

Brandenburg. geowiss. Beitr.	Cottbus	27 (2020), 1/2	S. 75–86	8 Abb., 15 Zit.
------------------------------	---------	----------------	----------	-----------------

Geoökologie und Böden von Standorten an der Pommerschen Haupteisrandlage zwischen Chorin und Grumsin

Geocology and soils of sites in the area of the Pomeranian terminal moraine between Chorin and Grumsin

AXEL HEISE UND SIXTEN BUSSEMER

Einleitung und Problemstellung

Die vorliegende Studie widmet sich vor allem naturnahen Standorten im Choriner Endmoränenbogen aus der Sicht geoökologisch-bodengeographischer Feldforschung. Im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin wurden dafür ausgewählte Standorte entlang von repräsentativen Transekten mit Hilfe von klassischen Feldmethoden analysiert. Neben der allgemeinen naturräumlichen Beschreibung umfassten diese Arbeiten auch Parameter der Substratausprägung und Bodenbildung unter besonderer Beachtung der Humusform. Darüber hinaus wurde die Biomasse vor allem von Buchenwäldern erfasst und ausgewertet. Abschließend erfolgte deren Darstellung in Form von Transekten.

Der weitere Betrachtungsraum wird im Westen durch den Amtssee bei Chorin sowie im Osten durch die Niederungsebene des Plagefenns begrenzt. In einer genaueren geoökologischen Dimension werden in Testarealen unmittelbar am Amtssee sowie am Plagefenn neben den Boden- und Substratausprägungen auch kausale Aspekte der Baumarten wie auch Humusformen dargestellt.

Methodisch wurde der Untergrund mit Hilfe von Rammkernsondierungen abgebohrt, der Bodenbereich dann im Profil nach AG BODEN (2005) angesprochen. Die Biomasseindikatoren wurden in Anlehnung an GRUNDNER & SCHWAPPACH (1922) ermittelt.

Naturräumliche Einordnung

Allgemeingeographische Beschreibung

Das Biosphärenreservat Schorfheide wird im Osten vom Uckermärkischen Hügelland geprägt, wobei das Relief vor allem aus von Endmoränen überprägten Moränenplatten aufgebaut ist (SCHOLZ 1962). Im Bereich des Uckermärkischen Hügellandes wird das Substrat hauptsächlich aus Weichselkaltzeitlichen Ablagerungen wie Geschiebelehme-/mergel und Schmelzwassersanden aufgebaut. Im Bereich der

Pommerschen Eisrandlage speziell treten verbreitet lessivierte Braunerden auf, die bei sandigem Untergrund auch podsoliert sein können. Auf den Geschiebelehmflächen des Uckermärkischen Hügellandes haben sich weit verbreitet Fahlerden entwickelt, die häufig mit Braunerden vergesellschaftet sind. Je nach Grundwasserbeeinflussung oder Sickerwasserstauung treten häufig auch Vergleyungs- oder Pseudovergleyungsmerkmale hinzu. Unter der gegebenen Boden- und Substratbeschaffenheit und einem subkontinental getönten Klima wird die potentiell natürliche Baumartenzusammensetzung durch die Rotbuche dominiert (Jahresniederschlag: 527 mm, mittlere Jahrestemperaturamplitude zwischen wärmsten und kältesten Monat 18,8 K nach LUTHARDT, M. E. et al. 2004). Im Umfeld der Endmoränenwälle werden die potentiell natürlichen Vegetationsgesellschaften durch Flattergras- und Perlgras-Buchenwälder bestimmt. Auf den Grundmoränenflächen des Uckermärkischen Rücklandes dominieren Hainrispengras- Hainbuchenwälder, die in Bereichen der Schmelzwasserlagen auch in Straußgras- Traubeneichen- Buchenwälder übergehen. Insbesondere im Umfeld der Pommerschen Eisrandlage konnten sich an den stark relieffierten und nur schwer bewirtschaftbaren Standorten teilweise nahezu unberührte Buchenaltbestände erhalten, die ihre flächenhaft größte Ausbreitung im Schutzgebiet „Grumsiner Forstes/Redernswalde“ finden, das zudem Bestandteil des UNESCO-Weltkulturerbes „Alte Buchenwälder und Buchenurwälder der Karpaten und anderer Regionen Europas“ ist.

Geologisch-morphologische Grundlagen

Als wesentliches Strukturelement der Landschaft im Nordosten Brandenburgs durchzieht der Choriner Endmoränenbogen mit einem girlandenartigen Verlauf das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin von Südost und Nordwest. Während der Eisvorstoß- und Eisrückschmelzphasen schmolzen im Bereich der Gletscherstirn insbesondere diffus angeordnete Schmelzwassersande/-kiese und Blockpackungen aus und schütteten Endmoränenwälle auf. Beim Rückschmelzen stauten sich im Rückland der Endmoräne

gewaltige Wassermassen an, die vor allem bei Chorin durchbrachen und eine deutliche Schmelzwasserrinne einfurchten (SCHLAAK 1999). Die Endmoränenlandschaft zwischen der Durchbruchsstelle mit Amtssee und dem Plagefenn zeichnet sich durch einen außergewöhnlich vielfältigen Formenschatz aus. Der geologisch-morphologische Kartenfundus zeigt für den Südost nach Nordwest bogenartig verlaufenden Lobus eine Anreicherung von Blockpackungen, die in sandig-kiesige bis schluffig-mergliche Grundsubstanz eingelagert sind (zuletzt SCHLAAK & SCHOKNECHT 2017). Auf der nördlich bis östlich anschließenden Abdachung treten verstärkt Ablagerungen aus Geschiebemergel, -lehm in den Vordergrund, die in Folge des glazialen Eisdrucks auch Lagerungsstörungen aufweisen können. Weiterhin wurde auch das Vorkommen von eisrandnahen Spaltenfüllungen angesprochen. Im weiteren Verlauf des Rücklandes treten die Geschiebemergellagen an der Oberfläche nur noch inselhaft auf und werden verbreitet durch wallartig aufgeschüttete Schmelzwassersande überlagert. In Richtung des Amtssees senkt sich bei gleichbleibender Schichtenfolge die Geländeoberfläche auf eine Höhe von ca. 42 m NHN ab. Als weiteres Landschaftselement treten im Bereich der stark reliefierten Endmoränenwälle kleinräumige Niederungen hinzu, die teilweise durch Kesselmoore, wie die „Teufels-Kuten“, aufgefüllt werden. Die Oberflächengestalt des Betrachtungsraumes wird in weiten Bereichen durch eine hohe Reliefenergie bestimmt. Zwischen den Erhebungen der Endmoränenwälle, die oft Höhen von über 90 m NHN erreichen und den angrenzenden Niederungen werden häufig Höhenunterschiede von 40 Metern erreicht.

Geoökologischer Querschnitt durch die Pommersche Eisrandlage bei Chorin

Die vorangehend diskutierten geologischen Einheiten wurden mittels Rammkernsondierungen und Bodenprofilansprachen hinsichtlich ihrer Lagerungsverhältnisse sowie Bodenbildungen entlang eines Querschnittes durch den Choriner Endmoränenbogen genauer untersucht (Abb. 1). Der geoökologische Querschnitt (Abb. 2) ist ausgehend vom Amtssee auf einem ersten Abschnitt bei mäßigem Geländeanstieg von einem Kiefern-Mischwaldforst sowie einem parallel verlaufenden Eichen-Buchen-Hainbuchenmischwald bestockt. Das bodenbildende Substrat wird zumeist aus einem sandigen Geschiebedecksand aufgebaut, der sich überwiegend periglazial in liegende Schmelzwassersande eingearbeitet hat. An den Bohrpunkten wurde in einer Tiefe von etwa einem Meter eine ca. 50 cm bis 90 cm mächtige Moräne angesprochen, die einen ungewöhnlich hohen Sandanteil in Verbindung mit kleineren Beimengungen aus Schluffen und Tonen aufweist. Unterschiede bestehen hingegen in der weiteren Schichtenabfolge. Nahe des Amtssees sind ab einer Tiefe von ca. 2 Metern 225 cm mächtige kalkhaltige Schmelzwassersande zwischengelagert. Ab einer Tiefe von 4,15 m setzt bis zur Basis bei 5 m Geschiebemergel ein. Im zweiten Bohrprofil, welches sich etwa sechs Höhenmeter oberhalb der ersten Bohrung befin-

det, fehlt hingegen die Schmelzwasserschichtung. Es setzt stattdessen ab einer Tiefe von 1,5 m ein Geschiebelehm ein, der sich ab 2,35 m als steinarter Geschiebemergel bis zur Basis bei 7 m Tiefe fortsetzt. Im Hangenden des ersten Bohrprofils wurden zudem 25 cm mächtige äolische Sande angesprochen, die den Geschiebedecksand überlagern. In den gewöhnlich nährstoffarmen Flugsanden entwickelte sich ein Podsol, wobei die saure und schwer abbaubare Nadelstreu des umgebenden Kiefern-Mischwaldes offenbar zu einer weiteren Intensivierung standörtlicher Podsolierungsprozesse beitrug. Die Bodenbildung des zweiten Profils zeigt eine Braunerde. In dem homogen gemischten Geschiebedecksand hat sich überwiegend ein Verbraunungshorizont mit Verlehmungsmerkmalen eingearbeitet. Der humose Oberboden zeigt Auswaschungsmerkmale in Form einer gräulichen Färbung an, was die oben beschriebene rezente Grundtendenz bestätigt.

Im weiteren Verlauf nähert sich das Transekt den steil aufragenden Endmoränenwällen. Kleinräumige Senken werden hier durch Übergangsmoore wie die „Teufels-Kuten“ aufgefüllt. Entsprechend der Hydrogenese wird jener Moortyp auch als ein Kesselmoor bezeichnet. Aus genetischer Sicht erfolgte hier zumeist nach initialer Versumpfung der Hohlform eine Stillgewässerbildung mit Mudden. Mit weiter fortschreitender Verlandung und einsetzendem Torfwachstum erfolgt eine sukzessive Abdichtung der Hohlform mit zunehmender Abkopplung vom Grundwasser, sodass eine Wasserspeisung überwiegend aus oberflächlich zusammenlaufendem Mineralbodenwasser erfolgt (vgl. auch LUTHARDT, V. et al. 2015).

Die Substrat- und Bodenansprache nahe der „Teufels-Kuten“ zeigte ein ähnliches Bild. Unterhalb des bodenbildenden Geschiebedecksandes lagern 160 cm mächtige Schmelzwassersande, die Oxidationsflecken aufweisen. In einer Tiefe von 1,84 m setzt eine entkalkte Fließmoräne ein, die ab 2,46 m durch einen Geschiebemergel abgelöst wird. Dieses bodenbildende Substrat führt zur Braunerdebildung. Der hangende neun Zentimeter mächtige Ackerpflughorizont bildet eine Durchmischung aus humosem Oberboden und liegendem Geschiebedecksand und deutet auf zurückliegenden Ackerbau hin.

Am Oberhang der Nordwestflanke des Choriner Endmoränenbogens verläuft entlang eines gepflasterten Weges die Westgrenze des Naturschutzgebietes Plagefenn. Ein Aufschluss am Wegrand zeigt mit dem Mischbodentyp der Braunerde-Fahlerde eine in derartigen Geschiebelehmungen weit verbreitete Bodenbildung (Abb. 3). Unterhalb der homogenen Durchmischung und einheitlichen Farbgebung im hangenden Verbraunungshorizont lässt sich im kalkfreien Bereich bis 87 cm Tiefe eine Ton-Auswaschungs-Anreicherungsdynamik beobachten.

Auf dem weiteren Abschnitt in Richtung der Plageberge auf der Ostflanke des Choriner Endmoränenbogens verändert sich die Baumartenzusammensetzung und es dominiert flä-

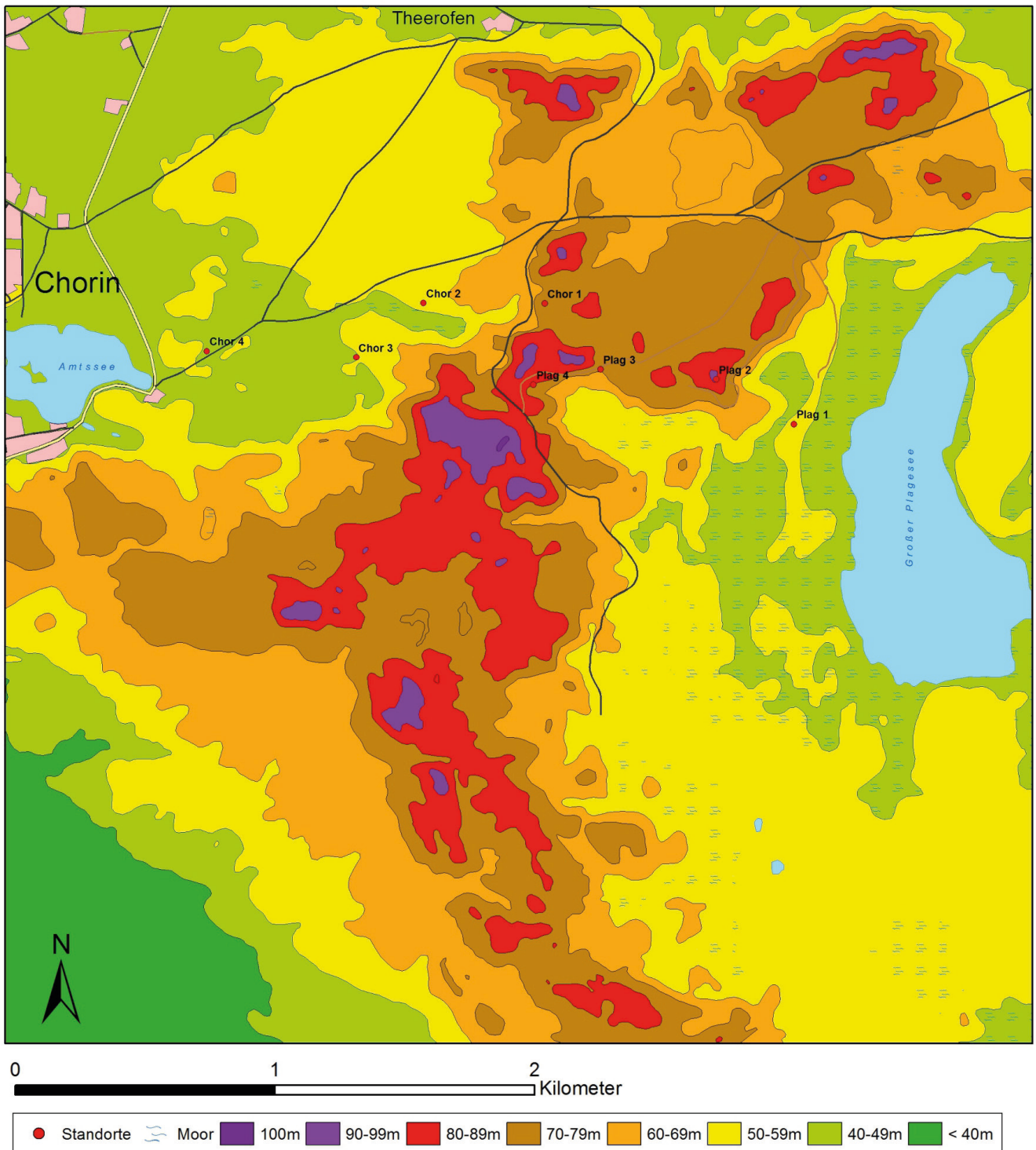


Abb. 1: Höhengschichten der Pommerschen Eisrandlage bei Chorin nach TK 1:10.000 mit Lage der Untersuchungspunkte im zentralen Transekt

Fig. 1: Elevation layers of the Pomeranian ice border location near Chorin according to TK 1: 10.000 with the location of the examination points in the central transect

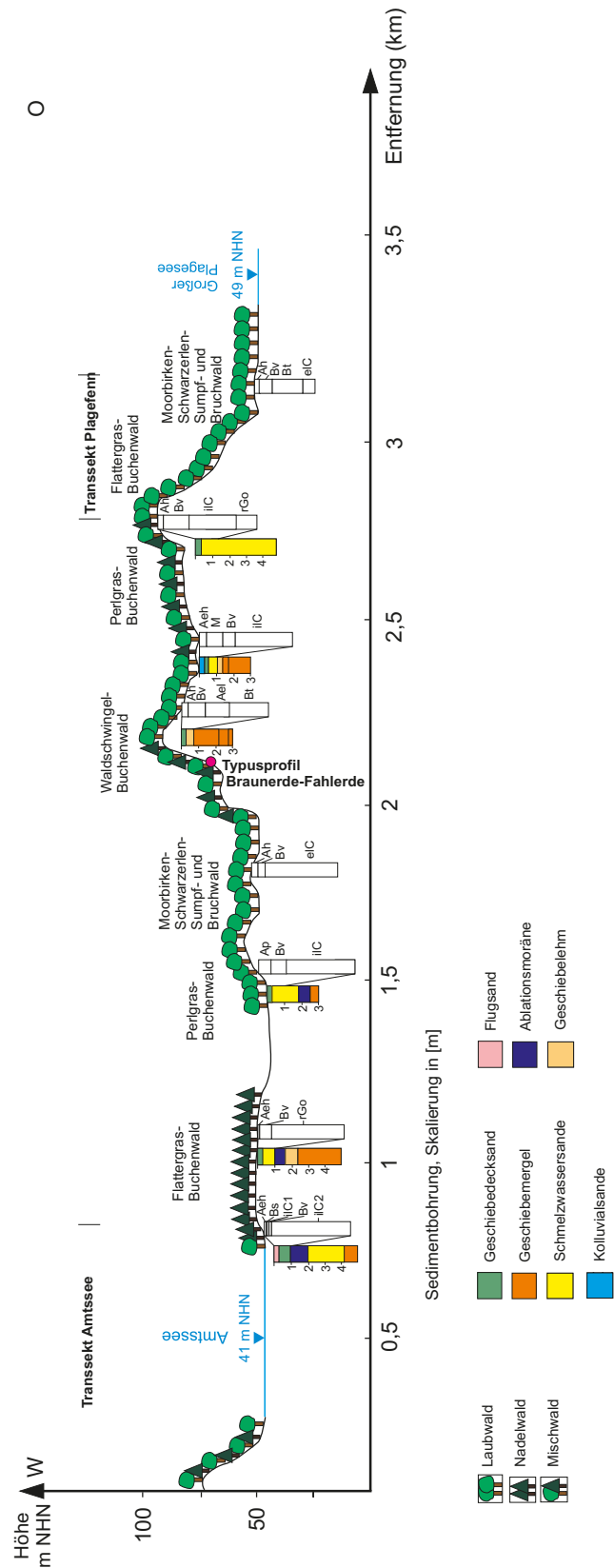
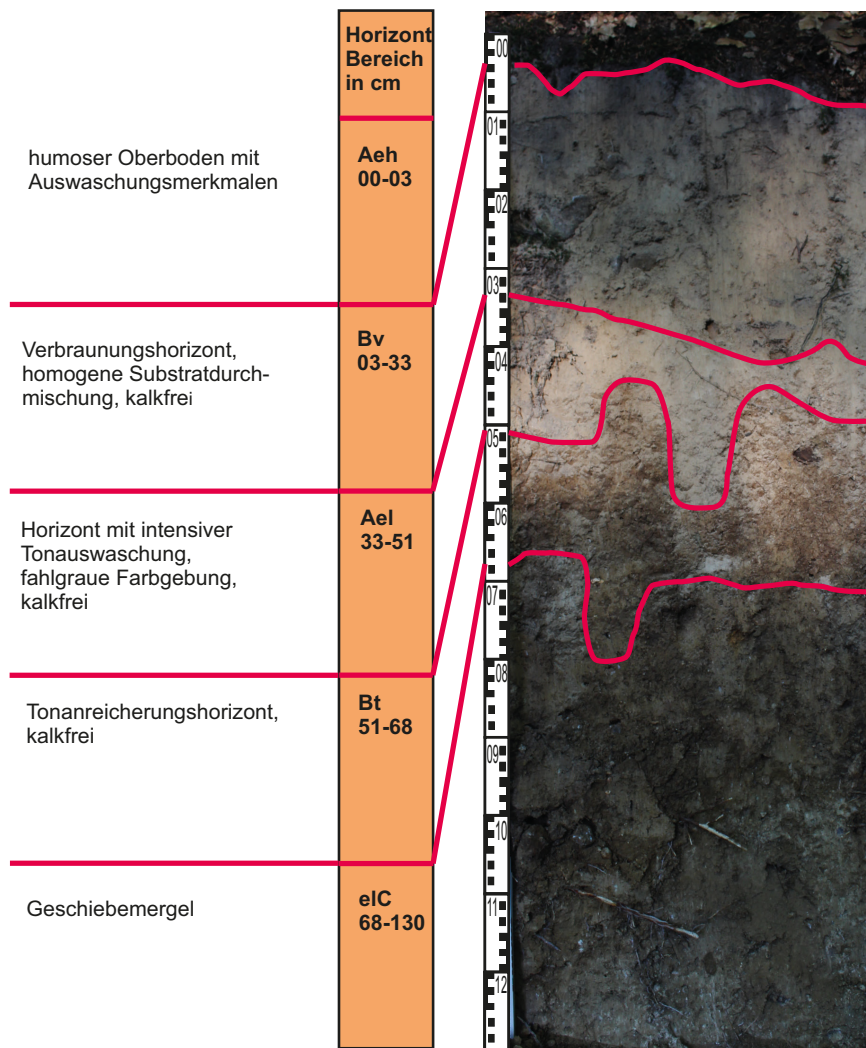


Abb. 2: Geoökologische West-Ost-Traverse durch die Pommersche Eisrandlage bei Chorin, ergänzt durch die Wald- Offenlandverteilung nach CORINE MAP (2006) sowie die potentiell natürliche Vegetation nach HOFMANN & POMMER (2005)

Fig. 2: Geo-ecological west-east traverse through the Pomeranian ice border location near Chorin, supplemented by the forest and open land distribution according to CORINE MAP (2006) and the potentially natural vegetation according to HOFMANN & POMMER (2005)



Bodentyp: Braunerde-Fahlerde
Koordinaten: 52°53,693 N
 13°54,708 E

*Abb. 3:
 Aufnahme Bodenleitprofil
 Braunerde-Fahlerde nach
 AG BODEN (2005)*

*Fig. 3:
 Recording of soil guide profile
 brown earth-pale earth according to
 AG BODEN (2005)*

chenhaft ein Buchenwald. Eine Bohrung am Südosthang der Westflanke zeigt im verwitterten Bereich des Geschiebelehms einen 17 cm mächtigen Verbraunungshorizont. Liegend folgt ein 15 cm mächtiger Tonauswaschungshorizont, der in einer Tiefe von 35 cm in einen Verzahnungshorizont mit Tonauswaschungs- und Tonanreicherungsmerkmalen übergeht. Ab einer Tiefe von 60 cm setzt sandiger Geschiebemergel ein, bei dem in einer Tiefe von 2,10 m ein 60 cm mächtiger Geschiebemergel mit höherem Schluff und Tonanteil zwischengelagert ist. Eine weitere Bohrung im zentralen Bereich der kuppigen Endmoränenhochfläche zeigt einen Geschiebedecksand, der sich überwiegend periglazial in glazifluviatile Sande eingearbeitet hat. Im Bereich der Schmelzwassersande zeichnen sich zudem Oxidationsmerkmale ab, die aufgrund der Geländeexposition auf eine reliktsche Vergleyung schließen lassen. Liegend setzt ab einer Tiefe von 1,05 m Geschiebelehm mit Tonanreicherungsmerkmalen ein. Mit dem Einsetzen des Kalkes in einer Tiefe von 1,26 m dominiert ein sandiger, skelettreicher Geschiebemergel, der sich ab einer Tiefe von 1,64 m mit höheren Schluff- und Tonanteilen fortsetzt. Ähnlich wie bei der vorangegangenen Bohrung zeigen sich bei der Schichtung des Geschiebemergels größere Inhomogenitäten. An

der Oberfläche des Profils wurden 26 cm mächtige Kolluvialsande mit gräulichen Auswaschungsmerkmalen angesprochen. Die letzte Bohrung des Überblicks-Transektes erfasste schon die östlich anschließenden Plageberge. Bis in einer Tiefe von 4,70 m konnte kein Geschiebemergel nachgewiesen werden. Das standörtliche Substrat setzt sich aus überwiegend mittel- bis feinsandigen Schmelzwasserablagerungen zusammen und wird von einer 37 cm mächtigen Geschiebedecksandschicht überlagert. Als Bodenbildung wurde eine Braunerde angesprochen. Östlich dieser 91 m hohen Plageberge fällt das Gelände steil ab und erreicht im unmittelbar angrenzenden Verlandungsbereich des Großen Plagesees nur noch Höhen von ca. 49 m NHN. Die Vegetation wird durch ausgedehnte Moorbirken- und Erlenbruchwälder mit Wollgras bestimmt. Das Endglied des geoökologischen Querschnittes bildet ein Profil im Randbereich des Totalreservates. Auf einer mit Buchen und Kiefern bestockten Erhebung im Verlandungsbereich wurde eine Grabung angelegt. Unter der 21 cm mächtigen Geschiebedecksandlage wurde eine 80 cm dicke Schicht aus glazigen stark verfestigten Beckenschluffen aufgeschlossen. Im Verwitterungsbereich der glazilimnischen Ablagerung treten bis 57 cm deutliche Tonanreicherungsmerkmale in den Vordergrund.

Ausgewählte Testareale bei Chorin in der topischen Dimension (Amtssee, Plagefenn)

Der bisherige chorische Ansatz wird durch eine topische Betrachtungsebene in den beiden Testarealen Amtssee und Plagefenn vor allem mit Aspekten der Baumarten, der Waldentwicklung, Bodenbildungen und Humusformen vertieft. Eine daraus abgeleitete standörtliche Betrachtung der organischen Substanz bilanziert wesentliche Kohlenstoffträger.

Amtssee

Das Einzugsgebiet des Amtssees wird am Nordwestrand durch kuppig aufragende Endmoränenwälle eingegrenzt, die in südlicher und östlicher Richtung steil abfallen und Übergänge zu Sanderwurzeln und Sanderkegeln bilden. Die Wasserscheide des Amtssees wird am Westrand des Transektes (Abb. 4) von einem Schmelzwasserkegel aufgebaut, der seeseitig steil abfällt und im ufernahen Bereich ausstreicht. In den teilweise gut sortierten Schmelzwassersanden hat sich eine ca. 20 cm mächtige Geschiebe-

decksandschicht eingearbeitet, die hangend durch einen humosen Oberboden mit bleichen Auswaschungsmerkmalen ergänzt wird. Unter dem Einfluss der standörtlichen Podsolierungsmerkmale sowie dem Bestand eines Buchen-Eichenmischwaldes wurde im Oberboden ca. 4 cm mächtiger Moder angesprochen. Der terrestrische Bereich des Transektes wurde in der forstlichen Standortskarte als *mäßig frisch, grundwasserfrei mit kräftiger Nährkraftstufe* kartiert. In Richtung des Hangfußes erhöht sich das Baumartenspektrum deutlich und es können Übergänge vom Kiefern-Ulmenwald am Mittelhang zum Hasel-Hainbuchenwald in Ufernähe beobachtet werden. Am schwach reliefierten Unterhang wird das Substrat neben höheren Ton- und Schluffanteilen im Geschiebedecksand durch einen liegenden Geschiebelehm aufgebaut, der in Ufernähe auch Merkmale einer blockhaltigen Fließmoräne aufweist. Am semiterrestrischen ufernahen Bereich treten je nach Mächtigkeit der organischen Bildungen, neben typischen Vergleungsmerkmalen, auch Übergänge zu Anmoor und Niedermoorbildungen auf. Als terrestrische Humusform wurde zwischen Ufersaum und Schmelzwasserkegel verbreitet mullartiger Moder kartiert.

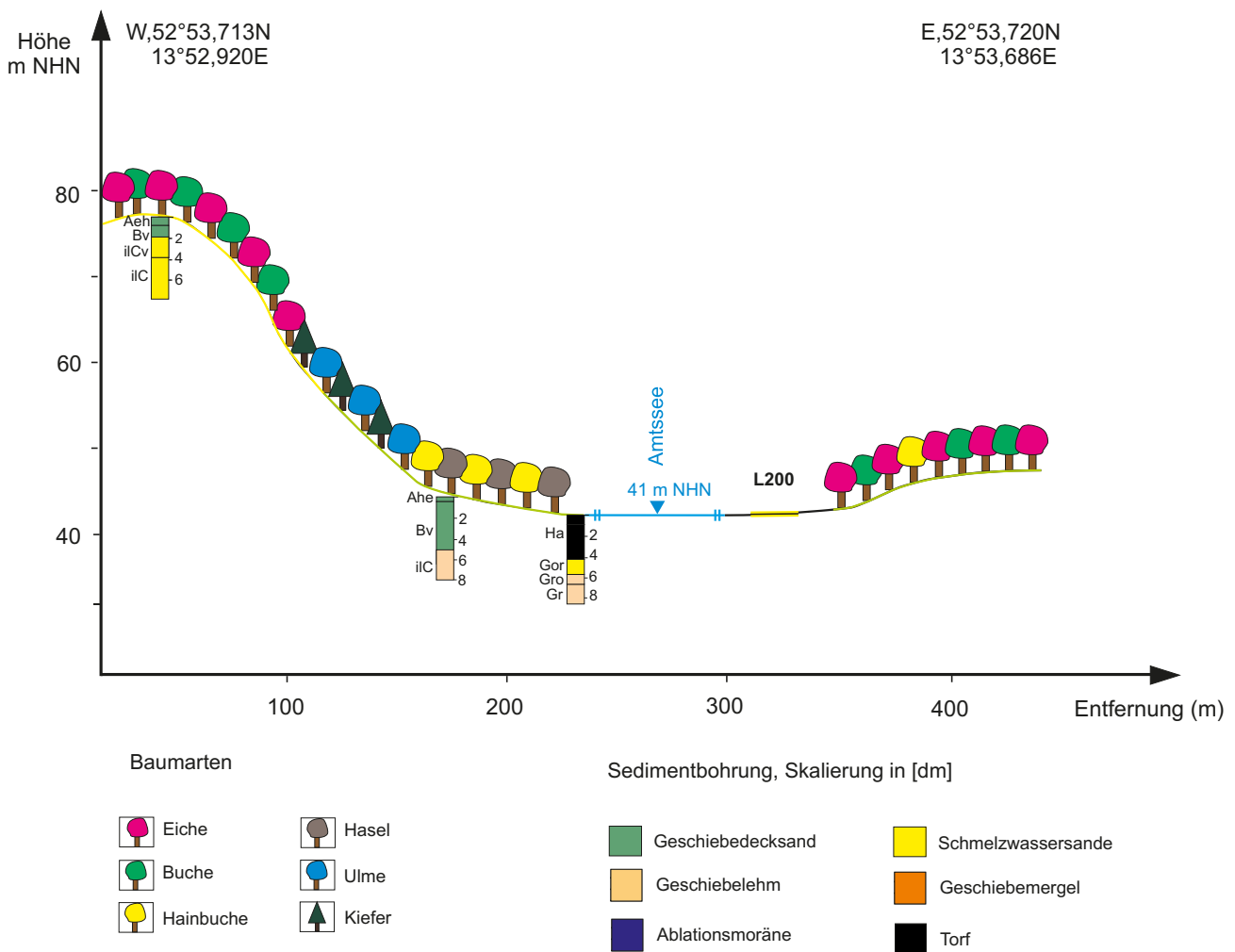


Abb. 4: Geoökologisches Testareal im Einzugsgebiet des Amtssees.

Fig. 4: Geo-ecological test area in the catchment area of the lake Amtssee

In seiner östlichen Fortsetzung ist das Transekt bis zur östlichen Grenze des Seeneinzugsgebietes nur noch mäßig reliefiert (Abb. 5). Entsprechend der Substratlagerung wird nach der forstlichen Standortskartierung die standörtliche Nährkraftstufe als *mittel* eingestuft. Auf den glazialen Schmelzwasserablagerungen haben sich häufig ca. 20 cm mächtige Geschiebedecksande mit Verbraunungsmerkmalen gebildet. Als sekundäres Bodenbildungsmerkmal treten im ca. 7 cm mächtigen humosen Oberboden podsolige Auswaschungsmerkmale hinzu. Trotz der versauernden Tendenz im Liegenden hat sich jedoch als organische Auflage ein ca. 2–3 cm mächtiger mullartiger Moder entwickelt, dessen Ausprägung durch die Streu des umgebenden Eichen-Buchen-Hainbuchenmischwaldes begünstigt wird. Die Wuchsklassenverteilung zeigt einen in der Individuenzahl von schwachem Baumholz und Dichtung dominierten Wirtschaftswald, der sich im fortgeschrittenen Stadium des Heranwachsens befindet. Aus dem errechneten standörtlichen Baumvolumen, dem Humusgehalt des minerogenen Oberbodens (A-Horizont), des Hauptverwitterungsbereiches (B-Horizont) sowie der Auflage und dem Totholzvolumen ergibt sich auf einer Bezugsfläche von einem Hektar

ein standörtlicher Kohlenstoffvorrat von 277 t. Wesentliche Speicherungsorgane werden dem dichten Baumbestand (59 %), dem B-Horizont durch seine Mächtigkeit (19 %) sowie der kohlenstoffhaltigen Auflage (20 %) zu Teil. Der geringe Totholzanteil (1 %) sowie ein geringmächtiger Oberboden (1 %) stellen im Betrachtungsraum nur geringfügige Kohlenstoffsinken dar.

Plagefenn

Ein zweites topisch orientiertes Testareal befindet sich am Ostrand des vorangehend beschriebenen geoökologischen Querschnittes im Einzugsgebiet des Plagefenns. Die stark reliefierte Ostflanke des Choriner Endmoränenbogens wird im Bereich des Ober- und Mittelhanges als bodenbildendes Substrat durch aufgeschüttete Schmelzwassersande sowie häufig schollenartig zwischengelagerte Ablationsmoränen aufgebaut, die hangend gewöhnlich durch ca. 35 cm mächtige sandige, verbraunte Geschiebedecksande überprägt sind. Der 5 – 10 cm mächtige humose Oberboden zeigt insbesondere im Bereich der Hanglagen leichte Auswaschungs-

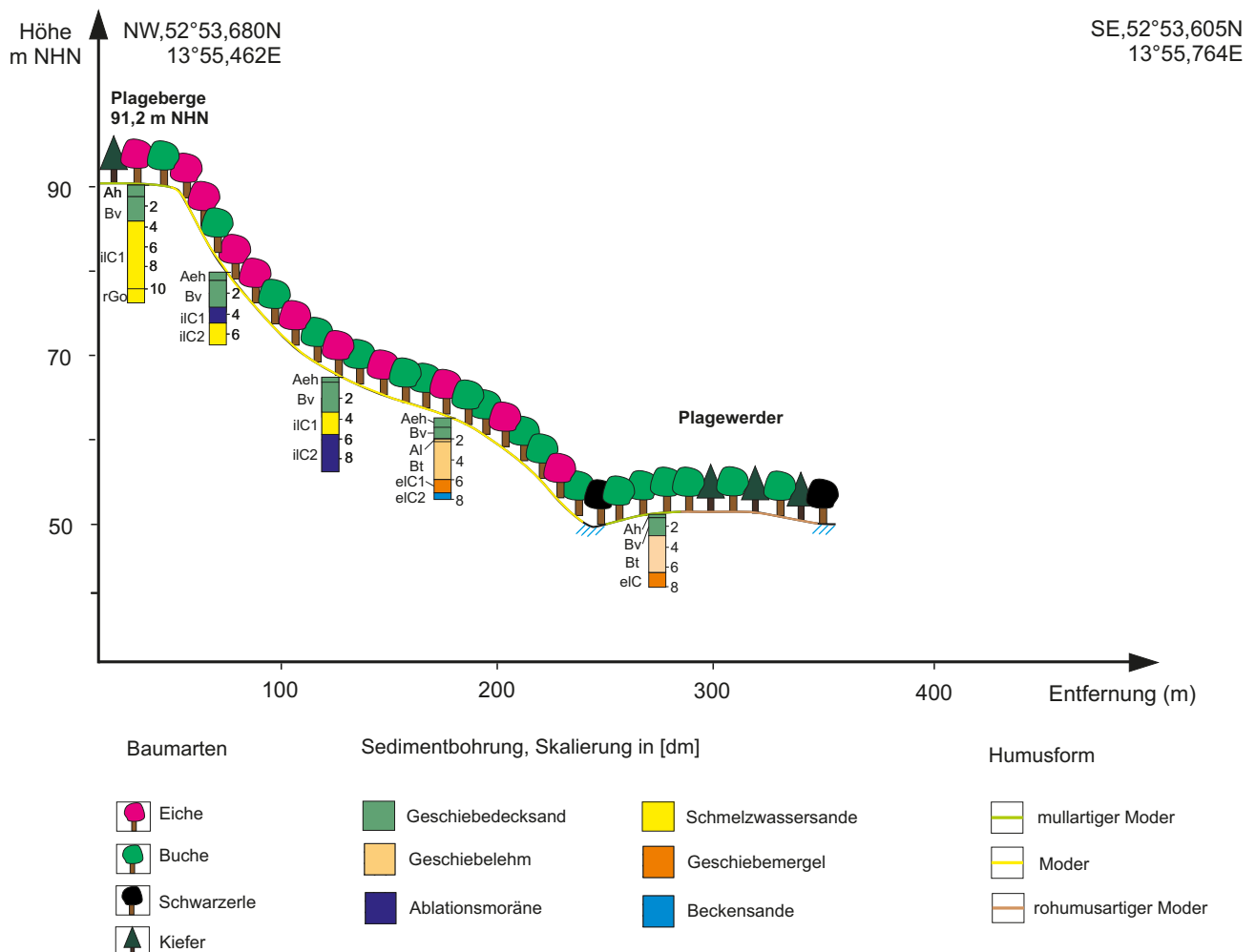


Abb. 5: Geoökologisches Testareal im NSG Plagefenn
 Fig. 5: Geo-ecological test area in the Plagefenn NSG

merkmale einer rezenten Bodenversauerung an. Am Unterhang sowie auf den Übergängen zum Plagewerder wird das Substrat durch Geschiebelehm und -mergel sowie hangend mit einem lehmigen Geschiebedecksand ergänzt, der im Bereich der Bodenbildung deutliche Merkmale von Lesivierung und Verbraunung aufzeigt. Unter der Bedingung einer weitestgehend gleichartigen Substrat- und Bodenausprägung zeichnen sich auf dem Plagewerder in Wechselwirkung mit der Baumartenbestockung kleinräumig große Abweichungen bei der Ausbildung der Humusform ab. An Standorten mit Kiefernaltbeständen hat sich in der Folge einer schwer abbaubaren und bodenversauernden Nadelstreu langfristig ein ca. 6 cm mächtiger rohhumusartiger Moder entwickelt, der unter benachbarten Buchenreinbeständen nicht existiert und durch einen ca. 1 cm geringmächtigen mullartigen Moder ergänzt wird. In den Hanglagen der benachbarten Plageberge hat sich unter dem Einfluss einer homogenen Baumartenverteilung, die im Bereich des Unterhangs durch einen Buchen-Eichenmischwald sowie am Mittel- und Oberhang durch einen Eichen-Buchenmischwald bestockt sind, unter der Bedingung einer leichten Versauerung im humosen Oberboden Moder als prägende Humusform herausgearbeitet. Der Kulminationsbereich der Plageberge ist durch einen lichten Eichen-Buchenhalbforst bestockt, der sich im fortgeschrittenen Stadium des Heranwachsens befindet. Die fehlende Bodenpodsolierung begünstigt die Herausbildung eines mullartigen Moders. Der kumulierte standörtliche Kohlenstoffvorrat fällt insbesondere durch die geringe Stammdichte mit 208 t/ha verhältnismäßig niedrig aus. Wesentliche Kohlenstoffträger finden sich im Oberboden (9 %), dem mächtigeren Unterboden (53 %), dem Baumbestand (12 %) sowie dem Totholz (2 %). Der allgemein niedrige standörtliche Kohlenstoffvorrat trägt dazu bei, dass der geringmächtige Auflagehumus einen Gesamtkohlenstoffanteil von 24 Prozent hat. Auf dem benachbarten Plagewerder dominiert im Einflussbereich des Kiefern-Buchen-Fichtenaltbestandes ein Buchenwald im Stadium des Heranwachsens. Die hohe Stammdichte (56 % Kohlenstoffanteil) sowie der mächtige rohhumusartige Moder (27 % Kohlenstoffanteil) bewirken einen mit 426 t/ha überdurchschnittlich hohen standörtlichen Kohlenstoffvorrat. Entsprechend der Proportionalität ist der Kohlenstoffanteil vom A-Horizont (3 %), B-Horizont (12 %) und dem Totholz (2 %) verhältnismäßig niedrig.

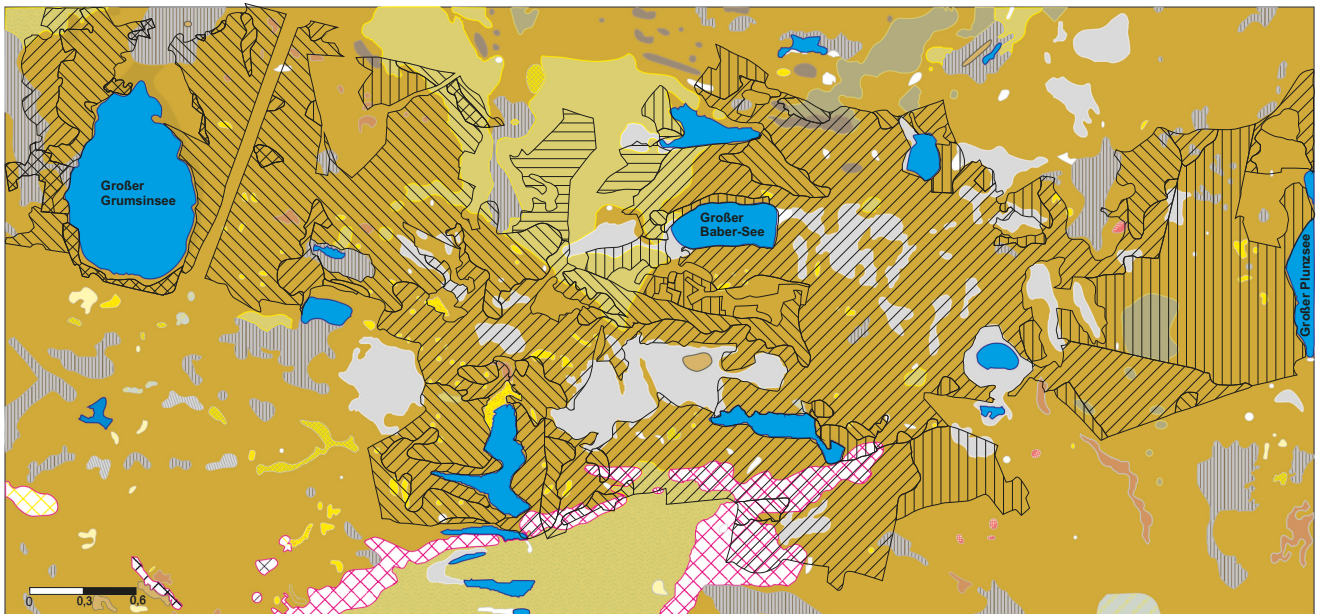
Geoökologische Aspekte des Untersuchungsgebietes Grumsiner Forst

Der Grumsiner Forst stellt heute als Bestandteil des UNESCO-Weltnaturerbes „Alte Buchenwälder und Buchenurwälder der Karpaten und anderer Regionen Europas“ einen weitgehend naturnahen Waldbestand dar, der jedoch in der Vergangenheit intensiven anthropogenen Eingriffen unterlag. Ungefähr ab Mitte des 17. Jahrhunderts wurde ein zuvor ungenutzter Naturraum zur Gewinnung von Ackerflächen verstärkt gerodet. Zur Finanzierung des Etats der aufstrebenden preußischen Großmacht erfolgte im 18. Jahrhun-

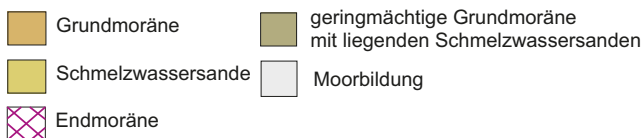
dert eine Intensivierung der Holzentnahme mit dem Export zahlloser Buchen- und Eichenaltbestände. Weiterhin wurde eine potentielle Waldverjüngung durch eine intensive Waldweide (insbesondere zwischen 1750 und 1850) unterbunden. Somit unterschied sich das Waldbild vom Grumsiner Forst in der Mitte des 19. Jahrhunderts deutlich vom heutigen. Mit der Einführung der „Separation“ erfolgte ab 1850 eine deutliche Trennung zwischen land- und forstwirtschaftlichen Nutzflächen, was die Holzproduktion und den Zweck der herrschaftlichen Jagd für den Grumsiner Forst wieder in den Vordergrund stellte. Als Staatsjagdgebiet der DDR und mit der Überführung in das Biosphärenreservat Schofheide-Chorin im Jahre 1990 konnte sich ein weitestgehend ungestörter Buchen- und Eichenaltbestand halten, dessen Vegetationsgesellschaft in weiten Bereichen mit der potentiell natürlichen Vegetation übereinstimmt. Das Kartenwerk von HOFFMANN & POMMER (2005) zeigt für große Bereiche des Totalreservates einen Flattergras-Buchenwald als potentiell natürliche Vegetation, der auch bei der Standortaufnahme von SCHÄFER & HORNSCHUCH (1998) verbreitet vorgefunden wurde. Die detaillierten Geländekartierungen zeigen zudem eine kleinräumige Ergänzung im Vegetationsmuster mit Perlgras-Buchenwäldern im Bereich der Endmoränenwälle sowie artenarmen Schattenblumenbuchenwäldern im Bereich der sauren Schmelzwassersandablagerungen (Abb. 6). In der Pufferzone des Schutzgebietes wird der relativ naturnahe Waldbestand durch verbreitete Flattergras-Traubeneichen- Halbforstökosysteme ergänzt.

Geologisch-morphologische Grundlagen des Testareals Grumsiner Forst

Neben der anthropogenen Beeinflussung wird das Muster der standörtlichen Vegetationsgesellschaften maßgeblich durch die Verbreitung des Substrat- und Bodengefüges bestimmt. Der Betrachtungsraum orientiert sich maßgeblich am Verlauf der Pommerschen Eisrandlage. Im Bereich des Totalreservates dominiert eine kuppige Stauchmoränenlandschaft mit einer maximalen Höhe von 139,2 m NHN am Blocksberg. Die Niederungen werden häufig durch Kesselmoore und Seen mit unterschiedlichem Eutrophierungsgrad aufgefüllt. Im Umfeld der terrestrischen Standorte wird das Substrat überwiegend durch einen lagerungsgestörten, sandigen Geschiebemergel, bzw. -lehm bestimmt. Weiterhin treten kleinflächige Schmelzwasserablagerungen hinzu, die im Westbereich des Totalreservates (westlich vom Buckowsee und Großem Dabersee) den Substrataufbau dominieren. In nördlicher und südlicher Richtung treten Endmoränenwälle mit Aufschüttungs- und Ausschmelzungsmerkmalen hinzu, die südlich des Brackensees auch flächig mit Blockpackungen angereichert sind. Entsprechend der Substratverbreitung dominiert an den lehmigen, terrestrischen Standorten eine Braunerde-Fahlerde. Mit zunehmender Grundwasserbeeinflussung treten Vergleymerkmale in den Vordergrund. Die Standorte mit Schmelzwasserablagerungen werden durch Braunerden mit unterschiedlich intensiver Podsolierung bestimmt.



Substrate



Waldgesellschaften

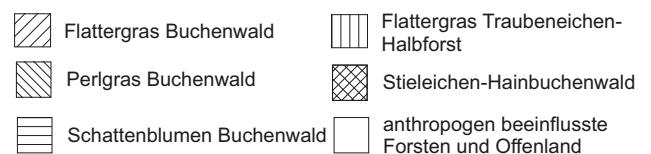


Abb. 6: Grumsiner Forst - Waldgesellschaften nach SCHÄFER & HORNSCHUCH (1998) sowie Substrate nach preußischer geologischer Karte (1:25.000)

Fig. 6: Grumsin forest - forest communities according to SCHÄFER & HORNSCHUCH (1998) and substrates according to the Prussian geological map (1: 25.000)

Geoökologisches Transekt im Einzugsgebiet des Großen Plunzsees

Ausgehend vom Großen Plunzsee erstreckt sich das eigene Transekt in nordwestlicher Richtung durch die Pufferzone des Totalreservates bis zu dem Pfingstberg (Abb. 7). Der östliche Bereich des Totalreservates ist im Bereich des Transektes durch einen Flattergras- Traubeneichen-Hainbuchen- Halbforst mit Buche in der Naturverjüngung geprägt. Im westlichen Teilbereich der Pufferzone wandelt sich die Vegetationsgesellschaft in einen Flattergras-Eichen-Buchenmischwald. In einer Senke nahe des sich anschließenden Stauchmoränenwalles quert das Transekt ein Kesselmoor. Als Zeiger für oligotroph-saure Standorte wurde hier ein Grüner Wollgras-Torfmoosrasen sowie ein Wollgras-Birkengehölz kartiert (SCHÄFER & HORNSCHUCH, 1998). Im Umfeld des Pfingstberges wird das Waldbild durch einen Perlgras-Buchen-Eichenmischwald bestimmt.

Auf einer Länge von ca. 1,5 km überwindet das Transekt bei einem wellig - kuppigen Anstieg im Bereich des Pfingstberges einen Höhenunterschied von rund 49 Metern. Als weiteres morphologisches Strukturmerkmal werden die Niederungen der Stauchmoränenlandschaft häufig durch Kesselmoore aufgefüllt.

Die Substratabfolge der pleistozänen Niedertaulandschaft wird durch einen häufig blockhaltigen Geschiebelehm, bzw. -mergel bestimmt. Kleinräumig zwischengelagerte glazifluviatile Vollformen deuten mit der Schichtung einer Ablationsmoräne auf glaziale Schmelzwasserrinnen- bis Kamebildungen hin. Entsprechend der Substratablagerungen hat sich im Betrachtungsraum die Fahlerde als Typusboden mit einem häufig knapp zehn Zentimeter mächtigen Tonmineralauswaschungshorizont und einem liegenden Tonanreicherungshorizont gebildet. An der Basis der Grabungen wurde an keinem Standort der liegende Geschiebemergel erreicht (Abb. 8). Als sekundäres Bodenbildungsmerkmal tritt ein häufig 20–30 cm mächtiger Geschiebedecksand hangend hinzu, der sich in einen humosen Oberboden und einen Verbraunungshorizont mit Verlehmungsmerkmalen unterteilt. An einem Einzelstandort wurde bei geringerer Tonauswaschung auch eine Parabraunerde angesprochen.

Forstliche Standortskarten weisen für diese Grundmoränenstandorte mäßig frische und überwiegend reiche Nährkraftstufen aus, während in den Kesselmooren kräftige Nährkraftstufen dominieren. Entsprechend der basenreichen Bodenausprägung, geringer Unterschiede im Vegeta-

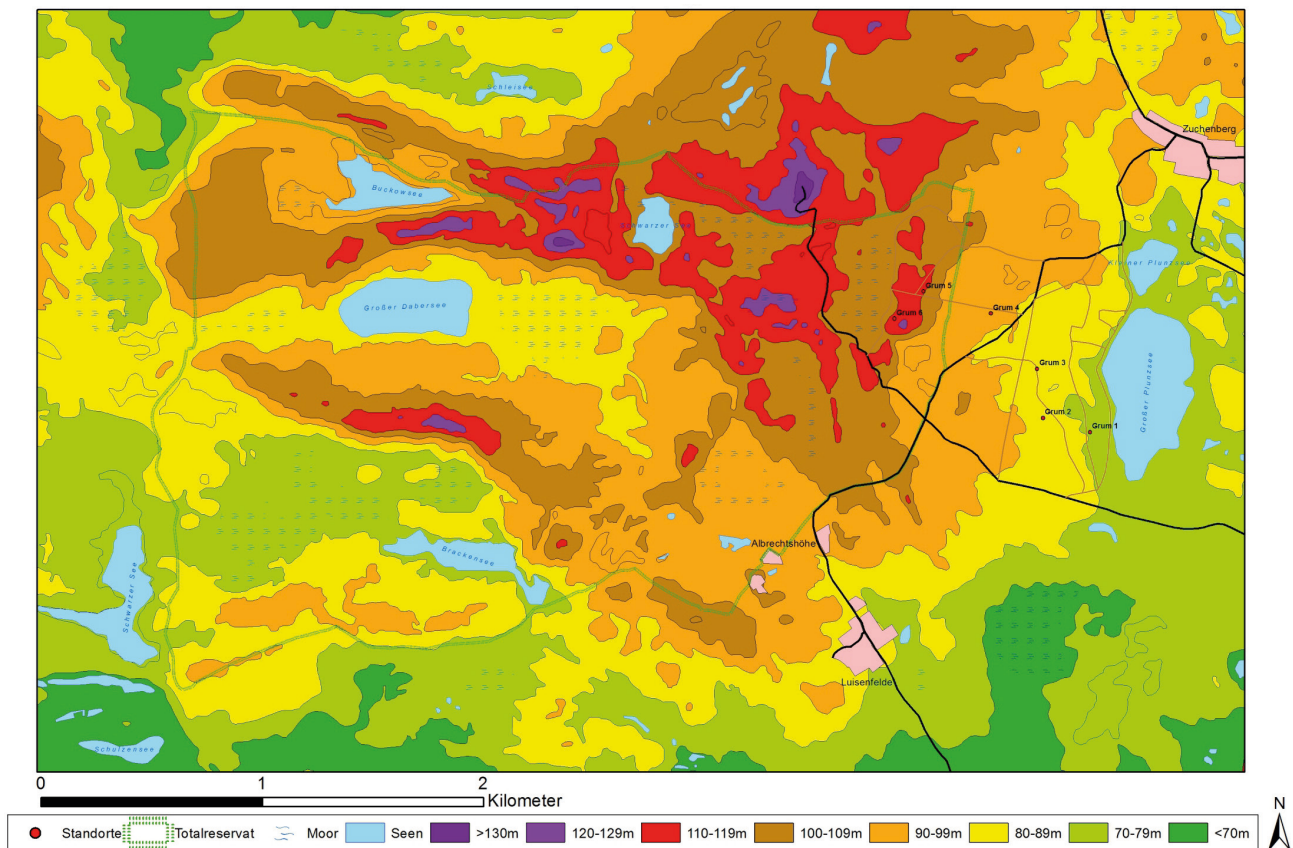


Abb. 7: Höenschichten der Pommerschen Eisrandlage bei Grumsin nach TK 1:10.000 und Lage der wichtigsten Standorte im Transekt Grumsin

Fig. 7: Elevation layers of the Pomeranian ice edge location near Grumsin according to TK 1: 10.000 and location of the most important locations in the Grumsin transect

tionsmuster und der Produktion einer günstig abbaubaren Streu hat sich in Abhängigkeit von der Windexposition Mull oder mullartiger Moder als Humusform entwickelt. Die sandigen Standorte werden häufig durch einen ca. 3 cm mächtigen mullartigen Moder in der Auflage überlagert. Im ufernahen Bereich des Großen Plunzsees wird das Spektrum der Humusformen durch einen ca. 3 cm mächtigen Moder ergänzt.

Im weitestgehend homogenen Eichenhalbforst schließt überwiegend mittleres- und starkes Baumholz das obere Kronendach ab. Der Unterwuchs setzt sich mit höherer Individuenzahl insbesondere aus Buchen- und Hainbuchenbeständen zusammen. Entsprechend des ermittelten Baumvolumens befinden sich durchschnittlich rund 86 % des derbholzgebundenen Kohlenstoffes im Eichenaltbestand. Die quantitative Auswertung der weiteren Kohlenstoffträger zeigt in Hinblick auf weitestgehend homogene Substratlagerungen und Humusformen kaum Schwankungen bei der standörtlichen Verteilung. Bei einem standörtlichen Kohlenstoffvorrat von durchschnittlich 288 t/ha konzentrierte sich gut die Hälfte mit 57 % im Derbholz. Ein weiterer wesentlicher Kohlenstoffträger befindet sich im Boden. Entsprechend der größeren Horizontmächtigkeit befinden sich trotz geringeren Humusgehaltes weitere

30 % des standörtlichen Kohlenstoffes im Hauptverwitterungsbereich, dem B-Horizont. Trotz höherer Humuskonzentration im Oberboden und insbesondere in der organischen Auflage sinkt der standörtliche Kohlenstoffanteil aufgrund niedrigerer Horizontmächtigkeiten auf 9 bzw. 3 %. Das Totholz wurde mit einem Kohlenstoffanteil von rund einem Prozent erfasst.

Im Bereich der Pommerschen Haupteisrandlage wurde am Beispiel der Choriner und Grumsiner Forsten mit Hilfe von Feldmethoden eine komplexe geoökologische Analyse durchgeführt. Im Ergebnis wurden bisherige standortkundliche Beschreibungen präzisiert. Darüber hinaus wurden Biomasseparameter quantifiziert, hierbei konnten unterschiedliche anthropogene Einflüsse deutlich herausgearbeitet werden. Die Kohlenstoffwerte liegen im Grumsiner Halbforst wie auch bei den naturnahen Standorten Chorin bei hoher Bestandsdichte im Unterwuchs gewöhnlich deutlich über Forststandorten mit überwiegendem Fehlen des Altbestandes. Die Humusformen hingegen weisen von den naturnäheren Standorten (mit Mull bis mullartiger Moder) hin zu den forstlich genutzten (bis hin zum Rohhumus) klar ansteigende Kohlenstoffgesamtmengen auf.

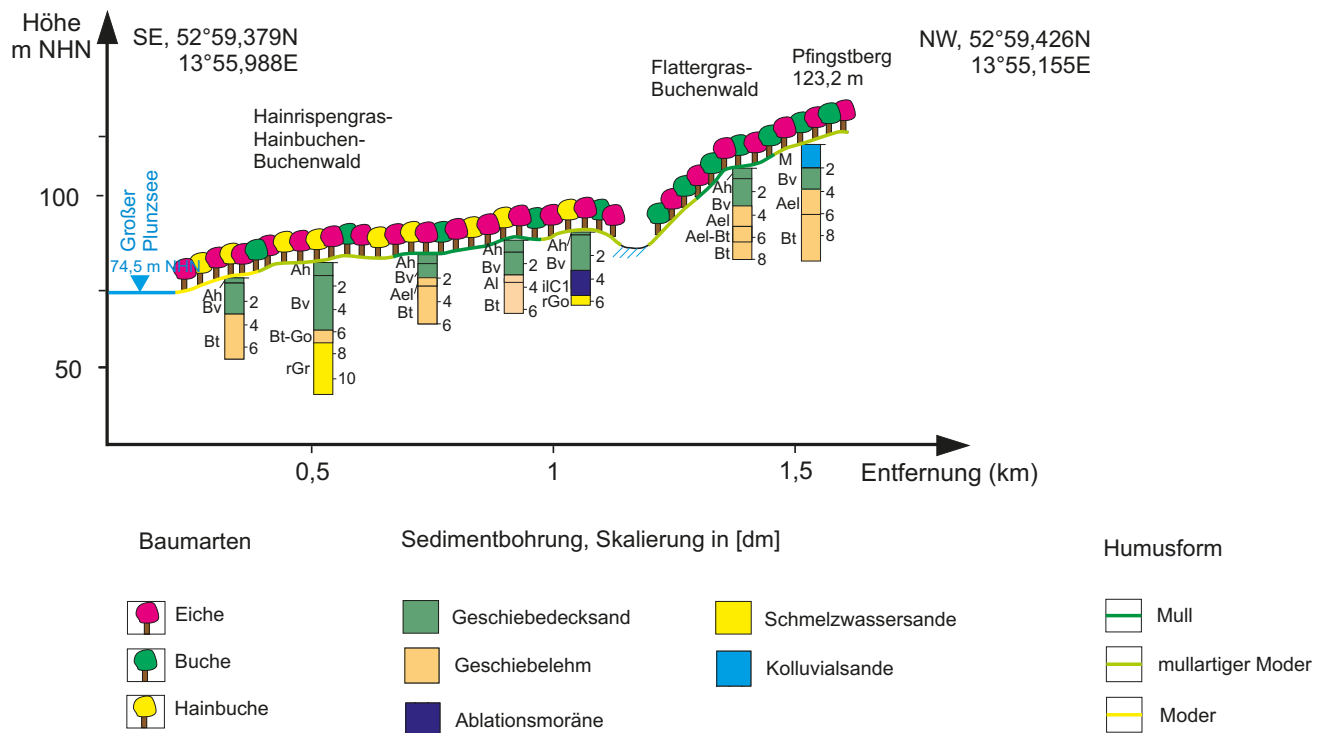


Abb 8: Geoökologisches Transekt durch die Pommersche Eisrandlage im Grumsiner Forst, ergänzt durch die Wald- Offenlandverteilung nach CORINE MAP (2006) sowie die potentiell natürliche Vegetation nach HOFMANN & POMMER (2005)

Fig. 8: Geo-ecological transect through the Pomeranian ice border location in the Grumsiner Forest, supplemented by the forest and open land distribution according to CORINE MAP (2006) and the potentially natural vegetation according to HOFMANN & POMMER (2005)

Zusammenfassung

Im Bereich der Pommerschen Haupteisrandlage wurde am Beispiel der Choriner und Grumsiner Forsten mit Hilfe von Feldmethoden eine komplexe geoökologische Analyse durchgeführt. Im Ergebnis wurden bisherige standortkundliche Beschreibungen präzisiert. Darüber hinaus wurden Biomasseparameter quantifiziert, hierbei konnten unterschiedliche anthropogene Einflüsse deutlich herausgearbeitet werden. Die Kohlenstoffwerte liegen im Grumsiner Halbforst wie auch bei den naturnahen Standorten Chorin bei hoher Bestandsdichte im Unterwuchs gewöhnlich deutlich über Forststandorten mit überwiegendem Fehlen des Altbestandes. Die Humusformen hingegen weisen von den naturnäheren Standorten (mit Mull bis mullartiger Moder) hin zu den forstlich genutzten (bis hin zum Rohhumus) klar ansteigende Kohlenstoffgesamtmen-gen auf.

Summary

In the area of the Pomeranian terminal moraine, a complex geo-ecological analysis was carried out operating field methods using the example of the Choriner and Grumsin for-

ests. As a result, previous descriptions of the location were made more precisely. In addition, biomass parameters were quantified, and different anthropogenic influences could be clearly identified. The carbon values in the Grumsiner semi-forest as well as in the near-natural locations of Chorin with a high density of undergrowth are usually well above forest locations with a predominant lack of old stands. The humus forms, on the other hand, show clearly increasing total amounts of carbon from the more natural locations (with mull to mullmoder) to those used for forestry (up to mor).

Literatur

- AG BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hrsg.), Hannover
- BERENDT, G. (1883-1885): Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, 1:25.000. Königlich Preußische Geologische Landesanstalt
- BAURIEGEL, A. (2012): Bodenübersichtskarte des Landes Brandenburg: bodengeologische Grundkarte BÜK 300. Potsdam

- CORINE (2006): Corine Land covermap. - EPA, Wexford
- GRUNDNER, F. & A. SCHWAPPACH (1922): Massentafeln zur Bestimmung des Holzgehaltes stehender Waldbäume und Waldbestände. 128 S. Berlin
- HOFMANN, G. & U. POMMER (2005): Potentielle Natürliche Vegetation von Brandenburg und Berlin mit Karte im Maßstab 1:200.000. Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg, Potsdam
- LIPPSTREU, L., HERMSDORF, N. & A. SONNTAG (1997): Geologische Übersichtskarte des Landes Brandenburg, 1:300.000. LBGR, Potsdam
- LUTHARDT, M. E., SCHULZ, R. & M. WULF (2004): Ein Buchenwald im Wandel der Zeit: 300 Jahre Nutzungsgeschichte im Grumsiner Forst. Rangsdorf
- LUTHARDT, V., SCHULZ, C. & R. MEIER-UHLHER (2015): Steckbriefe Moorsubstrate. Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (Ed.), 2. Auflage, Berlin
- SCHÄFER, J. & F. HORNSCHUCH (1998): Standort und Vegetation der Wälder, Moore und Sümpfe im Naturschutzgebiet „Grumsiner Forst“ (Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin/ Nordostbrandenburg). Diplomarbeit Universität Greifswald
- SCHLAAK, N. (1999): Nordostbrandenburg- Entstehungsgeschichte einer Landschaft. Gesellschaft zur Erforschung und Förderung der Märkischen Eiszeitstraße e.V., Eberswalde
- SCHLAAK, N. & T. SCHOKNECHT (2017): Die Entstehung des Amtsees am Kloster Chorin und seine Lage im Modellgebiet der „Glazialen Serie“. Eberswalder Jahrbuch für Heimat-, Kultur- und Naturgeschichte. Jubiläumsausgabe 2017. S. 238–248
- SCHLAAK, N. & M. E. LUTHARDT (2019): Der Grumsin – ein besonderes Relikt der Eiszeit. Eberswalder Jahrbuch für Heimat-, Kultur- und Naturgeschichte. 2019, S. 254-264
- SCHOKNECHT, T. (2018): 16. Erhaltungszieleverordnung. Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Brandenburg Teil II, Nr. 18
- SCHOLZ, E. (1962): Die naturräumliche Gliederung Brandenburgs. Pädagogisches Bezirkskabinett (Hrsg.), Potsdam

Anschriften der Autoren:

Dipl.-Geogr. Axel Heise
 Prof. Dr. Sixten Bussemer
 Institut für Geographie und Geologie
 der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
 Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 17a
 17489 Greifswald
 sixten.bussemer@uni-greifswald.de
 axel.heise@uni-greifswald.de