

01.19 Moore (Ausgabe 2015)

Problemstellung

Naturnahe Moore erfüllen aufgrund ihrer speziellen hydrologischen Bedingungen eine große Anzahl von wichtigen ökologischen Funktionen und stellen somit bemerkenswerte Ökosystemleistungen zur Verfügung. Gerade im dicht besiedelten urbanen Raum stehen diese schützenswerten Böden im Spannungsfeld verschiedenster Nutzungsinteressen und sind vom Verlust ihrer Ökosystemleistungen bedroht. Im Zuge des Klimawandels wird sich diese Situation weiter verschärfen.

Die naturnahen Berliner Moorböden nehmen zwar nur 1 % bis 2 % der Berliner Landesfläche ein, ihre Ökosystemleistungen sind im Vergleich zu den Mineralböden in der urbanen Stadtlandschaft jedoch beachtlich. Im Sinne des Bundes-Bodenschutzgesetzes erfüllen naturnahe Moorböden die **natürlichen Bodenfunktionen** in besonders nachhaltiger Weise. Dazu zählen insbesondere ihre Funktion als Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen sowie ihre Fähigkeit zur Aufnahme und Speicherung von Wasser und (Nähr-) Stoffen. Damit bilden die Berliner Moore Stoffsenken für Kohlenstoff, Phosphor und Stickstoff, puffern eingetragene Schadstoffe ab und schützen so gleichzeitig das Grundwasser. Dank ihrer Fähigkeit, Wasser zu speichern und zurückzuhalten, wirken Moore ausgleichend bei Hochwasser. Außerdem wirken sie durch ihre Verdunstungsleistung in sommerlichen Hitze- und Trockenperioden mikroklimatisch kühlend. Naturnahe, torfbildende Pflanzengesellschaften oder auch anthropogene Einflüsse bestimmen dabei neben dem Wasserstand die natürliche Regeneration der Moorböden. Moore sind einmalige Archive der Natur- und Kulturgeschichte, da sie Pollen, Pflanzen und Tiere sowie Siedlungsspuren und Kulturrelikte aus früherer Zeit dauerhaft konservieren.

Die meisten der Berliner Moore wurden wegen ihrer Bedeutung als Biotop, als Lebensraum gefährdeter Arten und der Funktion für den Naturhaushalt sowie als Zeugnisse der Landschaftsgeschichte als [Schutzgebiete](#) (Naturschutzgebiete und Landschaftsschutzgebiete) gesichert. Die Moore im Spandauer Forst, Grunewald und Köpenick sowie das Tegeler Fließ und die Berliner Müggelspree erfüllen die Kriterien der Flora-Fauna-Habitat Richtlinie der EU und sind Teil des europäischen Schutzgebietssystems [Natura2000](#).

Am 13. März 2012 hat der Senat von Berlin die **Berliner Strategie zur Biologischen Vielfalt** beschlossen. Es geht sowohl um das Bewahren wertvoller Reste ursprünglicher und kulturlandschaftlicher Natur in Berlin als auch um größere, dynamische Spielräume für die Naturentwicklung innerhalb aller Flächennutzungen.

Berliner Lebensräume bestehen aus Relikten der ursprünglichen Naturlandschaft wie Mooren und naturnahen Fließgewässerabschnitten und der historischen Kulturlandschaft wie Wiesen und Magerrasen. Die Vielfalt an Lebensräumen bedingt einen großen Reichtum an Pflanzen- und Tierarten, von denen jedoch viele gefährdet sind, da ihre Lebensräume oft in einem schlechten Zustand sind. Bemühungen um den Erhalt der Lebensraum- und Artenvielfalt sind daher unerlässlich. Berlin strebt an, insbesondere in Zeiten des Klimawandels wesentliche Bereiche seiner Moore als Feuchtgebiete und damit als Lebensraum moor- und feuchtgebietstypischer Arten zu erhalten.

Moore stellen aufgrund ihres hohen Anteils an organischer Bodensubstanz bedeutende Kohlenstoffspeicher im globalen Kohlenstoffkreislauf dar. Daher spielen sie eine wichtige Rolle in der Diskussion im Zusammenhang mit dem Klimawandel. Obwohl diese Ökosysteme weltweit nur drei Prozent der Landfläche bedecken (Parish et al. 2008), ist in ihren Böden etwa 1/3 des gesamten organischen Bodenkohlenstoffs (C) gespeichert (Post et al. 1982). Die weltweite C-Speichermenge aller Moore wird mit über 500 Milliarden Tonnen angegeben und entspricht mehr als der Hälfte der Menge an Kohlenstoff, welche sich derzeit in der Atmosphäre in Form von Kohlenstoffdioxid (CO₂) befindet (Houghton 2007, Limpens et al. 2008). Die Phase der Moorbildungen und damit der C-Speicherung begann in Berlin, wie im übrigen Mitteleuropa, hauptsächlich zum Ende der letzten Eiszeit (Succow & Joosten 2001).

Durch ganzjährig hohe Wasserstände mit einhergehender Sauerstoffarmut ist die Tätigkeit der Bodenlebewesen in Mooren stark eingeschränkt, so dass abgestorbene Pflanzenteile nicht vollständig zersetzt werden und sich daher in teilweise mehrere Meter mächtigen Schichten - in Form von Torfen - ablagern (Koppisch 2001a). Diese Torfe beinhalten im Vergleich zu Mineralböden allgemein sehr hohe C-Speichermengen, die weit über 1.000 t je Hektar Moorfläche liegen können (Möller et al. 2014).

Durch diese hohen gespeicherten und fixierten C-Mengen leisten Moorböden einen bedeutenden Beitrag zum Klimaschutz, da sie wesentlich zur Kühlung des globalen Klimas beigetragen haben (Frolking et al. 2001, Akumu & McLaughlin 2013). Die ‚globale Kühlungsleistung‘ der Moore beträgt durch den Entzug und die Fixierung des in der Atmosphäre enthaltenen CO₂-Kohlenstoffs innerhalb der letzten 10.000 Jahre etwa 1,5 bis 2 °C (Holden 2005).

Wachsende Moore mit hohen Wasserständen fungieren auch heute noch als C-Senken. Durch Entwässerung und sinkende Moorwasserstände, etwa im Zuge von land- und forstwirtschaftlicher Nutzung, durch Grundwasserentnahme für die Trinkwasserversorgung oder durch klimatisch bedingte Niederschlagsrückgänge werden Moorböden verstärkt belüftet. Dies führt zu einer intensiveren Abbautätigkeit der Bodenlebewesen und damit zu einer Zersetzung und Mineralisation der Torfe. So verlieren Moore ihre Senkenfunktion und wandeln sich zu C-Quellen, indem z. B. verstärkt CO₂ freigesetzt wird (Koppisch 2001b). Drösler et al. (2013) beziffern beispielsweise die derzeitigen Treibhausgasemissionen aus entwässerten Moorböden nutzungsabhängig mit 0–34 t CO₂-Äquivalente je Hektar und Jahr, was einem Anteil von bis zu 5 % an den nationalen Gesamtemissionen entspricht.

Die Klimaschutzleistung der Berliner Moorböden wird u.a. durch die gesamte gespeicherte C-Menge (‚historische‘ Speicherleistung) erfasst. Zwischen einzelnen Moorflächen können extreme Unterschiede in der C-Speicherung bestehen. Bedingt durch die natürliche Standortvielfalt (Hydrologie, Geomorphologie, etc.) während der Moorbildung entstanden unterschiedlich mächtige Bodenhorizonte mit unterschiedlichen Anteilen an gespeichertem organischem Kohlenstoff. So lassen sich Moortypen nach ihren Bildungsbedingungen z. B. in Durchströmungsmoore einteilen, die bis zu zehnmal mehr Kohlenstoff als flachgründige Moore vom Typ ‚Versumpfungsmoor‘ enthalten können (Zauft et al. 2010). Neben den verschiedenen Moormächtigkeiten existieren große Unterschiede in den verschiedenen Torfqualitäten (torfbildende Pflanze, Zersetzungsgrad etc.). Diese spiegeln sich auch in den jeweiligen substrattypischen C-Gehalten und Trockenrohdichten einzelner Bodenhorizonte und damit ebenfalls in den gespeicherten C-Mengen wider (Roskopf & Zeitz 2009).

Im Rahmen des Projektes „Berliner Moorböden im Klimawandel“ (Umweltentlastungsprogramm II Berlin) der Humboldt-Universität zu Berlin, Fachgebiet Bodenkunde und Standortlehre (nachfolgend kurz Forschungsprojekt), wurden die Berliner Moore in den vergangenen Jahren erstmals flächendeckend nach einem einheitlichen Verfahren kartiert. Anschließend wurde ein Indikatoren- und Bewertungssystem für verschiedene Ökosystemleistungen von Moorböden für urbane Räume am Beispiel Berlins entwickelt. Die Besonderheit ist dabei die Anwendung von moorbodenkundlichen Daten, die eine Informationsquelle für Zustand, Funktionsfähigkeit und Biotopqualität sind und somit einen hohen Indikatorwert besitzen. Die bodenkundliche Moorkartierung bildet nunmehr die Grundlage einer systematischen Bewertung des ökologischen Zustandes der Berliner Moorböden und identifiziert ihre Umweltentlastungspotenziale und Entwicklungsziele, insbesondere im Hinblick auf ihre Klimaschutzleistungen.

Datengrundlage

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden 1.300 ha potenzielle Moorflächen in 76 Mooregebieten untersucht. Dazu wurden 974 Geländepunkte aufgenommen, wobei an 792 Punkten durch Grabschurf und/oder Bohrungen bodenkundliche Ansprachen durchgeführt wurden. Die Geländedaten wurden in einer bodenkundlichen Access-Datenbank erfasst, die vom Landesamt für Geologie und Rohstoffe Brandenburg (LBGR) zur Verfügung gestellt wurde. Mit der Kartierung wurden geschätzt mindestens 90 % der Moorböden Berlins erfasst.

Um die gespeicherte C-Menge in den Berliner Moorböden zu erfassen, war es wichtig, genaue Informationen zum jeweiligen Bodenaufbau der einzelnen Moorbodenflächen zu erhalten. Dazu wurden alle Moorflächen abgebohrt und boden- und substratsystematisch beschrieben. Die Daten zur Trockenrohdichte und zu den C-Gehalten wurden an repräsentativen Moorbodenhorizonten in Berlin ermittelt. Dazu wurden über 500 Torf- und Muddehorizonte beprobt und im Labor analysiert. Außerdem wurden Daten zu Trockenrohdichten teilweise mit Altdaten ergänzt.

Methode

Bodentypen

Moorböden bilden eine eigenständige bodensystematische Abteilung, da bei keinem anderen Boden mit ihrer Bildung auch gleichzeitig das Ausgangsmaterial entsteht (Ad-hoc-AG Boden 2005). Demnach erfolgt eine Einteilung in die Abteilung der Moore, wenn die Böden aus Torfen mit mehr als 30 Masse-

% organischer Substanz und mindestens 3 dm Mächtigkeit (einschließlich zwischengelagerter mineralischer Schichten und Mudden) aufgebaut sind.

Die Karte der [Bodengesellschaften](#) (SenStadtUm, Ausgabe 2013a) bildet im Maßstab 1:50.000 die Moorböden nicht flächenscharf und differenziert genug ab, da vom Konzept der Karte und vom Maßstab her Moorböden immer mit anderen Bodentypen zu Bodengesellschaften zusammengefasst werden. Durch die umfangreichen Gelände- und Laboraufnahmen des Forschungsprojekts können die Moore Berlins nun besser beurteilt und gezielte Anpassungsstrategien abgeleitet werden. Im Maßstab 1:5.000 wurde eine Karte der Bodentypen für die Moorstandorte erstellt. Neben den naturnahen und entwässerten Moorböden wurden auch begrabene Standorte (z.B. Bauschutt auftrag) und subhydrische Böden mit hohen Kohlenstoffgehalten (z.B. Sapropel) beachtet.

Innerhalb des Forschungsprojektes wurden potentielle Moorflächen durch die Verschneidung der [Geologischen Karte von Preußen 1874-1937](#) (1:25.000) und der Berliner [Biotoptypenkartierung](#), (SenStadtUm, Stand 2012) – Feuchtgebietsbiotope – selektiert und nach den Kriterien der Bodenkundlichen Kartieranleitung (KA 5, Ad-Hoc-AG Boden 2005) untersucht und bewertet. Durch die Aufnahme von Moorgrenzpunkten im Gelände und mit Hilfe des Digitalen Geländemodells (DGM1, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt) konnten die Moorgrenzen flächenscharf abgebildet werden. Die Differenzierung innerhalb der Moorflächen basiert auf den Polygonen der Biotoptypenkartierung, unter der Annahme, dass gleiche Biotoptypen ähnliche Bodeneigenschaften des Oberbodens (Torfsubstrate, Entwässerungstiefen) repräsentieren. Die lagebezogene Übertragung flächenrepräsentativer Geländeprofile auf die daraus entstandene Moorkarte erfolgte mittels eines Geoinformationssystems. Eine Plausibilitätsprüfung wurde durchgeführt, in nur wenigen Fällen war eine manuelle Anpassung notwendig.

Kohlenstoffvorräte

Zusätzlich zu der Karte, die alle Berliner Mooregebiete und ihrer Bodentypen zeigt (01.19.1), wird ein weiteres Ergebnis des Forschungsprojektes im Umweltatlas dargestellt – die Kohlenstoffvorräte der Moore (01.19.2).

Für die Bewertung der Kohlenstoffvorräte entstand aus den Gelände- und Labordaten ein ‚Baukastensystem‘, das die 33 am häufigsten vorkommenden Bodenhorizonte der Berliner Moorböden enthält. Für jeden dieser Horizonte wurden C-Speichermengen (C_{org}) pro 1 ha Fläche und 1 dm Horizontmächtigkeit errechnet.

Der Baukasten ermöglicht die Übertragung der Speichermengen auf andere Moorbodenhorizonte und Bodenprofile mit ähnlichen boden- und substratsystematischen Eigenschaften (Abbildung 1). Damit wurde eine genaue Ermittlung der C-Speicherung für alle Berliner Moorböden möglich.

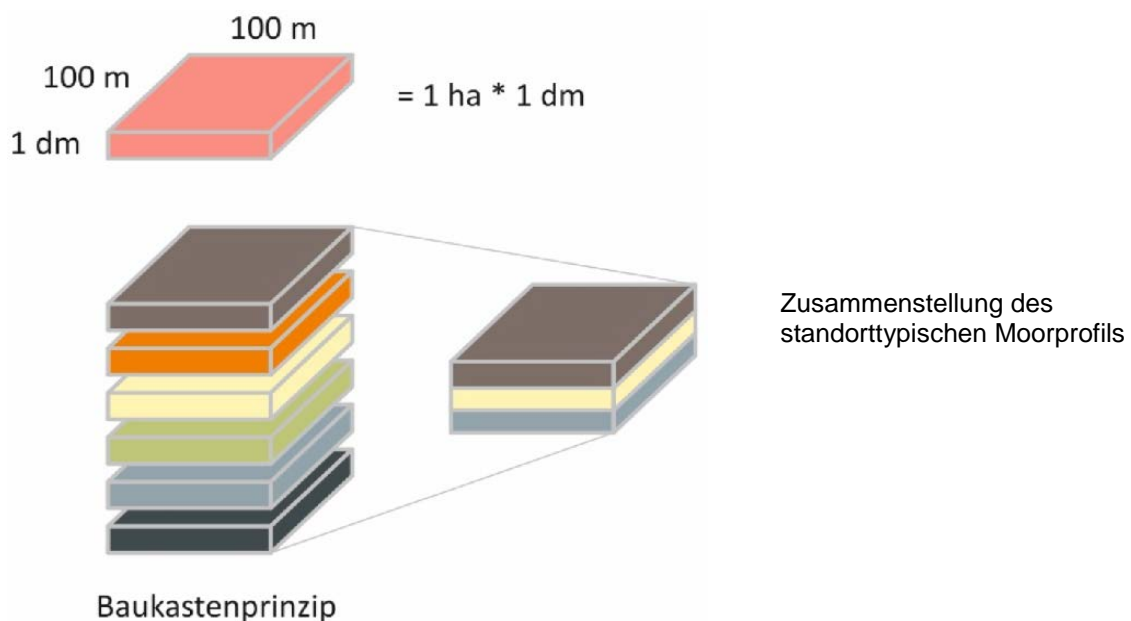


Abb.1: Prinzip des Baukastens bei der Berechnung verschiedener C-Pools zur Bewertung der Klimaschutzleistung

Der vorliegende Baukasten beachtet die typischen Eigenschaften der urbanen Moorböden in Berlin. Diese besitzen z. B. geringere Trockenrohdichten als intensiv genutzte Standorte im ländlichen Raum.

Die gesamte gespeicherte C-Menge je Hektar Moorfläche wurde mittels folgender Gleichung bestimmt:

$$C_{\text{org}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{Hi}} * C_{\text{org Hi}})$$

Hierbei steht C_{org} für den gesamten C-Speicher, M_{H} steht für die jeweilige vertikale Horizontmächtigkeit in dm und $C_{\text{org H}}$ für den gespeicherten Kohlenstoff pro ha und dm Mächtigkeit je Bodenhorizont i.

Für die Berechnung der Kohlenstoffvorräte wurden die C-Speicherwerte des o.g. Baukastens von t/ha in kg/m² durch die Division durch 10 umgerechnet.

Die Ermittlung der Humusmenge [kg/m²] erfolgte mit den Umrechnungsfaktoren nach Klingenuß et al. (2014). Je nach Bodentyp wurden die Übergangsmoore mit dem Faktor 2, die Niedermoore und Sapropelle mit dem Faktor 1,8 multipliziert.

Die Klassifizierung der Ergebnisse richtete sich nach der Bodenfunktionsbewertung für Berlin (Gerstenberg 2013). Um allerdings der Vielfältigkeit der Moore gerecht zu werden, wurde die oberste Klasse der Bodenfunktionsbewertung zusätzlich unterteilt und die Kategorien „sehr hoch“ und „extrem hoch“ neu definiert.

Ökosystemleistungen und Steckbriefe

Im Forschungsprojekt „Berliner Moorböden im Klimawandel“ wurden für die Bewertung ausgewählter Ökosystemleistungen der Moore (Klimaschutzleistung, Lebensraumleistung, Stofffilterleistung, Wasserretentionsleistung, Kühlungsleistung) aussagekräftige Indikatoren als Grundlage für ein dreistufiges Bewertungssystem entwickelt. Das Leitbild als Bewertungsgrundlage war das naturnahe Moorökosystem, das sich bei flurnahen mittleren Wasserständen durch Torfbildung oder mindestens Torferhaltung auszeichnet. Das naturnahe Moor bietet ein Bündel an Ökosystemleistungen, während das entwässerte und/oder anthropogen stark beeinflusste Moor diese nicht oder nur noch abgeschwächt bietet. Wichtige Eingangsinformationen waren die eigenen Bodendaten, die Berliner Biotoypenkartierung (Maßstab 1:5.000) und Moorwasserstände (Moormonitoring Berlin), zudem die Lage, Landschaftseinbindung und Gewässeranschluss. Die Bewertung der Ökosystemleistungen ist in Form eines Balkendiagramms je Mooregebiet als Teil des Mooregebiets-Steckbriefes dargestellt.

Die Steckbriefe enthalten jeweils:

- Name des Moores,
- Kurzbeschreibung,
- Schutzstatus,
- Ökologischer Moortyp (primär),
- Ökologischer Moortyp (sekundär, aktuell),
- Hydrogenetischer Moortyp,
- Entwicklungszieltyp,
- Moorfläche,
- Moormächtigkeit (Zentrum),
- Boden(-sub)typ(en), dominant,
- C-Speicher [Corg] gesamt, gefährdet, labil u. gefährdet,
- CO₂-Speicher [CO₂-Äquivalente] gesamt, gefährdet, labil u. gefährdet,
- Bewertung der Ökosystemleistungen sowie eine
- Karte mit Bodentypen und Bohrpunkten.

In beiden Karten sind Steckbriefe für die 76 Moore verfügbar. Zudem sind die Aufnahmepunkte der Geländearbeiten dargestellt.

Aufnahmepunkte

Über die Sachdatenanzeige der Aufnahmepunkte werden die folgenden Informationen sichtbar:

- Name des Aufnahmepunktes,
- Bodentyp nach KA5,

- Aufnahmedatum,
- Profiltiefe [cm],
- Anzahl der aufgenommenen Horizonte,
- Angabe der Torfmächtigkeit (Zusammenfassung der H-Horizonte) [cm],
- Angabe der Torfmächtigkeit inkl. auflagernde Mudden (Zusammenfassung der H-Horizonte) [cm],
- Angabe der Torfmächtigkeit inkl. Mudden (Zusammenfassung der H-Horizonte) [cm],
- Angabe der Muddemächtigkeit [cm],
- Entwässerungstiefe [cm].

Zudem steht für jeden Aufnahmepunkt die bodenkundliche Profilaufnahme zur Anzeige bereit. Diese wurde aus der bodenkundlichen Access-Datenbank exportiert. Als Interpretationshilfe der darin genannten Kürzel können die Steckbriefe der Moorsubstrate (Meier-Uhlherr et al. 2015; [307 MB](#)) herangezogen werden.

Kartenbeschreibung

Karte 01.19.1 Mooregebiete und Bodentypen

Aktuell sind etwa 740 ha Moorböden in Berlin zu finden, die sich hauptsächlich in den weniger dicht besiedelten und bebauten Randbezirken befinden. Insgesamt wurden 76 Moorstandorte ausgewiesen. Ein Großteil der Standorte liegt im Urstromtal in den Niederungsbereichen, wie etwa die Moore im Bezirk Köpenick (z. B. Gosener Wiesen). Außerdem befinden sich weitere bedeutende Moorflächen im Tegeler Fließtal sowie im NSG Lietzengrabenniederung/Bogenseekette, im Grunewald (z. B. Teufelsfenn) und in Teilen Spandaus (z.B. Großer und Kleiner Rohrpfuhl). Die Moorflächengrößen der einzelnen kartierten Standorte unterscheiden sich deutlich. Die größte zusammenhängende Moorfläche in Berlin wird von den Gosener Wiesen mit mehr als 200 ha Fläche eingenommen. Im Gegensatz dazu nehmen die Moorflächen im Gebiet „Kleines Fenn“ und „Kleines Luch“ in Schmöckwitz zusammen nur etwa 0,3 ha Fläche ein.

Auch in den Moormächtigkeiten existieren große Unterschiede zwischen einzelnen Mooregebieten. Die geringste maximale Mächtigkeit wurde mit 0,7 m kartiert („Moor am Plumpengraben“). Die größte maximale Moormächtigkeit mit 12,60 m wurde im Zentrum der Kleinen Pelzlaake erbohrt.

Etwa 600 ha der kartierten Moorflächen fällt in die Bodenabteilung der „echten“ Moore nach bodenkundlicher Kartieranleitung (Ad-hoc-AG Boden 2005, Tabelle 1). Der Rest wird hauptsächlich von begrabenen Moorböden eingenommen, deren ehemals oberflächlich anstehende Torfe durch anthropogene Aufträge überdeckt wurden. Dies geht häufig mit einsetzender Mineralbodenbildung (z. B. Gley über Niedermoor) einher, wie beispielsweise im randlichen Erpetal. Aufgrund gesteigerter Wasserstände, teilweise auch durch Moorsackung verursacht, kam es vielfach zu erneut einsetzender Torfbildung, wie z. B. auf der Meiereiwiese/Pfaueninsel. Ein kleiner Teil der kartierten Moorflächen gehört zur Klasse der überstauten, subhydrischen Böden mit aktueller organischer Muddebildung über Torf.

Tab. 1: Übersicht über die kartierten Moorflächen in Berlin

| Bodenabteilung | Beispiele | Fläche [ha] | Anteil [%] |
|------------------------|--|-------------|------------|
| Moore | Normniedermoor | 608 | 82 |
| Böden begrabener Moore | Gley über Niedermoor | 109 | 15 |
| subhydrische Böden | Sapropel (Muddeboden) über Erdniedermoor | 24 | 3 |

Tab. 1: Übersicht über die kartierten Moorflächen in Berlin

Die Hälfte der kartierten echten Moorböden besteht bodenkundlich aus sog. „Normtypen“, die flurnahe Wasserstände besitzen und aktuell keiner dauerhaften Entwässerung ausgesetzt sind (Tabelle 2). Beispiele für Moorböden mit derzeit flurnahen Wasserständen findet man z. B. in weiten Teilen des Tegeler Fließ oder auf dem Schmöckwitzer Werder.

Tab. 2: Übersicht über die kartierten Moorbodentypen in Berlin

| Boden(-sub)-typen | Fläche [ha] | Anteil [%] |
|---------------------------|-------------|------------|
| Niedermoor (Normtypen) | 270* | 44,5 |
| Erd- und Mulmniedermoor | 281 | 46 |
| Übergangsmoor (Normtypen) | 30 | 5 |
| Übergangserdmoor | 27 | 4,5 |

* davon 38 ha ohne reliktsche Degradierung

Tab. 2: Übersicht über die kartierten Moorbodentypen in Berlin

Viele dieser Moorflächen enthalten reliktsche Vererdungserscheinungen in ihren Oberbodenhorizonten, die auf deutlich niedrigere vergangene Moorwasserstände, z. B. infolge stärkerer Entwässerung, hindeuten.

Demgegenüber besteht die andere Hälfte der Berliner Moorbodenflächen aus aktuell entwässerten und degradierten Mooren, die einen erst vor kurzer Zeit entstandenen (rezenten) Vererdungshorizont an der Oberfläche von 1 dm und mehr aufweisen. Die Moore, die am stärksten degradiert und entwässert sind, liegen hauptsächlich im westlichen Grunewald. Aufgrund Ihrer Lage im Absenktrichter der Grundwasserförderung für die Trinkwassergewinnung befinden sich die lokalen Moorwasserspiegel hier vor allem in den Randbereichen oft mehr als 1 m unter der heutigen Mooroberfläche.

Über die Moorboden(-sub)-typen ist eine erste Einschätzung des ökologischen Moor- und Bodenzustandes möglich. Prinzipiell entsprechen die „Normtypen“ (Tab. 1) dem Zielzustand und die entwässerten Erd- und Mulmmoore zeigen Degeneration bzw. Handlungsbedarf an. Die „Normtypen“ bieten den Menschen wertvolle Ökosystemleistungen, während entwässerte Moorböden nicht nur weniger „leistungsfähig“ sind, sie sind als Quellen von Treibhausgasen (Kohlendioxid) oder Nährstoffen (z. B. Nitrat; Sulfat) sogar eine Umweltbelastung und schädigen das Klima sowie Grundwasser und Gewässer.

Für eine differenzierte Beurteilung von verschiedenen Ökosystemleistungen reicht die Ebene der Boden(-sub)-typen nicht mehr aus und es müssen weitere Parameter herangezogen werden. Eine Niedermoor (Normtyp) kann z. B. durch frühere Entwässerungsphasen tiefgreifend vererdet und eutrophiert sein. Obwohl es heute flurnahe Wasserstände zeigt, hat es an ökologischem Wert verloren, da seltene eutrophierungsempfindliche Pflanzenarten irreversibel verdrängt wurden.

Karte 01.19.2 Kohlenstoffvorräte der Moore

Die gespeicherte C-Menge, die für die untersuchten Moorböden berechnet wurde, beträgt über 1 Mio. Tonnen. Damit haben die Berliner Moore während des gesamten Holozäns der Atmosphäre mehr als 4 Mio. Tonnen CO₂ entzogen und so zur globalen Abkühlung beigetragen (Holden 2005). Die Größe der C-Pools und damit die entzogenen CO₂-Mengen der Berliner Moorböden schwanken stark und hängen einerseits von der jeweiligen Moorflächengröße und der -mächtigkeit, andererseits von den chemisch-physikalischen Bodeneigenschaften ab. Es ist bemerkenswert, dass die Kohlenstoffvorräte der untersuchten Moore mit einem Flächenanteil von 0,8 % somit ein Fünftel der gesamten Kohlenstoffvorräte in den Böden Berlins ausmachen. Die für alle Berliner Böden aus der Karte Kohlenstoffvorräte 01.06.6 ermittelten Kohlenstoffvorräte von ca. 5 Mio. t C zeigen zumindest diese Größenordnung, wurden aber mit einer anderen, wesentlich ungenaueren Methode nur überschlägig ermittelt.

In den Moorböden der Gosener Wiesen ist aufgrund der großen Fläche der größte C-Pool mit über 150.000 t (\pm 559.000 t CO₂) gespeichert. Durch ihre vergleichsweise geringen Moormächtigkeiten liegen die relativen Speichermengen hier aber mit weniger als 800 t/ha eher im unteren Bereich der Berliner Moorböden. Die flächeneffektivste C-Speicherung findet man in den mächtigen Moorböden der Kleinen Pelzlaake. Hier wurde eine maximale C-Speichermenge von mehr als 6.000 t/ha im Moorzentrum errechnet. Die durchschnittliche C-Speicherleistung in der kleinen Pelzlaake liegt bei über 3.700 t/ha. Daneben existieren weitere bedeutende C-Pools in Moorböden, z. B. in den Mooren des Tegeler Fließ.

Exkurs

Moorböden werden aufgrund ihrer Sonderstellung in der Bodensystematik in bisherigen Bodenfunktionsbewertungen oft unzureichend berücksichtigt, obwohl sie Standorte von höchster Schutzwürdigkeit und Leistungsfähigkeit darstellen. In dem Forschungsprojekt „Berliner Moorböden im Klimawandel“ werden bisherige Berliner Bodenfunktionskonzepte durch einen ökosystemaren Ansatz ergänzt und aussagekräftige, einfach zu bestimmende Parameter für verschiedene Ökosystemleistungen identifiziert und zu Indikatoren zusammengeführt. Damit können unterschiedliche Klimaschutzleistungen von Moorböden ebenso differenziert bewertet und dargestellt werden wie ihre Lebensraum-, Wasserretentions-, Stofffilter- oder Kühlungsleistungen. Sie sind insofern eine wertvolle Ergänzung der flächendeckenden Bodenfunktionsbewertung, wie sie in den Karten der [Bodenfunktionen](#) auf der Grundlage der Karte der Bodengesellschaften erarbeitet wurden. Nähere Informationen sind zu finden in der Zeitschrift Bodenschutz (Klingensfuß et al. 2015) und unter der Projektwebsite www.berlinermoore.hu-berlin.de

Literatur

- [1] **Ad-hoc-AG Boden 2005:**
Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover.
- [2] **Akumu, C. E. & McLaughlin, J. W. 2013:**
Regional variation in peatland carbon stock assessments northern Ontario, Canada. *Geoderma* 209: 161–167.
- [3] **Drösler, M., Adelman, W., Augustin, J., Bergman, L. et al. 2013:**
Klimaschutz durch Moorschutz: Schlussbericht des Vorhabens „Klimaschutz – Moorschutzstrategien“ 2006-2010. Technische Universität, München.
- [4] **Gerstenberg, J.H. 2013:**
Erstellung von Karten zur Bewertung der Bodenfunktionen, im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt.
Download:
<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/download/gerstenberg2013.pdf>
- [5] **Frolking, S., Roulet, N. T., Moore, T. R., Richard et al. 2001:**
Modeling northern peatland decomposition and peat accumulation. *Ecosystems* 4 (5), 479-498.
- [6] **Holden, J. 2005:**
Peatland hydrology and carbon release: why small-scale process matters. *Philosophical Transactions of the Royal Society Series A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 363(1837), S. 2891-2913.
- [7] **Houghton, R. A. 2007:**
Balancing the Global Carbon Budget. *The Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 35, S. 313–347.
- [8] **Klingensfuß, C., Roßkopf, N., Walter, J., Heller, C., Zeitz, J. 2014:**
Soil organic matter to soil organic carbon ratios of peatland soil substrates, *GEODERMA* 235-236. S. 410-417.
- [9] **Klingensfuß, C., Möller, D., Heller, C., Zeitz, J. 2015:**
Bewertung von Ökosystemleistungen der Moorböden, *Bodenschutz* 3/15, S. 82-87.
- [10] **Koppisch, D. 2001a:**
Torfbildung. In: Succow, M. & Joosten, H. (Hrsg.) *Landschaftsökologische Moorkunde* (2. Aufl.), S. 8–17. Schweizerbart, Stuttgart.
- [11] **Koppisch, D. 2001b:**
Kohlenstoff-Umsetzungsprozesse. In: Succow, M. & Joosten, H. (Hrsg.): *Landschaftsökologische Moorkunde* (2. Aufl.), S. 19–20. Schweizerbart, Stuttgart.
- [12] **Limpens, J., Berendse, F., Blodau, C., Canadell, J.G., Freeman C., Holden, J., Roulet, N., Rydin, H. & Schaepman-Strub, G. 2008:**
Peatlands and the carbon cycle: from local processes to global implications – a synthesis. *Biogeosciences* 5, S. 1379–1419.

- [13] **Meier-Uhlherr, R., Schulz, C. & Luthardt, V. 2015:**
Steckbriefe Moorsubstrate. 2., unveränd. Aufl., HNE Eberswalde (Hrsg.), Berlin
Download:
http://www.mire-substrates.com/pdf/Steckbriefe%20Moorsubstrate_KOMPLETT.pdf (307 MB),
Zugriff am: 14.01.2016.
- [14] **Möller, D., Heller, C. & Zeitz, J. 2014:**
CARBSTOR – Ein Online-Tool für den Moorschutz - Berechnung der Kohlenstoff-Speichermenge und des -freisetzungspotentials von Moorböden. Naturschutz und Landschaftsplanung 46(7), S. 201–210.
- [15] **Parish, F., Sirin, A., Charman, D., Joosten, H. et al. 2008:**
Assessment on Peatlands, Biodiversity and Climate Change: Main Report. Global Environment Centre, Kuala Lumpur und Wetlands International, Wageningen.
- [16] **Post, W. M., Emanuel, W. R., Zinke, P. J. & Stangenberger, A. G. 1982:**
Soil carbon pools and world life zones. Nature 298, 156–159.
- [17] **Roßkopf, N. & Zeitz, J. (2009):**
C-Speicherung und C-Freisetzungspotential der hydrologisch-genetischen Moortypen „Durchströmungsmoor“ und „Versumpfungsmoor“. In: Berichte der DBG. Böden – eine endliche Ressource. Bonn.
- [18] **Succow, M. & Joosten, H. (Hrsg.) 2001:**
Landschaftsökologische Moorkunde, Stuttgart, 2. Aufl., 622 S.
- [19] **Zauft, M., Fell, H., Glaßer, F., Roßkopf, N. & Zeitz, J. 2010:**
Carbon storage in the peatlands of Mecklenburg-Western Pomerania, northeast Germany, Mires and Peat, 6(4), pp. 1–12.

Digitale Karten

- [20] **Preußische Geologische Landesanstalt 1937:**
Geologische Karte 1874-1937
Internet:
http://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp?loginkey=showMap&mapId=geo_18-19@senstadt
- [21] **SenStadtUm (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin) (Hrsg.) 2012:**
Umweltatlas Berlin, Ausgabe 2012, Karte 05.08 Biototypen 1 : 50.000, Berlin.
Internet:
http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/d508_01.htm
- [22] **SenStadtUm (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin) (Hrsg.) 2013a:**
Umweltatlas Berlin, Ausgabe 2013, Karte 01.01 Bodengesellschaften, 1 : 50.000, Berlin.
Internet:
<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/ic101.htm>
- [23] **SenStadtUm (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin) (Hrsg.) 2013b:**
Umweltatlas Berlin, Ausgabe 2013, Karte 01.06.6 Kohlenstoffvorräte, 1 : 50.000, Berlin.
Internet:
<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/dc10606.htm>