LAND BRANDENBURG

Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz

Bodenschutz

Böden mit schutzwürdiger Archivfunktion der Naturgeschichte in Brandenburg

Landesamt für Umwelt

Böden mit schutzwürdiger Archivfunktion der Naturgeschichte in Brandenburg

Herausgeber:
Ministerium für Landwirtschaft,
Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg (MLUK)

Referat Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Henning-von-Tresckow-Str. 2-13, Haus S
14467 Potsdam

Telefon: +49 331 / 866 7237
Telefax: +49 331 / 866 7018
Mail: bestellung@mluk.brandenburg.de
Internet: mluk.brandenburg.de

Redaktion:
Landesamt für Umwelt (LfU)

Seeburger Chaussee 2
14476 Potsdam OT Groß Glienicke

Tel.: +49 33201 / 442 0
Fax: +49 33201 / 436 78
Mail: infoline@lfu.brandenburg.de
Internet: lfu.brandenburg.de

Potsdam, März 2020

Dieser Fachbericht basiert auf dem vom LfU geförderten Projekt zum Thema „Böden mit seltenen wertvollen Archivfunktionen der Naturgeschichte im Land Brandenburg“ - Abschlussbericht 11/2018

Autoren/ Auftragnehmer:

NaturschutzKonzepte Dr. Beate Gall
Ingenieurbüro für Bodenschutz, Landschaftsökologie und Naturkunde
Eisenbahnstraße 85
14542 Werder/Havel

Unterauftragnehmer:

Fell & Kernbach GmbH
Reiherbeize 23
14169 Berlin

Diese Veröffentlichung erfolgt im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Der Bericht einschließlich aller Abbildungen ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen.

INHALTSVERZEICHNIS

1 Einleitung 4
1.1 Zielstellung und Schwerpunktsetzung im Projekt 4
1.2 Methodische Herangehensweise 4
1.2.1 Definition von Archiven der Naturgeschichte 4
1.2.2 Auswahl von Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Naturgeschichte 5
1.3 Aufnahme der ausgewählten Böden mit besonderer Archivfunktion 6
1.3.1 Identifikation von Punktdaten 6
1.3.2 Ableiten von Flächendaten 7
1.3.3 Aktuell nicht ausweisbare Archive der Naturgeschichte 9
2 Steckbriefe ausgewählter Böden mit besonderer Archivfunktion der Naturgeschichte 11
2.1 Typische und repräsentative Bodenbildungen 11
2.1.1 Naturnahe Auenböden 11
2.1.2 Braunerden 12
2.1.3 Lessivés 13
2.1.4 Podsole 14
2.1.5 Gleye 15
2.2 Paläoböden und reliktische Bodenprozesse 17
2.2.1 Schwarzerden (Tschernoseme) 17
2.2.2 Finowboden 18
2.3 Besondere Ausgangsmaterialien und Prozesse der Bodenbildung 20
2.3.1 Lössbildungen 20
2.3.2 Raseneisenstein 21
2.3.3 Bodenbildungen in tertiären Sedimenten 22
2.3.4 Fuchserden 23
2.3.5 Salzböden 24
2.4 Moorböden 25
3 Schutzwürdigkeit von Böden als besondere Archive der Naturgeschichte 27
4 Ausweisung sowie Erstellung einer Datenbank 27
5 Nutzbarmachung der Daten für den LEP und das LAPRO 27
6 Maßnahmen und Schutzmöglichkeiten 27
6.1 Vermeidung von Eingriffen 27
6.2 Berücksichtigung von schutzwürdigen Archiven in allen Planungs- und Verwaltungsverfahren 28
6.3 Gebietsbezogener Naturschutz 28
6.4 Geotopschutz 28
6.5 Ableitung von Handlungshinweisen 28
7 Zusammenfassung 30
8 Fazit 30
9 Literatur 31

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Eiskeile und Kryoturbationen in tertiären Substraten bei Luckau (Aufnahme OPAL-TRASSE, A. Bauriegel, LBGR). 9
Abbildung 2: Die an der Basis der Sandlössdecke angereicherte Steinsohle mit Windkantern ist in diesem Profil besonders typisch ausgeprägt (Foto: A. Bauriegel, LBGR). 10
Abbildung 3: Pseudogley-Auengley im Nationalpark unteres Odertal (Profilerhebung im Rahmen der naturschutzfachlichen Dauerbeobachtung der HNE Eberswalde; Foto: B. Gall). 12
Abbildung 4: Braunerde. Der Verbraunungshorizont hat sich im entschichteten Decksand mit anschließender Steinsohle entwickelt (Foto: A. Bauriegel, LBGR). 13
Abbildung 5: Typische Braunerde-Fahlerde (Foto: A. Bauriegel, LBGR). 14
Abbildung 6: Typischer Podsol 15
Abbildung 7: Humusgley in der Mittleren 16
Abbildung 8: Parabraunerde-Tschernosem bei Eickstedt, ... 18
Abbildung 9: Finowboden (fBv) über- und unterlagert 19
Abbildung 10: Profil mit Decksediment 20
Abbildung 11: Anreicherung von Raseneisenstein 22
Abbildung 12: Podsol aus tertiärem Sand bei 23
Abbildung 13: Fuchserde bei Götschendorf 24
Abbildung 14: Salzanreicherung im Oberboden. Die gemessene 25

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Böden als Archive der Naturgeschichte im Land Brandenburg, Stand 2018. 5
Tabelle 2: Zusammenfassung Merkmalsausprägung von Böden mit besonderer Archivfunktion in Brandenburg sowie Datengrundlagen. 7
Tabelle 3: Maßnahmen zum Erhalt und Schutz von Böden als wertvolle Archive der Naturgeschichte. 29

Abkürzungsverzeichnis

10YR	Farbtafelbezeichnung nach MUNSELL (KA 5)
2.5YR	Farbtafelbezeichnung nach MUNSELL (KA 5)
5YR	Farbtafelbezeichnung nach MUNSELL (KA 5)
7.5YR	Farbtafelbezeichnung nach MUNSELL (KA 5)
Ae	humusverarmter Oberbodenhorizont
Aeh	Oberbodenhorizont mir beginnender Humusauswaschung
Ahe	Oberbodenhorizont mit fortgeschrittener Humusauswaschung
Ap	gepflügter Oberbodenhorizont
Axh	humoser Oberbodenhorizont mit ausgeprägter Bioturbation
BBn	Braunerde, Normausprägung
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BDF	Bodendauerbeobachtungsfläche
Bhs	Unterbodenhorizont mir Anreicherung von Sequioxiden und Humus
BR	Biosphärenreservat
BS	Bodenschätzung
Bsh	Unterbodenhorizont mit Anreicherung von Humus und Sesquioxiden
BÜK 300	Bodenübersichtskarte im Maßstab 1:300.000
Bv	Verwitterungshorizont
By	Sonderkennzeichnung des intensiv rot gefärbten Horizontes der Fuchserde
BZE	Bodenzustandserhebung
eik*	Eisenkonkretionen
EUGAL	Europäische Gas-Anbindungsleitung
EU-LIFE	Förderprogramm der EU für Umwelt, Naturschutz und Klimapolitik

fBv	begrabener Verwitterungshorizont
FESCH	digitale Erfassung der Grablochbeschreibungen der Bodenschätzung
FFH	Fauna-Flora-Habitat
Folie 42	Flächendaten der Bodenschätzung
FSK	Forstliche Standortskartierung
GGc	Kalkgley
GGh	Humusgley
GGn	Normgley
GIS	Geografisches Informationssystem
Gkso	grundwasserbeeinflusster Horizont im oxidativen Milieu mit Anreicherung von Eisenkonkretionen
GM	Anmoorgley
Go	grundwasserbeeinflusster Horizont im oxidativen Milieu
Gr	grundwasserbeeinflusster Horizont im reduktiven Milieu
Gz	salzangereicherter grundwasserbeeinflusster Horizont
HNE	Hochschule für nachhaltige Entwicklung
Hz	salzangereicherter Torfhorizont
L2D	Klassenfläche Bodenschätzung (Lehm, Zustandsstufe 2)
LABO	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz
LAPRO	Landschaftsprogramm
lBB	lessivierte Braunerde
LBGR	Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe
LEP B-B	Landesentwicklungsplan Berlin-Brandenburg
Lo	Löss
Los	Sandlöss
LUGV	Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
MIL	Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft
NP UO	Nationalpark Unteres Odertal
NSG	Naturschutzgebiet
OPAL	Ostsee-Pipeline-Anbindungsleitung
ÖUB	ökosystemare Umweltbeobachtung
PDB	Punktdatenbank
PGK	Preußische geologisch-agronomische Kartierung
PP-BB	Podsol-Braunerde
Ra*, ra*	Raseneisenstein
sL2D	Klassenfläche Bodenschätzung (sandiger Lehm, Zustandsstufe 2)
Slo	Lösssand
TT	Schwarzerde
z	Kennzeichnung einer Salzanreicherung im Bodenhorizont

1 Einleitung

1.1 Zielstellung und Schwerpunktsetzung im Projekt

Der Erhalt und die Wiederherstellung der natürlichen Funktionen des Bodens und seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sind im Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG, 1998) verankert. Während die natürlichen Funktionen durch bodenbezogene Maßnahmen in Abhängigkeit des Eingriffs (der Wirkfaktoren) überwiegend kompensiert werden können, ist dies bei der Archivfunktion nicht möglich.

Die Archivfunktion eines Bodens kann durch bodenverändernde Eingriffe wie z. B. Abgrabungen oder auch auf Grund von Erosion verloren gehen. Der Erhalt von Böden mit besonderer Ausprägung der Archivfunktion im Land Brandenburg und deren stärkere Berücksichtigung in Planungs- und Genehmigungsverfahren sind von vorrangiger Bedeutung.

Ziel des Projektes ist es, die Datenlage zu den Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Naturgeschichte in Brandenburg zu verbessern. Damit wird es möglich, Archivböden qualifiziert in die Abwägung im Rahmen von Planungs- und Zulassungsverfahren einzubringen bzw. gezielt unter Schutz zu stellen. Der Schwerpunkt des Projektes liegt auf Böden mit hoher naturgeschichtlicher Bedeutung. Folgende Leitfragen wurden formuliert:

- Welche der in Brandenburg verbreiteten Böden erfüllen die Funktion als Archiv der Naturgeschichte in besonderem Maße?
- Können konkrete Vorkommen bzw. Suchräume ausgewiesen werden?

Böden mit hoher kulturgeschichtlicher Bedeutung (Köhlerplätze, Wölbäcker, Kolluvien, Mühlenstaue, Rabattenkultur, Ackerterrassen, Weinbergslagen, Hortisole, Alt-Kippen, Rieselfelder, kriegsbeeinflusste Böden, BDF, BZE, Dauerfeldversuche, Muster- und Vergleichsstücke) wurden in diesem Projekt nicht bearbeitet.

1.2 Methodische Herangehensweise

1.2.1 Definition von Archiven der Naturgeschichte

Böden sind das Ergebnis einer bis Jahrtausende andauernden Bodenentwicklung. Dabei wurde das Ausgangsgestein unter dem Einfluss von Klima, Relief, Organismen und Zeit durch Stoffumwandlungs- und Verlagerungsprozesse verändert. Die entstandenen Horizontabfolgen, Eigenschaften und Merkmalsausprägungen der Böden geben Auskunft über die in der Landschaft abgelaufenen Entwicklungsprozesse. Sie sind die Information, die ein Boden in sich trägt und somit archiviert. Rekonstruktionen vergangener Klima-, Relief- und Vegetationsverhältnisse sind dadurch möglich. In diesem Sinne stellen alle Böden in unterschiedlichem Maße Archive der Naturgeschichte dar (LANTZSCH et al. 2011).

In den Fachbeiträgen des LUA (2003, 2005) sind bedeutende Archive der Natur- als auch Kulturgeschichte im Land Brandenburg sowie Ansätze zu deren Erfassung und Bewertung zusammengestellt. Die Definition von Archiven der Naturgeschichte im Rahmen dieses Projektes berücksichtigte diese Vorarbeiten und orientierte sich an dem Leitfaden der LABO (2011) „Empfehlungen zur Bewertung und zum Schutz von Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte.“ Der Leitfaden der LABO beschreibt umfassend die Funktion und wertgebenden Eigenschaften von Archivböden und dokumentiert diese beispielhaft in Steckbriefen. Das Schema zur Ableitung einer Schutzwürdigkeit von Archivböden verknüpft wertgebende Eigenschaften mit dem Erhaltungszustand (Naturnähe) und der Seltenheit der Ausprägungen. Eine wissenschaftliche Dokumentation und Datierbarkeit der Böden sind dabei von nachgeordneter Bedeutung. Die LABO empfiehlt, den Leitfaden methodisch an länderspezifischen Gegebenheiten und vorhandenen Datengrundlagen anzupassen.

Wertgebende Eigenschaften von Archiven der Naturgeschichte sind nach LABO (2011) und LANTZSCH et al. (2011) die Besonderheit, der Informationswert, die Eigenart und die Ausprägung von:

- rezenten Bodenbildungsprozessen
- pedogenen Prozessen aus vergangenen geologischen und klimatischen Zeitabschnitten (prähistorische Böden und Paläoböden)
- glazialen und periglazialen Prozessen in Böden sowie morphologischen Elementen bzw. Landschaftsformen (Reliefbildung)
- Ausgangsmaterialien der Bodenbildung (substratspezifisch)
- erdgeschichtlichen Bildungen und Geotopen

- Standorten von Bodenmessnetzen, Leitprofilen und des Langzeitmonitorings

In einem ersten Schritt wurde eine Liste von Archivböden der Naturgeschichte mit wertgebenden Eigenschaften (vgl. Tabelle 1) aus der vorliegenden Literatur (LUA 2003, 2005) und auf Basis einer Expertenbefragung zusammengestellt. In der fachlichen Diskussion wurde die Notwendigkeit erkannt, die von der LABO vorgeschlagenen wertgebenden Eigenschaften teilweise zusammenzufassen bzw. zu schärfen.

Böden im Bereich von erdgeschichtlichen Bildungen und Strukturen, die bereits als Geotope erfasst und geschützt sind (LBGR o. J.), wurden aus bodenkundlicher Sicht nicht erneut erfasst, um Überschneidungen zu vermeiden. Hierzu zählen beispielsweise Böden mit Blockpackungen im Bereich der Endmoränen, auf Osern, Drumlins, Dünen oder in Söllen sowie Böden aus Muschelkalk, Zechsteingipsen und „altpaläozoischen“ Gesteinen. Ebenso blieben Standorte von Bodenmessnetzen, Leitprofilen und des Langzeitmonitorings unberücksichtigt. Deren zusammenführende Erfassung sollte in einem weiteren Projekt erfolgen, welches sich speziell mit Böden als Archive der Kulturgeschichte und mit Bodenmessnetzen beschäftigt.

Nach aktuellem Diskussionsstand im Land Brandenburg, werden Böden als Archive der Naturgeschichte, bezogen auf die in ihnen enthaltenen Informationen, untergliedert in:

- typische und repräsentative (rezente) Bodenbildungen
- Paläoböden und reliktische Bodenprozesse
- besondere Ausgangsmaterialien und Prozesse der Bodenbildung sowie
- Moore

Tabelle 1: Böden als Archive der Naturgeschichte im Land Brandenburg, Stand 2018.

Kategorie Archive der Naturgeschichte und Vertreter	**Auswahlkriterium**
Typische und repräsentative Bodenbildungen (rezent)	
Auenböden	Naturnähe, Seltenheit
Braunerden	repräsentative Profilausprägung, Naturnähe
Lessivés	repräsentative Profilausprägung, Naturnähe
Podsole	repräsentative Profilausprägung
Gleye	Naturnähe, Seltenheit
Paläoböden und reliktische Bodenprozesse	
Schwarzerden (reliktische Böden)	überregionale Seltenheit
Finowboden (Paläoboden)	Seltenheit
Glazial- und Periglazialprozesse in Böden (Eiskeile, Tropfenböden)	
Besondere Ausgangsmaterialien und Prozesse der Bodenbildung	
Lössbildungen	überregionale Seltenheit
Böden mit Raseneisenstein	repräsentative Profilausprägung
tertiäre Sedimente	Seltenheit, Besonderheit
Fuchserden	Seltenheit, Besonderheit
Salzböden	Seltenheit, Besonderheit
Moore	Naturnähe

1.2.2 Auswahl von Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Naturgeschichte

Aufbauend auf der Liste definierter Archivböden der Naturgeschichte (vgl. Tabelle 1) war die Frage zu klären, bei welcher Merkmalsausprägung ein Boden ein besonderes Archiv der Naturgeschichte darstellt und ob diese Merkmalsausprägung selten ist. Eine klare Definition der Merkmalsausprägung war Voraussetzung, um Profile in den vorhandenen Datengrundlagen zu identifizieren. Die Merkmalsausprägung ist in

Tabelle 2 und in den einzelnen Steckbriefen zu den Archivböden in Kapitel 2 dokumentiert.

Die Seltenheit von Archiven der Naturgeschichte ist allerdings nur unzureichend bestimmbar, da aktuell keine ausreichend konkreten Flächendaten vorliegen. Es kann zwar die Aussage getroffen werden, dass bestimmte Archive und deren Ausprägungen selten sind, aber nicht wie selten sie sind.

Die Naturnähe bzw. der Erhaltungszustand wurde bei der Auswahl von wertvollen Archiven berücksichtigt, aber nicht als alleiniges Auswahlkriterium herangezogen. Wenn nur naturnahe Ausprägungen von Archiven wertvoll wären, so hätte Brandenburg keine Möglichkeit, die überregional seltenen, ackerbaulich genutzten Schwarzerden zu sichern. Naturnahe Archivböden mit relativ ungestörter Bodenentwicklung sind vorrangig unter „historisch altem Wald“ (Wald mit einer Habitatkontinuität von mindesten 200 Jahren) zu erwarten. WULF (schriftl. Mitt. 15.06.2018) weist darauf hin, dass der Flächenanteil „historisch alter Wald“ unter 10 % der Brandenburger Waldfläche liegt (s. a. LGB 2018a, b). Die Identifikation von Waldböden historisch alter Wälder, insbesondere unter naturnaher Bestockung, war im Rahmen dieses Projektes nicht möglich. Sie bietet eventuell eine Möglichkeit, die Datengrundlage zu den naturnahen Archiven der Naturgeschichte weiterzuentwickeln.

1.3 Aufnahme der ausgewählten Böden mit besonderer Archivfunktion

1.3.1 Identifikation von Punktdaten

Anhand definierter Merkmalsausprägungen wurden in der Punktdatenbank des LBGR entsprechende Profile identifiziert und diese bei Vorhandensein aussagekräftiger Fotos als Belegpunkte erfasst. In der Regel handelt es sich um Beispiele von Typvertretern mit einer repräsentativen Profilausprägung. Teilweise konnten weitere Belege aus alternativen Quellen recherchiert werden. Die Datennachweise sind der

Tabelle 2 zu entnehmen. Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Naturgeschichte (besondere Merkmalsausprägungen) wurden in Brandenburg bisher nicht systematisch erfasst. Die vorgelegte Profilauswahl spiegelt den aktuellen Erhebungs- und Kenntnisstand wider und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es ist davon auszugehen, dass im Umfeld von Belegpunkten weitere Vertreter vorkommen. Für die Auswahl von Belegpunkten ergehen folgende Hinweise (vgl. auch

Tabelle 2):

Naturnahe Auenböden: Lage in überflutungsfähiger Aue, Ausschluss einer ackerbaulichen Nutzung. Naturnahe Auenböden wurden bisher bodenkundlich nicht systematisch erfasst. Die Profile stammen überwiegend von der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde aus einem Erhebungsprogramm im Rahmen der ökosystemaren Umweltbeobachtung und naturschutzfachlichen Dauerbeobachtung (LUTHARDT et al. 2015a, b; CHMIELESKI 2019).

Braunerden: Neben der Normausprägung (BBn), die in Brandenburg eher selten auftritt, wurden lessivierte Braunerden (lBB) und Podsol-Braunerden (PP-BB) berücksichtigt. Es handelt sich um Waldprofile ohne erkennbare Profileinkürzung. Die Profile stammen vom LBGR, ein Teil von ihnen wurde im Rahmen des LUGV-Projektes „Einrichtung eines Schutzflächensystems natürlicher Waldböden für Brandenburg mit Archivfunktion für den primär natürlichen Status und als Vergleichsbasis anthropogenen Bodenwandels“ (LUGV 2012) erfasst.

Lessivés: Vorrangige Auswahl von Profilen, bei denen sandige Decksedimente besonders typisch ausgeprägt sind. Übergangstypen Braunerde-Fahlerde und Fahlerde-Braunerde wurden abweichend von der Systematik hier zusammengefasst; keine Erosionsprofile.

Podsole: Charakteristische Profilausprägungen, keine Erosionsprofile

Gleye: Ausgewählt wurden Normgley (GGn), Kalkgley (GGc), Humusgley (GGh) und Anmoorgley (GM), ohne ackerbauliche Nutzung und Grundwasserstandsabsenkung. Zu beachten ist, dass seit der bodenkundlichen Erhebung möglicherweise eine Grundwasserstandsabsenkung stattgefunden haben kann. Der Grundwassereinfluss ist in Abhängigkeit von der Geländehöhe sehr variabel. Häufig sind im Umfeld von Belegpunkten zahlreiche Übergangstypen zu erwarten.

Moorböden: Die Auswahl von Moorböden mit besonderer Ausprägung der Archivfunktion basiert auf den Ergebnissen des LfU-Projektes „Schutzwürdige Moorböden in Brandenburg“ (LFU 2017). Profile, die bei der Bewertung der Archivfunktion die Note 1 erhielten und

deren Erhebung weniger als 10 Jahre zurückliegt, wurden in die Kulisse „Schutzwürdige Archive der Naturgeschichte“ aufgenommen. Nicht Teil der Punktkulisse ist der Datensatz „Die sensiblen Moore in Brandenburg“ (LFU 2016). Dieser Datensatz enthält die ökologisch wertvollsten Moore des Landes (Torfmoose, Braunmoosmoore und Reichmoore). Allerdings beruht die Erstellung dieses Datensatzes nicht auf bodenkundlichen Profilen, sodass er im Rahmen dieses Projektes unberücksichtigt blieb, zugleich bei diesen Mooren am ehesten Moorböden im naturnahen und nur geringfügig veränderten Erhaltungszustand zu erwarten wären.

1.3.2 Ableiten von Flächendaten

Für Vorkommen von Schwarzerden, Lössbildungen, Raseneisenstein und naturnaher Auenböden war es möglich, Hauptverbreitungsareale bzw. Suchräume abzugrenzen. Die Vorgehensweise ist in Tabelle 2 dokumentiert. Folgende Hinweise sind zu beachten:

Die Hauptverbreitungsgebiete der Schwarzerden wurden auf Basis der BÜK 300 (LBGR) und der Folie 42 (LGB) abgeleitet. Insbesondere Lehmstandorte mit höherer und tieferer Humosität (Klassenfläche der Bodenschätzung: L2D) geben Hinweis auf das Vorkommen humusreicher Böden. Zu beachten ist, dass die Verbreitung der Schwarzerden an bestimmte Reliefpositionen (Plateau-Lagen) gebunden ist. In Senkenbereichen sind humose Kolluvien bzw. kolluvial überdeckte Schwarzerden (TT) zu erwarten.

Die Hauptverbreitungsgebiete von Böden mit Raseneisenstein wurden anhand der Flächendaten der PGK und Profildaten der Bodenschätzung abgeleitet. Um zusammenhängende Flächen zu erzeugen, wurde ein 250 m Puffer um die ausgewählten Punkte und Flächen gelegt. Alle zusammenhängenden Vorkommen größer 100 ha wurden für die Ausweisung von Hauptverbreitungsgebieten herangezogen.

Es ist davon auszugehen, dass etliche Vorkommen in der Vergangenheit abgegraben wurden.

Das Verbreitungsgebiet potenziell naturnaher Auenböden wurde in einem Projekt des Landesamtes für Umwelt „Böden als Wasserspeicher“ im Jahr 2018 veröffentlicht (GALL & FELL 2018). Standorte mit Ausprägung von Auenwäldern und baumfreier Auenvegetation und bei denen statistisch alle 10 Jahre ein Hochwasser zu erwarten ist, wurden als potenziell naturnah bewertet. Diese Kulisse wird als Verbreitungsgebiet naturnaher Auenböden dargestellt.

Beim Auftreten der Fuchserden sind systematische Zusammenhänge erkannt worden, dennoch ist es derzeit nicht möglich, Such- bzw. Verbreitungsräume auszuweisen.

Auch für Vorkommen von Bodenbildungen in tertiären Sedimenten wurden keine Suchräume abgeleitet, da aus den vorhandenen Daten nicht sicher abzuleiten war, ob das tertiäre Sediment auch wirklich oberflächennah ansteht.

Die Verbreitungsgebiete salzhaltiger Böden wurden bislang bodenkundlich nicht systematisch erfasst. Eine Möglichkeit, die Vorkommen von Salzböden flächig auszuweisen, bietet die Biotoptypen- und Landnutzungskartierung des Landes Brandenburg über die Abbildung der Vorkommen natürlicher Binnensalzstellen (Code: 11111) bzw. des FFH-Lebensraumtyps 1340 „Salzwiesen im Binnenland“ (LUA 2007, LUGV 2014). Die Abbildung dieser Flächen wäre künftig zu ergänzen.

Tabelle 2: Zusammenfassung Merkmalsausprägung von Böden mit besonderer Archivfunktion in Brandenburg sowie Datengrundlagen.

Archivboden	Merkmal	Punktdaten	Flächendaten
Naturnahe Auenböden	Lage in der Aue, die von Überflutungsdynamik geprägt ist	HNE Eberswalde (Profile der ÖUB im BR Elbe und aus der Dauerbeobachtung im NP UO) LUTHARDT et al. (2015a, b) CHMIELESKI, J. (2019)	In einem LfU-Projekt wurden Auenböden hinsichtlich ihrer standorttypischen Ausprägung anhand der Kriterien „hydrologische Anbindung an die Aue“ und „Intensität der Nutzung“ bewertet. Standorte mit Ausprägung von Auenwäldern und baumfreier Auenvegetation, bei denen statistisch alle 10 Jahre ein Hochwasser zu erwarten ist, wurden als potenziell naturnah bewertet.

Archivboden	Merkmal	Punktdaten	Flächendaten
Braunerden	Bv, Profilfoto	Profildatenbank des LBGR	Ableitung eines Verbreitungsgebietes für besonders repräsentative Profile ist nicht möglich, da zahlreiche Übergangstypen nebeneinander auftreten.
Gleye	Auswahl anhand der bodensystematischen Einheiten: GGn, GGh, GGc, GM	Profildatenbank des LBGR	Standorte mit naturnahen Grundwasserständen sind selten und bodenkundlich nicht systematisch erfasst. Gleye sind oft vergesellschaftet mit diversen Subtypen und Übergangstypen.
Lessivés	Vollständiges Profil, z.T. mit vollständig erhaltenem Decksediment, Profilfoto	Profildatenbank des LBGR	Ableitung eines Verbreitungsgebietes für besonders repräsentative Profile ist nicht möglich, da zahlreiche Übergangstypen nebeneinander auftreten.
Podsole	Aeh, Ahe, Ae Bsh, Bhs Normprofile, ohne Ap-Horizont	Profildatenbank des LBGR	Ableitung eines Verbreitungsgebietes für besonders repräsentative Profile ist nicht möglich, da zahlreiche Übergangstypen nebeneinander auftreten.
Schwarzerden	Axh	Profildatenbank des LBGR FISCHER-ZUJKOV (2000) DEUMLICH et al. (2003)	Abgrenzung von Hauptverbreitungsgebieten: Flächenbodenform der BÜK 300 und Folie 42 (Klassenflächen der BS: L2D, sL2D); 250 m Puffer Achtung: Vorkommen von Schwarzerden sind an bestimmte Reliefpositionen gebunden (v. a. Plateau-Lagen; siehe auch Hinweise im Text).
Finowboden	fBv	SCHLAAK (2015a, 2018)	
Lössbildungen	Ausgangsgesteine: Los, Lo, Slo	Profildatenbank des LBGR	Ableitung auf Grundlage der BÜK 300
Raseneisenstein	Gsko, Mindestmächtigkeit 3 dm	Profildatenbank des LBGR 1 Profil MIL (2014)	Flächendaten der PGK und Profildaten der Bodenschätzung mit Hinweisen zu Raseneisenstein (Indiz: Ra*,ra*, eik*); 250 m Puffer; Vorkommen > 100 ha. Hinweis: Viele Vorkommen sind aktuell womöglich abgegraben.
Bodenbildungen in tertiären Sedimenten	Tertiäre Substrate Profilfoto	BUSSEMER, S. et al. (1997)	Ausweisung von Suchräumen nicht sicher möglich
Fuchserden	„By“-Horizont MUNSELL-Farben: 5YR und 2.5YR (KA 5)	Profildatenbank des LBGR	Ausweisung von Suchräumen derzeit nicht möglich
Salzböden	Kennzeichnung des Salzgehaltes mit „z“ in bodensystematischer Einheit und im Horizont z. B. Gz oder Hz	Profildatenbank des LBGR	Vorkommen im Bereich von Binnensalzstellen
Moorböden	Eine Bewertung von Moorböden als Archive der Naturgeschichte wurde im Rahmen des LfU-Projektes „Schutzwürdige Moorböden“ umgesetzt (LFU 2017). Sie basiert auf den Daten der Moorbodenkarte und den Kriterien ungestörte Schichtung (= Vollständigkeit des Profils) und Mächtigkeit der Moorsubstrate.		

Aus diesem Datensatz wurden aktuell nachgewiesene (< 10 Jahre), gut erhaltene und mächtige Archive dargestellt. Eine Flächenkulisse / ein Hauptverbreitungsgebiet konnte nicht abgeleitet werden.

1.3.3 Aktuell nicht ausweisbare Archive der Naturgeschichte

Nach LABO (2011) zählen auch Böden, die Merkmale periglaziärer Prozesse in sich tragen, zu den Archiven der Naturgeschichte. Ausgenommen des Finowbodens bestehen jedoch Schwierigkeiten, diese Archive zu differenzieren. Zum einen kommen Böden mit Merkmalen periglaziärer Prozesse in ganz Brandenburg vor. Zum anderen ist es unklar, bei welcher Merkmalsausprägung diese Böden als besondere Archive auszuweisen sind.

Tropfenböden, Eiskeile und Kryoturbation

Unter Dauerfrostbodenbedingungen bildeten sich Eiskeile und Frostspalten heraus, die nach Tauen des Eises mit nachgerutschtem Material verfüllt worden sind. Charakteristisch sind auch Kryoturbationen, Materialverlagerungen in der Auftauzone des Permafrostbodens. Es werden Tropfenböden, Brödelböden, Zapfenböden u. a. unterschieden.

In Brandenburg wurden bei Kartierungsarbeiten entlang der OPAL-Trasse und aktuell entlang der EUGAL-Trasse eindrucksvolle Frostbodenstrukturen nachgewiesen. Es ist davon auszugehen, dass Frostbodenstrukturen in ähnlicher Ausprägung weit verbreitet sind. Eine räumliche Abgrenzung ist allerdings nicht möglich. Bodenprofile sind zu eng umgrenzt, um diese Strukturen umfänglich zu erfassen. Über die Punktdatenbank des LBGR sind kryogene Frostbodenerscheinungen ebenfalls nicht ausreichend identifizierbar. Die Ausweisung von Suchräumen ist nicht möglich. Frostbodenerscheinungen wurden bislang umfänglich im Elstertal und im Baruther Urstromtal per Fotodokumentation belegt.

Abbildung 1: Eiskeile und Kryoturbationen in tertiären Substraten bei Luckau (Aufnahme OPAL-TRASSE, A. Bauriegel, LBGR).

Sandige Decksedimente mit Deflationspflaster

Decksedimente auf Moränen und Sandern sind das Ergebnis der Substratbildung nach dem Rückzug des Eises im Spätglazial unter kaltklimatischem Einfluss. Durch Gefrier- und Auftauprozesse erfolgte eine Zerkleinerung, Sortierung und Verlagerung der Sedimente. Es entstand eine flächenhaft verbreitete, vier bis sieben Dezimeter mächtige, entschichtete Deckschicht, der Geschiebedecksand. Sandige Ausgangssubstrate besitzen häufig eine schluffigere, die lehmigen Ausgangsmaterialien eine sandigere Decke. An der Basis der Deckschicht ist häufig eine Steinsohle mit windgeschliffenen Geschieben (Windkanter) zu finden. Sie zeugen von Auswehung und erneuter Über- und Umlagerung von feinkörnigem Material.

Aufgrund der längeren Dauer des Periglazials im älteren Jungmoränengebiet sowie im Altmoränengebiet sind die Decksedimente dort in besonders typischer Form ausgebildet und in gutem Erhaltungszustand vorrangig unter Wald zu finden.

Eine flächenhafte Abgrenzung unterschiedlicher Ausprägungsgrade und Erhaltungszustände der Decksedimente ist nicht möglich. Bei einigen der ausgewählten Typlokalitäten der Braunerden und Fahlerden sind die Sanddecken in besonders typischer Form ausgeprägt. Einen Hinweis darauf enthält die Attributtabelle des Punktdatensatzes „Böden mit schutzwürdiger Archivfunktion der Naturgeschichte in Brandenburg). Diese Standorte sind nachhaltig vor Abgrabung zu schützen.

Abbildung 2: Die an der Basis der Sandlössdecke angereicherte Steinsohle mit Windkantern ist in diesem Profil besonders typisch ausgeprägt (Foto: A. Bauriegel, LBGR).

2 Steckbriefe ausgewählter Böden mit besonderer Archivfunktion der Naturgeschichte

2.1 Typische und repräsentative Bodenbildungen

Diese Kategorie beinhaltet die für Brandenburg wichtigsten, landschaftsprägenden holozänen Bodenbildungen. Dazu zählen Braunerden, Gleye und Lessives sowie nachgeordnet auch Podsole. Böden, deren Merkmalsausprägungen besonders deutlich bzw. extrem sind und welche einen naturnahen Erhaltungszustand aufweisen, stellen in diesem Zusammenhang besondere Archive dar.

2.1.1 Naturnahe Auenböden

Entstehung

Auenböden (Abb. 3), die einer aktuellen Überflutungs- und Sedimentationsdynamik unterliegen, sind in den großen Flussauen Brandenburgs infolge von Eindeichung nur noch im Vordeichbereich und z. T. in Nasspoldern anzutreffen. Ablagerungen von jungen Auensedimenten finden in der morphologischen Altaue nicht mehr statt. Eine gewisse Auendynamik ist dennoch an stark schwankendem, mit dem Flusswasserspiegel in Verbindung stehendem Grundwasserstand erkennbar. Die in der Aue vorkommenden Bodentypen sind sehr vielgestaltig. Hinweise dazu sind GALL & FELL (2018) „Schutzwürdige Auenböden in Brandenburg“ zu entnehmen.

Verbreitungsgebiete

Vorkommen von potenziell naturnahen Auenböden: im unteren Odertal, im Spreewald, in der mittleren- und unteren Havelniederung, in Vordeichbereichen der großen Flüsse und in Auen kleinerer Flüsse und Bäche (Stepenitz, Karthane)

Besondere Merkmalsausprägung

Vom Flusswasser beeinflusste Grundwasserstands- und Überflutungsdynamik; Lage in naturnaher Aue

Bedeutung des Archivs

Böden dokumentieren Bereiche aktiver Bodenbildungsprozesse. Naturnahe Auenböden sind in Brandenburg selten (vgl. auch GALL & FELL 2018).

Gefährdung

durch Eindeichung, Flusswasserregulierung

Schutzwürdigkeit

Alle naturnahen Auenböden sind schutzwürdig.

Erhaltungs- und Schutzmaßnahmen

Aufrechterhaltung einer auentypischen Wasserstands- und Überflutungsdynamik

Weiterführende Literatur

CHMIELESKI, J. (2019): Veränderung des Bodenzustands und der Stoffflüsse in der Aue und auf den Trockenrasenstandorten. In: CHMIELESKI, J. & L. DANZEISEN (Hrsg.): Umweltbericht 2013-2018. Die Entwicklung von Natur und Landschaft im Nationalpark Unteres Odertal im Zeitraum von 2013 bis 2018 - Ergebnisse der naturschutzfachlichen Dauerbeobachtung. Unveröffentlichter Bericht. Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Eberswalde.

GALL & FELL (2018): Schutzwürdige Auenböden in Brandenburg. - Abschlussbericht zum Projekt „Böden als Wasserspeicher - Erhöhung und Sicherung der Infiltrationsleistung von Böden als ein Beitrag des Bodenschutzes zum vorbeugenden Hochwasserschutz im Land Brandenburg. - 34 S.

LUTHARDT, V., LÜDICKE, T., BRAUNER, O. & R. BARTSCH (2015a): Bälow - Kurzbeschreibung der Dauerbeobachtungsflächen der Ökosystemaren Umweltbeobachtung in den Biosphärenreservaten Brandenburgs einschließlich Informationen zu den erhobenen Daten. 4 S.

LUTHARDT, V., LÜDICKE, T., BRAUNER, O. & R. BARTSCH (2015b): Lenzener Werder – Kurzbeschreibung der Dauerbeobachtungsflächen der Ökosystemaren Umweltbeobachtung in den Biosphärenreservaten Brandenburgs einschließlich Informationen zu den erhobenen Daten. 4 S.

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 9.3 Vega-Gley, 2. erweiterte Auflage

Abbildung 3: Pseudogley-Auengley im Nationalpark unteres Odertal (Profilerhebung im Rahmen der naturschutzfachlichen Dauerbeobachtung der HNE Eberswalde; Foto: B. Gall).

2.1.2 Braunerden

Entstehung

Braunerden (Abb. 4) sind Verwitterungsböden und in kalkfreien sandigen Ausgangsgesteinen in Brandenburg weit verbreitet. Bei der Verwitterung von Silikaten werden Eisen(hydr)oxide freigesetzt, die vorhandene Minerale überziehen und den Boden braun färben. Neu entstandene Tonminerale führen zu einer Verlehmung des Unterbodens. Normbraunerden ohne Anzeichen einer Verlagerung von Metalloxiden, Ton und Humus sind selten anzutreffen. Unter forstwirtschaftlicher Nutzung weisen viele Braunerden Merkmale einer beginnenden Podsolierung auf. Sie werden als podsolige Braunerden (pBB) und Podsol-Braunerden (PP-BB) bezeichnet. In schluffreicheren sandigen Sedimenten zeugen schwache Bänderungen von einer leichten Tonverlagerung, man spricht von lessivierten Braunerden (lBB). In Tal- und Schmelzwassersanden weisen sie häufig Merkmale von Grundwassereinfluss auf.

Verbreitungsgebiete

Vorkommen u. a auf sandigen Hochflächen, z. B. bei Müllrose, Lieberose, Bad Belzig und Templin unter Wald

Besondere Merkmalsausprägung

Mächtigkeit des Bv-Horizontes; kein Erosionsprofil; Auswahl besonders repräsentativer Profile anhand von Fotos.

Bedeutung des Archivs

Braunerden sind häufig, typisch und landschaftsprägend. Sie dokumentieren rezente Entwicklungsprozesse.

Gefährdung

Abgrabung, Überbauung, Erosion und durch beschleunigte Versauerung

Schutzwürdigkeit

Besonders repräsentative Profile sind schutzwürdig.

Erhaltungs- und Schutzmaßnahmen

Sie sind vor Abgrabung, Überbauung, Erosion und beschleunigter Versauerung als Folge von Kiefernaufforstungen zu schützen. Die Umwandlung von Kiefermonokulturen in Mischwaldbestände verzögert die Versauerung und Podsolierung von Braunerden. Naturnahe Waldbewirtschaftung, Vermeidung Nutzungsänderung

Weiterführende Literatur

LUGV – Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2012): Einrichtung eines Schutzflächensystems natürlicher Waldböden für Brandenburg mit Archivfunktion für den primär natürlichen Status und als Vergleichsbasis anthropogenen Bodenwandels. – Leitfaden: Fachbeiträge des LUGV, Heft Nr. 127, 62 S.

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 4.1 Braunerde, 2. erweiterte Auflage

Abbildung 4: Braunerde. Der Verbraunungshorizont hat sich im entschichteten Decksand mit anschließender Steinsohle entwickelt (Foto: A. Bauriegel, LBGR).

2.1.3 Lessivés

Entstehung

Lessivés (Abb. 5) gehen auf den Prozess der Tonverlagerung aus dem Oberboden in den Unterboden zurück. Man unterscheidet Parabraunerden von Fahlerden, die eine höhere Tongehaltsdifferenz zwischen Ober- und Unterboden aufweisen. Zudem unterliegen die Oberböden von Fahlerden einer stärkeren Versauerung, die zur Verwitterung der Tonminerale beiträgt. Oberböden von Fahlerden sind daher oft verbraunt. Je nachdem welcher Prozess überwiegt - die Tonverlagerung oder die Verbraunung - werden sie als Übergangstypen in der Form Braunerde-Fahlerde oder Fahlerde-Braunerde ausgewiesen. Sie werden hier, abweichend von der Bodenklassifikation, zusammenfassend betrachtet.

Verbreitungsgebiete

Fahlerden und deren Übergangstypen sind auf Grundmoränen mit sandig-kiesiger Deckschicht im älteren Jungmoränen- sowie Altmoränengebiet weit verbreitet. Typvertreter befinden sich z. B. auf der Barnimhochfläche, bei Bad Belzig und bei Michendorf.

Besondere Merkmalsausprägung

Vollständig erhaltenes Profil; Ausprägung des sandigen Decksediments ist besonders typisch; kein Erosionsprofil; Auswahl besonders repräsentativer Profile anhand von Fotos (Expertenwissen).

Bedeutung des Archivs

Lessivés sind häufig, typisch und landschaftsprägend. Sie dokumentieren rezente Entwicklungsprozesse.

Gefährdung

Waldrodung, Erosion, Abgrabung

Schutzwürdigkeit

Besonders repräsentative Profile sind schutzwürdig.

Erhaltungs- und Schutzmaßnahmen

Schutz vor Abgrabung, Überbauung und Versiegelung; Naturnahe Waldbewirtschaftung und Vermeidung der Nutzungsänderung

Weiterführende Literatur

LUGV – Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2012): Einrichtung eines Schutzflächensystems natürlicher Waldböden für Brandenburg mit Archivfunktion für den primär natürlichen Status und als Vergleichsbasis anthropogenen Bodenwandels. – Leitfaden: Fachbeiträge des LUGV, Heft Nr. 127, 62 S.

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 5.4 Braunerde-Fahlerde, 2. erweiterte Auflage

Abbildung 5: Typische Braunerde-Fahlerde (Foto: A. Bauriegel, LBGR).

2.1.4 Podsole

Entstehung

Podsole (Abb. 6) entstehen primär auf basenarmen, quarzreichen Ausgangsgesteinen. Leicht verlagerbare organische Säuren, die aus einer schwer abbaubaren Streu stammen, zerstören Silikatmineralien und lösen aus ihrem Verband Sesquioxide (Aluminium, Eisen, und Mangan). Diese werden als Ionen im Komplex mit den organischen Säuren aus dem Oberboden in den Unterboden verlagert. Dadurch entstehen ein an Humus und Sesquioxiden verarmter Oberboden und ein um diese angereicherter Unterboden. In Brandenburg sind Podsole auf Tal- und Dünensanden aufgrund der geringeren Niederschlagshöhe weniger mächtig entwickelt als in anderen Teilen Deutschlands. Ausnahmen bilden Podsole auf tertiären Sedimenten. In Brandenburg überwiegend podsolige Braunerden und Podsol-Braunerden.

Verbreitungsgebiete

Vorkommen z. B. im südlichen Brandenburg, nördlich des Spreewalds und in der Schorfheide

Besondere Merkmalsausprägung

Charakteristische Horizontabfolge mit Ahe, Ae, Bhs oder Bsh und größerer Mächtigkeit. Bei besonders ausgeprägter Podsolierung können im Unterboden verfestigte Eisenausfällungen (Orterde, Ortstein) auftreten. Vollständig erhaltenes Profil; Auswahl besonders repräsentativer Profile anhand von Fotos.

Bedeutung des Archivs

Typische Bodenbildung insbesondere der Dünen- und Flugsandstandorte unter Kiefernwald. Podsole dokumentieren rezente Entwicklungsprozesse.

Gefährdung

Waldrodung, intensive Bodenbearbeitung im Wald

Schutzwürdigkeit

Besonders repräsentative Profile sind schutzwürdig.

Erhaltungs- und Schutzmaßnahmen

Naturnahe Waldbewirtschaftung und Vermeidung der Nutzungsänderung

Weiterführende Literatur

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 6.1 Podsol, 2. erweiterte Auflage

Abbildung 6: Typischer Podsol (Foto: A. Bauriegel, LBGR)

2.1.5 Gleye

Entstehung

Gleye(Abb. 7) sind Böden mit Grundwassereinfluss. Horizonte, deren Poren nur zeitweilig von Grundwasser erfüllt sind, weisen rostfarbene, oxidierte Eisen- und Manganverbindungen auf (Go-Horizont). Sind sie ständig von Grundwasser erfüllt, liegen diese Verbindungen in reduzierter Form vor und verleihen dem Reduktionshorizont (Gr-Horizont) ein graublaues bis schwärzliches Aussehen.

Verbreitungsgebiete

Vorkommen von naturnahen Gleyen an Gewässern und in kleinen Bachauen

Besondere Merkmalsausprägung

Aktuelle Go- und Gr-Horizonte mit rezenten Hydromorphiemerkmalen (keine reliktischen Merkmale), kein Ap, keine Übergangstypen; Auswahl von Typvertretern der Normausprägung (Normgley, Kalkgley, Humusgley und Anmoorgley)

Bedeutung des Archivs
Infolge lang andauernder künstlicher Entwässerung der großen Niederungen, der Aufforstung der Gewässereinzugsgebiete mit Kiefern und der zeitweilig negativen klimatischen Wasserbilanz sind landesweit sinkende Grundwasserstände zu beobachten. Die in den Profilen ausgeprägten Merkmale besitzen oft reliktischen Charakter und zeigen alte Grundwasserstände an. Standorte mit naturnahen Grundwasserständen sind selten und dokumentieren rezente Entwicklungsprozesse.
Gefährdung
Grundwasserstandsabsenkung
Schutzwürdigkeit
Besonders repräsentative Profile sind schutzwürdig.
Erhaltungs- und Schutzmaßnahmen
Aufrechterhaltung eines ausgeglichenen, naturnahen Wasserhaushaltes
Weiterführende Literatur
MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 9.1 Gley, 2. erweiterte Auflage

Abbildung 7: Humusgley in der Mittleren Havelniederung (Foto: B. Gall, 2004)

2.2 Paläoböden und reliktische Bodenprozesse

Paläoböden sind Böden, die in früheren geologischen Zeitabschnitten unter anderen Umweltbedingungen entstanden sind.

2.2.1 Schwarzerden (Tschernoseme)

Entstehung

Die Entwicklung von Schwarzerden (Abb. 8) ist in der Regel an kontinentale Klimabedingungen und Löss als Ausgangsmaterial gebunden. Sie findet heute noch in Steppengebieten statt. Kennzeichnend ist ein über 4 dm mächtiger humoser Oberbodenhorizont, der durch intensive Bioturbation entsteht (Axh-Horizont).

Die in Brandenburg vorkommenden Schwarzerden entwickelten sich unter kontinentalen Klimabedingungen des Boreals in schluff- und kalkreichen Substraten (Geschiebemergel, Beckenschluffen). Infolge von fortschreitender Entkalkung und Tonverlagerung (Lessivierung) sind heute Parabraunerde-Schwarzerde und Schwarzerde-Parabraunerde anzutreffen.

Verbreitungsgebiete

Hauptverbreitungsgebiet: Uckermark, z. B. bei Grünow, Eickstedt, Falkenwalde bei Prenzlau; Biesenbrow bei Greiffenberg); weitere Vorkommen auf der Nauener Platte, bei Schlieben und Luckau; potenzieller Suchraum: Ketzin

Vorkommen an Reliefposition gebunden (vorrangig ebene Plateaulage bis Mittelhangposition; in Senkenlage können Schwarzerden häufig kolluvial überdeckt und vergesellschaftet mit Kolluvien sein).

Besondere Merkmalsausprägung

Axh-Horizont, einschließlich Übergangshorizonte; Farbe: 10YR2-3/1; Humusgehalt 2 bis 5 Masse-%; Axh-Oberbodenhorizont liegt unterhalb des Pflughorizontes (Ap-Horizont) und ist deutlich dunkler und humoser als der Ap

Bedeutung des Archivs

Die Schwarzerden in Brandenburg sind überregional selten mit ihrer Lage außerhalb der typischen Schwarzerdegebiete am Nordrand der Mittelgebirge. Sie gehören zu den bedeutendsten Archiven der Naturgeschichte des Landes Brandenburg. Anhand ihrer spezifischen Ausprägung können mithilfe von Pollenanalysen, C-14-Datierung und der Archäologie Bodenentwicklungs- als auch Besiedlungsphasen datiert werden.

Gefährdung

Schwarzerden sind wegen ihrer kleinräumigen und inselhaften Verbreitung durch Bodenerosion und Bebauung in ihrem Bestand gefährdet.

Schutzwürdigkeit

Alle Schwarzerden sind schutzwürdig, auch fortgeschrittene Bodenentwicklungsstadien (Lessivierung) und kolluvial überdeckte Schwarzerden.

Erhaltungs- und Schutzmaßnahmen

Um Schwarzerden zu erhalten, ist die Bodenbearbeitung so erosionsschonend wie möglich auszurichten. Durch planerische Sicherung dieser Gebiete sind die Böden vor weiterer Überbauung zu schützen. Nach Möglichkeit kleine Areale als Dauergrünland bewirtschaften und als Naturdenkmal festsetzen.

Weiterführende Literatur

DEUMLICH et al. (2003): Exkursion G3: Skalenbetrachtungen zu Bodenprozessen in Landschaften am Beispiel der Region Uckermark. - In: Frielinghaus, M., C. Dalchow & H. Schäfer (Hrsg.): Bodenlandschaften im Jung- und Altmoränengebiet. - Exkursionsführer der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 100: 118-122

FISCHER-ZUJKOV, U. (1999): Schwarzerdeähnliche Böden des Jungmoränengebietes. - In: Schmidt, R. u. a. (Hrsg.): Exkursionsführer zur 18. Sitzung des Arbeitskreises Paläopedologie der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft. Paläoböden und Kolluvien auf glazialen Sedimenten Nordostdeutsch-lands. - ZALF-Berichte 37: S. 26- 56; Müncheberg

FISCHER-ZUJKOV, U. (2000): Die Schwarzerden Nordostdeutschlands – Ihre Stellung und Entwicklung im holozänen Landschaftswandel. – Dissertation (Mathematisch-Naturwissenschafltiche Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin)147 S.

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 3.1 Parabraunerde-Tschernosem, 2. erweiterte Auflage

Abbildung 8: Parabraunerde-Tschernosem bei Eickstedt, Uckermark (Foto: B. Gall, 2001).

2.2.2 Finowboden

Entstehung

Beim Finowboden (Abb. 9) handelt es sich um einen geringmächtigen, begrabenen Verwitterungshorizont (5 bis 15 cm mächtiger fBv-Horizont), der sich im Weichsel-Spätglazial (Alleröd, Jüngere Dryas) über einen Zeitraum von 1.500 Jahren gebildet hat. Er ist die erste weitflächig nachweisbare Bodenbildung unter spätglazialen Bedingungen und wurde erstmalig in den 1990-er Jahren bei Untersuchung an Binnendünen im Torun-Eberswalder Urstromtal nachgewiesen. Der Leithorizont der spätglazialen Bodenbildung wurde nach dem Ort der ersten Datierung an der „Postdüne“ im Einzugsgebiet der Finow benannt.

Verbreitungsgebiete

In Gebieten mit großen Bogendünenfeldern (Eberswalder-, Berliner-, Baruther Urstromtal, Schorfheide-Sander, Glien) und weit über die Landesgrenzen Brandenburgs hinaus ist die Verbreitung des Finowbodens inzwischen belegt. Er wurde hauptsächlich an der Basis der Dünenkörper gefunden und ist aus diesem Grund bis heute erhalten.

Besondere Merkmalsausprägung

fBv (begrabener Verwitterungshorizont)

Bedeutung des Archivs

Der Finowboden ist der wichtigste stratigraphische Leithorizont bei der spätglazialen Flugsandbewegung und für die Datierung von Bodenentwicklungsphasen von wissenschaftlicher Bedeutung.

Gefährdung

Abgrabung

Schutzwürdigkeit

Alle datierten Nachweise sind schutzwürdig. Die Dokumentation der Nachweise des Finowbodens ist noch nicht abgeschlossen.

Erhaltungs- und Schutzmaßnahmen

Unter Dünen begraben ist der Finowboden relativ gut geschützt. Bei Straßenbauvorhaben, die Dünenfelder schneiden, sollten in diesen Bereichen Abgraben vermieden bzw. das Archiv durch Dokumentation sekundär gesichert werden.

Weiterführende Literatur

KAISER, K., HILGERS, A., SCHLAAK, N., JANKOWSKI, M., KÜHN, P., BUSSEMER, S., PRZEGIETKA, K. (2009): Palaeopedological marker horizons in northern central Europe: characteristics of Lateglacial Usselo and Finow soils. Boreas, 10.1111/j.1502-3885.2008.00076.

SCHLAAK, N. (1993): Studie zur Landschaftsgenese im Raum Nordbarnim und Eberswalder Urstromtal. – Berliner Geographische Arbeiten 76, 145 S.

SCHLAAK, N. (1999): Nordostbrandenburg - Entstehungsgeschichte einer Landschaft. - Eberswalde: Selbstverlag, 48 S. (Entdeckungen entlang der Märkischen Eiszeitstraße 1)

SCHLAAK, N. (2015a): Ein Paläoboden als Leithorizont – In: Stackebrandt, W. & D. Franke (Hrsg.): Geologie von Brandenburg. – S. 676–679, Schweizerbart (Stuttgart)

SCHLAAK, N. (2015b): Äolische Bildungen – In: Stackebrandt, W. & D. Franke (Hrsg.): Geologie von Brandenburg. – S. 429–438, Schweizerbart (Stuttgart)

SCHLAAK, N. (2015c): Der Finowboden – Leithorizont des Weichselspätglazials in Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Nordsachsen und Sachsen-Anhalt. Poster anlässlich der Fachveranstaltung am 22. Oktober 2015, Potsdam, Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft (MLUL); Böden als Archive der Natur-, Landschafts- und Kulturgeschichte“.

SCHLAAK, N. (2018): Neue Untersuchungen an Dünen in Brandenburg. –Brandenburg. Geowiss. Beitr. 25 (1, 2): 77-82

STACKEBRANDT, W. & D. FRANKE (Hrsg.) (2015): Geologie von Brandenburg. – 805 S., Schweizerbart (Stuttgart)

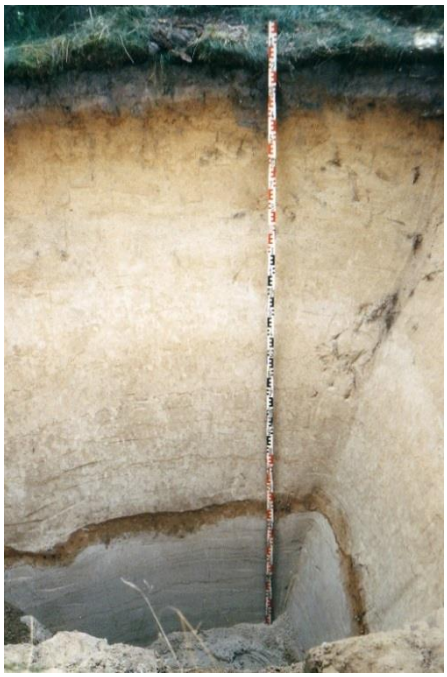

Abbildung 9: Finowboden (fBv) über- und unterlagert von Weichsel-spätglazialen Flugsanden im Profil Postdüne bei ca. 2,25-2,35 m unter Flur, Eberswalder Urstromtal (locus typicus), Foto: N. Schlaak.

2.3 Besondere Ausgangsmaterialien und Prozesse der Bodenbildung

2.3.1 Lössbildungen

Entstehung

Unter dem Begriff Lössbildungen (Abb. 10) werden äolische (durch Wind verlagerte) Decksedimente aus Sandlöss, Löss und Lösssand zusammengefasst. Sie sind räumlich nicht voneinander zu trennen. Ihr Vorkommen beschränkt sich weitgehend auf das Altmoränengebiet, wo sie auf den eisfreien Oberflächen im Weichselhochglazial angeweht wurden. Die im Fläming bis zu einem Meter mächtige Sandlössdecke überzieht streifenförmig die Oberfläche auf einer Länge von 55 km und einer Breite von zwei bis fünf Kilometer.

Verbreitungsgebiete

Fläming; weitere kleinere Vorkommen finden sich in der nordwestlichen Niederlausitz.

Besondere Merkmalsausprägung

Genese des Decksediments

Bedeutung des Archivs

Decken aus Sandlöss, Löss und Lösssand nehmen in Brandenburg, wo Decksande vorherrschen, eine Sonderstellung ein. Sie sind überregional selten.

Gefährdung

Böden aus Sandlöss sind fruchtbare Böden und werden hauptsächlich ackerbaulich genutzt. Im ausgetrockneten Zustand sind sie durch Winderosion gefährdet.

Schutzwürdigkeit

Aufgrund ihres geringen Flächenanteils sind Böden aus Lössbildungen schutzwürdig.

Erhaltungs- und Schutzmaßnahmen

Die Erosionsgefahr kann durch eine Vielzahl von Maßnahmen gemindert werden. Eine ausgewogene, humusanreichernde Fruchtfolgegestaltung sichert eine möglichst ganzjährige Vegetationsbedeckung und erhöht die Aggregatstabilität des Bodens. Die Anlage von Gehölzstreifen mindert zusätzlich die Gefahr der Winderosion. Nach Möglichkeit kleine Areale als Dauergrünland bewirtschaften und als Flächennaturdenkmal festsetzen.

Weiterführende Literatur

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 5.2 Lessivé aus Sandlöss, 2. erweiterte Auflage

Abbildung 10: Profil mit Decksediment aus Sandlöss (Foto: A. Bauriegel, LBGR)

2.3.2 Raseneisenstein

Entstehung

Hauptverbreitungsareale von Böden mit Raseneisenstein (Abb.11) sind sandige und vermoorte Niederungen in Randlage zu Hochflächen, die von eisenreichem Grundwasser durchströmt werden. Das unter reduzierenden Bedingungen im Grundwasser gelöste Eisen fällt durch Oxidation oberflächennah aus und verfestigt sich mit den Mineralkörnern zu Raseneisenstein. Die Hauptbildungsphase des Raseneisensteins lag zwischen dem Ende des Boreals und dem Beginn des Atlantikums. Der Prozess ist auch heute noch nicht abgeschlossen. Raseneisenstein ist zumeist ab einer Tiefe von 3 bis 6 dm unter Geländeoberkante in 2 bis 8 dm mächtigen Schichten in Form von rundlichen Blöcken, Bänken oder Nestern angereichert.

Verbreitungsgebiete

v. a. Baruther Urstromtal, Schwarze Elster, Spreewald, bei Zehdenick, Prignitz

Besondere Merkmalsausprägung

verfestigte Eisenausfällung (Grundwassereinfluss); Horizonte: Gkso und ähnliche

Bedeutung des Archivs

Niederungsböden mit Ausfällungen von Eisenoxiden sind Senken des Stofftransportes im sauren Milieu. Sie dokumentieren ganz bestimmte landschaftliche Zusammenhänge. Die Lockersedimente, insbesondere im Altmoränengebiet und älteren Jungmoränengebiet, sind intensiv verwittert und durch niedrige pH-Werte gekennzeichnet. Das freigesetzte Eisen wird mit dem Sicker- und Grundwasser den Niederungen zugeführt und im oxidativen Milieu wieder ausgefällt.

Gefährdung

In historischer Zeit wurden Raseneisensteinvorkommen wirtschaftlich genutzt. Zahlreiche Vorkommen sind heute abgebaut.

Schutzwürdigkeit

Restvorkommen dieses Archivs der Naturgeschichte sind zu erhalten.

Erhaltungs- und Schutzmaßnahmen

Vermeidung von Abbau, Erhalt einer Grünlandnutzung

Weiterführende Literatur

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 9.5 Gley mit Raseneisenerde, 2. erweiterte Auflage

SALESCH, M. (1996): Raseneisenstein im Elbe-Elster-Kreis. - Natur und Landschaft in der Niederlausitz 17: 43-53; Cottbus

MÜLLER, F. (2017): Der Wandel der Kulturlandschaft im Raum Peitz infolge des mehrhundertjährigen Betriebes des dortigen Eisenhüttenwerkes (Mitte 16. Bis 19. Jahrhundert). – Dissertation, 446 S., https://opus4.kobv.de/opus4-btu/frontdoor/index/index/searchtype/series/id/9/docId/4144

Abbildung 11: Anreicherung von Raseneisenstein im Unterboden (Foto: H. Fell).

2.3.3 Bodenbildungen in tertiären Sedimenten

Entstehung

Bodenbildungen aus tertiären Substraten (Abb. 12) sind landesweit selten und treten lokal in Stauchungsgebieten oder auf Abtragungsresten auf. Es handelt sich um spätglaziale bis holozäne Bodenbildungen auf extrem nährstoffarmen, reinen Quarzsanden und -kiesen. Sie sind gekennzeichnet von einer extremen Podsolierung. Der Profilkomplex Sternebeck stellt eines der am besten dokumentierten Beispiele in Brandenburg dar.

Verbreitungsgebiete

Eisen-Humuspodsole und Eisenpodsole auf miozänen Sanden der Tertiärscholle Sternebeck; Podsole auf tertiären Flussschottern des sog. Senftenberger Elbelaufs auf der Tertiärhochfläche Calau

Besondere Merkmalsausprägung

Extrem nährstoffarme tertiäre Quarzsande und -kiese, Mächtigkeit des Ae-Horizontes

Bedeutung des Archivs

Extremer Ausprägungsgrad der Podsolierung

Gefährdung

Die punktuell an der Oberfläche anstehenden tertiären Substrate und die darin entwickelten Böden sind in ihrem Bestand durch Abgrabung gefährdet.

Schutzwürdigkeit

Alle Ausprägungen

Erhaltungs- und Schutzmaßnahmen

Um sie als Archive der Naturgeschichte zu erhalten, sollten sie künftig durch Unterschutzstellung gesichert werden (Geotopschutz, Ausweisung als Flächennaturdenkmal).

Weiterführende Literatur

BUSSEMER, S. et al. (1997): Studien zur Bodengenese im Bereich der Tertiärscholle von Sternebeck (Nordostbrandenburg). - Arbeitsberichte aus dem Geographischen Institut der Humboldt-Universität zu Berlin 12: 1-80; Berlin

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 12.1 „Tertiär"-Podsol, 2. erweiterte Auflage

SCHRÖDER, J. H. & W. NOWEL (Hrsg., 1995): Führer zur Geologie von Berlin und Brandenburg. Nr. 3: Lübbenau-Calau. - Berlin: Selbstverlag, 282 S.

SCHRÖDER, J. H. (Hrsg., 1994): Führer zur Geologie von Berlin und Brandenburg. Nr. 2: Bad Freienwalde - Parsteiner See. - Berlin: Selbstverlag, 188 S.

Abbildung 12: Podsol aus tertiärem Sand bei Sternebeck *(Foto: A. Bauriegel, LBGR).*

2.3.4 Fuchserden

Entstehung

Die als Fuchserden (Abb. 13) bezeichneten Böden unterscheiden sich von Braunerden durch ihre intensiv rot gefärbten Horizonte und den hohen Gehalt an Hämatit. Dieses Eisenoxid kommt in der Regel in intensiv verwitterten subtropischen und tropischen Böden vor. Die Genese in Brandenburg unter feucht-gemäßigten Klimabedingungen ist noch nicht vollständig geklärt.

Verbreitungsgebiete

Ein Großteil der Brandenburger Fuchserden befindet sich in Rinnenstrukturen bzw. an Austrittbereichen ehemaliger eiszeitlicher Entwässerungsbahnen am Rande von Hochflächen. Die Areale erstrecken sich häufig nur über wenige Meter bis einige Dekameter. Fuchserden, die sich in Tal- und Schmelzwassersanden entwickelt haben, sind häufig unter Wald aber auch unter Acker- und Grünlandnutzung zu finden. Fuchserden wurden z. B. bei Eisenhüttenstadt, Cottbus, westlich von Beelitz, östlich von Ziesar, nördlich von Neuruppin und bei Templin belegt.

Besondere Merkmalsausprägung

Intensiv rot gefärbte Horizonte (hoher Hämatit-Gehalt) ohne Fleckigkeit wie diese bspw. bei Go- und Bs-Horizonte auftritt, Farben: roter als Munsell 7.5YR → 5YR und 2.5YR

Bedeutung des Archivs

Fuchserden dokumentieren ein spezifisches lokales Wirkungsgefüge, welches bislang noch nicht in Gänze verstanden ist. Sie stellen eine lokale Besonderheit dar.

Gefährdung

Fuchserden sind aufgrund ihres geringen Flächenanteils und ihrer kleinräumigen Verbreitung durch Versiegelung und Abgrabung im Zusammenhang mit Baumaßnahmen bzw. Rohstoffabbau gefährdet.

Schutzwürdigkeit

Ihre nicht vollständig geklärte Genese und ihre Seltenheit erklären Fuchserden zu schutzwürdigen Archiven.

Erhaltungs- und Schutzmaßnahmen

Bodenschonende Waldbewirtschaftung, Vermeidung von Rohstoffabbau, Teilareale als Naturdenkmal festsetzen

Weiterführende Literatur

HERING, J. & A. BAURIEGEL (2005): „Fuchserden“ in Brandenburg – eine anthropogene Bildung?. - Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 108

HERING, J. et al. (2003): Zur Genese ziegelroter Böden in den quartären Landschaften Brandenburgs. – Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 103:133-134

MLUV & NSF (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 12.2 Fuchserde, 2. erweiterte Auflage

SOLGER, F. (1960): Rote Sande im Spree-Dahme-Gebiet und von Vergleichspunkten. - Märkische Heimat 4: 20-27; Potsdam

Abbildung 13: Fuchserde bei Götschendorf (Foto: A. Bauriegel, LBGR).

2.3.5 Salzböden

Entstehung

Böden mit Salzanreicherungen (Abb. 14) kommen vorwiegend in Niederungen vor, wo in lokalen Fenstern des abdichtenden Rupeltons salzhaltiges Grundwasser in höher liegende Grundwasserleiter aufsteigen kann. Bei oberflächennahen Grundwasserständen verdunstet kapillar aufsteigendes Wasser und die gelösten Salze reichern sich im Oberboden an. Ursprungsort der Salze sind Ablagerungen des Zechsteinmeeres, die in Brandenburg stellenweise nur wenige hundert Meter unter der Oberfläche liegen.

Verbreitungsgebiete

Ucker-Randow-Niederung (Fergitz, Seehausen), Havelländisches Luch, Havelniederung zwischen Potsdam und Brandenburg/Havel (Schenkenberg, Trechwitz), Nuthe-Notte-Niederung (z. B. Gröben, Zossen), Dahme-Seengebiet (z. B. Philadelphia, Storkow,) Luckauer Becken

Besondere Merkmalsausprägung

Salzausblühungen und eine hohe elektrische Leitfähigkeit sind markante Merkmale von Salzböden, die aber nicht mit echten Salzböden arider Gebiete zu vergleichen sind.

Bedeutung des Archivs

Besonderheit einer Salzanreicherung im Oberboden außerhalb von Küsten- und ariden Gebieten

Gefährdung

Bei zu tiefen Grundwasserständen reißt der Aufstieg ab, bei zu langem Überstau treten Verdünnungseffekte auf.

Schutzwürdigkeit

Binnensalzstellen sind prioritärer Lebensraumtyp der FFH-Richtlinie und dementsprechend im guten Zustand zu erhalten. Zudem unterliegen sie dem Geotopschutz.

Erhaltungs- und Schutzmaßnahmen

Im Rahmen eines EU-LIFE-Projektes wurden verschiedene Maßnahmen zum Schutz und Erhalt der Binnensalzstellen erprobt und umgesetzt. Wesentlich dabei ist, den kapillaren Aufstieg aus dem Grundwasser zu sichern. Generell ist zu beachten, dass die Lage der Salzwasseraustritte durch Gewässerregulierung und jahreszeitliche Schwankungen des Grundwasserspiegels oft wechselhaft ist.

Weiterführende Literatur

LUA (Hrsg., 2010): Binnensalzstellen in Brandenburg. - Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 19 (1, 2): 1-119

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 12.3 Salzboden, 2. erweiterte Auflage

MÜLLER-STOLL, W. R. & H. G. GÖTZ (1962): Vegetationskarten von Salzstellen Brandenburgs. – Verh. Bot. Ver. Berlin-Brandenburg 126 (5): 5-24

SCHIRRMEISTER, W. (1997): Aus der Literatur überlieferte Angaben über natürliche Salzwasseraustritte an der Grundwasseroberfläche/Geländeoberfläche in Brandenburg. - Brandenburg. geowiss. Beit. 3 (1): 94-96; Kleinmachnow

Abbildung 14: Salzanreicherung im Oberboden. Die gemessene elektrische Leitfähigkeit beträgt 5.05 mS/cm (Foto: A. Bauriegel, LBGR).

2.4 Moorböden

Entstehung

Als relativ ungestörte Archive der Landschaftsgeschichte gelten insbesondere die tiefgründigen Kessel- und Verlandungsmoore in Grund- und Endmoränenlandschaften (Abb. 15). Sie weisen einen hohen Reifegrad und eine hohe Stabilität auf und erlauben im ungestörten Zustand einen weiten Blick in die Vergangenheit. Die großräumigen, flach- bis mittelgründigen Versumpfungsmoore, die sehr alt und typisch für Brandenburg sind, können nur noch punktuell zu den ungestörten Naturarchiven gezählt werden.

Verbreitungsgebiete

Häufung zwischen Rheinsberg und Fürstenberg; Vorkommen u. a. in folgenden FFH-Gebieten: „Unterer Gamengrund“, „Langes Elsenfließ und Wegendorfer Mühlenfließ“, „Gramzow-Seen“, „Pätzer Hintersee“, „Ruhlsdorfer Bruch“ „Unteres Schlaubetal“, „Löcknitztal“, „Töpchiner Seen“, „Maxsee“, „Bollwinwiesen; vgl. LfU 2016, 2017

Besondere Merkmalsausprägung

Eine Bewertung von Moorböden als Archive der Naturgeschichte wurde im Rahmen des LfU-Projektes „Schutzwürdige Moorböden“ umgesetzt (LfU 2017). Sie basiert auf den Daten der Moorbodenkarte und den Kriterien ungestörte Schichtung (= Vollständigkeit des Profils) und Mächtigkeit der Moorsubstrate.

Bedeutung des Archivs

Ein Moorboden ist unabhängig von seiner Genese ein umso wertvolleres Archiv der Naturgeschichte, je intakter er

ist. Die Naturnähe eines Moorbodens ist eng mit dem Entwässerungsgrad verbunden. Nur in nicht (tief) entwässerten Standorten bleiben die Pollenkörner und andere organische Befunde (Pflanzenreste, Knochen etc.) erhalten. Entwässerte Moorschichten sind für Pollenanalysen „entwertet". Neben der Bedeutung als „Pollenarchiv" können anhand der Moorsubstrate und ihrer Stratigraphie klimatische, hydrologische und vegetationskundliche Bedingungen rekonstruiert werden.

Gefährdung

Entwässerung der Standorte

Schutzwürdigkeit

Alle naturnahen Moorstandorte sind sehr stark schutzwürdig.

Erhaltungs- und Schutzmaßnahmen

Zur Erhaltung der Archivfunktion intakter, nicht degradierter bzw. schwach degradierter Moorböden ist die Aufrechterhaltung eines ausgeglichenen Wasserhaushaltes erforderlich. Standorte mit degradierten Oberböden, aber gut erhaltenen Unterböden und hoher Moormächtigkeit sollten (wieder-)vernässt werden, um das verbliebene Archiv zu schützen.

Weiterführende Literatur

LfU (2017): Aus Bodenschutzsicht schutzwürdige Moorböden in Brandenburg (Teil 2). – Fachbeiträge des LfU Heft Nr. 153, 52 S. und Anhang.

Luthardt, V. & J. Zeitz (Hrsg., 2014): Moore in Brandenburg und Berlin. - Rangsdorf: Natur+Text, 384 S.

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 10.1 Übergangsmoor, 2. erweiterte Auflage

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 11.1 Erdniedermoor, 2. erweiterte Auflage

Succow, M. & H. Joosten (Hrsg., 2001): Landschaftsökologische Moorkunde. - Stuttgart: Schweizerbart, 622 S.

Abbildung 15: Ausschnitt aus einer Moorklappsonde Erdniedermoor aus Braunmoos- und Seggentorf (Foto B. Gall, 2016)..

3 Schutzwürdigkeit von Böden als besondere Archive der Naturgeschichte

Die LABO (2011) legte ein Verfahren zur Bewertung der Schutzwürdigkeit von Böden als Archive der Natur- und Kulturgeschichte vor. Wenn mindestens eine wertgebende Eigenschaft existiert sowie die sekundären Auswahlkriterien Naturbelassenheit und Seltenheit erfüllt sind, so sind grundsätzlich alle Flächen schutzwürdig. Ist ein Boden nicht selten, aber gut dokumentiert, so wären diese Ausprägungen, auf kleinen, ausgewählten Flächen schutzwürdig. Bei fehlender Naturbelassenheit sind Böden nicht schutzwürdig. Im vorliegenden Projekt wird von diesem Vorschlag abgewichen, da mithilfe der vorhandenen Datengrundlagen die Seltenheit von Böden mit besonderer Ausprägung der Archivfunktion nicht ermittelbar ist. Auch die Naturnähe allein kann nicht über die Schutzwürdigkeit entscheiden, da einige Archive einer landwirtschaftlichen Nutzung unterliegen (Schwarzerden, Böden aus Lössbildungen, Vorkommen von Raseneisenstein).

Alle im Rahmen dieses Projektes zusammengetragenen Belegpunkte stellen hinsichtlich ihrer Merkmalsausprägung besondere Archive der Naturgeschichte dar. Sie sind grundsätzlich schutzwürdig. Von einer Klassifizierung der Schutzwürdigkeit wird Abstand genommen.

4 Ausweisung sowie Erstellung einer Datenbank

Die ausgewählten Bodenprofile werden als GIS-Projekt vorgehalten. Die Erfassung und Dokumentation von Böden als schutzwürdige Archive der Naturgeschichte in Form von konkreten Typvertretern ist noch nicht abgeschlossen.

5 Nutzbarmachung der Daten für den LEP und das LAPRO

Im Rahmen des Projektes wurden zwei Geodatensätze (Punkt- und Flächendatensatz) zu „Schutzwürdigen Archivböden der Naturgeschichte“ erarbeitet. Diese bilden für das Landschaftsprogramm Brandenburg eine neue Grundlage zum Schutzgut Boden. Neu erarbeitet wurde die Karte „Schutzgutbezogene Ziele: 3.2.1 Böden - Schutzwürdige Archive der Naturgeschichte“. Perspektivisch wird diese Karte die bislang weiterhin gültige Karte 3.1/2 „Seltene sowie geowissenschaftlich bedeutsame Böden und Böden mit besonderer natur- und kulturhistorischer Bedeutungen (MLUR 2001) ablösen.

Im Gegensatz zu der Karte 3.1/2 sind in der aktualisierten Karte „3.2.1 Böden - Schutzwürdige Archive der Naturgeschichte“ Geotope nicht mehr enthalten. Dazu zählen reliefierte heterogene Endmoränenböden mit Blockpackungen und Steinanreicherungen sowie Dünenfelder, die in ihrer Eigenart bedeutsame Zeugen nacheiszeitlicher Landschaftsgeschichte darstellen. Perspektivisch werden Geotope in einer separaten Karte zusammengestellt. Flächige Vorkommen von Kalkmooren konnten anhand der referenzierten Moorbodenkarte nicht sicher abgeleitet werden. Nach derzeitigem Bearbeitungsstand werden Kalkmoore in der aktualisierten Karte „3.2.1 Böden – Schutzwürdige Archive der Naturgeschichte“ nicht differenziert ausgewiesen. Bei der Bewertung der Archivfunktion von Moorböden wurden zwischengeschaltete bzw. unterlagernde mineralische Mudden (so auch Kalkmudden) mit einer kumulativen Mächtigkeit von mehr als 100 cm mit einem Bonus berücksichtigt und somit indirekt erfasst (vgl. LFU 2017: 34ff.).

Im Vergleich zur Karte 3.1/2 weist die aktualisierte Karte jedoch zusätzliche Teilareale für Vorkommen von Raseneisenstein aus, da zusätzlich zur Geologischen Karte auch Profildaten der Bodenschätzung für die Ableitung von Suchräumen herangezogen worden war.

6 Maßnahmen und Schutzmöglichkeiten

6.1 Vermeidung von Eingriffen

Die wichtigste Maßnahme zum Schutz des Bodens als Archiv der Naturgeschichte ist der Verzicht auf jegliche Art der Überprägung seiner Eigenschaften und Merkmale. Abgrabung, Überbauung, Entwässerung und andere profilzerstörende Maßnahmen sind zu unterlassen. Eine Wiederherstellung der Archivfunk-

tion ist grundsätzlich nicht möglich (LANTZSCH et al. 2011). Aus diesem Grund sind Böden mit besonderer Merkmalsausprägung (Archivfunktion) schutzwürdig und auch schutzbedürftig.

Für die Anwendung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung bedeutet dies, dass die Archivfunktion nicht funktional ausgleichbar bzw. ersetzbar ist. Eingriffe in den Boden sind bei Betroffenheit der Archivfunktion zu vermeiden (BVB 2003).

6.2 Berücksichtigung von schutzwürdigen Archiven in allen Planungs- und Verwaltungsverfahren

Die für das Landschaftsprogramm aufbereiteten Grundlagen des Bodenschutzes zu dem Thema „Schutzwürdige Archive der Naturgeschichte“ sind bei der Fortschreibung der Landschaftsrahmenpläne und Landschaftspläne zu beachten. Diese Planungsinstrumente des Naturschutzes sind geeignet, Böden mit besonderer Schutzwürdigkeit sowie Maßnahmen zum Erhalt darzustellen (GIESE et al. 2009, JUNGMANN 2004, LUA 2003). Die Vorgaben der Landschaftsplanung (§§ 10, 11 BNatSchG in Verbindung mit §§ 4 und 5 BbgNatSchAG) sind in allen Planungen und Verwaltungsverfahren zu berücksichtigen (siehe auch LUA 2003).

6.3 Gebietsbezogener Naturschutz

Für den Schutz von Böden und ihren Funktionen betonen MIEHLICH & SCHWANK (2009) die Bedeutung von Schutzgebieten. In den §§ 23-29 BNatSchG wird der Rahmen für Schutzzwecke beschrieben. Für den Schutz von Böden als Archive der Naturgeschichte sind die Schutzgebietskategorien Naturschutzgebiet und Naturdenkmal besonders relevant. Gebiete mit Vorkommen naturnaher Böden können wegen ihrer Seltenheit und Eigenart auch allein aus Gründen des Bodenschutzes als NSG gesichert werden (GIESE et al. 2009). Ebenso ermöglicht § 28 (1) BNatSchG, Archivböden aus wissenschaftlichen, naturgeschichtlichen oder landeskulturellen Gründen sowie wegen ihrer Seltenheit, Eigenart oder Schönheit als Naturdenkmäler festzusetzen. Naturdenkmäler sind rechtsverbindlich festgesetzte Einzelschöpfungen der Natur oder entsprechende Flächen bis zu fünf Hektar Größe, deren besonderer Schutz erforderlich ist. In NSG und FFH-Gebieten sind Böden faktisch vor Versiegelung, Abgrabung und Überdeckung geschützt (MIEHLICH & SCHWANK 2009).

Alle Handlungen, die zu einer Zerstörung, Beschädigung, Veränderung des Gebietes oder seiner Bestandteile führen, sind verboten.

6.4 Geotopschutz

Geotope sind laut Definition erdgeschichtliche Bildungen, die Erkenntnisse über die Entwicklung der Erde oder des Lebens vermitteln. Sie umfassen Aufschlüsse von Gesteinen, Böden, Mineralien und Fossilien sowie einzelne Naturschöpfungen und natürliche Landschaftsteile. In Bezug zu den Böden sowie Ausgangsmaterialien der Bodenbildung bestehen Überschneidungen bei der Definition der Geotope und Böden als Archive der Naturgeschichte.

Dem LBGR obliegt die Erfassung und Bewertung von Geotopen sowie die Unterstützung bei der Unterschutzstellung. „Schutzwürdig sind diejenigen Geotope, die sich durch ihre besondere erdgeschichtliche Bedeutung, Seltenheit, Eigenart oder Schönheit auszeichnen. Für Wissenschaft, Forschung und Lehre sowie für Natur- und Heimatkunde sind sie Dokumente von besonderem Wert“ (Ad-hoc-AG 1996 zit. in LBGR o. J.).

Das LBGR führt ein Geotopkataster, welches sich aktuell in Brandenburg noch in der Aufbauphase befindet. Ein gezielter Abgleich zwischen schutzwürdigen Geotopen und Böden als Archive der Naturgeschichte ist noch nicht möglich. Zu den schutzwürdigen Geotopen zählen z. B. der Rothsteiner Felsen im Landkreis Elbe-Elster, der Salzstock (Gipshut) bei Sperenberg oder auch die Wanderdüne bei Kloster Zinna.

Haben sich Böden in Ausgangsgesteinen entwickelt, die als schutzwürdige Geotope erfasst sind, genießen sie indirekten Schutz.

6.5 Ableitung von Handlungshinweisen

Maßnahmen zum Schutz von Archivböden können konkret nur vor Ort entwickelt werden. Wie dargestellt, ist dafür die Datengrundlage weiter zu vervollständigen. Es ist davon auszugehen, dass im Umfeld der dargestellten Einzelprofile weitere Typvertreter vorkommen.

Werden in Gebieten mit potenziellem Vorkommen von schutzwürdigen Archivböden Vorhaben geplant /Ausbau von Straßen, Radwegen, Lagerflächen, Gewerbegebiete), so sind im Rahmen der Bestandserfassung Bodenerhebungen durchzuführen. Bei kon-

kretem Nachweis wird empfohlen, die Belegpunkte an das LBGR zu melden und die Planung zu überarbeiten.

Tabelle 3 beinhaltet Vorschläge für Maßnahmen zum Erhalt der Archivfunktion der Naturgeschichte. Ackerbaulich genutzte Böden mit schutzwürdiger Funktion als Naturarchiv, dazu zählen die Schwarzerden und Böden aus Lössbildungen, sind so erosionsschonend wie möglich zu bewirtschaften. Jeglicher Bodenabtrag ist weitgehend durch eine fast ganzjährige Bodenbedeckung zu vermeiden. Wegweisend wäre es in diesem Zusammenhang mit Fachleuten und Behördenvertretern vor Ort die Möglichkeit zu prüfen, einige Flächen, bei denen die Archive besonders gut erhalten sind, aus der ackerbaulichen Nutzung herauszunehmen und in Dauergrünland zu überführen.

Bei den grundwasserbeeinflussten Archivböden (naturnahe Auenböden, Gleye, Moore und Salzböden) umfasst die wichtigste Maßnahme die Sicherung eines naturnahen, ausgeglichenen Wasserhaushaltes bzw. der natürlichen (dynamischen) Prozesse.

Böden mit repräsentativer Profilausprägung für rezente Bodenbildungsprozesse befinden sich größtenteils unter Wald. Für diese Archive (Braunerden, Lessivés, Podsole und Fuchserden) ist eine naturnahe, bodenschonende Waldbewirtschaftung aufrechtzuerhalten bzw. anzustreben sowie Nutzungsänderungen jeglicher Art zu vermeiden.

Finowboden, Böden mit Vorkommen von Raseneisenstein und Bodenbildungen in tertiären Sedimenten sind vor Abgrabung zu schützen.

Wenn sich in absehbarer Zeit die Datengrundlage zu flächenhafter Verbreitung / Hauptverbreitungsgebieten / Suchräumen ausgewählter Archivböden verbessert, z. B. bei den Fuchserden und auch Schwarzerden, könnten Teilareale als Naturdenkmale festgesetzt werden. Auch eine Ausweisung von NSG wäre beispielsweise bei naturnahen Böden unter historisch altem Wald möglich.

Tabelle 3: Maßnahmen zum Erhalt und Schutz von Böden als wertvolle Archive der Naturgeschichte.

Kategorie Archive der Naturgeschichte und Vertreter	**Maßnahmen zum Erhalt und Schutz**
Typische und repräsentative Bodenbildungen (rezent)	
Auenböden	Aufrechterhaltung einer auentypischen Wasserstands- und Überflutungsdynamik
Braunerden	Naturnahe Waldbewirtschaftung, Vermeidung Nutzungsänderung
Lessivés	Naturnahe Waldbewirtschaftung, Vermeidung Nutzungsänderung
Podsole	Naturnahe Waldbewirtschaftung, Vermeidung Nutzungsänderung
Gleye	Aufrechterhaltung eines ausgeglichenen, naturnahen Wasserhaushaltes
Paläoböden und reliktische Bodenprozesse	
Schwarzerden (reliktische Böden)	Erosionsschonende Bodenbewirtschaftung; nach Möglichkeit kleine Areale als Dauergrünland bewirtschaften und als Naturdenkmal festsetzen
Finowboden (Paläoboden)	Schutz vor Abgrabung
Besondere Ausgangsmaterialien und Prozesse der Bodenbildung	
Lössbildungen	Erosionsschonende Bodenbewirtschaftung; nach Möglichkeit kleine Areale als Dauergrünland bewirtschaften
Böden mit Raseneisenstein	Schutz vor Abgrabung
Tertiäre Sedimente	Schutz vor Abgrabung
Fuchserden	Vermeidung Nutzungswandel; bei ackerbaulicher Nutzung erosionsschonende Bewirtschaftungsweise; Teilareale als Naturdenkmal festsetzen
Salzböden	Sicherung eines ausreichenden kapillaren Aufstiegs aus dem Grundwasser

Besondere Ausgangsmaterialien und Prozesse der Bodenbildung	
Moore	
naturnahe Moore	Aufrechterhaltung eines ausgeglichenen, naturnahen Wasserhaushaltes

7 Zusammenfassung

Ziel des Projektes ist es, durch den Aufbau einer fortführbaren Datenbasis die Informationslage zu den Böden mit schutzwürdiger Archivfunktion der Naturgeschichte in Brandenburg zu verbessern. In einem ersten Schritt wurde eine Liste von Archivböden der Naturgeschichte mit wertgebenden Eigenschaften aus der vorliegenden Literatur und auf Basis einer Expertenbefragung zusammengestellt. Nach aktuellem Diskussionstand im Land Brandenburg werden Böden als Archive der Naturgeschichte, bezogen auf die in ihnen enthaltenen Informationen, wie folgt untergliedert:

- typische und repräsentative (rezente) Bodenbildungen
- Paläoböden und reliktische Bodenprozesse
- besondere Ausgangsmaterialien und Prozesse der Bodenbildung sowie
- Moore

Um Profile in den vorhandenen Datengrundlagen zu identifizieren, wurde die besondere Merkmalsausprägung schutzwürdiger Archive klar definiert. Der überwiegende Teil der Daten stammt aus der Profildatenbank des LBGR. Für Schwarzerden, Lössbildungen, Raseneisenstein und naturnahe Auenböden war es auf Basis der vorhandenen Datenlage möglich, Hauptverbreitungsgebiete bzw. Suchräume abzugrenzen.

Die Auswahl schutzwürdiger Archive der Naturgeschichte beruht im Wesentlichen auf einem expertengestützten Verfahren. Die Seltenheit von Böden als Archive der Naturgeschichte war mit den vorhandenen Informationen nicht eindeutig bestimmbar. Die Naturnähe bzw. der Erhaltungszustand wurden bei der Auswahl berücksichtigt, aber nicht als alleiniges Auswahlkriterium herangezogen.

Für die ausgewählten Archive wurden Steckbriefe erarbeitet. Diese beinhalten die Sicht auf die Funktion als Archiv der Naturgeschichte und stellen eine Ergänzung zu den bereits vorhandenen, reich bebilderten Steckbriefen der Sammelmappe „Steckbriefe Brandenburger Böden“ (MLUV 2005) dar.

Auf Basis der zusammengetragenen Punkt- und der abgeleiteten Flächendaten wurden Geodatensätze erarbeitet. Diese bilden u. a. für das Landschaftsprogramm Brandenburg eine neue Grundlage zum Schutzgut Boden. Die systematische Erfassung und Dokumentation sowie flächige Ausweisung von Böden als Archive der Naturgeschichte ist nicht abgeschlossen. Für die Fortschreibung der Datengrundlage wurden Hinweise gegeben. Weiterhin wurden Maßnahmen zum Schutz von Böden mit wertvoller Archivfunktion abgeleitet.

8 Fazit

Die systematische Erfassung und Dokumentation sowie flächige Ausweisung von Böden als Archive der Naturgeschichte ist nicht abgeschlossen. Nach derzeitigem Bearbeitungsstand ist es zielführend, folgende Aufgaben umzusetzen:

1. Ergänzung eines Flächendatensatzes „Binnensalzstellen“ als potenzieller Verbreitungsraum für Salzböden
2. stärkere Differenzierung des Vorkommens von Schwarzerden in den Hauptverbreitungsgebieten durch Verschneidung mit einer geomorphologischen Karte (Reliefkarte, Anfrage bei der LGB)
3. Die Feinbodenformen der Forstlichen Standortkartierung enthalten Hinweise auf Vorkommen von Fuchserden (Fuchsklocksand, Fuchsand, Bänderfuchssand, Fuchsstaubsand, Fuchsgrand, Bänderfuchsgrand). Allerdings könnten in diesen Bodenformen auch Gleye erfasst worden sein. Um ggf. Gleye abzugrenzen, wären eine geomorphologische Analyse und weitere Überprüfungen, z. B. der hydrologischen Verhältnisse, erforderlich.
4. Die Identifikation und Abgrenzung von Waldböden historisch alter Wälder, insbesondere unter naturnaher Bestockung, stellt einen sinnvollen Ansatz dar, um flächige Vorkommen naturnaher Böden mit rezenter Bodenentwicklung zu erfas-

sen und zu schützen. In diesem Kontext könnte das vom LUGV (2012) entwickelte Konzept „Schutzflächensystem natürlicher Waldböden für Brandenburg mit Archivfunktion für den primär natürlichen Status und als Vergleichsbasis anthropogenen Bodenwandels“ fortgeschrieben werden.

5. Meldung von Belegpunkten aus aktuellen Erhebungen für alle genannten Archivböden an das LBGR.

Neben der weiterhin bestehenden Notwendigkeit, die Datengrundlage zu Böden mit besonderer Ausprägung der Archivfunktion zu verbessern, liegt ein wichtiger Schritt darin, das Bewusstsein für die Ausweisung von NSG und Naturdenkmalen aus Gründen des Archivbodenschutzes zu fördern. Dies umfasst die gezielte Information von Mitarbeitern der unteren Boden- und Naturschutzbehörden sowie deren engere Zusammenarbeit.

9 Literatur

AD-HOC-AG BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Aufl., Hannover, 486 S.

BUSSEMER, S. et al. (1997): Studien zur Bodengenese im Bereich der Tertiärscholle von Sternebeck (Nordostbrandenburg). - Arbeitsberichte aus dem Geographischen Institut der Humboldt-Universität zu Berlin 12: 1-80; Berlin

BVB – Bundesverband Boden (2003): Bodenbezogene Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen in der Bauleitplanung. - In: BACHMANN, G., KÖNIG, W. & J. UTERMANN (Hrsg.): Bodenschutz - Ergänzbares Handbuch der Maßnahmen und Empfehlungen für Schutz, Pflege und Sanierung von Böden, Landschaft und Grundwasser, Erich Schmidt Verlag (37. Lfg)

CHMIELESKI, J. (2019): Veränderung des Bodenzustands und der Stoffflüsse in der Aue und auf den Trockenrasenstandorten. In: CHMIELESKI, J. & L. DANZEISEN (Hrsg.): Umweltbericht 2013-2018. Die Entwicklung von Natur und Landschaft im Nationalpark Unteres Odertal im Zeitraum von 2013 bis 2018 - Ergebnisse der naturschutzfachlichen Dauerbeobachtung. Unveröffentlichter Bericht. Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Eberswalde.

DEUMLICH, D., FISCHER-ZUJKOV, U., GALL, B., SCHINDLER, U., SCHMIDT, R. & G. VERCH (2003): Exkursion G3: Skalenbetrachtungen zu Bodenprozessen in Landschaften am Beispiel der Region Uckermark. - In: FRIELINGHAUS, M., DALCHOW, C. & H. SCHÄFER (Hrsg.): Bodenlandschaften im Jung- und Altmoränengebiet. - Exkursionsführer der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 100: 118-122

FISCHER-ZUJKOV, U. (1999): Schwarzerdeähnliche Böden des Jungmoränengebietes. - In: SCHMIDT, R. et al. (Hrsg.): Exkursionsführer zur 18. Sitzung des Arbeitskreises Paläopedologie der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft. Paläoböden und Kolluvien auf glazialen Sedimenten Nordostdeutschlands. - ZALF-Berichte 37: S. 26- 56; Müncheberg

FISCHER-ZUJKOV, U. (2000): Die Schwarzerden Nordostdeutschlands – Ihre Stellung und Entwicklung im holozänen Landschaftswandel. – Dissertation (Mathematisch-Naturwissenschafltiche Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin) 147 S.

GALL & FELL (2018): Schutzwürdige Auenböden in Brandenburg. – Abschlussbericht zum LfU-Projekt „Böden als Wasserspeicher – Erhöhung und Sicherung der Infiltrationsleistung von Böden als ein Beitrag des Bodenschutzes zum vorbeugenden Hochwasserschutz im Land Brandenburg. - 34 S.

GIESE, E., SANDEN, JO. & K. LICHEY (2009): Position des Schutzguts Boden in Recht und Praxis der naturschutzrechtlichen Instrumente. - Bodenschutz 14 (4): 108-115

HERING, J. & A. BAURIEGEL (2005): „Fuchserden“ in Brandenburg – eine anthropogene Bildung?. - Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 108

HERING, J. et al. (2003): Zur Genese ziegelroter Böden in den quartären Landschaften Brandenburgs. – Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 103:133-134

JUNGMANN, S. (2004): Arbeitshilfe Boden und Wasser im Landschaftsrahmenplan. - Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 24 (2): 77 - 164

KAISER, K., HILGERS, A., SCHLAAK, N., JANKOWSKI, M., KÜHN, P., BUSSEMER, S. & K. PRZEGIETKA. (2009): Palaeopedological marker horizons in northern central Europe: characteristics of Lateglacial Usselo and Finow soils. Boreas, 10.1111/j.1502-3885.2008.00076.

LABO – Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (Hrsg., 2011): Archivböden – Empfehlungen zur Bewertung und zum Schutz von Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte. Vorhaben B 1.09: Bodenfunktion „Archiv der Natur- und Kulturgeschichte“ des Länderfinanzierungsprogramms Wasser, Boden, Abfall, Teil Boden der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bo-

denschutz (LABO). 160 S., Langfassung, https://www.labo-deutschland.de/documents/Leitfaden_Archivboeden_335.pdf (letzter Zugriff am 29.10.2018)

LANTZSCH, P.; LAZAR, S.; OECHTERING, E. & B. SCHIPPERS (2011): Archivböden - Empfehlungen zur Bewertung und zum Schutz von Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte. - In: ROSENKRANZ et al. (Hrsg.): Bodenschutz. Ergänzbares Handbuch der Maßnahmen und Empfehlungen für Schutz, Pflege und Sanierung von Böden, Landschaft und Grundwasser. - Erich Schmidt Verlag, Loseblattsammlung

LBGR - Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (o.J.): Geoparks, Geotope, Geotopkataster Brandenburg. - https://lbgr.brandenburg.de/sixcms/detail.php/622652

LFU - Landesamt für Umwelt (2016): Datensatz: Sensible Moore des Landes Brandenburg und Dokumentation zum Datenbestand, Stand 2008. https://geobroker.geobasis-bb.de/gbss.php?MODE=GetProductInformation&PRODUCTID=F1C8BE78-6BB4-4D13-9C29-F523E690209B

LFU - Landesamt für Umwelt (2017): Aus Bodenschutzsicht schutzwürdige Moorböden in Brandenburg (Teil 2). – Fachbeiträge des LfU Heft Nr. 153, 52 S. und Anhang. - https://lfu.brandenburg.de/media_fast/4055/lfu_fb_152_2017.pdf

LGB - Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (2018a): Historische Waldgebiete Schmettau im Land Brandenburg – WMS. - http://www.metaver.de/trefferanzeige?cmd=doShowDocument&docuuid=5D052419-1800-4D60-8C66-AC6234377E1E&plugid=/ingrid-group:dsc-BB

LGB (2018b): Historische Waldgebiete Preußen im Land Brandenburg. - https://www.metaver.de/trefferanzeige?cmd=doShowDocument&docuuid=01480CBD-EB46-4F28-9522-7263BE7385FF&plugid=/ingrid-group:ige-iplug-BB

LUA - Landesumweltamt (Hrsg., 2003): Anforderungen des Bodenschutzes bei Planungs- und Zulassungsverfahren im Land Brandenburg – Handlungsanleitung. – Fachbeiträge des Landesumweltamtes, Heft 78, 67 S.

LUA - Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg., 2005): Böden als Archive der Natur- und Kulturgeschichte. - Ein Beitrag zur Darstellung der Archivfunktion von Böden in Brandenburg. - Fachbeiträge des Landesumweltamtes Heft 99, 190 S.

LUA - Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg., 2007): Biotopkartierung Brandenburg – Band 2: Beschreibung der Biotoptypen. 512 S.

LUA – Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg., 2010): Binnensalzstellen in Brandenburg. - Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 19 (1, 2): 1-119

LUGV – Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2012): Einrichtung eines Schutzflächensystems natürlicher Waldböden für Brandenburg mit Archivfunktion für den primär natürlichen Status und als Vergleichsbasis anthropogenen Bodenwandels. - Leitfaden: Fachbeiträge des LUGV, Heft Nr. 127, 62 S. https://lfu.brandenburg.de/media_fast/4055/lugv_fb127_leitf.pdf

LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (2014): Beschreibung und Bewertung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie in Brandenburg. – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 23 (3, 4): 175 S.

LUTHARDT, V. & J. ZEITZ (Hrsg., 2014): Moore in Brandenburg und Berlin. - Rangsdorf: Natur+Text, 384 S.

LUTHARDT, V., LÜDICKE, T., BRAUNER, O. & R. BARTSCH (2015a): Bälow – Kurzbeschreibung der Dauerbeobachtungsflächen der Ökosystemaren Umweltbeobachtung in den Biosphärenreservaten Brandenburgs einschließlich Informationen zu den erhobenen Daten. 4 S.

LUTHARDT, V., LÜDICKE, T., BRAUNER, O. & R. BARTSCH (2015b): Lenzener Werder – Kurzbeschreibung der Dauerbeobachtungsflächen der Ökosystemaren Umweltbeobachtung in den Biosphärenreservaten Brandenburgs einschließlich Informationen zu den erhobenen Daten. 4 S.

MIEHLICH, G. & S. SCHWANK (2009): Bodenschutz im Naturschutz. – In: Grunreben, M., Miehlich, G. & B. Salomon (Hrsg.): Bodenschutz im Spannungsfeld von Umwelt- und Naturschutz. – NNA-Berichte 22 (1), Schneverdingen: 62-69

MIEHLICH, G. (2009): Böden als Archive der Natur- und Kulturgeschichte. - In: Grunreben, M., Miehlich, G. & B. Salomon (Hrsg.): Bodenschutz im Spannungsfeld von Umwelt- und Naturschutz. – NNA-Berichte 22 (1), Schneverdingen: 76-83

MIL - MINISTERIUM FÜR INFRASTRUKTUR UND LANDWIRTSCHAFT (2014): Referenzierte Moorbodenkarte des Landes Brandenburg (2013) http://www.lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.389791.de?highlight=

MLUR - Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung (2001): Landschaftsprogramm Brandenburg. Ergänzende Materialien: Schutzgut-bezogene Ziele 3.2 Boden.– Potsdam, http://www.mlul.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.322337.de (letzter Zugriff am 29.09.2015)

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 12.2 Fuchserde, 2. erweiterte Auflage

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 12.3 Salzboden, 2. erweiterte Auflage

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 12.1 „Tertiär"-Podsol, 2. erweiterte Auflage

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 5.4 Braunerde-Fahlerde, 2. erweiterte Auflage

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 10.1 Übergangsmoor, 2. erweiterte Auflage

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 11.1 Erdniedermoor, 2. erweiterte Auflage

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 3.1 Parabraunerde-Tschernosem, 2. erweiterte Auflage

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 4.1 Braunerde, 2. erweiterte Auflage

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 5.2 Lessivé aus Sandlöss, 2. erweiterte Auflage

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 6.1 Podsol, 2. erweiterte Auflage

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 9.3 Vega-Gley, 2. erweiterte Auflage

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 9.5 Gley mit Raseneisenerde, 2. erweiterte Auflage

MLUV – Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz und NSF – Stiftung Naturschutzfonds (Hrsg., 2005): Steckbriefe Brandenburger Böden. 9.1 Gley, 2. erweiterte Auflage

MÜLLER, F. (2017): Der Wandel der Kulturlandschaft im Raum Peitz infolge des mehrhundertjährigen Betriebes des dortigen Eisenhüttenwerkes (Mitte 16. bis 19. Jahrhundert). – Dissertation, 446 S., https://opus4.kobv.de/opus4-btu/frontdoor/index/index/searchtype/series/id/9/docId/4144

SALESCH, M. (1996): Raseneisenstein im Elbe-Elster-Kreis. - Natur und Landschaft in der Niederlausitz 17: 43-53; Cottbus

SCHLAAK, N. (1993): Studie zur Landschaftsgenese im Raum Nordbarnim und Eberswalder Urstromtal. – Berliner Geographische Arbeiten 76, 145 S.

SCHLAAK, N. (1999): Nordostbrandenburg - Entstehungsgeschichte einer Landschaft. - Eberswalde: Selbstverlag, 48 S. (Entdeckungen entlang der Märkischen Eiszeitstraße 1)

SCHLAAK, N. (2015a): Ein Paläoboden als Leithorizont – In: STACKEBRANDT, W. & D. FRANKE (Hrsg.): Geologie von Brandenburg. – S. 676–679, Schweizerbart (Stuttgart)

SCHLAAK, N. (2015b): Äolische Bildungen – In: STACKEBRANDT, W. & D. FRANKE (Hrsg.): Geologie von Brandenburg. – S. 429–438, Schweizerbart (Stuttgart)

SCHLAAK, N. (2015c): Der Finowboden – Leithorizont des Weichselspätglazials in Brandenburg, Mecklenburg-Vorkommern, Nordsachsen und Sachsen-Anhalt. Poster anlässlich der Fachveranstaltung am 22. Oktober 2015, Potsdam, Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft (MLUL); Böden als Archive der Natur-, Landschafts- und Kulturgeschichte".

SCHLAAK, N. (2018): Neue Untersuchungen an Dünen in Brandenburg. – Brandenburg. Geowiss. Beitr. 25 (1, 2): 77-82

SCHRÖDER, J. H. & W. NOWEL (Hrsg., 1995): Führer zur Geologie von Berlin und Brandenburg. Nr. 3: Lübbenau-Calau. - Berlin: Selbstverlag, 282 S.

SCHRÖDER, J. H. (Hrsg., 1994): Führer zur Geologie von Berlin und Brandenburg. Nr. 2: Bad Freienwalde - Parsteiner See. - Berlin: Selbstverlag, 188 S.

SOLGER, F. (1960): Rote Sande im Spree-Dahme-Gebiet und von Vergleichspunkten. – Märkische Heimat 4: 20-27; Potsdam

STACKEBRANDT, W. & D. FRANKE (Hrsg.) (2015): Geologie von Brandenburg. – 805 S., Schweizerbart (Stuttgart)

SUCCOW, M. & H. JOOSTEN (Hrsg., 2001): Landschaftsökologische Moorkunde. - Stuttgart: Schweizerbart, 622 S.

MÜLLER-STOLL, W. R. & H. G. GÖTZ (1962): Vegetationskarten von Salzstellen Brandenburgs. – Verh. Bot. Ver. Berlin-Brandenburg 126 (5): 5-24

SCHIRRMEISTER, W. (1997): Aus der Literatur überlieferte Angaben über natürliche Salzwasseraustritte an der Grundwasseroberfläche/Geländeoberfläche in Brandenburg. – Brandenburg. geowiss. Beit. 3 (1): 94-96; Kleinmachnow

Schriftl. Mitteilung

WULF, M. (schriftl. Mitt. 15.06.2018): Stellungnahme zur Arbeitsliste Archivböden der Naturgeschichte in Brandenburg.

Daten

LBG – Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (2018): Flächendaten (Folie 42) und Punktdaten (FESCH) der Bodenschätzung, ©GeoBasis-DE/LGB 2018

LBGR – Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (2018): Bodengeologische Übersichtskarte im Maßstab 300.000 (BÜK),

https://lbgr.brandenburg.de/sixcms/detail.php/622802

LBGR - Profildatenbank der landesweiten Bodenkartierung

Gesetze

BauGB - Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634)

BbgNatSchAG - Brandenburgisches Naturschutzausführungsgesetz: Brandenburgisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz vom 21. Januar 2013 (GVBl.I/13, [Nr. 3], zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 5 des Gesetztes vom 25. Januar 2016 (GVBl.I/16, [Nr. 5]).

BBodSchG - Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 3 Absatz 3 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert worden ist.

BNatSchG - Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. September 2017 (BGBl. I S. 3434) geändert worden ist.

Ministerium für Landwirtschaft,
Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg

Referat Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Henning-von-Tresckow-Str. 2-13, Haus S
14467 Potsdam

Telefon: +49 331 / 866 7237
Telefax: +49 331 / 866 7018
Mail: bestellung@mluk.brandenburg.de
Internet: mluk.brandenburg.de