
- Flughafen Tempelhof.

Fortschreibung der Karte im Jahre 2012

Aufgrund der veränderten Geometrie der Kartengrundlage (Flächenaufteilungen und -zusammenlegungen mit Stand vom 31.12.2010) und der aktualisierten Flächennutzung, Versiegelung und des Flurabstandes musste die Karte im Jahre 2012 abermals überarbeitet und fortgeschrieben werden.

Bei neuen Flächen, Nutzungsänderungen und schwellenüberschreitenden Änderungen des Versiegelungsgrade wurde wie im Jahre 2003 verfahren.

Darüber hinaus wurden die Erkenntnisse einer großmaßstäblicher bodenkundlichen Kartierung des Geographischen Instituts der HU - Berlin in die Karte eingearbeitet (Kissner 2010):

- Königsheide.

Kartenbeschreibung

Böden besitzen in Abhängigkeit von Ausgangssubstrat, Korngrößenzusammensetzung, Humusgehalt, Relief und Grundwasserflurabstand große Spannweiten in ihren ökologischen Eigenschaften.

Wesentliche, die ökologischen Eigenschaften eines Bodens kennzeichnenden, Parameter sind nutzbare Feldkapazität, Durchlüftung, Kationenaustauschkapazität, pH-Wert, effektive Durchwurzelungstiefe und Sommerfeuchtezahl.

Die **nutzbare Feldkapazität** ist das Maß für die Menge des pflanzenverfügbaren Wassers im Boden. Es ist das langsam bewegliche Sickerwasser und Haftwasser in engen Grobporen und Mittelporen des Bodens. Bodenwasser in den Feinporen (Totwasser) unterliegt hohen Saugspannungen und ist von Pflanzen nicht aufnehmbar. Die Menge des im Boden speicherbaren Wassers wird vom Porenvolumen, von der Porengrößenverteilung, der Korngrößenzusammensetzung und vom Humusgehalt des Bodens bestimmt.

Die **Durchlüftung** des Bodens (Gasaustausch zwischen Atmosphäre und Boden durch Diffusion) ist entscheidend für das Wachstum der Pflanzenwurzeln und die Existenz und Tätigkeit der Bodenlebewesen. Die Intensität des Gasaustausches ist abhängig vom Porenvolumen, insbesondere dem Anteil an Grobporen, sowie deren Kontinuität, von der Korngrößenzusammensetzung, vom Gefüge und vom Wassergehalt des Bodens.

Unter der **Kationenaustauschkapazität** ist die Menge der im Boden an Tonmineralen und Huminstoffen austauschbar gebundenen Kationen (z.B. Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , NH_4^+ , H^+) zu verstehen. Die Kationenaustauschkapazität liefert eine Aussage über das Vermögen des Bodens, Nährstoffe zu binden und zu speichern. Dieses Bindungsvermögen - bzw. Nährstoffspeichervermögen - ist von der Art und der Menge der Tonminerale, vom Humusgehalt und vom pH-Wert abhängig. Das aktuelle Nährstoffangebot des Bodens kann daher deutlich geringer sein als das potentielle. Die potentielle (d.h. maximale) Kationenaustauschkapazität wird bei einem pH-Wert von 8,2 und die effektive Kationenaustauschkapazität für den aktuellen pH-Wert des Bodens ermittelt. Die effektive Kationenaustauschkapazität ist u.a. neben Luft- und Wasserverhältnissen, biologischer Aktivität, Redoxeigenschaften usw. ein entscheidender Faktor für die Beurteilung des tatsächlich verfügbaren Nährstoffangebotes des Bodens.

Vom **pH-Wert** werden direkt und indirekt verschiedene Vorgänge und Eigenschaften des Bodens bestimmt. Das sind unter anderem Verwitterungsvorgänge, Bodenbildungsprozesse (wie Podsolierung, Tonverlagerung), Aktivität und Artenspektrum der Bodenlebewesen, Huminstoffbildung, Gefügestabilität und Verschlämmungsneigung.

Die **Sommerfeuchtezahl** ist ein Ausdruck für das nutzbare Wasserangebot in kritischen Trockenperioden während der Hauptvegetationszeit im effektiven Wurzelraum und berücksichtigt nutzbare Feldkapazität, Klima, Relief und Grundwassereinfluss.

Unter **effektiver Durchwurzelungstiefe** ist die Bodentiefe zu verstehen, aus der Pflanzenwurzeln dem Boden Wasser entziehen können. In anthropogen veränderten Böden kann die Durchwurzelbarkeit durch undurchdringliche Schichten (z.B. Betonfundamente), Luftmangel oder Methanbildung in Deponieböden eingeschränkt sein.

Bodentypen

Im Berliner Raum verbreitete, durch ihre Nutzung wenig beeinflusste **naturnahe Böden** mit einer langen Entwicklungsgeschichte sind Parabraunerden, Fahlerden, Braunerden, Rostbraunerden, Podsol-Braunerden, Podsole, Gleye und moorige Böden, welche fast ausschließlich im weniger dicht besiedelten und unbesiedelten städtischen Außenbereich vorkommen.

Parabraunerden und **Fahlerden** sind die meist verbreiteten Böden der sandüberlagerten Geschiebemergelhochflächen des Barnims und des Teltows, wobei sie bis in 1 bis 2 m Tiefe entkalkt sind. Fahlerden kommen dabei vor allem in Gebieten mit Waldnutzung vor. Parabraunerden haben aufgrund ihres höheren Humus- und Tongehaltes im Oberboden ein deutlich höheres Nährstoffangebot als Fahlerden. Sie besitzen ein mittleres bis hohes Speichervermögen für Wasser und Nährstoffe und sind gut durchlüftet. Sind unter forstwirtschaftlicher Nutzung die pH-Werte im Oberboden zumeist niedrig (pH-Wert 3 bis 4, Bodenversauerung durch Huminsäuren und "sauren Regen"), so haben Ackerböden durch den Einsatz von Düngemitteln und Kalkung einen höheren pH-Wert. Auf Forstflächen ist das Nährstoffangebot im Flachwurzelraum (bis 0,3 m Tiefe) sehr gering bis mäßig und auf Ackerflächen gering bis erhöht, im Tiefwurzelraum (bis 1,5 m Tiefe) durch Zunahme des pH-Wertes mittel bis hoch (Grenzius 1987). Fahlerden weisen im Unterboden (Bt-Horizont) ein höheres Nährstoffangebot auf als im tonverarmten Oberboden. Wasserhaltevermögen und Durchlüftung sind ausreichend. Parabraunerden stellen damit besonders in Rudow, Mariendorf, Lichtenrade (Teltow-Hochfläche), Kladow (Nauener Platte) sowie Hohenschönhausen, Hellersdorf, Weißensee und Pankow (Barnim-Hochfläche) günstige Pflanzenstandorte für den Ackerbau dar.

Braunerden entwickeln sich auf sandigen Bereichen der Geschiebemergelhochflächen des Barnims und des Teltows, an den Unterhängen der Hochflächen, Moränenhügel und Endmoränen, insbesondere als kolluviale Bildung, auf z.T. schluffhaltigen Mittel- und Feinsanden des Berliner Urstromtales und des Panke-Tales sowie in Senken der Dünenlandschaften. In Abhängigkeit vom früheren und aktuellen Grundwasserstand treten v.a. im Urstromtal auch vergleyte und reliktsch vergleyte Braunerden und Gley-Braunerden auf.

Braunerden sind tief durchwurzelbar und gut durchlüftet. Sie weisen ein geringes, an Unterhängen der Endmoränen durch Wasserzufuhr und Einlagerung von Lehm z.T. ein mittleres

Wasserspeichervermögen auf. Dabei handelt es sich für Flachwurzler um trockene, für Tiefwurzler um frische Standorte, wobei die vergleyten Braunerden und Gley-Braunerden des Urstromtales vor der Grundwasserabsenkung feuchte Standorte darstellten. Braunerden haben meist ein mittleres Nährstoffspeichervermögen. Jedoch ist das tatsächliche Nährstoffangebot der Braunerden unter forstlicher Nutzung und unter Getreideanbauflächen bei niedrigen pH-Werten sehr gering bis mäßig, bei höherem Humusgehalt und pH-Wert (Gemüseanbauflächen, Gartennutzung) auch erhöht.

Rostbraunerden sind auf den Geschiebesanden der Nauener Platte (Gatow-Kladow), des Barnims und des Teltows verbreitet und stellen außerdem den dominierenden Boden der Endmoränen im Düppeler Forst, im Grunewald (Havelberge), im Köpenicker Forst (Müggelberge), der Gosenberge und des Seddinberges dar. Sie bilden sich ebenfalls auf grundwasserfernen Talsanden (z.B. Forst Jungfernheide) und sind gemeinsam mit den Podsol-Braunerden Leitböden der Dünen im Spandauer, Tegeler und Köpenicker Forst.

Sowohl Rost- als auch Podsol-Braunerden sind tief durchwurzelbar und gut durchlüftet. Sie besitzen eine geringe bis mittlere nutzbare Feldkapazität und ein mittleres Nährstoffspeichervermögen. Sie sind sehr trockene bis trockene und sehr nährstoffarme Standorte. Bei Einlagerung von Schluffen im Unterboden und unter Gartennutzung bzw. in der Nachbarschaft mit Mooren (vergleyte Podsol- bzw. Rostbraunerden und Rostbraunerde- bzw. Podsol-Braunerde-Gleye) ist ihr Wasser- und Nährstoffspeichervermögen erhöht.

Spezielle klimatische Verhältnisse (niedrige Temperaturen, erhöhte Niederschläge) sind Voraussetzung für die Bildung von **Podsolen**. Sie entwickeln sich aus feinkörnigen, kalkfreien sandigen Substraten und kommen in den Berliner Forsten nur an wenigen Stellen vor, v.a. an Nordosthängen von Dünen im Tegeler Forst (vgl. Grenzius 1987) und in den Püttbergen im Köpenicker Forst (vgl. Smettan 1995) sowie in einem Bereich der Endmoränenbildung des Seddinberges.

Podsole sind in der Regel tief durchwurzelbare und gut durchlüftete, jedoch trotz des mittleren bis erhöhten Wasser- und Nährstoffspeichervermögens nährstoffarme und trockene Böden.

Gleye bilden sich auf Standorten mit hohem Grundwasserstand aus sandigen oder aus schluffigen Substraten. So treten Gleye in Senken der Talsandebenen im Spandauer Forst auf. Reliefbedingt sind sie häufig mit Nassgleyen, Anmoorgleyen und Mooren vergesellschaftet. Sie stellen gemeinschaftlich die Böden der Senken in Dünenbildungen im Spandauer Forst und im Forstrevier Schmöckwitz südlich des Seddinsees, der Schmelzwasserrinnen (wie die Kuhlake, das Breite Fenn, das Rudower Fließ, das Tegeler Fließ, die Wuhle, das Neuenhagener Mühlenfließ, die Krumme Laake) sowie der Toteissenken (Großer Rohrpfuhl und Teufelsbruch in Spandau sowie der Toteissenke Teufelssee in Köpenick) dar.

Die ökologischen Eigenschaften der Gleye sind je nach Ausgangssubstrat, Humusgehalt, Grundwasserstand und Nährstoffgehalt des Grundwassers sehr unterschiedlich. Im Berliner Stadtgebiet sind neben den Gleyen in Bereichen mit geringen Grundwasserflurabständen aufgrund von Grundwasserabsenkungen reliktsche Gleye zu finden, die noch typische Gleymerkmale im Profilaufbau besitzen, sich in ihren ökologischen Eigenschaften aber von den Gleyen sehr stark unterscheiden.

Gleye sind in der Regel im Oberboden für Flachwurzler feuchte und im Unterboden für Tiefwurzler nasse Standorte. Demzufolge gestaltet sich das Luftangebot umgekehrt proportional zum Wassergehalt des Bodens. Die Folge ist ein luftarmer Unterboden und in Abhängigkeit vom Wasserstand ein gut bis schlecht durchlüfteter Oberboden (z.T. wechsell trocken bis nass) mit einer mittleren Durchwurzelbarkeit. Gleye besitzen in Abhängigkeit vom Humusgehalt ein erhöhtes bis hohes Nährstoffspeichervermögen sowie ein mäßiges bis hohes Nährstoffangebot. Das Nährstoffangebot ist erhöht, wenn über eutrophiertes Grundwasser und dessen kapillaren Aufstieg eine zusätzliche Nährstoffzufuhr erfolgt.

Reliktgleye sind trockene bis sehr trockene, bis in den Unterboden gut durchlüftete und demzufolge tiefgründig durchwurzelbare Standorte mit zumeist mittleren bis erhöhten Wasserkapazitäten. In Abhängigkeit vom Humusgehalt und pH-Wert ist ihr Nährstoffangebot gering bis mittel. Eine Nährstoffzufuhr durch das Grundwasser bleibt weitgehend aus.

Moore mit ihrem hohen Wasserstand sind sehr schlecht durchlüftet und nur flach durchwurzelbar. Sie haben ein sehr hohes Wasser- und ein mittleres bis erhöhtes Nährstoffspeichervermögen. Sie sind nicht entwässerte, naturnahe Standorte mit unterschiedlichen Nährstoffangeboten.

Moore unterliegen infolge von Grundwasserabsenkungen der Vererdung und Mineralisierung und haben dadurch veränderte Standorteigenschaften für Pflanzen. Vererdete moorige und anmoorige

Böden, die z.B. im Urstromtal in Kleingartengebieten entlang des Teltow- und des Neuköllner Kanals sowie in Treptow entlang des Hochflächenrandes der Teltow-Hochfläche vorkommen, sind im Gegensatz zu intakten Mooren sehr tief durchwurzelbare, gut durchlüftete und feuchte Standorte.

Eine im Vergleich zu Böden mit einer hundert- bzw. tausendjährigen Entwicklung relativ junge Bodenbildung wird durch die Bodentypen Lockersyrosem, Regosol und Pararendzina charakterisiert. Sie entwickeln sich sowohl auf jungen Abtragungsflächen aus natürlich anstehenden Gesteinen als auch auf Flächen aus anthropogen geschütteten Materialien.

Der Bodenabtrag erfolgt dabei einerseits ohne Zutun des Menschen, z.B. durch Wind- oder Wassererosion an Hängen der Dünen, Kames- und Moränenhügel, andererseits infolge der Nutzung des Bodens durch die Menschen. Bodenaufträge können durch natürliche Um- und Verlagerungsprozesse und ebenso durch den Menschen in Form von Aufschüttungen entstehen. Dabei wird in Aufschüttungen von natürlichem Material (z.B. Bodenaushub, Kies) und in Aufschüttungen von technogenen Substraten (Trümmer- und Bauschutt, Schlacke usw.) unterschieden.

Lockersyroseme, Regosole und Pararendzinen aus anthropogen geschüttetem Material durchlaufen die gleiche Bodenentwicklung wie aus natürlichen Gesteinen. Ihr unterschiedliches Ausgangsmaterial wird durch die Bodenform, z.B. Regosol aus Geschiebesand bzw. Regosol aus Trümmerschutt, beschrieben (vgl. Grenzius 1987).

Die Böden des Berliner Stadtgebietes sind durch intensive anthropogene Eingriffe infolge Besiedlung, Abriss von Gebäuden, Kriegszerstörungen (2. Weltkrieg) sowie Baumaßnahmen gekennzeichnet. Einerseits gibt es großflächige Aufschüttungen von Trümmerschutt, Schlacken und Bauschutt, andererseits Abtragsflächen infolge von Baumaßnahmen (Straßen, Bahntrassen) sowie den Abbau von Kies, Sand und Ton in Tagebauen. Daher sind Lockersyroseme, Regosole und Pararendzinen im Berliner Stadtgebiet weit verbreitete Böden.

Lockersyroseme auf Abtragsflächen natürlich anstehender Gesteine kommen v.a. im äußeren Stadtgebiet vor. Sie entwickeln sich überall dort, wo Rostbraunerden und Braunerden der Geschiebe-, Talsand- und Flugsandflächen infolge der Nutzung, z.B. als Truppenübungsplätze oder im Tagebau, abgetragen wurden. Auf kleinflächigen, geringfügig beeinträchtigten Bodenarealen der Truppenübungsplätze sind noch naturnahe Böden erhalten.

Größere Truppenübungsplätze befinden sich in Heiligensee (Baumberge), im Grunewald und im Köpenicker Forst (Jagen 161). Tagebaue im Berliner Stadtgebiet sind die Kaulsdorfer Seen, der Kiessee Arkenberge in Pankow, der Tegeler Flughafensee sowie der Laszinssee in Spandau.

Die ökologischen Eigenschaften werden vom natürlichen Untergrund und dem Grundwasserstand geprägt. Zum Beispiel sind Lockersyroseme, die durch Erosion aus Rostbraunerden entstanden sind, gut durchlüftete, meist trockene und nährstoffarme Böden.

Lockersyroseme auf Aufschüttungsflächen aus aufgetragenen anthropogenen Gesteinen, wie Trümmerschutt, Bauschutt, Gleisschotter, Industrieschotter, sind auf Freiflächen des gesamten dicht besiedelten Stadtgebietes (Innenstadt, alle im Krieg stark zerstörten Bereiche - Bodengesellschaft 52 -, Industrie- und Gewerbestandorte) zu finden. Zudem treten sie auf Trümmer- und Bauschuttdeponien, wie Eichberge in Köpenick, Arkenberge in Pankow, Teufelsberg im Grunewald, Trümmerberg im Friedrichshain und Volkspark Prenzlauer Berg, und an den das gesamte Stadtgebiet durchziehenden Gleisanlagen auf. Seltener kommen Lockersyroseme auf aufgeschütteten bzw. umgelagerten natürlichen Gesteinen, so z.B. auf geschütteten Wällen von Truppenübungsplätzen einschließlich Schießplätzen, vor.

Die ökologischen Eigenschaften dieser Lockersyroseme werden durch das Aufschüttungsmaterial bestimmt. Lockersyroseme aus Sanden und technogenen Substraten bilden sehr trockene bis trockene, bei Teer- oder Betondecken im Untergrund wechselfeuchte Standorte. Die Durchlüftung und damit das Sauerstoffangebot sind gut, die Durchwurzelbarkeit ist dagegen bei hohem Steingehalt eingeschränkt, bei steinfreien sandigen Böden tief. Nährstoffangebot und -speichervermögen sind je nach Ausgangsgesteinen und Nutzungseinflüssen gering bis hoch.

Aus den infolge natürlicher (durch Wasser und Wind) und anthropogener Erosion (in Berlin häufig Folge der starken Trittbelastung von Hangbereichen) auf Kames-, Moränen- oder Dünenansanden entstandenen Lockersyrosemen entwickeln sich, da der Prozess der Bodenbildung ständig fortschreitet, durch Humusanreicherung im Ah-Horizont **Regosole** (vgl. Grenzius 1987). Diese Regosole treten z.B. an den steileren Hangbereichen im Grunewald entlang der Havel, im Düppeler

Forst und an den Hängen der Müggelberge auf. Bodenauf- und -abträge durch das Anlegen und Einebnen der Rieselfelder in den nördlichen Gebieten der Stadtbezirke Pankow, Weißensee und Hohenschönhausen bedingten ebenfalls die Entstehung von Regosolen aus natürlichem Material (Bodengesellschaften 2560 [60], 2580 [62], 2590 [63]).

Regosole aus sandigen kalkfreien Aufschüttungen entwickeln sich vor allem im gesamten dichter bebauten Stadtgebiet einschließlich kleinerer Grün- und Parkanlagen. Sie sind meist nährstoffarm. Humusanreicherung im Oberboden verbessert das Nährstoffangebot. Sie weisen oft ein geringes Wasserhaltevermögen, eine gute Durchlüftung und eine vom Steingehalt abhängige tiefe bis mittlere Durchwurzelbarkeit auf.

Pararendzinen entwickeln sich aus Lockersyrosemen kalkhaltiger Substrate. Pararendzinen natürlicher Herkunft entwickeln sich auf abgetragenen Bereichen offen gelassener Mergelgruben, auf umgelagertem Mergel (z.B. bei Tiefbaumaßnahmen) und an erodierten Hangbereichen von Gewässern und Rinnen der Geschiebemergelhochflächen.

Im Niederungsgebiet der Bäke am Landgut Eule und an Albrechts Teerofen bildeten sich Pararendzinen aus beim Bau des Teltowkanals ausgebaggerten und wieder abgelagerten Kalkmudden bzw. aus gestörten Flachwassersedimenten (vgl. Grenzius 1987).

Pararendzinen aus anthropogenem Aufschüttungsmaterial entstehen auf allen Flächen, die mit Trümmer- oder Bauschutt aufgefüllt wurden, so im gesamten dicht bebauten Stadtgebiet, auf allen im Krieg stark zerstörten Bereichen mit Trümmerschuttauffüllungen und auf Bahnanlagen. Pararendzinen sind ebenso entlang der vielen überschlütteten Ufer und Niederungen von Havel, Spree und deren seenartigen Erweiterungen anzutreffen.

Pararendzinen aus Geschiebemergel weisen durch ihren höheren Tongehalt ein erhöhtes Nährstoffspeichervermögen sowie eine mittlere bis hohe nutzbare Feldkapazität auf, Pararendzinen aus Trümmerschutt sind dagegen nährstoffärmer und trocken. Die Durchlüftung ist gut, die Durchwurzelbarkeit bei den Pararendzinen aus Trümmerschutt aufgrund des Steingehaltes flach. Pararendzinen aus Kalkmudden stellen frische, nährstoffreiche sowie je nach Grundwasserstand gut bis schlecht durchlüftete Standorte dar.

Ausgewählte Bodengesellschaften

Im Folgenden werden einige charakteristische Bodengesellschaften beschrieben. Eine ausführliche Beschreibung der Bodengesellschaften erfolgte durch Grenzius (1987). Die abgebildeten Landschaftsschnitte stammen aus der Dissertation von Grenzius (1987).

Naturnahe Bodengesellschaften

BG 1010 [1] Parabraunerde - Sandkeilbraunerde

Grundmoränenhochfläche aus Geschiebemergel

Ausgangsgestein der in dieser Bodengesellschaft vereinten Bodentypen ist die aus Geschiebelehm bzw. -mergel bestehende Grundmoränenhochfläche, die durch Schrumpfung entstandene, mit Sand verfüllte Keile aufweist und durch Flugsande überlagert wurde. Eine Durchmischung des Flugsandes mit dem Geschiebemergel führte zur Ausbildung des Geschiebedecksandes. Auf den mit einer geringen Geschiebesanddecke überlagerten Geschiebelehm- bzw. -mergelflächen entwickelten sich Parabraunerden, auf den 1 bis 3 m tiefen Sandkeilen Sandkeilbraunerden.

Diese Bodengesellschaft ist vor allem auf den Geschiebemergelhochflächen des Teltows und des Barnims verbreitet.

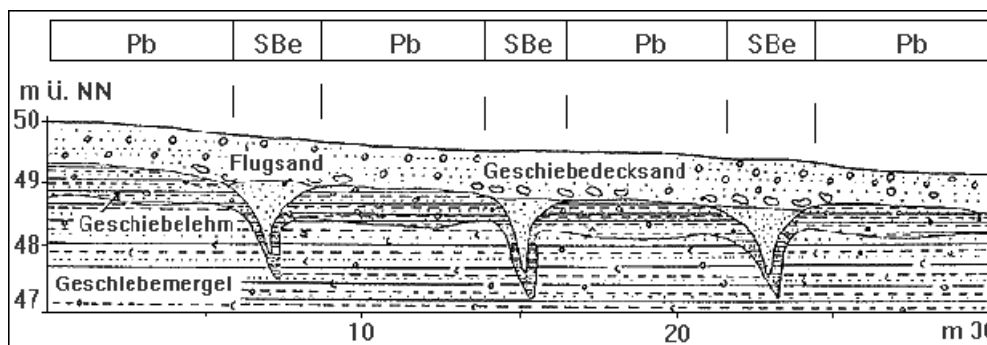


Abb. 2: Parabraunerde - Sandkeilbraunerde (Bodengesellschaft der Grundmoränenhochfläche aus Geschiebemergel)

BG 1070 [6] Rostbraunerde - kolluviale Braunerde

(Sander über) Moränenfläche aus geschiebehaltigem Sand

Diese Bodengesellschaft umfasst die Rostbraunerden auf den sandigen, morphologisch relativ ebenen Bereichen der Geschiebemergelhochflächen bzw. der Grundmoränen des Teltow (Grunewald, Düppeler Forst) und des Barnims. Dabei tritt in den oberen 2 m des Geschiebesandes kein Geschiebelehm bzw. -mergel auf.

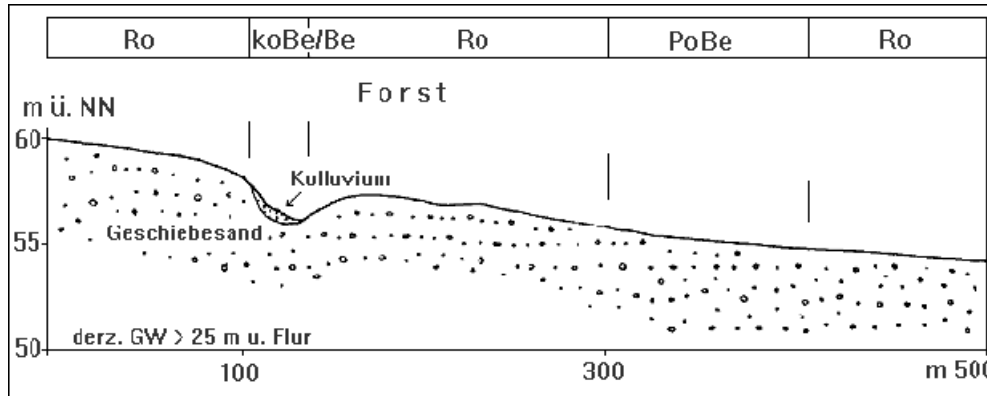


Abb. 3: Rostbraunerde - kolluviale Braunerde (Bodengesellschaft der Moränenflächen aus geschiebehaltigem Sand)

Rostbraunerden kommen auch auf den Kamesbildungen des Grunewaldes und von Lübars bis Arkenberge sowie den Endmoränenbildungen in Gatow und der Müggelberge vor. Da sie dort jedoch einen anderen räumlichen Bezug (geomorphe Einheit) besitzen, wurden sie für diese geomorphe Einheit mit einem anderen auftretenden Bodentyp zu einer weiteren Bodengesellschaft zusammengefasst (BG 1040 [4]).

Rostbraunerden auf mehr oder weniger hohen Moränenhügeln aus Geschiebesanden mit teilweise auftretenden Geschiebemergel- bzw. Geschiebelehmresten innerhalb der ersten zwei Meter des Geschiebesandes bilden ebenfalls eine eigene Bodengesellschaft (BG 1020 [2] bzw. 1030 [3]).

BG 1090 [9] Podsol-Braunerde - Podsol - kolluviale Rostbraunerde

(Düne aus Feinsand)

BG 1100 [10] Podsol-Braunerde - Rostbraunerde - kolluviale Rostbraunerde

(Düne aus Feinsand)

Die Bodengesellschaften 1090 [9] und 1100 [10] sind die Einheiten der grundwasserfernen, mehrere Meter mächtigen Dünen sowie größeren Dünengebiete mit Geländehöhen über 40 m. Sie unterscheiden sich im Wesentlichen durch das Auftreten von Podsolen. Sie kommen v.a. im Tegeler und Frohnauer, aber auch im Köpenicker Forst vor. Ohne Bodenprofiluntersuchungen können keine Aussagen zum Vorhandensein von Podsolen gemacht werden. Diese beiden Bodengesellschaften wurden im östlichen Stadtgebiet teilweise als Sammelgesellschaft, bei Vorhandensein von Kartierungen (Standortskarten des Forstbetriebes Ost-Berlin, Smettan 1995) getrennt ausgewiesen.

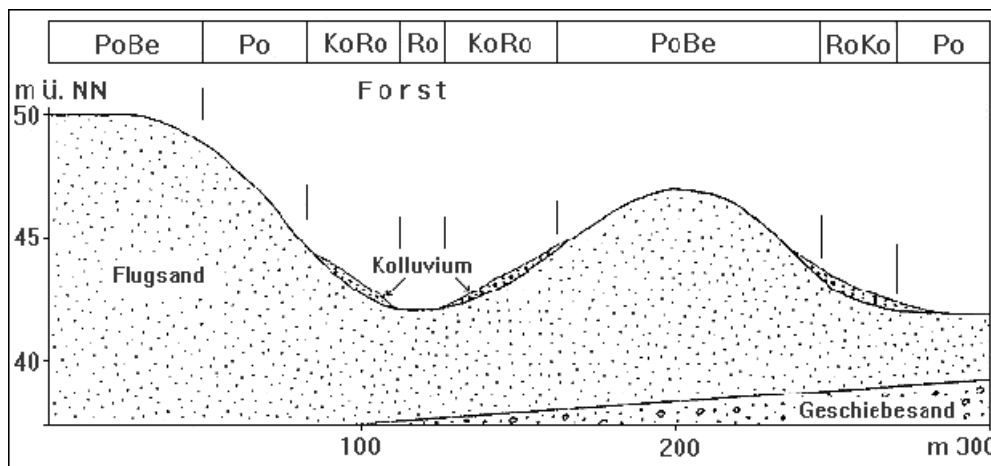


Abb. 4: Podsol-Braunerde - Podsol - kolluviale Rostbraunerde (Bodengesellschaft der Dünen aus Feinsand)

BG 1160 [15] Rostbraunerde - vergleyte Braunerde - Gley-Braunerde
(Talsandfläche aus Mittel- und Feinsand)

Diese Bodengesellschaft ist eine weit verbreitete Bodengesellschaft im Berliner Urstromtal. Das Berliner Urstromtal stellt das Abflusstal der Schmelzwässer der Frankfurter Phase der Weichseleiszeit dar. Die durch die Schmelzwässer transportierten und abgelagerten Mittel- und Feinsande bilden das Ausgangssubstrat für die Bildung der Braun- und Rostbraunerden. Unterschiedliche Grundwasserstände verursachten die Ausbildung von Gleymerkmalen (z.B. Rostflecken) in verschiedenen Tiefen. Dafür stehen die Bodentypen vergleyte Braunerde und Gley-Braunerde. Da das Grundwasser in diesem Jahrhundert durch die Grundwasserförderung der Berliner Wasserwerke abgesenkt wurde, liegen die Gleymerkmale häufig nur noch als Relikte vor, d.h. das Grundwasser steht heute tiefer an als die von ihm erzeugten Gleymerkmale. Diese Bodengesellschaft wird vor allem vom Spreetal in Köpenick und von den Talsandflächen der Forsten Spandau, Tegel und Jungfernheide eingenommen.

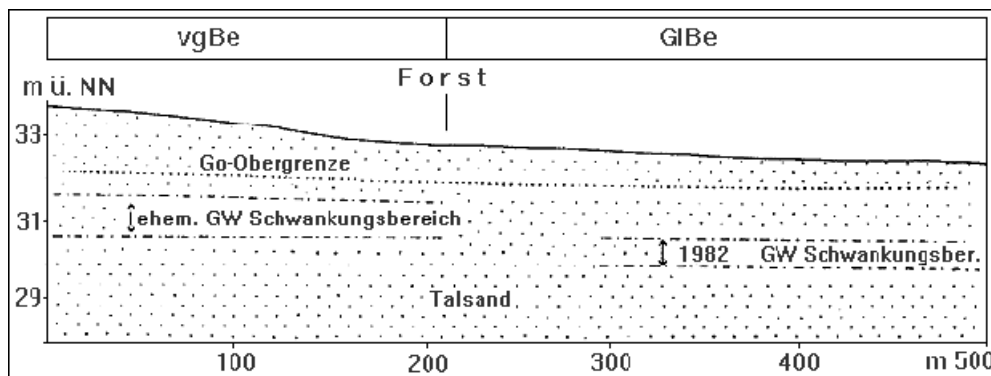


Abb. 5: Vergleyte Braunerde - Gley-Braunerde (Bodengesellschaft der Talsandflächen aus Mittel- und Feinsand im Spandauer Forst)

BG 1231 [22a] Gley-Braunerde - Gley - Niedermoor
(Schmelzwasserrinne in Talsandfläche ohne Düne)

Die während des Glazials aufgrund des hohen Druckes des Gletschers auf seiner Sohle entstandenen Schmelzwässer (subglaziale Schmelzwasserrinnen) sowie die in der Zeit zwischen den Eiszeiten durch Erwärmung des Klimas entstandenen Schmelzwässer flossen in die großen Urstromtäler ab und schufen durch ihre Kraft z.T. tiefe Rinnen. Die im Bereich des Grundwassers liegenden Rinnen vermoorten nach der letzten Eiszeit. Viele dieser Rinnen, insbesondere im Gebiet der Berliner Innenstadt, wurden anthropogen verfüllt und überbaut und sind deshalb heute nicht mehr sichtbar.

Solche glazifluvialen Schmelzwasserrinnen innerhalb der Talsandflächen sind z.B. Teilbereiche der Wuhle, des Neuenhagener Mühlenfließes, die Spekte-Lake, die Egelpfuhlwiesen und das Breite Fenn.

Im unmittelbaren Rinnenzentrum entstanden je nach Grundwasserstand Anmoorgleye, teilweise auch Flachmoortorfe. Zu den Rinnenrändern hin folgen je nach Grundwasserstand Gley-Braunerden bzw. Gley-Rostbraunerden sowie vergleyte Braun- bzw. Rostbraunerden.

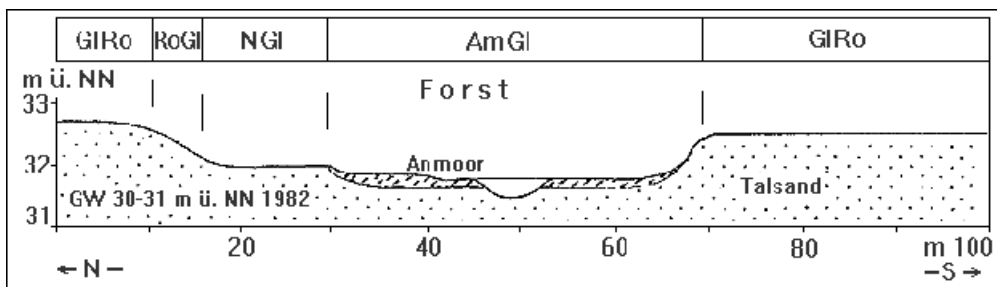


Abb. 6: Gley-Braunerde - Gley - Niedermoor
(Schmelzwasserrinne in Talsandfläche ohne Düne)

Anthropogene Bodengesellschaften

BG 2420 [41] Nekrosol + Gley-Braunerde-Hortisol + Gley

(Friedhof auf Talsandfläche aus Mittel- und Feinsand)

Bei dieser Bodengesellschaft wurden die Böden der Talsandflächen, die durch die Nutzung als Friedhof teilweise einer anthropogenen Beeinflussung unterlagen, zusammengefasst. Dabei werden als Nekrosole die durch tiefgründiges Graben beim Anlegen der Gräber entstandenen Böden bezeichnet. Auf den ungenutzten Flächen des Friedhofes auf Talsand sind dagegen noch reliktsche Gley-Braunerden und Gleye zu finden. Infolge einer langjährigen Humuszufuhr entwickelten sich Humusregosole, Hortisol-Gley-Braunerden und Hortisole.

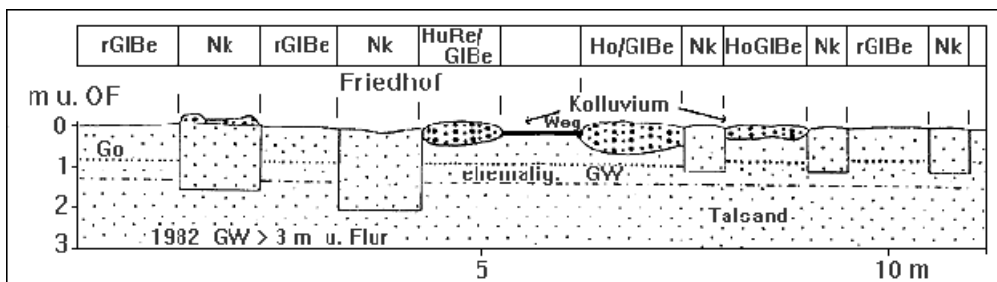


Abb. 7: Nekrosol + Gley-Braunerde-Hortisol + Gley
(Böden der Friedhöfe auf Talsandfläche aus Fein- und Mittelsanden)

Bei anderen Nutzungen sind die Böden so stark anthropogen verändert, dass ehemals natürliche Böden weitgehend zerstört bzw. durch Fremdmaterialien überschüttet wurden.

BG 2470 [49] Syrosem + Kalkregosol + Pararendzina

(Gleisanlage auf Aufschüttungs- und Abtragungsfläche)

Zu dieser Bodengesellschaft sind die Böden, die einer Nutzung als Bahnanlagen und Bahnhof unterliegen, zusammengefasst. Die Gleiskörper bestehen aus groben Schottern unterschiedlichen Materials; Bahndämme aus Sand, auch Trümmer- und Industrieschutt wurden aufgeschüttet. Je nach Bodensubstrat kam es zur Ausbildung vor allem von Syrosemem, Lockersyrosemem, Pararendzinen und Kalkregosolen.

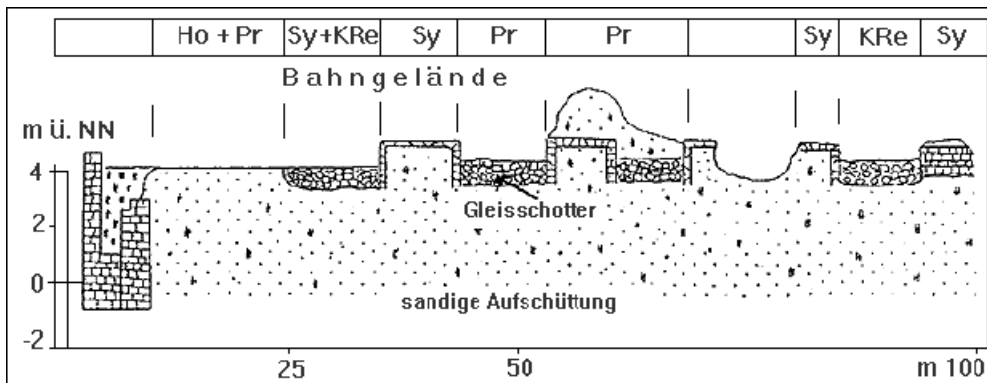


Abb. 8: Syrosem + Kalkregosol + Pararendzina
(Böden der Gleisanlagen auf Aufschüttungs- bzw. Abtragungsflächen, Potsdamer Güterbahnhof)

BG 2490 [51] Lockersyrosem + Humusregosol + Pararendzina

(dichte Innenstadtbebauung, im Krieg nicht zerstört, auf Aufschüttung)

Diese Bodengesellschaft charakterisiert Böden innerhalb Flächen geschlossener Bebauung der Innenstadt, die vor dem 2. Weltkrieg erbaut und nicht bzw. kaum zerstört wurden sowie stark versiegelt sind. Die in den Hinterhöfen auftretenden Böden, die einer Gartennutzung unterlagen bzw. noch unterliegen, sind durch humose Oberböden gekennzeichnet und konnten sich zu Humusregosolen, Hortisolen und Humuspararendzinen entwickeln. Auf den anderen Flächen der Hinterhöfe, die geringfügig auch mit Trümmerschutt bedeckt sein können, bildeten sich Lockersyroseme und Regosole.

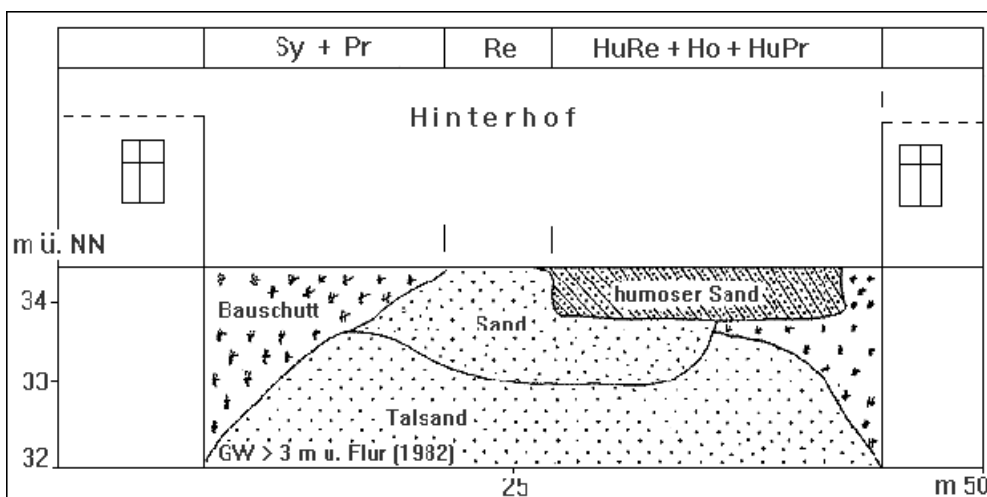


Abb. 9: Lockersyrosem + Humusregosol + Pararendzina
(Böden der dichten Innenstadtbebauung, im Krieg nicht zerstört, auf Aufschüttungen)

BG 2500 [52] Lockersyrosem + Regosol + Pararendzina

(Innenstadt auf Aufschüttung)

Diese Bodengesellschaft beschreibt die Böden ehemals dicht bebauter Innenstadtbereiche, die während des 2. Weltkrieges zum Teil vollständig zerstört wurden. Der Trümmerschutt verblieb größtenteils an Ort und Stelle. Auf vielen nicht durch Gebäude beanspruchten Flächen sind die Bodenschichten von wenigen Dezimetern bis zu zwei Metern mit Trümmerschutt durchsetzt bzw. bestehen aus diesem (vgl. Grenzius 1987). Wie aus Abbildung 10 ersichtlich ist, entwickelten sich auf diesen Flächen Syroseme und Pararendzinen, auf Flächen ohne Trümmerschutt Syroseme und Regosole.

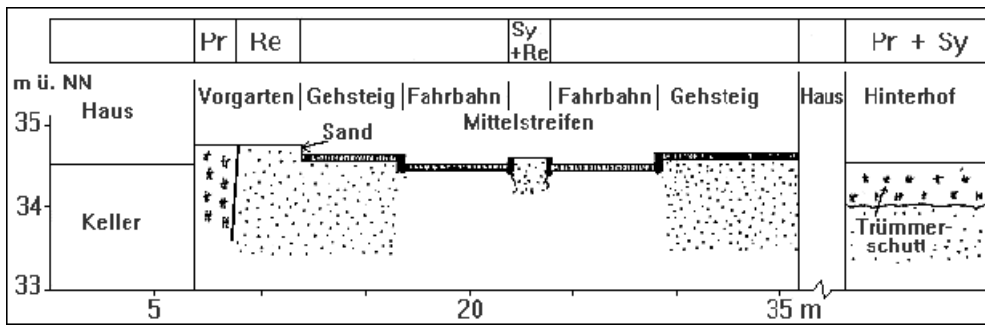


Abb. 10: Lockersyrosem + Regosol + Pararendzina
(Böden der Innenstadt auf Aufschüttungen)

Die Konzeptkarte der Bodengesellschaften, erarbeitet aus vorhandenen Daten unterschiedlicher Art, gibt einen Überblick über die je nach Ausgangssubstrat, Geomorphologie bzw. Landschaftsausschnitt, Grundwasserstand und Nutzung zu erwartenden Vergesellschaftungen von naturnahen und/oder anthropogenen Böden. Aus den Bodengesellschaften lassen sich die Hauptbodentypen und weitere Standorteigenschaften ableiten (Durchlüftung, Durchwurzelbarkeit, Feldkapazität und nutzbares Feldkapazität, Nährstoffspeichervermögen, potentielle und effektive Kationenaustauschkapazität als Maß für das Nährstoffspeichervermögen) (vgl. Grenzius 1987).

Unter Zuhilfenahme zusätzlicher Informationen (z.B. topographische Karten, aktueller Grundwasserstand) und der Bodengesellschaft ist es möglich, ohne Kartierung den jeweiligen Bodentyp im Gelände und dessen ökologische Eigenschaften mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zu bestimmen. Aussagen zu vergleyten oder reliktsch vergleyten Böden und damit zu feuchten oder trockenen Standorten können nur unter Berücksichtigung der aktuellen Grundwasserstände gemacht werden.

Da die Böden als wesentliches Landschaftselement eines Gebietes die Standortvielfalt von Flora und Fauna mitbestimmen, werden besonders seltene und unveränderte bzw. wenig veränderte Böden bei der Ausweisung von Schutzgebieten berücksichtigt.

Neben der Ableitung von Standorteigenschaften ist die Bodengesellschaftskarte auch geeignet, Auswertungen hinsichtlich Bodenschutz und Bodenfunktionen vorzunehmen. In den Karten [01.06](#) des Umweltatlas sind Bodenkundliche Kennwerte, in den Karten [01.12](#) eine Bewertung der Bodenfunktionen und in den Karten [01.11](#) Kriterien für die Ableitung dieser Funktionen dokumentiert.

Po	=	Podsol
Be	=	Braunerde
Pb	=	Parabraunerde
SBe	=	Sandkeilbraunerde
Ro	=	Rostbraunerde
PoBe	=	Podsol-Braunerde
koBe	=	kolluviale Braunerde
KoRo	=	Kolluviumrostbraunerde
RoKo	=	Rostbraunerdekolluvium
vgBe	=	vergleyte Braunerde
GIBe	=	Gley-Braunerde
rGIBe	=	reliktische Gley-Braunerde
GIRo	=	Gley-Rostbraunerde
RoGI	=	Rostbraunerde-Gley
NGI	=	Nassgley
AmGI	=	Anmoorgley
Nk	=	Nekrosol
Re	=	Regosol
KRe	=	Kalkregosol
HuRe	=	Humusregosol
Ho	=	Hortisol
HoGIBe	=	Hortisol-Gley-Braunerde

Pr	=	Pararendzina
HuPr	=	Humuspararendzina
Sy	=	Lockersyrosem/Syrosem
/	=	auf
+	=	und

Tab. 7: Verzeichnis der in den Abbildungen 2 - 10 verwendeten Abkürzungen für die Bodentypen

Literatur

- [1] **Aey, W. 1991:**
Konzept zur Erstellung einer Bodenkarte von Berlin, im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, Abt. III, Berlin, 33 S.
([Download pdf; 273 KB](#))
- [2] **AG Bodenkunde - Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und Geologische Landesämter in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.) 1982:**
Bodenkundliche Kartieranleitung, 3. Auflage, 331 S., Hannover.
- [3] **AG Boden - Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und Geologische Landesämter der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.) 1994:**
Bodenkundliche Kartieranleitung, 4. Auflage, 392 S., Hannover.
- [4] **AG Boden - Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und staatliche geologische Dienste der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.) 2005:**
Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Auflage, 438 S., Hannover.
- [5] **Blume, H.-P. et al. 1978:**
Zur Ökologie der Großstadt unter besonderer Berücksichtigung von Berlin (West), in: Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege, Heft 30, S. 658-677.
- [6] **Blume, H.-P. (Hrsg.) 1990:**
Handbuch des Bodenschutzes, ecomed Verlagsgesellschaft mbH, 686 S., Landsberg/Lech.
- [7] **Claußen, U., Metzlaß, G. 1995:**
Bodengesellschaften - Konzeptkarte. Dokumentation, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, Abt. III, Berlin, 73 S.
([Download pdf; 806 KB](#))
- [8] **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.
- [9] **Forsteinrichtungsamt Potsdam (Hrsg.) 1991:**
Vorläufige Legende zur vorläufigen Standortskarte der Wälder Ostberlins, unveröff. Vervielfältigung, 11 S.
- [10] **Gerstenberg, J.H. & Smettan, U. 2001, 2005, 2009:**
Erstellung von Karten zur Bewertung der Bodenfunktionen, im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Berlin 2001, 2005, 2009.
([Download pdf; 1,2 MB](#))
- [11] **Gerstenberg, J.H. 2013:**
Erstellung von Karten zur Bewertung der Bodenfunktionen, der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Berlin 2013.
- [12] **Grenzius, R. 1987:**
Die Böden Berlins (West), Dissertation, Technische Universität Berlin, 522 S.
- [13] **Hueck, K. 1942:**
Die Pflanzenwelt der Krummen Laake bei Rahnsdorf, in: Arbeiten aus der Berliner Provinzstelle für Naturschutz, Heft 3.
- [14] **Kissner, S. 2010:**

Naturnähe und Empfindlichkeit der Böden städtischer Wälder am Beispiel der Berliner Königsheide , Diplomarbeit am Geographischen Institut der Humboldt-Universität Berlin, Berlin

- [15] **Lieberoth, I. 1982:**
Bodenkunde, 3. Auflage, 432 S., VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
- [16] **Makki, M.; Bíró, P. 2008:**
Einarbeitung der am Geographischen Institut der HU zu Berlin durchgeführten bodenkundlichen Kartierungen auf Planungsebene in die Konzeptbodenkarte des Digitalen Umweltatlas Berlin, im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Berlin.
- [17] **Makki, M.; Frielinghaus, M.; Hardt, J.; Thelemann, M. (Hrsg.) (2010):**
Boden des Jahres 2010 - Stadtböden. Berlin und seine Böden.
Berliner Geographische Arbeiten 117.
- [18] **Neumann, F. 1976:**
Struktur, Genese und Ökologie hydromorpher Bodengesellschaften West-Berlins.
- [19] **SenStadtUm (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin)**
Bearbeitungsstand: Dez. 1993 Ost-Berlin und Sept. 1994 West-Berlin:
Kataster der Altlasten und Altlastenverdachtsflächen, Abt. III.
- [20] **SenStadt (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung):**
Informationssystem Stadt und Umwelt (ISU), Daten zu Flächennutzungen und Versiegelung.
- [21] **Smettan 1995:**
Kartierübungen in den Püttbergen (1991), mündliche Mitteilung.
- [22] **Stahr, K. 1985:**
Bodenschutz aus ökologischer Sicht, in: Umwelt und Naturschutz für Berliner Gewässer, Heft 2, Dokumentation zum Symposium "Bodenschutzprogramm Berlin" S. 30-46.
- [23] **Stasch, D., Stahr, K., Sydow, M. 1991:**
Welche Böden müssen für den Naturschutz erhalten werden?, in: Berliner Naturschutzblätter, 35(2), S. 53-64.

Gesetze

- [24] **Berliner Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Berliner-Bodenschutzgesetz - BlnBodSchG) vom 24. Juni 2004; GVBl. 60. Jahrg. Nr. 26 S. 250 ff.**
- [25] **Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502).**

Karten

- [26] **SenStadtUm (Der Senator für Stadtentwicklung und Umweltschutz) (Hrsg.) 1985:**
Umweltatlas Berlin, Karte 01.01 Bodengesellschaften, 1 : 50 000, Berlin.
- [27] **SenStadtUmTech (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Umweltschutz und Technologie) (Hrsg.) 1998:** Umweltatlas Berlin, Karte 01.01 Bodengesellschaften, 1 : 50 000, Berlin.
Internet: <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/i101.htm>
- [28] **SenStadt (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung) (Hrsg.) 2005:** Umweltatlas Berlin, Karte 01.01 Bodengesellschaften, 1 : 50 000, Berlin.
Internet: <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/ia101.htm>
- [29] **SenStadt (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung) (Hrsg.) 2009:** Umweltatlas Berlin, Karte 01.01 Bodengesellschaften, 1 : 50 000, Berlin.
Internet: <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/ib101.htm>