

Untersuchungen zur (prä-)historischen Relief-, Boden- und Landschaftsentwicklung im südlichen Brandenburg (Niederlausitz)

Von der Fakultät Umwelt und Naturwissenschaften
der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg
zur Erlangung des akademischen Grades eines

doctor rerum naturalum

genehmigte Dissertation

vorgelegt von

Dipl. Geograph Alexander Nicolay
aus Halle (Saale)

Gutachter: Prof. Dr. Thomas Raab

Gutachter: Dr. habil. Knut Kaiser

Tag der mündlichen Prüfung: 13.07.2017

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	iii
Tabellenverzeichnis	v
Abkürzungsverzeichnis	vi
1 Einleitung und Zielsetzung	1
2 Untersuchungsgebiet	3
2.1 Naturräumliche Gliederung.....	3
2.2 Klima und Vegetation.....	5
2.3 Geologie, Geomorphologie und Pedologie	8
2.3.1 Geologisch-geomorphologische Einordnung	8
2.3.2 Pedologie.....	11
2.4 Postglaziale Landschafts- und Siedlungsgeschichte	13
2.4.1 Paläolithikum.....	13
2.4.2 Mesolithikum	15
2.4.3 Neolithikum.....	17
2.4.4 Bronzezeit.....	18
2.4.5 Eisenzeit	18
2.4.6 Römische Kaiser- und Völkerwanderungszeit	19
2.4.7 Mittelalter	20
2.4.8 Moderne.....	22
3 Material und Methoden.....	26
3.1 Geländemethoden	26
3.2 Labormethoden.....	28
3.2.1 Probenaufbereitung	28
3.2.2 Korngrößenanalyse	28
3.2.3 pH-Wert und Glühverlust.....	28
3.2.4 Pedogene Oxide	29
3.3 Absolute Altersdatierungen	29
3.3.1 Radiokohlenstoff-Datierungen.....	30
3.3.2 Optisch stimulierte Lumineszenz	30
3.3.3 Probenaufbereitung und Messung	31
3.4 Karten- und Datenmaterial, GIS und Visualisierung.....	31

4	Untersuchungsergebnisse	33
4.1	Tagebau Jänschwalde.....	33
4.1.1	Teilgebiet 1 – Das Flugsand-/ Dünenareal Jänschwalde	37
4.1.1.1	Ergebnisse der Bohrungen im Vorfeld der archäologischen Grabungen	39
4.1.1.2	Sondage A.....	41
4.1.1.3	Sondagenkomplex A1.....	45
4.1.1.4	Sondage B	48
4.1.1.5	Sondage B1	52
4.1.1.6	Sondage B2	57
4.1.1.7	Sondage C	62
4.1.1.8	Sondage C1	67
4.1.1.9	Dünen am Ortsrand von Jänschwalde-Kolonie	71
4.1.2	Teilgebiet 2	75
4.1.2.1	Periglaziale Trockentäler	75
4.1.2.2	Die Sanderfläche.....	84
4.1.2.3	Die Hornoer Hochfläche	87
4.2	Tagebau Cottbus-Nord	97
4.3	Tagebau Welzow-Süd	104
5	Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse	108
5.1	Sedimentologie.....	108
5.2	Pedologie	115
5.3	Chronologie	120
6	Synthese der Landschaftsentwicklung	131
7	Zusammenfassung und Ausblick	134
	Literaturverzeichnis	137
	Anhang	1
	Abbildungsverzeichnis.....	3
	Tabellenverzeichnis	3
A.	Verzeichnisse, Abbildungen und Tabellen zum Untersuchungs-gebiet	5
B.	Bohrprofile, Profildaten & Laboranalysen	8
C.	Datierungen	71

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1-1	Mit Flugsanden überdeckter HKM 102 im Tgb. Jänschwalde (li.); Darstellung der historischen Holzkohleproduktion (re.).....	1
Abb. 2-1	Lage des Untersuchungsgebietes (Niederlausitz).....	4
Abb. 2-2	Klimatische Bedingungen im Untersuchungsgebiet (Station Cottbus).....	5
Abb. 2-3	Stratigraphische Gliederung und geologische Entwicklung der Niederlausitz.....	8
Abb. 2-4	Geomorphologisch-geologische Übersichtskarte des Untersuchungsraumes.....	10
Abb. 2-5	Vereinfachte Bodenübersichtskarte des Untersuchungsraumes.....	11
Abb. 2-6	Vergleichende Darstellung zur spätglazialen und holozänen Landschafts- und Siedlungsgeschichte in Nordeuropa.....	14
Abb. 2-7	Übersicht der archäologischen Fundstellen/-typen im Untersuchungsgebiet Tgb. Jänschwalde (1995-2010).....	15
Abb. 2-8	Aufbau eines Hakenpfluges sowie die zeitliche Stellung weiterer nordostdeutscher Hakenfunde.....	21
Abb. 2-9	Archäologische Befunde aus der Grabung des HKM 870.....	24
Abb. 2-10	Durchmesser untersuchter ehemaliger Rundmeilerplätze im Tgb. Jänschwalde.....	25
Abb. 3-1	Anlage eines archäologischen Planums zwischen zwei Sondagen in UG Jänschwalde.....	26
Abb. 3-2	Allgemeingültige Legende zu den Sondage- und Profilzeichnungen.....	27
Abb. 4-1	Landschaftsquerprofil des Untersuchungsgebietes Tgb. Jänschwalde.....	33
Abb. 4-2	Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes Jänschwalde.....	34
Abb. 4-3	Hangneigungskarte Tgb. Jänschwalde auf Basis des 10 m DGM-Klassifizierung nach KA 5.....	36
Abb. 4-4	Teilgebiet 1 - Das Flugsandfeld in historischen Kartenbildern von 1724–1995 AD (unmaßstäblich).....	38
Abb. 4-5	Teilgebiet 1 - Untersuchte Sondagen und Profile (a) sowie der Bohrpunkte (b)......	39
Abb. 4-6	Pedologisch-morphologisches Transekt durch das Teilgebiet 1 entlang der B 97.....	40
Abb. 4-7	Sondage A – Pedostratigraphie der Sondage und des Profils A.....	42
Abb. 4-8	Eiskeilpseudomorphosen in den liegenden Sanden der Sondage A.....	43
Abb. 4-9	Laboranalysen Sondage A, Profil A.....	44
Abb. 4-10	Sondage A1 – Pedostratigraphie, Geomorphologie und Lage der Profile.....	46
Abb. 4-11	Profilskizzen der drei im Sondagenkomplex A1 aufgenommenen Profile.....	47
Abb. 4-12	Sondage B – Pedostratigraphie, Geomorphologie und Lage des Profils.....	49
Abb. 4-13	Wagenspuren im begrabenen Ackerbodenhorizont (III fAp) der Sondage B.....	50
Abb. 4-14	Laboranalysen Sondage B – Profil B.....	50
Abb. 4-15	Laboranalysen Profil B1a, Sondage B1.....	52
Abb. 4-16	Begrabene Podsol-Braunerde (Sondage B1).....	54
Abb. 4-17	Sondage B1 – Pedostratigraphie, Geomorphologie und Beschreibung Profil B1a.....	55
Abb. 4-18	Sondage B2 – Pedostratigraphie, Geomorphologie und Lage des Profils.....	58
Abb. 4-19	Laboranalysen Profil B2, Sondage B2.....	59
Abb. 4-20	Von äolisch umgelagerten humosen Material bedeckter II fAp+Ae-Horizont.....	59
Abb. 4-21	Deutlich erkennbare leicht wellige Feinschichtung, mit zum Teil humosen Bändchen in den hangenden Flugsanden.....	59
Abb. 4-22	Pflugspuren in Sondage B2.....	60
Abb. 4-23	Überackerte Reste verbrannter (Pfahl-)Wurzeln in Sondage B2.....	60

Abb. 4-24	Sondage C – Pedostratigraphie, Geomorphologie und Lage der Profile (veränd. nach NICOLAY et al. 2013a, NICOLAY et al. 2014b)	63
Abb. 4-25	Laboranalysen Profil C, Sondage C.....	64
Abb. 4-26	Grabungsplan und Planum zur Grabung JÄWA 46 mit Sondage C.....	65
Abb. 4-27	Mit Flugsand überdeckter Holzkohlemeiler HKM 750.....	67
Abb. 4-28	Laboranalysen Profil C1, Sondage C1.....	68
Abb. 4-29	Sondage C1 - Pedostratigraphie, Geomorphologie und Lage der Profils C1	69
Abb. 4-30	Lage und Skizze der Bodenprofile JW-K1 (li., inkl. Foto) und JW-K2 (re.).....	71
Abb. 4-31	Laborergebnisse zu Profil JW-K1 (oben) und Profil JW-K2 (unten)	73
Abb. 4-32	Detaillkarte des untersuchten periglazialen Trockentaales	76
Abb. 4-33	Skizze des Querprofils A sowie der aufgenommenen Bodenprofile	80
Abb. 4-34	Skizze des Querprofils B sowie der aufgenommenen Bodenprofile	82
Abb. 4-35	Aufbau und Position der untersuchten Bodenprofile auf dem Taubendorfer Sander	84
Abb. 4-36	Eiskeile im Sandersand unterhalb des entschichtetet Decksandes (Taubendorfer Sander).....	85
Abb. 4-37	Landnutzungs- und Waldentwicklung zwischen 1774 und 1995 AD	88
Abb. 4-38	Detaillkarte des Grabungsgebietes Grießen.....	88
Abb. 4-39	Die Hornoer Hochfläche im Kartenbild zwischen 1776 AD und 1993 AD.....	89
Abb. 4-40	Aufbau der untersuchten Bodenprofile auf der Hornoer Hochfläche.....	90
Abb. 4-41	Steinsohle auf der Hornoer Hochfläche.....	91
Abb. 4-42	Laborergebnisse der Hochflächenprofile Profil D (unten), GH1 (oben) und GH2 (mitte)	93
Abb. 4-43	Sondage D – Pedostratigraphie der Sondage und des Profiles D	96
Abb. 4-44	Cottbus-Nord südlich von Neuendorf im Kartenbild	97
Abb. 4-45	Sondage Cottbus-Nord – Pedostratigraphischer Aufbau der Sondage	101
Abb. 4-46	Detailfotos a bis e zur Profilaufnahme Cottbus-Nord, Sondage 1	103
Abb. 4-47	Durch Wind erodierte und überwehte Podsol-Braunerde im Tgb. Welzow-Süd	104
Abb. 4-48	Lage der Profile WS 1 und WS 2 im Kartenbild.....	105
Abb. 4-49	Welzow-Süd - Pedologisch-sedimentologische Skizze der Profile WS 1 und WS 2 und Fotos aus der unmittelbaren Umgebung	107
Abb. 5-1	Mittlere Korn-Häufigkeitsverteilungen der wichtigsten Substraten im Tgb. Jänschwalde	108
Abb. 5-2	S ₀ -Md Diagramm der Korngrößenanalysen aus dem Tgb. Jänschwalde	109
Abb. 5-3	Rezente Sandverwehungen bei Heinersbrück.....	114
Abb. 5-4	Begrabene und rezente Bodentypen im Tgb. Jänschwalde.....	115
Abb. 5-5	Wahrscheinlichkeitsdichtfunktion der Flugsande und begrabenen/ fossilen Bösen im Untersuchungsgebiet.....	121

Tabellenverzeichnis

Tab. 2-1	Ausgewählte Klimaparameter für das Untersuchungsgebiet.....	5
Tab. 2-2	Aktuelle Landnutzung und Vegetationszusammensetzung in Brandenburg	6
Tab. 2-3	Anzahl der gegrabenen und prospektierten Meilerplätze im Tgb. Jänschwalde	23
Tab. 3-1	Formeln zur Berechnung der Korngrößenparameter im metrischen System	28
Tab. 3-2	Anzahl der durchgeführten Datierungen.....	30
Tab. 4-1	Flächenanteile der morphologischen Reliefeinheiten im Untersuchungsgebiet Tgb. Jänschwalde	33
Tab. 4-2	Hangneigung und Flächenanteile im Untersuchungsgebiet Tgb. Jänschwalde.....	35
Tab. 4-3	Mächtigkeit der Flugsande und begrabenen A-Horizonte auf Basis der Handbohrungen	40
Tab. 4-4	Datierungen an Sondage A	44
Tab. 4-5	Datierungen an Sondagenkomplex A1	48
Tab. 4-6	Datierungen an Sondage B	52
Tab. 4-7	Datierungen an Sondage B1	56
Tab. 4-8	Datierungen an Sondage B2	61
Tab. 4-9	Datierungen an Sondage C	66
Tab. 4-10	Datierungen an Sondage C1	70
Tab. 4-11	Datierungen am Standort Jänschwalde-Kolonie	74
Tab. 4-12	Archäologische Befunde in direkter Nähe zu Sondage 1 (vgl. Abb. 4-44)	98
Tab. 4-13	Datierungen an Sondage 1 in Cottbus-Nord.....	102
Tab. 4-14	Datierungen und Phasen der Landschaftsentwicklung am Standort Welzow-Süd ...	106
Tab. 5-1	Typische Korngrößencharakteristika äolischer Sande.....	113
Tab. 5-2	Zusammenstellung (Mittelwerte) der pedogenen Oxide an Bodenausgangsgesteinen sowie verschiedenen Bodenhorizonten im Tgb. Jänschwalde (Angaben in mg/kg)	116
Tab. 5-3	Typische Aktivitätsgrade in B-Horizonten aus Sanden (Literaturangaben).....	116
Tab. 6-1	Geomorphologische Stabilitäts- und Aktivitätsphasen im Untersuchungsgebiet	133

Abkürzungsverzeichnis

AD	anno domini
Al _d	dithionitlösliches Aluminium
Al _o	oxalatlösliches Aluminium
Al _p	pyrophosphatlösliches Aluminium
BC	before christ
BLDAM	Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum
BKG	Bundesanstalt für Kartographie und Geodäsie
BP	before present
Bz	Bronzezeit
Cp	pyrophosphatlöslicher Kohlenstoff
DGM	Digitales Geländemodell
DLM	Digitales Landschaftsmodell
dt. MA	deutsches Mittelalter
DOM	Digitales Oberflächenmodell
ETRS89	Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989; UTM-Koordinatensystem
Fe _d	dithionitlösliches Eisen
Fe _o	oxalatlösliches Eisen
Fe _p	pyrophosphatlösliches Eisen
FMA	Frühmittelalter
Fpl.	Fundplatz, archäologisch
GPS	Globales Positionierungssystem
GStA	Geheimes Staatsarchiv Preußischer Kulturbesitz, Berlin
GÜK	Geologische Übersichtskarte
hist. Kt	historische Karte
HMA	Hochmittelalter
HK, HKF	Holzkohle, Holzkohleflitter
HKM	Holzkohlemeiler (plus fortlaufende Nummer des archäologisch dokumentierten Meilerplatzes, Bsp. HKM 750)
Jh.	Jahrhundert
k. A.	keine Angabe
LAUBAG	Lausitzer Braunkohlen AG
LBGR	Landesamt für Geologie, Bergbau und Rohstoffe Brandenburg
LFE	Landesforstanstalt Eberswalde
LGB	Landesamt für Landesvermessung und Geobasisinformation
lutro	Lufttrocken
MA	Mittelalter
MTB	Messtischblatt
OLB	Oberlausitzische Bibliothek der Wissenschaften, Görlitz
OSL	Optisch stimulierte Lumineszenz
PGL	Preußische Geologische Landesanstalt
PLA	Preußische Landesaufnahme
pMC	percent Modern Carbon
rKz	römische Kaiserzeit
SMA	Spätmittelalter
slaw. MA	slawisches Mittelalter
Tgb.	Tagebau
TK	Topographische Karte

TL	Thermolumineszenzdatierung
UG	Untersuchungsgebiet
VEM AG	Vattenfall Europe Mining AG
vEZ	vorrömische Eisenzeit
Vwz	Völkerwanderungszeit

1 Einleitung und Zielsetzung

In der Niederlausitz stellt der mittlerweile 100 Jahre andauernde Braunkohlentagebau den schwerwiegendsten, größten und nachhaltigsten Eingriff in den Landschaftshaushalt und die Landschaftsentwicklung dar. Der Wandel von der ursprünglichen Natur- zur heutigen Kulturlandschaft vollzog sich jedoch, wenn auch in wesentlich geringerem Tempo, lange vor diesen massiven neuzeitlichen Eingriffen.

Die vorliegenden geomorphologisch-bodenkundlichen Untersuchungen zur Relief-, Boden und Landschaftsentwicklung konzentrieren sich auf dem seit dem Neolithikum stärker anthropogen beeinflussten Wandel der Niederlausitzer Landschaft. Damit knüpft sie an eine Reihe jüngerer Arbeiten zur postglazialen Landschaftsentwicklung in Ost- und Nordostdeutschland an (u.a. SCHATZ 2000; WOITHE 2003b; LORENZ 2007; KÜSTER 2014; SCHOMACKER 2015). Sie greift überregionale und regionale Untersuchungen insbesondere zur äolischen Dynamik auf (u.a. NOWEL et al. 1972; MAGALOWSKI & NOWEL 1982; ALISCH 1995; BOER 1995; BITTMANN & PASDA 1999) und bezieht Befunde zur regionalen Landschaftsgeschichte (u.a. KRAUSKOPF 1998; PASDA 2002; SCHOPPER & DÄHNERT 2012; SCHULZ 2016) sowie regionale Grabungsergebnisse des Brandenburgischen Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologisches Landesamt (BLDAM) mit ein. Hauptgegenstand der landschaftsgenetisch orientierten Untersuchungen sind natürliche sowie nutzungsbedingte Veränderungen des Reliefs und des Bodens im Bereich von Kleintälern, Dünen- und Flugsandfeldern innerhalb des Vorfeldbereiches des Niederlausitzer Braunkohlentagebaus Jänschwalde. Darüber hinaus ergab sich während der Arbeiten die Möglichkeit vergleichende/ ergänzende Untersuchungen an Einzelaufschlüssen in den Tagebauen (Tgb.) Cottbus-Nord und Welzow-Süd durchzuführen.

Anlass zu den hier vorliegenden Untersuchungen gaben die im Tgb. Jänschwalde seit 1997 zu hunderten entdeckten ehemaligen Meilerplätze zur Herstellung von Holzkohle (LIPSDORF 2001; RÖSLER 2008). Denn: „Einige Meiler waren von Dünenflächen überdeckt, was konkrete Belege für eine mit der Köhlerei in Verbindung stehende Umweltverwüstung liefert.“ (RÖSLER 2008: 36).



Abb. 1-1 Mit Flugsanden überdeckter HKM 102 im Tgb. Jänschwalde (li.); Darstellung der historischen Holzkohleproduktion (re.)

Links: “Les charbonniers”. Historische Darstellung der Holzkohleproduktion in den Vogesen um 1525–1550 AD (aus: GROSS 1962) in der die großflächige Abholzung des Waldbestandes deutlich zu erkennen ist. Rechts: Umweltverwüstung durch Köhlerei – Der auf 1852 AD datierte und von Flugsanden überdeckte ehemalige Meilerplatz (HKM 2) im Tgb. Jänschwalde wird von 1,5 m mächtigen äolischen Sanden überdeckt (Foto: Rösler 2006).

Damit warf der in das 19. Jahrhundert (Jh.) datierte Holzkohlemeilerplatz (HKM) (Abb. 1-1), die dieser Arbeit zugrunde liegende zentrale Hypothese auf, dass die historische Köhlerei ursächlich für die Reaktivierung der äolischen Dynamik verantwortlich ist und damit eine geomorphologische Teilaktivitätsphase im Sinne von BORK et al. (1998) auslöste.

Die vorliegende Arbeit setzt sich somit mit der Erfassung und Abgrenzung der korrelaten Sedimente der Bodenerosion als Zeugen natürlicher und quasinatürlicher Reliefformung (vgl. MORTENSEN 1954) sowie der Identifizierung geomorphologisch-geoökologischer (Teil-) Aktivitäts- bzw. Stabilitätsphasen (vgl. ROHDENBURG 1969, 2006; BORK et al. 1998) auseinander. Bodenerosion ist dabei als durch die Eingriffe des Menschen ermöglichte, an wasser- oder windgebundene Prozesse der Ablösung, Transport und Ablagerung von Bodenpartikeln, definiert (BORK 1988a). Autochthone Böden, die von korrelaten Sedimenten der Bodenerosion überdeckt sind, liefern im Umkehrschluss Belege für morphodynamische Stabilität (FELIX-HENNINGSSEN & BLEICH 1996). Unter überdeckten, „begrabenen“ Böden werden dabei Böden verstanden, welche nach ihrer Entstehung eine Überdeckung mit jüngerem Sediment, unabhängig von deren Mächtigkeit oder Alter erfahren haben (vgl. JÄGER & KOPP 1969; SCHAETZL & SORENSON 1987 zit. in SCHAETZL & ANDERSON 2005: 621).

Anhand absoluter Altersdatierungen sowie archäologischer Befunde erfolgt die chronologische Einordnung der Landschaftsveränderungen in den Kontext der Kultur- und Siedlungsgeschichte. Die Arbeit leistet damit einen Beitrag zum Verständnis der Auswirkungen prähistorischer und historischer Landnutzungsarten auf die Landschaftsentwicklung und -gestalt, und zeigt komplexe Zusammenhänge im Mensch-Umwelt-Wirkungsgefüge auf.

2 Untersuchungsgebiet

Das untersuchte Gebiet befindet sich im Nordeuropäischen Tiefland im Bundesland Brandenburg circa 150 km südöstlich von Berlin (Abb. 2-1). Der Untersuchungsraum wird im Süden durch den Lausitzer Grenzwall, im Westen durch den Ober-Spreewald, im Norden durch das Lieberoser/Gubener Land und im Osten durch die Lausitzer Neiße respektive die deutsch-polnische Staatsgrenze begrenzt.

Die drei ausgegliederten Untersuchungsgebiete (Abb. 2-1) liegen in den aktiven Braunkohlentagebauen¹ **Jänschwalde**, **Welzow-Süd** sowie den seit Ende 2015 geschlossenen Tgb. **Cottbus-Nord**. Die Auswahl der drei Gebiete orientierte sich an den archäologischen Grabungen des BLDAM (Referat Braunkohle) im Vorfeld dieser Tagebaue. Die Untersuchungsgebiete (UG) werden im Folgenden entsprechend der Tagebaubezeichnungen mit Jänschwalde, Cottbus-Nord und Welzow-Süd bezeichnet.

2.1 Naturräumliche Gliederung

Nach SCHOLZ (1962) ist der Untersuchungsraum im südöstlichen Brandenburg Teil der drei naturräumlichen Großeinheiten: dem Ostbrandenburgischem Seen- und Heidegebiet, dem Spreewald und der Niederlausitzer Heide- und Beckenlandschaft.

Das *Ostbrandenburgische Seen- und Heidegebiet (Gubener und Lieberoser Land)*: Sandig-lehmige Grundmoränenplatten und Endmoränenhügel bei Taubendorf sowie großflächige, sehr flach einfallende nach Süd- und Südwest gerichtete Sanderschüttungen (Lieberoser und Taubendorfer Sander) zwischen 64 und 110 m NN prägen das Bild. Bei Grieben und Horno umschließt eine Sanderschüttung eine Grundmoränenfläche, deren Westhang teils steil in das Tal der Neiße abfällt und durch tiefe Kerbtäler charakterisiert ist.

Der *Spreewald (Malxe-Spree Niederung und Cottbuser Schwemmsandfächer)*: Die von zahlreichen Wasserläufen durchzogene sandige Niederungs- und Auenlandschaft prägt das Baruther Tal. Im Bereich der zwischen 50 und 64 m NN liegenden östlichen Malxe-Spree Niederung treten kleinere Talsandflächen und -inseln (z.B. Jänschwalde, Golitze) sowie kleinere und größere Dünenfelder (z.B. Kleine Heide) und -züge hervor. Das Baruther Tal wird im Gebiet Cottbus, Neuendorf bis hin nach Burg-Kolonie durch die sandigen Ablagerungen des leicht nach Nordwesten abdachenden Cottbuser Spreeschwemmfächers eingenommen (vgl. HELPAP 1935).

Die *Lausitzer Heide- und Beckenlandschaft (Lausitzer Grenzwall)*: Der nördliche Teil ist durch flachwellige, sandig-lehmige Becken und Platten, der südliche durch die deutlichen Stauchendmoränenzüge des Lausitzer Grenzwalls geprägt. Mit Höhen um die 160–180 m NN stellt der Lausitzer Grenzwall zugleich die lokale Wasserscheide zwischen Spreewald/ Baruther Tal und der südlich davon verlaufenden Schwarzen Elster dar.

¹ Die Tagebaue gehörten bis September 2016 zur Vattenfall Europe Mining AG (VEM AG), seitdem werden sie durch die tschechische Firma Energetický a Průmyslový Holding (EPH) betrieben.

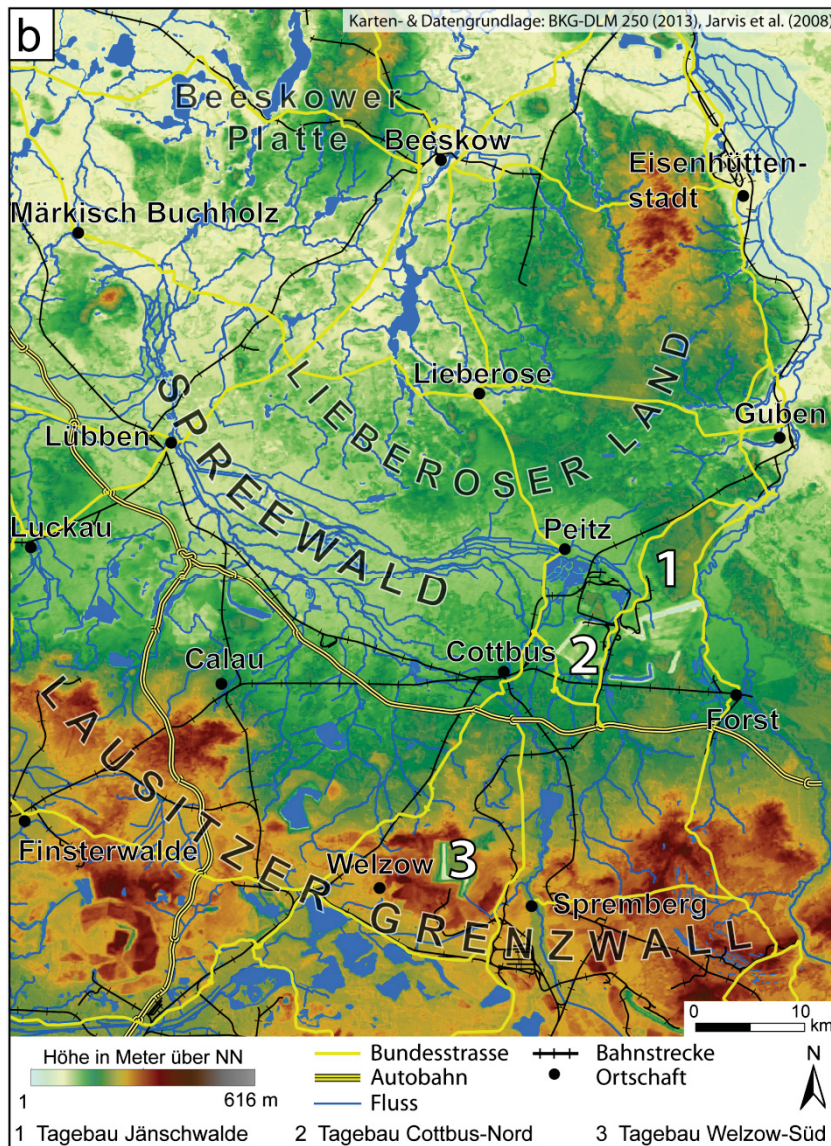
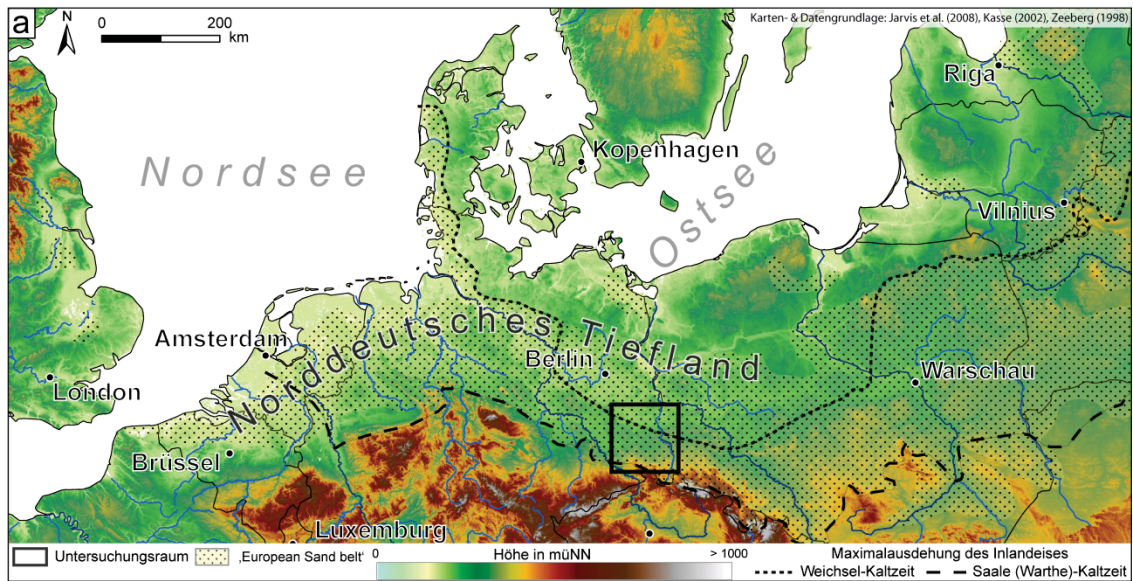


Abb. 2-1 Lage des Untersuchungsgebietes (Niederlausitz)

a) im Nordeuropäischen Tiefland b) Die Lage der drei Untersuchungsgebiete in der Niederlausitz. 1 – Tgb. Jänschwalde, 2 – Tgb. Cottbus-Nord, 3 – Tgb. Welzow-Süd (Abb. veränd. nach: RAAB et al. 2016)

2.2 Klima und Vegetation

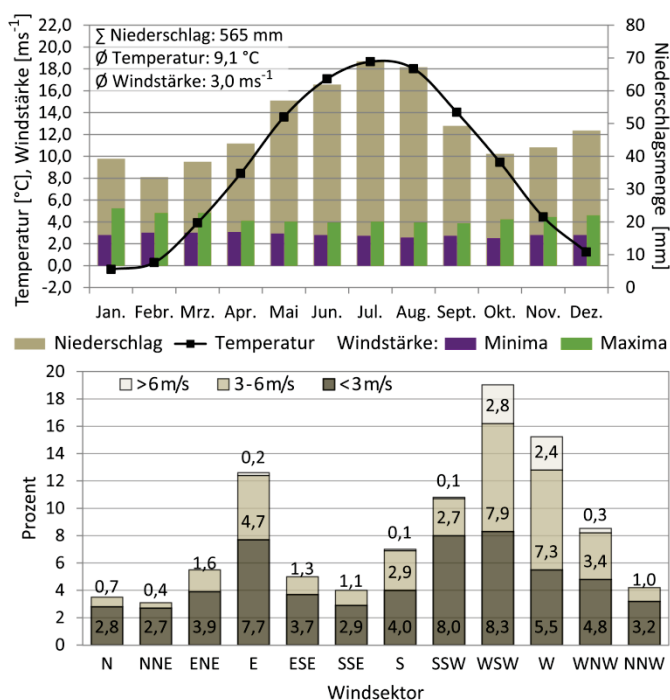
Klima

Das Klima im Südosten Brandenburgs entspricht weitgehend dem mitteleuropäischen kontinentalen Binnenklima, das sich aufgrund fehlender orographischer Hindernisse nur über größere Entfernungen ändert (KOPP 2003). Die wichtigsten klimatischen Parameter der drei Untersuchungsgebiete sind in Tabelle 2-1 sowie für die Station Cottbus in Abb. 2-2 dargestellt. Generell weist das nördlich gelegene *Gubener und Lieberoser Land* (vgl. Kap. 2.1) gegenüber dem südlichen *Lausitzer Heide- und Beckenland* etwas höhere Jahresmitteltemperaturen, aber geringere Jahresniederschlagsmengen auf (KOPP 2003). Die Niederschlagsmengen liegen bei 500–650 mm/a, können im Bereich besonderer Staulagen, wie z.B. dem Niederlausitzer Grenzwall aber auch 660–720 mm pro Jahr erreichen (KRUMBIEGEL & SCHWINGE 1991: 5).

Im Jahresmittel dominieren in ganz Brandenburg (HENDL 1991) sowie im Untersuchungsraum (DWD 2010) westliche bis westsüdwestliche Windrichtungen. An der Station Cottbus wurde mit einer relativen Häufigkeit von 12,7% die Ostrichtung am zweithäufigsten ermittelt (Abb. 2-2, unten.). Im Jahresmittel liegen die Windgeschwindigkeiten an der Station Cottbus bei 3 ms^{-1} (DWD 2010), für gesamt Brandenburg bei $4,4 \text{ ms}^{-1}$ (KRUMBIEGEL & SCHWINGE 1991). Die höchsten Monatsmittel der Windgeschwindigkeit werden mit ca. 5 ms^{-1} in den Monaten ohne ausreichende Pflanzenbedeckung (September bis März) erreicht. Windgeschwindigkeiten $> 6 \text{ ms}^{-1}$ werden nur in den WSW und W Sektoren im nennenswerten Ausmaß erreicht.

Tab. 2-1 Ausgewählte Klimaparameter für das Untersuchungsgebiet

	Jahresmittel (°C)	wärmster Monat (°C)	kältester Monat (°C)	Jahresniederschlag (in mm)	Windgeschwindig- keit (m/s)
Klimastation Cottbus ^a	9,1	18,2	-0,5	565	3,0
Tgb. Jänschwalde ^{b1}	8,0 bis 8,9	17 bis 18°	-1	520–560	3,5
Tgb. Cottbus-Nord ^{b2}	7,7 bis 8,5	17,0 bis	-1	540–600	3,5
Tgb. Welzow-Süd ^{b2}		17,5			



Vegetation

Brandenburg ist ein ausgesprochen walddreiches Bundesland. Der Waldanteil betrug im Jahr 2014 etwa 35,5 % an der Gesamtfläche Brandenburgs. Im Landkreis Spree-Neiße waren es sogar 45,3%. Dem gegenüber nimmt die landwirtschaftliche Nutzfläche rund 49,3% der Gesamtfläche ein. Wie aus Tab. 2-2 hervorgeht, bestimmen vor allem die Nadelhölzer (v.a. Gemeine Kiefer) sowie die landwirtschaftlich genutzten Flächen (davon $\frac{1}{4}$ Ackerland und $\frac{1}{4}$ Dauergrünland) das Vegetationsbild von Brandenburg. Lediglich 18 % der Waldfläche setzt sich aus Laubhölzern (Eichen, Buchen etc.) zusammen (AMT FÜR STATISTIK BERLIN-BRANDENBURG 2015).

Tab. 2-2 Aktuelle Landnutzung und Vegetationszusammensetzung in Brandenburg

Nutzungsart		Flächenanteil in % (2014)
Landwirtschaft		49,30
davon Heide		0,84
davon Moorfläche		0,01
Wald		35,50
davon Nadelholz		81,6
	Gemeine Kiefer	77
	anderes Nadelholz (z. B. Lärche, Fichte)	4,6
davon Laubholz		18,4
	Eiche (Stiel- und Traubeneiche)	4,6
	Rotbuche	2,7
	sonstiges Hartlaubholz (z. B. Ahorn, Esche, Ruster)	2,4
	Weichlaubholz (z. B. Birke, Erle, Linde, Pappel)	8,7

Quelle: AMT FÜR STATISTIK BERLIN-BRANDENBURG (2015)

Dass die aktuelle Vegetationszusammensetzung nicht unbedingt der potentiell natürlichen Vegetation entspricht, haben HOFMANN & POMMER (2005) umfassend für Brandenburg dargestellt. Der nachfolgende Abschnitt gibt einen Überblick über die natürlich vorkommende Vegetation in Brandenburg sowie die Entwicklung zur heutigen Kulturlandschaft.

Potentiell natürliche Vegetation

Die potentiell natürliche Vegetation des Untersuchungsraumes wird maßgeblich von den hohen Grundwasserständen und jahreszeitlichen Überflutungen der Urstromtalungen und Niederungen beeinflusst (vgl. HOFMANN & POMMER 2005). Die Niederungsgebiete der Malxe, Spree und Neiße würden von Traubekirschen-Eschenwäldern und Weiden-Ulmen Auenwäldern sowie grundfeuchten Stieleichen-Hainbuchenwäldern und Erlenbruch-Wäldern bestimmt. Die Grundwasser beeinflussten, nährstoffarmen Sandböden der Niederungen würden vereinzelt von Moorbirken-Stieleichenwäldern bestockt, während die trockenen grundwasserfernen und nährstoffarmen glazialen Sander- und Hochflächenbildungen (z.B. des Lieberoser Landes) von Kiefern-Traubeneichen-Mischwäldern eingenommen wären. Die nährstoffreichen lehmbeeinflussten Hochflächen der saale- und weichselkaltzeitlichen Grund- und Endmoränen wären Traubeneichen-Winterlinden-Hainbuchenwälder weit verbreitet. (ebd.)

Die natürlichen artenreichen Eichen-Buchen-Mischwälder wurden seit der urgeschichtlichen Besiedlung in Abhängigkeit von Art und Intensität der Nutzung mehr oder weniger stark beeinflusst (WILLERDING 1996). Die stärksten Eingriffe erfolgten im Zuge des mittelalterlichen Landesausbaus sowie der neuzeitlichen friderizianischen Kolonisation bis zur Mitte des 18. Jh. (KRAUSCH 2008a; KRAUSCH 2008c; KRAUSCH 2008d). Intensive Schafweide und Schweinemast, Streunutzung, Rodungen für Ackerbau, mittelalterliche Mühlenstau sowie die flächenhafte Entwässerung und Urbar-

machung der Niederungsgebiete (z.B. Peitzer Niederung) veränderten die Vegetationszusammensetzung nachhaltig (EPPERLEIN 1993; JOCKENHÖVEL 1996; KRAUSCH 2008b).

Die bereits im Mittelalter in Ackerland umgewidmeten nährstoffreichen Grund- und Endmoränenflächen werden wie die Niederungsgebiete auch heute noch ackerbaulich genutzt. Dagegen werden die zahlreichen nährstoffarmen Sandhorste und Dünenstandorte im Baruther Urstromtal (vgl. Kap. 2.3) sowie die Sanderflächen vorrangig mit Kiefern und Sand-Birken bestockt. Gerade in den königlichen, später staatlichen Forsten (z.B. Taubendorfer Forst) sowie den Randbereichen der Ortsgemarkungen wurden im Zuge der Einführung einer planmäßigen Forstwirtschaft im 18. Jh. gezielt Anpflanzungen vorgenommen, die bis heute Bestand haben (MILNIK 2006, 2007). Mit den gezielten Kiefern- und Sandbirken-Pflanzungen versuchte man die großflächig verbreiteten, vegetationslosen sandigen Flächen (Sandschollen) dieser Zeit zu stabilisieren und damit den vielfach beschriebenen Sandverwehungen entgegen zu wirken (MILNIK 2007; LIESEGANG 2011). Der schlechte Zustand der Wälder wird noch Mitte des 20. Jh. auf die bereits erwähnten Schweinemast sowie Schafweide zurückgeführt (WIEDEMANN & EILHARD 1942; MILNIK 2006). Darüber hinaus haben periodisch auftretende Dürreperioden unter den gegebenen klimatischen Bedingungen zu Trockenheitsschäden, Wachstumsstörungen und Waldbränden geführt.

2.3 Geologie, Geomorphologie und Pedologie

2.3.1 Geologisch-geomorphologische Einordnung

Der Süden Brandenburgs ist maßgeblich von der Weichsel- sowie der Saale-Kaltzeit geprägt (s. Abbildungen im Anhang A). GÄRTNER et al. (1995) sowie KÜHNER (2010) geben einen umfassenden Überblick zur geologisch-geomorphologischen Entwicklung des Untersuchungsraumes (Abb. 2-3). Er ist von Sedimenten und Ablagerungen der Weichsel- und Saalekaltzeit sowie des Holozäns gekennzeichnet. Der geologische Untergrund besteht überwiegend aus glazifluvialen, fluvialen und äolischen sandigen bis kiesigen Lockersedimenten (s. Ausschnitt der geologischen Karte im Anhang A). Die Hochflächen werden oftmals von glazialen Sedimenten (lehmige Grund- und Endmoränenablagerungen) sowie ihrer periglaziären Überprägungen (Decksande) aufgebaut. Im Tgb. Welzow-Süd (Lausitzer Landrücken) stehen neben den saalezeitlichen End- und Grundmoränenplatten sowie den glazifluvialen Vorschüttssanden und äolischen Ablagerungen des Lausitzer Urstromtales auch fluviale Kies- und Schotterablagerungen des Senftenberger Elbelaufes oberflächennah an.

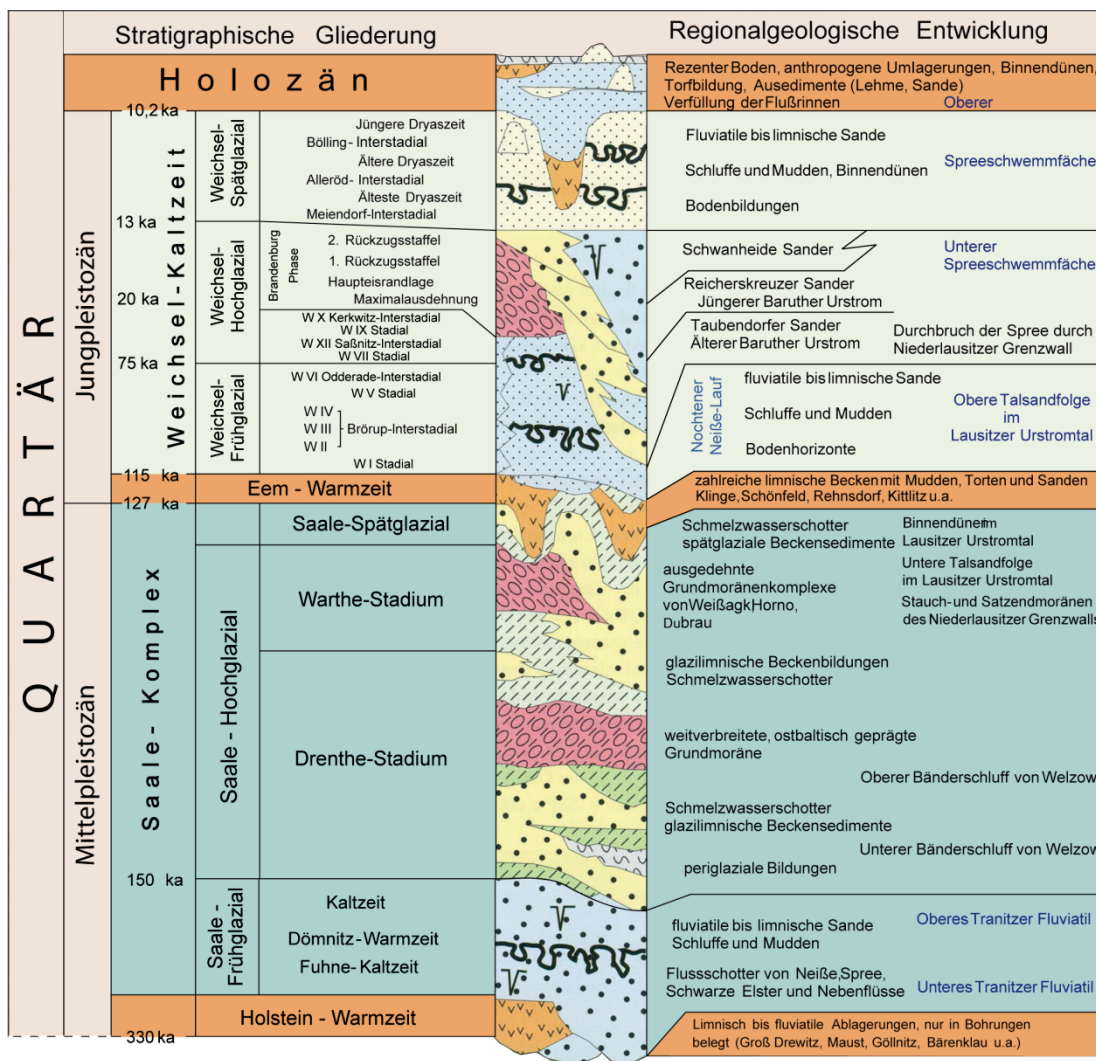


Abb. 2-3 Stratigraphische Gliederung und geologische Entwicklung der Niederlausitz (Quelle: KÜHNER 2010)

Nach MARCINEK'S quartärmorphologischer Gliederung ist der Tgb. Jänschwalde sowie der Tgb. Cottbus-Nord Teil der *Zone der Brandenburgischen Platten und Urstromtalungen* – also Teil des Jungmoränengebietes. Der Tgb. Welzow-Süd gehört dagegen der *Zone des südlichen Landrückens* – also dem Kerngebiet Altmoränengebietes an (MARCINEK 1975).

Quartärtopographisch ist der Untersuchungsraum im Süden von saalekaltzeitlich angelegten glazialen Hochflächen (Grund- und Endmoränenbildungen) des Lausitzer Grenzwalls (LG) sowie den ihnen vorgelagerten Sanderschüttungen charakterisiert (Abb. 2-4, s. Anhang A). Am südlichen Rand des Glogów-Baruther Urstromtales stellte nur noch die Weisagker Höhe bzw. am nördlichen Rand die Hornoer Hochfläche eine solche saalekaltzeitliche Grundmoränenfläche dar (vgl. CEPEK et al. 1994; KÜHNER 2003). Die derzeit im Abbau befindliche Hornoer Hochfläche ist nahezu vollständig vom Taubendorfer Sander umschlossen, welcher durch eine circa 10 – 15 m hohe Geländestufe zum Urstromtal abgegrenzt ist. MARCINEK (1961) ordnet den nach SW von 95 auf 78 m NN abdachenden Sander der Brandenburger Haupteisrandlage zu. Hohlformen (z.B. Teiche nördlich von Grieben) sowie langgestreckte kiesige Rücken auf der Sanderfläche veranlassten MARCINEK dazu diese Eisrandlage allerdings nicht mit der Maximalausdehnung des weichselzeitlichen Inlandeises gleichzusetzen. Im Gegensatz zu JUSCHUS (2003) und HORN et al. (2005) hält SCHOMACKER (2015) eine deutlich weiter nach Süden reichende Maximalausdehnung aufgrund neuer quartärgeomorphologischer Befunde im Baruther Urstromtal für unwahrscheinlich. Unabhängig davon wird die Haupteisrandlage des Brandenburger Stadiums in Südbrandenburg bzw. die Leszno Phase in Polen auf 20-24 ka BP datiert (KÜHNER 2010; BÖSE et al. 2012; MARKS 2012).

Während des Weichselhochglazials fanden Neiße und Spree einen Weg durch den Lausitzer Grenzwall in das Baruther Tal (vgl. MARCINEK et al. 1970; BROSE & MARCINEK 1995). Von den vier im Übergang vom Lausitzer Grenzwall in das Baruther Urstromtal erosiv angelegten Spree-Terrassen (CEPEK 1965) korrelieren die beiden oberen (10 und 7 m) mit den von MARCINEK (1961) nachgewiesenen Abflussniveaus des Baruther Urstroms, die als Älterer und Jüngerer Baruther Urstrom bezeichnet werden. SCHOMACKER (2015) führt die Genese der Urstromtalablagerungen im Bereich Cottbus-Nord dagegen auf einen mäandrierenden *Spreeschmelzwasserstrom* zurück. Darüber hinaus korreliert ebd. die Schüttung des Cottbusser Spreeschwemmfächers mit der erosiven Anlage der Spreeterrassen zwischen Spremberg und Cottbus.

Der von KÜHNER et al. (1999) detailliert beschriebene und zuletzt von POPPSCHÖTZ & STRAHL (2004) bzw. SCHOMACKER (2015) pollenanalytisch in das Spätglazial eingeordnete Schwemmfächer erstreckt sich von Cottbus bis Neuendorf im Nordosten bis nach Burg in den Oberspreewald. Parallel zur Spreeschwemmfächergenese bilden sich im Baruther Urstromtal große Dünenareale (KÜHNER et al. 1999) aus, die bis in die heutige Zeit mehrfachen Aktivitäts- und Stabilitätsphasen unterlagen (u.a. BITTMANN & PASDA 1999; POPPSCHÖTZ 2001). Im Großraum Cottbus dominieren mehrheitlich Parabel-, Strich- und Hakendünen (NOACK 1965: 62f). Nennenswerte Dünenareale sind die heute überbaute *Kleine Heide* (SE Peitz) sowie die überbaggerten *Merzdorfer Alpen* und *Düringsheide*. Kleinere Dünen- und Flugsandareale kommen auf den Talsandterrassen im Übergangsbereich zu den Hochflächen sowie auf den Sandergebieten vor (Abb. 2-4).

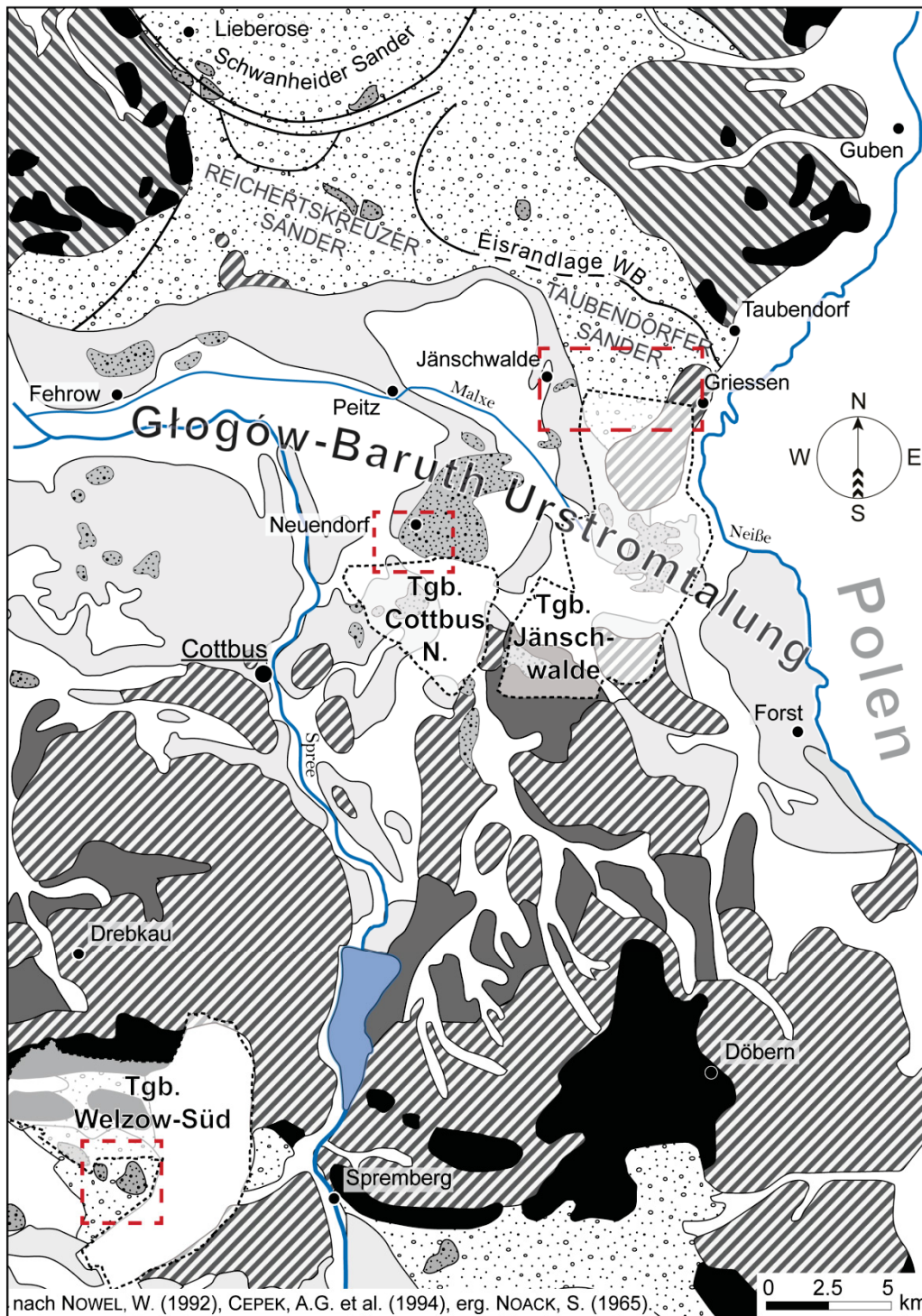


Abb. 2-4 Geomorphologisch-geologische Übersichtskarte des Untersuchungsraumes

1 - holozäne Niederungen, 2 - Binnendünen und Flugsandfelder, 3 - Sander, 4 - weichselkaltzeitlich periglaziär überprägte morphologische Beckengebiete, 5 - Ablagerungen und Terrassen in den Urstromtalungen sowie Flussterrassen und periglaziäre Schwemmkegel, 6 - glaziale Hochflächen des Brandenburger Stadiums der Weichselkaltzeit, 7 - glaziale Hochflächen im Bereich des Niederlausitzer Grenzwalls, 8 - Endmoränen, 9 - markante Unterschneidungen im weichselzeitlichen Sandergebiet (nach HANNEMANN 1967), 10 - Maximalausdehnung des Inlandeises im Brandenburger Stadium der Weichsel-Kaltzeit, 11 - Tagebauggebiete, 12 - Untersuchungsgebiete. (Abb. verändert. nach NICOLAY et al. 2014b)

2.3.2 Pedologie

Eine umfassende Übersicht über die in Brandenburg vorherrschenden Böden und Bodenausgangsgesteine (unter besonderer Berücksichtigung der physikalischen und chemischen Eigenschaften) gibt KÜHN et al. (2015). Aus bodengeologischer Sicht hat der Untersuchungsraum Anteil an mehreren Bodenlandschaften (vgl. HARTWICH 1995; LBGR 2001a).

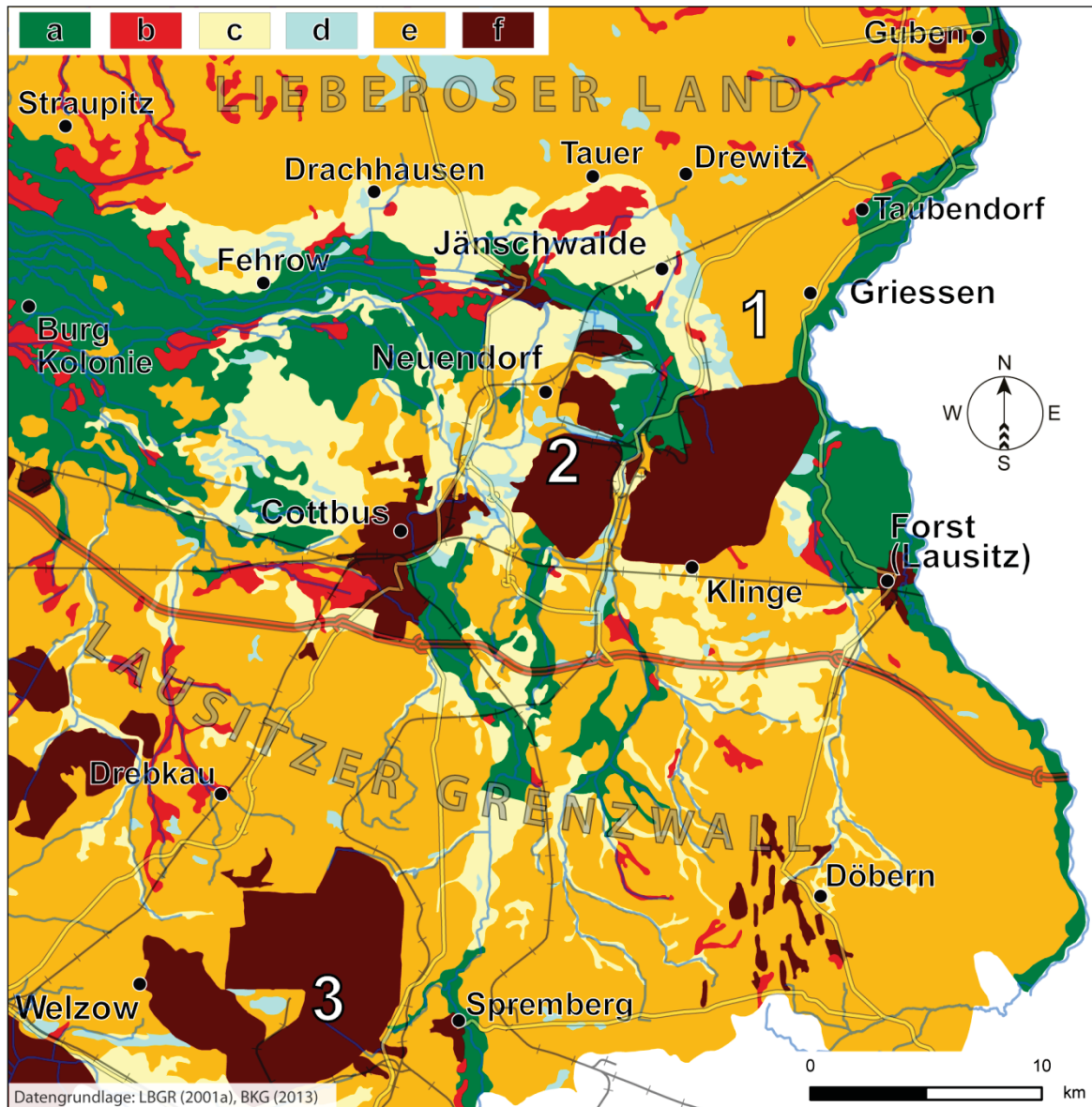


Abb. 2-5 Vereinfachte Bodenübersichtskarte des Untersuchungsraumes

Untersuchungsgebiete: **1** – Tgb. Jänschwalde; **2** – Tgb. Cottbus-Nord; **3** – Tgb. Welzow-Süd

a – Böden aus Auensedimenten (v.a. Auenanmoorgleye, Auenhumusgleye, Gley-Vegen, Vega-Gleye), **b** – Böden aus organogenen Sedimenten (v.a. Erdniedermoore aus Torf, z.T. Moorgleye, Anmoorgleye u. Humusgleye), **c** – Böden aus Fluss- und Seesedimenten inkl. Urstromtalsedimente (v.a. podsolige Braunerden, Podsol-Braunerden, vergleyte Podsol-Braunerden, vergleyte Braunerden, Gleye, Humus- und Anmoorgleye, gering verbreitet Erdniedermoore sowie Moorgleye), **d** - Böden aus Flugsand (v.a. podsolige Regosole, podsolige Braunerde-Regosole, Braunerde-Podsole), **e** – Böden aus glazialen Sedimenten einschließlich ihrer periglazialen Überprägungen (v.a. podsolige Braunerden, Braunerden, Podsol-Braunerden, Fahlerde-Braunerden, Parabraunerden, z.T. lessivierte Braunerden, Pseudogley-Braunerden), **f** – anthropogene Böden (Kippenböden, Stadtböden in Siedlungsnähe).

Die hauptsächlich durch Auenlehmsedimente gekennzeichneten holozänen Niederungen der Spree- und Malxe-Niederung sind aufgrund der hohen Grundwasserstände durch semiterrestrische Gley-Bodengesellschaften, wie z.B. Auen-Gleye, Gley-Vegen sowie Anmoorgleye und Humusgleye charakterisiert. Damit vergesellschaftet treten Böden aus organogenen Sedimenten im Untersuchungsgebiet vor allem in der Spree- und Malxe-Niederung und in geringerem Ausmaß auch in den stärker glazial geprägten Bereichen des Lieberoser Landes sowie des Lausitzer Grenzwalls auf.

Die spätglazialen Talsandterrassen in den Randbereichen der Urstromtalniederungen (z.B. bei Jänschwalde, Tauer) sowie der Cottbuser-Spreeschwemmfächer werden hauptsächlich von Braunerden und Podsol-Braunerden, bei Grundwasseranschluss auch von Gley-Braunerden und ihrer Übergangsformen eingenommen. Die mit den Talsanden verknüpften spätglazialen und holozänen äolischen Bildungen zeigen entsprechend ihrer Exposition unterschiedliche Bodenentwicklungsstadien (u.a. KOPP 2008). Während an den nordexponierten Hängen der spätglazialen Dünenbildungen (sog. Altdünen) durch Podsole gekennzeichnet sind, weisen die südexponierten Lagen mehrheitlich Podsol-Braunerden und podsolige Braunerden auf. Auf sehr jungen äolischen Ablagerungen (Jungdünen, Flugsanddecken) sind überwiegend Regosole und Podsol-Regosole ausgebildet.

Auf den glazialen lehmbeeinflussten Sedimenten des weichselnahen Altmoränen- sowie des Jungmoränengebietes dominieren Böden der Klasse Lessivé (u.a. KÜHN et al. 2006). Demgegenüber werden die großflächigen Sander (Taubendorfer Sander, Schwanheider Sander) von Braunerden und Podsol-Braunerden eingenommen. In beiden Fällen bilden etwa 3-4 dm mächtige periglaziäre Decksande über den liegenden, entkalkten Geschiebelehm bzw. Sandersanden das Bodenausgangsgestein. Die Decksande, von BERENDT 1863 erstmals als *Geschiebedecksand* bezeichnet, werden zum Liegenden durch eine windkanterführende perlschnurartige Steinsohle bzw. -anreicherung begrenzt (vgl. NITZ 1965; BUSSEMER 2002). Sie ist mit der Untergrenze des charakteristischen Bv-Horizontes koinzident (vgl. KOPP 1970; ALTERMANN et al. 2008). Im Gegensatz zu den grundwasserfernen Hochflächen treten im Bereich des Lausitzer Grenzwalls aufgrund des hohen Staunässeanteils überwiegend Braunerde-Pseudogley Gesellschaften, Pseudogleye und Parabraunerden auf. Im Übergangsbereich zu den Talsandgebieten des südlich anschließenden Lausitzer Urstromtales treten erneut äolische Bildungen mit den bereits genannten Podsol-Regosol Bodengesellschaften auf.

Als Folge des Braunkohlentagebaus stellen die Kippböden auf den wiederverfüllten und rekultivierten Restlöchern eine Besonderheit des Untersuchungsraumes dar. Die heterogenen Kippsubstrate sind durch das Fehlen jeglicher Art von Bodenfunktionen gekennzeichnet. Lockersyrose stellen hier die dominierenden Bodentypen dar. Die initiale Ökosystementwicklung sowie die Land- und Forstfolgenutzung auf solchen Rekultivierungsstandorten ist Gegenstand zahlreicher intensiver und interdisziplinärer Forschungen (u.a. HÜTTL et al. 2013; KRÜMMELBEIN et al. 2013).

2.4 Postglaziale Landschafts- und Siedlungsgeschichte

In den folgenden Kapiteln wird der aktuelle Stand der Forschung im Hinblick auf die postglaziale Landschafts- und Siedlungsgeschichte vom Paläolithikum bis in die Neuzeit dargestellt. Wesentliche Aspekte dieser Entwicklung sind in der nachfolgenden Abb. 2-6 zusammengefasst visualisiert.

2.4.1 Paläolithikum

Mit dem Rückzug des skandinavischen Inlandeises von der brandenburgischen Marginalzone (SCHOMACKER 2015) bei Guben/ Taubendorf befand sich Südbrandenburg in einem arktischen steppen- und tundrenähnlichen, nahezu waldfreien Vegetationsabschnitt des Weichsel-Pleniglazials (Abb. 2-6; STRAHL 2005: 94). Bedingt durch das Austauen von Toteis unterlagen die Flusssysteme der Spree/Malxe häufigen Wechseln von Sedimentations-, Akkumulations- und Umlagerungsprozessen. Erste Änderungen im Sedimentationsgeschehen zeigen sich mit der Ablagerung organischer Schluffmudden bzw. dem Aufwachsen von Flachmoortorfen in den verlandenden spätglazialen Rinnensystemen von Malxe und Spree im Übergang von Bölling/ Ältere Dryas und Alleröd (vgl. KÜHNER et al. 1999; STAPEL 2000c; POPPSCHÖTZ & STRAHL 2004). Damit einhergehend löst spätestens im Verlauf des Alleröd die Birken-Kiefern-Waldvegetation die vorherrschende eiszeitliche Tundravegetation ab (STRAHL 2005: 102f). Ab dieser Zeit ist die Besiedlung Südbrandenburgs sowie angrenzender Gebiete durch spätpaläolithische Jäger- und Sammlerkulturen sicher belegt (GAUTIER 1999; STAPEL 2000a; STREET et al. 2001; CZIESLA 2012). Tausende Feuersteinartefakte auf einer Düne im Tgb. Cottbus-Nord belegen die Alleröd-zeitliche Besiedlung des Dünenareals durch die Menschen der sogenannten *Federmessergruppe* (BITTMANN & PASDA 1999). Auf die morphologisch stabilen und klimatisch günstigen Bedingungen jener Zeit verweisen die als Finow- bzw. Usselopaläoboden interpretierten begrabenen Böden im Tgb. Cottbus-Nord (ebd.) bzw. Tgb. Jänschwalde (POPPSCHÖTZ & STEINMANN 2001; POPPSCHÖTZ et al. 2010). Die Überdeckung der im gesamten nordeuropäischen Tiefland nachgewiesenen Paläoböden (vgl. BUSSEMER et al. 2009; KAISER et al. 2009) erfolgte erst im Zuge der intensiven jungdryaszeitlichen, zum Teil bis in das Präboreal andauernden, äolischen Aktivitätsphase. Die äolische Überprägung des prä-Alleröd-zeitlichen Reliefs ist für den gesamten „European sand belt“ belegt (u.a. Belgien: BOGEMANS & VANDENBERGHE 2011; Niederlande: SEVINK et al. 2013; Deutschland: HILGERS 2007; Polen: MANIKOWSKA 1995; JANKOWSKI 2012) (Abb. 2-1, vgl. Abb. 2-6). Die reliefwirksamen dünenbildenden Windrichtungen werden mit W bis NW, zum Teil auch SW rekonstruiert. (vgl. RENSSSEN et al. 2007). Der jungdryaszeitlichen Kälterückschlag (Abb. 2-6; vgl. HEIRI et al. 2011) führte zur erneuten Landschaftsöffnung (vgl. THEUERKAUF & JOOSTEN 2012) und jahreszeitlich auftretendem Bodenfrost bzw. diskontinuierlichem Permafrost (HELBIG 1999; RENSSSEN & VANDENBERGHE 2003). Während dieser Zeit blieb die Niederlausitz jedoch weiterhin besiedelt. Feuersteinartefakte und Jagdlager der *Ahrensburger Kultur* (Stielspitzengruppe) in den Dünenarealen der Düringsheide belegen dies eindrucksvoll (STAPEL 2000a; ALVES 2001; POPPSCHÖTZ & STEINMANN 2001) (vgl. Abb. 2-7).

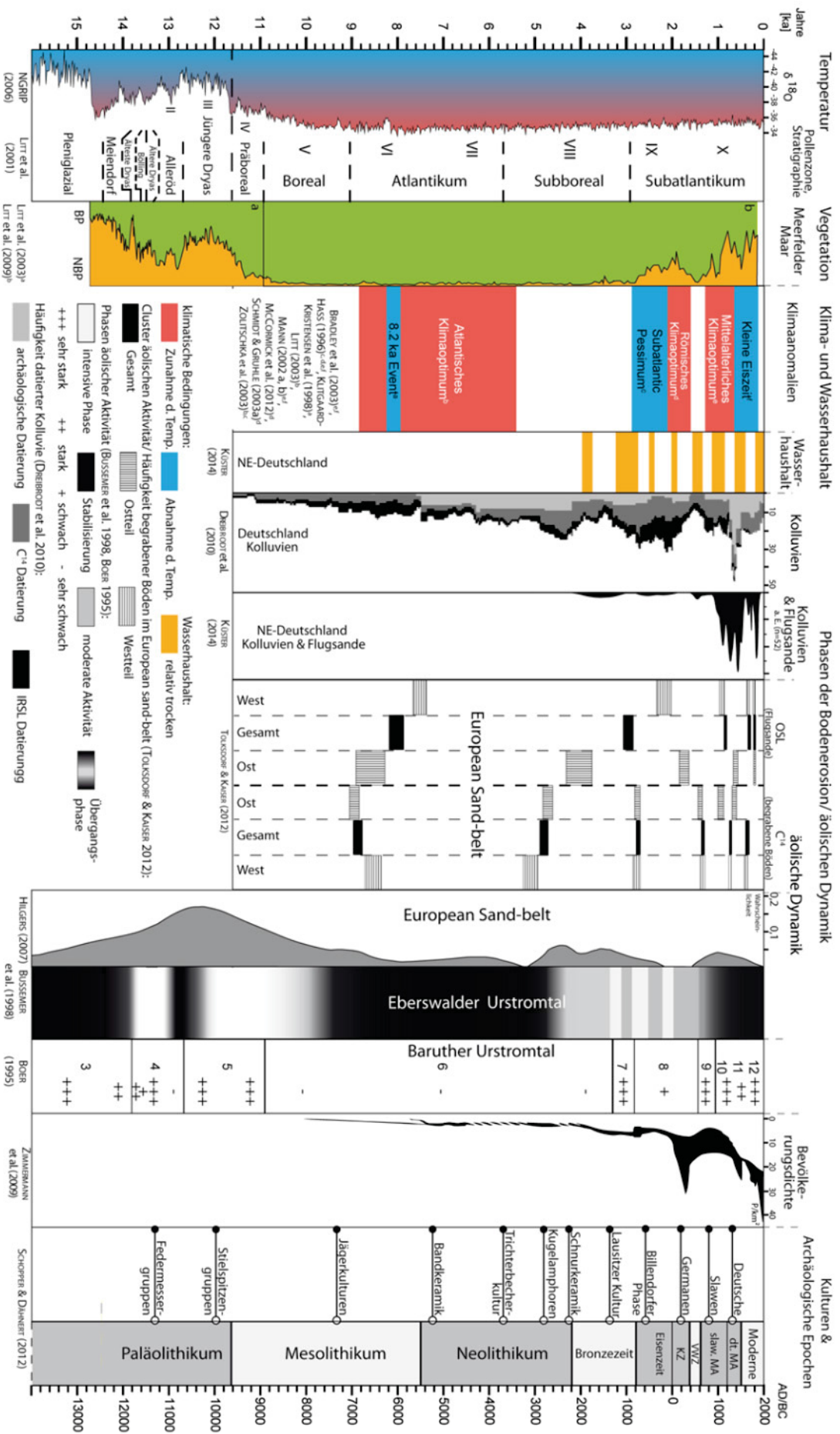


Abb. 2-6 Vergleichende Darstellung zur spätglazialen und holozänen Landschafts- und Siedlungsgeschichte in Nordeuropa nach verschiedenen Quellen/ Autoren.

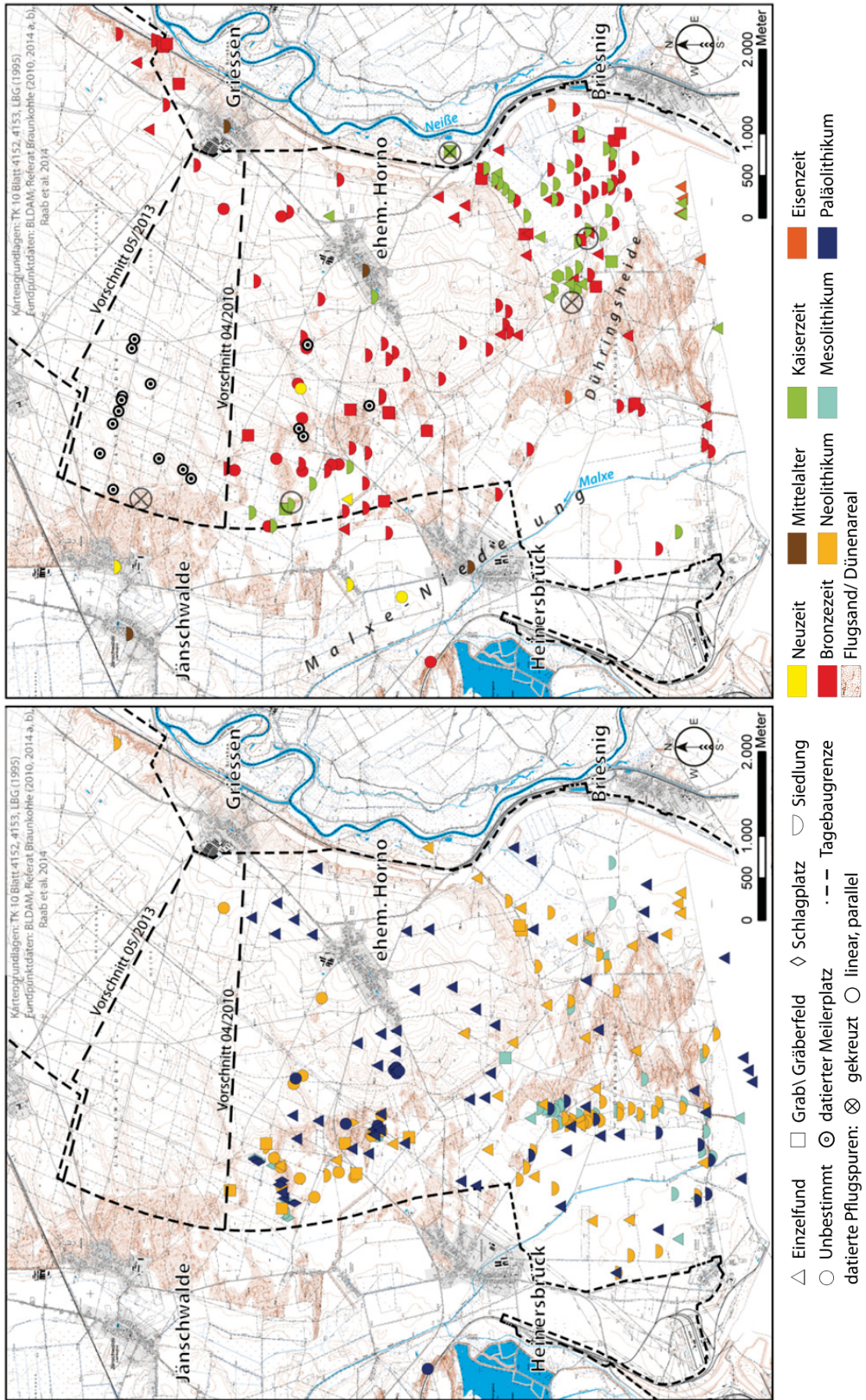


Abb. 2-7 Übersicht der archäologischen Fundstellen/-typen im Untersuchungsgebiet Tgb. Jänschwalde (1995-2010) (veränd. nach NICOLAY et al. 2014b)

2.4.2 Mesolithikum

Die von etwa 11,6 ka bis 7,6 ka (5500 BC) andauernde archäologische Epoche des Mesolithikums (vgl. Abb. 2-6:14) lässt sich in drei Phasen der Klima- und Vegetationsentwicklung unterteilen. Der Übergang in das holozäne Mesolithikum (Präboreal) vollzieht sich dabei in einer Folge mehrerer, für das nordeuropäische Tiefland nachgewiesener präborealer Klimaschwankungen (BEHRE 1978, 2008), die im Untersuchungsgebiet mit der zunehmenden Ausbreitung lichter Kiefern-Birken-Wälder einhergeht (JAHNS 1999). Mit Schwemmsanden verfüllte und zum Teil neu angelegte Rinnensysteme der Spree und Malxe belegen kurzfristig starke Wasserführungen der hiesigen Fließgewässer (vgl. KÜHNER et al. 1999; NEUBAUER-SAURER 1999; STAPEL 2000c; POPPSCHÖTZ & STRAHL 2004: 84). Ebenso dürfte die Verlandung und Niedermoortorfentwicklung in Senken und Niederungsbereichen Ausdruck schwankender klimatischer und hydrologischer Bedingungen sein (BITTMANN & PASDA 1999; STAPEL 1999).

Das nachfolgende Boreal wird aufgrund der starken Hasel-Ausbreitung als Hasel-Kiefer-Zeit bezeichnet. Wie auch in anderen Altmoränengebieten tritt in der Niederlausitz kein ausgeprägtes Hasel-Maximum auf (LANGE et al. 1978; JAHNS 1999, 2001; CHRISTIANSEN 2008). Mit zunehmender Erwärmung wandeln sich im Laufe des Boreals die Kiefer-dominierten Wälder zunehmend in artenreiche Eichenmischwälder mit höheren Anteilen an Erlen, Ulmen, Linden und Eschen um (LANG 1994; JAHNS 2013). Die flächendeckende Eichen-Mischwaldausbreitung im anschließenden Atlantikum geht mit deutlich erhöhten Jahresmitteltemperaturen, dem sogenannten *Atlantischen Klimaoptimum* einher. Das bis circa 3400 BC andauernde Optimum wurde zwar durch das sogenannte *8.2 ka Event* kurzfristig unterbrochen (vgl. KLITGAARD-KRISTENSEN et al. 1998; ALLEY & ÁGÚSTSDÓTTIR 2005), jedoch hatte der damit verbundene allgemeine Temperaturrückgang keinen wesentlichen Einfluss auf die Vegetationsausbreitung im nördlichen Mitteleuropa (NIELSEN et al. 2012; s. Abb. 2-6: 14).

Die mesolithischen Jäger und Sammler haben sich an die dichte Waldvegetation, die generell warmfeuchten klimatischen Bedingungen und die veränderten faunistischen Bedingungen (u.a. standorttreues Schwarz- und Rotwild) angepasst (EICKHOFF 2012). Mesolithische Lagerplätze finden sich auf hochwassersicheren, leicht erhöhten Positionen, u.a. am Rande der Malxe-Niederung zwischen Grötsch-Heinersbrück-Jänschwalde (Abb. 2-7:15) sowie in den niederungsnahen Dünenarealen des Tgb. Cottbus-Nord (STAPEL 1999; BERG-HOBOHM 2000b; JANSEN 2001; BARTHOLOMÉ et al. 2002; BÖNISCH 2012b; WINKLER 2013; MÜLLER 2014a). Das mittelsteinzeitliche Leben war durch eine nomadenhafte, jahreszeitlich bedingte Nutzung bestimmter Areale gekennzeichnet (STREET et al. 2001; EICKHOFF 2012). Die Lagerzeit betrug in der Regel wenige Tage bis Wochen, allerhöchstens jedoch einige Monate (STAPEL 1999).

In jüngster Zeit wird vermehrt der Einfluss mesolithischer Bevölkerungsgruppen auf ihre Umwelt diskutiert. Auf eine partiellen Öffnung siedlungsnaher Waldlandschaften aufgrund der Besiedlung verweisen u.a. HJELLE et al. (2012) sowie WIECKOWSKA et al. (2012). TOLKSDORF et al. (2013a) diskutiert die Entstehung mesolithischer Flugsande mit der Öffnung respektive Konservierung von Offenlandschaften aufgrund natürlicher und unnatürlicher Waldbrände (vgl. BEHRE 2000) und schließt die destabilisierende Wirkung wiederkehrender grasender Wildtierherden (WHITEHOUSE & SMITH 2010) nicht aus. Für die von TOLKSDORF & KAISER (2012) für den European Sand-belt abgeleitete mesolithische äolische Aktivitätsphase (Abb. 2-6:14) werden sowohl räumlich begrenzte anthropogene als auch natürliche Ursachen angenommen. Bereits ALISCH (1995: 51) vermutete aufgrund rezenter Beobachtungen auf Dünen eine räumlich begrenzte jungpaläolithische äolische

Dynamik infolge ihrer Nutzung (Begehung, Lagern) – wohingegen SCHLAAK (1997) und BOER (1995) eher natürliche Ursachen vermuten.

In wieweit der seit einigen Jahren viel diskutierte mesolithische Ackerbau (BEHRE 2007; GEHLEN & SCHÖN 2008) Einfluss auf die äolische Dynamik und Landschaftsgestalt hatte, ist nicht bekannt. Trotz der zahlreichen archäologischen Funde gilt das Niederlausitzer-Mesolithikum noch immer als unerforscht (CZIESLA 2013: 37).

2.4.3 Neolithikum

Das Neolithikum (5500 – 2200 BC) hat vegetationsgeschichtlich Anteil am Jüngerem Atlantikum sowie dem Subboreal (Abb. 2-6). Unter den optimalen feuchtwarmen klimatischen Bedingungen des Jüngerem Atlantikums erreichen die wärmeliebenden Eichen-Mischwälder ihre größte Ausdehnung (LANG 1994; JAHNS 2013). Ulme, Esche und Linde sowie Buche breiten sich zu Ungunsten der Kiefer verstärkt aus (u.a. JAHNS 2001). Der Übergang in das allgemein kühlere und wechselhaftere Subboreal (Abb. 2-6) ist durch den sogenannten „Ulmenfall“ sowie die Einwanderung von Rot- und Hainbuche gekennzeichnet (u.a. WIETHOLD 1998; JAHNS 1999, BRANDE et al. 2008). Darüber hinaus zeigt sich der zunehmende Einfluss des Menschen u.a. an vermehrt auftretenden Getreidepollen und Holzkohlegipfeln, die auf eine verstärkte neolithische Landnutzung hindeuten (BITTMANN & PASDA 1999; JAHNS 1999). Im Vergleich zu den nachfolgenden Jahrtausenden erfolgte jedoch nur eine geringfügige Zurückdrängung der Wälder in Form von Rodungsinseln (LANG 1994: 270f).

Wie auch die meisten mesolithischen Befunde, liegen die neolithischen Fundplätze im Tgb. Jänschwalde (Abb. 2-7:15) sowie im Tgb. Cottbus-Nord am Rande der Spree Niederungen in den etwas erhöhten Terrassen/ Übergangsbereichen zu den Dünenarealen (STAPEL 1998b; BERG-HOBOHM 2000c; STAPEL 2000b). Im Gegensatz zu den an die Niederlausitz angrenzenden Regionen, entsprach die Lebensweise der frühneolithischen, bandkeramischen Kulturen eher der, der mesolithischen Jäger- und Sammler. Der Übergang zu einer auf Ackerbau- und Viehhaltung spezialisierten Lebens- und Wirtschaftsweise vollzog sich in der Niederlausitz erst im Laufe der *Trichterbecher- und Kugelamphorenkultur* (u.a. STAPEL 2000b; BERAN 2012; WETZEL & BERAN 2012). Zwar fehlen bislang Nachweise landwirtschaftlicher Nutzung für die *schnurkeramische Kultur* (Endneolithikum/ Frühbronzezeit), allerdings weisen Siedlungsbefunde (Tgb. Jänschwalde) auf die Ausdehnung der Siedlungstätigkeiten in jener Epoche hin (u.a. RÖSLER 2000; 2001). Die schnurkeramischen Siedlungsareale könnten dabei sowohl Acker- als auch Weideland sowie Waldflächen umfasst haben (BERAN 2012). Dass spätestens seit dem Jungneolithikum in Nordeuropa vermehrt Ackerbau betrieben wurde, belegen neben Getreidefunden auch Pflugspuren und Ackerbaugeräte sowie die zur Waldbewirtschaftung verwendeten Dechsel und Äxte (vgl. TEGTMEIER 1993; WILLERDING 1996; LÜNING 2000: 159f).

Der neolithische Landnutzungswandel führte vor allem in Mittel- und Süddeutschland in geringerem Umfang auch in Nordostdeutschland zu einer Phase intensiver wassergebundener Bodenerosion, die vom Spätneolithikum bis in die Bronzezeit andauerte (Abb. 2-6; vgl. KALIS et al. 2003; DREIBRODT et al. 2010; KÜSTER 2014). Zeitgleich wird für den European Sand-belt eine Phase intensiver äolischer Aktivität herausgestellt (Abb. 2-6; vgl. HILGERS 2007; TOLKSDORF & KAISER 2012), die auf die Ausbreitung spätneolithischer bis frühbronzezeitlicher Kulturgruppen (Kugelamphoren, Schnurkeramik) und den damit verbundenen intensiven Landschaftseingriffen (Brandrodung, Ackerbau) einhergeht. Während KOZARSKI & NOWACZYK (1991) für Nordwestpolen einen starken anthropogenen Einfluss der mittelneolithischen *Trichterbecherkultur* annehmen, vermutet BOER (1995) für das Baruther Urstromtal nur einen untergeordneten anthropogenen Einfluss auf die

äolische Dynamik. Das Ausmaß der äolischen Dynamik umfasst neben lokalen Um- und Neubildungen bestehender Flugsandebenen auch die Überprägung spätglazialer Dünenkomplexe (BUSSEMER et al. 1998).

2.4.4 Bronzezeit

Klima- und vegetationsgeschichtlich ist die Bronzezeit dem insgesamt etwas kühl-feuchterem Subboreal zuzuordnen (Abb. 2-6:14), das durch Phasen kontinentaler (trockener) und atlantischer (feuchtere) Bedingungen gekennzeichnet ist (vgl. JOCKENHÖVEL 1997). Nach BÖNISCH (1996) herrschten am Niederlausitzer Landrücken in der ältesten und mittleren Bronzezeit feuchtklimatische Bedingungen. Die Jungbronzezeit wies dagegen, einen intensiv trockenwarmen Charakter auf (JÄGER & LOŽEK 1978). Der Übergang in die früheisenzeitliche Billendorfer Phase ist durch kurzfristige Trocken- bzw. Feuchtphasen gekennzeichnet. Die wechselnden Bedingungen spiegeln sich u.a. in den Reliefpositionen bronzezeitlicher Siedlungs- und Bestattungsplätze wider, die sich z.B. am Niederlausitzer Landrücken überwiegend auf Höhenlagen konzentrieren und erst unter den zunehmend trockeneren Bedingungen der Jungbronzezeit erneut in Gewässernähe verlagert wurden (vgl. BÖNISCH 1996: 126ff; JOCKENHÖVEL 1997: 177; ALVES 2005; RÖSLER 2013b).

Die mitteleuropäische Bronzezeit ist durch eine deutliche Siedlungsausweitung und Bevölkerungszunahme gekennzeichnet (Abb. 2-6; ZIMMERMANN et al. 2009), die in der ausgehenden *Lausitzer Kultur* ihren Höhepunkt erreichte (u.a. JÄGER & LOŽEK 1978; JOCKENHÖVEL 1997: 177; BÖNISCH 1996: 126). Die Landwirtschaft entspricht einer ortsgebundenen, unregelmäßigen und extensiven Feldgraswirtschaft, in welcher die Brachen und aufgelichteten Wälder einer intensiven Weidenutzung unterzogen wurden (JOCKENHÖVEL 1997: 188f; BUCK 1994: 259). Aus dem Untersuchungsgebiet belegen zahlreiche bronzezeitliche Siedlungs- und Bestattungsplätze (vgl. Abb. 2-7:15; BÖNISCH & WETZEL 1982; BÖNISCH 2012a; RÖSLER 2013b; SCHULZ 2013; WECHLER 2014), Speichergruben (BITTMANN & PASDA 1999; ALVES 2005) und Haken-Pflugspuren (BUCK 1982; UHL 2003; MÜLLER 2014b) die intensive Besiedlung der Niederlausitz.

Europaweit wurde die bronzezeitliche bis eisenzeitliche Landnutzung u.a. pollenanalytisch anhand zunehmender Offenlandschaftsanzeiger (BEHRE & KUČAN 1986; LITT et al. 2009) sowie anhand zahlreicher bronzezeitlich datierter Kolluvien nachgewiesen (Abb. 2-6:14; WOITHE 2003b: 120; DREIBRODT et al. 2010; KÜSTER 2014: 141f). Windgesteuerte Bodenerosion ist für die Bronzezeit sowie die nachfolgende Eisenzeit belegt (vgl. Abb. 2-6:14). Dabei handelt es sich überwiegend um lokale, örtlich starke Verwehungen die Ackerflächen (BUCK 1994) und Siedlungsareale erfassten (BUCK 1994; SCHATZ 2000; MIKKELSEN et al. 2007). Als Ursache wird die fortschreitende Entblößung der Substrate infolge der gestiegenen anthropogenen Nutzung angesehen (u.a. ALISCH 1995; BOER 1995; ZOLITSCHKA et al. 2003).

2.4.5 Eisenzeit

Mit Beginn des Subatlantikums und dem Übergang zur Eisenzeit (ca. 800 bis 0 BC) verschlechterten sich die klimatischen Bedingungen (u.a. LAMB 1995; Abb. 2-6: 14). Während des sogenannten *Subatlantic Pessimum* führt zunehmende Ozeanität zu einem Wechsel von kontinental-warmen, zu ozeanisch-feuchten Bedingungen mit kühleren Temperaturen, erhöhten Niederschlagsmengen und steigenden Grundwasserspiegeln (vgl. HASS 1996; ZOLITSCHKA et al. 2003).

Sowohl im nordostdeutschen Tiefland (GRINGMUTH-DALLMER 2002: 21f) als auch in der Niederlausitz (BÖNISCH 1996: 126) führt der klimatische Wandel zur Wiedervernässung der noch während der Jungbronzezeit besiedelten Niederungsgebiete. Nach dem bronzezeitlichen Bevölkerungsmaximum zeichnet sich in der eisenzeitlichen Niederlausitz ein Bevölkerungsrückgang bei gleichzeitiger Bevölkerungskonzentration ab (Abb. 2-6; LANGE et al. 1978: 18; BUCK 1994: 259f). Dies drückt sich u.a. in den wenigen eisenzeitlichen Fundplätzen im Tgb. Jänschwalde aus (Abb. 2-7:15). Die bis dahin intensiv landwirtschaftlich genutzten oder bereits überwehten Flächen (vgl. Kap. 2.4.4) dürften sich nun wieder bewaldet und stabilisiert haben (LANGE et al. 1978: 19; KRAUSCH 2008d). Erst in der 200 bis 300 Jahre später einsetzenden germanischen Zeit erfolgt erneut eine intensive Besiedlung der Niederlausitz.

2.4.6 Römische Kaiser- und Völkerwanderungszeit

Die zahlreichen germanischen Siedlungsbefunde zwischen Elbe und Oder lassen für den nordostdeutschen Raum auf eine dichte Besiedlung während der römischen Kaiserzeit (rKz) schließen (LEUBE 2009). Dabei erfolgte die Besiedlung der Niederlausitz durch elb- und ostgermanische Gruppen vom 1. bis 3. Jh. Am Ende des 4. bzw. mit Beginn des 5. Jh. setzen erste Abwanderungsbewegungen der germanischen Bevölkerungsgruppen ein, die allgemein als Völkerwanderung bezeichnet werden (MÜLLER 1980b; BERG-HOBOHM 2004: 154ff; LEUBE 2009).

Nach MÜLLER (1980a) konzentrierten sich die Siedlungsbereiche der germanischen Stämme in wasserreichen Gebieten (z.B. Elbe-Saale-Gebiet, Havel- und Oder-Niederung), zumindest aber in der Nähe kleinerer Fließgewässer. In den letzten beiden Jahrzehnten wurden im Rahmen der Niederlausitzer Braunkohlenarchäologie germanische Siedlungs- und Fundplätze dokumentiert, die an Bachläufen oder kleineren Fließgewässern lagen: Göritz (BERG-HOBOHM 2004), Schlichow (NEUBAUER-SAURER 1995), Groß und Klein Jauer (BÖNISCH 1996), das germanische Siedlungsareal zwischen Grötsch und Heinersbrück am Fuße der Hornoer Hochfläche (Abb. 2-7; KRAUSKOPF 1998; STAPEL 1998a; USCHMANN 2000; BÖNISCH & RÖSLER 2011).

Die Ausweitung der germanischen Besiedlung fällt mit den günstigen klimatischen Bedingungen des sogenannten *römischen Klimaoptimums* zusammen (Abb. 2-6). Zwischen 100 BC und 200 AD waren die klimatischen Bedingungen insgesamt wärmer und feuchter als in den vorangegangenen und nachfolgenden Jahrhunderten. Der Übergang zur Völkerwanderungszeit ist dabei durch zunehmend trockenere klimatische Bedingungen gekennzeichnet. (SCHMIDT & GRUHLE 2003a, 2003b; MCCORMICK et al. 2012; KÜSTER 2014) Dieser Wandel wird in der Niederlausitz von einer örtlich starken äolischen Aktivität begleitet (HILGERS 2007), die sich nicht zuletzt in zahlreichen lokalen Dünenneu- und Umbildungen niederschlägt. Die überwehten Fundplätze Klein Jauer 43 (BÖNISCH 1996: 289) und Briesnig 4 (KRAUSKOPF 1998), das germanische Siedlungsareal am Fuße der Hornoer Hochfläche (BÖNISCH & RÖSLER 2011) sowie das mehrphasige Schichtgräberfeld im Tgb. Jänschwalde (SCHULZ 2016) zeigen, dass sich der klimatische Wandel noch während der Besiedlung und Nutzung bis in das 4. Jh. vollzog. Zum Anderen belegen sie, dass die germanische Bevölkerung durch flächenhafte Rodungen für Ackerbau (KRAUSKOPF 1998) und Holzkohleproduktion (SPAZIER 1999) der flächenhaften Bodenerosion Vorschub leistete. Am Hangfuß der Hornoer Hochfläche (Tgb. Jänschwalde) führte dies zu einer intensiven wassergebundenen Erosionsphase mit einer Abtragsrate von circa 15 t/ha und Jahr (WOITHE 2003b: 121).

Relief- und landschaftsgenetische Untersuchungen im nördlichen brandenburgischen und südlichen mecklenburgischen Jungmoränenland weisen für die römische Kaiserzeit insgesamt jedoch

nur eine geringfügige windgesteuerte bzw. wassergebundene Erosion aus (BOER 1995; BUSSEMER et al. 1998; KÜSTER 2014).

In dem als Völkerwanderung bezeichneten Abschnitt (vgl. Abb. 2-6), verlässt die germanische Bevölkerung die Niederlausitz nahezu weitgehend (vgl. BERG-HOBOHM 2004; LEUBE 2009). Diese Abwanderung führt jedoch nicht zu einer völligen Siedlungsleere, sondern vielmehr zu einer Durchdringung der verbliebenen germanischen und frühslawischen Siedlungsräume im Sinne einer Siedlungskontinuität (vgl. MÜLLER 1980b; HERRMANN 1985: 33ff). Die Abnahme der Siedlungsdichte korrespondiert mit der europaweit pollenanalytisch belegbaren Wiederausbreitung der Wälder (u.a. WIETHOLD 1998: 269–281; CHRISTIANSEN 2008; JAHNS 2013). Nachweislich kommt es dabei im gesamten nordeuropäischen Tiefland zur Festlegung der Dünen- und Flugsandebenen und zur Ausbildung flachgründiger Böden (vgl. TOLKSDORF & KAISER 2012). BORK et al. (1998) bezeichnet diesen bis in das frühe Mittelalter anhaltenden Vorgang als den letztmaligen Wandel einer Kulturlandschaft zurück zu einer Naturlandschaft.

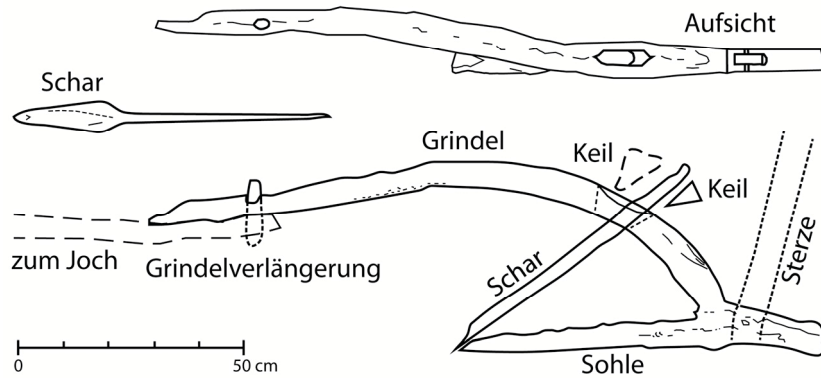
2.4.7 Mittelalter

Unter den trockenen kontinental klimatischen Bedingungen des *mittelalterlichen Klimaoptimums* (vgl. LAMB 1995: 155–169; MANN 2002b; BRADLEY et al. 2003: 115f) erlebt Europa zwischen dem 7. und 14. Jh. eine regelrechte Blütezeit, die u.a. aufgrund der immensen Fortschritte in der Agrartechnologie mit einer Bevölkerungszunahme und Ausweitung der Siedlungsareale einhergeht (vgl. RÖSENER 2010).

Im Untersuchungsraum ändert sich mit der Ausbreitung slawischer Stämme im 6. bis 10. Jh. das Siedlungs- und Vegetationsgefüge erneut (vgl. HERRMANN 1985; BRATHER 2001). Bis in das frühe Mittelalter hinein hatte die Viehwirtschaft eine größere Bedeutung als der Ackerbau (LANGE et al. 1978: 69). Pollenanalytische Untersuchungen aus dem norddeutschen Tiefland (u.a. CHRISTIANSEN & JAHNS 2012) sowie aus der Niederlausitz (u.a. LANGE et al. 1978; JAHNS 1999; BRANDE et al. 2008) zeigen, dass in der Folgezeit eine Öffnung der Landschaft und ein Wandel hin zur Kulturlandschaft erfolgte (NIELSEN et al. 2012). Dabei ist die Öffnung im slawischen Mittelalter noch auf die nähere Umgebung der Siedlungsplätze beschränkt (JAHNS 2013), da das slawische Siedlungs- und Landnutzungsgebilde bis in das 11. Jh. hinein von Kleinsiedlungen (Weiler, Gassendörfer) mit zugehörigen Blockfluren geprägt ist (HERRMANN 1985: 412f; BRATHER 2001). Die Bewirtschaftung der gerodeten, siedlungsnahen Fluren findet, wie auch in den vorangegangenen Jahrhunderten, mit dem Hakenpflug durch kreuzweises bzw. längs streifiges Ritzen der Bodenoberfläche statt (BENTZIEN 1969, siehe Abb. 2-8). Das belegen zahlreiche, von der Bronzezeit bis in das hohe Mittelalter hinein reichende Ackerbaubefunde aus dem mittleren Elbe-Saale- und Oder-Neiße-Gebiet (BUCK 1994: 269; BERG-HOBOHM 2000a; KRAUSKOPF 2000; RÖSLER & BÖNISCH 2000; ALVES 2005; BRUMBLICH 2011b; BÖNISCH 2012c).

Im Zuge des hochmittelalterlichen Landesausbaus bzw. der Ostkolonisation (circa 1100 bis 1350 AD; deutsches Mittelalter; vgl. Abb. 2-6) findet eine grundlegende Um- und Neustrukturierung der slawischen Siedlungs- und Landnutzungsstrukturen statt (HERRMANN 1985: 411ff; BRATHER 2001: 86f; GRINGMUTH-DALLMER 2003). Zahlreiche Ortsgründungen östlich der Elbe gehen, unter Einbeziehung präexistenter (spät-)slawischer Streusiedlungen bzw. der in der Umgebung lebenden Slawen, auf das 12./13. Jh. zurück (BÖNISCH 2012c; HENKER & JUNGKLAUS 2013). So

(aus: Herrmann, J. (1985): Die Slawen in Deutschland, S. 72, Abb. 19)



Name	Datierung	zeitl. Stellung	Quelle
Dabergotzer Haken	733±80 AD (Bln 462)	frühmittelalterlich	BENTZIEN 1969: 29
Langengrassauer Haken	1070±50 AD (Bln 2529)	hochmittelalterlich	VOGT 1984: 282
Spandauer Haken	9./ 10. Jh.	hochmittelalterlich	HERRMANN 1985: 71
Wiesenauer Haken	8./ 9. Jh.	früh- bis hochmittelalterlich	VOGT 1976
Haken von Bollersdorf		bronze- bis früheisenzeitlich	HEUBNER & VOGT 1983

Abb. 2-8 Aufbau eines Hakenpfluges sowie die zeitliche Stellung weiterer nordostdeutscher Hakenfunde werden u.a. die Siedlungen Grötsch (BRUMLICH 2011a), Horno (SCHEIDEMANTEL 2011) und Grießen (BÖNISCH 1998; BÖNISCH 2006) und vermutlich auch Jänschwalde (PERNACK 1996) im Hochmittelalter angelegt. In der südlichen Niederlausitz gehen die Siedlungen Kausche (FREY 2008), Klein Görigk (HENKER 2010) sowie die Wüstung Berlinchen (JEUTE 2012) ebenfalls auf die erste Hälfte des 13. Jh. zurück. Die Veränderungen im bestehenden Siedlungsgefüge haben massive Auswirkungen auf die Zusammensetzung der Landnutzungstypen. Bis in das 13. Jh. nehmen Grünland- und Ackernutzung stark zu, wohingegen die Wälder mehr und mehr zurückgedrängt werden und den bis dahin niedrigsten Stand erreichen (HILLEBRECHT 1986; ACHILLES 1989; BORK et al. 1998: 221f). Auf Grund der Rodungen sinkt der Waldanteil in dieser Zeit in einigen Gemarkungen auf etwa 1/10 des ursprünglichen Bewaldungsgrades. Davon ausgenommen sind lediglich die feuchten und hochwassergefährdeten Niederungen der Malxe, Spree und Neiße sowie grundwasserferne Endmoränenstandorte (vgl. ILLIG 2000: 83; KRAUSCH 2008d).

Die großflächigen Rodungen sind u.a. auf den gestiegenen mittelalterlichen Holzbedarf (HILLEBRECHT 1986; WILLERDING 1996; BENECKE 2003) und zum anderen der Einführung der Gewinn- bzw. Hufenverfassung geschuldet (HENNING 1994a). Flureinteilung und Besitzverhältnisse werden festgelegt (Flurzwang) und erst in der Mitte des 19. Jh. im Zuge der Separation neu geordnet. Die Bestellung der Äcker erfolgt von nun an im Rhythmus der Zwei- bzw. Dreifelderwirtschaft. Dabei ist die Herausbildung der lang streifigen Gewanne als Resultat der sukzessiven Ablösung des Hakenpfluges und der Einführung des schweren Beet- und Wendepfluges zu sehen (BRATHER 2001: 167). Wölbäcker als Kennzeichen der früheren Gewinnfluren sind eine direkte Folge dieser Umstellung (vgl. BÖNISCH 1998, 2001, 2006). Aufgrund des Flurzwanges reichten die lang streifigen Wölbäcker (circa 9 bis 15 m Breite) mitunter bis an die Gemarkungsgrenzen heran und bezeugen damit die großflächige Entwaldung jener Zeit (z.B. Grießen). Bei den ortsfernen, ertragsärmeren Ackerstreifen handelt es sich oftmals um mehrjähriges Ackerland, das zwischenzeitlich als Waldweide genutzt wird (BRATHER 2001: 171; BÖNISCH 1998). Die mittelalterlichen Flureinteilungen und Besitzverhältnisse hielten bis zur Flurneueordnung (Separation) Mitte des 19. Jh. an.

Die hochmittelalterliche Blütezeit endet aufgrund verschiedener Ursachen im 14. Jh. Ungewöhnlich starke klimatische Schwankungen mit sommerlichen Starkniederschlagsereignissen, Hochwässern und extremen Trockenperioden sowie milden und feuchten Wintern (vgl. LAMB 1995; BORK et al. 1998; MANN 2002b) begünstigen zwischen 1300 bis 1400 AD die Entstehung von Hungerkrisen und Pestepidemien. Diese von ABEL (1978) als Agrarkrise bezeichnete Phase führt europaweit zu einem massiven Bevölkerungsrückgang sowie einer Phase der Flur- und Ortswüstungen (KRENZLIN 1983; HENNING 1994b; RÖSENER 2010). Aus der Niederlausitz sind aufgelassene siedlungsferne Ackerflächen sowie Ortschaften bereits aus dem 13. Jh. bekannt (LEHMANN 1972; JEUTE 2012). Nicht zuletzt führt diese Bevölkerungsverringerung zur Erholung und erneuten Ausbreitung der Wälder, die fortan hauptsächlich extensiv für Schafweide und Schweinemast genutzt wurden (ACHILLES 1989; LANGE 1989).

Zusammengefasst bedeuten die oben aufgeführten Siedlungs- und Landnutzungsänderungen die wohl gravierendsten Umgestaltungen in der Natur- und Kulturgeschichte seit der germanischen Zeit. Sie führen in Mitteleuropa zu einer im Holozän einmaligen Phase der Relief- und Substratgenese (vgl. BORK 1988b; BORK et al. 1998) die neben niederschlagsbedingter linien- und flächenhafter Bodenerosion (u.a. SCHATZ 2000; RAAB & VÖLKELE 2005; DOTTERWEICH 2008; DREIBRODT et al. 2010) auch örtlich starke äolische Sedimentumlagerungen hervorrufen (u.a. ALISCH 1995; BOER 1995; BÖSE et al. 2002; HILGERS 2007; VÖLKELE et al. 2011).

2.4.8 Moderne

Die sich bereits seit dem Spätmittelalter abzeichnende Klimaverschlechterung erreicht in der Moderne (ab dem 15. Jh.) mit der sogenannten *Kleinen Eiszeit* ihren Höhepunkt (Abb. 2-6; MANN 2002b; BRADLEY et al. 2003). Zwischen 1550 und 1850 AD sinkt die durchschnittliche Lufttemperatur um circa 0,6°C, wobei das 17. Jh. den wohl kältesten Zeitabschnitt markierte. Zeitgenössische Berichte belegen für die Zeit ab dem 17. Jh. stark wechselnde klimatische Bedingungen, die u.a. durch eine Zunahme winterlicher Kälteeinbrüche, feucht-kühler sturm- und niederschlagsreicher Sommer und Winter und Phasen geringerer Niederschlagsmengen gekennzeichnet sind (vgl. LAMB 1995). Die *Kleine Eiszeit* endet etwa 1850 AD mit dem Einsetzen der bis heute andauernden Temperaturzunahme (vgl. BRADLEY et al. 2003).

Im 16. bis 18. Jh. entsteht aufgrund wachsender Bevölkerungszahlen erneut Landnutzungsdruck. Dabei erfolgten die stärksten Landschaftseingriffe im Zuge der neuzeitlichen friderizianischen Kolonisation bis zur Mitte des 18. Jh. (vgl. KRAUSCH 2008b). Die noch bestehenden Niederungsgebiete (z.B. Spree-Malxe Niederung, Rhinluch, Oderbruch) wurden sukzessive u.a. für die Torf- und Holzentnahme sowie für den Ackerbau gerodet, entwässert und urbar gemacht (u.a. BORK et al. 1998; KRAUSCH 2008d). Laut KUBLICK (1968: 70) kam es im Zuge der "Seperation der Gemeinheiten" zu Kahlschlägen in den Gemeindehütungen, da die Bauern unangemessene Entschädigungszahlungen für die Waldbestände befürchteten.

Die Zerstörung der Vegetationsdecke aufgrund übermäßiger Holzentnahme (vgl. MILNIK 2007; LIESEGANG 2011) und aufgrund der Streunutzung sowie der intensiven Waldweide (ACHILLES 1989; LANGE 1989; KRAUSCH 2008c) führte zwischen dem 16. und 18. Jh. auf den sandigen Forststandorten der Niederlausitz (BOER 1995; HILGERS 2007), Mecklenburg-Vorpommerns (KÜSTER 2014: 143f) sowie in Nordwestdeutschland (ALISCH 1995) zu einer Reaktivierung der Flugsanddynamik. HILGERS (2007) stellt darüber hinaus einen Zusammenhang mit der erhöhten Sturmintensität im Zuge der *Kleinen Eiszeit* her (vgl. HASS 1996). Sicher ist, dass man spätestens ab dem 18. Jh. versucht hat,

die entstanden Sandschollen mit gezielten Kiefern-Birken-Anpflanzungen zu stabilisieren und damit weitere Verwehungen zu unterbinden (MÜLLER 1965b; MILNIK 2007).

Neben den oben genannten Nutzungsarten, wurden vor allem die Mittelgebirgswälder für die Herstellung von Holzkohle genutzt (vgl. KORTZFLEISCH 2008). Zwar wird Holzkohle bereits seit der römischen Kaiserzeit (LEUBE 2009: 79; PÈLACHS et al. 2009; SPAZIER et al. 2012; GROENEWOUDT & SPEK 2016) und vor allem seit dem Mittelalter (u.a. BOND 2007; GROENEWOUDT 2007; DEFORCE et al. 2013) hergestellt, allerdings erreichte die Köhlerei in der Moderne aufgrund energieintensiver Industriezweige (u.a. Eisenhämmer, Schmieden, Glashütten, Töpfereien) ein deutlich größeres Ausmaß. Abhandlungen zur Holzkohleherstellung (z.B. BERG 1860; 1880) sowie zum Umgang mit den Forsten (z. B. PFEIL 1839; 1858) belegen die Bedeutung dieses Industriezweiges.

Größere Meilerareale sind u.a. aus den Pyrenäen (PÈLACHS et al. 2009), den Apenninen (MONTANARI et al. 2000), den Vogesen und dem Schwarzwald (NÖLKEN 2005; MÜLLER 2007; LUDEMANN 2010), Hessen (SCHMIDT et al. 2016), der Eifel und dem Harz (HILLEBRECHT 1982; ZEBEDIES & MARX 1986; KORTZFLEISCH 2008), dem bayrischen Mittelgebirgen (MEYER 1997; NELLE 2003) sowie den östlichen Alpenraum bekannt (KLEMM 2010). Dagegen sind Meilerplätze in den Wäldern des nordeuropäischen Tieflands oftmals nur den jeweiligen Revierförstern bekannt. Aufzeichnungen oder gar Untersuchungen dazu liegen bislang nur vereinzelt vor (u.a. NELLE & KWASNIOWSKI 2001; STÖCKMANN 2006; SCHIRREN 2007). In der Niederlausitz verweist NAWKA (1966) in seiner Abhandlung über Eisenhämmer auf die hiesige Holzkohlproduktion, die aufgrund der aktuell durchgeführten archäologischen Grabungen im Tgb. Jänschwalde bestätigt werden konnten (RAAB et al. 2015).

Am Südrand der Hornoer Hochfläche wurden bereits in den 1990er Jahren durch Archäologen des BLDAM Überreste ehemaliger Meilerplätze dokumentiert (LIPSDORF 2001; RÖSLER 2008). Stand Februar 2014 wurden infolge systematischer Grabungen des BLDAM 864² ehemalige HKM archäologisch dokumentiert und weitere 3605 anhand schattenplastischer Reliefkarten zweifelsfrei identifiziert (RAAB et al. 2015). Von den gegrabenen Meilerplätzen lagen 184 im Bereich des untersuchten Flugsandfeldes bzw. der Urstromtalterrasse am westlichen Rand des Tagebaus. Auf dem Taubendorfer Sander (im Bereich des königlichen Taubendorfer Forst) wurde die höchste Anzahl ehemaliger Meilerplätze erfasst. Auf der glazialen Hornoer Hochfläche sind aufgrund des hohen Anteils rezent landwirtschaftlich überprägter Nutzflächen bislang nur 29 Meilerplätze archäologisch dokumentiert und weitere 187 prospektiert (vgl. Tab. 2-3).

Tab. 2-3 Anzahl der gegrabenen und prospektierten Meilerplätze im Tgb. Jänschwalde

Untersuchungsgebiet	gegraben ¹	prospektiert ²
Flugsandfeld und Urstromtalterrasse	184 (21,3%)	274 (7,6%)
Taubendorfer Sander	651 (75,4%)	3144 (87,2%)
Hornoer Hochfläche	29 (3,3%)	187 (5,2%)
Gesamt	864 (100%)	3605 (+1865 ³)

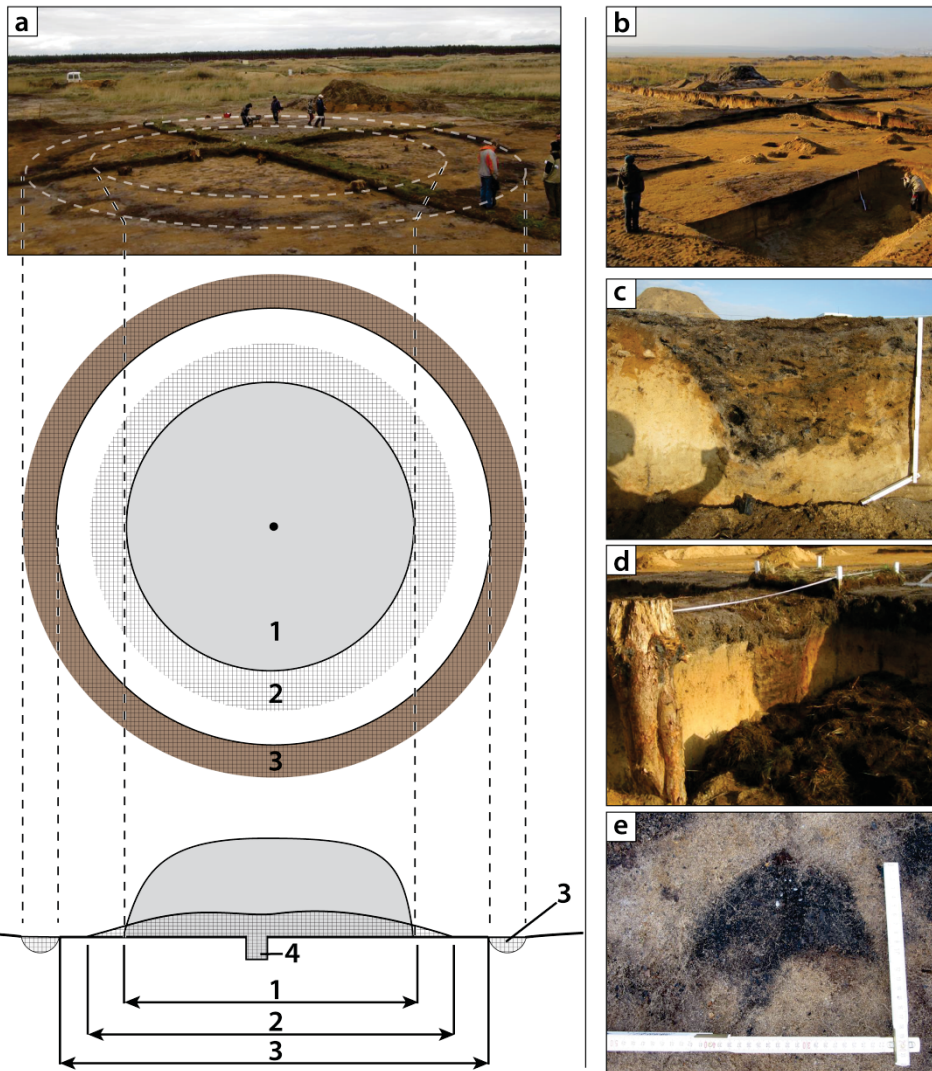
¹ vom BLDAM, REFERAT BRAUNKOHLE (2014) dokumentierte Meilerplätze (02/2014)

² als „deutlich erkennbar“ klassifizierte Meilerplätze (RAAB et al. 2015)

³ darüber hinaus wurden 1865 weitere Meilerplätze als „potentiell“ klassifiziert (RAAB et al. 2015)

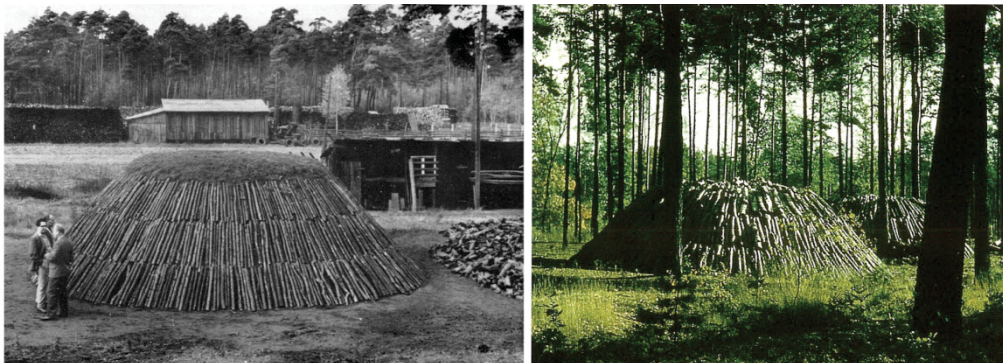
Der eigentliche Meilerplatz zeichnet sich im Gelände sowie in den abgeleiteten Reliefkarten als flache, kreisförmige teils knopfartige Erhebung ab, die oftmals von einem Graben umgeben ist (vgl. SCHNEIDER et al. 2014; RAAB et al. 2015). Abb. 2-9 zeigt die während einer archäologischen Grabung dokumentierten Befunde am Beispiel des HKM 870.

² Stand 2016: > 1000 Meilerplätze archäologisch dokumentiert (RÖSLER 2016, mdl.)



a) HKM 870 im archäologischen Planum und daraus abgeleiteter schematischer Aufbau des Meilerplatzes, b) unbestimmte flache Vertiefung NE des Meilers (dunkle Verfärbung im Bildvordergrund); möglicherweise für Grassodenentnahme angelegt, c) Detailaufnahme des mit Holzkohle verfüllten Meilergrabens, d) Schacht des Quandels/ Füllhauses, e) Spatenspuren, vermutlich vom Abbau des Meilers.

zu a) **1** – Ursprünglicher Durchmesser des aufgestellten Meilers; **2** – Durchmesser der Meilerkappe nach dem Abbau; **3** – Innendurchmesser des Meilers aufgrund des archäologisch nachweisbaren Meilergrabens; **4** – Position des ehemaligen Quandels bzw. Füllhauses.



Typischer Scheit-/ Platz- bzw. Rundmeiler vor der Überdeckung mit Rasensoden und Sand. (links aus NAWKA 1966, rechts aus (LIPSDORF 2001: 218)

Abb. 2-9 Archäologische Befunde aus der Grabung des HKM 870 und daraus abgeleiteter schematischer Aufbau (oben a–e) sowie zwei Platz- bzw. Rundmeiler aus der Literatur (unten)

Anhand dieser Befunde lässt sich zweifelsfrei festhalten, dass es sich bei den hiesigen Meilerplätzen um sogenannte Scheit-, Platz- bzw. Rundmeiler handelt, wie sie in der Nieder- und Oberlausitz bis Mitte des 20. Jh. errichtet wurden (vgl. CRAMER 1878: 384). Den archäologischen Grabungen zufolge, weisen 73% der hiesigen Meilerplätze Durchmesser zwischen 5 und 18 m auf (Abb. 2-10; RÖSLER 2013a). Die Größenverhältnisse sowie die Anzahl deuten auf eine strukturierte und industriell anmutende Produktion der Holzkohle hin.

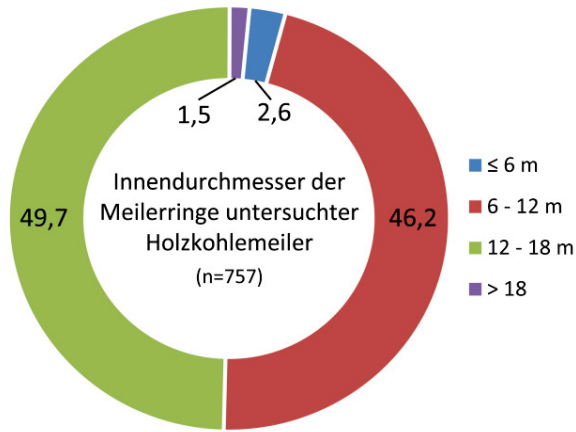


Abb. 2-10 Durchmesser untersuchter ehemaliger Rundmeilerplätze im Tgb. Jänschwalde (Datengrundlage: RAAB et al. 2015)

Das die hier und in den angrenzenden Peitzer Amtscheiden produzierte Holzkohle hauptsächlich für den Betrieb des Eisenhüttenwerks Peitz (1554 bis 1856/58 AD) bestimmt war, steht dabei außer Frage (vgl. MÜLLER 2013; 2016, TAKLA et al. 2013).

Die traditionelle Köhlerei wird in der Niederlausitz mit der Einführung des Braunkohlentagebaus Mitte des 19. Jh. zunehmend verdrängt. Selbst ältere Bewohner der umliegenden Siedlungen (z.B. Horno) können sich nicht mehr bzw. kaum an die einst weit verbreitete Köhlerei erinnern (COTTBUSER ANZEIGER 1935; RÖSLER 2013, mdl.;).

3 Material und Methoden

3.1 Geländemethoden

Die archäologischen Grabungen des BLDAM in den Tagebauen Jänschwalde, Cottbus-Nord und Welzow-Süd wurden im Zeitraum 2010 bis 2013 geowissenschaftlich begleitet. Die Suchschnitte (Sondagen) wurden aufgrund der archäologischen Prospektionsergebnisse und der zu erwartenden Befundsituation angelegt. Erfahrungsgemäß sind Hinweise auf die Landschafts-/ Landnutzungsgeschichte und archäologische Befunde in Schwemmfächersedimenten, unter Flugsanden und Dünen sowie in den Übergangsbereichen und Randlagen von Senken und Niederungen zu erwarten.



























Im Tgb. Jänschwalde wurden im Sommer 2010 zunächst Handbohrungen in einem Raster von 100 x 100 m zur Erfassung und Abgrenzung der Flugsande und begrabenen Böden durchgeführt. Ein kleineres Bohrraster erwies sich aufgrund der vorhandenen Infrastruktureinrichtungen sowie der aktuellen Baumaßnahmen seitens Vattenfall als nicht umsetzbar. Die Bohrungen auf bis zu 2 m wurden mittels Eijkelkamp Bohrer durchgeführt. Die Beschreibung der Feldebefunde erfolgte in Anlehnung an die KA 5 (AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN 2005).

Die für die geowissenschaftlichen Untersuchungen angelegten Sondagen und Grabungsflächen waren zwischen 20 und 200 m lang und wurden bis in den nicht mehr durch die Bodenbildung erfassten Untergrund (C-Horizont) eingetieft. Je nach Aufschlussituation mussten die mit einem Bagger angelegten Sondagen auf bis zu 4 m Tiefe abgetreppt werden (Abb. 3-1).



Abb. 3-1 Anlage eines archäologischen Planums zwischen zwei Sondagen in UG Jänschwalde (li.) und die Errichtung eines ca. 4 m tiefen Suchschnittes im UG Cottbus-Nord (re.)

Nach dem Glätten der Aufschlusswände erfolgte die fotografische Dokumentation, das Anzeichnen der Schicht- und Horizontgrenzen sowie die zeichnerische Dokumentation im Maßstab 1:20 unter Verwendung der in Abb. 3-2 dargestellten Signaturen in Anlehnung an BILLWITZ (2000). Darüber hinaus wurde an den Aufschlusswänden in regelmäßigen Abständen (circa 5 m) die Bodenfarbe (MUNSELL 1994), Bodentextur, Grobbodengehalt und -art sowie Substratinhomogenitäten (zum Beispiel Wurzeln, Baumstümpfe, Holzkohlen und Störungen) dokumentiert. Auf eine Beschreibung und Beprobung der Auflagehorizonte wurde verzichtet, da diese aufgrund der Befahrung mit schwerem Gerät (Radbagger, Kettenbagger etc.) im Zuge der Vorfeldderäumung (Rodung, Stuppenrodung, Mulchen) oftmals sehr stark gestört waren bzw. gänzlich fehlten.

	Ah		scharfe Grenze		Flugsand
	Ap/ fAp		deutliche Grenze		Schwemmsand
	Ae/ Ahe		diffuse Grenze		limnisch
	Al		Fein-, Grobwurzeln		limnisch\ fluvial
	Bv		Steine, Kiese		fluvial (kiesig)
	Bvs		Holzkohlepartikel		¹⁴ C Datierung
	Bs		Schichtung		OSL Datierung
	Bh		Periglazialstrukturen (Eiskeil, Kryoturbation)		
	Bt		Probenahme Mikromorphologie		
	Cv				

in Anlehnung an BILLWITZ (2000)

Abb. 3-2 Allgemeingültige Legende zu den Sondage- und Profilzeichnungen

Pro Sondage wurde mindestens ein repräsentatives Boden-/ Sedimentprofil in Anlehnung an die bodenkundlichen Kartieranleitung KA 5 (AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN 2005) dokumentiert. Bodenhorizonte, die von jüngeren Sedimenten bedeckt sind, wurden konsequent mit einem vorangestellten f für fossil (z. B. fAh) gekennzeichnet auch wenn diese nicht unterhalb des bioturbat veränderbaren Wurzelraumes lagen (vgl. AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN 2005: 108).

Für weitere geochemische und sedimentologische Laboruntersuchungen wurden mindestens horizontweise, teilweise auch engständiger, 1 bis 1,5 kg Probenmaterial entnommen. Der Karbonatgehalt wurde mit 10 %-iger HCl-Lösung im Gelände geschätzt (SCHLICHTING et al. 1995). Für die ¹⁴C-Altersdatierungen wurde Holzkohle verwendet. Die Entnahme der Holzkohle erfolgte direkt am Boden-/ Sedimentprofil mit Hilfe eines kleinen Messers bzw. Spatels. Um Kontaminationen des Probenmaterials mit jüngeren oder rezenten Kohlenstoffverbindungen zu vermeiden (vgl. WAGNER 1995; GEYH 2005, 2001), wurden sie in Aluminiumfolie verpackt und bis zur Einsendung trocken und kühl gelagert. An einigen Sondagen und Profilen wurde Probenmaterial für die Datierung mittels optisch stimulierter Lumineszenz (OSL) entnommen. Die Entnahme der OSL-Proben wurde nach nochmaligem Abstechen der Profilwand mit Metallrohren (circa 5 cm Durchmesser, 15 cm lang) direkt am Sedimentprofil vorgenommen.

Die geographischen Koordinaten und Höhe der Sondagen und Bodenprofile wurden mittels differentielltem Trimble[®] R8 GNSS GPS unter Verwendung der VEM AG Basisstation bestimmt und anschließend in das ETRS 89 Koordinatensystem transformiert. Die Angabe aller Koordinaten erfolgt in diesem System.

3.2 Labormethoden

3.2.1 Probenaufbereitung

Das Probenmaterial wurde im Labor getrocknet (lufttrocken) und anschließend mit einem 2 mm Sieb in die Feinboden- (< 2 mm) und Grobbodenfraktion (> 2 mm) getrennt. Von der Feinerdefraktion wurden circa 500 g für die Laboranalysen verwendet. Das restliche Material wurde luftdicht verpackt und als Rückstellprobe eingelagert.

3.2.2 Korngrößenanalyse

Die Bestimmung der Korngrößenverteilung erfolgte mit einem kombinierten Nasssieb- und Sedimentationsverfahren an 50 g Feinboden. Nach der Zerstörung der organischen Substanz durch Zugabe von 10%-iger H_2O_2 , der Dispergierung mit 25 ml 0,4 N Natriumpyrophosphat ($Na_4P_2O_7$), der Zugabe von 250 ml destilliertem Wasser und anschließendem Schütteln über Nacht erfolgte die Abtrennung der Fraktion < 0,063 mm. Die Sandfraktion (0,063 < 2 mm) wurde mit der Nasssieb-Rüttelmaschine (Fa. Retsch AS200 digit) weiter fraktioniert. Hierfür wurden standardmäßig Siebe mit den Maschenweiten 2 mm, 1 mm, 630 μm , 315 μm , 200 μm , 125 μm und 63 μm verwendet. Für Detailsiebungen an ausgewählten Proben wurden zusätzlich die Siebe mit 500 μm , 250 μm und 100 μm Maschenweite eingesetzt. Lag der Anteil der < 63 μm Fraktion über 10% der Gesamteinwaage wurde mittels KÖHN-Analyse auch die Ton- und Schlufffraktion ermittelt (SCHLICHTING et al. 1995; DIN 11277). Die Bodenart wurde nach AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN (2005) bestimmt.

Die Charakterisierung der Sedimente erfolgte anhand der Korngrößenparameter Median (Md), Mittelwert (M) und Sortierung (S_0) (TRASK 1932, zit. nach FÜCHTBAUER 1988: 135) sowie mittels Schiefheitsmaß (as) nach FRIEDMAN (1967). Die hierfür verwendeten Formeln sind in der nachfolgenden Tab. 3-1 aufgeführt. Der fS/mS Quotient wird zur Identifizierung der Profilhomogenität herangezogen (vgl. ALTERMANN 1968, ALAILY 1984). Der Zähler repräsentiert die äolische, der Nenner die glaziale Substratkomponente.

Die Ergebnisse der (Detail-)Korngrößenanalysen sind den Profilbeschreibungen in Anhang B beige-fügt.

Tab. 3-1 Formeln zur Berechnung der Korngrößenparameter im metrischen System

Parameter	Quelle	Kürzel	Formel	Kürzel in Formel
Median	TRASK (1932)	Md	$Md = P_{50}$	P5 – Perzentil 5
Mittelwert	TRASK (1932)	M	$M = \frac{(P_{75} + P_{25})}{2}$	P25 – Perzentil 25 P50 – Perzentil 50 P75 – Perzentil 75
Sortierung	TRASK (1932)	S_0	$S_0 = \sqrt{P_{75}/P_{25}}$	P95 – Perzentil 95

3.2.3 pH-Wert und Glühverlust

Die Bestimmung des pH-Wertes erfolgte nach DIN 10390 (2005). Hierzu wurden 5 g Feinboden mit 0,01 mol/l $CaCl_2$ Lösung im Verhältnis 1:5 versetzt. Nach einstündigem Schütteln wurde die Messung potentiometrisch durchgeführt (Fa. WTW Multi 540).

Der Glühverlustes (Gv) wurde nach DIN 19684-3 (2000) bestimmt. Etwa 5 g lutro Feinboden wurden in Porzellantiegel eingewogen (M_0), über Nacht (mind. 6 h) bei 105°C getrocknet, anschlie-

ßend im Exsikkator abgekühlt und rückgewogen (M_{105}). Dieselbe Probe wurde anschließend 6 h bei $550\pm 25^\circ\text{C}$ geglüht (vgl. HEIRI et al. 2001; BOYLE 2004) im Exsikkator abgekühlt und rückgewogen (M_{550}). Die Berechnung der in Gewichtsprozent ausgedrückten Gewichtsverluste erfolgt nach der Gleichung:

$$\% GV = \frac{M_{105} - M_{550}}{M_{105} - M_0} \times 100$$

3.2.4 Pedogene Oxide

Die im Zuge der Verwitterung aus eisenhaltigen Mineralen entstandenen pedogenen Oxide und deren Konzentration und Verteilung innerhalb des Pedons, können zur Bestimmung der Richtung sowie des Umfangs der Bodenentwicklung verwendet werden (vgl. BOR 1984; CORNELL & SCHWERTMANN 2003: 433). Die genetische Einordnung der Bodenhorizonte erfolgt dabei mit Hilfe des Aktivitätsgrades Fe_o/Fe_d (vgl. BLUME & SCHWERTMANN 1969; LOVELAND & BULLOCK 1976) sowie dem Verhältnis C_p/Fe_p , dass zur Klassifizierung von Podsole verwendet wird (vgl. WIECHMANN 1981; 2000).

Die oxalatlöslichen Oxide (Fe_o , Al_o) wurden mittels selektiver Extraktion mit 0,1 N Ammoniumoxalat-Lösung nach SCHWERTMANN (1964) ermittelt. Die Extraktion der kristallinen Oxidfraktion erfolgte mittels 0,3 N Dithionitcitrat-Lösung und 1 N Natriumhydrogencarbonatlösung (Fe_d , Al_d) nach MEHRA & JACKSON (1958). Die Menge des organisch gebundenen Eisens (Fe_p) und Al (Al_p) wurde mit Hilfe der Natriumpyrophosphatextraktion (MCKEAGUE 1967) unter Verwendung von 0,1 N Natriumpyrophosphat und 0,5 N Natriumsulfat bestimmt (ZEZSCHEWITZ et al. 1973). Die Elementgehalte der hergestellten Extrakte wurden am ICP-AES (Unicam iCAP 6000 Duo) bestimmt. Der pyrophosphatlösliche Kohlenstoffanteil (C_p) wurde katalytisch mittels TOC 5000 Analyzer (Shimadzu) ermittelt. Die Eisengesamtgehalte (Fe_t) wurden an gemahlene Bodenproben mittels feldportabler Röntgenfluoreszenzanalyse (Niton Xlt 3) bestimmt. Die Differenz von Fe_t und Fe_d gibt den Anteil silikatischen Eisens wider, während die Fraktion Fe_d-Fe_o den Anteil der gut kristallisierten Eisenoxide darstellt (SCHWERTMANN & MURAD 1990).

3.3 Absolute Altersdatierungen

In der vorliegenden Arbeit wurden direkte Datierungen des Sedimentationszeitpunktes mit Hilfe der OSL Methode sowie durch indirekte Datierungen der Bodenhorizonte mit ^{14}C -Datierungen der organischen Beimengungen durchgeführt. Sofern vorhanden wurden archäologische Befunde aus den untersuchten Sondagen sowie aus der näheren Umgebung zur zeitlichen Einordnung einbezogen. In der nachfolgenden Tab. 3-2 sind die Datierungen hinsichtlich ihrer Entnahmeposition sowie ihrer Plausibilität gruppiert zusammengefasst.

Tab. 3-2 Anzahl der durchgeführten Datierungen

¹⁴ C-Datierungen	Untersuchungsgebiet				Bemerkungen zur Entnahmeposition
	JW	CN	WS	Σ	
plausibel:	16	2	2	20	aus begrabenen Oberboden; Kolluvium
fraglich	1	-	-	1	
nicht plausibel	0	6	-	6	aus fluvialem Sediment
gesamt:	17	8	2	27	
OSL-Datierungen					
plausibel:	20	3	3	26	25 aus äolischen Sedimenten 1 aus begrabenem Oberboden
fraglich:	0	3	0	3	aus äolischen bzw. fluvialem Sediment
gesamt:	20	6	3	29	

Die stratigraphische Einordnung der Altersdatierungen erfolgte anhand der regionalen Chronologie zur Kultur- und Besiedlungsgeschichte Brandenburgs (SCHOPPER & DÄHNERT 2012) sowie der Quartärstratigraphie von LITT et al. (2007) (vgl. Abb. 2-6).

Aus der Literaturrecherche konnten 63 ¹⁴C, zwei dendrochronologische sowie 20 OSL bzw. Thermolumineszenzdatierungen (TL) aus der Region in die Auswertung einbezogen werden. Datengrundlage bildete dabei u.a. die sehr umfangreiche Datensammlung von TOLKSDORF & KAISER (2012). Weitere Ergebnisse wurden aus lokalen archäologischen Arbeiten des BLDAM sowie der Dissertation von SCHULZ (2016) einbezogen. Eine Liste der Datierungen liegt in Anhang C 2 in tabellarischer Form vor.

3.3.1 Radiokohlenstoff-Datierungen

Das Alter der im Bodensubstrat vorliegenden organogenen Bestandteile lässt sich mittels ¹⁴C-Methode bestimmen. Für die ¹⁴C Datierungen wurden ausschließlich Holzkohlepartikel (in ausreichenden Mengen vorhanden) verwendet. Die Probenahme erfolgte mit Hilfe eines Messers bzw. Spatels. Um Kontaminationen mit jüngeren oder rezenten Kohlenstoffverbindungen zu vermeiden (vgl. WAGNER 1995; GEYH 2001; 2005) wurden die Proben in Aluminiumfolie verpackt. Die Messung wurden am *AMS C¹⁴-Labor Erlangen* (Leiter Dr. A. Scharf) mittels massenspektrometrischer Beschleuniger Technik (AMS) durchgeführt.

3.3.2 Optisch stimulierte Lumineszenz

An ausgewählten Sondagen wurden OSL-Datierungen durchgeführt. Die Datierungen wurden am *Nordic Laboratory for Luminescence Dating* der Aarhus University (Dänemark) von Dr. A. Murray durchgeführt.

Die von HUNTLEY et al. (1985) eingeführte OSL-Technik, erlaubt die Datierung des Zeitpunktes, an dem ein Sediment zuletzt dem Tageslicht ausgesetzt war. Da auf eine allgemeine Beschreibung der Datierungsmethode verzichtet wird, sei an dieser Stelle auf die umfassenden Erläuterungen von LIRITZIS et al. (2013), PREUSSER et al. (2008) sowie WAGNER (1995) hingewiesen.

3.3.3 Probenaufbereitung und Messung

Die Datierungen wurden im Jahr 2012 an Quarzkörnern der Fraktion 180–250 µm durchgeführt. Die Quarz-Fraktion wurde nach Behandlung der Probe mit HCl, H₂O₂, Flusssäure (HF), Schwererennung (2,62 g/cm³) sowie durch Nasssiebung gewonnen. Die Messungen erfolgten mittels OSL-Reader des Typs Risø TL/OSL DA 20, der mit einer kalibrierten ⁹⁰Sr/⁹⁰Y Quelle sowie blauen Leuchtdioden ausgerüstet ist.

Die Äquivalentdosis (D_E) wurde mittels *Single Aliquot Regeneration* (SAR) Protokoll nach MURRAY & WINTLE (2000; 2003) ermittelt. Das Quarz-Signal wurde über einen Hoya U 340 (7,5 mm) Filter detektiert. Die Berechnung der Dosisrate (D_0) erfolgte anhand der Radionuklid-Analyse der hochauflösenden Gamma-Spektroskopie (siehe Anhang C 1).

Da die für die Altersberechnung ermittelten in situ Bodenwassergehalte der OSL-datierten Sedimente in allen Proben unterhalb von 1 Gew.-% lagen, wurden die Werte aus HILGERS (2007; Standort C und J) übernommen und in Absprache mit dem durchführenden *Nordic Laboratory for Luminescence Dating* Labor für die Berechnung der OSL-Alter herangezogen. Generell ist die Korrektur des Wassergehaltes notwendig, da durch das im Porenraum eines Sedimentes vorhandene Wasser zu einer Reduzierung der Strahlungsenergie führt. Unter Berücksichtigung der geologischen, morphologischen und pedologischen Bedingungen muss demnach ein für den Sedimentationszeitraum repräsentativer in situ Wassergehalt abgeschätzt werden (vgl. KRBETSCHKEK 1995; AITKEN 1998).

Da bislang keine allgemeingültige Konvention für die Angabe von OSL-Altern vorliegt (DULLER 2011), erfolgt die Angabe hier in Jahren [a / ka]. Als Bezugsjahr für die Ableitung des Kalenderjahres (BC/AD) wird das Jahr der Messung (2012) verwendet.

Die Ergebnisse der OSL-Analysen sind tabellarisch in Anhang C zusammengefasst.

3.4 Karten- und Datenmaterial, GIS und Visualisierung

Für den Untersuchungsraum stand eine Reihe von groß- und kleinmaßstäbiger Karten zur Verfügung. Grundlage aller Arbeiten bildete die Topographische Karte (TK) im Maßstab 1:10.000 des Landesamtes für Landesvermessung und Geobasisinformation (LGB), die Messtischblätter im Maßstab 1:25.000 der Preußischen Landesaufnahme (PLA, 1879–1903) sowie die aus der Mitte des 19. Jh. stammenden Preußischen Urmesstischblätter (UMB) des Königlich Preußischen Generalstabes (1822–1877). Auch wurden verschiedene historische Karten des Geheimen Staatsarchives Preußischer Kulturbesitz (GStA) sowie Blätter des Schmettauschen Kartenwerks für die Auswertung zur jüngsten Landschaftsgeschichte verwendet.

Für Teile der Untersuchungsgebiete lagen verschiedene digitale Datensätze vor. Die aus Airborne Laserscandaten abgeleiteten Höhendaten (XYZ Daten) mit einer Höhengenaugigkeit von ±10 cm wurden von der Fa. VATTENFALL EUROPE MINING AG (VEM) zur Verfügung gestellt (VATTENFALL EUROPE MINING AG 2003, 2008, 2009). Aus den XYZ-Daten wurde unter Verwendung des in SURFER 8 UND 10 (Fa. GOLDEN SOFTWARE) implementierten linearen Triangulationsverfahrens (LAWSON 1977; LEE & SCHACHTER 1980; GUIBAS & STOLFI 1985) ein digitales Geländemodell (DGM) mit den Zellgrößen 1, 10 und 20 m generiert. Aus diesen hochauflösenden Geländemodellen wurde mittels ARC GIS 10.1 (Fa. ESRI) und den Erweiterungen DEM SURFACE TOOLS (JENNESS 2012) die Parameter Neigung, Exposition sowie der Topographische Positionsindex (WEISS 2001) berechnet.

Die bodenkundliche und geologische Übersichtskarte für ganz Brandenburg wurden freundlicherweise vom Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (LBGR) bereitgestellt (LBGR 2001a;

LBGR 2001b). Für das Gebiet des Tgb. Jänschwalde lagen alle bis zum Jahr 2010 durch das BLDAM archäologisch dokumentierten Fundpunkte (inklusive der Zeitstellung und des Fundtyps) (BLDAM, REFERAT BRAUNKOHLE 2010) sowie der bislang archäologisch dokumentierten ehemaligen Meilerplätze vor (BLDAM, REFERAT BRAUNKOHLE 2014).

4 Untersuchungsergebnisse

4.1 Tagebau Jänschwalde

Das Untersuchungsgebiet Tgb. Jänschwalde liegt zwischen den beiden Ortschaften Jänschwalde und Griessen im Bereich des Tagebaus (Abb. 4-2:34), wobei sich die Arbeiten auf das Vorfeld des Tagebaus (entlang der jeweils aktuellen Vorschrittkante) konzentrierten. Die Lage der Aufschlüsse und Profile ist diesem Umstand geschuldet. Mit einer Gesamtfläche von circa 42 km² hat das Untersuchungsgebiet Anteil an drei morphologischen Reliefeinheiten (Abb. 4-1).

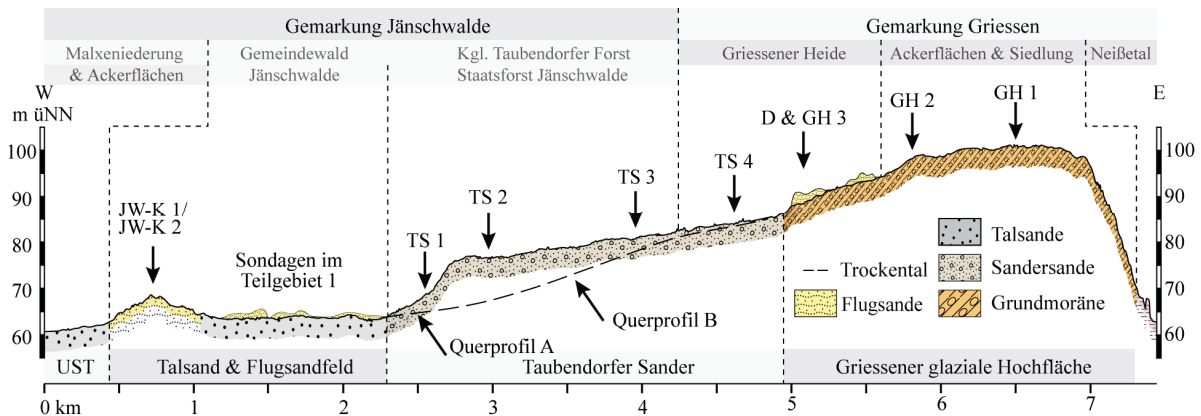


Abb. 4-1 Landschaftsquerprofil des Untersuchungsgebietes Tgb. Jänschwalde mit den bodengeologischen und morphologischen Einheiten sowie der Lage der Profile (X-X' in Abb. 4-2; verändert. Nach NICOLAY et al. 2014a)

Die Flächenanteile der jeweiligen Einheiten sind in Tab. 4-1 zusammengefasst.

Tab. 4-1 Flächenanteile der morphologischen Reliefeinheiten im Untersuchungsgebiet Tgb. Jänschwalde

	Teilgebiet bzw. Reliefeinheit	Flächenanteil*	Flächenanteil in %
Teilgebiet 1	Flugsandfeld und Urstromtalterrasse	12 km ²	28,6
	davon Flugsand und Dünengebiet	2,6 km ²	
Teilgebiet 2	Taubendorfer Sander	20 km ²	47,6
	davon periglaziale Trockentäler	1 km ²	
	Hornoer / Griessener Hochfläche	10 km ²	23,8
Gesamtfläche:		42 km ²	100

*Grundlage ist das vom DGM abgedeckte Gebiet. Die südliche Begrenzung bildet die Vorschrittkante zum Zeitpunkt der Befliegung 2003 sowie die nördlich verlaufende Bahnlinie Cottbus-Guben.

Das Teilgebiet 1 – Flugsandgebiet im Bereich der Urstromtalterrasse ist durch Mikroreliefformen, z.B. äolische Akkumulations- und Erosionsformen, gekennzeichnet. Es nimmt 12 km² der Gesamtfläche ein, wobei die Flugsand- und Dünenbildungen nur circa 2,6 km² ausmachen. Der östlich daran anschließende Taubendorfer Sander mit den darin entwickelten periglazialen Trockentälern stellt das Teilgebiet 2 inklusive der Hornoer glazialen Hochfläche im Osten des Untersuchungsgebietes dar.

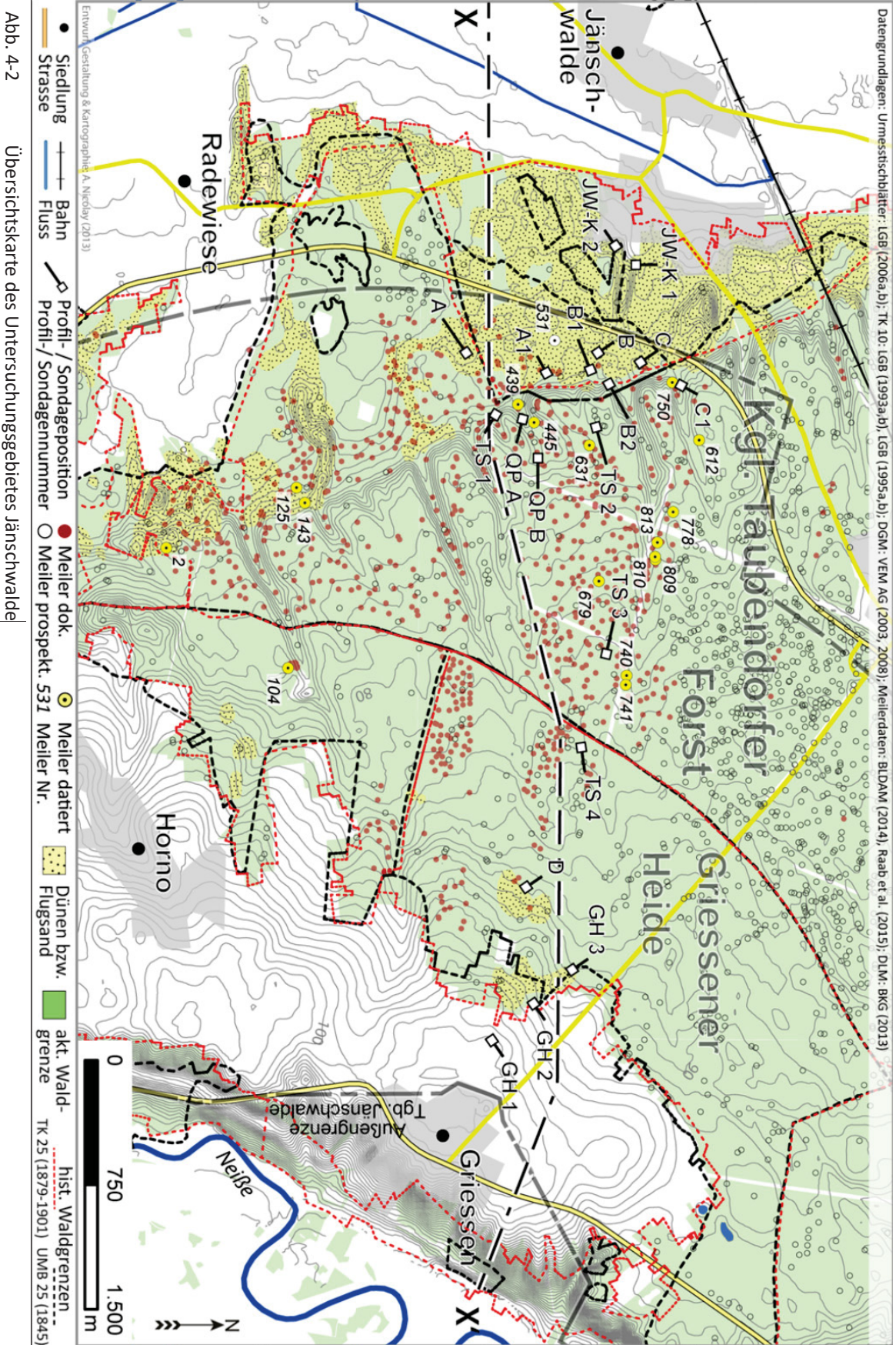


Abb. 4-2 Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes Jänschwalde

Auf Basis der abgeleiteten Hangneigungskarte (vgl. Abb. 4-3, Tab. 4-2) kann das Gebiet wie folgt charakterisiert werden: Die nicht bis kaum geneigten Flächen nehmen zusammen 59 % der Gesamtfläche ein. Ein Großteil tragen die Hornoer Hochfläche, große Teile des Taubendorfer Sanders sowie die Bereiche der Urstromtalterrasse im Vorfeld der Sanderstufe bei. Etwa 35,9% der Fläche wird von sehr schwach bis mittel schwach geneigten Flächen eingenommen. Die Anteile verteilen sich auf die Übergangsbereiche: Hochfläche bis Taubendorfer Sander, Sanderstufe bis Urstromtalterrasse sowie auf die ausgewiesenen Flugsand- und Dünenfelder. Der Anteil von Flächen mit Neigungen > 5° beträgt dabei nur 5,1%. Flächen dieser Neigungsstufen dominieren im Bereich der von Kerbtälern zerschluchteten Neißetalhänge im Osten, den Talhängen der periglaziären Trockentäler und der Sanderstufe sowie an den markanten, deutlich hervortretenden Dünen im Süden und Westen des Untersuchungsgebietes.

Tab. 4-2 Hangneigung und Flächenanteile im Untersuchungsgebiet Tgb. Jänschwalde auf Basis des 10 m DGM

1	Neigungsstufe nach KA 5	Neigung in Grad	Flächen in %
N 0.1	nicht geneigt	0–0,5	26,2
N 0.2	nicht bis kaum geneigt	0,5–1	32,8
N 1	sehr schwach geneigt	1–2	24,0
N 2.1	schwach geneigt	2–3	6,7
N 2.2	schwach bis mittelschwach geneigt	3–5	5,2
N 3.1	mittel geneigt	5–7	2,5
N 3.2	mittel bis stark geneigt	7–10	1,6
N 4	stark geneigt	10–15	0,7
N 5	sehr stark geneigt	15–20	0,2
N 6	steil bis sehr steil	>20	0,1

Die für die Berechnung herangezogene Gesamtfläche von 42 km² entspricht in etwa dem Bildausschnitt in Abb. 4-2.

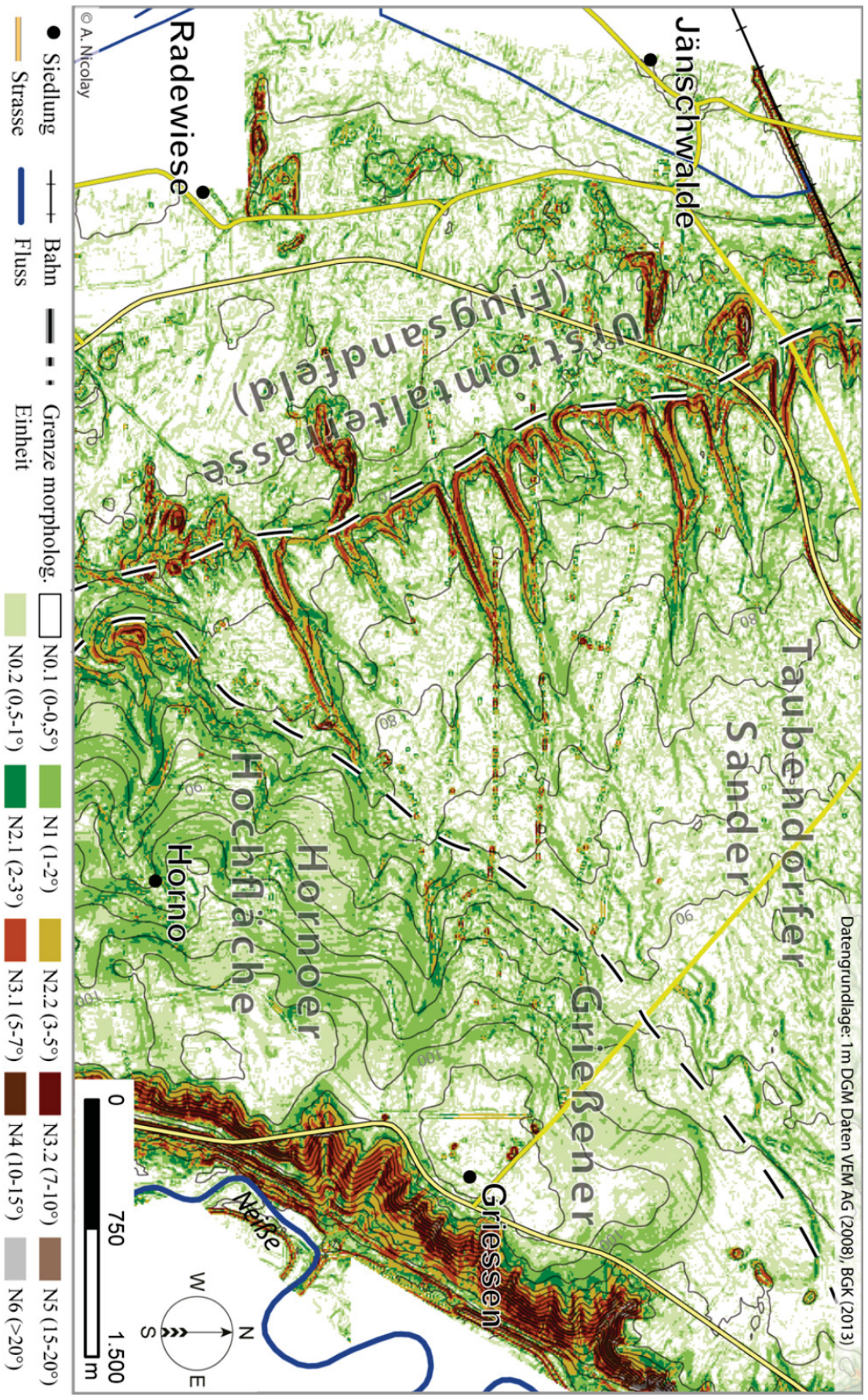


Abb. 4-3 Hangneigungskarte Tgb. Jänschwalde auf Basis des 10 m DGM-Klassifizierung nach KA 5

4.1.1 Teilgebiet 1 – Das Flugsand-/ Dünenareal Jänschwalde

Das Gebiet zwischen Jänschwalde-Kolonie und der circa 10–15 m darüber aufragenden Sanderstufe ist weitestgehend von Flugsanden eingenommen. Das Flugsandfeld ist ca. 2,6 km² groß. Es weist ein kleinteiliges, teils welliges, durch flache Kuppen und Mulden gegliedertes Relief auf. Die Höhen liegen zwischen 62 und 65 m üNN. Die Großdünen am Rand der Urstromtalterrasse erreichen Höhen von maximal 79 m. Sie stellen damit die markantesten Erhebungen in diesem Gebiet dar (vgl. Abb. 4-2 und Abb. 4-5).

Das Areal unterlag in der jüngeren Vergangenheit verschiedenen Landnutzungsänderungen die regionalübergreifend bereits in Kapitel 2.4 beschrieben wurden. Anhand des vorliegenden historischen Kartenmaterials (vgl. Abb. 4-4) wird deutlich, dass im südöstlichen und östlichen Bereich der Siedlung Jänschwalde bis mindestens zum Ende des 18. Jh. intensiver Ackerbau betrieben wurde. Im Gegensatz dazu, zeigen die Kartenausschnitte c) und d) aus dem 19. Jh. keine eindeutige ackerbauliche Nutzung an. Die in beiden Karten nicht vorhandene Signatur deutet auf eine Offenlandschaft, eventuell auch auf eine Heidelandschaft ohne geschlossenen Waldbestand hin. Diese Entwicklung geht auch mit der Intensivierung der Weidewirtschaft einher. Die Schäferei (siehe gelber gestrichelter Kreis) hat bis in das 19. Jahrhundert hinein Bestand und hütet über hunderte Schafe. Die Karten e) und f) aus dem 20. Jahrhundert zeigen dasselbe Areal unter einer geschlossenen Vegetationsdecke. Es kann also davon ausgegangen werden, dass die Entstehung selbiger auf eine gezielte Anpflanzung eines Kiefernwaldes zurückzuführen ist, wie sie u.a. von MILNIK (2007) sowie MÜLLER (1965b) für Brandenburg/das Untersuchungsgebiet angeführt wird.

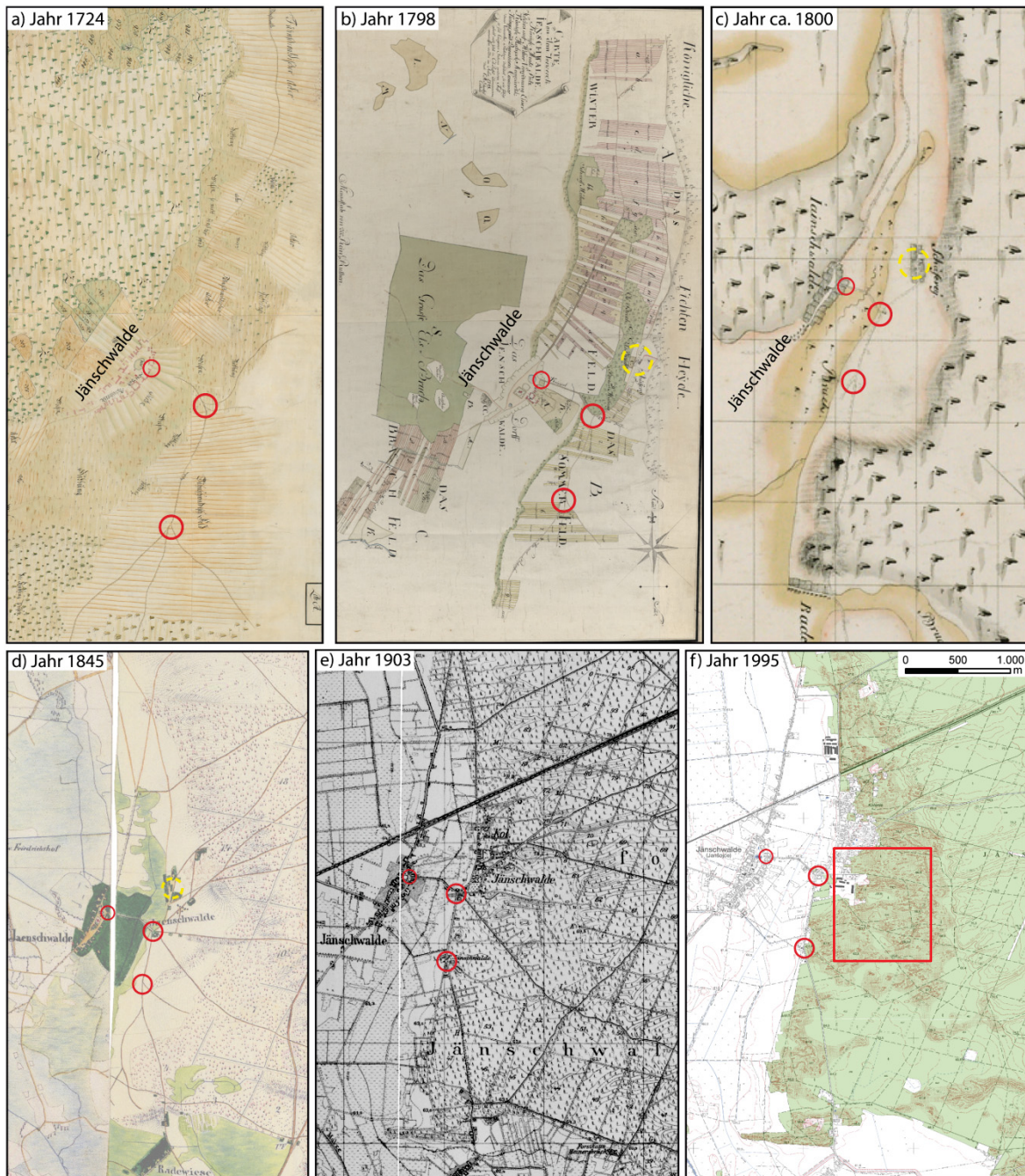


Abb. 4-4 Teilgebiet 1 - Das Flugsandfeld in historischen Kartenbildern von 1724–1995 AD (unmaßstäblich)
 Die roten Kreise markieren, über die Jahrhunderte ortsunveränderliche markante Wegkreuzungen. Der gelbe Kreis in b) bis d) markiert die Schäferei. Das rote Rechteck in f) entspricht dem näheren Untersuchungsgebiet Teilgebiet 1. Quellen: a) GRAVEN (1724); b) SILESKY (1798); c) o. A. (um 1800); d) LGB (2006a; 2006b) e) PLA (1903a; 1903b) f) LGB (1995a; 1995b).

Im Sommer 2010 wurden im Rahmen einer Vorkartierung für mögliche archäologische Sondagen 32 Handbohrungen durchgeführt (Abb. 4-5). Ziel war die Lokalisierung äolischer Decksedimente, ihrer Mächtigkeiten sowie begrabener Oberflächen. In den Folgejahren von 2011 bis 2013 wurden im selben Gebiet archäologische Sondagen angelegt, von denen dann insgesamt sieben detailliert untersucht wurden (Sondagen A bis C, siehe folgende Kapitel). Außerhalb des Tagebaus, am Rande von Jänschwalde-Kolonie, wurden zwei Einzelprofile in den markanten Großdünen aufgenommen (Abb. 4-5).

Die Ergebnisse dieser Arbeiten werden in den folgenden Kapiteln dargestellt.

4.1.1.1 Ergebnisse der Bohrungen im Vorfeld der archäologischen Grabungen

In elf der 32 abgeteufte Handbohrungen wurden äolische Decksande und begrabene Oberbodenhorizonte dokumentiert (Abb. 4-5b). Detaillierte Darstellungen der einzelnen Bohrprofile sind im Anhang B graphisch dargestellt.

Die äolischen Sande sind fahlbraun bis hellgrau (10YR 7/4; 10YR 7/1), im feuchten Zustand gelblich (10YR 7/6). Das stets kiesfreie, fein- bis mittelsandige Substrat ist immer mit geringen Mengen kleiner Holzkohlenpartikel ($\varnothing < 1$ mm, selten größer) durchsetzt. Die sehr schwach humosen holozänen Flugsande sind zwischen 30 cm und 210 cm mächtig (Tab. 4-3). Sie begraben in allen dokumentierten Bohrungen eine Braunerde, deren charakteristischer Bv-Horizont zwischen 20 und 40 cm mächtig ist und in der Regel von einem 5 bis 10 cm mächtigen Oberbodenhorizont abgeschlossen wird (Tab. 4-3). Geringfügig sauergebleichtes begrabenes Oberbodenmaterial sowie vereinzelte Eisenkonkretionen in den oberen Bereichen des Bv-Horizontes belegen für diese Standorte eine ablaufende Podsolierung zum Zeitpunkt der Überwehung (Bohrpunkte: P03, P10, P18, P23).

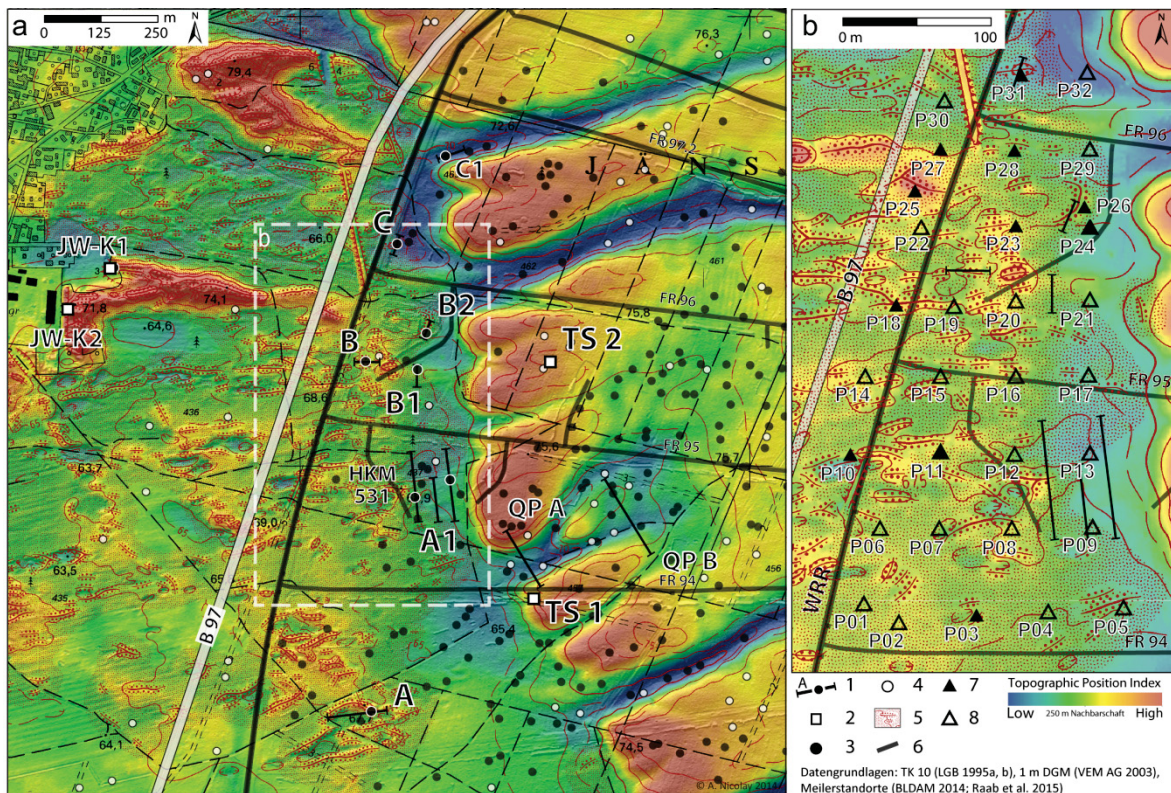


Abb. 4-5 Teilgebiet 1 - Untersuchte Sondagen und Profile (a) sowie der Bohrpunkte (b).

Legende: 1 - Sondage, 2 - Einzelpofil, 3 - gegrabener Meiler, 4 - prospektierter Meiler, 5 - Flugsand/ Dünen, 6 - Betriebsstraßen Vattenfall, 7 - Bohrungen mit fA-Horizont, 8 - Bohrungen ohne fA-Horizont

Das Bodenausgangsgestein der begrabenen Braunerden ist in der Regel feinkiesführend, weist eine mittelsandige, zum Teil grobsandige Textur auf und ist in der Regel frei von Holzkohlen. Im Unterschied zu den hangenden Flugsanden weisen die, als Schmelzwassersande (Sgf) eingestuft Sande sowohl im trockenen als auch im feuchten Zustand eine hellgraue bis weiße Farbe auf (10YR 7/2 bzw. 7/4). In sehr geringem Maße wurden an der Basis helle Rostflecken dokumentiert, deren Mengenanteile jedoch nicht für die Ausweisung eines Go-Horizontes ausreichen.

Das Bohrtransekt entlang der B97 (Abb. 4-6) veranschaulicht exemplarisch die Ergebnisse der Kartierung. Das unebene bis wellige Relief wird zum Teil von eindeutigen Dünenformen unterbrochen (P27). Ausblasungsmulden, Dellen und Rücken mit Höhenunterschieden von circa 50 bis 60 cm sind überwiegend W–E bzw. SW–NE orientiert. Größere Dünen mit Höhen > 3 m sind selten und treten im Transekt nur einmal auf (Abb. 4-6, P27). Die im Transekt erfassten Flugsande sind als Resultat kleinräumiger Sedimentumlagerungen aufgrund SW- bis W- Windrichtungen zu werten. So geht z.B. die Genese der Flugsande am Bohrpunkt P10 zweifelsfrei mit der Ausblasung der südwestlich gelegenen Mulde einher. Ebenso deutet die Profilverkürzung der Braunerde am P22 um circa 20 cm im Luv der Düne sowie die flach übersandete Braunerde im Lee der Düne (P27) auf kleinräumige Umlagerungen hin. Die bereits ausgeführte Charakteristik der Flugsande (siehe oben) deutet zudem auf die windgesteuerte Umlagerung ehemaliger Oberbodensedimente aus südlichen bis südwestlichen Richtungen hin.

Tab. 4-3 Mächtigkeit der Flugsande und begrabenen A-Horizonte auf Basis der Handbohrungen

Mächtigkeit in cm	Bohrpunkt										
	P03	P10	P11	P18	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P31
Flugsand	45	65	45	120	100	40	210	100	30	120	50
fA-Horizont	10	5	5	10	10	5	10	5	10	10	10

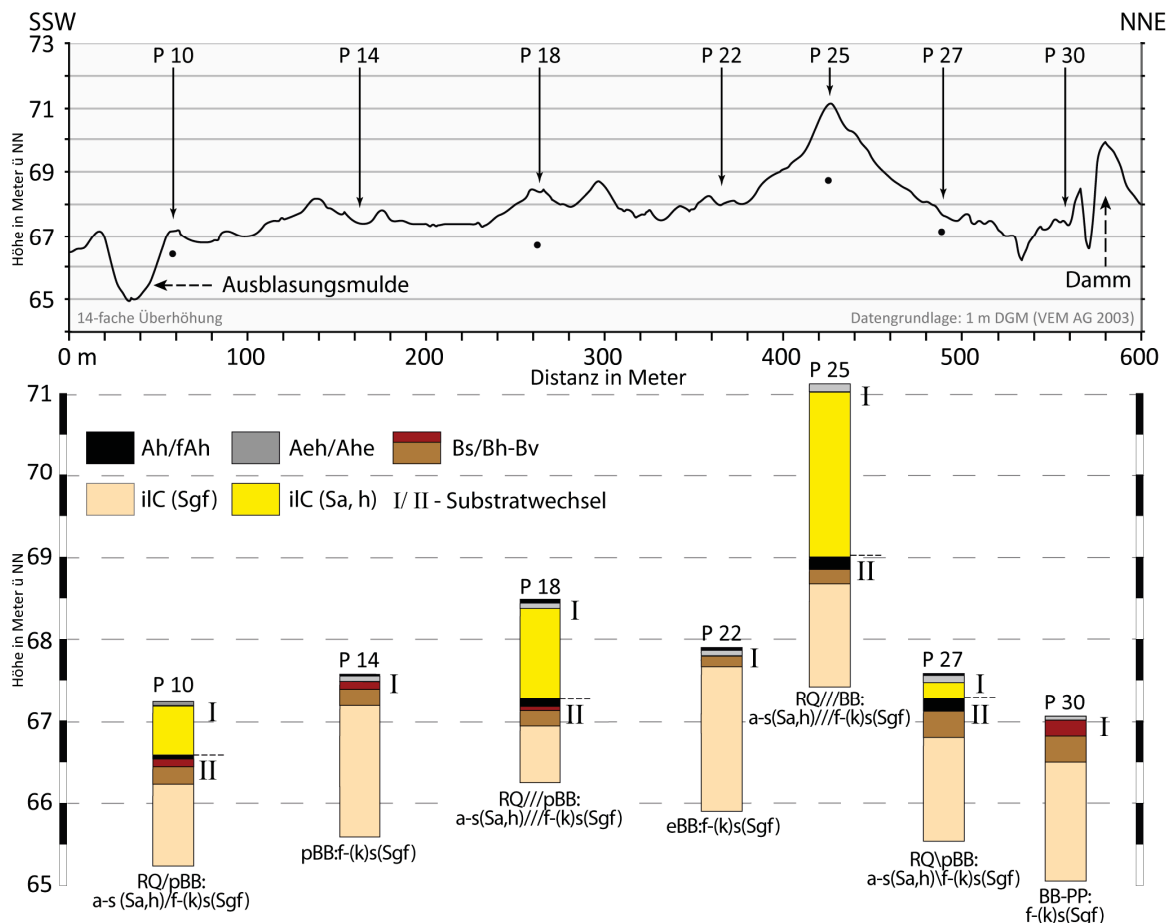


Abb. 4-6 Pedologisch-morphologisches Transekt durch das Teilgebiet 1 entlang der B 97
Bodenformen auf Basis der Geländeansprache. Eine ausführliche Beschreibung aller Bohrungen befindet sich im Anhang B 1.

4.1.1.2 Sondage A

Die W–O orientierte Sondage A im Süden des Untersuchungsgebietes ist circa 120 m lang zwischen ein und zwei Meter tief (Abb. 4-7). Auf beiden Seiten der Sondage überdecken Flugsande einen humosen Oberbodenhorizont. Die Sondage schneidet bei 15 bis 78 m eine flache, als Deflationswanne interpretierte Mulde. Bei 97 bis 98 m wurde Profil A angelegt und laboranalytisch untersucht. Die Ergebnisse der am Profilstandort A durchgeführten Laboranalysen sind in Abb. 4-9 dargestellt.

Sedimentologie

Das Sediment im mittleren Bereich der Sondage (15–78 m) besteht aus hellgrauen (10YR 7/2) flach wellig geschichteten Fein- bis Mittelsanden. Feinkies- und Grobsandlagen sowie dünne Schluffbänder traten ebenso vereinzelt in dieser Sedimenteinheit auf wie 15 bis 40 cm lange Eiskeilpseudomorphosen (Abb. 4-8). Das äolische/ glazifluviale Sediment unterlag somit postsedimentär kaltzeitlichen, periglazialen Bedingungen.

Das Profil A weist einen zweiteiligen Aufbau auf. Die Hangenden, horizontal feingeschichteten losen Reinsande (fSms, mSfs) sind von einer einheitlich gelben (10YR 7/6) bis sehr fahlbraunen (10YR 7/4) Farbe (Proben 1–14). In diesen Flugsanden ist der rezente **Regosol** entwickelt. Die circa 140 cm mächtigen hangenden Flugsande begraben eine in den ungeschichteten liegenden Sanden (Proben 15–19) entwickelte **podsolierte Braunerde** (Abb. 4-7).

Im Vergleich zu den liegenden weisen die hangenden Flugsande im vertikalen Verlauf eine heterogene Korngrößenverteilung auf. Median-, Mittel- und Sortierungswerte liegen zwischen 0,2 bis 0,3 mm (Md, M) und zwischen 1,41 und 1,59 (S₀) (vgl. Abb. 4-9). Dem gegenüber zeigen die Kornverteilung sowie die Korngrößenparameter der liegenden Sande ein insgesamt homogeneres, feinkörnigeres Erscheinungsbild (Md 0,17 bis 0,19 mm, M 0,19 bis 0,22 mm und S₀ 1,41 bis 1,44). Die Kornfraktionen Ton, Schluff sowie Grobsand (2–1 mm) treten in beiden Substraten nur untergeordnet auf.

Die Detailsiebung (Anhang B 5) der Flug- und Schmelzwassersande zeigt eine bimodale Korngrößenverteilung. Die Korngrößenmaxima liegen dabei jeweils im Fein- (0,125–0,2 mm) und Mittelsand (0,315–0,5 mm). Auffällig ist die Verschiebung der Korngrößenmaxima im Liegenden hin zum Feinsand.

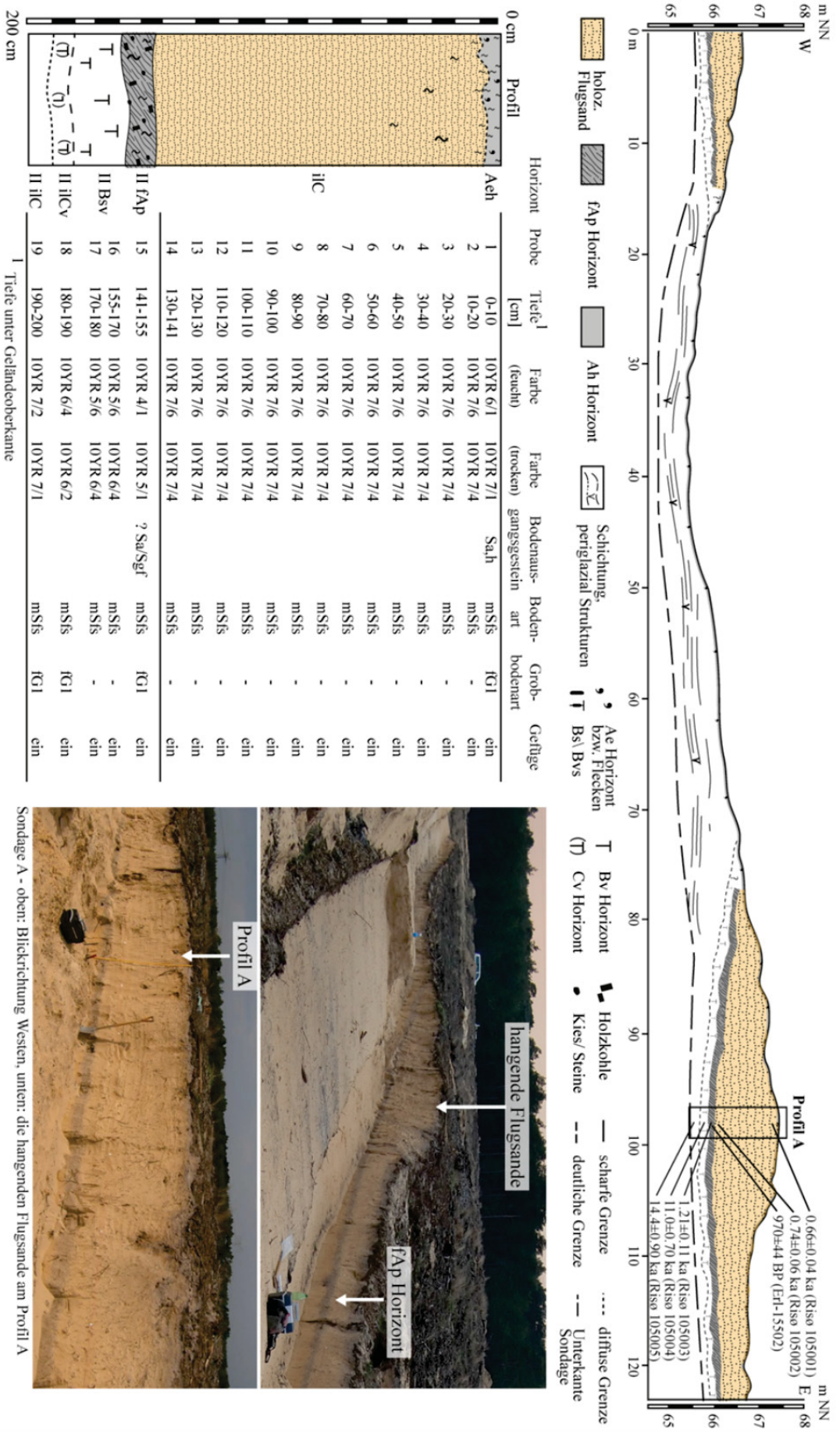


Abb. 4-7 Sondage A – Pedostratigraphie der Sondage und des Profiles A (veränd. nach NICOLAY et al. 2014b)



entschichtete Sande

geschichtete Liegende Sande

Abb. 4-8 Eiskeilpseudomorphosen in den liegenden Sanden der Sondage A
(bei circa 45 m, vgl. Abb. 4-7)

Pedologie

In den hangenden Flugsanden ist ein **Regosol** entwickelt, der erste Anzeichen einer Podsolierung aufweist. Der Aeh-Horizont hat eine hellgraue Farbe (10YR 6/1), ist schwach humos (1,1 Gew.-%) und weist mit 3,6 den niedrigsten pH-Wert im gesamten Profil A auf. Im ilC-Horizont nimmt der Glühverlust mit der Tiefe von 0,6 auf 0,2 Gew.-% ab. Die pH-Werte liegen mit circa 4,4 im stark sauren Bereich. Der Aktivitätsgrad (Fe_o/Fe_d) ist im Aeh-Horizont nur geringfügig höher als in der darunter liegenden Probe 2 des ilC-Horizontes. Der Aktivitätsgrad variiert zwischen 0,28 und 0,40, steigt mit der Tiefe aber tendenziell an.

Der zweite im Profil A dokumentierte Boden ist eine in den liegenden Sanden entwickelte **podsoliierte Braunerde** (Abb. 4-7). Der circa 10 cm mächtige, gut erhaltene Oberboden ist schwach humos, hat eine dunkelgraue (10YR 4/1) bis graue (10YR 5/1) Bodenfarbe und ist von zahlreichen Holzkohlepartikeln durchsetzt. Die unruhige, teils wellige Horizontober- und -untergrenze sowie die linearen Haken-Pflugspuren am Profil und in der Umgebung kennzeichnen ihn als ehemaligen Ackerboden (II fAp). Zum Teil waren die Pflugspuren mit humusarmem weißgrauem Bodenmaterial vergesellschaftet, das als umgelagertes (eingepflühtes) Ae-Material interpretiert wird.

Der darauffolgende gelblichbraune (10YR 5/6) II Bsv-Horizont geht ohne feststellbare Substratunterschiede in den hellgelben (10YR 6/4) Bv-Cv und anschließend in das deutlich hellgraue (10YR 7/1-2) Ausgangsmaterial über. Die Gehalte organischer Substanz nehmen mit zunehmender Bodentiefe von 0,8 (II fAp) auf 0,2 Gew.-% GV (II ilC) ab (Abb. 4-9). Der pH mit Werten zwischen 4,2 (II fAp) und 4,5 (II ilC) ist als stark sauer einzustufen.

Die Aktivitätsgrade (Fe_o/Fe_d) im Flugsand liegen zwischen 0,2 und 0,4. Der höchste Aktivitätsgrad wurde mit 0,68 im II fAp und mit 0,5 im liegenden II Bsv-Horizont ermittelt. Die oxalatlöslichen Aluminiumgehalte (Al_o) sind mit 1771 mg/kg im II Bsv circa 2,5-mal höher als II fAp und II Cv-Horizont. Das Verhältnis C_p/Fe_p nimmt vom II fAp bis zum II ilC von 2,75 auf 1,5 ab.

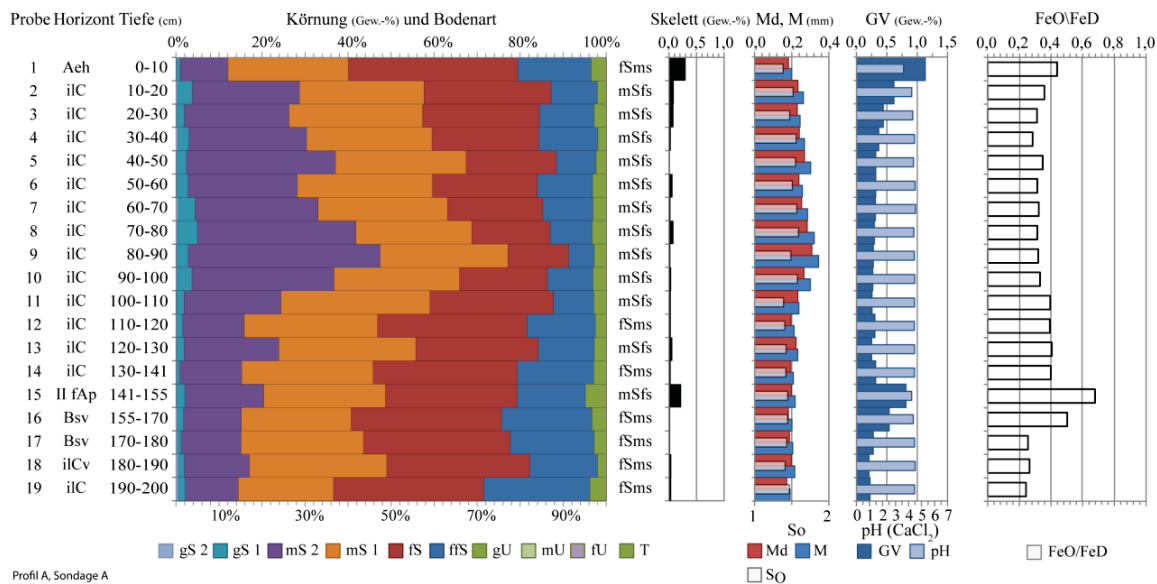


Abb. 4-9 Laboranalysen Sondage A, Profil A

Chronologie

An der Sondage A wurden insgesamt fünf OSL-Datierungen und eine ¹⁴C-Datierung (Holzkohle) durchgeführt (Tab. 4-4; Abb. 4-7).

Tab. 4-4 Datierungen an Sondage A

Horizont (Substrat)	Tiefe uGok	Kalenderdatum (intcal13)	¹⁴ C BP/ OSL Alter	Lab.-Code
ilC (Sa,h)	28 cm	1312–1392 AD	660±40 a	Risø 105001
	136 cm	1212–1332 AD	740±60 a	Risø 105002
II fAp (Sa/Sgf?)	145 cm	991–1162 AD	970±44 a	Erl-15502
	145 cm	692–912 AD	1210±110 a	Risø 105003
Bv (Sa/Sgf?)	168 cm	9688–8288 BC	11,0±0,7 ka	Risø 105004
ilC (Sgf?)	200 cm	13388–11388 BC	14,1±1 ka	Risø 105005

Die liegenden Sedimente wurden dem OSL-Datum (Risø 105005) zufolge im Zeitraum Alleröd bis Präboreal abgelagert. Die darin ausgebildeten Eiskeile können jedoch nur während diskontinuierlichem Permafrosts entstanden sein, weshalb eine post jungdryaszeitliche Ablagerung ausgeschlossen werden kann. Paläolithische Fundstellen und vermutlich jungdryaszeitliche Dünenkörper auf der Talsandterrasse weisen darüber hinaus (vgl. Abb. 2-7:15) darauf hin, dass die Oberfläche bereits während der jüngeren Dryas bestanden hat.

Das OSL-Datum aus den oberen Dezimetern des Liegenden datiert in den Zeitraum Präboreal bis Boreal (Risø 105004) und damit in das mesolithische Holozän. Die sedimentologischen Befunde deuten eine äolische Überprägung des jungdryaszeitlichen Reliefs an, lassen darüber hinaus jedoch keine Aussage zur zeitlichen Stellung der äolischen Dynamik zu. Weder kann eine jungdryaszeitliche noch eine spätere, z.B. frühmesolithische äolische Aktivitätsphase, wie sie von einigen Autoren angenommen wird ausgeschlossen werden (vgl. **Abb. 2-6:14**).

Sicher belegt ist die früh- bis hochmittelalterliche ackerbauliche Nutzungsphase des Areals. Die Bodenentwicklung erfolgte unter stabilen morphologischen Bedingungen bis das Areal für den Ackerbau erschlossen wurde. Während das OSL-Datum (Risø 105003) auf die Belichtung des Ackerbodensediments zwischen 700 bis 900 AD verweist, deutet die ¹⁴C datierte Holzkohle (Erl-

15502) aus selbigem Horizont mit der Einordnung um 990 bis 1160 AD auf das frühe Hochmittelalter hin. Das höhere Alter der Holzkohledatierung kann auf die Einwehung selbiger zu einem späteren Zeitpunkt hinweisen. Dies wird insbesondere durch die Datierung der hangenden Flugsande in den Zeitraum von 1212 bis 1392 AD (Risø 105001 und 105002) untermauert, die eine hoch- bis spätmittelalterliche örtlich starke äolische Aktivität anzeigen.

4.1.1.3 Sondagenkomplex A1

Der Sondagenkomplex A1 befindet am Fuße der Sanderstufe etwa 450 m nördlich von Sondage A. Die bis zu 150 m langen, annähernd Nord-Süd ausgerichteten Sondagen wurden in einem Abstand von circa 80 m angelegt (Abb. 4-10). In dem leicht welligen Gelände, wechseln sich kleine Erhebungen (sandige Rücken) und Mulden (Ausblasungsmulden) kleinräumig ab. Die aus Flugsanden aufgebauten Rücken sind oftmals SW–NE orientiert.

In der direkten Umgebung der drei Sondagen wurden insgesamt zehn ehemalige Köhlerplätze (HKM) dokumentiert, von denen jedoch nur der HKM 531 unter circa 30 cm mächtigen Flugsanden begraben war (vgl. Anhang B 1 sowie Bohrpunkt P11). Neben diesem wurden im gesamten Flugsandfeld bislang nur zwei weitere Meiler (HKM 2, HKM 750) mit Flugsandüberdeckung aufgefunden (vgl. Sondage C1: 67).

Sedimentologie

Sowohl in der westlichsten als auch in der östlichsten Sondage wurden abschnittsweise Flugsanddecken erfasst. Der kleinräumige Wechsel zwischen Akkumulations- (Profil A1a) und Erosionsbereichen (Profil A1b) ist in der westlichsten Sondage besonders stark ausgeprägt. Die hangenden Flugsande sind zwischen 5 und 40 cm mächtig (Abb. 4-10).

Die maximal 30 cm mächtigen hangenden Flugsande im Profil A1a sind grobbodenfrei und horizontal fein geschichtet. Im Gegensatz dazu sind die, durch einen humosen Oberboden (II fAeh) separierten, etwa 15 cm mächtigen Flugsanddecken in Profil A1c nicht geschichtet (vgl. Abb. 4-11). In beiden Sondagen sind die mittel- bis feinsandigen Flugsande mit nur wenigen Holzkohlepartikeln durchsetzt.

Bemerkenswert ist die in Anhang B 5 dargestellte (Detail-)Korngrößenverteilung der Sande für das Profil A1a und A1b. Die Proben der beiden Profile zeigen eine nahezu identische Verteilung mit ausgeprägtem Maximum im Bereich 0,125–0,2 mm. Probe 6 (Flugsand) aus Profil A1c weist dagegen ein Maximum im Mittelsand (0,315–0,5 mm) auf.

Sofern nicht, wie am Profil A1b, eine durch Winderosion hervorgerufene Verkürzung der Profile vorliegt, begraben die hangenden Flugsande eine in den liegenden Sanden entwickelte podsolierete Braunerde. Die pedogen unbeeinflussten liegenden mittelsandigen Feinsande sind von einer fahlgelben bis hellgrauen Farbe (2,5Y 8/4). Sie sind nahezu grobbodenfrei. Etwa 70 cm unter dem begrabenen Boden setzt eine feine, flachwellige Schichtung aus Fein- bis Mittelsanden ein. Eiskeilpseudomorphosen oder kryoturbate Strukturen wurden nicht beobachtet.

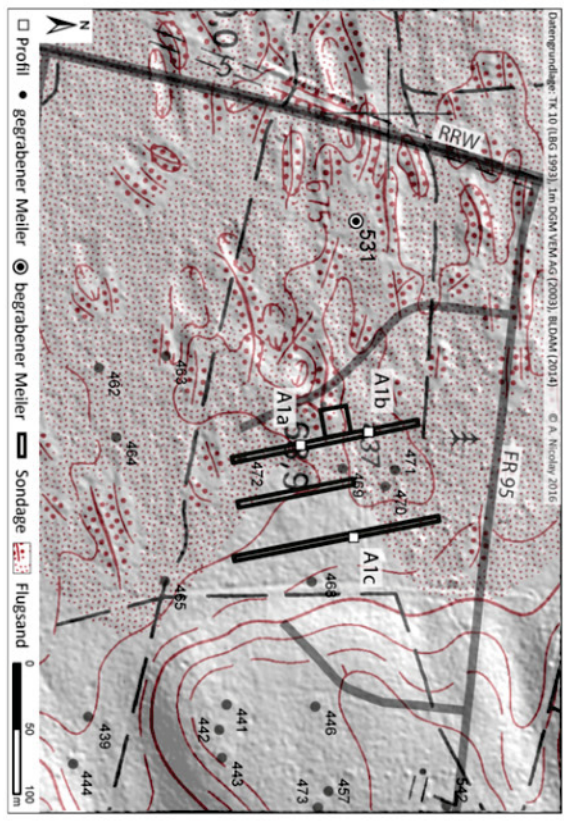
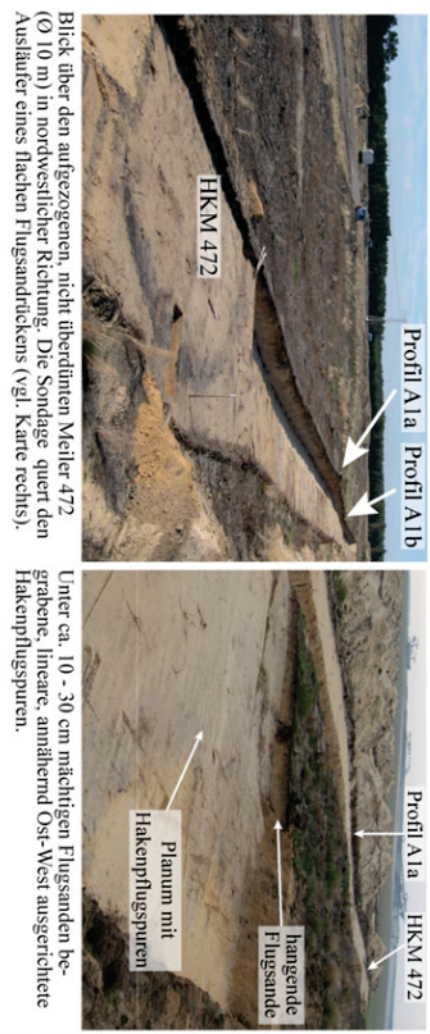
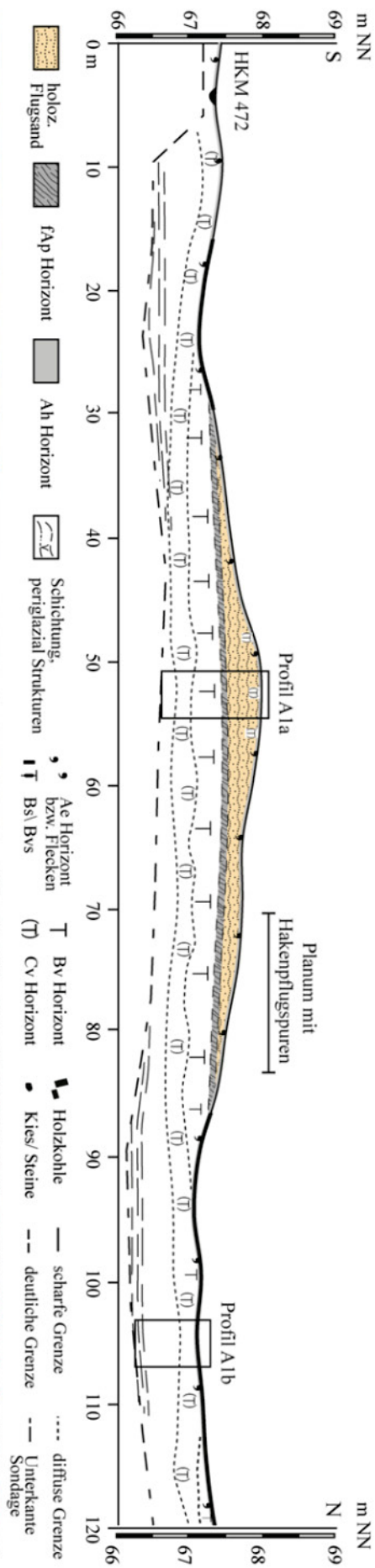


Abb. 4-10 Sondage A1 – Pedostratigraphie, Geomorphologie und Lage der Profile

Pedologie

In der westlichen Sondage zeigen die Oberböden der beiden Profile A1a/A1b klare Spuren einer acker- oder forstwirtschaftlich Nutzung (rAp-Horizonte). Die Auflage in Profil A1c war dagegen weitestgehend zerstört. Die sehr schwach bis schwach humosen, graubraunen (10YR 5/3) Oberbodenhorizonte weisen generell eine geringe Kornpodsoligkeit auf. Deutliche Illuvialhorizonte konnten dagegen nicht festgestellt werden. Auf diesen Horizont folgt im Profil A1a/A1b der ilCv-Horizont.

In den hangenden Flugsanden des Profils A1a ist unter dem Reliktacker (Aeh-rAp) eine etwa 10 cm mächtige, rötlichgelbe (7,5YR 6/6) schwache Verwitterungszone ausgebildet, die den Rest eines erodierten Bv- bzw. Bs-Horizontes darstellt. Die pH-Werte liegen mit 4,1 bis 4,6 im stark sauren Bereich. Eine vergleichbare Befundsituation zeigt der unter 15–20 cm Flugsand begrabene Podsol in Profil A1c (Abb. 4-11). Der 10 cm mächtige, sehr schwach humose II fAeh-Horizont weist nur geringe Anzeichen einer Podsolierung auf. Unter der deutlichen, geneigten Horizontgrenze folgt der, im Vergleich zu den ilC-Horizont, stärker rötliche (7,5YR 6/6, 7,5YR 4/6) Bs-Horizont. Der schwach verfestigte, circa 5 cm mächtige Horizont geht über eine deutliche Horizontgrenze in den darunterliegenden ilC aus Flugsand über. Die pH-Werte in diesem Boden liegen wie in Profil A1a und A1b im stark sauren Bereich.

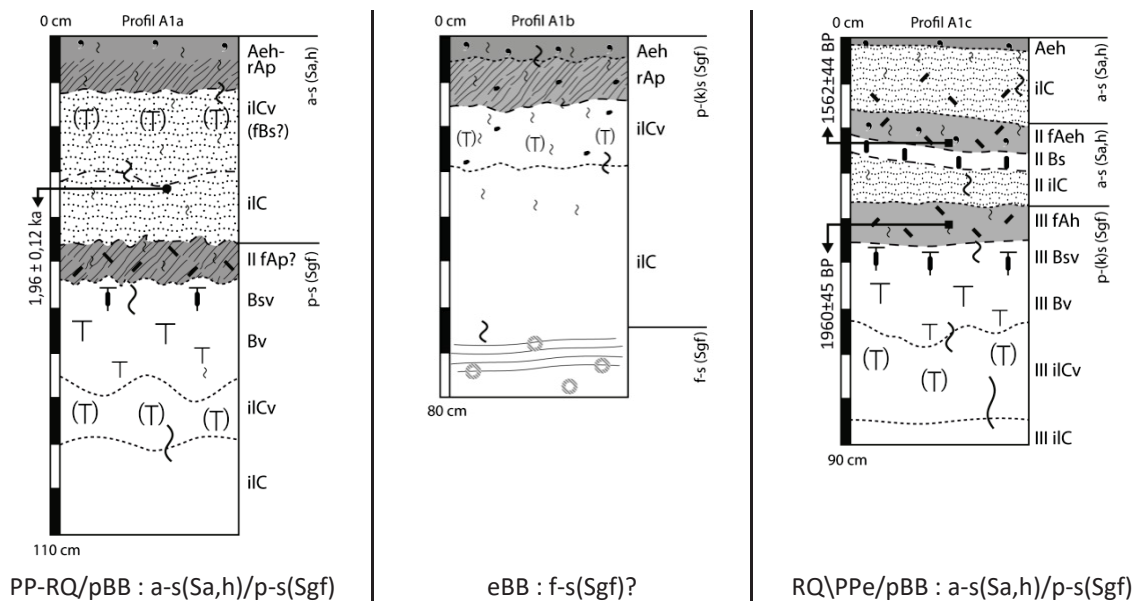


Abb. 4-11 Profilskizzen der drei im Sondagenkomplex A1 aufgenommenen Profile

Legende siehe Methodenteil. Profilbeschreibung sowie ergänzende Laboranalysen siehe Anhang B 1 – Sondage A1. Substratansprache nach KA5.

Wie den Profilskizzen (Abb. 4-11) zu entnehmen ist, begraben die hangenden Flugsande der Profile A1a und A1c jeweils eine gut entwickelte **podsolierte Braunerde**. Die sehr schwach humosen, graubraunen fossilen Oberböden der Profile sind etwa 10 cm mächtig und weisen eine deutliche, unregelmäßig bis wellige Horizontunter- und -obergrenze auf. Die im Planum aufgezogenen linearen Hakenpflugspuren (Abb. 4-10) werden dem rAp-Horizont (Profil A1a) zugeordnet.

Unter den fossilen Oberbodenhorizonten folgt der gelblichbraune (10YR 6/8) nach unten zunehmend heller werdende Bsv- und Bv-Horizont. Die Mächtigkeit liegt zwischen 20 und 30 cm, wobei sich der Übergang zum ilCv- und ilC-Horizont allmählich vollzieht. Die pH-Werte an beiden Standorten liegen im stark sauren Bereich. Die Humusgehalte nehmen erwartungsgemäß mit zunehmender Tiefe ab.

Chronologie

An den beiden Profilen A1a und A1c wurden insgesamt vier Datierungen durchgeführt, deren Ergebnisse in Tab. 4-5 zusammengefasst sind.

Das Bodenausgangssubstrat (glazifluviale Sande) in Profil A1a wurde gemäß OSL-Datierung (Risø 105009) im letzten Drittel des Mesolithikums abgelagert. Aufgrund der sedimentologischen Befunde erscheint dieses Ergebnis jedoch als nicht plausibel. Ein Holzkohlepartikel aus der begrabenen Oberfläche am östlichsten Rand des Komplexes (Profil A1c) datiert in den Zeitraum 85–134 AD (Erl-16343) und damit in die Beginnende römische Kaiserzeit. Die Datierung der benachbarten Flugsandakkumulation (A1a) mittels OSL lieferte mit 68 BCBC–172 AD (Risø 105008) ein vergleichbares Ergebnis. Das Ende der ackerbaulichen Nutzungsphase (Pflugspuren in Profil A1a) fällt somit in die frühe römische Kaiserzeit Die nachfolgende Phase ist durch Stabilisierung der Flugsande sowie bodenbildende Prozesse (Podsolierung) gekennzeichnet (fAeh, Profil A1c). Der entstandene Podsol datiert mit 405–589 AD (Erl-16342) in die Völkerwanderungszeit. Er repräsentiert somit nachweislich die letzte morphologische Stabilitätsphase, in der es europaweit zu einer pollenanalytisch belegten Wiederausbreitung der Wälder kam (u.a. WIETHOLD 1998: 269–281; CHRISTIANSEN 2008; JAHNS 2013, vgl. Kapitel 2.4.6:19f).

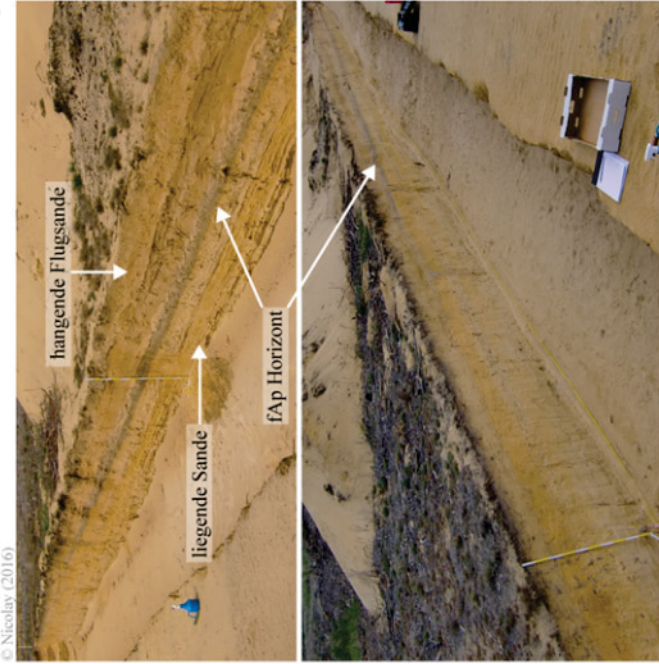
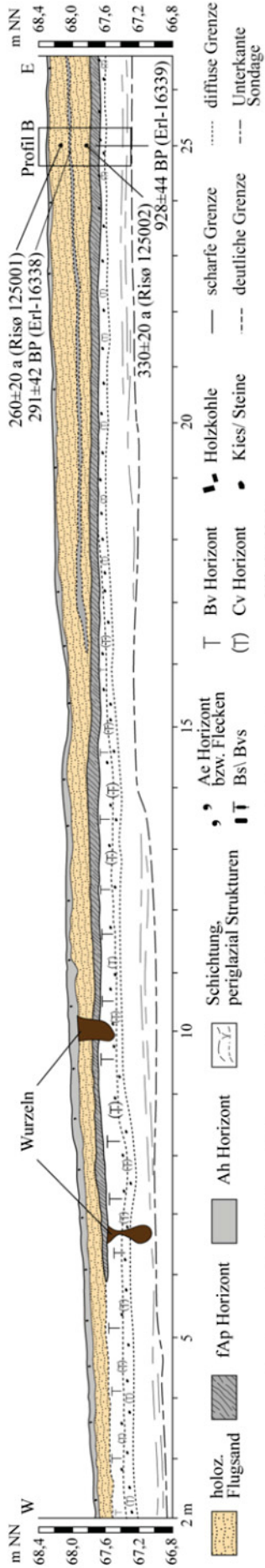
Wann die erneute Überdeckung dieses Bodens mit Flugsanden erfolgte, ist nicht eindeutig feststellbar. Auf Grundlage der hier vorgestellten Ergebnisse erscheint eine Überdeckung sowohl im Zuge der mittelalterlichen Landnutzungsintensivierung (vgl. Sondage A), als auch im Zuge der modernen Köhlerei für vorstellbar. Als Beispiel sei hier der eingangs erwähnte westlich gelegen über-sandete Meiler HKM 531 sowie der Meiler HKM 750 in Sondage C genannt, die zweifellos in die Moderne datieren (vgl. Kapitel 2.4.8:22 sowie Kapitel 4.1.1.8:67).

Tab. 4-5 Datierungen an Sondagenkomplex A1

Horizont (Substrat)	Tiefe uGok	cal. Datum (intcal13)	¹⁴ C / OSL Alter	Lab.-Code
ilC (Sa,h)	Genese der Flugsande im Mittelalter oder Moderne möglich			
II fAeh (Sa,h)	33 cm	405–589 AD	1562±44 a	Erl-16342
ilC (Sa,h)	30 cm	68 BC–172 AD	1960±120 a	Risø 105008
III fAh (Sgf)	42 cm	85–134 AD	1960±45 a	Erl-16343
p-s (Sgf?)	60 cm	BC 7288–5888	8600±700 a	Risø 105009

4.1.1.4 Sondage B

Etwa 800 m nördlich von Sondage A liegt die 45 m lange West-Ost orientierte Sondage B (Abb. 4-12; vgl. Abb. 4-5:39). Auffälligstes Merkmal ist der ab circa 6 m in östlicher Richtung verfolgbare humose Oberbodenhorizont. Die Mächtigkeit der hangenden Flugsande nimmt in östlicher Richtung von 20 cm auf 60 cm zu. Bei etwa 16 m wird die Flugsanddecke von einem schmalen, humosen Horizont in zwei Schichten unterteilt. Sowohl der untere als auch der obere begrabene Oberboden konnte über die gesamten 45 m verfolgt werden. Zwischen 37 und 40 m der Sondage wurden zudem mehrere parallel zueinander verlaufende Wagenspuren dokumentiert (Abb. 4-13). Für das bei 25 m angelegte Profil B sind die Geländebefunde in Abb. 4-12 und die Laboranalysen in Abb. 4-14 dargestellt.



Sondage B - oben: Blick nach Westen, unten: Blick nach Osten.

Horizont	Probe	Tiefe [cm]	Farbe (feucht)	Farbe (trocken)	Bodenausgangsgestein	Textur	Grob- bodenart	Gefüge
Ahe	1	0-8	10YR 4/4	10YR 6/1-2	Sa,h	mSfs	-	ein
iiC	2	8-30	10YR 5/4	10YR 7/6		mSfs	-	ein
iiC	3	30-40	10YR 4/5	10YR 7/6		fSms	-	ein
II fAh	4	40-45	10YR 4/4	10YR 6/1	Sa,h	mSfs	-	ein
II iiC	5	45-67	10YR 4/4	10YR 7/6-5		fSms	-	ein
III fAp	6	67-81	10YR 4/3	10YR 5-4/1	Sgf	mSfs	fG1, mG1	ein
III Bv	7	81-86	10YR 5/6	10YR 7-6/6		fSms	fG2, mG2	ein
III iiCv	8	86-97	10YR 5/6	2,5Y 7/6		mSfs	fG1, mG1	ein
III iiC	9	97-120	2,5Y 5/4	2,5Y 7/4		mSfs	fG1, mG1	ein
III iiC	10	120-130	2,5Y 5/4	2,5Y 7/4		mSfs	fG1, mG1	ein

I Tiefe unter Geländeoberkante

Abb. 4-12 Sondage B – Pedostratigraphie, Geomorphologie und Lage des Profils.

Foto: Blick in Richtung Ost (oben) und West (unten); (Abb. veränd. nach NICOLAY et al. 2014b)

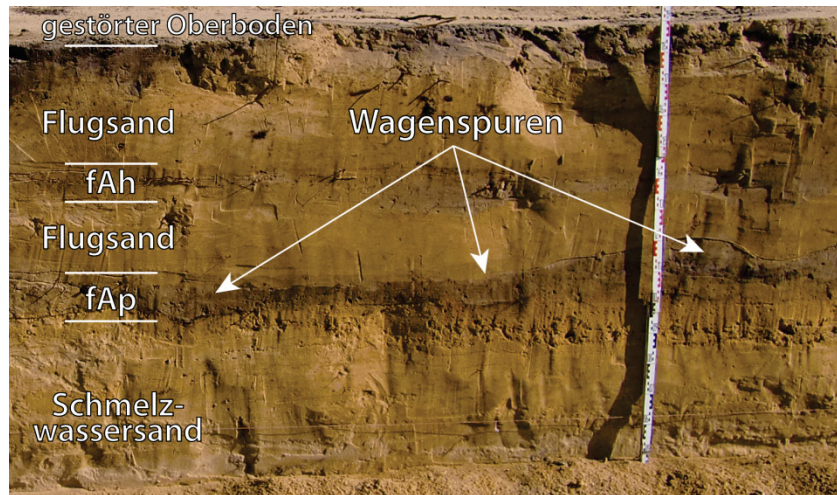


Abb. 4-13 Wagenspuren im begrabenen Ackerbodenhorizont (III fAp) der Sondage B (Lfm 37 - 40)

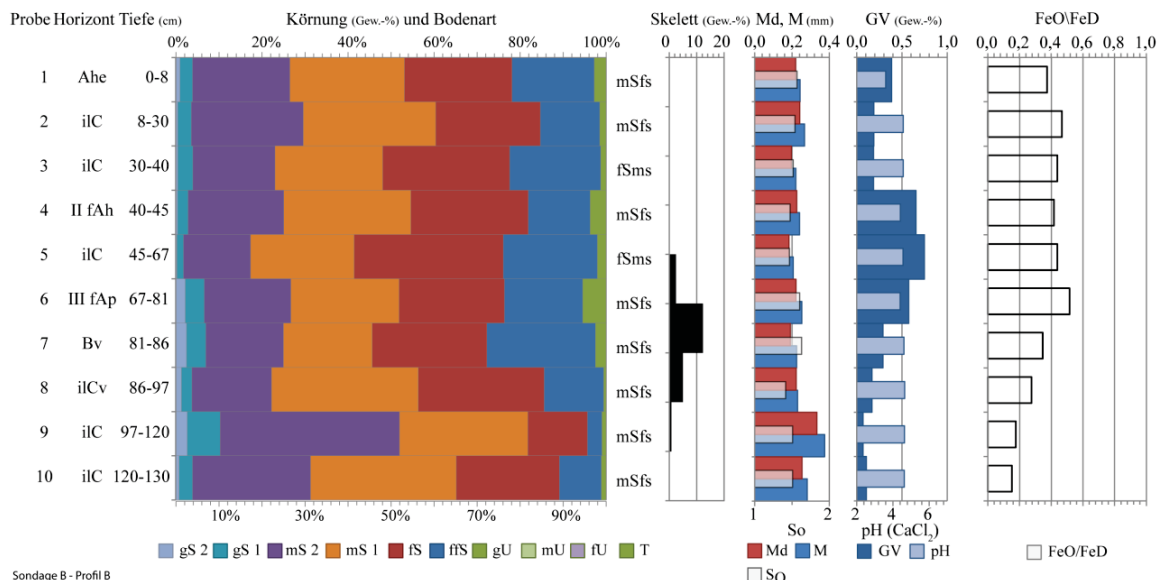


Abb. 4-14 Laboranalysen Sondage B – Profil B

Sedimentologie

Am Profilstandort B sind die hangende Flugsande (Probe 1–5) von einer einheitlichen dunkel- bis gelblichbraunen (10YR 4/4) Farbe. Die nach Osten einfallenden, skelettfreien Fein- bis Mittelsande (fSms, mSfs) sind lose und horizontal feingeschichtet. Feine Holzkohlepartikel orientieren sich an den feinen Schichtgrenzen. Die mittlere Korngröße (M) liegt mit 0,22 bis 0,27 mm im Mittelsand. Der Median (Md) liegt zwischen 0,18 und 0,24 mm (Abb. 4-14). Die TRASK'schen Sortierungswerte nehmen mit der Tiefe von 1,57 auf 1,47 ab.

Die liegende, durch den humosen Oberboden deutlich abgetrennte, Sedimentschicht (Probe 6-10) ist auf den oberen 30–40 cm entschichtet. Das basale, hell- bis olivgraue (2,5Y 7/4) Sediment (Probe 9 und 10) weist dagegen eine deutliche horizontale Schichtung (Abb. 4-12, Foto oben) aus Mittel- und Grobsanden auf. Gegenüber dem Hangenden nehmen die mS und gS Gehalte auf Kosten der fS Fraktion zu (Abb. 4-14). Die mittlere Korngröße (M 0,22 mm und 0,37 mm) sowie die Mediane (Md 0,19–0,33 mm) des Feinbodens sind nur geringfügig höher als in den hangenden Flugsanden. Die Grobbodengehalte sind deutlich erhöht. Dabei sind die Anteile an Fein- und Mittelkies in den Proben 7 und 8 am höchsten. Der Grobboden ist dort dispers verteilt, orientiert sich

mit zunehmender Tiefe aber deutlich an der einsetzenden Schichtung. Aufgrund der genannten Merkmale und Kennzeichen ist das liegende Sediment als glazifluviales Sediment einzuordnen (vgl. Sondage A).

Die Detailsiebungen der Proben 2, 5 (Flugsand) und 10 (glazifluvialer Sand) (vgl. Anhang B 5) zeigen, dass beide Sedimente eine bimodale Verteilung mit Maxima zwischen 0,125–0,2 mm sowie 0,315 und 0,5 mm aufweisen. Die Kornverteilungskurven der Proben 5 (Flugsand) und 10 (glazifluvialer Sand) sind identisch. Eine Abgrenzung zwischen Flugsand und glazifluvialem Sand ist somit nur aufgrund der Korngrößenanalysen nicht möglich. Lediglich Probe 2 aus dem oberen Bereich der Aufwehung zeigt ein deutlich ausgeprägtes Feinsandmaximum.

Pedologie

In den hangenden Flugsanden ist ein schwach entwickelter **Regosol** ausgebildet. Der gelblichgraue (10YR 6/1) Ahe-Horizont ist sehr schwach humos und weist mit 3,6 den niedrigsten pH-Wert im gesamten Profil B auf (Abb. 4-14). Im iC-Horizont beträgt der Glühverlust bei 0,2 Gew.-% und der pH-Wert liegt bei 4,6.

Der die Flugsande in zwei Schichten unterteilende graue (10YR 6/1) bis dunkel-gelblichbraune (10YR 4/4) II fAh-Horizont kennzeichnet einen nur sehr schwach ausgeprägten Regosol. Mit 4,4 weist er einen geringfügig niedrigeren pH-Wert als der iC-Horizont auf. Beide Horizonte sind mit 0,7 Gew.-% GV sehr schwach humos.

In den liegenden Sanden ist eine **Braunerde** entwickelt (Abb. 4-12). Der dunkel graue (10YR 5/1) Oberbodenhorizont (III fAp) ist 10–14 cm mächtig, stellenweise hellgrau gefleckt und weist eine scharfe Horizontobergrenze auf. Die Untergrenze ist deutlich teils wellig ausgeprägt. Linienhafte, parallel zueinander verlaufende Pflugspuren belegen die agrarische Nutzung. Der III fAp-Horizont ist stark mit Holzkohlepartikeln durchsetzt. Der Anteil organischer Substanz ist mit 0,6 Gew.-% im III fAp gering, nimmt mit zunehmender Tiefe aber noch weiter ab. Der pH-Wert liegt mit 4,4 etwas niedriger als in den darauffolgenden Horizonten. Der Bv-Horizont hat eine bräunlich gelbe (10YR 7/6) bis gelblichbraune (10YR5/6) Farbe. Die Mächtigkeit des Bv nimmt von West nach Ost von circa 20 cm auf 5 cm am Profil B ab (Abb. 4-12). Mit zunehmender Tiefe gehen die Horizontfarben von einem bräunlich gelben (10YR 6/6) in einen gelben bis fahlgelben (2,5Y 7/4) Farbton über. Der Aktivitätsgrad (Fe_o/Fe_d) ist mit Werten zwischen 0,37 und 0,44 in den hangenden Sanden etwas höher als im liegenden Verbraunungshorizont. Hier nehmen die Werte ausgehend vom III fAp mit 0,52 bis zum iC-Horizont mit 0,18 deutlich ab.

Chronologie

Anhand des pedostratigraphischen Aufbaus der Sondage sowie der durchgeführten Absolutdatierungen können insgesamt drei Phasen der Boden- und Sedimententwicklung bzw. der Landnutzungsgeschichte abgeleitet werden (Tab. 4-6).

Eine aus dem Ackerboden entnommene Holzkohle datiert mit 1022–1206 AD (Erl-16339) in das beginnende Hochmittelalter und weist somit ein nahezu identisches Alter wie der Ackerboden in Sondage A auf (vgl. Tab. 4-4:44). Dabei deuten in beiden Sondagen die sehr hohe Anzahl sowie die gleichmäßige Verteilung der Holzkohlepartikel auf Brandrodung als Methode der (Acker-) Landgewinnung hin. Die bis dahin entwickelte Braunerde wurde mittels einfachen Haken gepflügt und in Nutzung genommen. Die scharfen, sehr markanten Horizontgrenzen (Acker/ Flugsand/ Wagen-spuren) weisen auf eine plötzliche Überdeckung des Ackerbodens mit Flugsand und damit auf das Ende dieser Stabilitäts- und Nutzungsphase hin.

Die Aufwehung der flachen Flugsanddecke erfolgte aus westlicher Richtung am Ende des 17. Anfang des 18. Jh. (Erl-16338, Risø 125002). Wie die schwache Bodenbildung (Regosol, II fAh) sowie die OSL-Datierung der darüber liegenden Flugsande nahelegt, war die darauf folgende morphologische Ruhephase nur von kurzer Dauer. Eine erneute Reaktivierung und Mobilisierung der Lockersubstrate infolge einer fehlenden Vegetationsdecke fand demnach in der Mitte des 18. Jh. statt (Risø 125001).

Tab. 4-6 Datierungen an Sondage B

Horizont (Substrat)	Tiefe uGok	cal. Datum (intcal13)	¹⁴ C / OSL Alter	Lab.-Code
iIC (Sa,h)	25 cm	1734–1774 AD	260±20 a	Risø 125001
II fAh (Sa,h)	40-45 cm	1480–1795 AD	291±42 a	Erl-16338
II iIC (Sa,h)	55-60 cm	1664–1704 AD	330±20 a	Risø 125002
III fAp (Sgf)	67-81 cm	1022–1206 AD	928±44 a	Erl-16339

4.1.1.5 Sondage B1

Sondage B1 liegt ca. 100 m östlich von Sondage B. Die Nord-Süd ausgerichtete Sondage quert einen flachen Sedimentrücken im Vorfeld der Sanderstufe, der sich in Ost-West Richtung über eine Länge von ca. 200 m erstreckt (vgl. Abb. 4-5:39).

Die etwa 40 m lange Sondage weist einen zweigeteilten Aufbau auf (Abb. 4-17). Der nördliche Bereich (0–15 m) ist durch einen von Flugsanden begrabenen Oberboden gekennzeichnet der zur Mitte des Sedimentrückens ausstreicht bzw. in den darüber liegenden begrabenen Oberbodenhorizont übergeht. Dieser obere, ebenfalls von Flugsanden begrabene humose Horizont ist über die gesamte Sondage verfolgbar. Für das bei 8 m angelegte Profil B1a sind die Gelände- und Laborbefunde in Abb. 4-15 dargestellt.

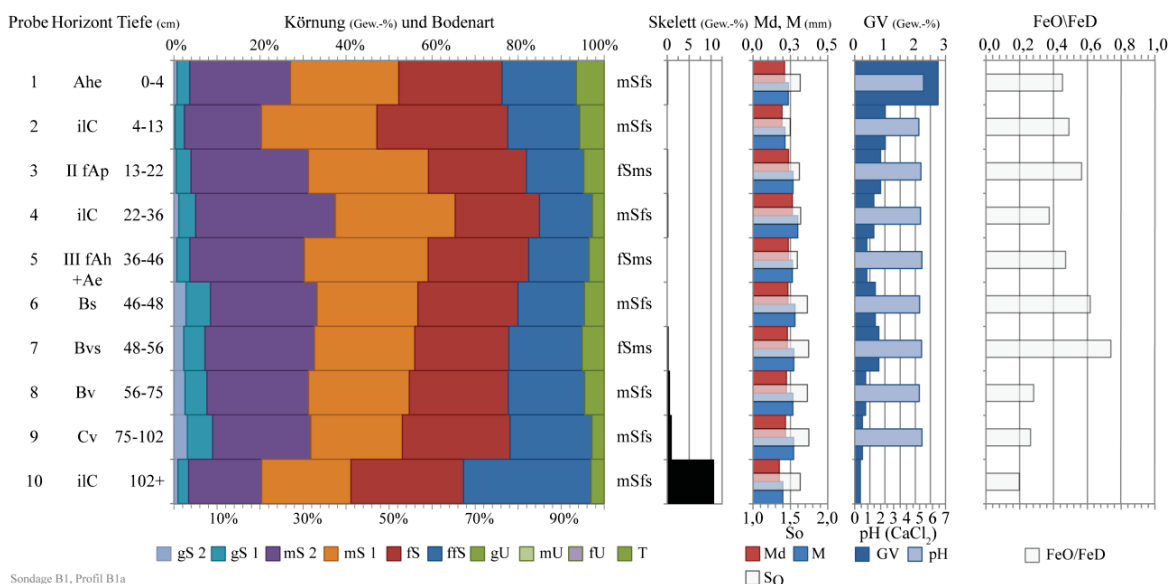


Abb. 4-15 Laboranalysen Profil B1a, Sondage B1

Sedimentologie

Die graubraunen bis gelblichbraunen (10YR 5/3) nicht geschichteten hangenden Flugsande (Proben 1, 2) sind zwischen 10 und 20 cm mächtig. In unregelmäßigen Abständen treten in den losen Fein- und Mittelsanden (fSms, mSfs), humose Flecken sowie Partien stärkerer Durchwurzelung auf.

Im Vergleich dazu sind die durch den humosen Oberboden (II fAp) separierten hell gelbbraunen (10YR 6/4) Flugsande homogener aufgebaut (Proben 3, 4). In ihnen wurden weder Feinkies noch größere Holzkohlepartikel dokumentiert. Gegenüber den hangenden Flugsanden weisen diese Flugsande einen auf Kosten des Feinsandes erhöhten Mittel- und Grobsandgehalt auf (Abb. 4-15, vgl. Anhang B 5). Die Verschiebung zum Gröberen drückt sich in einem höherem mS/fS-Quotienten, einem größeren mittleren Korndurchmesser sowie einem höheren Medianwert aus. Die Proben beider Flugsandschichten zeigen mit S_o -Werten von 1,50–1,64 eine mäßige Sortierung. Die liegenden Sande sind im nördlichen Teil der Sondage (0–14 m) auf den obersten 40–50 cm entschichtet. Im südlichen Bereich der Sondage weist das Sediment eine wellige Schichtung aus Fein- und Mittelsanden auf (Profil B1b). Zwar treten wiederholt Grobsand- und Feinkieslinsen in der Schichtung auf, allerdings zeigen die Korngrößenparameter im Vergleich zu den hangenden Flugsanden nur geringe Abweichungen. Sowohl der Median (0,217–0,236 mm) als auch die mittlere Korngröße (0,26–0,28 mm) bewegen sich im unteren Spektrum der Mittelsandfraktion.

Die starke Ähnlichkeit der hangende Flugsande zu den liegenden glazifluviatilen Sanden geht aus den Detailsiebungen hervor (Anhang B 5). Eine rein granulometrische Unterscheidung der beiden Sedimente ist somit nicht möglich.

Pedologie

Der rezente Boden entspricht einem, durch beginnende Podsolierung gekennzeichnetem **Regosol**. Der circa 4 cm mächtige, graue (10YR 5/1), mittelhumose Ahe-Horizont hat eine diffuse, unregelmäßig wellige Untergrenze. Der pH-Wert liegt mit 5,3 im mäßig sauren Bereich und ist damit etwas höher als im ilC-Horizont dieses Bodens. Ein Illuvialhorizont war nicht erkennbar. Der Gehalt organischer Substanz ist mit 1 Gew.-% im ilC-Horizont geringfügig höher als im darauffolgenden, ebenfalls schwach humosen (0,9 Gew.-%) II fAp-Horizont. Der Aktivitätsgrad (Fe_o/Fe_d) im Ahe ist niedriger als im ilC-Horizont (Abb. 4-15).

Der folgende, als **Regosol** klassifizierte Boden weist einen etwas dunkleren, hellgelblich-braunen (10YR 6/4) II fAp-Horizont auf (Abb. 4-17). Während der II fAp-Horizont im nördlichen Bereich in den Flugsanden ausgebildet ist, ist er im südlichen Bereich in den liegenden Sanden entwickelt (siehe oben). In beiden Bereichen ist der Ackerhorizont zwischen 9 und 15 cm mächtig und hat eine teils deutliche, unregelmäßige bis wellige Horizontuntergrenze, an der hin und wieder deutlich aufgehellte graue Bereiche beobachtet werden konnten. Die pH-Werte liegen mit 5,1 im II fAp sowie im ilC-Horizont im mäßig sauren Bereich.



II ilC

III fAh

+Ae

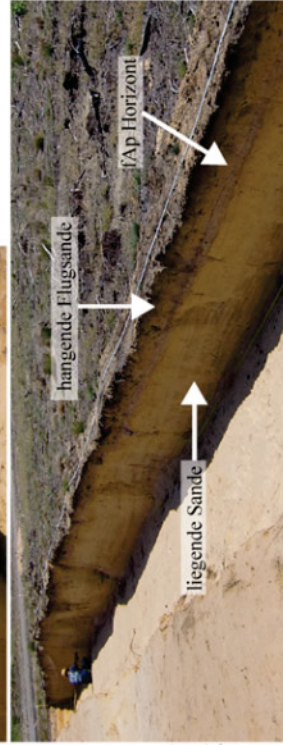
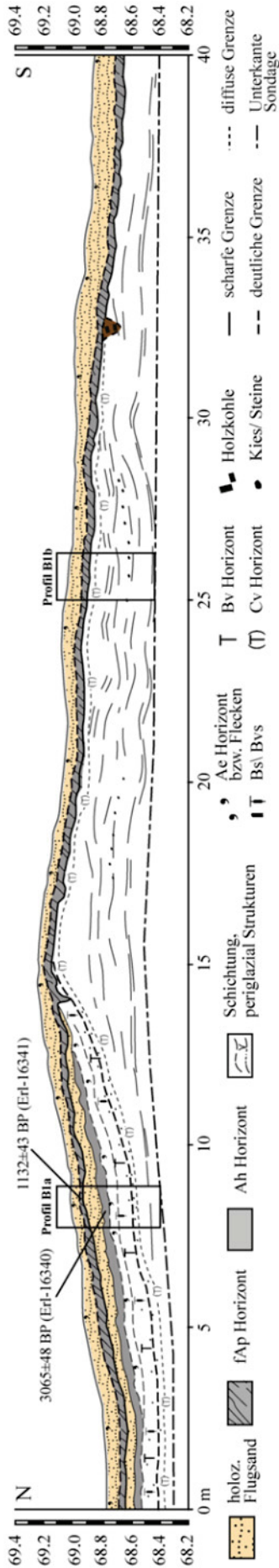
Bs

Bvs

Abb. 4-16 Begrabene Podsol-Braunerde (Sondage B1)

Der nur in den liegenden Sanden des nördlichen Sondagebereiches (0-14 m) erhaltene **Braunerde-Podsol** (Proben 5-10; Abb. 4-15) ist durch einen sehr schwach humosen Oberboden (III fAhe) gekennzeichnet. An der unregelmäßigen, deutlichen Horizontuntergrenze des III fAhe ist ein saumartiger circa 2–4 cm mächtiger Ae-Horizont ausgebildet (Abb. 4-16). Der Eluvialhorizont unterscheidet sich durch seine sehr helle, fast weiße (10YR 7-8/1) Farbe sehr deutlich von dem hangenden hellgrauen (10YR 5/2) teils fleckigen III fAh-Horizont sowie dem liegenden, ebenfalls saumartig ausgebildeten stark braunen Bs-Horizont (7,5YR 5/6). Der Bs-Horizont weist vereinzelte Eisenkonkretionen mit Durchmesser von 2–5 cm und einen um 0,3 Gew.-% höheren Glühverlust als der III fAh-Horizont auf. In den darauffolgenden, zunehmend heller werdenden Bodenhorizonten (Bvs, Bv, Cv) nehmen mit zunehmender Tiefe auch die Gehalte organischer Substanz weiter ab. Das Minimum wird im hell-gelblichbraunen (10YR 6/4) ilC-Horizont mit 0,2 Gew.-% erreicht. Mit 5,0 bis 5,2 liegen die pH-Werte im gesamten Profil im mäßig sauren Bereich.

Die organisch gebundenen Eisenbestandteile (Fe_p) steigen vom III fAh+Ae- über den Bs- bis in den Bvs-Horizont auf 383 mg/kg an, um dann mit zunehmender Bodentiefe wieder bis auf 108 mg/kg abzunehmen. Das Verhältnis von C_p/Fe_p nimmt dagegen kontinuierlich mit der Bodentiefe von 4,4 auf 1,3 ab, wobei der Bs-, der Bvs- und der Bsv-Horizont relativ konstante Werte von circa 3,2 annehmen. Der Aktivitätsgrad (Fe_o/Fe_d) schwankt zwischen 0,20 und 0,74. Das Maximum liegt im Bvs-Horizont. Der Anteil oxalatlöslicher Aluminiumverbindungen (Al_o) hat sein Minimum im III fAh-Horizont, erreicht das Maximum mit 3021 mg/kg aber bereits 10 cm tiefer im Bvs-Horizont. Mit zunehmender Bodentiefe nimmt der Al_o -Wert auf 749 mg/kg im ilC-Horizont ab.



© Nicolay (2016)

Sondage B1 - Blick nach Süden (oben) und Norden (unten) über den flachen Sedimentrücken

Horizont	Probe	Tiefe ¹ [cm]	Farbe (feucht)	Farbe (trocken)	Bodenausgangsgestein	Textur	Grob-bodenart
Ahe	1	0-4	10YR 3/1	10YR 5-4/1	Sa,h	mSfs	fG1
iIC	2	4-13	10YR 5/4	10YR 5/2		fSms	-
II fAp	3	13-22	10YR 5/4	10YR 6/3	Sa,h	mSfs	-
II iIC	4	22-36	10YR 6/4	10YR 6/6		mSfs	-
III fAh+Ae	5	36-46	10YR 5/2	10YR 7/2	Sgf	mSfs	fG1
III BS	6	46-48	7,5YR 5/6	10YR 5/6		mSfs	-
III Bvs	7	48-56	10YR 5/8	10YR 6/6		mSfs	fG1
III Bv	8	56-75	10YR 5/6	10YR 6/4		mSfs	-
III Cv	9	75-102	10YR 6/4	10YR 7/4		fSms	fG1
III iIC	10	102+	10YR 6/4	10YR 7/4		fSms	fG1, mG1, gG2

¹ Tiefe unter Gelländoberkante

Abb. 4-17 Sondage B1 – Pedomorphologie, Geomorphologie und Beschreibung Profil B1a

Chronologie

Der pedostratigraphische Aufbau der Sondage B1 lässt die Ausweisung von mindestens drei Phasen morphologischer Stabilität bzw. Aktivität zu (vgl. Tab. 4-7). Unter der Annahme, dass die datierte Holzkohle aus dem Oberboden der im Liegenden entwickelten Podsol-Braunerde in situ entstanden ist, ist die Phase der Podsolierung mindestens in die späte Bronzezeit (1435 –1135 BC; Erl-16340) zu stellen. Jene Zeit (*Lausitzer Kultur*) ist durch eine intensive Siedlungsaktivität und Nutzung charakterisiert, in der es vereinzelt und lokal zu äolisch bedingten Sedimentumlagerungen kam (Buck 1994). Eine bronzezeitliche Genese der überlagernden Flugsande (II iC) kann zwar nicht ausgeschlossen werden, allerdings deutet die sehr schwache Pedogenese (Regosol) des unter den Pflug (II fAp) genommenen Solummaterials (Flugsande und erodierter südlicher Sondagenbereich) auf einen engen zeitlichen Zusammenhang zwischen Sedimentation und ackerbaulicher Nutzung hin. Die Datierung weist mit 775–990 AD (Erl-16341) auf eine früh- bis hochmittelalterliche Nutzung des Areals hin, was mit den Ergebnissen aus Sondage A und B weitestgehend übereinstimmt. Die Sedimentation der hangenden Flugsande entfällt demnach in die Zeit der hochmittelalterlichen äolischen Aktivitätsphase (vgl. Sondage A). Aufgrund der unmittelbaren Nähe zu Sondage B kann eine Moderne/neuzeitliche äolische Überprägung des hochmittelalterlichen Reliefs nicht ausgeschlossen werden.

Tab. 4-7 Datierungen an Sondage B1

Horizont (Substrat)	Tiefe uGok	cal. (Intcal13)	Datum	¹⁴ C / OSL Alter	Lab.-Code
iC (Sa,h)	Genese der Flugsande zwischen Hochmittelalter und Moderne möglich				
II fAp (Sa,h)	22 cm		775–990 AD	1132±43 a	Erl-16341
II iC (Sa,h)	Genese der Flugsande zwischen Bronzezeit und Frühmittelalter				
III fAh+Ae (Sgf)	42 cm		1435–1135 BC	3065±48 a	Erl-16340

4.1.1.6 Sondage B2

Die etwa 40 m lange Nord-Süd ausgerichtete Sondage B2 befindet sich circa 150 m nordöstlich von Sondage B und 100 m nördlich von Sondage B1 (vgl. Abb. 4-5:39). Die Sondage ist durch eine stark wellige bis hügelige Morphologie gekennzeichnet, wobei die formbildenden Flugsande zwischen 50 und 150 cm mächtig sind. Die Flugsande bilden einen nach W offenen Wall der die Form einer Strich- bzw. Hakendüne aufweist. Über die gesamte Distanz überdecken die Flugsande einen humosen Oberboden, der sich im südlichen Bereich in einen oberen und unteren Boden aufteilt (Abb. 4-18). Unterhalb des liegenden Bodens wurde eine dunkle, zum Teil humose Speichergrube dokumentiert. Mit Verweis auf den Anhang B 1 sind die Analyseergebnisse in Abb. 4-19 dargestellt.

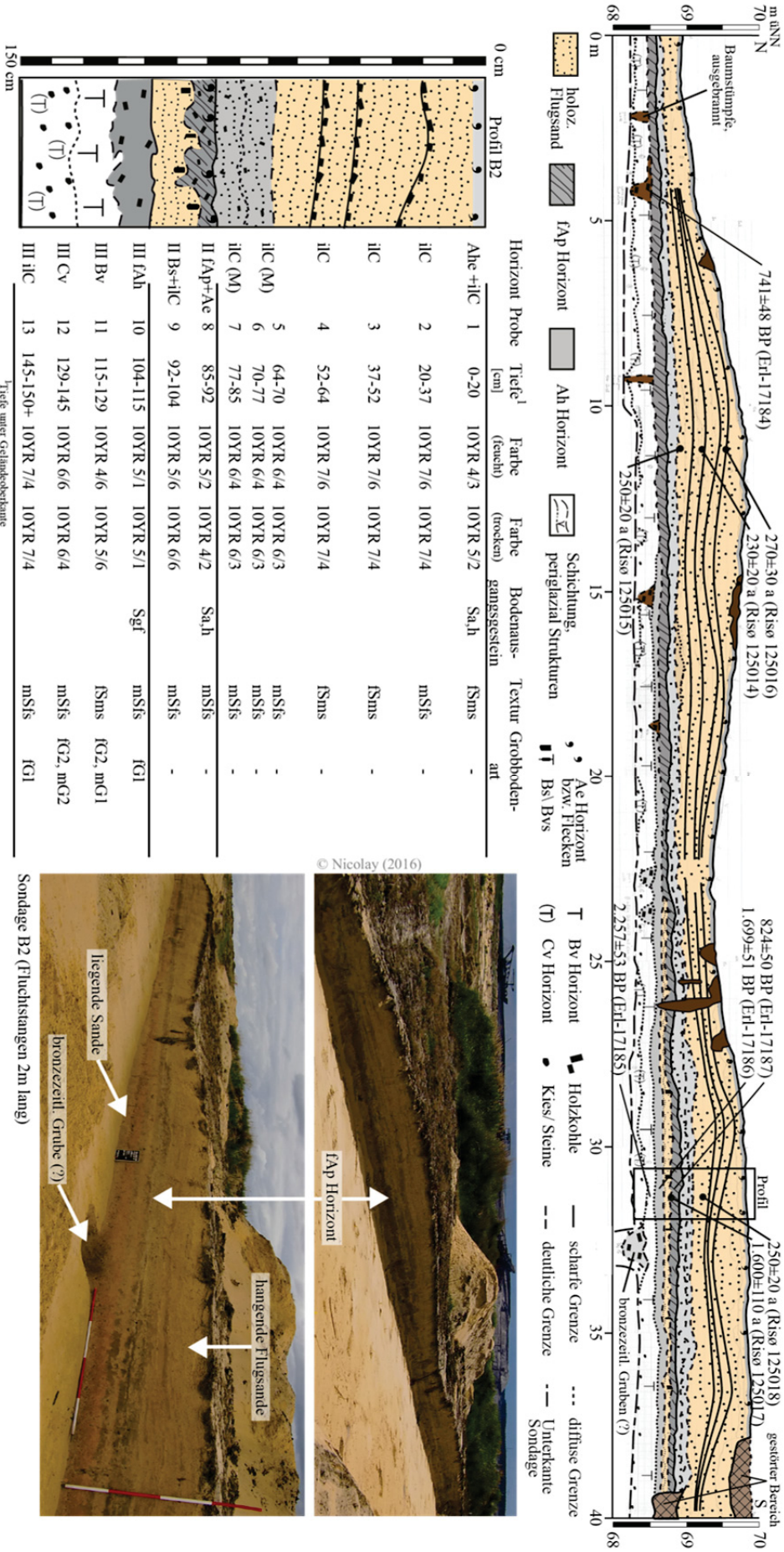
Sedimentologie

Am Profil B2 sind die hangende Flugsande (Proben 1–7) zweigeteilt. Während die oberen Sande (20–64 cm) von einer einheitlichen sehr fahlbraunen (10YR 7/4) bis gelben (10YR 7/6) Farbe sind, weisen die Flugsande an der Basis (64–85 cm) eine graubraune bis fahlgraue (10YR 6-5/3) Farbe auf (Abb. 4-20).

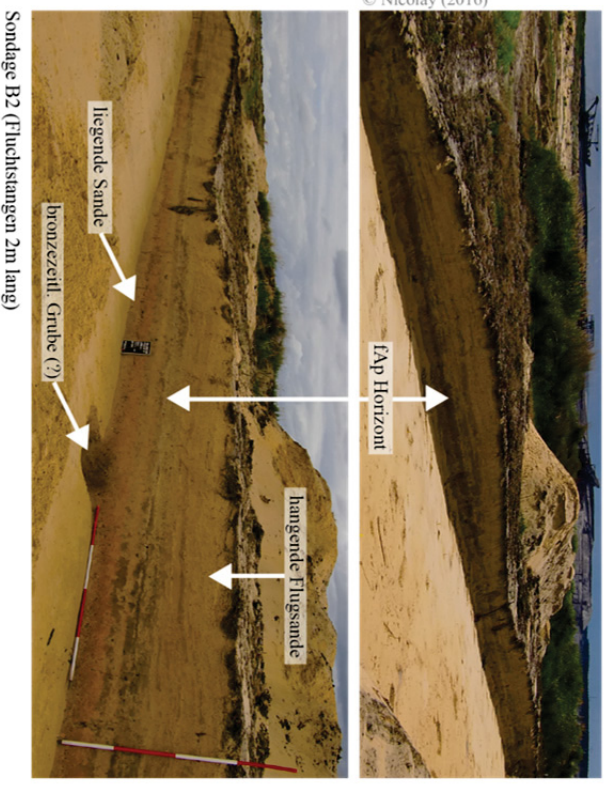
Die skelettfreien Fein- bis Mittelsande weisen eine wellige Feinschichtung auf. An der Schichtung auftretende Holzkohleanreicherungen zeichnen den Schichtungsverlauf gut nach (Abb. 4-21). Die mittlere Korngröße (M) liegt mit 0,18 bis 0,23 mm ebenso im Spektrum des Fein- und Mittelsandes wie der Median (Md) mit 0,17 und 0,22 mm (Abb. 4-19). Die Sortierungswerte (S_0) liegen im Mittel bei 1,42.

Während die hangenden Flugsande im Nordteil der Sondage direkt auf die Liegende Sande folgen, ist im südlichen Bereich (20–40 m) eine zweite circa 15 bis 20 cm mächtige, sehr homogene Flugsandschicht ausgebildet (Abb. 4-19, Proben 8–9). In diesen Sanden sind weniger Holzkohlepartikel enthalten. Die bräunlich gelben (10YR 6/6) feinsandiger Mittelsande (mSfs) sind nicht geschichtet und skelettfrei. Median (Md) und Mittelwert (M) der Sedimentproben liegen mit 0,20 und 0,22 an der Grenze vom Mittel- zum Feinsand. Wie die Detailsiebung der Flugsande zeigt (Anhang B 5), nimmt mit zunehmender Tiefe die Feinsandfraktion zugunsten der Mittel- und Grobsandfraktion ab. Die Sortierung der Flugsande ist mit 1,49 und 1,47 nur geringfügig schlechter als in den hangenden Flugsanden.

Die liegenden, entschichteten Sande sind über die gesamte Sondage aufgeschlossen. Das von der Bodenbildung unbeeinflusste Sediment (Probe 13) hat eine sehr fahlbraune (10YR 7/4) bis graue Farbe. In den Fein- bis Mittelsanden nimmt ab einer Tiefe von 20–30 cm (Probe 11, 12) der Grobbodenanteil deutlich zu. In dieser (Stein-)Anreicherungszone überwiegen kanten- bis gerundete Fein- und Mittelkiese. Mit zunehmender Tiefe nimmt der Grobbodenanteil ab. Die liegenden Sande wiesen im Vergleich zu den Flugsanden einen auf Kosten der Feinsande erhöhten Mittel- und Grobsandanteil auf. Die Werte für den Median (Md) und den Mittelwert (M) liegen im Spektrum der Fein- bis Mittelsande. Im Vergleich zu den Hangendschichten sind die liegenden Sande mit S_0 -Werten von 1,5 bis 1,6 schlechter sortiert. Insgesamt ist das Sediment mit den liegenden Sanden von Sondage B1 vergleichbar (Kap. 4.1.1.5, Liegende Sande).



© Nicolay (2016)



Sondage B2 (Fluchstangen 2m lang)

Abb. 4-18 Sondage B2 – Pedostratigraphie, Geomorphologie und Lage des Profils

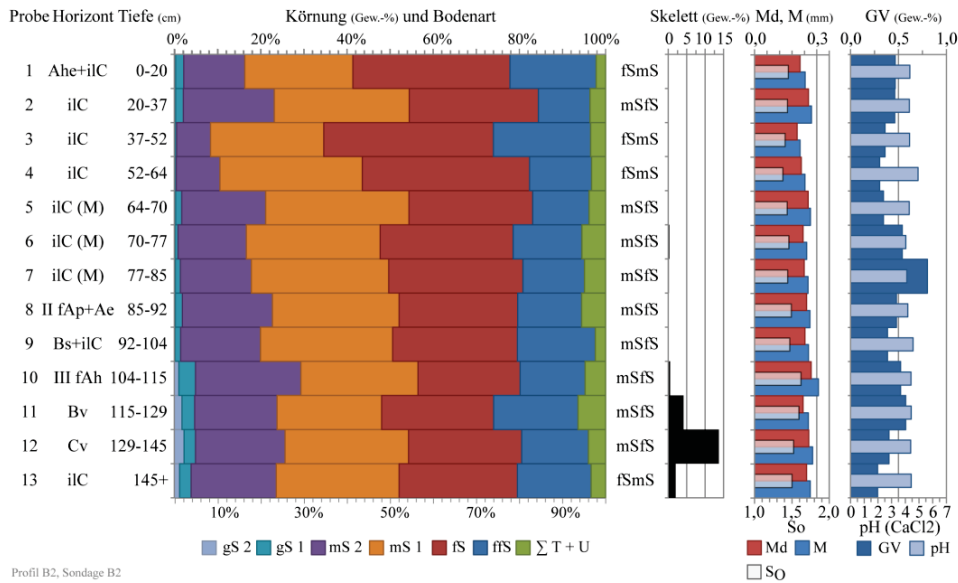


Abb. 4-19 Laboranalysen Profil B2, Sondage B2



Abb. 4-20 Von äolisch umgelagerten humosen Material bedeckter II fAp+Ae-Horizont



Abb. 4-21 Deutlich erkennbare leicht wellige Feinschichtung, mit zum Teil humosen Bändchen in den hangenden Flugsanden

Pedologie

Der rezente Boden ist ein schwach **podsoliger Regosol**. Der stark gestörte graubraune (10YR 5/2), sehr schwach humose Ahe+iIC-Horizont ist stark sauer (pH 4,3). Ein Illuvialhorizont wurde nicht beobachtet. Generell weisen die hangenden Flugsande (iIC-Horizonte) pH-Werte zwischen 4,0 und 4,9 sowie Humusgehalte im Bereich von 0,3–0,5 ,Gew.-% auf. Die Basis der Flugsande (Proben 5–7) zeigt mit 0,5–0,8 Gew.-% etwas erhöhte Humusgehalte.

Im südlichen Bereich der Sondage B2 ist in den Flugsanden zwischen den hangenden und liegenden Sanden ein **Podsol** entwickelt. An der Untergrenze des sehr schwach humosen, stark sauren Oberbodenhorizontes (II fAp+Ae) zeigen die weißen circa 1-2 cm dünnen Bändchen sowie die darunter liegenden 1-5 mm großen Eisenkonkretionen (Bs-Horizont) die Podsolierung an. Lineare, nahezu Ost-West verlaufende Pflugspuren in diesem Oberboden wurden sowohl in der Sondage B2 als auch in einer circa 50 m westlich gelegenen Sondage erfasst (Abb. 4-22).

Die in den liegenden Sanden entwickelte **Braunerde** (Proben 10–13, Abb. 4-19) ist durch einen grauen (10YR 5/1) Oberboden (III fAh) mit einer unregelmäßigen aber deutlichen Horizontgrenze gekennzeichnet. In der Braunerde liegt der pH-Wert mit 4,4 im stark sauren Milieu. Die sehr geringen Gehalte organischer Substanz (0,3–0,6 Gew.-% GV) nehmen tendenziell mit der Tiefe ab. Mit zunehmender Bodentiefe geht die Bodenfarbe von einem (dunkel-)gelblichbraunen (10YR 4-5/6) Bv-Horizont über den Cv-Horizont sukzessive in einen deutlich helleren, sehr fahlbraunen (10YR 7/4) Unterbodenhorizont (ilC) über. Die Horizontgrenzen sind wellig und diffus.

Wie bereits geschildert, gehen die beiden beschriebenen Oberböden (II fAh, III fAp) im nördlichen Teil der Sondage in einander über. Eine Differenzierung ist dort nicht mehr möglich. Unterhalb des kombinierten Oberbodenhorizonts konnten mehrere verbrannte Wurzeln dokumentiert werden, die vom Ackerboden mehr oder weniger scharf begrenzt werden (Abb. 4-23). Sie stellen demnach Reste der ehemaligen Vegetation auf der ursprünglichen Oberfläche dar.



Abb. 4-22 Pflugspuren in Sondage B2
Parallele, annähernd Ost-West verlaufende Pflugspuren in Sondage B2 (li.) und in einer ca. 50 m westlich gelegenen Sondage (Planumfläche 2 x2 m, re.)

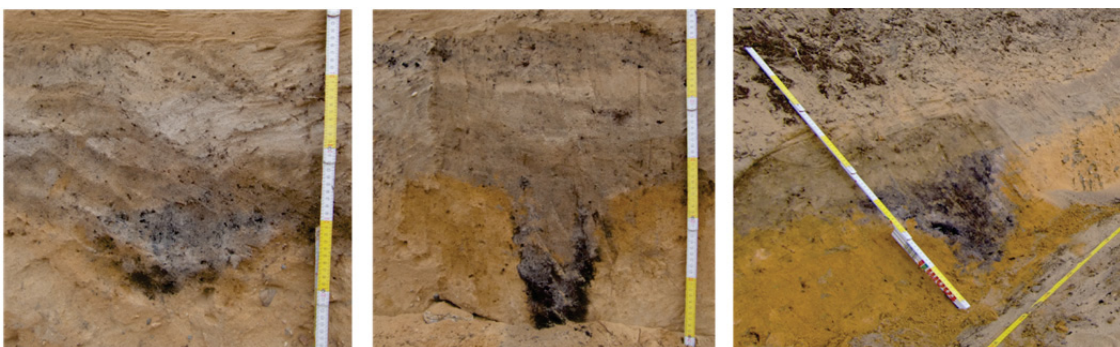


Abb. 4-23 Überackerte Reste verbrannter (Pfahl-)Wurzeln in Sondage B2 (li., mi.) und in einer 50 m westlich gelegenen Sondage

Chronologie

Die pedostratigraphischen Profilaufnahmen wurden durch vier ¹⁴C und sechs OSL-Datierungen ergänzt, deren Ergebnisse in Tab. 4-8 dargestellt sind.

Aus dem Oberboden (II fAp) geborgene, vermutlich spätneolithische Scherben (RÖSLER 2014a), eine mutmaßlich bronzezeitliche Grube sowie das mit BC 403–200 (Erl-17185) in die vorrömische Eisenzeit datierte HK-Fragment aus dem Bv-Horizont deuten eine lang andauernde Oberflächenstabilität an. Das HK-Fragment (218–530 AD; Erl-17186) aus dem liegenden Oberboden (III fAh) sowie die ebenfalls in diese Zeit datierten, geringmächtigen Flugsande (304–524 AD, Risø 125017) deuten einen Wandel der Umweltbedingungen am Ende der römischen Kaiserzeit an, die durch zunehmende äolische Aktivität gekennzeichnet ist.

Die anschließende Stabilitätsphase dauerte bis zur mittelalterlichen Brandrodungs- und Ackerbauphase an. Zahlreiche ausgebrannte Baumstubben an der Untergrenze des begrabenen Oberbodens (II fAp), die Hakenpflugspuren sowie die beiden ins Mittelalter datierten HK-Fragmente (Erl-17184 und Erl-17187) belegen die Umwidmung eines vermutlich lichten Waldes zum primär agrarisch genutzten Land. Das Ende dieser Nutzungsphase kann, anders als in Sondage B, mit der Überdüngung des Areals gleichgesetzt werden (vgl. Kap. 0:48). Die Akkumulation des schwach humosen Oberbodenmaterials an der Basis des Flugsandkörpers (Abb. 4-20) belegt die Umverteilung der zum Zeitpunkt der einsetzenden Winderosion vorhandenen Ackerkrume. Da die Flugsande anhand der fünf OSL-Datierungen (Tab. 4-8) zweifelsfrei in das 18. Jh. datiert wurden, muss von einer Bewirtschaftung der mittelalterlichen Ackerflur bis in die Moderne ausgegangen werden.

Tab. 4-8 Datierungen an Sondage B2

Horizont (Substrat)	Tiefe uGok	cal. Datum (intcal13)	¹⁴ C / OSL Alter	Lab.-Code
ilC (Sa,h)	35 cm	1714–1774 AD	270±30 a	Risø 125016
ilC (Sa,h)	59 cm	1744–1784 AD	250±20 a	Risø 125018
ilC (Sa,h)	65 cm	1764–1804 AD	230±20 a	Risø 125014
ilC (Sa,h)	90 cm	1744–1784 AD	250±20 a	Risø 125015
Wurzel/II fAp	132–138 cm	1188–1387 AD	741±49 a	Erl-17184
II fAp+Ae (Sa,h)	85–92 cm	1046–1280 AD	824±50 a	Erl-17187
II Bs+ilC (Sa,h)	98 cm	304–524 AD	1600±110a	Risø 125017
III fAh	104–115 cm	218–530 AD	1699±51 a	Erl-17186
III Bv	115–129 cm	BC 403–200	2257±53 a	Erl-17185

4.1.1.7 Sondage C

Sondage C liegt circa 300 m nördlich von Sondage B. Die annähernd Nord-Süd ausgerichtete circa 24 m lange Sondage wurde durch eine kleine circa 1 m hohe Kuppe angelegt (vgl. Abb. 4-5:39). Auffälligstes Kennzeichen sind die beiden liegenden, durch eine dünne Flugsandschicht voneinander getrennten humosen Ackerbodenhorizonte (Abb. 4-24). Ein weiterer schmalerer Oberbodenhorizont wurde im nördlichen Bereich der Sondage (12–22 m) dokumentiert. Mit Verweis auf den Anhang B 1 sind die Ergebnisse der Laboranalysen in Abb. 4-25 dargestellt.

Sedimentologie

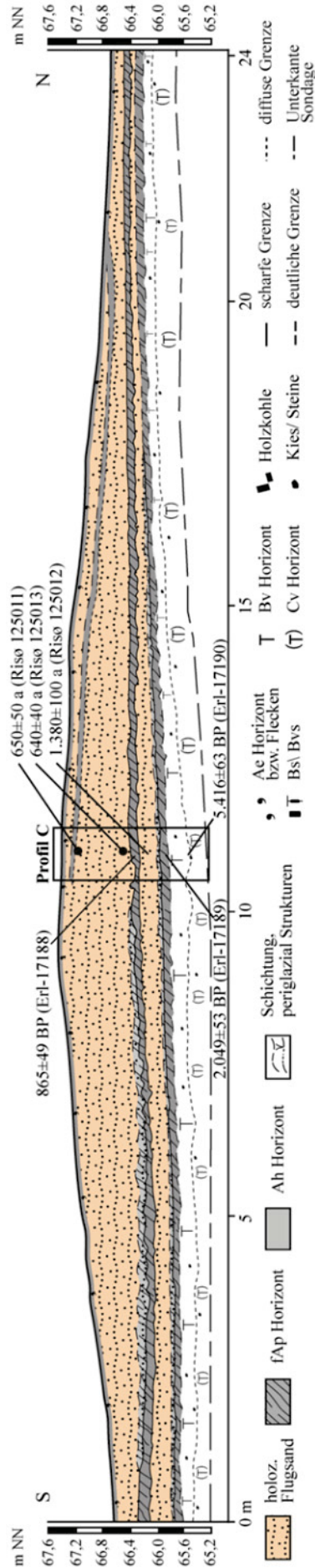
Die in der Sondage C aufgeschlossenen hangenden Flugsande (Abb. 4-25, Probe 1–7) sind im nördlichen Bereich durch einen schwach humosen, circa 5 cm mächtigen Oberboden in zwei Schichten untergliedert. Sowohl die obere als auch die untere Sedimentschicht hat eine gelbe (10YR 7/6) bis hellgelblichbraune (10YR 6/4) Farbe. Die skelettfreien feinsandigen Mittelsande (mSfs) sind fein geschichtet und mit zahlreichen Holzkohlepartikeln durchsetzt. Während die Proben 1–3 annähernd die gleichen Korngrößenverteilungen zeigen, nehmen in den Proben 4–7 die Mittel- und Grobsandfraktionen zu Ungunsten der Fein- und Feinstsandfraktion zu. Dies drückt sich in höheren Median- und Mittelwerten der Proben aus (Abb. 4-25). Die Sortierungswerte der hangenden Flugsande liegen im Bereich von 1,43–1,59.

Die zwischen den beiden Ackerbodenhorizonten (III fAp1, IV fAp2) eingeschalteten circa 40 cm mächtigen, gelblichbraunen (10YR 6/4), mittleren Flugsande zeigen keine Anzeichen einer Schichtung (Probe 8-10). Mit Ausnahme des Oberbodens (III fAp1) sind die fein- bis mittelsandigen Flugsande feinkiesfrei. Gegenüber den hangenden Flugsanden (Probe 5) weist der mittlere Flugsand (Probe 9) einen zu Ungunsten des Mittel- und Grobsandanteils erhöhten Feinsandanteil auf. Median-, Mittel- und Sortierungswert der Proben 8–10 steigen mit zunehmender Tiefe an und liegen in einem ähnlichen Bereich wie die hangenden Flugsande (Abb. 4-25).

Die liegenden Sande sind nicht geschichtet. Die pedogen unbeeinflussten Sande (Probe 14) sind von einer sehr fahlbraunen (10YR 7/4) Farbe, werden mit zunehmender Tiefe noch grauer. Die feinsandigen Mittelsande (mSfs) sind Feinkies- bis Mittelkiesführend, wobei die Anreicherung der überwiegend gerundeten- bis kantengerundeten Kiese in 20–30 cm unter dem Ackerbodenhorizont (IV fAp3) ihr Maximum erreicht. Die Häufigkeitsverteilung der liegenden Sande zeigt mit leichten Verschiebungen im Feinst- und Grobkornverlauf einen mit den Flugsanden vergleichbaren Kurvenverlauf (vgl. Abbildung B-12). Die Median-, Mittel- und Sortierungswerte sind denen der hangenden und mittleren Sande sehr ähnlich.

Pedologie

Der rezente Boden entspricht einem **Regosol**. Der graue (10YR 6/1), sehr schwach humose Ahe-Horizont ist wie der iIC-Horizont stark sauer (pH 4,0) und weist bereits Podsolierungstendenzen auf. Die Humusgehalte in diesem Boden nehmen von 0,67 Gew.-% im Ahe auf 0,41 Gew.-% im iIC-Horizont ab. Ein Illuvialhorizont wurde nicht beobachtet.



rechts:
Detailaufnahme der Pflughorizonte III fAp 1 (oben) und IV fAp 2+3 (unten); Die in den III fAp1 eingeschalteten Flugsande deuten auf die Verwendung eines Wendepfluges hin.

Horizont	Probe [KAS]	Tiefe ¹ [cm]	Farbe (feucht)	Farbe (trocken)	Bodenauschicht	Bodenauschichtgangestein	Textur	Grobbodenart
Ahe	1	0-5	10YR 4/3	10YR 6/1	Sa,h		mSfs	-
	2	5-20	10YR 5/4	10YR 7/6			mSfs	-
II iIC	3	20-25	10YR 4/3	10YR 6/1	Sa,h		mSfs	-
	4	25-45	10YR 6/4	10YR 7/6			mSfs	-
	5	45-65	10YR 6/4	10YR 7/6			mSfs	-
III iIC	6	65-85	10YR 6/4	10YR 7/6			mSfs	-
	7	85-98	10YR 6/4	10YR 7/6			mSfs	-
III fAp1	8	98-113	10YR 4/2	10YR 4/1	Sa,h	fSms	fG1	
IV fAp2	9	113-135	10YR 6/4	10YR 7/6			mSfs	-
	10	135-140	10YR 5/4	10YR 6/1			mSfs	-
IV fAp3	11	140-155	10YR 4/3	10YR 4/1	Sgf		mSfs	-
	12	155-175	10YR 6/6	10YR 5/6			mSfs	fG1
IV iICv	13	175-195	10YR 5/6	10YR 6/4			mSfs	fG1, mG1
	14	195-205	10YR 6/4	10YR 7/4			mSfs	-

¹ Tiefe unter Geländeoberkante

Abb. 4-24 Sondage C – Pedostratigraphie, Geomorphologie und Lage der Profile (veränd. nach Nicolay et al. 2013a; Nicolay et al. 2014b)

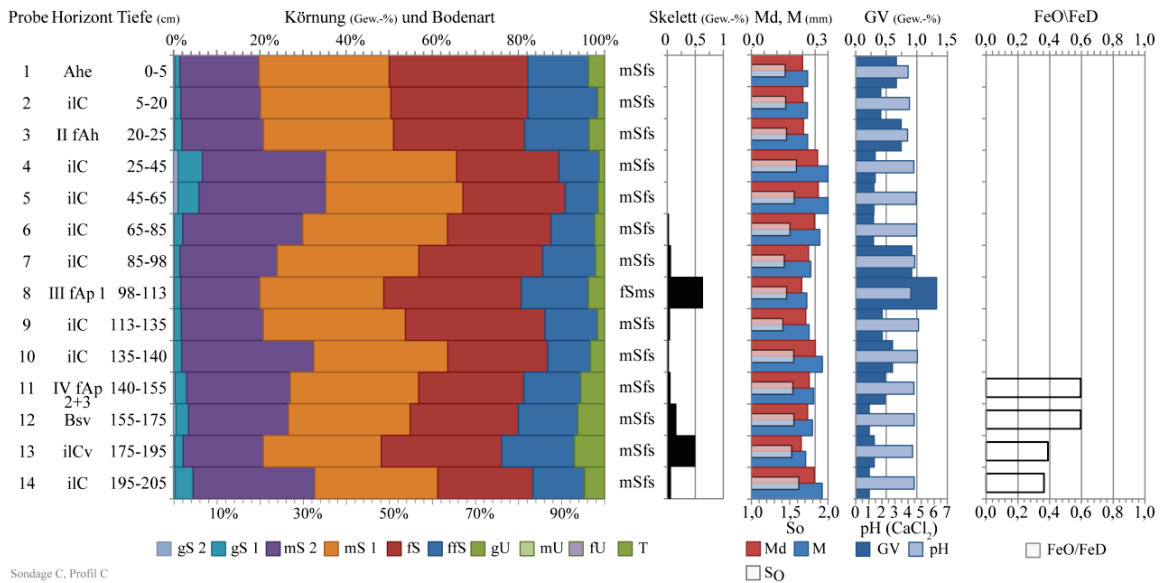


Abb. 4-25 Laboranalysen Profil C, Sondage C

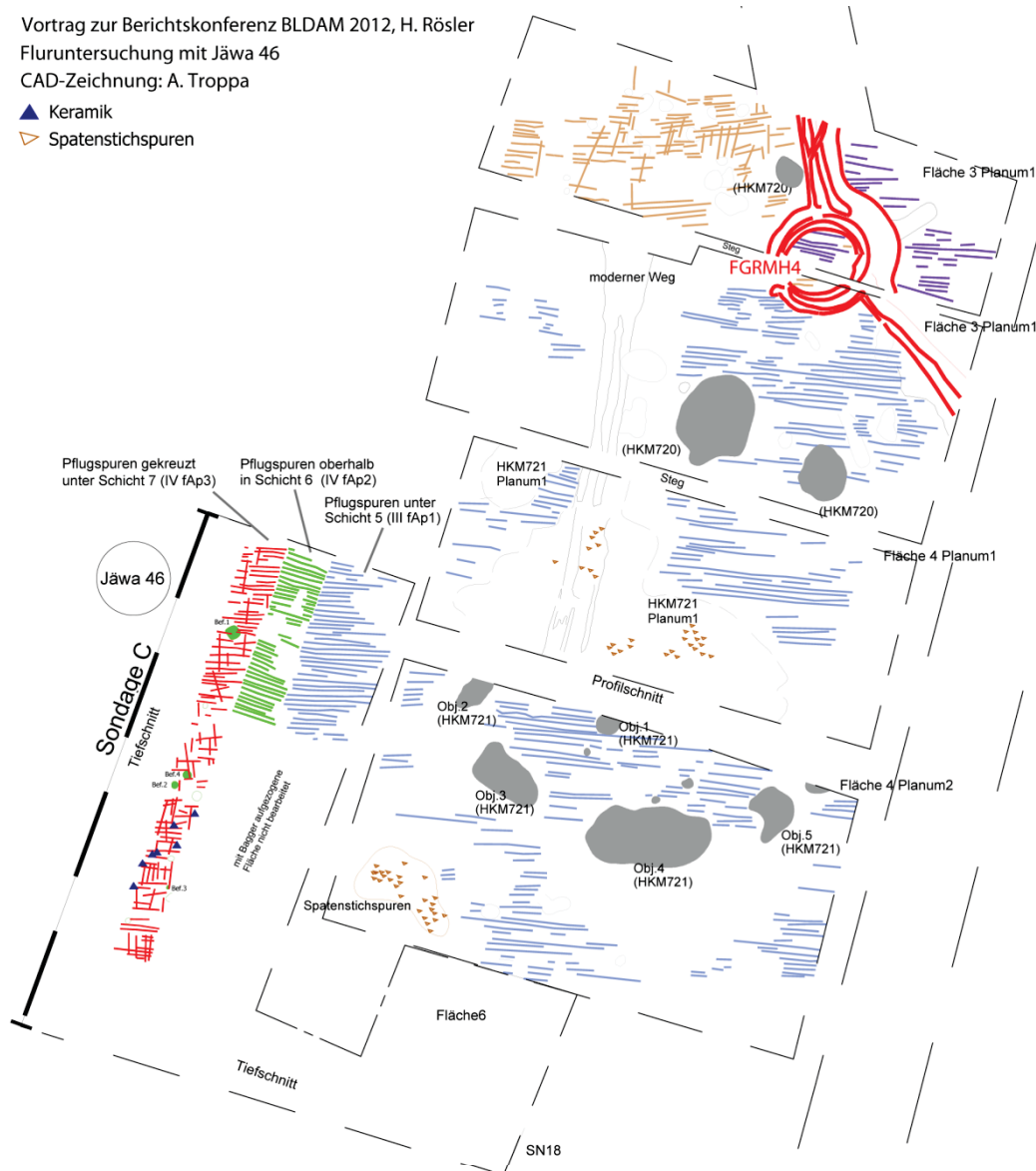
Im nördlichen Bereich der Sondage ist unterhalb des rezenten Bodes ein circa 5 cm mächtiger, ebenfalls sehr schwach humoser A Horizont entwickelt. Der **Regosol** ist nur im Bereich von 11–21 m der Sondage dokumentiert. Im nördlichen und südlichen Bereich der Sondage ist er gekappt, womit ein Beleg für die zum Teil sehr kleinräumige Verbreitung begrabener Böden erbracht ist. Der graue (10YR 6/1) Horizont unterscheidet sich dabei deutlich von den liegenden, gelben (10YR 7/6) hangenden Flugsanden. Mit zunehmender Tiefe nimmt zwar der Humusgehalt in den Flugsanden ab, die pH-Werte steigen jedoch von 4,0 auf 4,5 an.

An der Basis der Flugsande ist ein schwach humoser (1,32 Gew.-%), circa 15 cm mächtiger, stark bis mäßig saurer Oberboden (III fAp1) ausgebildet (Proben 8–10). Neben der dunkelgrauen (10YR 4/1) Farbe zeichnet er sich vor allem durch die scharfe, regelmäßig gewellte Horizontober- und flachwellige Untergrenze aus. Die hellen Sandeinschlüsse resultieren aus dem Pflügen des bereits geringmächtig übersandeten Ackerbodens (Abb. 4-24). Die linearen und parallel verlaufenden Pflugspuren des III fAp1 sowie des II fAp2 Horizont sind nahezu Ost-West ausgerichtet (Abb. 4-26). Der gepflügte Oberboden (III fAp1) geht im Norden und Süden der Sondage sowohl in den rezenten als auch in den darunterliegenden Ackerboden (IV fAp) über. Die dazwischen befindlichen mittleren Flugsande (siehe oben) begraben den dunkelgrauen (10YR 4/1), sehr schwach humosen (0,5 Gew.-%) und stark sauren Oberboden der fossilen Braunerde (Proben 11–14). Wie auch im überlagernden III fAp1-Horizont zeigt die teils wellige, unregelmäßige aber sehr scharfe Horizontobergrenze humose Einschaltungen bzw. Überlagerungen (vgl. Abb. 4-25 unten). Die Untergliederung des Oberbodens in zwei separate Ackerbodenhorizonte (IV fAp2 + IV fAp3) fußt auf den unterschiedlichen Arten der Pflugspuren im archäologischen Planum. Die linearen Pflugspuren liegen stratigraphisch über den gekreuzten, welche an der Basis des Oberbodens dokumentiert worden (Abb. 4-26). Die beiden linear verlaufenden Pflugspuren sind dabei unterschiedlich ausgerichtet.

Unter dem Ackerbodenhorizont folgt die circa 20–40 cm mächtige Verwitterungszone mit dem Bv und ilCv-Horizont (Proben 12–13). Die gelblichbraunen (10YR 5/6), zunehmend heller werdende, feinkiesführende Sande sind sehr schwach humos und stark sauer. Die pH-Werte liegen konstant bei etwa 4,5. Der Aktivitätsgrad (Fe_o/Fe_d) hat sein Maximum mit 0,6 im Bv sowie im Oberbodenhorizont (fAp). In den darunter folgenden ilC-Horizonten beträgt er circa 0,4.

Vortrag zur Berichtskonferenz BLDAM 2012, H. Rösler
 Fluruntersuchung mit Jäwa 46
 CAD-Zeichnung: A. Troppa

- ▲ Keramik
- ▽ Spatenstichspuren



(photograph: Troppa, A., 2011)

Abb. 4-26 Grabungsplan und Planum zur Grabung Jäwa 46 mit Sondage C
 Unten: Die linearen (III fAp1, IV fAp2) und gekreuzten Pflugspuren (IV fAp3) der begrabenen Oberböden von Sondage C im archäologischen Planum (angezeichnet; veränd. nach NICOLAY ET AL. 2013A, RAAB et al. 2016)

Chronologie

Die pedostratigraphische Profilaufnahme wurde durch sechs Absolutdatierungen ergänzt. Unter Einbeziehung der archäologischen Befunde lassen sich somit fünf Phasen der Landnutzungsgeschichte ableiten (siehe Tab. 4-9).

Die aus dem Bv-Horizont entnommene Holzkohle mit einem ¹⁴C-Alter von 4.361–4.053 BC (Erl-17190) sowie die im selben Horizont dokumentierten, vermutlich jungneolithisch bis bronzezeitlichen Scherbenfunde (RÖSLER 2014a) deuten auf eine langanhaltende morphologische Stabilitätsphase seit dem Neolithikum hin. Ebenfalls unter stabilen Bedingungen erfolgte entweder bereits in der Bronzezeit oder aber erst am Ende der vorrömischen Eisenzeit bzw. der beginnenden römischen Kaiserzeit eine erstmalige agrarische Nutzung des Areals. Die gekreuzten Hakenpflugspuren an der Basis und die auf den Zeitraum BC 196–59 AD (Erl-17189) datierte Holzkohle aus diesem Horizont lassen beide Interpretationen zu.

Die mit 534–734 AD in die ausgehende Völkerwanderungszeit bzw. das frühe Mittelalter datierte dünne Flugsanddecke (III iIC) sowie die durch Pflügen erfolgte Einarbeitung jener Flugsande in den oberen Abschnitt des Oberbodens (IV fAp2) belegen eine erneute Nutzung als Acker im beginnenden Mittelalter. Wie lange diese Nutzungsphase andauerte ist nicht bekannt, allerdings wurde die frühmittelalterliche Flugsanddecke spätestens im Hoch- bis Spätmittelalter erneut unter den Pflug genommen. Die Einarbeitung der Sandschollen, in den auf 1040–1260 AD (Erl-17188) datierten Ackerboden belegt die aktive Bewirtschaftung des Areals zur Zeit der äolischen Aktivität im hohen Mittelalter. Die schollenartige Einarbeitung des Flugsandes deutet auf die Nutzung eines Wendepfluges hin. Die Stabilisierung des Flugsandkörpers sowie die anschließende Regosolbildung (II fAh) endet mit einer erneuten äolischen Überprägung des Reliefs. Die Reaktivierung der Flugsande steht dabei möglicherweise mit der modernen Holzkohleproduktion in Verbindung, deren Überreste (HKM 720 und 721) nur wenige Meter entfernt dokumentiert wurden (vgl. Abb. 4-26).

Tab. 4-9 Datierungen an Sondage C

Horizont (Substrat)	Tiefe uGok	cal. Datum (intcal13)	¹⁴ C / OSL Alter	Lab.-Code
moderne Flugsanddecke – Zusammenhang mit Betrieb der HKM 720/721 ?				
II fAh	Regosolbildung			
iIC (Sa,h)	20 cm	1314–1414 AD	650±50 a	Risø 125011
iIC (Sa,h)	98 cm	1314–1434 AD	640±60 a	Risø 125013
III fAp1	100–110 cm	1040–1260 AD	865±49 a	Erl-17188
		Pflugspuren (möglicherweise Wendepflug)		
III iIC (Sa,h)	135 cm	534–734 AD	1380±100 a	Risø 125012
IV fAp2	142–150 cm	parallele Hakenpflugspuren		
IV fAp3	150–155 cm	BC 196–59 AD	2049±53 a	Erl-17189
----- gekreuzte Hakenpflugspuren				
Bv	170 cm	bronzezeitliche Keramikfunde		
		4361–4053 BC	5416±63 a	Erl-17190

4.1.1.8 Sondage C1

Sondage C1 befindet sich etwa 150 m nördlich von Sondage C am Talausgang eines periglazialen Trockentaales (vgl. Abb. 4-5:39). Die circa 25 m lange Sondage quert einen Holzkohlemeiler (HKM 750), der mit etwa 10–30 cm Flugsand bedeckt ist. Die Mächtigkeit der Flugsande nimmt in Richtung des Talausganges, also in Richtung des Flugsandfeldes, zu. Der Holzkohlemeiler tritt durch die dunkelschwarze Meilerplatte sowie den äußeren Meilergraben sehr deutlich in Erscheinung. Aus Abb. 4-27 sowie Abb. 4-29 ist ersichtlich, dass der Meilergraben zweigeteilt ist (durch zwei voneinander unabhängigen Holzkohlegräben). Daraus wird gefolgert, dass der Meilerplatz zwei Mal kurz hintereinander beschickt wurde (Rösler 2013; mdl.).



Abb. 4-27 Mit Flugsand überdeckter Holzkohlemeiler HKM 750
Links: Zweimalig verfüllter Außengraben, Rechts: ca. 15 cm mächtige, aus Holzkohle bestehende Meilerplatte.

Die Geländebefunde und Laborergebnisse für das Profil C1 sind in Abb. 4-29 und Anhang B dargestellt.

Sedimentologie

An der Sondage C sind die hangenden Flugsande (Proben 1, 2) von einer sehr fahlbraunen (10YR 7/3) Farbe. Die 10 bis 40 cm mächtigen, nahezu feinkiesfreien Feinsande (mSfs) sind feingeschichtet und überlagern die leicht nach Westen einfallende Meilerplatte (Abb. 4-29). Im Vergleich zu den liegenden Sanden sind die Flugsande insgesamt feinkörniger und etwas besser sortiert (Abb. 4-28). Wie die Detailsiebung (vgl. Anhang B 5) zeigt, ist im Vergleich mit den liegenden Sanden der Mittel- und Grobsandgehalt zu Gunsten des Feinsandgehaltes verringert. Grundsätzlich zeigen beide Sedimente jedoch einen stark ähnlichen Kurvenverlauf.

Die liegende, durch das Meilermaterial sowie den humosen Oberboden (II fAp) deutlich von den hangenden Sanden getrennte Sedimentschicht ist feinkiesführend und auf den obersten 50–60 cm ungeschichtet. Die mittlere Korngröße liegt mit 0,27 bis 0,40 mm im Bereich des Mittelsandes. Die Sortierung ist mit Werten zwischen 1,50 bis 1,64 etwas schlechter als in den hangenden Flugsanden.

Die pedogen unbeeinflussten Sande (Probe 11) sind sehr fahlbraun (10YR 7/4) und werden mit der Tiefe zunehmend hellgrauer (10YR 7/2). In 1,2 bis 1,4 m Tiefe setzt eine sehr feine Kreuzschichtung ein. Die Häufigkeitsverteilung dieser Sande zeigt eine leichte Verschiebung zum Grobkorn bei gleichzeitigem Rückgang der Feinkornfraktionen. Insgesamt zeigen die liegenden Sande einen mit den hangenden Flugsanden vergleichbaren Kurvenverlauf (vgl. Anhang B 5).

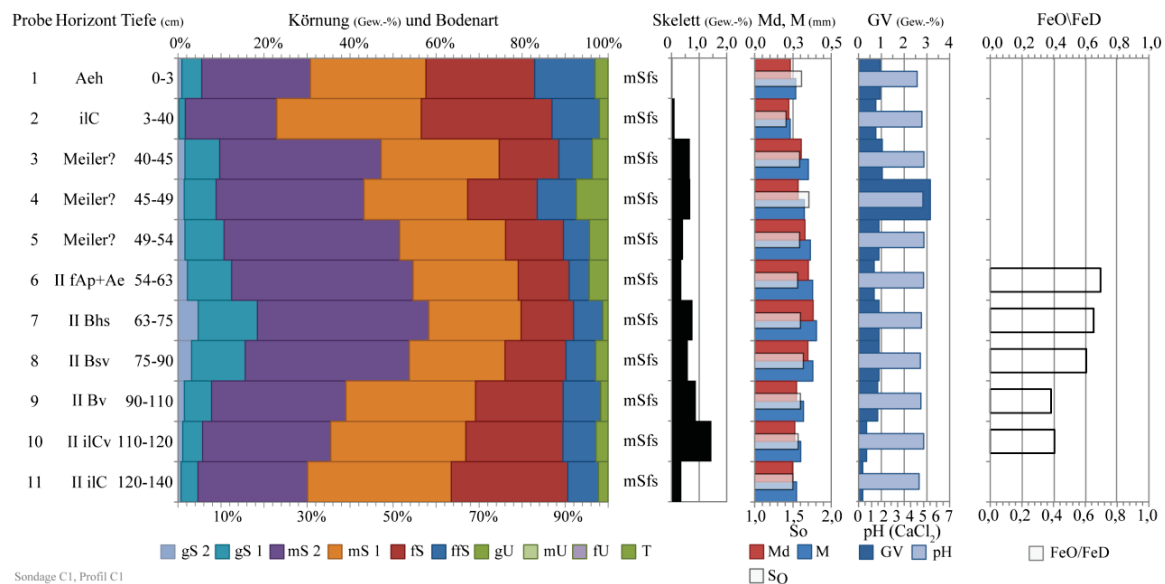


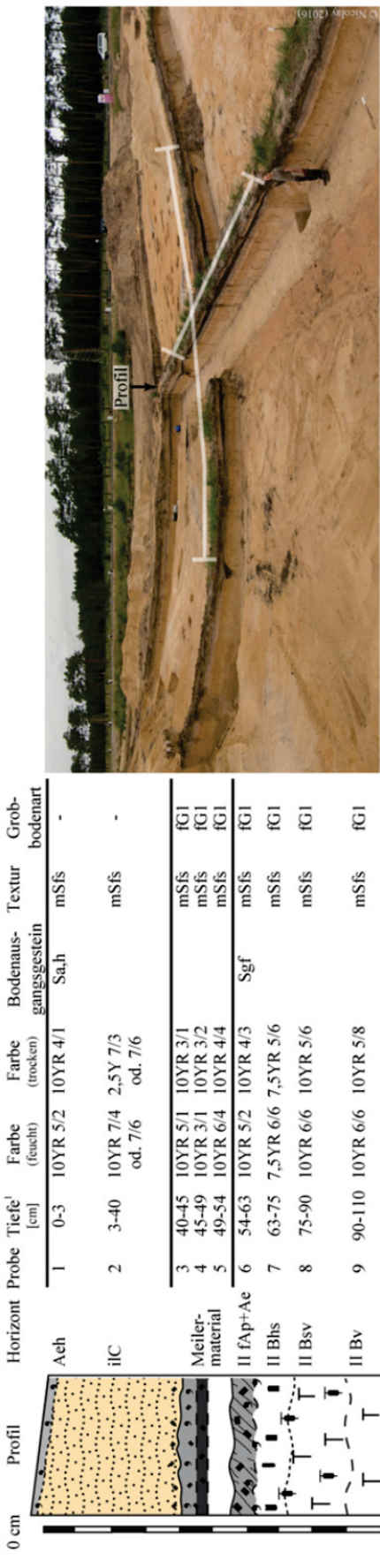
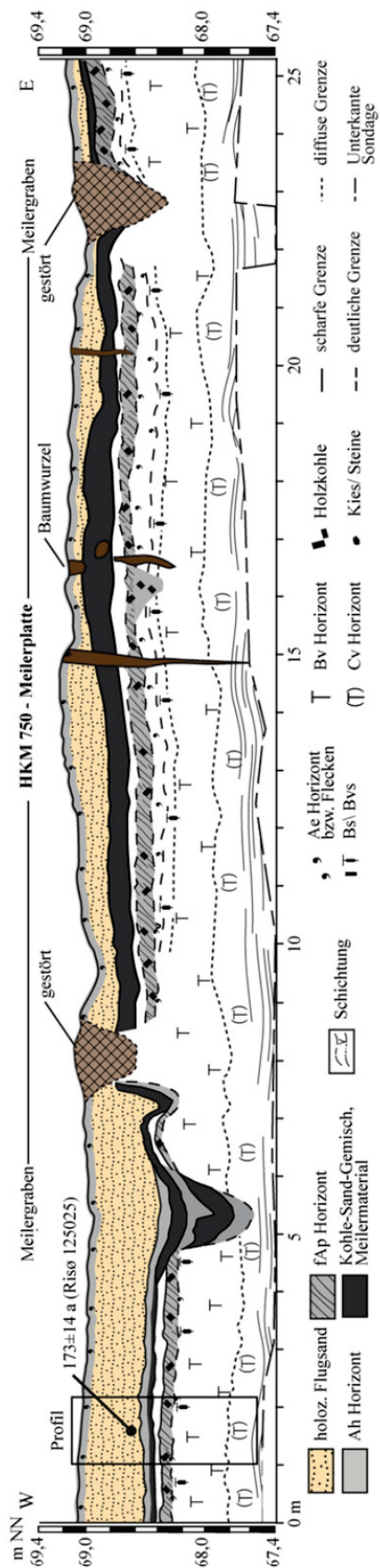
Abb. 4-28 Laboranalysen Profil C1, Sondage C1

Pedologie

Der in den hangenden Flugsanden rezent entwickelte **Regosol** weist bereits Podsolierungstendenzen auf. Der aus den gelben (10YR 7/6) Flugsanden entwickelte, sehr schwach humose (0,9 Gew.-%), graubraune Aeh-Horizont ist mit pH-Wert von 4,5 etwas saurer als das Bodenausgangsgestein (iIC).

Am Profilstandort sind die hangenden Flugsande durch ein mehrschichtiges Kohle-Sand-Gemisch (Proben 3–5) von dem begrabenen Boden getrennt (Abb. 4-29). Die scharfen Horizontgrenzen deuten darauf hin, dass diese Kohle-Sand-Schicht im Zuge der Beräumung (Auseinanderziehen des Meilers, Verladen der Holzkohle) entstanden ist. Das mittelhumose (3,2 Gew.-%), sehr stark holzkohleführende Substrat ist über die gesamte Sondage verfolgbar. In der Mitte des Meilers besteht sie zu einem großen Teil aus einzelnen Holzkohlestücken, ist circa 15 cm mächtig und tiefschwarz. Im Gegensatz zu anderen gut erhaltenen Meilerkappen (z.B. HKM 870) zeigt die Meilerkappe des HKM 750 keine Anzeichen einer Humusakkumulation oder einer Podsolierung. Es ist daher von einer unmittelbaren Überdeckung des Meilers mit Flugsand auszugehen, die möglicherweise bereits kurz nach dem Abbrennen stattgefunden hat.

Über die gesamte Länge der Sondage wurden in den darunterliegenden Sanden eine begrabene **Podsol-Braunerde** sowie ein **Braunerde-Podsol** dokumentiert. Letzterer ist dabei sehr deutlich zwischen 9 und 25 m ausgeprägt (Abb. 4-29). Am beprobten Profilstandort hat der graue bis graubraune (10YR 5/2), sehr schwach humose Oberboden (0,7 Gew.-%) einen pH-Wert von 5,0 und liegt damit im mäßig sauren Bereich. Er hat eine unregelmäßige, diffuse teils deutliche



Sondage C1 - HKM 750 im Kreuzschnitt. Blickrichtung WSW.

Horizont	Probe	Tiefe ¹ [cm]	Farbe (feucht)	Farbe (trocken)	Bodenausgangsgestein	Textur	Grob- bodenart
Aeh	1	0-3	10YR 5/2	10YR 4/1	Sa.h	mSfs	-
iiC	2	3-40	10YR 7/4 od. 7/6	2,5Y 7/3 od. 7/6		mSfs	-
Meilermaterial	3	40-45	10YR 5/1	10YR 3/1		mSfs	fG1
	4	45-49	10YR 3/1	10YR 3/2		mSfs	fG1
	5	49-54	10YR 6/4	10YR 4/4		mSfs	fG1
II fAp+Ae	6	54-63	10YR 5/2	10YR 4/3	Sgf	mSfs	fG1
II Bhs	7	63-75	7,5YR 6/6	7,5YR 5/6		mSfs	fG1
II Bsv	8	75-90	10YR 6/6	10YR 5/6		mSfs	fG1
II Bv	9	90-110	10YR 6/6	10YR 5/8		mSfs	fG1
II iiCv	10	110-120	10YR 6/6	10YR 7/6		mSfs	fG1
II iiC	11	120-140	10YR 7/4	10YR 7/4		mSfs	fG1

¹ Tiefe unter Geländeoberkante

Abb. 4-29 Sondage C1 - Pedostratigraphie, Geomorphologie und Lage der Profils C1 Blickrichtung Talaustrang. Die Ausdehnung des Holzkohlemeilers 750 wird durch das Kreuz in der Fotografie angedeutet

Horizontuntergrenze. Im archäologischen Planum des Meilerplatzes dokumentierte Pflugspuren stehen entweder mit der Bewirtschaftung des begrabenen Oberboden (II fAp+Ae) oder mit der Tätigkeit der Köhlerei im Zuge der Beräumung des Meilerplatzes in Zusammenhang. Der nur am Profilstandort fehlende Ae-Horizont, ist vermutlich durch das Pflügen zerstört respektive in den II fAp-Horizont eingearbeitet worden (vgl. Sondage A).

Der folgende Bhs Horizont hat eine deutlich rötlichere Farbe (7,5YR 6/6) als der darauffolgende Bsv-Horizont (10YR 6/6), aber einen auf 0,9 Gew.-% erhöhten Humusgehalt. Eisenkonkretionen mit Durchmessern bis zu 3 cm wurden in diesem Horizont in der gesamten Sondage beobachtet. Der Übergang in den circa 30 cm mächtigen Bsv-Horizont sowie in den darunter liegenden ilCv ist diffus und vollzieht sich über mehrere Zentimeter. Dabei nehmen die pH-Werte ebenso wie die Humusgehalte mit zunehmender Tiefe ab (Abb. 4-28).

Im Tiefenverlauf des Braunerde-Podsols nimmt der Anteil schlecht kristalliner Eisenverbindungen (Fe_o) von 925 mg/kg im II Bhs- auf 393 mg/kg im ilCv-Horizont deutlich ab. Der Aktivitätsgrad (Fe_o/Fe_d) zeigt mit 0,70 bis 0,61 im II fAp, II Bhs- und II Bsv-Horizont deutlich höhere Werte als im ilCv- und ilC-Horizont.

Chronologie

Anhand der pedostratigraphischen Aufnahme ist ersichtlich, dass sich der Braunerde-Podsol scheinbar ungestört bis zur Errichtung des Holzkohlemeilers (HKM 750) entwickelt hat. Die Beschickung des Meilers erfolgte der dendrochronologischen Datierung zufolge nach 1702 AD. Das Alter des äolischen Sedimentes datiert hingegen circa 120 Jahre später auf den Zeitraum 1827–1855 AD (Risø 125025). Damit besteht eine sehr gute Übereinstimmung mit den Datierungen der Flugsande in Sondage B2 nur wenige hundert Meter südlich (Kap. 4.1.1.6:57) sowie dem ebenfalls mit Flugsanden überwehten auf 1852 AD datierten HKM2 (vgl. RAAB et al. 2015, RÖSLER 2008). Eine Erklärung für die zeitliche Diskrepanz könnte die geringe Probenanzahl für die dendrochronologische Datierung (nur ein Stück Holzkohle) sein. Es ist vorstellbar – und darauf weisen die Datierungen am HKM 631 (Anhang C 2) hin – dass hier ein unerwartet altes Stück Holz datiert worden ist – dass jedoch nicht dem tatsächlichen Betriebszeitraum entspricht. Am HKM 631 wurden vier dendrochronologische Datierungen vorgenommen, deren Ergebnisse Alter zwischen 1789 AD und 1829 AD lieferten (vgl. RAAB et al. 2015).

Es bleibt festzuhalten, dass die Überwehung des Meilers aufgrund der nach Osten auskeilenden Flugsanddecke nur aus westlicher bis südwestlicher Richtung erfolgt sein kann. Dementsprechend muss es sich hierbei um eine größere Freifläche, etwa einen brach liegenden Acker, gehandelt haben.

Tab. 4-10 Datierungen an Sondage C1

Horizont (Substrat)	Tiefe uGok	cal. Datum (intcal13)	^{14}C / OSL Alter	Lab.-Code
ilC (Sa,h)	35 cm	1827–1855 AD	173±14 a	Risø 125025
Holzkohle, HKM 750	<i>Betrieb des Meilers nach 1702 AD (RAAB et al. 2015)</i>			
ungestörte Entwicklung des Braunerde-Podsols, forstwirtschaftliche Nutzung				

4.1.1.9 Dünen am Ortsrand von Jänschwalde-Kolonie

Am östlichen Rand von Jänschwalde-Kolonie erstreckt sich in Ost-West Richtung eine Strichdüne mit einer maximalen Höhe von circa 74 m üNN (Abb. 4-30). Laut TK 25 der Preußischen Landesaufnahme wird an diesem Dünenkomplex seit etwa 1900 Sand entnommen. Das Profil JW-K1 befindet sich an der westexponierten Aufschlusswand. Die etwa 30 m lange Aufschlusswand fällt mit 5,5° nach Norden ein und ist maximal 6 m tief. An der circa ca. 3 m hohen, in Nord-Süd Richtung verlaufenden Böschung wurde das JW-K2 angelegt.

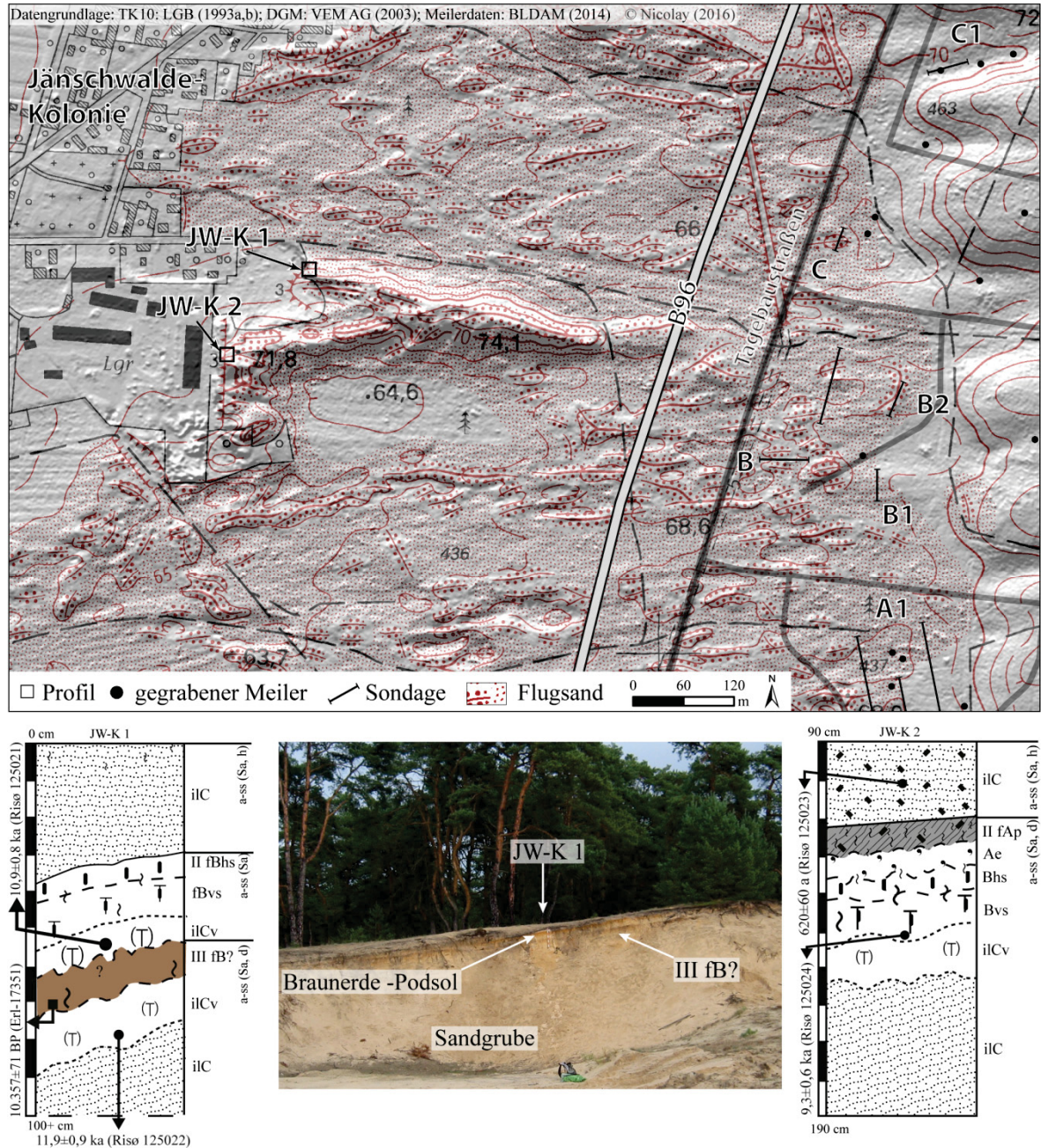


Abb. 4-30 Lage und Skizze der Bodenprofile JW-K1 (li., inkl. Foto) und JW-K2 (re.)
Legende siehe Methodenteil

Sedimentologie

In beiden Aufschlusswänden begraben gelblichgraue (10YR 5/4) Flugsande einen fossilen Boden. Die feinkiesfreien hangenden Flugsande am Profil JW-K 1 sind zwischen 20 und 60 cm mächtig. Am Profil JW-K2 sind sie maximal 110 cm mächtig. An den fein geschichteten Flugsanden orientieren sich Holzkohlepartikel. Die Flugsande bestehen in beiden Profilen (Probe JW-K1-1 und JW-K2-1) aus mittelsandigen Feinsanden (fSms) mit Medianwerten zwischen 0,185–0,199 mm sowie Mittelwerten von 0,20–0,22 mm (Abb. 4-31). Die Sortierung ist mit 1,46 etwas besser als in den darauffolgenden liegenden Sanden.

Während am Profil JW-K2 auf die hangenden Flugsande direkt die liegenden Dünensande folgen, trennt am Profil JW-K1 eine weitere circa 25 cm mächtige Flugsandschicht die beiden Sedimenteinheiten (Abb. 4-30, Profilskizzen). Ein Vergleich der Korngrößenverteilungen in Profil JW-K1 (siehe Anhang B 5) zeigt eine Verschiebung des Korngrößenspektrums der mittleren Flugsande (Probe 3) zu Gunsten der Grobsandfraktion. Dies schlägt sich in höheren Mittel- und Medianwerten sowie in einer etwas schlechteren Sortierung mit 1,76 dieser Sande nieder (Abb. 4-31).

Die in beiden Profilen anstehenden liegenden Dünensande sind von einer fahlgelben Farbe (2,5Y 8/3). Insbesondere an Profil JW-K1 zeigen die Dünensande eine mit etwa 15°–20° nach Norden einfallende, parallele Schichtung aus Fein- und Mittelsanden. Hin und wieder treten dazwischen Linsen aus Grob- und Mittelsanden in Erscheinung. Die Detailsiebung der liegenden Sande (Probe JW-K1-6, Probe JW-K2-7) beider Profile zeigen eine mit den jeweils hangenden Flugsanden vergleichbare Verteilung (s. Anhang B 5). Die Mittel- und Medianwerte der Dünensande liegen mit 0,22–0,26 mm M bzw. 0,19–0,22 mm Md im Übergang zum Feinsand (Abb. 4-31).

Pedologie

An beiden Aufschlusswänden/Profilstandorten sind die Oberflächen stark gestört. Auf eine detaillierte Dokumentation der in den hangenden Flugsanden entwickelten rezenten Regosole wurde deshalb verzichtet.

Die hangenden Flugsande begraben in beiden Aufschlüssen einen gut entwickelten **Braunerde-Podsol** aus Flugsanden bzw. Dünensanden (Abb. 4-30). Der charakteristische Oberboden (fAh/fAe-Horizonte) ist am Profil JW-K1 erodiert, konnte aber im Verlauf der Aufschlusswand dokumentiert werden. In Profil JW-K2 ist das Horizontprofil vollständig erhalten. Der hellgraue (10YR 7/1), sehr schwach humose Oberbodenhorizont am Profil JW-K2 ist nach oben hin scharf begrenzt. Mit 0,5 Gew.-% GV weist er einen ähnlich hohen Anteil organischer Substanz wie die hangenden Flugsande (ilC) auf. Der Anteil organischen Substanz nimmt im Ae-Horizont deutlich ab, bevor er im Bhs-Horizont der beiden Profile mit 1–2 Gew.-% das Maximum erreicht (Abb. 4-31). Die durch Verkitung im Bhs-Horizont entstandenen Eisenkonkretionen mit Durchmesser von 3–5 cm sind Horizont-prägend. Über eine deutliche Horizontuntergrenze gehen die sehr rötlichgelben Bhs-Horizonte in die deutlich helleren, gelblichbraunen (10YR 6/6-5/8), nur sehr schwach verfestigten Bvs-Horizonte über. In den beschriebenen Horizonten der beiden fossilen Böden liegen die pH-Werte zwischen 4,3 und 4,6.

Der Aktivitätsgrad (Fe_o/Fe_d) erreicht in beiden Bhs-Horizonten das Maximum (0,5–0,6), nimmt dann mit zunehmender Tiefe wieder ab (Abb. 4-31).

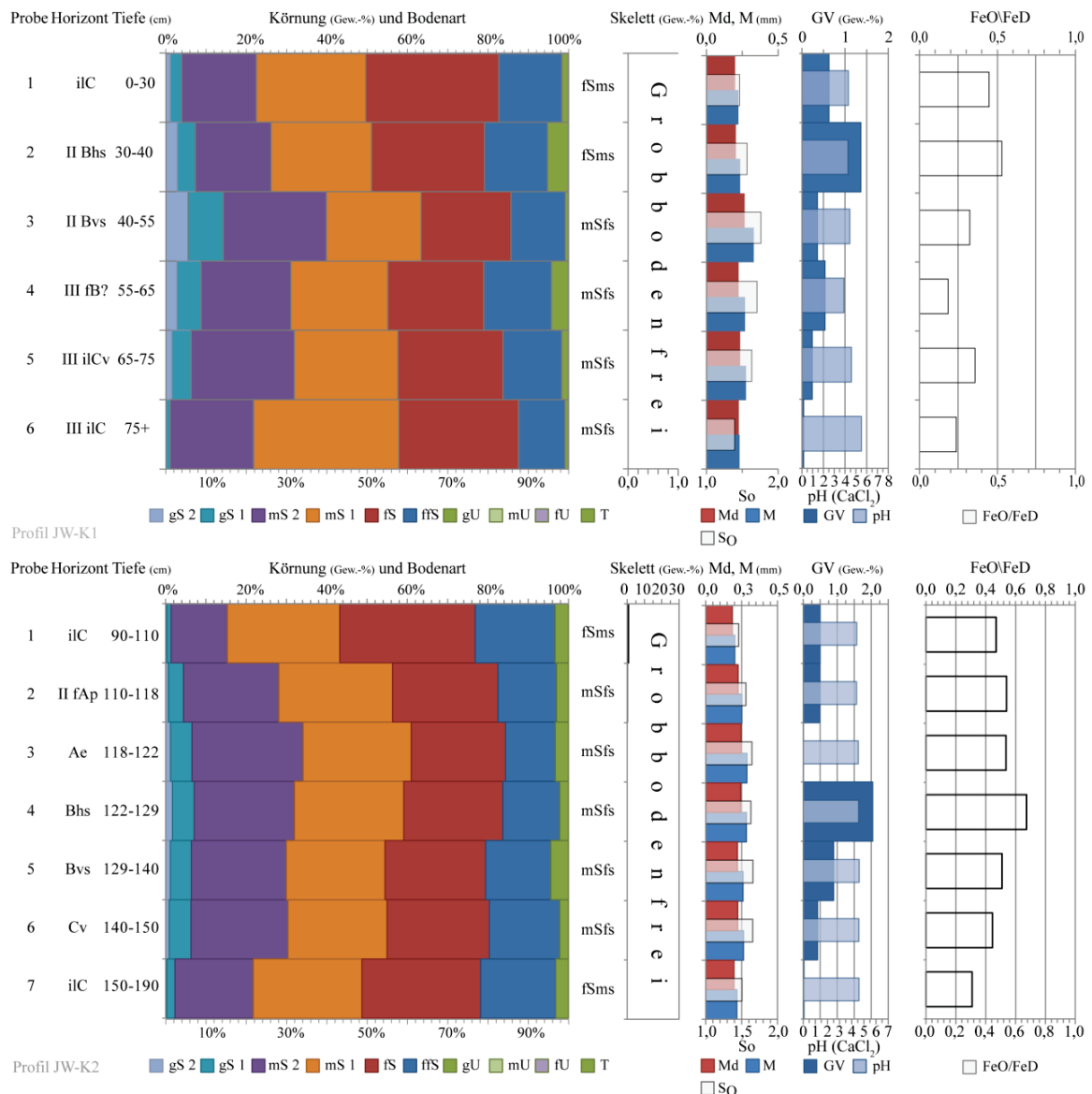


Abb. 4-31 Laborergebnisse zu Profil JW-K1 (oben) und Profil JW-K2 (unten)

In Profil JW-K2 belegen die hohen Anteile der organisch gebundenen Oxide (Fe_p) in den Oberbodenhorizonten (fAp/Ae) sowie die oxalatlöslichen Aluminiumoxide (Al_o) in den Bhs-Horizonten die Podsolierung. Die Bhs-Horizonte beider Profile weisen mit C_p/Fe_p -Verhältnissen von 5,1 bzw. 7,5 ebenfalls charakteristische Werte für Podsole auf.

In den liegenden Dünsanden der Sandgrube (Profil JW-K1) wurde unter dem fossilen **Braunerde-Podsol** ein weiterer fossiler Horizont (III fB) dokumentiert. Der circa 10–12 cm mächtige, dunkel gelblichbraune (10YR 4/4) Horizont konnte über die gesamte Aufschlusswand mit gleichbleibender Mächtigkeit und Gefälle verfolgt werden. Hinweise auf einen ehemaligen A Horizont fehlen allerdings. Darunter folgt ein leicht marmorierter bis fleckiger iICv-Horizont aus spätglazialen Flugsanden. Die Horizontober- und -unterkante ist unregelmäßig und teilweise ausgefrantzt (Abb. 4-30). Gegenüber den darüber- und darunterliegenden Horizonten weist der III fB-Horizont einen etwas höheren Tongehalt und Glühverlust auf. Der pH-Wert ist mit 3,9 der niedrigste im gesamten Aufschluss. Mit Ausnahme des Aktivitätsgrades (Fe_o/Fe_d), der mit 0,18 sehr niedrig ist, weisen die pedogenen Oxide des III fB-Horizontes Werte auf, die mit denen anderer Bv/Bs-Horizonte vergleichbar sind (siehe Anhang B 1).

Chronologie

Die pedostratigraphischen Profilaufnahmen wurden durch vier OSL-Datierungen sowie eine ^{14}C Datierung ergänzt, deren Ergebnisse in Tab. 4-11 dargestellt sind.

Die liegenden äolischen Sande datieren mit $11,9 \pm 0,9$ ka (Risø 125022) in den Zeitraum Jüngere Dryas bis Präboreal. Ebenfalls in die jüngere Dryas datiert ein Stück Holzkohle (11.958–12.524 cal. BP; Erl-17951) aus dem darüber liegenden III fB Horizont. Das Ende der äolischen Aktivitätsphase sowie die Entwicklung eines, dem Finowboden ähnelnden (vgl. SCHLAAK 1998; BUSSEMER et al. 2009; KAISER et al. 2009), braunerdeähnlichen Bodens ist somit für die ausgehende Jüngere Dryas anzunehmen. Die äolische Überdeckung des fB Horizontes mit Flugsanden ist auf Basis der vorliegenden OSL-Datierungen in den Zeitraum Boreal zu stellen. Das Ende dieser mutmaßlich mesolithischen äolischen Aktivitätsphase wird durch die Entwicklung eines Braunerde-Podsols, der an beiden Standorten gleichermaßen ausgebildet ist, belegt. Die an beiden Standorten dokumentierten, hangenden Flugsande datieren in das Hoch- bis Spätmittelalter und bestätigen so die bereits an Sondage A (Kap. 4.1.1.2:41) und Sondage C (Kap. 4.1.1.7:62) nachgewiesene hoch- bis spätmittelalterliche äolische Aktivitätsphase.

Tab. 4-11 Datierungen am Standort Jänschwalde-Kolonie

Horizont (Substrat)	Tiefe uGok	cal. Datum (intcal13)	^{14}C / OSL Alter	Lab.-Code
ilC (Sa,h)	100 cm	1334–1454 AD	620±60 a	Risø 125023
Bodenentwicklung → Braunerde-Podsol aus Flugsand				
II ilC (Sa)	140 cm	7886–6686 BC	9,3±0,6 ka	Risø 125024
II ilCv (Sa)	55 cm	9686–8086 BC	10,9±0,8 ka	Risø 125021
III fB? (Sa,d)	70 cm	10575–10009 BC	10.357±71 a	Erl-17951
III ilCv (Sa,d)	75 cm	10786–8986 BC	11,9±0,9 ka	Risø 125022

4.1.2 Teilgebiet 2

Das Teilgebiet 2 umfasst den *Taubendorfer Sander* sowie die glaziale *Hornoer Hochfläche* im Osten des Untersuchungsgebietes. Der Sander nimmt nahezu die Hälfte, die inselartige glaziale Hochfläche circa ein Viertel und die periglazialen Trockentäler nur etwa ein Zehntel der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes ein (vgl. Abb. 2-4:10, Tab. 4-1:33).

Die in die Sanderfläche über eine Länge von circa drei bis vier Kilometer periglazial ausgebildeten Trockentäler haben einen muldenförmigen, stark linearen Charakter. Im proximalen Bereich sind die Täler flach und muldenförmig ausgebildet, schneiden sich distal in SW-Richtung aber zunehmend ein, so dass die Höhenunterschiede zwischen Talboden und Kulminationsbereichen an der westlichen Sanderstufe circa ca. 8 bis 10 m erreichen können. Entsprechend treten in diesen Bereichen auch die höchsten Hangneigungen (mittel- bis stark geneigt) auf (Abb. 4-3:36).

Der Sander zeichnet sich dagegen durch ein flaches, nahezu ebenes Relief aus. Die Fläche dacht von etwa 110 m in SW-Richtung auf etwa 78 m über NN ab. In den Übergangsbereichen zur östlich gelegenen glazialen Hochfläche liegt das Höhenniveau der Sanderfläche bei circa 85 m. Der Übergang zur Hochfläche zeichnet sich durch einen stärker reliefierten Geländebereich aus (siehe Abb. 4-2:34). Außer in östlicher Richtung, fällt die glaziale Hochfläche in alle Himmelsrichtung flach ab. Die periglazialen Trockentäler haben hier ihren Ursprung.

In Ergänzung zu den auf der Hochfläche und der Sanderfläche angelegten Profilen, wurde an der Sanderstufe eine der periglazialen Rinnen detaillierter untersucht. Da sowohl anhand des vorliegenden topographischen Kartenmaterials (TK 10), als auch mit Hilfe des digitalen Höhenmodells keine offensichtlichen Schwemmfächer an den Talausgängen identifiziert werden konnten, wurde die Rinne mit Hilfe zweier Querschnitte untersucht, um mögliche Schwemmfächerbildungen oder kolluviale Überprägungen zu erfassen.

4.1.2.1 Periglaziale Trockentäler

Das verhältnismäßig kleine Trockental am westlichen Rand des Sanders wurde anhand zweier Querprofile (Abb. 4-32), mit dem Ziel natürliche oder anthropogen ausgelöste, wassergebundene Bodenerosionsphasen zu erfassen, untersucht. Dabei stand die Köhlerie als vermeintlicher Auslöser wassergebundener Erosionsprozesse im Fokus der Fragestellung. Von den 30 nachgewiesenen Meilerplätzen in der direkten Umgebung des Trockentales liegen acht innerhalb der Taltiefenlinie. Die restlichen 22 Meiler befinden sich in den Kulminationsbereichen zwischen den NW und SE anschließenden Rinnen sowie auf dem Sporn zwischen den beiden Tälern. An den mit 5–10° mittelstark geneigten, seitlichen Talhängen wurden keine Meiler oder Hangverflachungen, die auf einen Meiler hinweisen könnten, festgestellt. Von den drei zur dendrochronologischen Datierung vorgesehenen Meilerplätzen liegen bislang für zwei Ergebnisse vor: HKM 445 datiert auf 1788 AD und HKM 439 auf 1830 AD (vgl. RAAB et al. 2015). Für HKM 448 im Querprofil B liegt bislang noch kein Ergebnis vor.

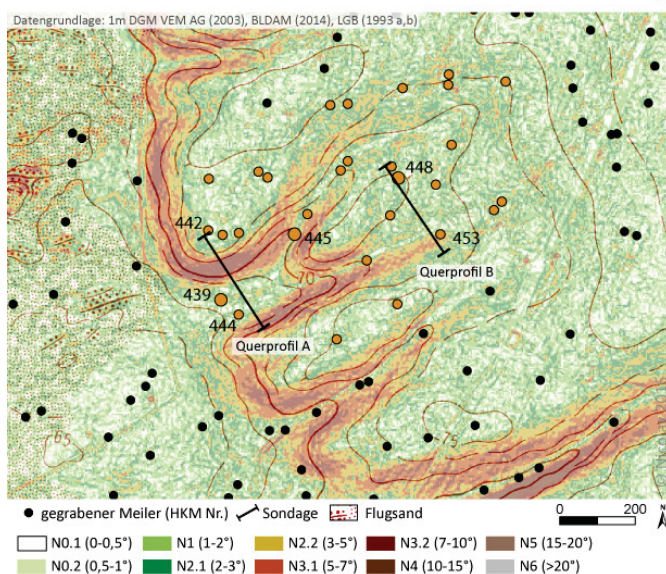
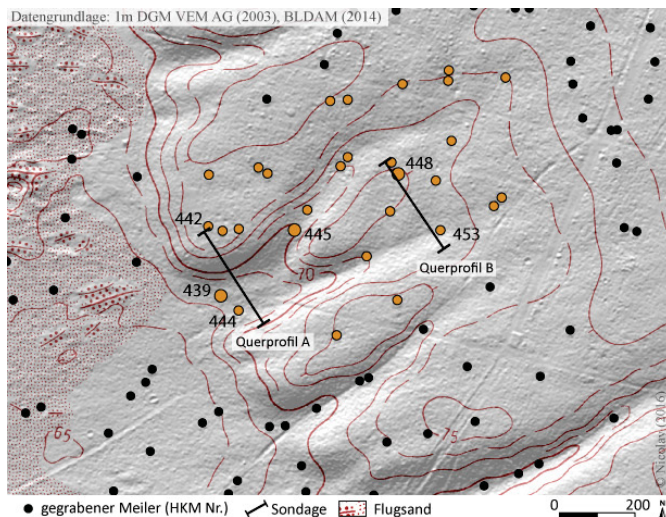


Abb. 4-32

Detailkarte des untersuchten periglazialen Trockentales (inkl. der Meilerplätze).

Schattenplastische Reliefkarte (oben) und Hangneigungskarte (unten) des periglazialen Trockentales. Lage der untersuchten Querprofile A und B sowie den in der Umgebung dokumentierten ehemaligen Meilerplätzen. Die gelb markierten Meilerplätze befinden sich im direkten Einzugsgebiet des Trockentales.

HKM 439 und 445:

Position: Talausgang bzw. Tiefenlinie, keine kolluviale Überdeckung,

Durchmesser circa 13–14 m.

Dendrochronologisch ermittelte Alter:
HKM 439: 1830 AD

(Quelle Daterierungen: RAAB et al. 2015; Foto HKM445 T. Raab 2009).

HKM 448:

Position: Plateaulage, im Querprofil B aufgeschlossener; Blickrichtung NE, Durchmesser circa 18 m, Keine kolluviale Überdeckung, Alter: *keine Angabe*.

Querprofil A

Das im rechten Winkel zum Talverlauf angelegte Querprofil A am Talausgang der Rinne ist circa 170 m lang. Die beiden Kulminationsbereiche im Querprofil liegen zwischen 72 und 74 m üNN. Beide Talhänge sind mit circa 5° bis 10° mittelstark geneigt (Abb. 4-32). Der tiefste Punkt der Rinne liegt mit 68 m circa 1 bis 1,5 m über dem vorgelagerten Flugsandfeld. Am tiefsten Punkt des Querprofils ist ein circa 20 m breites Kolluvium mit einer maximalen Mächtigkeit von 50 cm festgestellt worden, dessen SW-NE-Ausdehnung allerdings nicht ermittelt werden konnte (Abb. 4-33).

Profil PR 1

Das Profil PR 1 liegt im Übergangsbereich von der Sanderfläche zum Talhang der periglazialen Rinne (Abb. 4-33).

Die obersten 30 cm des Substratprofils bestehen aus Reinsanden (fSms) mit einem schwach bis mittelstarken Anteil kantengerundeter Feinkiese. An der Basis des circa 30 cm mächtigen Decksandes (Sp) nimmt der Mittel- und Grobkiesgehalt deutlich zu. Die circa 10 cm mächtigen, annähernd horizontal verlaufenden, lose Anreicherungszone sind windkanterführend. Die windgeschliffenen Seiten sind nach oben ausgerichtet. Die darauffolgenden periglaziär überprägten Sandersande (Ssdr) weisen einen höheren Mittel- und Grobsandanteil als der Decksand (Sp) auf. Der unregelmäßig verteilte Grobboden nimmt mit der Tiefe ab. In circa 70 cm Tiefe setzt eine feine Kreuzschichtung aus Fein- und Mittelsanden ein.

Der Oberboden der **podsolierten Braunerde** ist durch einen 15–18 cm mächtigen, nach unten scharf begrenzten Reliktacker gekennzeichnet (rAp). In den obersten 7 cm des Reliktackers zeigen diffus-wolkige Bleichflecken und Aufhellungen eine Umverteilung der Eisen- und Humusbestandteile an. Dieser schwach humose, unregelmäßig hellgraue, teilweise braunefleckte Ahe-Horizont geht diffus in den rAp-Horizont über. Der gleichmäßig humose rAp hat eine einheitlich dunkelbraune Farbe sowie eine scharfe und ebene Horizontuntergrenze. Unterhalb des rAp-Horizonts folgt der gelblichbraune etwa 8 cm mächtige, schwach humose, teilweise mit Sesquioxiden angereicherte Bvs-Horizont. Der Übergang in den geringmächtigen Bv-Horizont ist deutlich. In circa 30 cm Tiefe schließt sich an den Bv-Horizont der leicht fleckige ilCv-Horizont an, der mit zunehmender Tiefe deutlich blasser wird. Mit der in 80 cm einsetzenden Schichtung des Substrates treten vereinzelt helle und dunklere Rostflecken auf (ilC-Go).

Profil PR 2 und Profil PR 3

Die am SSE exponierten Mittel- bzw. Unterhang der periglazialen Rinne aufgenommenen Profile PR 2 und PR 3 entsprechen beide einer **podsolierten Braunerde** (Abb. 4-33). Das als glazifluviatiles Schmelzwassersediment angesprochene, sandige (fSms) Substrat ist in beiden Profilen ungeschichtet. Im Vergleich zu Profil PR 1 ist der Grobbodenanteil deutlich geringer. Die wenigen dokumentierten Feinkiese sind ungleichmäßig auf die obersten 40 cm verteilt. Deutliche Korngrößenbrünge im Substrataufbau wurden nicht dokumentiert, allerdings zeigt die Basis des Profils PR 3 eine deutliche, horizontale feine Sedimentschichtung. Rostbändchen zeichnen diese Schichtung stellenweise nach.

Der durch die Schachtmaßnahmen gestörte Oberboden der **podsolierten Braunerde**, ist auf den obersten 5 cm aufgehellt. Der saumartige, graue und sehr schwach humose Ahe- bzw. Aeh-Horizont geht über eine diffuse und unregelmäßige Horizontgrenze in den durch Huminstoff- und Eiseneinwaschung gekennzeichneten Bhs-Horizont über. Während der Bhs-Horizont im Profil PR 3

relativ schmal (5 cm) und saumartig ausgebildet ist, ist der circa 10–15 cm mächtige Horizont im Profil PR 2 eher zapfenförmig ausgeprägt.

Beide Horizonte sind im oberen Bereich stark durchwurzelt, mittelhumos und rötlichbraun gefärbt. Über eine diffuse Horizontuntergrenze geht der Bhs in den einheitlich gelblichbraun gefärbten Bv-Horizont über. Die Hauptverwitterungszone ist circa 25 bis 35 cm mächtig, schwach durchwurzelt und nur schwach humos. Der anschließende ilCv-Horizont ist in beiden Profilen grauer/heller und zeigt eine undeutliche gelb-graue Fleckung. An der Basis des Profils treten vereinzelt helle, circa ca. 2 cm große Rostflecken sowie Rostbändchen auf.

Profil PR 4

Das in der Tiefenlinie der periglazialen Rinne angelegte Bodenprofil zeigt einen zweischichtigen Aufbau. Die oberste Substratschicht besteht aus einem 50 cm mächtigen, sehr gering kiesführenden Kolluvium. Im Verlauf des Querprofils konnte dieses Kolluvium über eine Distanz von circa 20 m mit einer maximalen Mächtigkeit von 55 cm dokumentiert werden (Abb. 4-33). Da der Anteil der Ton- und Schlufffraktion am Feinboden geringer als 5 Gew.-% ist, wird das Substrat als umgelagerter, kiesführender Kolluvialsand (Suk) bezeichnet. Das Kolluvium zeigt im unteren Schichtbereich deutlich längliche humose Linsen, die auf eine mögliche Schichtung des Sedimentes hindeuten. Eine deutlich ausgeprägte Sedimentschichtung wurde nicht festgestellt. Die Schichtgrenze zum liegenden Schmelzwassersand (Sgf) ist scharf.

Die liegende Sedimentschicht besteht aus hellgelben Reinsanden (fSms), die bis in eine Tiefe von 120 cm verfolgt werden konnten. Die annähernd kiesfreien, als Schmelzwassersande (Sgf) klassifizierten Reinsande sind deutlich horizontal und parallel feingeschichtet.

Im circa 50 cm mächtigen Kolluvialsand ist ein *Kolluvisol-Podsol* entwickelt, dessen circa 5 cm mächtiger Aeh-Horizont wolkig ausgebildet ist und ein hell- bis dunkelgraues (10YR 4/1) Farbspektrum aufweist. Der Übergang von diesem extrem sauren, mittel humosen Oberbodenhorizont zum folgenden circa 12 cm mächtigen braunen (10YR 4/3), stark sauren Bh-Horizont ist deutlich, teils wellig. Ohne erkennbare Substratunterschiede geht dieser Horizont diffus in den M-Horizont über. Der Anteil der organischen Substanz nimmt vom Aeh bis in den M Horizont von 2,6 auf 0,7 Gew.-% ab, wobei das Kolluvium durch mehr oder weniger deutliche, teils langgestreckte linsenförmige humose Einschaltungen charakterisiert ist, die größtenteils horizontal ausgerichtet sind. Holzkohlepartikel sowie Fein- und Mittelkies wurden in geringen Mengen im M-Horizont dokumentiert. Die liegenden Schmelzwassersande zeigen keine Hinweise auf eine pedogene Überprägung. Die grauen bis gelblich-weißen (2,5Y 7/4), humusfreien Sande werden als ilC-Horizont gekennzeichnet. Der scharfe, ebene Horizontübergang (M/ilC) dabei entspricht gleichzeitig der Schichtgrenze (Suk/Sgf).

Eine aus dem Kolluvium (38 cm) entnommene ¹⁴C-Probe (Holzkohle) wurde auf 1460–1650 AD (Erl-17183) datiert. Ein zeitlicher Zusammenhang zwischen dem Betrieb des HKM 439 oder HKM 445 im Tal scheint damit nicht zu bestehen. Allerdings kann auch nicht ausgeschlossen werden, dass ein anderer der umgebenden Meilerplätze in diesem Zeitraum betrieben wurde.

Profil PR 5

Am NNW exponierten Hang der periglazialen Rinne wurde das Profil PR 5 aufgenommen. Im Vergleich zum Südhang ist der Nordhang tendenziell stärker geneigt.

Der Substrataufbau ist identisch mit Profil PR 2 (glazifluviatiles Schmelzwassersediment, reiner Sand). Die sehr geringen Mengen an Feinkiesen sind ungleichmäßig auf die obersten 40 cm verteilt. An der Basis des Profils tritt eine parallele, in Richtung der Tiefenlinie geneigte, feine Schichtung auf. Rostbändchen wurden allerdings nicht beobachtet.

Der 7 cm mächtige, deutlich ausgeprägte Ae-Horizont des **Braunerde-Podsol**-Profils hat eine gleichmäßig sehr hellgraue Färbung, ist schwach humos und deutlich vom darauffolgenden Bsh-Horizont abgegrenzt. Der ebenfalls schwach humose Bsh-Horizont ist fleckig, teils wolkig ausgeprägt, wobei die Untergrenze des rötlichbraunen Horizontes diffus und stark wellig ist. Der etwa 25 cm mächtige Bsv-Horizont ist gelblichbraun gefärbt, stark durchwurzelt und zum Teil humusfleckig. Der Übergang zu den hell- bzw. fahlgelben ilCv und ilC-Horizont vollzieht sich allmählich von circa 40 bis 50 cm unter Gok.

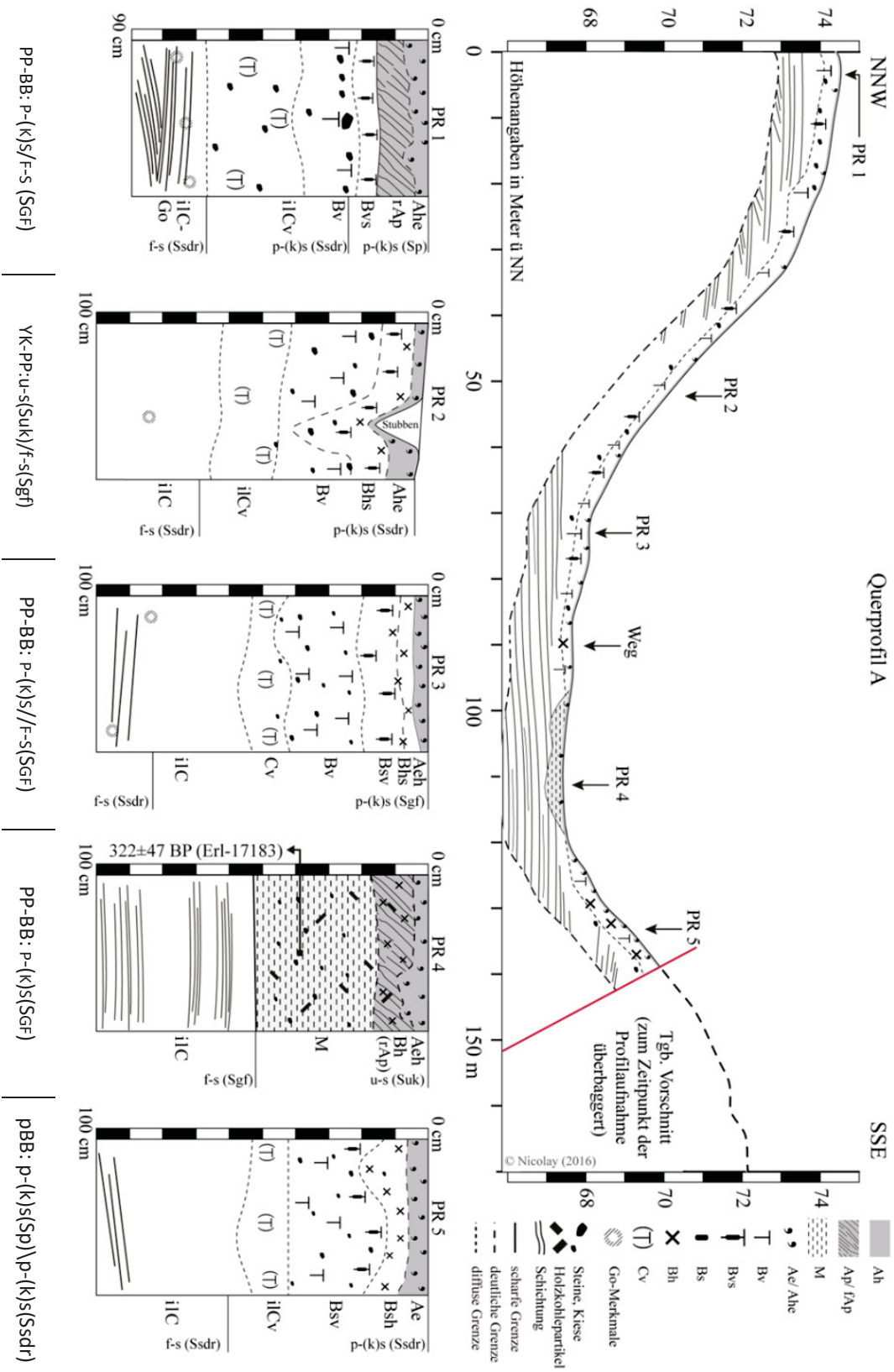


Abb. 4-33 Skizze des Querprofils A sowie der aufgenommenen Bodenprofile

Querprofil B

Analog zum Querprofil A wurde am Talschluss der periglazialen Rinne ein weiteres Querprofil angelegt (Abb. 4-34). Das auf circa 150 m Länge dokumentierte Querprofil B liegt zwischen 73,5 und 72,5 m über NN. Der südsüdöstliche Sondageabschnitt ist etwa 1 m höher gelegen als der zwischen den beiden Nebentälern liegende nordnordwestliche Bereich. Während der NNW exponierte Hang mit 5° bis 10° mittel bis stark geneigt ist, ist der deutlich gestreckte SSE exponierte Hang mit 1° bis 3° nur sehr schwach bis schwach geneigt (siehe Abb. 4-32).

Die beiden direkt an die Sondage angrenzenden Meilerplätze (HKM 448 und HKM 453) zeigen grundsätzlich keine Anzeichen einer äolischen oder wassergebundenen Sedimentüberdeckung.

Profil PR 6 und Profil PR 7

Die beiden auf der etwas nach NNW geneigten Sanderfläche angelegten Bodenprofile zeigen einen vergleichbaren Profilaufbau. Zwischen diesen beiden Profilen liegt der Holzkohlemeiler 448 (Abb. 4-34).

Die oberste Sedimentschicht entspricht einem entschichteten, kiesführenden (Rein) Decksand (Sp). Dabei markiert in beiden Profilen eine lose, aus Fein-, Mittel und Grobkiesen (inkl. Windkanter) bestehende Kieslage die Schichtgrenze zum liegenden teilweise periglaziär überprägten Sandersand (Ssdr). Der Decksand in Profil PR 6 ist circa 30 cm mächtig, kaum kiesführend und feinsandreicher als der liegende Sandersand. Im Profil PR 7 ist der Decksand nur circa 15 cm mächtig. Die Kieslage ist Oberflächen-nah ausgebildet. In beiden Profilen setzt mit zunehmender Tiefe eine deutliche Schichtung aus fein- und grobsandreicherer Lagen ein, die oftmals von Feinkiesen begleitet wird. An der Aufschlusswand des Querprofils wurden vereinzelt Kreuzschichtungen des Sedimentes dokumentiert.

In beiden Profilen ist eine **podsolierte Braunerde** entwickelt. Die 3–8 cm mächtigen schwach bis mittel humosen, sehr stark sauren Oberböden sind stellenweise hell- bis dunkelgraubraun (2,5Y 3/1 und 7/2) gefleckt und gehen über eine diffuse Untergrenze in den folgenden dunkleren (10YR 3/6) Bsh- bzw. Bhs-Horizont über. Unter dem zumeist saumartig ausgebildeten ebenfalls stark sauren, mit Eisen- und Huminstoffen angereicherten Horizont folgt ein maximal 20 cm mächtiger, gelblichbrauner (10YR 5/8), schwach humoser Bsv-Horizont. Der anschließende nahezu humusfreie ilCv-Horizont ist deutlich heller und teilweise hellgelb bis grau gefleckt (10YR 7/6 und 7/4). In den geschichteten Sanden treten vereinzelt helle Rostflecken auf.

Am Profil PR 7 wurden für diesen Standort exemplarisch die Gehalte der pedogenen Oxide bestimmt (siehe Anhang B 1). Der Aktivitätsgrad (Fe_o/Fe_d) sinkt mit zunehmender Tiefe. Der höchste Quotient wurde im Aeh-, Bsh- und Bsv-Horizont (Proben 1–3) ermittelt. In den Unterbodenhorizonten liegen die Quotienten dagegen nur zwischen 0,24 und 0,4 (Fe_o/Fe_d).

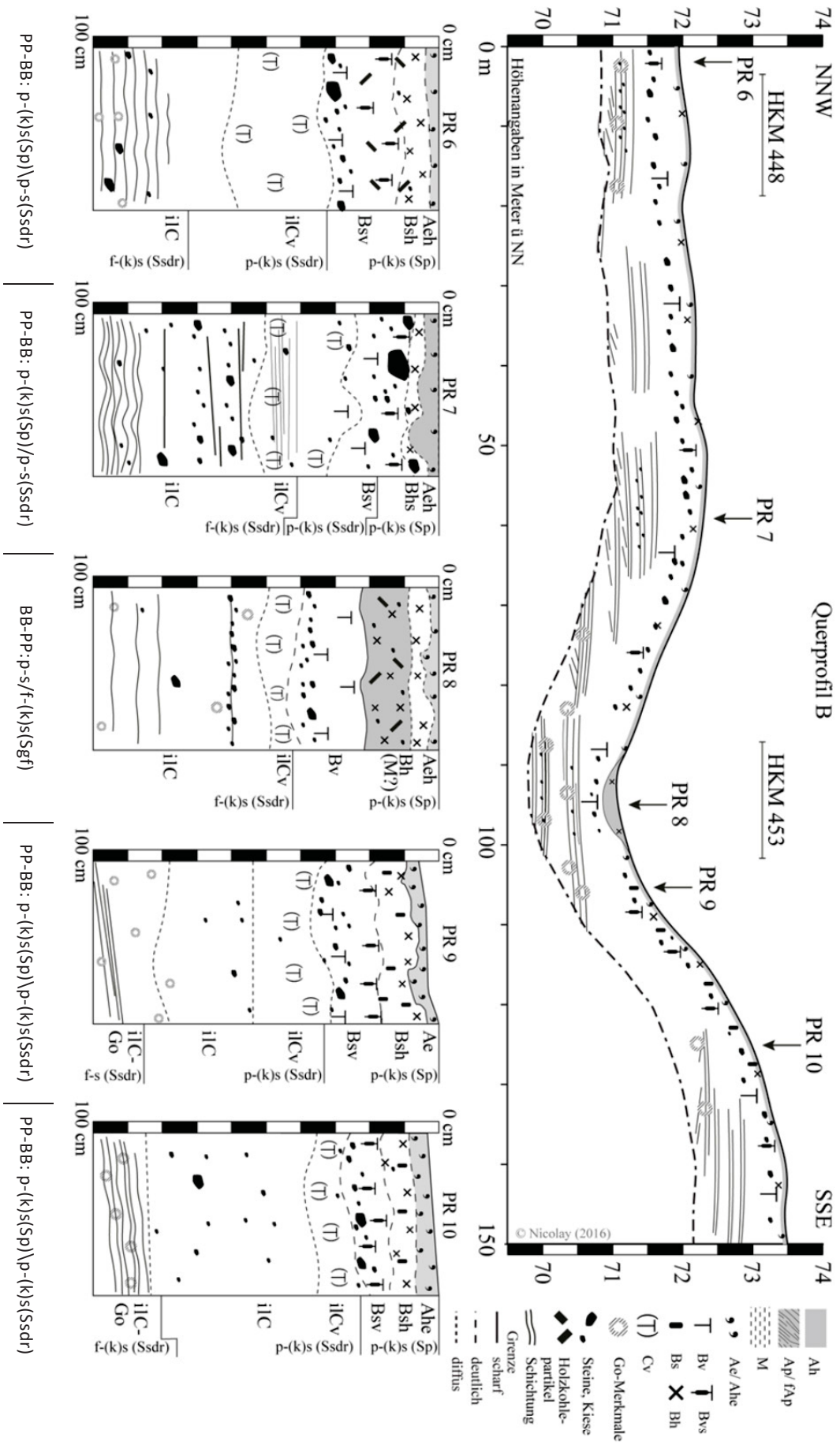


Abb. 4-34 Skizze des Querprofils B sowie der aufgenommenen Bodenprofile

Profil PR 8

Am tiefsten Punkt des Querprofils ist ein **Braunerde-Podsol** aus glazifluvialen bzw. umgelagerten Schwemmsanden entwickelt. Das Substratprofil ist bis in 40 cm Tiefe anhand des Feinbodens nicht weiter differenzierbar. In den ungeschichteten feinsandig bis mittelsandigen Reinsanden treten Feinkiese nur sporadisch und unregelmäßig auf. In 40 cm konzentrieren sich gerundete bis kantengerundete Fein- und Mittelkiese als lockere Lage. Damit einhergehend setzt eine feine Schichtung im Feinboden ein, die in 60 cm in eine weitere, etwas lockere Kieslage übergeht. Mit zunehmender Bodentiefe wird die horizontale Sedimentschichtung deutlicher, wobei gleichzeitig der Feinsand- zu Gunsten des Grobsandanteils abnimmt. Aufgrund der Fazies wird das liegende Substrat als glazifluvialer Schmelzwassersand (Sgf) klassifiziert.

Der Profilaufbau entspricht einem **Braunerde-Podsol**. Der etwa 5 cm mächtige hell bis dunkel braune (10YR 3/2), stellenweise gebleichte Oberboden-Horizont (Aeh) ist mittelhumos (2,8 Gew.-%) und stark sauer (pH 3,8). Darunter folgt ein gleichmäßig dunkelgelblich-brauner (10YR 4/4), schwach bis mittel humoser (2,3 Gew.-%), circa 15 cm mächtiger Bh(M?)-Horizont. Die Horizontuntergrenze ist deutlich und stellenweise ausgefrantzt. Feldbefunde, die eine kolluviale Überprägung der Senke anzeigen könnten fehlen zwar, allerdings kann aufgrund des Profilaufbaus eine solche auch nicht ausgeschlossen werden. Der anschließende etwa 20 cm mächtige bräunlichgelbe (10YR 6/6) Bv-Horizont ist schwach humos und geht über eine diffuse Grenze in den iCv- und den iC-Horizont über.

Im Tiefenverlauf des Profils zeigen die ermittelten Gehalte pedogener Oxide keine Auffälligkeiten. Der Anteil der schlecht kristallisierten Eisenanteile (Fe_o) nimmt mit zunehmender Tiefe ab. Dabei wurden im Aeh- und Bh-Horizont die jeweils höchsten Gehalte, in den Proben des pedogen unbeeinflussten iC-Horizontes dagegen die niedrigsten Werte, ermittelt. Der Aktivitätsgrad (Fe_o/Fe_d) sinkt mit zunehmender Tiefe. Der höchste Wert wurde mit 0,97 im Aeh- und der niedrigste mit 0,16 im iC-Horizont festgestellt. Vom Bh/M über den Bv- bis hin zum Cv-Horizont nimmt der Aktivitätsgrad von circa 0,5 auf 0,3 ab.

Nur wenige Meter von diesem Profil entfernt befindet sich der ehemalige Meilerplatz HKM 453 (vgl. Abb. 4-32). Dieser Meilerplatz wurde zwar nicht im Detail untersucht, allerdings konnte aufgrund der Geländebegehungen weder eine kolluviale Überdeckung aufgrund spülaquatischer Prozesse noch eine Übersandung infolge äolischer Dynamik beobachtet werden. Eine Profilverkürzung infolge erosiver Materialabfuhr wurde ebenso wenig beobachtet.

Profil PR 9/ PR 10

Die beiden Profile wurden am NNW exponierten Mittel- und Oberhang am Talausgang der periglazialen Rinne aufgenommen. Wie bereits am Querprofil A festgestellt wurde, zeigt der nordexponierte Hang gegenüber dem südexponierten Hang eine etwas stärkere Neigung.

Profil PR 9 und PR 10 sind Zwei-Schicht-Profile. Die oberste Substratschicht wird, wie auch in Profil PR 6 und PR 7, aus kiesführenden, entschichteten Decksanden (Sp) gebildet. Zwischen den hangenden Deck- und den liegenden, ebenfalls entschichteten Sandersanden (Ssdr) ist eine lose geneigte Steinanreicherung aus Fein- und Mittelkiesen ausgebildet.

Im Verlauf des Querprofils wurde festgestellt, dass die Größe der Kiese entgegen der Hangrichtung zunimmt. Die Decksande sind feinkiesärmer und etwas feinkörniger. In den etwas grobsandreicheren Sandersanden wurden hin und wieder Fein- und vereinzelt auch Mittelkiese dokumentiert. Die Basis der Sandersande ist in beiden Profilen geschichtet, wobei die Sedimentschichtung in Richtung Hang geneigt ist und teilweise auch kreuzweise ausgebildet ist.

Aus pedologischer Sicht sind beide Bodenprofile als **Podsol-Braunerde** anzusprechen. Im Vergleich mit den oben genannten Profilen im Querprofil A und B zeigen die beiden Profile jedoch die bislang deutlichste Podsolierung. Ein jeweils hellgrauer, teilweise violettstichiger 3 bis 6 cm mächtiger Ae-Horizont kennzeichnet den Oberboden. Die geneigte Horizontuntergrenze ist deutlich, teilweise scharf und unregelmäßig. Der darauffolgende, deutlich humose gleichmäßig rötlich-braune Bsh-Horizont ist zwischen 5–8 cm mächtig und geht diffus in den Bsv-Horizont über. Der unregelmäßig, teilweise gelblich-braun gefleckte Bsv-Horizont greift durch die genannte Steinsohle durch. Über eine diffuse Horizontgrenze geht der allmählich heller werdende Horizont in den humusfreien ilCv-Horizont über. In etwa 70–80 cm setzt bei beiden Profilen eine helle bis dunkle Rostfleckung im Substrat ein. In Profil PR 9 treten an der Schichtung des Sedimentes auch 1 cm starke Rostbänder auf.

4.1.2.2 Die Sanderfläche

Der flachwellige Taubendorfer Sander hat seinen Ursprung vermutlich im Bereich der NE gelegenen Eichberge (vgl. MARCINEK 1961). Von dort erstreckt er sich fächerartig nach Südwesten und dacht von circa 110 m auf 75 m mit einem Gefälle von 0,5° bis 0,7° ab. Er umschließt die glaziale Hochfläche bei Grießen beinahe vollständig. Die nahezu ebene Fläche wird nur im proximalen Bereich vereinzelt von flachen Senken und Mulden, die die Ausläufer der periglazialen Trockentäler darstellen, unterbrochen. Im distalen Bereich ist die Sanderfläche dann von den bereits beschriebenen 8–10 m tiefen periglazialen Trockentälern zergliedert (siehe Kap. 4.1.2.1:75).

Wie bereits im Kap. 2.4.8 erläutert, wurden auf der Sanderfläche im Gebiet des Taubendorfer Forstes mehrere hundert ehemalige Meilerplätze archäologisch dokumentiert und mehrere tausend zweifelsfrei prospektiert (vgl. RAAB et al. 2015). Das Areal und insbesondere der Taubendorfer Forst unterlag somit seit der ersten Hälfte des 17. Jh. einer intensiven forstwirtschaftlichen Nutzung, die bis in das 20. Jh. andauerte.

Auf der Sanderfläche wurden über eine Distanz von circa 2 km von West nach Ost vier charakteristische Bodenprofile aufgenommen (vgl. Abb. 4-2:34) deren Aufbau in der nachfolgenden Abbildung dargestellt ist.

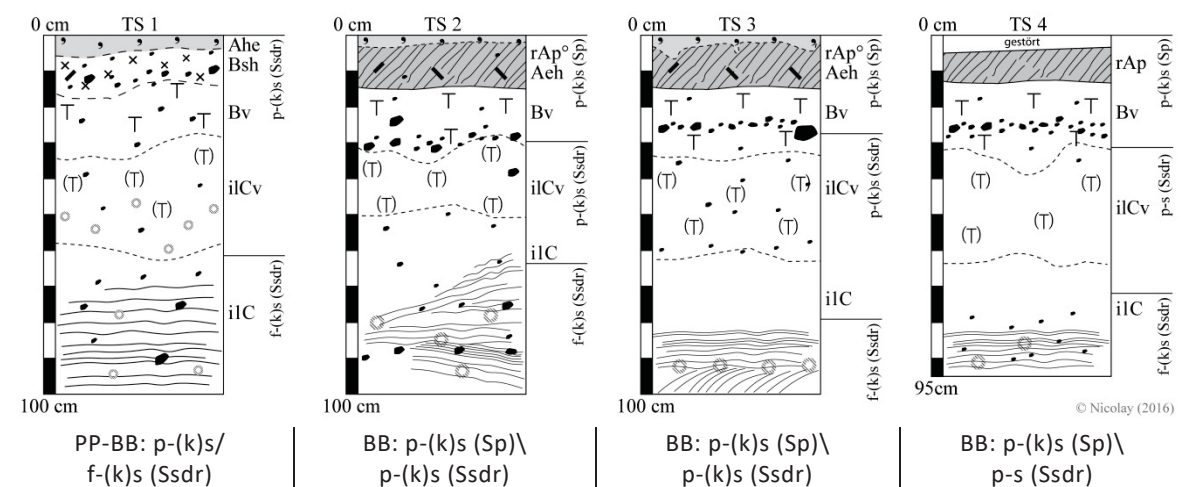


Abb. 4-35 Aufbau und Position der untersuchten Bodenprofile auf dem Taubendorfer Sander
Zur Lage der Profile siehe Abb. 4-1 und Abb. 4-2.

Analog zu den Befunden auf der Urstromtalterrasse (s. Kap. 4.1.1:37), wurden bei zahlreichen Geländebegehungen auch in den Sandersanden immer wieder Eiskeilpseudomorphosen mit vertikalen Längen von circa 30–50 cm sowie Breiten bis 50 cm dokumentiert (Abb. 4-36).



Bv-Horizont aus Decksand, entschichtet

ilCv aus Sandersand (SSdr)

ilC aus Sandersand mit
Eiskeilpseudomorphosen

Abb. 4-36 Eiskeile im Sandersand unterhalb des entschichtetes Decksandes (Taubendorfer Sander)

Profil TS 1

Das Profil wurde am mittelstark geneigten Hang der nach Westen exponierten Sanderstufe angelegt (siehe Abb. 4-1:33, Abb. 4-2:34). Unter den periglazial überprägten, Fein- und Mittelkiesreichen Sandersanden (SSdr) folgen in circa 80 cm Tiefe deutlich feingeschichtete, teilweise mit kleineren Kiesen durchsetzte, Mittel- bis Grobsande.

Die an diesem Standort entwickelte **Podsol-Braunerde** (Abb. 4-35) ist durch eine circa 20 cm mächtige Ahe/Bh-Horizontabfolge gekennzeichnet. Der sehr schwach humose, graue (10YR 5/1) Ahe-Horizont geht über eine deutliche, unregelmäßige bis wellige Untergrenze in den folgenden humusreicheren Bh-Horizont über. Dieser ist circa 13 cm mächtig, dunkelbraun (10YR 3/3) gefärbt und weist eine ebenfalls geneigte, diffuse Horizontuntergrenze auf. Unter dem nur etwa 15 cm mächtigen gelblichbraunen (10YR 5/6) Bv-Horizont folgt der deutlich hell- bis gelblich gefleckte Cv-Horizont. Im Übergangsbereich zu den geschichteten Sandersanden an der Basis des Profils treten vereinzelte helle und dunkle Rostflecken auf.

Profil TS 2/ TS 3

Die drei Bodenprofile weisen einen nahezu identischen Aufbau auf (Abb. 4-35). Die obersten 25–30 cm werden von einem schwach kiesführenden, feinsandigen Mittelsand (mSfs) eingenommen, an dessen Untergrenze eine Windkanter führende lose Steinsohle aus Fein- und Mittelkiesen ausgebildet ist. Die Windkanter liegen mit der polierten Seite nach oben. In Profil TS 3 nimmt die Fraktion der Grobkiese deutlich zu. Unter dem Decksand (Sp) folgt das circa 30 bis 60 cm mächtige, periglazial überprägte entschichtete Substrat (SSdr). Die Basis wird in beiden Profilen von horizontal und vereinzelt kreuzgeschichteten, mittel- und grobsandreicherem Sanden eingenommen. Sporadisch treten kantengerundete und gerundete Feinkiese auf.

In beiden Profilen liegt das Korngrößenmittel (M) des Decksandes im Bereich von 0,38–0,40 mm. Die Mediane (Md) liegen mit 0,33–0,37 mm deutlich im Mittelsandbereich. Der periglazial überprägte Sandersand ist in Profil TS 3 grobkörniger als in Profil TS2. Der prozentuale Gewichtsanteil der Mittelsandfraktion 315–630 µm liegt dabei um ca. 12–15% höher als in den vergleichbaren Proben aus Profil TS2. Das liegende, geschichtete Bodenausgangsgestein (SSdr) weist in beiden

Profile eine sehr ähnliche Korngrößenverteilung auf (vgl. Abbildung B-3). Der Grobsand-Anteil erreicht hier in beiden Profilen einen Anteil von 34–35 %. Die Sortierung (S_0) der Sedimentproben weist in beiden Profilen Werte zwischen 1,5 und 1,7 auf. Im vertikalen Profilverlauf ist dabei keine eindeutige Tendenz zu erkennen.

Alle drei Profile entsprechen einer **podsolierten Braunerde**, die durch einen stark sauren (pH 4,0), auf den oberen Zentimetern sauergebleichten hellgrauen Reliktacker (rAp°Aeh) gekennzeichnet ist (in BP 63 tlw. abgeschoben). Der circa 12 cm mächtige, schwach humose (2,0 Gew.-% GV), einheitlich braun bis dunkelbraun (10YR 3/2) gefärbte Horizont hat eine scharfe Horizontuntergrenze. Darunter folgt der bräunlich-gelbe (10YR 6/6), saure Bv-Horizont. Der Verbraunungshorizont geht über eine diffuse Horizontuntergrenze in den sich anschließenden, gelbfleckigen bis gelblich-braunen ilCv-Horizont über. Mit der einsetzenden Schichtung des sehr hellgrauen (10YR 7/2) Sandersandes treten mit zunehmender Tiefe vermehrt helle und dunkle Rostflecken auf. Ihr Flächenanteil liegt insgesamt jedoch unter 5 %. Am Profil TS 2 wurden die Gehalte der pedogenen Oxide bestimmt. Der Anteil der schlecht kristallisierten, oxalatlöslichen Eisenfraktion (Fe_0) ist im rAp°Aeh mit 1374 mg/kg am höchsten und im ilC-Horizont mit 170 mg/kg am niedrigsten. Der Aktivitätsgrad hat sein Maximum mit 0,56 im rAp°Aeh. Mit zunehmender Tiefe nimmt dieser auf 0,18 im ilC-Horizont ab.

4.1.2.3 Die Hornoer Hochfläche

Die inselartige, circa 10 km² große, Saale-kaltzeitliche Hochfläche überragt das Neiße- und Malxetal um circa 30-40 m. Während die Hochfläche in östlicher Richtung zum Neißetal hin steil abfällt, vollzieht sich der Übergang zum Taubendorfer Sander in westlicher bis südwestlicher Richtung mit deutlich geringerem Gefälle. In diesem Gebiet wurden drei Profile und eine Sondage aufgenommen (vgl. Abb. 4-37 und Abb. 4-38).

Für die Grießener Gemarkung hat BÖNISCH (1998) bereits eine umfassende Auswertung des vorhandenen Materials vorgenommen, weshalb an dieser Stelle nur eine kurze Zusammenfassung sowie einige ergänzende Informationen aufgeführt werden.

Die Gemarkung umfasst nahezu die gesamte glaziale Hochfläche im Osten des Untersuchungsgebietes inklusive großer Teile der Neißetalhänge sowie der Neißeau (Abb. 4-1:33). Sie grenzt im Westen an den seit 1462 AD Königlichen Taubendorfer Forst, im Norden an die Gemarkung Groß Gastrose und im Süden an die Hornoer Gemeinde. Die deutsch-polnische Landesgrenze (Neiße) stellt die östliche Begrenzung der Gemarkung dar.

Das vorliegende Kartenmaterial umfasst den Zeitraum von 1774–1995 AD, allerdings verweist BÖNISCH (1998) darauf, dass Grießen in den Waldungen des Amtes Peitz (z.B. dem Königlich Taubendorfer Forst) seit 1554 AD Raff- und Leseholzrechte besaß. Selbiger folgert daraus, dass der Waldanteil im 16. Jh. noch weitaus geringer sein musste als in der Karte von 1774 AD (EVERT 1774) dargestellt. Vermutlich reichten die mehrjährigen, zeitweilig als Waldweide bzw. Ackerland genutzten hochmittelalterlichen Ackerstreifen bis an die heutige westliche Gemarkungsgrenze heran. Aus dem Schmettauschen Kartenwerk von 1767 AD (SCHMETTAU o.J.a) ist ersichtlich, dass gerade der nördlich angrenzende Bereich der heutigen Groß Gastroser Gemarkung nahezu vollständig entwaldet war. Die Kartenbezeichnungen Wulfs-Heyde und Wüster Acker belegen eine lichte Waldvegetation sowie aufgelassene, respektive brach liegende, Ackerflächen in jener Zeit.

Aus Abb. 4-37 und Abb. 4-38 geht hervor, dass zwischen 1774 AD und 1995 AD die Waldfläche der Gemarkung um circa 20% zugenommen hat. Der Waldzuwachs erfolgte dabei bis 1845 AD hauptsächlich auf den 1774 AD noch als Ackerflächen ausgewiesenen Flächen im Westen und Nordosten der Gemarkung. Die Talhänge sowie die Neißeau scheinen zu jener Zeit nur geringfügig bewaldet zu sein. Erst in den Karten der Preußischen Landesaufnahme von 1903 AD sind diese Flächen wieder als aufgeforstet verzeichnet. Zwischen 1903 AD und 1995 AD kommt der Waldzuwachs zum Erliegen (nur circa fünf Hektar Zuwachs).

Im Zusammenhang mit der Waldausbreitung sei auf die während der Grabungen erfassten Flugsandfelder nordwestlich der Ortschaft hingewiesen. Da diese Areale bereits in der Karte von 1774 AD als Waldfläche ausgewiesen sind, müssen die Flugsande vor 1774 AD abgelagert worden sein. Sowohl BÖNISCH (1998) und für die Moderne auch BERGHAUS (1865) weisen auf Sandverwehungen im nördlichen Bereich der Gemarkung hin.

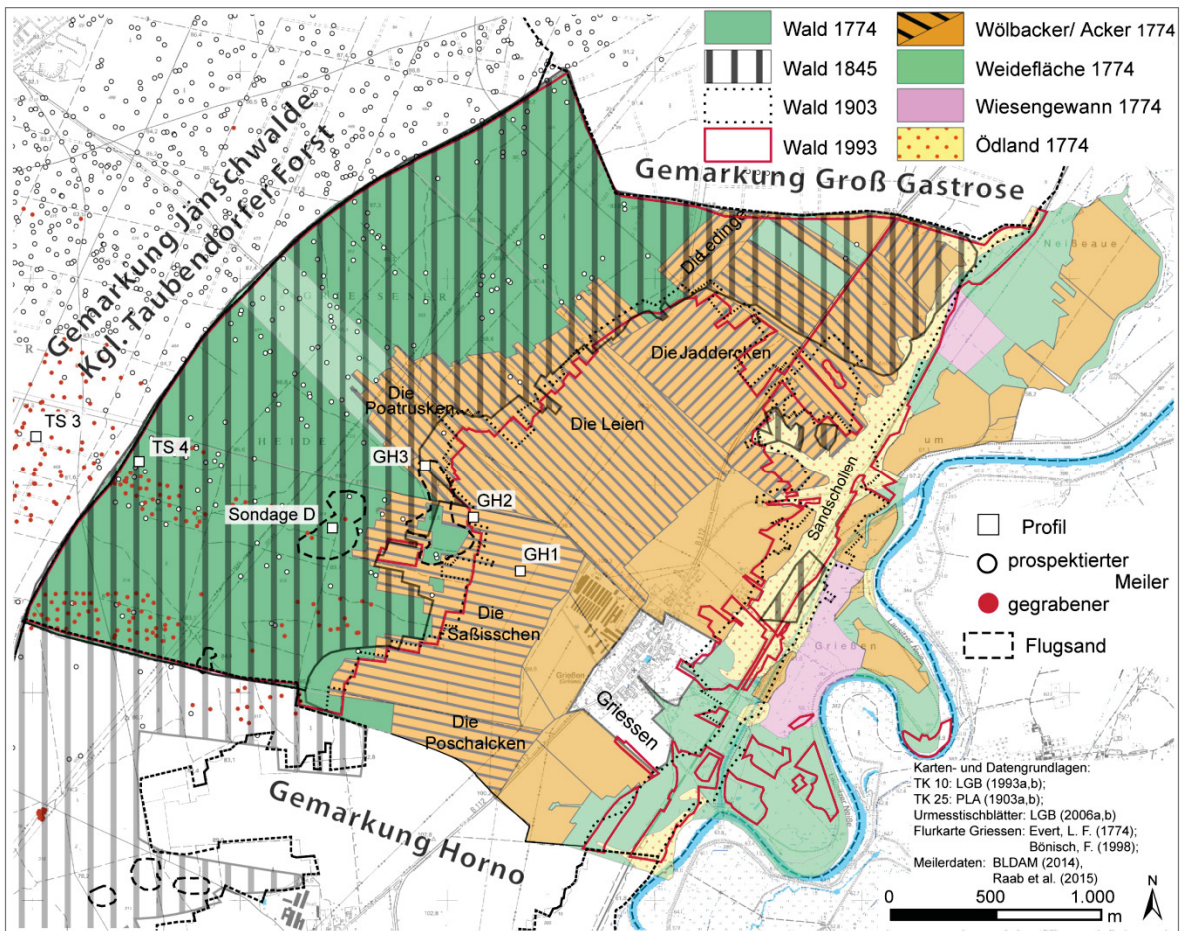


Abb. 4-37 Landnutzungs- und Waldentwicklung zwischen 1774 und 1995 AD

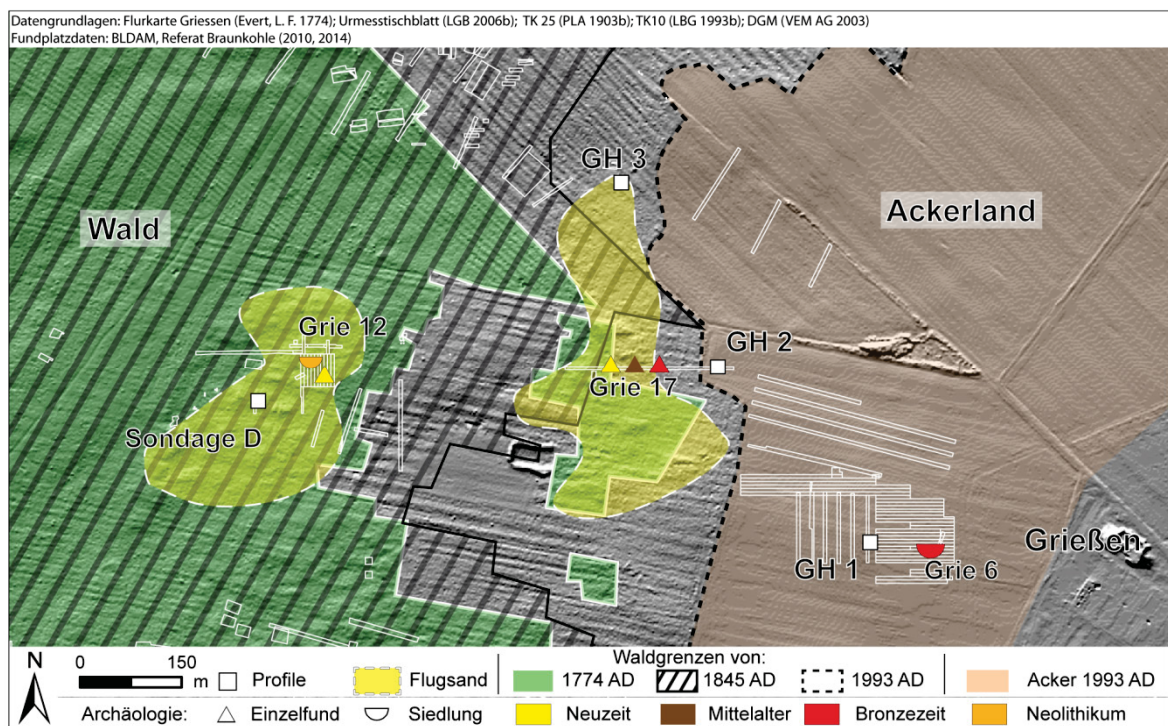


Abb. 4-38 Detailkarte des Grabungsgebietes Griessen

Darstellung der Profilposition, der kartierten Flugsandflächen, der archäologischen Fundstellen sowie den Waldgrenzen Landnutzungstypen im Zeitraum 1774 bis 1995.

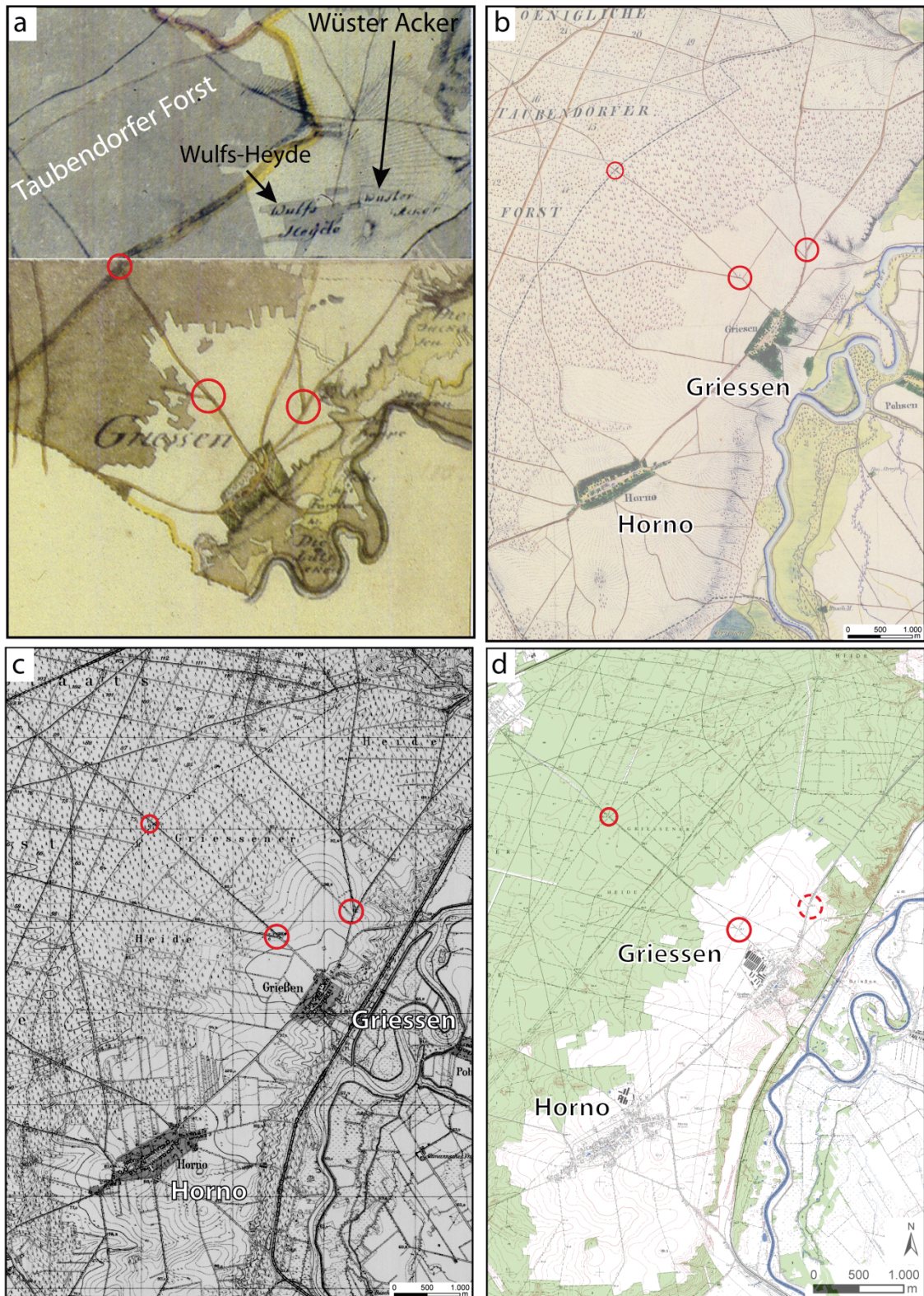


Abb. 4-39 Die Hornoer Hochfläche im Kartenbild zwischen 1776 AD und 1993 AD
 Die roten Kreise markieren ortsunveränderliche markante Wegkreuzungen. Quellen:
 a) SCHMETTAU (o.J.a), SCHMETTAU (o.J.b), b) LGB (2006b); c) PLA (1903b); d) LGB (1993b)

Nachfolgend werden die Ergebnisse der drei pedostratigraphischen Profilaufnahmen in dem soeben beschriebenen Areal dargelegt. Der pedostratigraphische Aufbau ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

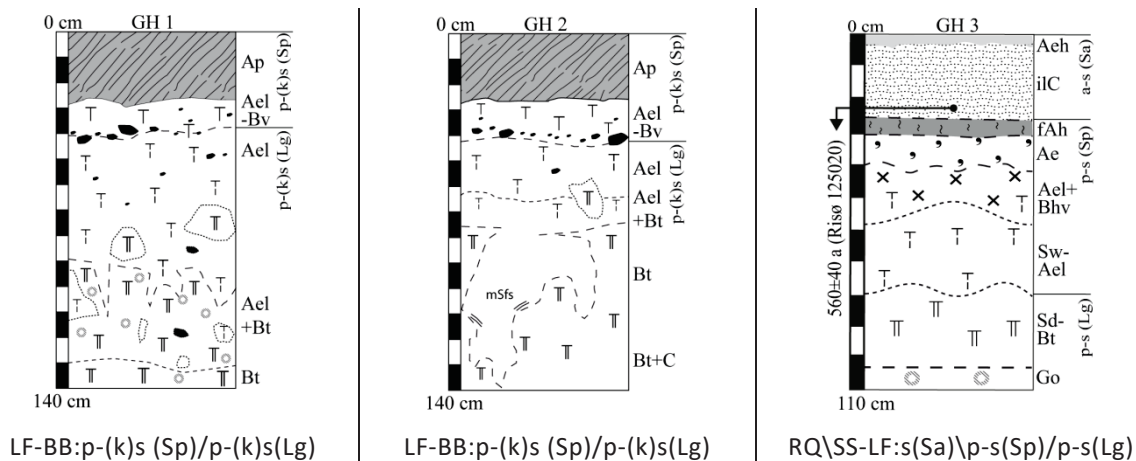


Abb. 4-40 Aufbau der untersuchten Bodenprofile auf der Hornoer Hochfläche
Zur Lage der Profile siehe Abb. 4-1 und Abb. 4-2.

Profile GH 1 und GH 2

Die beiden Profile liegen auf dem Hochflächenplateau innerhalb der Grießener Gemarkung auf Ackerstandorten, die nachweislich seit 1774 AD bestehen. Die Bodenprofile weisen einen nahezu identischen sedimentologischen und pedologischen Aufbau auf, weshalb eine zusammenfassende Darstellung dieser Profile erfolgt.

Die in unmittelbarer Nähe zu den beiden Profilen dokumentierten archäologischen Einzelfunde als auch Hausbefunde (Grie 6, RÖSLER 2013b) belegen, dass das Areal spätestens seit der Bronzezeit intensiv genutzt wurde (Abb. 4-38).

Sedimentologie

Die obersten 30 bis 40 cm der drei Profile werden von einem schwach kiesführenden Lehmsand (Decksand, Sp) eingenommen, an dessen Untergrenze eine Windkanter führende lose Steinsohle ausgebildet hat. Die Steinsohle ist mit kantengerundeten Kiesen und vergleichsweise großen Steinen durchsetzt (Abb. 4-41), wobei die zahlreich auftretenden Windkanter mit der geschliffenen Seite nach oben liegen. Eine einheitliche Exposition bzw. Orientierung der Schriffe wurde jedoch nicht festgestellt.

Auf den Geschiebedecksand (Sp) folgt der saalekaltzeitliche Geschiebelehm (Lg). Die sandige, kiesführende Grundmoräne ist bis in eine Tiefe von 100 bis 140 cm deutlich periglaziär überprägt, teilweise kiesführend und vereinzelt mit Sand verfüllten Keilen durchsetzt (siehe Profil GH 2). Die 50 bis 70 cm breiten Sandkeile beginnen auf Höhe der Ael+Bt/Bt-Horizontgrenze und setzen sich bis in eine Tiefe von circa 150 cm fort. Dabei verjüngen sie sich auf etwa 10–20 cm Breite. Während im Schulterbereich der Keile vereinzelt Kiese auftreten, besteht die Keilfüllung aus fast reinen, weißgrauen (10YR 7,5/1) ungeschichteten Sanden (mSfs). An den Wandungen treten vereinzelt Millimeter dünne Tonhütchen auf.

Das pedogen unbeeinflusste Grundmoränenmaterial (Lg) ist vereinzelt und unregelmäßig mit stark verwitterten Fein- bis Mittelkiesen durchsetzt. In den Profilen liegt das Korngrößenmittel (M 0,2–0,29 mm) und der Median (Md 0,17–0,24) des Decksandes im Fein- bis Mittelsand (vgl. Abb. 4-42, Anhang B 1). Gegenüber dem liegenden Moränenmaterial weist er einen höheren



Abb. 4-41 Steinsohle auf der Hornoer Hochfläche
 Große Blöcke und Steine mit deutlichem Windschliff in der Steinsohle auf der Hornoer Hochfläche am Profil GH1 (Aufnahme: Nicolay 2010)

Fein- und Mittelsandanteil sowie einen etwas geringeren Schluffanteil auf (U 10-17 M.-%). Während der Decksand mäßig sortiert ist (S_o 1,7 – 2,0), nimmt der Grad der Sortierung im Liegenden mit zunehmender Tiefe deutlich ab (S_o 2,1-4,8). Die Korngrößenverteilung des Sandkeilmaterials (Profil GH 2, Probe 10) ist ebenfalls von Fein- und Mittelsand bestimmt. Grobsand- sowie die Ton- und Schluffanteile liegen unterhalb von 5 M.-%. Die Eiskeilfüllung ist etwas besser als der Decksand (S_o 1,62), aber deutlich besser als der Geschiebelehm (S_o 1,84) sortiert. Die Korngrößenverteilung (Fein- und Mittelsandmaxima) entspricht eher dem eines Decksandes bzw. eines Flugsandes.

Pedologie

Da zwei der drei Profilstandorte bis zuletzt als Ackerland genutzt wurden, sind die als **Fahlerde-Braunerde** klassifizierten Böden durch einen scharf begrenzten, 25–30 cm mächtigen Ap-Horizont charakterisiert. Die schwach bis stark sauren, gräulich-braunen (10YR 5/2 bis 4/3) Oberböden sind in der Regel schwach bis mittel humos (1,7-2,3 M.-%) und gut homogenisiert. Der Bodentyp bestimmende Bv-Horizont ist aufgrund der Pflugtätigkeit größtenteils in den Pflughorizont (Ap) eingearbeitet. Lediglich der verbliebene Ael-Bv-Übergangshorizont zeigt seine Existenz an. Er zeigt eine deutliche, durch Verbraunung gekennzeichnete gelblich-braune (10YR 5/6-4) Färbung, die mit zunehmender Tiefe in den fahlgelben bis fahlgrauen, gebleichten (2.5Y 7/4-3) Ael-Horizont übergeht. Der Übergang vollzieht sich über die diffuse, unebene Horizontgrenze, die teils mit der bereits genannten Steinsohle am Substratwechsel Decksand/Geschiebelehm zusammenfällt. Der Anteil organischer Substanz nimmt vom Ael-Bv- bis in den Ael-Horizont auf etwa 0,4 M.-% ab.

Der Übergang vom tonverarmten Ael- (Tongehalte zwischen 3–5 M.-%) in den tonangereicherten Bt-Horizont (Tongehalte zwischen 9–18 M.-%) vollzieht sich über den Verzahnungshorizont Ael+Bt. Der etwa 10–20 cm mächtige, stark unregelmäßig ausgeprägte Horizont ist durch einen kleinräumigen Wechsel von tonärmeren, gebleichten sandigen und tonangereicherten Partien gekennzeichnet. Dass zum Teil zungenförmige Ineinandergreifen der beiden Horizontbestandteile (Ael+Bt) ist typisch für einen Albeluvisol (nach WRB). Die darauffolgenden etwa 30–50 cm mächtigen, mäßig bis stark sauren Bt-Horizonte sind in beiden Profilen teils fahlbraun bis gelblichbraun gefärbt (10YR 4/3 bis 6/4). Auf den polyedrischen bis blockigen Bt-Aggregaten (circa 5 cm Durch-

messer) sind die für einen Bt-Horizont charakteristischen mokkabraunen, glänzenden Tonhäutchen ausgebildet, die makroskopisch erkennbar sind. Der Übergang in das pedogen unbeeinflusste Bodenausgangsgestein vollzieht sich über in den noch immer kalkfreien Bt-C-Horizont.

Am Profil GH 1 und GH 2 wurden die Gehalte der pedogenen Oxide bestimmt. Sowohl der Anteil silikatischen Eisens (Fe_t-Fe_d) als auch der Anteil kristallinen Eisens (Fe_d-Fe_o) nimmt in beiden Profilen mit der Tiefe deutlich zu. Das Maximum wird dabei jeweils in den Bt-Horizonten erreicht. Dagegen zeigt das oxalatlösliche Eisen im Tiefenverlauf eine bimodale Verteilung: Sowohl der Decksand als auch die deutlich tonangereicherten Horizonte zeigen jeweils Fe_o -Maxima, wohingegen in den Ael-Horizonten die Fe_o -Minima zu beobachten sind. Der Aktivitätsgrad (Fe_o/Fe_d) ist in beiden Profilen in den Oberbodenhorizonten Ap und Ael-Bv am höchsten. Ein zweites Maximum wird nochmals im Bt-Horizont erreicht.

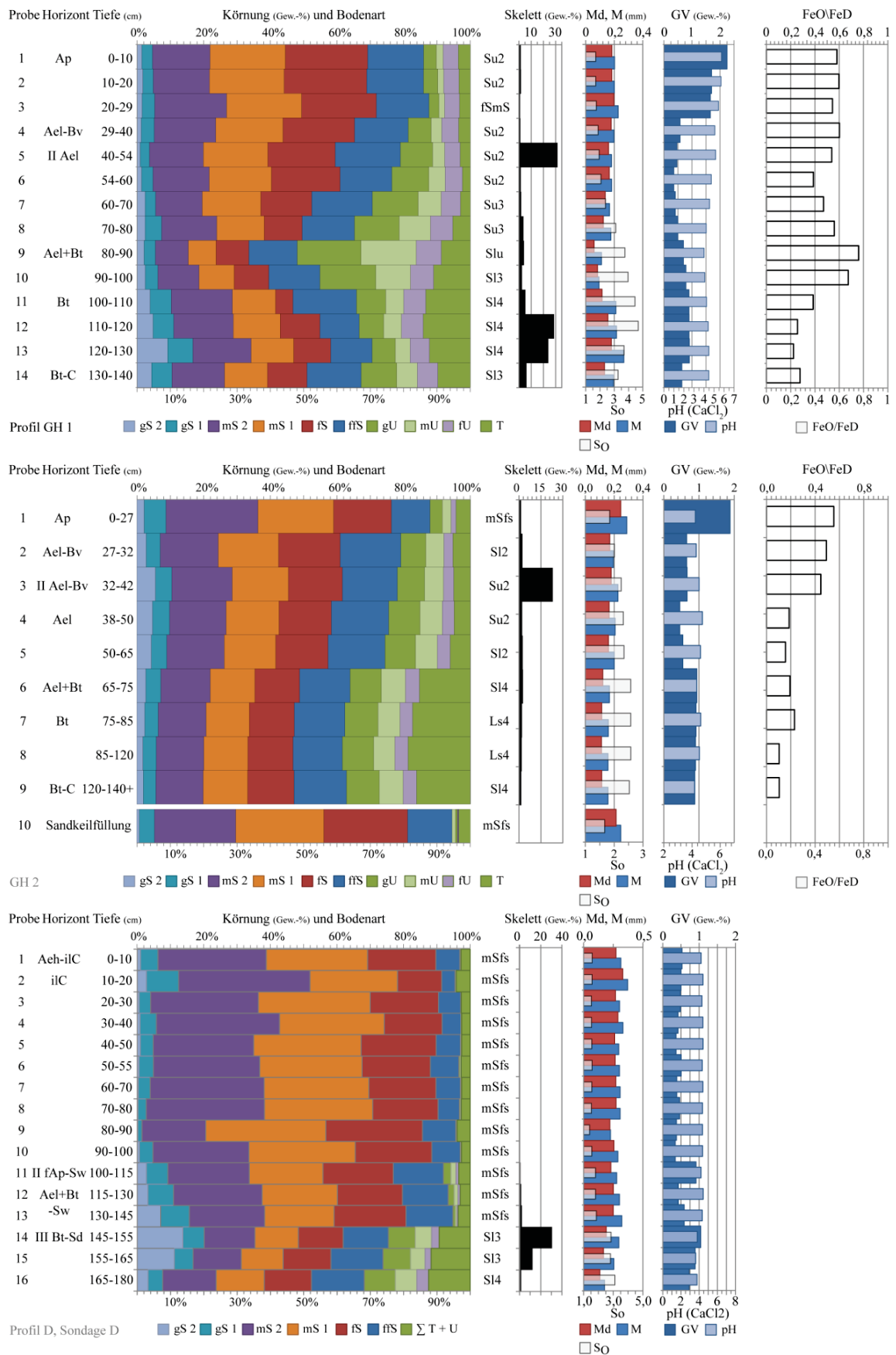


Abb. 4-42 Laborergebnisse der Hochflächenprofile Profil D (unten), GH1 (oben) und GH2 (mitte) Sondage D (Profil 58) und Profil GH 3

Die 30 m lange Nord-Süd ausgerichtete Sondage D wurde am westlichen Rand der Hochfläche, im Übergangsbereich zum Taubendorfer Sander, innerhalb der Grießener Heide (Gemeindewald) angelegt (Abb. 4-37). Das Gebiet ist durch ein kleines etwa 6,2 Hektar großes Flugsandareal charakterisiert, das eine annähernd 350 m NS und 200 m O-W Erstreckung aufweist. Das Areal mit seiner welligen bis kuppigen Morphologie befindet sich auf Grundlage der historischen Karten mindestens seit 1774 AD unter Waldbedeckung. Profilstandort GH 3 ist dagegen vermutlich erst zwischen 1854 und 1995 aufgeforstet worden (Abb. 4-35). Eine vormalige Nutzung als Acker- bzw. Weideland ist anzunehmen, da archäologische Fluruntersuchungen in unmittelbarer Nähe (Fundplätze Grie 12 und 17, vgl. Abb. 4-38) ebenfalls unter Flugsand begrabene Pflughorizonte sowie Keramik aus dem 16./17. Jh. erbrachten (vgl. GRÜN WALD 2014, KIRSCH & BRUMLICH 2014).

Die Sondage D schneidet eine kleine Kuppe, welche die Umgebung um etwa 1 m überragt. Mit 30 bis 35 m N-S und 30 bis 40 m O-W Ausdehnung hat sie eine gleichförmige, kreisähnliche Form. Weitere, in der Umgebung befindliche Kuppen wiesen dagegen eine stärker ausgeprägte Ost-West Erstreckung auf. Die Flugsande überdecken einen fossilen Oberboden der bei circa 22 m nahezu vollständig fehlt. Die Geländebefunde und Laborergebnisse für das Profil D sind in Abb. 4-42 bzw. Abb. 4-43 und dargestellt.

Sedimentologie

Das Profil D weist einen dreischichtigen Aufbau auf. Die oberste Sedimenteinheit besteht aus etwa 100 cm mächtigen, nach Norden und Süden flacher werdenden holozänen Flugsanden (vgl. Abb. 4-43). Sie besitzen eine gelblich- bis fahlbraune Farbe (10YR 6-7/4), sind feinkiesfrei und bestehen zu 55 bis 70 M.-% aus Mittelsand (mSfs). Grobsande treten mit Ausnahme von Probe 2, nur untergeordnet auf. Die Ton- und Schluffgehalte liegen in dieser Einheit generell unterhalb der 5 %-Marke.

Die zweite, von den Flugsanden überdeckte Substratschicht (Probe 11-13) weist im Vergleich zum Hangenden eine deutlich andere Charakteristik auf. Die als Decksand (Sp) angesprochene, 40 cm mächtige, feinkiesführende Schicht ist entschichtet, heterogen und weist gegenüber dem Flugsand erhöhte Ton- und Schluffgehalte auf. Mit zunehmender Tiefe nimmt der Schluffgehalt von 4,6 auf 1,6 M.-% ab. Im Vergleich zu den Flugsanden weist der Decksand einen höheren Feinsandanteil aber einen niedrigeren Mittelsandanteil auf. Die Grobsandfraktion liegt mit 10–20 M.-% deutlich über der des Flugsandes und geht mit einer Zunahme der Grobbodenfraktion (fG) einher. Den Übergang vom Decksand (Sp) zum liegenden Geschiebelehm (Lg) markiert eine windkanterführende, deutlich ausgebildete lose Steinsohle aus kantengerundeten bis gerundeten Fein- bis Grobkiesen. Die Lehmsande bzw. Sandlehme (Proben 14–16) weisen Ton- und Schluffgehalte von 9 M.-% bzw. 15 M.-% auf, die bis in 180 cm Bodentiefe weiter ansteigen. Im Gegensatz dazu liegen die Fein- und Mittelsandgehalte gleichbleibend bei etwa 30 M.-%. Die Grobsandfraktion und der Skelettanteil nehmen dagegen mit zunehmender Bodentiefe erneut ab (vgl. Abb. 4-42 unten). Die aus nordischen Geschieben bestehenden Fein- bis Mittelkiese sind teils stark verwittert und teilweise porös.

Im vertikalen Profilverlauf liegen die Korngrößenmittel (M) zwischen 0,37 und 0,18 mm, die Mediane zwischen 0,139 und 0,330 mm. Während der Flugsand eine homogene mittelsandlastige Korngrößenverteilung mit guten bis mäßigen Sortierungswerten aufweist, nehmen die Parameter (M, Md) im Decksand mit zunehmender Tiefe zu und im liegenden Geschiebelehm ab. Der Decksand weist eine mäßige (S_o ca. 1,8), der Geschiebelehm eine schlechte Sortierung ($S_o > 2,8$) auf.

Pedologie

In den obersten 10 cm der hangenden Flugsande ist rezent ein schwach *podsoliger Regosol* entwickelt (Ahe-ilC-Horizont). Die beginnende Podsolierung zeigt sich lediglich anhand eines etwa 2 cm dünnen, schwach gebleichten Saumes unterhalb der stark gestörten Grasnarbe. Die pH-Werte (ca. 4,3) sowie die Werte des Glühverlustes (ca. 0,5 M.-%) zeigen darüber hinaus im gesamten vertikalen Profilverlauf (ilC-Horizonte) keine Auffälligkeiten.

Die von den Flugsanden begrabene fossile *Pseudogley-Fahlerde* ist durch einen etwa 15 cm mächtigen, fleckigen, holzkohleführenden Oberboden gekennzeichnet. Die Horizontmächtigkeit sowie die unruhige, teils wellige Horizontober- und -untergrenze weisen auf einen ehemaligen ackerbaulich genutzten Standort hin (fAp-Sw). Der Oberboden ist schwach humos (0,9 M.-%) und stark sauer (pH 4,2). Hellgraue (10YR 7/1) bis teils violett-stichige Bodenfarben dominieren. Hellgelbe bis hell rostfarbene ca. 1-2 cm große Flecken treten mit einem Flächenanteil von 5-10 % im gesamten begrabenen Oberboden auf (vgl. Abb. 4-43).

Der folgende Ael+Bt-Sw Horizont hat eine fahl- bis hellgraue Bodenfarbe (10YR 7/1). Mit zunehmender Bodentiefe greifen die Horizontbereiche des Ael- deutlich in den Bt-Horizont über. Der Humusgehalt nimmt nach einer Abnahme in diesem Profilbereich erneut zu und erreicht im darunterliegenden Bt-Sw Horizont 1 M.-%. Vereinzelt auftretende helle Rostflecken gehen an der Grenze Decksand/Geschiebelehm in eine starke Marmorierung des Substrates über (Flächenanteile >30%).

Auf eine Tieferlegung des Profils bis auf den C-Horizont musste zwar aus technischen Gründen verzichtet werden, allerdings wurde am Profilstandort eine Bohrstocksondierung auf 2,5 m durchgeführt. Gemäß der Sondierung setzt sich der Bt-Horizont bis in eine Tiefe von circa 2,2 m fort und geht dann in die ebenfalls sehr tonreiche Grundmoräne über. Die Flug- und Decksande sowie die aufgeschlossene Grundmoräne waren kalkfrei.

Chronologie

Sowohl in Sondage D als auch im Profil GH 3 wurden je eine Datierungsprobe entnommen. Die ¹⁴C-Datierung der Holzkohle aus dem mit Pflugspuren gekennzeichneten Oberbodenhorizont der Sondage D datiert mit 570–766 AD (Erl-16573) in die ausgehende Völkerwanderungszeit bzw. das Frühmittelalter. Aufgrund der Kartenauswertung (vgl. Abb. 4-37) muss das östliche Flugsandgebiet vor 1774 AD entstanden sein, da es zum Zeitpunkt der kartographischen Aufnahme zu einem großen Teil bereits wiederbewaldet war. Vor diesem Hintergrund erscheint die Datierung der Sande auf den Zeitraum 1414–1494 AD (Risø 125020, Profil GH 3) plausibel. Da vor allem im Hochmittelalter die agrarisch genutzten Flächen bzw. gerodeten Flächen am größten waren (siehe Kap. 2.4.7:20f), ist auch die Akkumulation des westlich gelegenen Flugsandfeldes für diese Zeit anzunehmen. Trotz der beiden Absolutdatierungen kann eine neuzeitliche Genese bzw. Remobilisierung bereits vorhandener (mittelalterlicher?) Flugsandareale nicht ausgeschlossen werden. So berichten BERGHAUS (1865) sowie BÖNISCH (1998) von Flugsandverwehungen auf der Hochfläche um das 18. Jh.

Im Gegensatz zu den Flugsanden bei Jänschwalde (vgl. Kap. 4.1.1) ist für die Genese der Grießener Flugsandareale eine östliche Windrichtung anzunehmen, da im Frühjahr und Herbst besonders starke Ostwinde auf die exponierte und ungeschützte Hochfläche wirken.

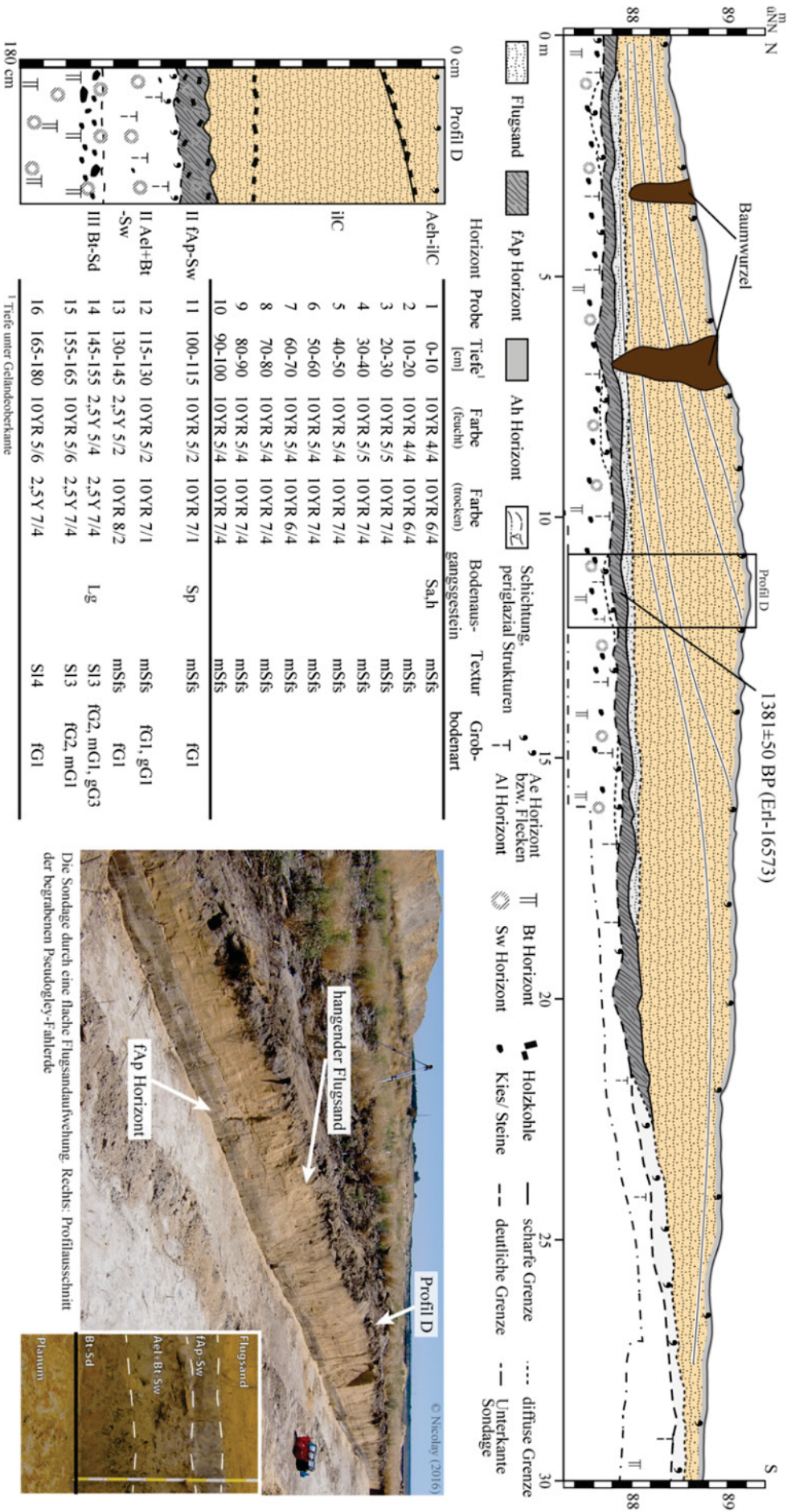


Abb. 4-43 Sondage D – Pedostratigraphie der Sondage und des Profiles D

4.2 Tagebau Cottbus-Nord

Im Sommer 2012 wurde in Ergänzung zu den archäologischen Grabungen die Sondage 1 unter geowissenschaftlichen Gesichtspunkten pedostratigraphisch untersucht. Die Sondage befindet sich in einem zur Neuendorfer Siedlung gehörenden Waldgebiet am nördlichen Rand der Hammergraben- bzw. Donau-Niederung (Abb. 4-44).

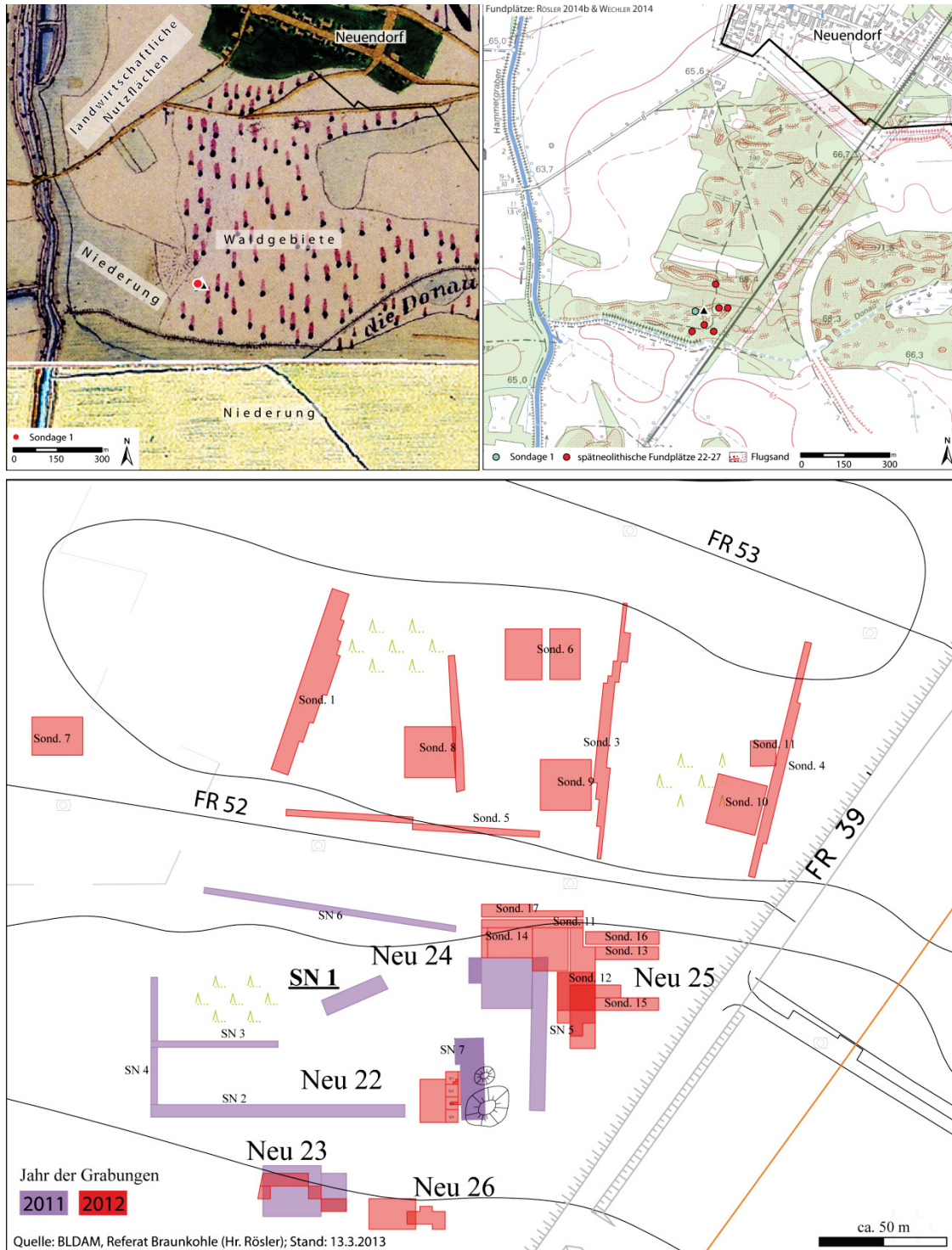


Abb. 4-44 Cottbus-Nord südlich von Neuendorf im Kartenbild

Abbildung verändert nach NICOLAY et al. 2013b; Quellen: o.li.: um ca. 1845 AD (LGB 2001; 2006a); o.re: LGB (1993a). Unten: Archäologischer Plan der spätneolithischen Fundplätze 22-27 nebst Lage der Sondage 1 (SN1) (Datengrundlage: BLDAM, REFERAT BRAUNKOHLE 2013)

Quartärmorphologisch ist sie der Urstromtalung bzw. dem nördlichen Rand des Cottbuser Spreeschwemmfächers zuzuordnen (vgl. Abb. 2-4:10). Das Waldgebiet ist durch schwarmartig auftretende Längs- und Strichdünen sowie vereinzelt Walldünen charakterisiert, die mehrheitlich W-O bzw. SW-NE orientiert sind. Die Sondage wurde in einer circa 2 m hohen, E-W ausgerichteten, flachen Flugsanderhebung angelegt. In unmittelbarer Nähe der Sondage wurden zahlreiche spätneolithische bis frühbronzezeitliche archäologische Fundplätze dokumentiert (vgl. Tab. 4-12).

Tab. 4-12 Archäologische Befunde in direkter Nähe zu Sondage 1 (vgl. Abb. 4-44)

Fundplatz	Fundart	Zeitstellung	Funde
Neuendorf 22	Siedlung/ Gräberfeld (?)	Schnurkeramik/ frühe Bronzezeit ?	<i>Keramik, Silex, Pfeilspitze, verbrannte Knochen</i>
Neuendorf 23	Siedlung (?)	Schnurkeramik/ Neol.; unbestimmt, Steinzeit	<i>Keramik, Silex</i>
Neuendorf 24	Hügelgrab	Spätneolithikum/ Schnurkeramik	<i>Keramik, Silex</i>
Neuendorf 25	Siedlung	Schnurkeramik	<i>Keramik, Silex, verbrannte Knochen</i>
Neuendorf 26	Siedlung/ ein Grab ?	Schnurkeramik	<i>Keramik, Silex</i>

Quelle: RÖSLER & BISCHOF (2011); RÖSLER (2014b);

Die Ergebnisse der pedostratigraphischen Profilaufnahme ist in Abb. 4-45 dargestellt, wobei die Untersuchung in drei Teilprofilen (Profil 1 bis 3) erfolgte. Die Ergebnisse der Laboranalysen sind im Anhang B 2 dargestellt. Die drei teilstratigraphischen Einheiten werden im Folgenden detailliert beschrieben.

Einheit 1

Die liegende sedimentologische Einheit 1 wird von fluvial/limnischen Sedimenten aufgebaut, die an der Basis des Aufschlusses kryoturbar deformiert sind. Das holzkohleführende, fein- bis mittelsandige Substrat wird nach oben durch einen Muddehorizont abgeschlossen. Die Mudde kann in eine liegende, braune (reich an Pflanzenresten) und eine hangende, schwarze, kalkfreie Schluffmudde unterteilt werden. Von STRAHL gesichtete Pollenproben lassen auf eine weichselspätglaziale Vegetationszusammensetzung schließen (STRAHL 2012, siehe Anhang B 2). Dabei deutet der erhöhte Anteil präquartärer Sporomorphe sowie der meisten Baumpollen auf eine Umlagerung des Sediments hin. An Holzkohlenpartikel durchgeführte ¹⁴C-Datierungen aus diesem Liegenden ergaben mit 39.101±737 BP bis 33.816±445 BP ein weichselhochglaziales Alter (Probe 6–8).

Die Mudde wird von sehr gut sortierten, rippelartig geschichteten Feinsanden überdeckt, in denen vereinzelt Eiskeilpseudomorphosen ausgebildet sind (Abb. 4-46). Die horizontal flächenhafte Ausprägung, das allgemeine Erscheinungsbild sowie die Höhenlage der organogenen Lagen bei circa 62 m üNN lassen, entgegen der vorliegenden ¹⁴C-Alter, eine Einordnung Mudde als sogenannte „Liegende Mudde“ als sehr wahrscheinlich gelten (KÜHNER 2012, STRAHL 2012; mdl.). Für die Einstufung als „Liegende Mudde“ oder „Hangende Mudde“ spricht die weichselspätglaziale Vegetationszusammensetzung, wobei der hohe Anteil präquartärer Pollen die Aufarbeitung und Umlagerung des Materials belegt (STRAHL 2012). Die Ablagerung dieser limnisch-fluviatilen Überflutungssedimente erfolgte demnach im Zuge der Oberen Spreeschwemmfächergeneese, die den Beginn des Weichselspätglazials mit seinen Interstadialen (Meiendorf, Bölling, Alleröd) markiert (u.a. KÜHNER et al. 1999, BITTMANN & PASDA 1999, POPPSCHÖTZ & STRAHL 2004).

Einheit 2

Nach W einfallende, parallel geschichtete, feinsandige und hellgraue (2,5Y 7/2) bis weiße Mittelsande (fSmS) überlagern Einheit 1 diskordant. Die Mächtigkeit der als äolisch eingestuften Sande nimmt in östlicher Richtung zu. Im östlichen, leicht erhöhten Sondagenbereich ist ein Braunerde-Podsol (Profil 3) entwickelt, das in westliche Richtung in einen eindrucksvollen und farbkräftigen Humus-Podsol (Profil 2) übergeht (siehe hierzu Abb. 4-45 oben).

Profil 2 (Humuspodsol) zeichnet sich durch einen circa 10 cm, partiell auch 30 cm mächtigen, schwarzen und sehr stark humosen (25 M.-%) teils torfartigen ausgebildeten Oberbodenhorizont (Ah) aus. Auf ihn folgt ein zwischen 35 und 50 cm mächtiger, zunehmend gebleichter Ahe- bzw. Ae-Horizont, der durch seine sehr hellgraue bis weiße (10YR 5/2 bis 4/2) Farbe deutlich hervorsticht (Humusgehalt 0,3 M.-%). Seine Horizontgrenze ist stark wellig, im Horizontübergang diffus, aber deutlich. Je nach Position innerhalb der Sondage folgen auf den Bleichhorizont unterschiedlich starke Ausprägungen des für diesen Bodentyp typischen humusangereicherten Bh(s)-Horizonts. Die vertikale Stoffverlagerung der Huminstoffe reicht unter abnehmender Intensität bis in eine Tiefe von circa 150 cm. Dies ist deutlich im Profilbild anhand der heller werdenden Brauntöne erkennbar (7,5 YR 5/2 bis 10YR 4/6). Allerdings liegen die ermittelten Humusgehalte entgegen der Erwartungen (sehr intensive Färbung) bei lediglich 1,2 M.-%. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang die im Profil festgestellte Anreicherung der verlagerten Huminstoffe an den Schichtgrenzen der äolischen Sande (feine dunkle horizontale Linien im Profilbild). Die Huminstoffverlagerung wird durch das hohe C_p/Fe_p -Verhältnis der Bh-Horizonte (circa 250–19) bestätigt. Mit zunehmender Tiefe nimmt das C_p/Fe_p -Verhältnis in den Bh-Horizonten ab und liegt im pedogen unbeeinflussten iLc-Horizont bei nur 0,19. Dies deutet auf eine vertikale sowie laterale Verlagerung der Huminstoffe in tiefere Bereiche der Senke entlang der Schichtgrenzen hin und bestätigt zugleich die Senkenposition. Die Verlagerung von Eisen spielt nur eine untergeordnete Rolle (siehe Anhang B 2).

Eine an Holzkohle durchgeführte ^{14}C -Datierung (Torf-Horizont, Nr. 5 in Abb. 4-45) datiert auf 991–1186 AD (Erl-17178) und somit in das Hochmittelalter (siehe Anhang C 1).

Im Gegensatz dazu zeigt **Profil 3** (Podsol) im östlichen Bereich der Sondage 1 eine stärker terrestrische Ausbildung. Der Braunerde-Podsol wird von einem circa 10 cm mächtigen, grauen, schwach humosen Ap-Horizont begrenzt. Etwa 50 m weiter östlich wurden bei Grabungsarbeiten im selben Oberbodenhorizont Pflugspuren dokumentiert, die eine landwirtschaftliche Nutzung des Areals belegen und bronzezeitliche Grabungsbefunde stören.

Auf den Pflughorizont folgt ein etwa 5 cm teilweise auch geringmächtiger heller Ae-Horizont, der durch eine deutliche und gerade Horizontgrenze gekennzeichnet ist. Der Humusgehalt liegt in diesem Horizont bei circa 0,5 M.-% und steigt im darauffolgenden Bvs-Horizont geringfügig auf 0,8 M.-% an. Der etwa 15 cm mächtige Bvs-Horizont ist, im Gegensatz zu den darunter und darauffolgenden Horizonten mit Einzelkorngefüge, durch teilweise ausgebildete Eisenkonkretionen verhärtet (Durchmesser circa 0,5–1 cm). Eine an Holzkohle durchgeführte ^{14}C -Datierung (fAp-Horizont, Nr. 2 in Abb. 4-45) datiert mit 656–874 AD (Erl-17182) in das frühe Mittelalter und korreliert somit mit den datierten Böden aus dem Tgb. Jänschwalde.

Einheit 3

Die sedimentologische Einheit 3 besteht aus einer kuppenförmigen Flugsandaufwehung mit einer maximalen Mächtigkeit von circa 200 cm im zentralen Bereich der Sondage. Die Reinsande (fSms, mSfs) sind feingeschichtet, lose und von einer einheitlich gelben (10YR 7/6) bis sehr fahlbraunen (10YR 7/4) Farbe. In diesen Flugsanden ist der rezente **Regosol (Profil 1)** entwickelt (Abb. 4-7). Die maximal 200 cm mächtigen holozänen Flugsande begraben den oben genannten Humus-Podsol (Einheit 2).

Aus Abb. 4-45 ist ersichtlich (oberes Foto), dass die Flugsande im Bereich der kleinen Mulde eine, den Humus-Podsol überdeckende, hell-weiße bis gräuliche, von osten einlaufende Schicht überlagern. Diese Schicht ist nicht dem Flugsand zuzurechnen, zeigt jedoch auch keine deutlichen Schichtungsmerkmale. Auch wenn dem Sediment die notwendige Humosität fehlt, wird es als kolluviales Sediment angesprochen, dass aus spülaquatischen Erosionsprozessen hervorgegangen ist.

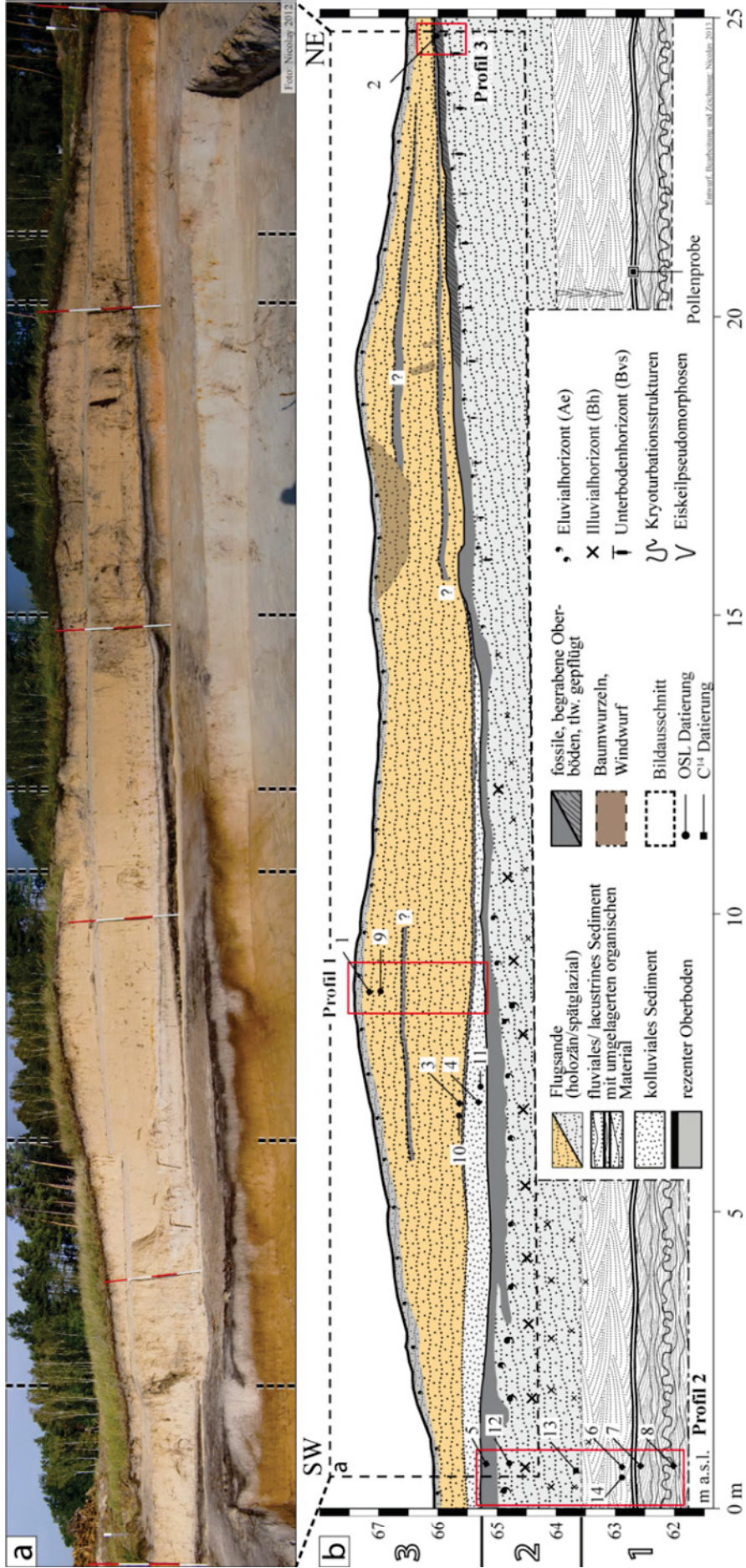


Abb. 4-45 Sondage Cottbus-Nord – Pedostratigraphischer Aufbau der Sondage (veränd. nach NICOLAY et al. 2013b)

Oben – Photomontage unten Zeichnung im Maßstab 1:20. ¹⁴C-Datierungen: Proben 1 bis 8; OSL-Datierungen: Proben 9–14

Chronologie

An den Sedimenten der Sondage 1 wurden insgesamt sechs OSL-Datierungen sowie acht ¹⁴C-Datierungen durchgeführt. Eine Übersicht der Datierungen liefert Abb. 4-45 in Verbindung mit Tab. 4-13. Die an den liegenden Sedimenten (Einheit 1) durchgeführten ¹⁴C-Datierungen (Holzkohle) datieren in das Weichsel-Hochglazial (Proben 6–8). Allerdings deuten die pollenanalytische Untersuchung der Mudde sowie die Sedimentfazies (fluvial bis limnisch) auf eine weichselspätglaziale Ablagerung der Sedimente hin. Unter Betrachtung aller vorliegenden Befunde sind die ¹⁴C-Datierungen aufgrund von Umlagerung im Zuge der Sedimentation als nicht plausibel einzustufen. Die OSL-Datierung an den fluvialen Sedimenten direkt über der Mudde (Probe 13, Risø 125008) datiert mit 12.700±900 a in den Zeitraum Bölling bis jüngere Dryas.

Tab. 4-13 Datierungen an Sondage 1 in Cottbus-Nord

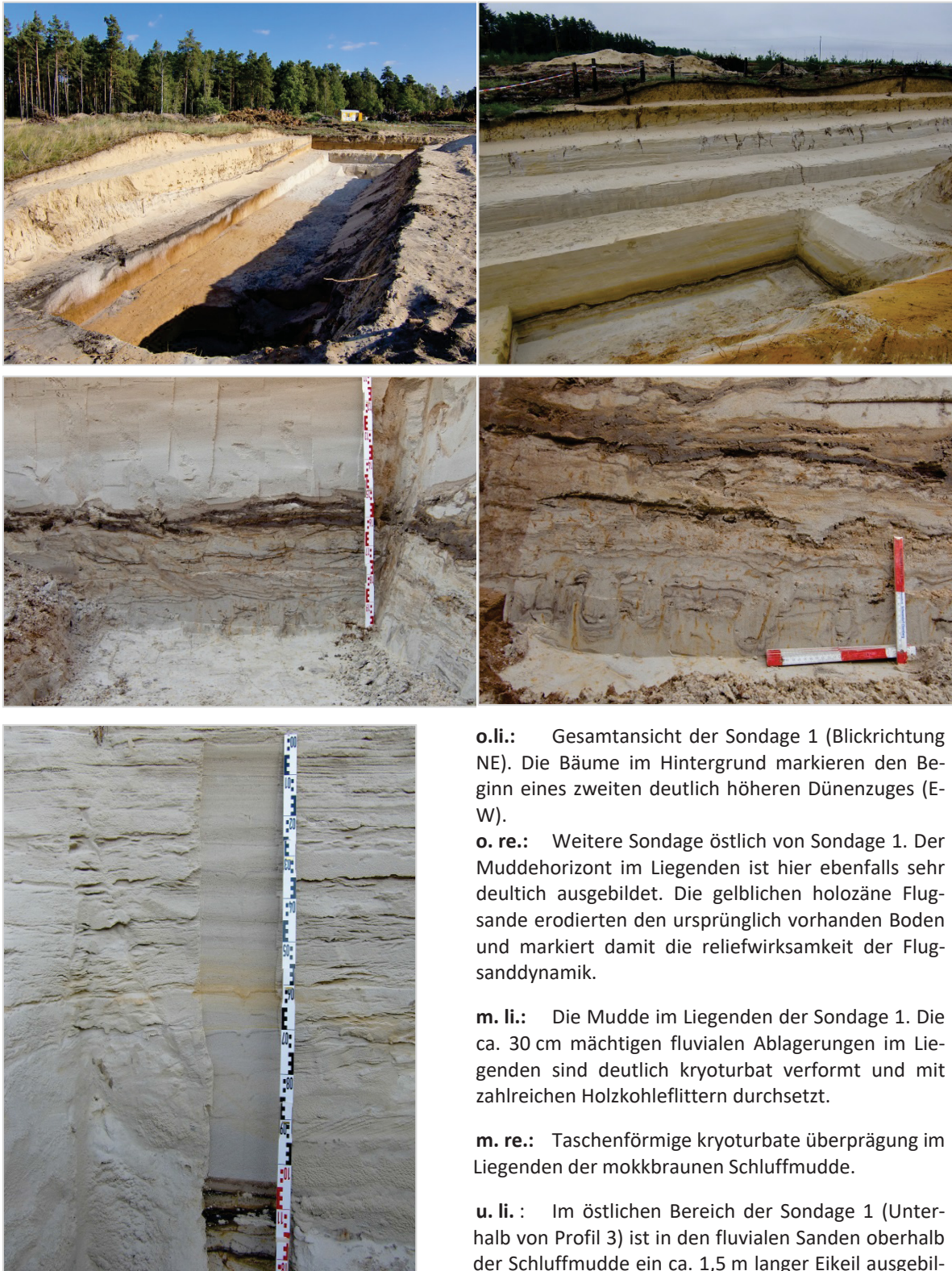
Nr. in Abb. 4-45	Meter üNN	Methode	Horizont-symbol	Kalenderdatum (2σ) ¹	¹⁴ C/OSL Alter [BP] in a (1σ)	Lab.-Code	Plausibilität
1	67,2	¹⁴ C	ilC	1035–1247 AD	880±47	Erl-17175	-
9	66,8	OSL	ilC	1825–1853 AD	180±10	Risø 125003	+
3	65,6	¹⁴ C	ilC	133–383 AD	1769±50	Erl-17176	-
10	65,5	OSL	ilC	1724–1764 AD	270±20	Risø 125004	+
4	65,2	¹⁴ C	ilC	5635–5472 BC	6594±61	Erl-17177	-
11	65,2	OSL	ilC	1684–1724 AD	310±20	Risø 125005	+
5	65,0	¹⁴ C	II fAh	991–1186 AD	959±49	Erl-17178	+
2	66,0	¹⁴ C	II fAh	656–874 AD	1278±49	Erl-17182	+
12	64,8	OSL	II Bh	12386–9986 BC	13200±1200	Risø 125006	-
13	63,6	OSL	II Bh	9486–8086 BC	10800±700	Risø 125007	-
14	62,8	OSL	II Bh	11586–9786 BC	12700±900	Risø 125008	+
6	62,8	¹⁴ C	II ilC	37363–34884 BC	33816±445	Erl-17179	-
7	62,5	¹⁴ C	II ilC	40418–38415 BC	36902±586	Erl-17180	-
8	62,0	¹⁴ C	II ilC	42421–40086 BC	39101±737	Erl-17181	-

Die im Hangenden der Mudde (Einheit 2) durchgeführten OSL-Datierungen (Risø 125006 – 125007, Proben 12–13) werden ebenfalls als nicht plausibel eingestuft, da sie in Teilen dem stratigraphischen Prinzip widersprechen. Unter Beachtung der sedimentologischen Einheit als Ganzes, sind die äolischen Sedimentablagerungen zeitlich gesehen in den Bereich Präboreal/ Jüngere Dryas/ Alleröd zu stellen. Unter Berücksichtigung von Abb. 2-6:14 scheint die vorgenommene sedimentologische-chronologische Interpretation mit den bereits vorliegenden Literaturstudien im Einklang zu stehen.

Die am Sediment (OSL) bzw. an Holzkohle (im Sediment) durchgeführten absoluten Altersdatierungen im Bereich der Einheit 3 weisen ebenfalls auf eine Umlagerung des Sedimentes hin. Einige Datierungen (Nr. 4, Erl-17177 und Nr. 11, Risø 125005 sowie Nr. 1: Erl-17175 und Nr. 9: Risø 125003) zeigen widersprüchliche Ergebnisse: Während die ¹⁴C-Analysen in die frühe Bronzezeit bzw. das Hochmittelalter verweisen, zeigen die OSL-datierten Sedimente übereinstimmend ein modernes Alter an (Tab. 4-13). Unter Berücksichtigung der in unmittelbarer Nähe dokumentierten frühbronzezeitlichen und spätneolithischen Befunde sowie der mittelalterlichen Pflugbewirtschaftung (Tab. 4-12) muss eine Verlagerung in der Moderne (17. – 19. Jh.) erfolgt sein.

Die parallel zu den OSL-Datierungen entnommenen ¹⁴C-Datierungen werden dagegen als nicht plausibel eingestuft. Sie stehen nicht mit der Genese der Flugsande in Verbindung, sondern können vielmehr als Hinweis auf Brände/ Brandrodung in germanischer Zeit bzw.

im Mittelalter gesehen werden. Die HK-Partikel wurden im Zuge der modernen äolischen Dynamik in die Flugsande inkorporiert.



o.li.: Gesamtansicht der Sondage 1 (Blickrichtung NE). Die Bäume im Hintergrund markieren den Beginn eines zweiten deutlich höheren Dünenzuges (E-W).

o. re.: Weitere Sondage östlich von Sondage 1. Der Muddehorizont im Liegenden ist hier ebenfalls sehr deutlich ausgebildet. Die gelblichen holozäne Flugsande erodierten den ursprünglich vorhandenen Boden und markiert damit die reliefwirksamkeit der Flugsandndynamik.

m. li.: Die Mudde im Liegenden der Sondage 1. Die ca. 30 cm mächtigen fluvialen Ablagerungen im Liegenden sind deutlich kryoturbat verformt und mit zahlreichen Holzkohleflittern durchsetzt.

m. re.: Taschenförmige kryoturbate überprägung im Liegenden der morkbraunen Schluffmudde.

u. li.: Im östlichen Bereich der Sondage 1 (Unterhalb von Profil 3) ist in den fluvialen Sanden oberhalb der Schluffmudde ein ca. 1,5 m langer Eikeil ausgebildet

Abb. 4-46

Detailfotos a bis e zur Profilaufnahme Cottbus-Nord, Sondage 1

4.3 Tagebau Welzow-Süd

Im Tgb. Welzow-Süd wurden im Rahmen der archäologischen Vorfelduntersuchungen zwei Profile (Profil WS 1 und Profil WS 2) aufgenommen.

Das Gebiet ist bereits seit der historischen Kartenaufnahme im Jahr 1846 AD als Dünenareal kartographiert (vgl. Abb. 4-48:105). Anhand der aktuellen Kartendarstellung sind die Ausmaße des Dünenareals detailliert erkennbar. Die untersuchten Profile WS 1 und WS 2 liegen im Luv der Hauptdüne. Die Ergebnisse der pedostratigraphischen Profilaufnahmen sind in Abb. 4-49 dargestellt. Die Ergebnisse der Laboranalysen sind tabellarisch im Anhang B 4 zusammengefasst.

Die Umbildung des Reliefs durch äolische Erosion und Umlagerung des Materials wird anhand der nachfolgenden Abbildung deutlich ersichtlich.



Abb. 4-47 Durch Wind erodierte und überwehte Podsol-Braunerde im Tgb. Welzow-Süd
Die an einer Hanglage deutlich ausgebildete Podsol-Braunerde (li. Im Bild) ist im ehemaligen Kuppenbereich durch äolische Erosion gekappt und anschließend von etwa 1,5 m Flugsand überdeckt worden. (Foto: Nicolay 2012)

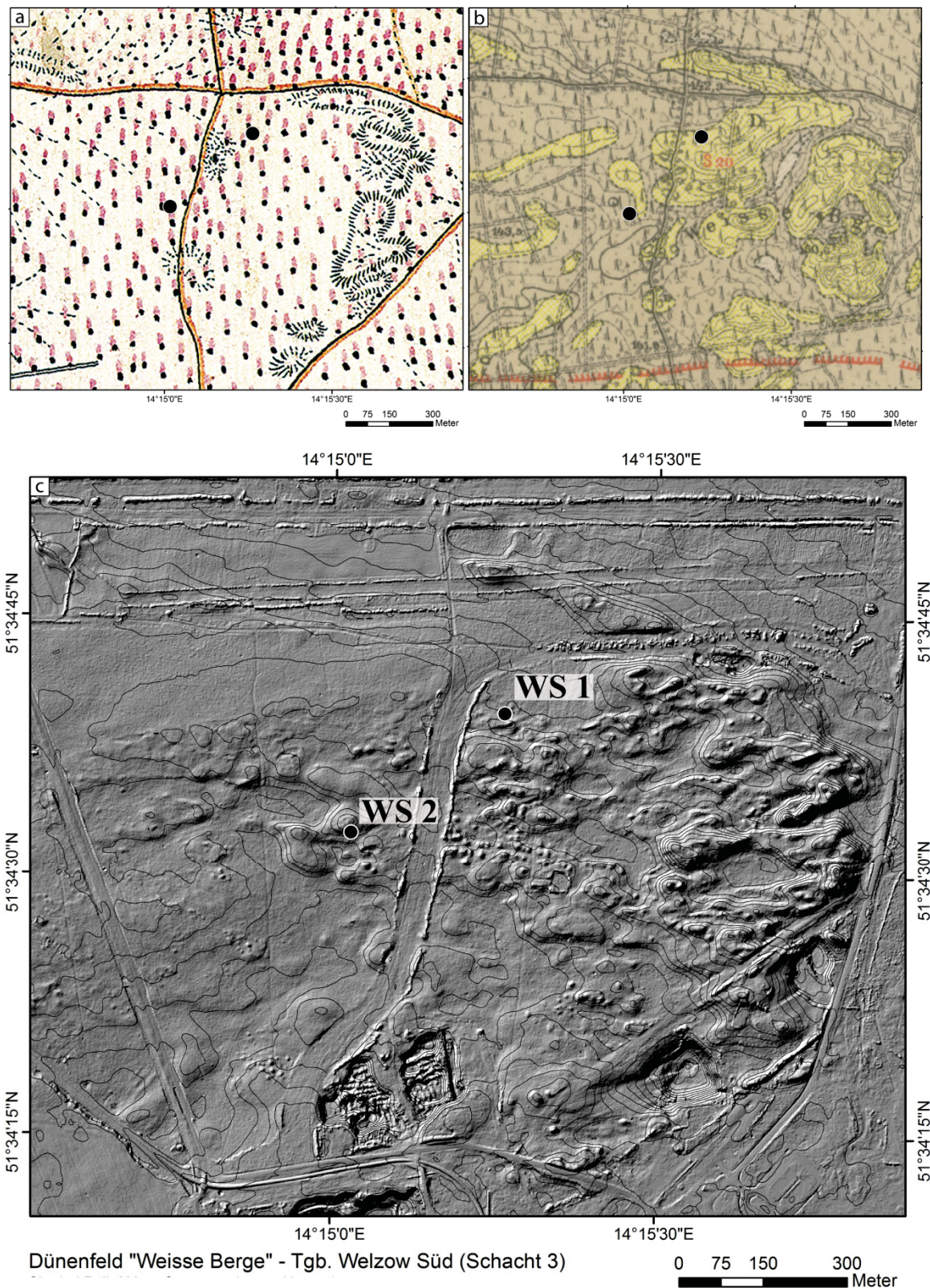


Abb. 4-48 Lage der Profile WS 1 und WS 2 im Kartenbild
 Das Grabungsgebiet „Weiße Berge“ befindet sich in der Gemarkung Gosda
 a) historische Karte von 1846 (LGB 2007), b) geologische Karte von 1924 (PGL 1924; gelb: Flugsande) und c) schattenplastische Reliefdarstellung aus 1 m ALS-Daten (VATTENFALL EUROPE MINING AG 2009) (der Isohypsenabstand beträgt 1 m).

Profil WS 1 und WS 2

Das Profil WS 1 entspricht im Aufbau im Wesentlichen den Profilen des Flugsandfeldes im Tgb. Jänschwalde (vgl. Kap. 4.1.1:37). Mehrere Dezimeter mächtige geschichtete Flugsande (in diesem Falle zur Flugsandkuppe aufgeweht, vgl. Abb. 4-49) überlagert einen begrabenen Pflughorizont II fAp. Die fotodokumentarisch festgehaltenen, parallelen Pflugspuren konnten nicht nur an Profil WS 1 und WS 2, sondern innerhalb des gesamten Areals mehrfach beobachtet werden. Sie wurden durch die Archäologen des BLDAM in größerem Umfang aufgenommen und ausgewertet (vgl. BÖNISCH 2013). Bemerkenswert ist hierbei, dass der Fund eines eisernen Pflugbeschlages unabhängig von den dokumentierten Pflugspuren, eine mittelalterliche Bewirtschaftung des Areals anzeigt. Eiserne Pflugschare bzw. Tüllen waren bis in das 12. Jh. hinein weit verbreitet (BENTZIEN 1969: 72f; BRATHER 2001: 356).

Der in beiden Profilen dokumentierte Pflughorizont ist im Profil WS 1 oberhalb des deutlich podsolierten Bv-Horizontes ausgebildet, welcher nach oben hin durch vereinzelt auftretende hellgraue bis weiße Ae-Horizontmerkmale abgegrenzt ist. Die Braunerde war demnach zum Zeitpunkt der nachweisbar mittelalterlichen Bewirtschaftung bereits podsoliert.

Chronologie

In Tab. 4-14 sind die Ergebnisse der absoluten Altersdatierungen entsprechend der pedostratigraphischen Aufnahme in Aktivitäts- bzw. Stabilitätsphasen eingeordnet.

Auf Basis der vorliegenden Ergebnisse können für den Standort Welzow-Süd folgende Aussagen getroffen werden: Das Areal wurde mindestens seit dem frühen Mittelalter ackerbaulich bewirtschaftet. Dies belegen sowohl die Datierung im II fAp-Horizont als auch die archäologischen Befunde (Pflugspuren/ Pflugbeschlag).

Im Spät- bis Hochmittelalter erfolgte die äolische Umbildung und Neugestaltung des Reliefs. Offenbar fanden flächenhafte Sandaufwehungen statt, deren Ursprung westliche bis südwestliche Starkwinde sein dürften. Zeitweilige Unterbrechungen der äolischen Dynamik ermöglichten die Ausbildung eines flachgründigen Oberbodenhorizontes (fAh in WS 1). Erst mit dem Ende der äolischen Umbildung des Reliefs fand eine erneute Festlegung der Dünen infolge zunehmender Vegetation statt. Die OSL-Datierung (Risø 125009) legt nahe, dass das Ende der Umbildung frühestens im ausgehenden Spätmittelalter erfolgte.

Tab. 4-14 Datierungen und Phasen der Landschaftsentwicklung am Standort Welzow-Süd

Horizont (Substrat)	Tiefe uGok	cal. Datum (Intcal13)	¹⁴ C / OSL Alter	Lab.-Code
Bodenentwicklung → Podsol aus Flugsand				
iIC (Sa,h)	30 cm	1474–1534 AD	510±30 a	Risø 125009
II iIC (Sa,h)	160 cm	1524–1584 AD	460±30 a	Risø 125010
iIC (Sa,h)	ca. 300 cm	1324–1424 AD	640±50 a	Risø 125019
iIC (Sa,h)	ca. 300 cm	879–1024 AD	1086±40 a	Erl-17950
II fAp	175 cm	980–1162 AD	984±46 a	Erl-17191

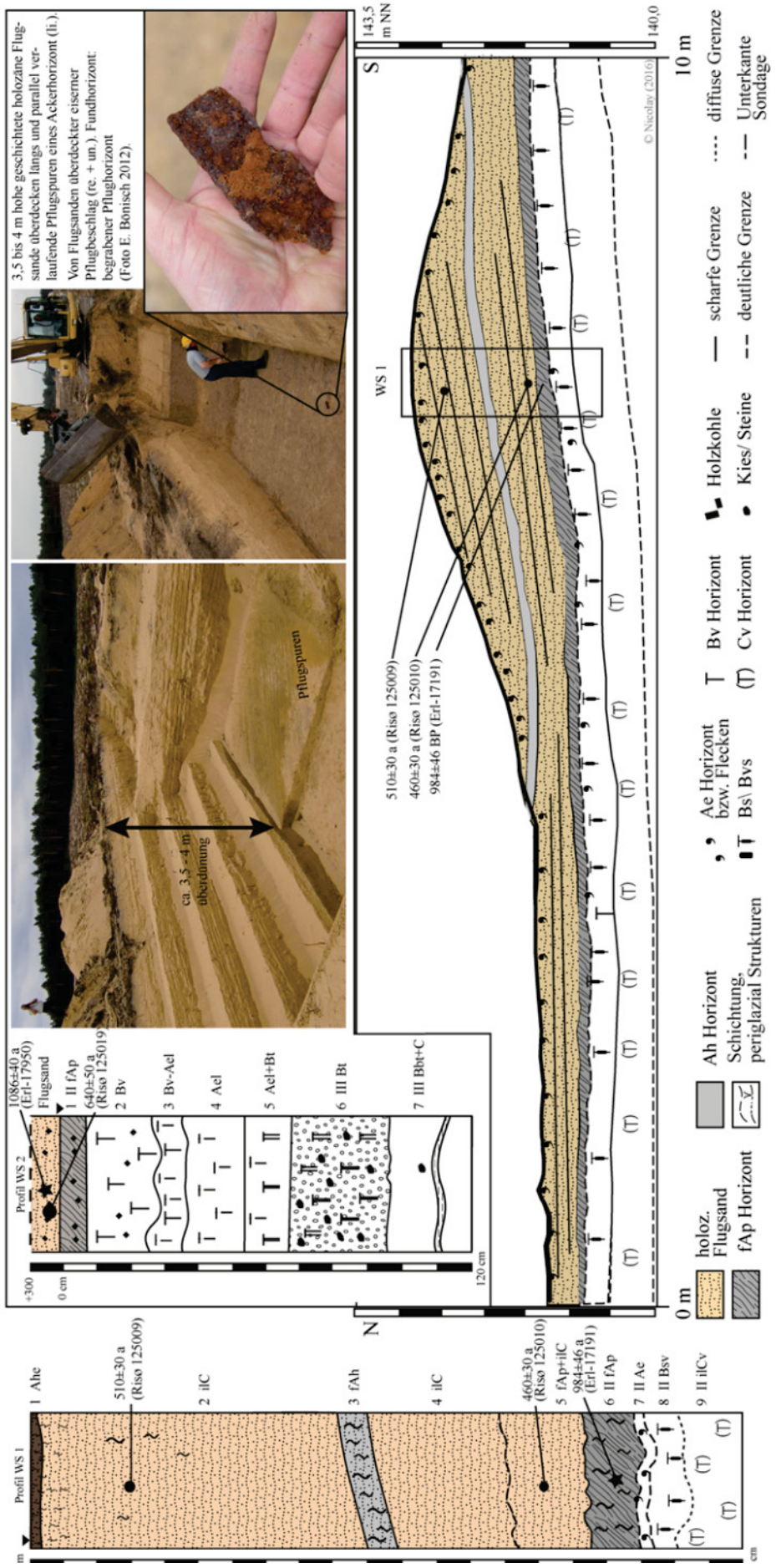


Abb. 4-49 Weizow-Süd - Pedologisch-sedimentologische Skizze der Profile WS 1 und WS 2 und Fotos aus der unmittelbaren Umgebung

5 Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

In den drei Tagebauen Jänschwalde, Cottbus-Nord und Welzow-Süd wurden insgesamt 35 Bodenprofile pedostratigraphisch aufgenommen. Die Sediment- und Bodenproben wurden laboranalytisch untersucht und eine pedologische Einordnung der Profile vorgenommen. An geeigneten Materialien (Holzkohle, Sedimente) wurden ^{14}C - sowie OSL-Datierungen vorgenommen. In den folgenden Kapiteln erfolgt die Diskussion der Ergebnisse im Hinblick auf die stratigraphische Abfolge der pedologischen Entwicklung sowie der zeitlichen Stellung der Sedimentablagerung im Kontext der Landschaftsgeschichte.

5.1 Sedimentologie

In den drei Untersuchungsgebieten wurden fünf unterschiedliche sedimentologische Einheiten dokumentiert. Der Geschiebemergel der glazialen Gießener Hochfläche sowie die Sandersedimente des Taubendorfer Sanders werden durch einen Decksand überlagert. Die zweite Einheit bilden die fluviatilen bzw. glazifluviatilen Sedimente der Talsandterrasse (v.a. Tgb. Jänschwalde) sowie des Baruther Urstromtales (Tgb. Cottbus-Nord). Darauf folgen in Abhängigkeit von der Lokalität spätglaziale Flugsande sowie holozäne Flugsande.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die mittleren Korngrößenverteilung der im Bereich Tgb. Jänschwalde dokumentierten Substrate sowie die Lage der Proben im S_0 -Md-Diagramm. Eine klare Abgrenzung der Bodenausgangssubstrate im S_0 -Md-Diagramm ist jedoch nicht möglich. Lediglich die Deck- und Sandersande zeichnen sich gegenüber den holozänen und spätglazialen Flugsanden durch geringfügig höhere Mediane sowie eine schlechtere Sortierung aus.

Bereits BUSSEMER et al. (1998) haben darauf hingewiesen, dass eine sinnvolle Untergliederung periglaziärer Sedimente aufgrund der faziellen Ähnlichkeiten kaum möglich ist. Die größtmöglichen Unterscheidungsmerkmale ergeben sich nach Ansicht des Autors unter Verwendung der Feldbefunde.

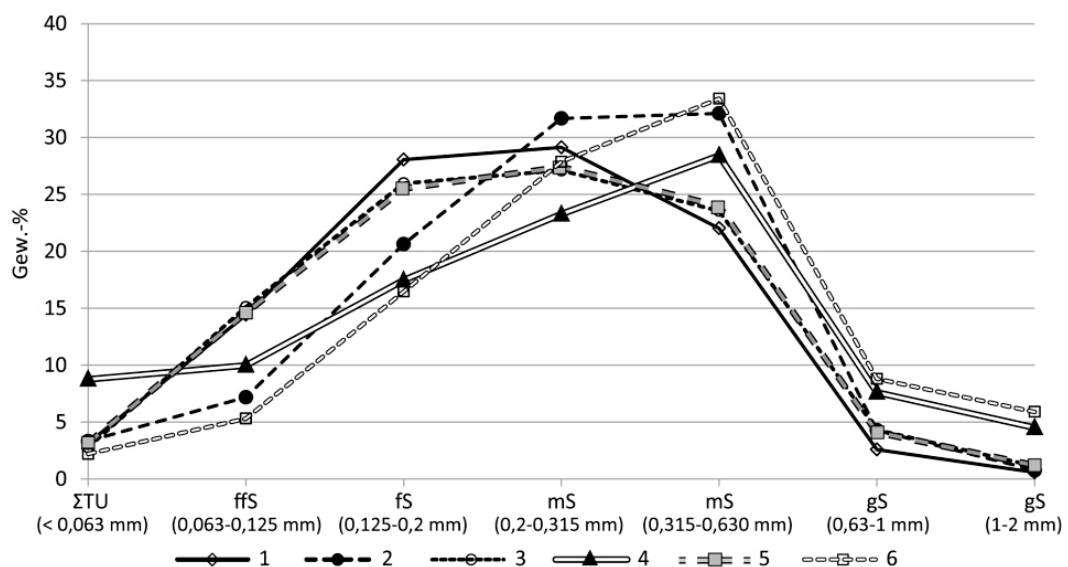


Abb. 5-1 Mittlere Korn-Häufigkeitsverteilungen der wichtigsten Substrate im Tgb. Jänschwalde
 1 – holozäne Flugsande des westl. Flugsandfeldes (n=60), 2 – holozäne Flugsande d. Gießener Hochfläche (n=10), 3 – Dünensande (n=9), 4 – Decksand (n=25), 5 – Schmelzwassersand (n=55), 6 – Sandersand (n=23)

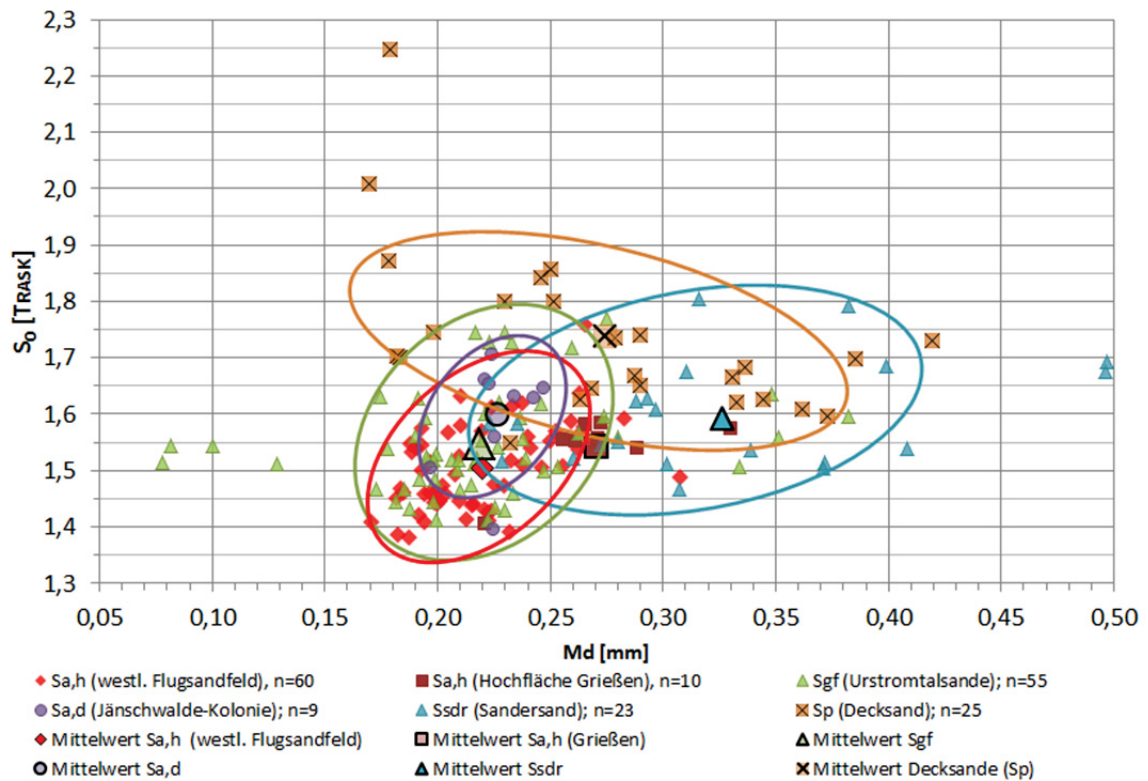


Abb. 5-2 S₀-Md Diagramm der Korngrößenanalysen aus dem Tgb. Jänschwalde
Darstellung der Einzelwerte sowie der Mittelwerte gemäß Tabelle B-38 (große Symbole).
Die Ellipsen dienen lediglich zur besseren Orientierung und Abgrenzung der eingenommenen
Diagrammbereiche.

Deck- und Sandersande und Steinsohlen

Der auf der Grießener Hochfläche sowie auf den Sandersanden des Taubendorfer Sanders dokumentierte etwa 30 bis 50 cm mächtige (Geschiebe-) Decksand ist durch eine perlschnurartige (zum Teil windkanterführende) Steinsohle gekennzeichnet. Während auf der Hochfläche noch Blöcke und Steine (in der Steinsohle) beobachtet wurden, fanden sich in den Sanderprofilen nur noch mittelgroße Steine und Kiese. Auf dem Beelitzer und Baruther Sander (Brandenburger Randlage) hat NITZ (1965: 695) einen 10 – 30 %-igen Anteil windgeschliffener Geschiebe an den Steinsohlen ermittelt. Ebd. führt die Entstehung der Steinsohlen auf ein Zusammenwirken von Solifluktion und Deflation zurück. MEYER (1986: 61) fasst die Entstehung der Steinsohlen als eine poly-/heterogenetische, heterochrone und standortunabhängige auch als ein multizyklische Erscheinung zusammen. Prozesse des Auffrierens (vgl. GOŹDZIK & FRENCH 2004) sowie des Absinkens von Steinen (KOPP 1965) im Zuge periglaziärer Tau-Gefrier-Prozesse kommen ebenfalls infrage.

Auf Deflation zurückzuführende Steinsohlen sind in Mitteleuropa weit verbreitet (KOLSTRUP 1980) und weisen auf mehr oder weniger vegetations- und schneefreien Flächen unter trocken-kaltzeitliche periglaziäre Bedingungen hin (u.a. BUSSEMER 1998; HELBIG 1999). Die Bildung von Windkantern ist mitunter in wenigen Jahrzehnten möglich (KUENEN 1960). Als Hauptphase der Deflation gibt VANDENBERGHE et al. (2013) circa 16 ka (OSL) und KASSE et al. (2007) den Zeitraum von $17,2 \pm 1,2$ ka bis $15,3 \pm 1,0$ OSL ka an. HELBIG (1999) nimmt zumindest für einen Teil des „Prä-Alleröd“ kalt-aride Bedingungen an (vgl. TERBERGER et al. 2004). Möglicherweise fällt auch die Verfüllung des Eiskeils mit Flugsanden in Profil GH2 in diesen Zeitraum.

Die Decksande sind entschichtet, wobei die Entschichtungsgrenze nicht zwangsläufig mit der Untergrenze der Steinsohle zusammenfällt, sondern teilweise „durchgreift“. Der Korngrößenmedian des Decksandes liegt zwischen 0,17 und 0,42 mm (MW 0,27 mm; n=20) und damit unterhalb des Median der Sandersande (MW 0,33 mm; n=23) aber oberhalb des Geschiebelehms (MW 0,13; n=16) (siehe Tabelle B-38). Der fs/mS-Quotient weist auf den erhöhten Feinsandanteil gegenüber den liegenden Sandersanden hin. Mittel- und Grobsande treten dagegen zurück. Die Summe der TU-Gehalte liegt deutlich über jenen der Sandersande (vgl. Abb. 5-1 und Tabelle B-39). Die von Kühn (2003: 16) für Fahlerden des Jungmoränengebietes angezeigte Schichtgrenze auf Basis des fs/ mS-Quotienten zwischen Decksand und Geschiebelehm konnte für die Hochflächenprofile (Tgb. Jänschwalde) nicht bestätigt werden. Dies ist möglicherweise auf die stark sandige Ausprägung der Grundmoräne zurückzuführen (ΣS ca. 50-87%). Eiskeilpseudomorphosen wurden ausschließlich im liegenden Sandersand bzw. im Geschiebelehm vorgefunden.

Die Genese des Decksandes ist nicht Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit, sodass entsprechend notwendige Detailuntersuchungen (vgl. Bussemer 1994; Helbig 1999) hier keine Berücksichtigung fanden. In Mitteleuropa sind Decksande weit verbreitet und wurden vor allem in Studien zur periglazialen und holozänen Landschafts- und Bodenentwicklung im ostdeutschen Jungmoränengebiet betrachtet (z.B. Nitz 1965; Lembke 1972; Bussemer 1994; Helbig 1999).

Die Genese des Decksandes fand vielfältige wissenschaftliche Betrachtung und wurde entsprechend umfänglich erörtert. Die Erklärungen reichen von der Auswehung der Tonpartikel aus dem Geschiebelehm (Bildung eines residualen Decksandes; PENCK zit. in SCHULZ 1956) über die Bildung als Wanderschutt- (SCHULZ 1956) bzw. als Deckmoräne (SOLGER 1965) bis hin zur Betrachtung als komplexes Prozessgefüge unter Mitwirkung äolischer Sedimentation und periglaziär bedingter Umbildung des Korn- und Filtergerüsts (Perstruktion) (KOPP 1965, 1969, 1970; LEMBKE 1972; JÄGER 1979).

Jüngere Arbeiten stellen die Aspekte der Kryoperstruktion (Homogenisierung, Turbation) sowie der lateralen Stoffzufuhr (Abluation, äolische Akkumulation, Geli-Solifluktion) unter periglazialen Bedingungen in unterschiedlichem Ausmaß in den Vordergrund der Betrachtungen. So schließt BUSSEMER (1994) für die grundmoränenbeeinflussten Jungmoränenlandschaften Brandenburgs eine ausschließlich perstruktive (autochthone) Genese ebenso an wie eine rein äolische Entstehung (vgl. ALTERMANN 1968). Als Hauptprozess der GDS-Genese identifiziert BUSSEMER die Geli-Solifluktion in einem periglaziär-temperaten Übergangsmilieu an der Wende Weichselspätglazial/Holozän. Auch HELBIG (1999) kommt für das Jungmoränengebiet Mecklenburg-Vorpommerns zu dem Ergebnis, dass Solifluktionsprozesse auf geneigten Flächen ($\geq 2^\circ$) die bedeutendsten Prozesse an dessen Genese darstellen. Er nimmt ebenfalls eine spätglaziale Genese der Decksande an.

Die von ALTERMANN & FIEDLER (1978) und später von BUSSEMER (1994) widerlegte Erhöhung des Grobschluffgehaltes (äolische Komponente) als bestimmendes Merkmal der Decksande wurde von HELBIG (1999) zumindest in Teilen für das Jungmoränengebiet bestätigt. Die Korngrößenanalysen sowie die mittlere Kornhäufigkeitsverteilung der Sander- und Decksande (Abb. 5-1) lassen jedoch eine äolische Beteiligung (laterale Stoffverlagerung) an der Decksandgenese vermuten. Weitere Detailuntersuchungen könnten an dieser Stelle ansetzen, um die Genese der Decksande im älteren Jungmoränengebiet auf sandigen Sedimenten zu untersuchen.

Schmelzwassersande der Talsandterrasse (Tgb. Jänschwalde)

Die westlich des Taubendorfer Sanders gelegene Talsandterrasse wird von einheitlichen glazifluvialen Sanden aufgebaut. Steinsohlen sind nicht ausgebildet. Vereinzelt (z.B. Profil B) treten unzusammenhängende Feinkiesanreicherungen auf (Sondage A und B). Die oberen 30 bis 50 cm sind durchgängig kryoturbat überprägt und entschichtet. Eiskeilpseudomorphosen belegen die periglazial Überprägung des Sedimentes (z.B. Sondage A). In Deflationsmulden (Sondage A) fehlt die Entschichtungszone. Die liegenden Sedimente zeigen eine horizontale, teils wellige Schichtung aus Sanden mit mittel- bis grobsandigen Lagen. Im Vergleich zu den Sandersanden sind die glazifluvialen Schmelzwassersande feinsandreicher und grobsandärmer. Die Ton- und Schluffanteile liegen zusammen unter 5 M.-%.

Die Schmelzwassersande sind mäßig bis gut sortiert ($S_0=1,41$ bis $1,77$) und zeichnen sich im Vergleich zu den Sandersanden durch niedrigere Korngrößenmediane aus (Mittelwert Md $0,33$ mm). Insgesamt weisen die Mediane eine sehr breite Streuung auf.

Aus Abb. 5-1 geht hervor, dass die mittlere Kornkurve der Schmelzwassersande in Jänschwalde eine mit den spätglazialen Flugsanden (Jänschwalde-Kolonie) nahezu identischen Kurvenverlauf zeigt. Klare Unterschiede der beiden Substratarten bestehen hingegen im Skelettanteil sowie im allgemeinen Habitus (flache Morphologie gegenüber Dünenbildung; Eiskeilpseudomorphosen). Die Genese der Talsandterrasse erfolgt nach dem Versiegen des Schmelzwasserzuflusses über den Reichardtskreuzer und den Taubendorfer Sander und wird mit der erosiven Tätigkeit des Baruther- bzw. des Spreeschmelzwasserstroms (vgl. MARCINEK 1961; HANNEMANN 1967; SCHOMACKER 2015) in Verbindung gebracht. Die letztmalige kryoturbate Überprägung der Talsandterrassensedimente muss demnach für das Weichsel-Spätglazial angenommen werden.

Sedimente des Baruther Urstromtales (Tgb. Cottbus-Nord)

Im Bereich des Tgb. Cottbus-Nord wurde in Sondage 1 eine Sand-Schluffmudde dokumentiert (vgl. Kap. 4.2: 97). Im Vergleich zu den von KÜHNER et al. (1999) sowie POPPSCHÖTZ & STRAHL (2004) dokumentierten Mudden im Tgb. Cottbus-Nord ist die Sand-Schluffmudde in Profil 2 vergleichsweise geringmächtig. Sie zeigt hinsichtlich des sedimentologischen Aufbaus (Feinsand-Schluff-Wechselagerung) sowie ihrer kryoturbaten Überprägung aber ein vergleichbares Erscheinungsbild. Darüber hinaus entspricht die Höhenlage der Mudde mit circa 62 m dem Niveau der von POPPSCHÖTZ & STRAHL (2004) bei Merzdorf (Fpl. Merzdorf 31) sowie der von BITTMANN & PASDA (1999) in Groß Lieskow dokumentierten „Liegenden Mudde“ des Oberen Spreeschwemmfächers. Die „Liegende Mudde“ markiert nach KÜHNER et al. (1999) den Übergang vom Unteren zum Oberen Spreeschwemmfächer. Die Oberkante des Unteren Spreeschwemmfächers liegt bei maximal 65 m NN und dacht nach Norden bzw. Nordwesten auf bis zu 62 m ab (Merzdorf, POPPSCHÖTZ & STRAHL 2004). Im Zuge des Sedimentationswechsels (Untere-/ Oberer Spreeschwemmfächer) werden die kiesigen mittel- bis grobsandigen Schüttungen des Unteren Schwemmfächers durch feinkörnige Sande sowie durch die bereits oben genannten organogenen Muddebildungen abgelöst. Der Wechsel im Sedimentationszyklus und damit auch die Bildung der „Liegenden Mudde“ vollzog sich den oben genannten Autoren zufolge zwischen der Ältesten Dryas-Zeit und dem Bölling-Interstadial.

Die in dieser Arbeit vorgestellte Mudde weist neben den bereits genannten Eigenschaften eine weichselspätglaziale Vegetationszusammensetzung auf, was im Einklang mit den Ergebnissen von POPPSCHÖTZ & STRAHL (2004) steht. Der hohe Anteil präquartärer Pollen sowie die in das weichselhochglazial datierten Holzkohlepartikel (vgl. Kap. 4.2: 97) weisen auf eine fluviale Aufarbeitung

und Umlagerung älterer Sedimentschichten im Zuge des Sedimentationsprozesses hin. Der palynologische Befund einer prä-allerödzeitlichen Sedimentation wird durch die überlagernden fluvialen Sande im Zeitraum Jüngere Dryas bis Bölling und die Eiskeilbildungen in den Hangendschichten untermauert.

Flugsande (Tgb. Cottbus-Nord, Tgb. Jänschwalde)

Flugsande entstehen infolge der Bodenerosion durch Wind und sind somit Zeugen der natürlichen oder quasinatürlichen Reliefformung (vgl. MORTENSEN 1954). Im Gegensatz zu Böden stellen Flugsande immer geomorphologische Aktivitäts- oder Teilaktivitätsphasen dar (vgl. ROHDENBURG 1969, 2006; BORK 1988a; BORK et al. 1998). Die Verlagerung der Bodenpartikel wird dabei weitestgehend durch die Windstärke sowie die Erosivität des Bodens (Bodenfeuchte, Bedeckungsgrad der Vegetation, Charakteristik des Bodenmaterials) gesteuert (vgl. HASSENPLUG 1992). Die anthropogene Beeinflussung dieser Faktoren ist nicht zu unterschätzen. Feinsande ($0,063 < 0,2$ mm) werden bereits ab Windstärken von 0,6 bis 3,3 m/sec (2–12 km/h, „Zug“), Mittelsande (0,5–0,63 mm) von 3,4 bis 9,8 m/sec (13–15 m/h, „Brise“) und Grobsande bis 2 mm erst ab einer Windstärke > 6 m/sec (36 km/h, „Sturm“, „Orkan“) verlagert (KAISER et al. 1989; vgl. HASSENPLUG 1992). Saltation und Reptation sind die vorherrschenden Transportmechanismen.

Flugsande bestehen, mit wenigen Ausnahmen, aus Fein- bis Mittelsanden. Korngrößen $< 0,063$ bzw. $> 0,63$ treten hingegen nur untergeordnet auf (AHLBRANDT 1979; PYE & TSOAR 2009). Die Ursache dafür liegt in der oben bereits angeführten Beziehung zwischen Windgeschwindigkeit und Korngröße des zu verlagernden Bodenmaterials (vgl. BAGNOLD et al. 1988). So werden z.B. Korngrößen $< 0,063$ mm als Suspensionsfracht über große Entfernungen transportiert und sind deshalb in Flug- und Dünensanden unterrepräsentiert. Als Kolloide (z.B. in Feinsandgröße) unterliegen sie jedoch den gleichen Verlagerungsmechanismen wie z.B. Feinsande. Infolge der genannten selektiv wirkenden Prozesse und Bedingungen weisen Flugsande in der Regel eine gute bis mäßige Sortierung auf. In der nachfolgenden Tab. 5-1 sind für äolische Sande typische Sortierungswerte und Korngrößencharakteristika zusammengefasst. Dabei ist zu beachten, dass die Sortierung eines Sedimentes von der Transportstrecke, der Dauer des äolischen Prozesses sowie der Korngrößenverteilung des Ausgangsmaterials abhängt (VOSSMERBÄUMER 1976). Die Flugsande des Nordeuropäischen Tieflandes (vgl. Abb. 2-1) weisen demzufolge auch deutliche sedimentologische Unterschiede in Abhängigkeit von den oben genannten Faktoren auf (vgl. PYRITZ 1972; KOZARSKI & NOWACZYK 1991; KOSTER 2009).

Die äolischen Sande im Untersuchungsgebiet weisen Mediane zwischen 0,170 und 0,330 mm auf (vgl. Abb. 5-1, Abb. 5-2, Tabelle B-38). Bei etwa 94 % der Flugsandproben ($n=104$) liegt die mittlere Korngröße unterhalb von 0,315 mm. Die prozentualen Anteile der Korngrößenklasse $> 0,063 \leq 0,630$ mm (f_s+m_s) liegen zwischen 83 und 98,6 Masse-%. Die Flugsande sind mit S_o -Werten zwischen 1,34 und 1,76 gut bis mäßig sortiert. Die Ergebnisse der Korngrößenanalyse zeigen deutliche Übereinstimmungen mit den in Tab. 5-1 zusammengetragenen überregionalen und regionalen Ergebnissen anderer Autoren (u.a. MAGALOWSKI & NOWEL 1982; BOER 1995; POPPSCHÖTZ ET AL. 2010; KÜSTER 2014). Aus der Detailbetrachtung einzelner Flugsandproben geht zudem hervor, dass die äolischen Sande in der Regel zweigipflig, mit je einem Maximum im Feinsand- und Mittelsandbereich sind (siehe Anhang B 5).

Tab. 5-1 Typische Korngrößencharakteristika äolischer Sande

Quelle	Lokalität	Korngrößencharakteristika	Sortierung
AHLBRANDT (1979), PYE & TSOAR (2009)	Inlanddünen, weltweit	M= 0,125–0,5 mm	gut bis mäßig
BOER (1995)	Flugsande im Baruther Urstromtal (Brandenburg)	$\Sigma fS+mS >90$ M.-%	$S_o = \text{ca. } 1,4$
CLEMMENSEN et al. (2007)	Dänemark, Insel Anholt	Md= 0,310–0,83 mm M= 0,310–0,820 mm	0,38-0,81 (gut bis mäßig sortiert)
KAISER (2001)	Mecklenburg-Vorpommern, Küstennahe Gebiete	mittelsandige-Feinsande	gut sortiert
KOZARSKI & NOWACZYK (1991)	NW-Polen, Thorun-Eberswalder Urstromtal	>77 M.-% zwischen 0,125–0,25 mm	k.A.
KÜSTER (2014); KÜSTER et al. (2014)	Flugsande im Jungmoränengebiet MVP	M = 0,113–0,370 mm, $S_o=0,8 - 2,8$	$S_o = 0,8 - 2,1$
MAGALOWSKI & NOWEL (1982)	Groß Lieskow, Düne	D50=0,290, D95=0,710 mm;	$S_o = 1,43$
NOWEL et al. (1972)	Dissenchen, Düne	D50= 0,317; D95=0,732	$S_o = 1,48$
POPPSCHÖTZ et al. (2010)	Dühringsheide, Baruther Urstromtal (NW Cottbus)	$\Sigma fS+mS: 83-98$ M.-%	k.A.
SCHNEIDER (2008); VÖLKELE et al. (2011)	Bayern (Abensberg), Flugsande, Dünen	M=0,155–0,200 mm $\Sigma fS+mS >95$ M.-%	k.A.
SINDOWSKI (1956)	Norddeutschland, Binnendünen	Md = 0,15–0,2 mm	$S_o = 1,2 - 1,3$
VOSSMERBÄUMER (1976)	Nordwestdeutschland: Bayern: Oberrheingraben: Polen:	Md= 0,17 mm Md= 0,42 mm Md = 0,22 mm Md= 0,25 mm	k.A.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse wird festgestellt, dass eine Unterteilung der Flugsande in holozäne und spätglaziale Flugsande allein mithilfe der Korngrößenanalyse nicht ohne weiteres möglich ist. Ebenso ist eine weitere Differenzierung der Flugsande unter Einbeziehung der chronologischen Informationen, wie sie KÜSTER (2014: 69) vorgenommen hat, aufgrund der Gleichkörnigkeit der Sande nicht zielführend.

Den Flugsanden sehr ähnliche Korngrößenverteilungen zeigen die Analysen der Schmelzwasser-(Sgf) und Sandersande (Ssdr) im Untersuchungsgebiet (vgl. Tabelle B-38). Die von vielen bereits angeführten Autoren getroffene Feststellung, dass eine granulometrische Unterscheidung periglazialer, glazifluvialer und äolischer Sedimente kaum möglich ist, muss hier in vollen Umfang unterstrichen werden (VOSSMERBÄUMER 1976; KAISER et al. 1989; BUSSEMER et al. 1998; KAISER 2001).

Trotz der fehlenden granulometrischen Unterscheidungsmerkmale der holozänen und spätglazialen Flugsande können sie aufgrund ihrer stratigraphischen Position sowie ihrer weiteren Sedimentmerkmale eindeutig in eben jene zwei Gruppen untergliedert werden. Die holozänen Flugsande sind zum Liegenden in der Regel durch eine Podsol-Braunerde-/ Podsol-Bodenbildung (vgl. nachfolgendes Kapitel) respektive Hiatus abgegrenzt. Sie zeichnen sich durch zahlreiche Holzkohlepartikel (diese orientieren sich entlang der Sedimentschichtung) und eine gelbliche- bis schmutzig-graue Färbung aus. Die Färbung des Substrates resultiert aus der äolischen Umlagerung humosen Oberboden- bzw. ursprünglich verbräunten Bodenmaterials. Als korrelierte Sedimente der Bo-

denodation sind sie damit ein wichtiger Bestandteil der Kulturlandschaftsentwicklung. Die Beobachtungen zum allgemeinen Erscheinungsbild der holozänen und spätglazialen Flugsande stehen im Einklang mit den Beobachtungen zahlreicher

anderer Autoren (z.B. CASTEL et al. 1989; ALISCH 1995; BOER 1995). In Einzelfällen können jedoch auch holozäne Flugsande zu größeren Dünen aufgeweht werden (vgl. NOWEL et al. 1972; MAGALOWSKI & NOWEL 1982).

Die holozänen Flugsande sind in den untersuchten Gebieten meist flächendeckend, zum Teil kuppenartig verbreitet. NOACK (1965: 63) beschreibt sie als Flugsandwellen. Einzig im Tgb. Welzow-Süd erreichen die Flugsande Mächtigkeiten > 3 m. Die oben genannten Korngrößenparameter lassen vermuten, dass die Materialverlagerung bei Windgeschwindigkeiten zwischen 1 und 10 m/s erfolgte. BOER (1995) nimmt für die Genese der Dünen des Baruther Urstromtales Windstärken von 3 bis 4 (Beaufortskala) also zwischen 3 und 8 m/s an. Wie bereits in Kapitel 2.2:5 dargelegt, liegen diese Windgeschwindigkeiten im Untersuchungsgebiet insbesondere in den Monaten ohne Vegetationsbedeckung vor. Die räumliche Nähe sowie Ausrichtung und Orientierung der Ausblasungsmulden und Flugsandakkumulationen (vgl. Kap. 4.1.1.1:39) deuten zudem auf eine Beteiligung westlicher bis südwestlicher im Teilgebiet 1 respektive östlicher Winde auf der Griebener Hochfläche hin. Besonders deutlich wird dies an den Sondagen C und C1 des Flugsandfeldes (Tgb. Jänschwalde). Der mittelalterliche Regosol in Sondage C ist im nordwestlichen Bereich erhalten und überweht während er auf der Luv-Seite gekappt ist. Sondage C, am Eingang eines Tales gelegen, zeigt zudem ein Auskeilen der Flugsande in Richtung des NW-ausgerichteten Tales.

AMELANG (1987) (zit. in KAISER 2001) sowie LINKE (1968) kommen zu dem Schluss, dass auch unter den heutigen hygrischen Bedingungen äolische Bodenerosion vor allem dann möglich ist, wenn die Vegetationsbedeckung anthropogen oder jahreszeitlich bedingt fehlt und die Austrocknung der Krume stattgefunden hat (vgl. HASSENPLUG 1992). Eigene Beobachtungen im Tgb. Vorfeld Jänschwalde im Frühjahr 2011 (Abb. 5-3) sowie die starken Sandverwehungen 2011 und 2014 in Mecklenburg-Vorpommern stützen diese Vermutung (MÄRKISCHE ODERZEITUNG 2011; 2014).



Abb. 5-3 Rezente Sandverwehungen bei Heinersbrück

li.: Von ca. 5 cm mächtigen Flugsanden übersande Straße bei Heinersbrück. Ursprungsort der Sande sind die westlich liegenden brach liegenden Ackerflächen; re.: rezente äolische Verwehungen aus dem Tagebaurandschlauch Jänschwalde (östl. Windrichtungen).

Aunahmen: Nicolay, 02.05.2011.

5.2 Pedologie

Anhand der pedostratigraphischen Ergebnisse sind exemplarisch für das Untersuchungsgebiet Tgb. Jänschwalde in der nachfolgenden Abbildung die Bodentypen und ihre Bodensubstrate zusammenfassend dargestellt. Aus der Abbildung ist ersichtlich, dass auf den glazialen Sedimenten (Geschiebelehm) der Griebener Hochfläche Fahlerde-Braunerden (Lessivé), auf den sandigen Substraten des Sanders sowie der Urstromtalterrasse überwiegend podsolierte Braunerden und Podsol-Braunerden und auf den jungen holozänen Dünensanden teils schwach podsolierte Regosole entwickelt sind. Dabei setzt insbesondere die Entwicklung der flächenhaft verbreiteten Braunerden geomorphologische Stabilität voraus (vgl. ROHDENBURG 1969, 2006; FELIX-HENNINGSEN & BLEICH 1996; BORK et al. 1998).

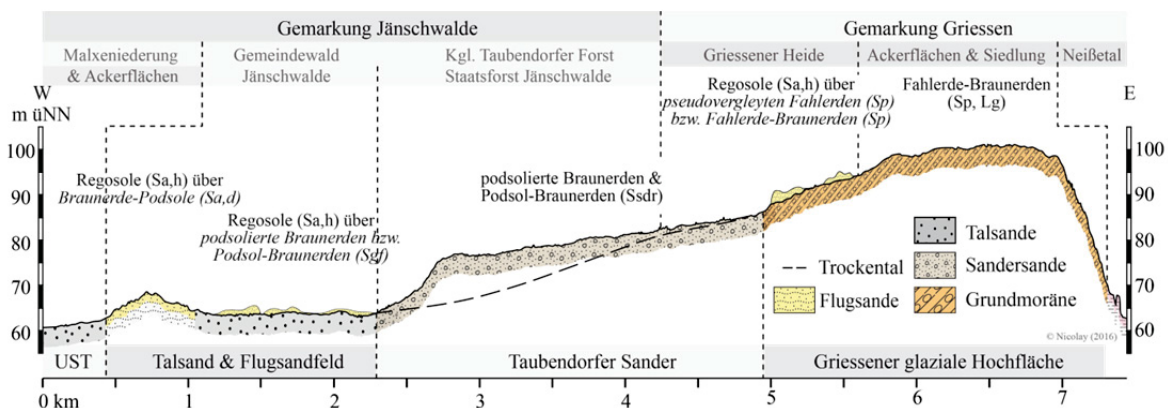


Abb. 5-4 Begrabene und rezente Bodentypen im Tgb. Jänschwalde (begrabene Bodentypen kursiv dargestellt)

Die untersuchten Profile (aller Untersuchungsgebiete) sind grundsätzlich karbonatfrei und weisen im Mittel pH-Werte um 4,2 auf. In den rezenten, nicht begrabenen Oberböden ist er mit circa 3,8 als sehr stark sauer einzustufen. Die ermittelten Werte sind typisch für die in Brandenburg weitverbreiteten sandigen Bodensubstrate (vgl. KÜHN et al. 2015). Die Gehalte der organischen Bodensubstanz (im Mittel bei ca. 0,8 M.-%) ist in Abhängigkeit von der Nutzung (überwiegend Forstwirtschaftlich) als charakteristisch einzustufen. Eine Ausnahme bilden die Ackerböden (Fahlerde-Braunerde) auf der Griebener Hochfläche. Hier wurden Gehalte zwischen 1,7–2,3 M.-% ermittelt.

Zur Bestimmung der Richtung sowie des Umfangs der Bodenentwicklung wurden an ausgewählten Profilen die pedogenen Oxide bestimmt. Die an den Bodenausgangssubstraten (C-Horizonte) ermittelten Gehalte löslicher Eisenverbindungen (Fe_d) sind insgesamt sehr gering ($< 1.000 \text{ mg/kg}$), in den Sandersanden jedoch höher als in den glazifluvialen Sanden und Dünensanden (Sa,d). Die Aktivitätsgrade Fe_o/Fe_d liegen zwischen 0,2 und 0,3 und damit deutlich unter den für die Bodenhorizonte ermittelten Aktivitätsgraden (vgl. Tab. 5-2).

Tab. 5-2 Zusammenstellung (Mittelwerte) der pedogenen Oxide an Bodenausgangsgesteinen sowie verschiedenen Bodenhorizonten im Tgb. Jänschwalde (Angaben in mg/kg)

Substrat	n	Fe _t	Fe _o	Fe _d	Fe _o /Fe _d	Al _o
glazifluviale Schmelzwassersande (Sgf)	10	1.514	185	613	0,29	583
Sandersande (Ssdr)	8	2.486	212	922	0,23	405
holoz. Flugsanden (Sa,h)	21	1.755	370	931	0,39	704
Dünensande (Sa,d)	2	1.340	141	505	0,27	412
Horizont						
fAp/fAe	6	1.873	604	1.041	0,57	629
Bsv rezent (Sgf, Ssdr)	2	3.512	1.038	2.218	0,47	2.479
Bvs/Bsv begraben (Sgf)	4	2.603	1.042	1.668	0,61	2.005
Bv rezent (Ssdr, Lg)	4	3.899	747	1.715	0,46	738
Bv begraben (Sgf)	3	3.238	528	1.573	0,34	1.388
B(h)s begraben (Sa,d)	4	3.869	1.464	2.423	0,62	3.093
fB? (Sa,d; Profil JW-K1)	1	2.677	252	1.370	0,18	491

Im Zuge der Verwitterung sowie der Pedogenese erfolgt in Abhängigkeit von der Zeit eine Anreicherung der gut kristallinen, dithionitlöslichen Eisenbestandteile (Fe_d; Lepidocrit, Goethit, Hämatit) im Boden. Der Aktivitätsgrad Fe_o/Fe_d wird hierbei als einer der wichtigsten Indikatoren pedogenetischer Prozesse angesehen. (vgl. BLUME & SCHWERTMANN 1969; SCHWERTMANN 1988). Typische Aktivitätsgrade von B-Horizonten auf sandigen Bodenausgangsgesteinen sind in Tab. 5-3 zusammengefasst dargestellt.

Tab. 5-3 Typische Aktivitätsgrade in B-Horizonten aus Sanden (Literaturangaben)

Horizont	Fe _o /Fe _d	Substrat	Quelle
Bv Bs	0,2–0,6 0,5–0,8	k.A.	BLUME & SCHWERTMANN (1969)
B (Podsole) Bv (Braun-, Parabraunerden)	0,6–1,0 ca. 0,3	Sandstein, Terrassenschotter	BOR (1984)
Bv Bs	0,31–0,36 0,56–0,98	Dünensande	SCHLAAK (1993)
Bv (rezent) Bv (begraben) Bsv Bs	0,29 0,32 0,50 0,65	Glazifluviale Sande, Dünensande	BUSSEMER (1994)
Bv (rezent) Bsv (rezent) Bv (begraben) Bsv (begraben)	0,29 0,32–0,39 0,4 0,63	Dünensande	BRANDE et al. (1999)
Bv (begraben)	0,25–0,27	Dünensande	POPSCHÖTZ et al. (2010)
Bsv fBs fBv (Finowboden)	0,56 0,51 0,33; 0,37; 0,46	Dünensande	BUSSEMER et al. (2009)

Der Vergleich mit Tab. 5-2 zeigt, dass die feldbodenkundliche Einstufung der Bv-Horizonte im Untersuchungsgebiet sowohl für die rezenten als auch für die begrabenen Horizonte analytisch belegbar ist und im Einklang mit den Literaturwerten steht. Bemerkenswert ist der Aktivitätsgrad der holozänen Flugsande. Er liegt mit 0,39 über den Gehalten der anderen Bodenausgangsgesteine aber zwischen jenen der begrabenen und rezenten Bv-Horizonte. Die Ursache hierfür wird in der

Verlagerung pedogen überprägten (Bv/Bvs) Bodenmaterials infolge der kleinräumigen äolischen Dynamik gesehen.

Auffällig ist, dass die begrabenen Bs- bzw. Bsv-Horizonte nahezu doppelt so hohe (circa 0,6) Aktivitätswerte aufweisen wie die begrabenen Bv-Horizonte (0,34). Diese Horizonte weisen zudem ein Al_o-Maximum auf, das als Indiz für Podsolierung angesehen wird (BLUME & SCHWERTMANN 1969; WIECHMANN 1978). Ein Hinweis auf die rezente Podsolierung liefern die Fe_o-Gehalte der Braunhorizonte (Bvs, Bsv, Bs). Im Vergleich zu den Ausgangssubstraten und den begrabenen Oberbodenhorizonten (fAp) liegen hier deutlich höhere Gehalte oxalatlöslichen Eisens vor, was auf die Translokation organischer Bodensubstanz sowie die Eisenfreisetzung unter sauren Bedingungen hinweist (pH < 4) (vgl. BLUME & SCHWERTMANN 1969).

Zusammenfassend können sowohl anhand der feldbodenkundlichen als auch auf Basis der analytischen Befunde für alle drei Teiluntersuchungsgebiete drei wesentliche Phasen der Bodenentwicklung festgestellt werden: Entwicklung der Fahlerden mit anschließender Verbraunung, Entwicklung der Braunerden mit anschließender Podsolierung sowie die Podsolierung holozäner Flugsande.

Die Entwicklung einer Fahlerde-Braunerde-Bodengesellschaft auf weichselkaltzeitlichen glazialen Sedimenten ist für das Jungmoränengebiet Brandenburgs als typisch anzusehen (vgl. BUSSEMER 1998; KÜHNER 2003). Allerdings kann eine ältere Bodenbildung in den saalekaltzeitlichen Geschiebelehmern nicht ausgeschlossen werden. Nachweise dafür hat FELIX-HENNINGSSEN (1979) in Schleswig-Holstein anhand teilreliktischer Tonverlagerungsprozesse erbracht. Selbst unter der Annahme, dass die von HORN et al. (2005) postulierte weichselkaltzeitliche Überföhrung der Horner Hochfläche nicht erfolgte, erscheint die Erhaltung einer solchen interstadialen Bodenbildung jedoch als unwahrscheinlich. Nachweislich führte die weichselkaltzeitliche Vergletscherung unweit (wenige Kilometer nördlich) der Horner Hochfläche zu enormen Veränderungen der Landschaftsmorphologie (z.B. Sanderschüttung, Ausbildung der periglazialen Rinnen; vgl. Kap.2.3: 8). Die Erhaltung eines interstadialen Bodens scheint damit ausgeschlossen. KÜHN (2003) kommt auf Grund umfangreicher mikromorphologischer Untersuchungen an Lessivés des Jungmoränengebietes zu dem Ergebnis, dass die Lessivierung sowohl im Spätglazial als auch Holozän unter temperaten Bedingungen ablaufen kann.

Der pedogenetische Prozess der Verbraunung und Verlehmung wurde in den vergangenen Jahrzehnten in der Literatur, insbesondere im Hinblick auf die Bildungsbedingungen kontrovers diskutiert. Verschiedene Autoren nahmen zunächst eine ausschließlich warmzeitliche Genese der Braunerden im extraperiglaziären Milieu unter sommerlichen Laubwald an (u.a. KUBIENA 1948; SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1982). Dagegen führen zahlreiche Arbeiten der 80er und 90er Jahre die Verbraunung maßgeblich auf eine intensive Kryoklastik unter periglazialen Bedingungen zurück (u.a. KOPP et al. 1982; KOPP & KOWALKOWSKI 1990; BUSSEMER 1994). Die Braunerde repräsentiert den genannten Autoren zufolge das periglaziäre Relief zum Ende des Spätglazials. Jüngere Arbeiten kommen dann zu dem Ergebnis, dass sowohl unter periglazialen (BLUME et al. 2004) als auch unter warmzeitlichen holozänen Bedingungen (bei entsprechender spätglaziärer Vorprägung) Verbraunung stattfindet (KÜHN & BAURIEGEL 2003). KÜSTER (2014) stellt in seiner Arbeit zur holozänen Landschaftsentwicklung in Mecklenburg-Vorpommern fest, dass sich Braunerdehorizonte stratigraphisch in spätglaziale (Finowboden, vgl. SCHLAAK 1998; BUSSEMER et al. 2009; KAISER et al. 2009) sowie spätglazial-holozäne und holozäne Bv-Horizonte unterscheiden lassen. Er nimmt eine nahezu ungestörte Braunerdebildung bis in die Bronzezeit an (KÜSTER 2014: 137). Da die Entwick-

lungstiefe aller Bv-Horizonte im Untersuchungsgebiet mit der Entschichtungsgrunde und dem GDS koinzident sind, ist eine spätglaziale bis frühholozäne Verbraunung anzunehmen.

Hinweise auf eine spätglaziale bis holozäne Bodenbildung liefern die in Profil JW-K1 und -K2 dokumentierten verbrauchten Sedimente, die in die jüngere Dryas bzw. das Boreal datiert wurden. Während die Verbraunung als maßgeblicher bodenbildender Prozess in nahezu allen Profilen des Untersuchungsgebietes sowohl analytisch als auch feldbodenkundlich gesichert ist, ist die genetische Stellung des fB-Horizontes fraglich. Zwar zeigt der Horizont in Bezug auf seine stratigraphische Position (spätglaziale Dünensande) sowie auf sein allgemeines Erscheinungsbild Ähnlichkeiten mit den von POPPSCHÖTZ et al. (2010), BUSSEMER et al. (2009) und SCHLAAK (1998) publizierten Befunden einer spätglazialen/ alleröd-zeitlichen Bodenbildung (Finowboden). Allerdings kann eine laterale Verlagerung des Materials insbesondere mit Blick auf die Lage des Horizontes nicht ausgeschlossen werden. Die Datierung des fB-Horizontes in die jüngere Dryas (vgl. Tab. 4-11) fügt sich zwanglos in den von KAISER et al. (2009) ausgewiesenen Bildungszeitraum (Alleröd bis Jüngere Dryas) ein und stimmt erstaunlich gut mit den von POPPSCHÖTZ et al. (2010) an einem fossilen Bv-Horizont im Tgb. Jänschwalde erhobenen Daten überein.

Aufgrund der stratigraphischen Position (über dem fB-Horizont) sowie der vorliegenden Datierungen der hangenden Dünensande in den Profilen JW-K1 sowie JW-K2 können sich die Braunerde-Podsole (in JW-K1 hangend über dem fB-Horizont) erst im frühholozän im Zeitraum Präboreal/Boreal bis ins Mittelalter entwickelt haben. Schließt man eine laterale Verlagerung bereits verbrauchten Materials infolge äolischer Verlagerungsprozesse aus, läge damit ein Beleg für eine holozäne Verbraunung vor (vgl. SCHLAAK 1997: 30f). Eine spätholozäne Verbraunung hochmittelalterlicher Flugsande, wie sie BÖSE et al. (2002) bzw. BRANDE et al. (1999) südwestlich von Berlin ausgewiesen haben, wurde trotz der zahlreich dokumentierten mittelalterlichen Flugsande im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt.

Den zweiten wesentlichen Bodenbildungsprozess stellt die Podsolierung dar. Sowohl in den begrabenen als auch in den rezenten Böden (sofern nicht maschinell überackert) wurden typische Kennzeichen einer angehenden Podsolierung dokumentiert. An nordexponierten Hängen (Sondage B1, periglaziale Rinnen) sowie auf den Alt-Dünenstandorten (Jänschwalde-Kolonie) tritt die Podsolierung am deutlichsten in Erscheinung (teilweise Ausbildung von Fe-Konkretionen). Die Podsolierung ist somit auf den älteren Bodenausgangssubstraten (z.B. Sandersand unter Kiefernforst) im Vergleich zu den jungen holozänen Dünensanden (Teilgebiet 1, Tgb. Cottbus-Nord, Welzow-Süd) intensiver ausgeprägt. Auf den jungen Dünensanden (Teilgebiet 1, Tgb. Jänschwalde) fehlen die Illuvialhorizonte nahezu vollständig.

Die Oberböden (Aeh, Ahe, fAh, fAp) weisen durchgängig pH-Werte von circa 3,8 auf, sind teils saumartig ausgebleicht (Aeh/ Ahe-Horizonte) oder wurden als kornpodsolige Ah-Horizonte angesprochen. Dies belegt eine beginnende vertikale Verlagerung metallorganischer Komplexe bzw. von Huminstoffen (vgl. WIECHMANN 1978; SAUER et al. 2007). Analytisch lässt sich die Verlagerung anhand der Fe₀ sowie der Al₀-Gehalte in den Bvs/Bsv (im Vergleich zu reinen Bv-Horizonten) nachweisen (vgl. Tab. 5-2). Da unter sauren Bedingungen und konstantem pH-Wert die Verlagerung in der Reihenfolge Al-Fe-Mn in den Unterboden erfolgt, weisen die Bvs, Bsv-Horizonte der Podsol-Braunerden typischerweise hohe Fe₀- und Al₀-Gehalte auf (vgl. BLUME & SCHWERTMANN 1969; WIECHMANN 2000). Aluminium ist dabei in der Regel tiefer als Fe verlagert. Die Ausfällung bzw. Immobilisierung der metallorganischen Komplexe kann verschiedene Ursachen haben (vgl. WIECHMANN 2000: 8). Unter anderem führt die Herabsetzung der Löslichkeit in Folge zunehmender Bindung von Fe- und Al-Ionen, der Anstieg des pH-Wertes bzw. der Ca-Sättigung sowie mikrobielle

Aktivität zur Ausflockung bzw. zum Abbau der metallorganischen Komplexe. Erst die Oxidation der verlagerten Fe-Ionen im Illuvialhorizont führt zur Herausbildung der typischen rostbraunen bis rostfarbenen Färbung des Substrates sowie der Bildung des Kittgefüges.

Podsolierung wird im Allgemeinen als polygenetischer Prozess verstanden (vgl. WIECHMANN 1978; SAUER et al. 2007), bei dem die Stärke der vertikalen Stoffverlagerung mit dem Sickerwasser von verschiedenen Faktoren abhängig ist. Neben den substratbedingten Eigenschaften (z.B. Porenvolumen) wirken sich unter anderem Niederschlagsgeschehen, Vegetationszusammensetzung, morphologische Position (Einfluss von Hangzugwasser und Exposition) sowie der Faktor Zeit auf die Podsolierung aus. Mitunter reichen einzelne Niederschlagsereignisse für die vertikale Verlagerung von Huminstoffen bzw. metallorganischer Komplexe und damit zur Herausbildung eines saumartigen Aeh-Horizontes (WIECHMANN 1978; WIECHMANN 2000).

Davon unabhängig werden in der Literatur unterschiedlich lange Zeiträume für die Podsolierung angegeben. SAUER et al. (2007) gibt für die beginnenden Podsolierung einen Zeitraum von 100–500 Jahren und für die Entwicklung reifer Podsole 1.000–6.000 Jahre an (vgl. SAUER et al. 2008). Für sandige (holozän gekappte) Bodenausgangssubstrate gibt KOPP (1967: 102f) 200–500 Jahre für die Entwicklung eines Sand-Ranker (saure Ranker) und 2.000–3.000 Jahre für Sand-Jungpodsole (Podsol-Regosole) auf spätglazialen Dünen an. Eine Verstärkung der natürlichen Podsolierungsprozesse erfolgte im nördlichen Mitteleuropa in Folge der Umwandlung von einer Natur- zu einer Kulturlandschaft unter Ausbreitung typischer Heide-Pflanzengesellschaften (*Calluna vulgaris*, *Artemisia*) sowie der Rohhumus-bildenden Kiefernforste (sogenannte sekundär Podsolierung). So weist TOLKSDORF-LIENEMANN (2000) für das Norddeutsche Tiefland aufgrund der frühzeitigen Verbreitung Rohhumus-bildender Gewächse (z.B. *Picea abies*) eine beginnende Podsolierung bereits für das Atlantikum aus. Die zweite Podsolierungsphase dauerte ebd. zufolge bis ins Mittelalter an und die dritte rezente Phase ist eng mit der zusätzlichen anthropogenen Versauerung verknüpft.

Unter Einbeziehung der chronologischen Befunde ist die Podsolierung der Braunerden im Untersuchungsgebiet in Übereinstimmung mit KOPP (1967) spätestens für die späte Bronzezeit anzunehmen (vgl. Profil B1a, Kap. 4.1.1.5: 56). Gleichwohl liegen für das Untersuchungsgebiet Belege einer deutlich früheren Podsolierung vor. Einen fossilen Podsol auf einer Düne der Düringsheide stellt POPPSCHÖTZ et al. (2010: 60) in das anthropogen unbeeinflusste Holozän. An anderer Stelle der Düringsheide weisen POPPSCHÖTZ & STEINMANN (2001) einen neolithischen Podsol-Regosol bzw. Podsol nach. NICOLAY et al. (2013c) weisen aufgrund neo- und mesolithische Abschlüge unterhalb eines gut ausgebildeten ungestörten Podsols auf die Möglichkeit einer neo- bis mesolithischen Podsolierung hin (vgl. SCHULZ 2016).

Das auch auf den jungen holozänen Flugsanden Podsolierung erfolgt, ist aus zahlreichen Arbeiten zur holozänen Landschaftsgeschichte sowie aus Einzelaufschlüssen bekannt (u.a. TOLKSDORF-LIENEMANN 1990; BOER 1995; BRANDE et al. 1999; BITTMANN & PASDA 1999; BÖSE et al. 2002; JUSCHUS et al. 2011: 59; KÜSTER 2014). Im Untersuchungsgebiet erfolgt spätestens im Mittelalter (mit Ausweitung der Schaf- und Schweineweide) die Ausbreitung einer, der Podsolierung förderlichen Vegetation (ACHILLES 1989; LANGE 1989; KRAUSCH 2008b) und damit der endgültige Wandel von einer Natur- zur Kulturlandschaft. Da die holozänen Flugsande mit Podsolierungstendenzen im Untersuchungsgebiet unterschiedliche Ablagerungs-/ Entstehungszeiträume aufweisen, ist der Beginn der Podsolierung für diese Substanz nicht eindeutig feststellbar. Die jüngsten, um circa 1830 AD abgelagerten Flugsande weisen dagegen bereits eindeutige Podsolcharakteristika auf (vgl. Profil C1, Kap. 4.1.1.8: 70). Analog zu KOPP (1967) und SAUER et al. (2007) ist ihre

Entstehung demnach auf einen Zeitraum von circa 200 Jahre einzugrenzen. Die Problematik anthropogen induzierter pH-Senkungen („saurer Regen“) sollte hierbei jedoch nicht unterschätzt werden (SCHEFFER et al. 2010: 154).

5.3 Chronologie

Aus Tab. 3-2:30 ist ersichtlich, dass die überwiegende Mehrheit (n=20) der ¹⁴C-Datierungen aus begrabenen Oberbodenhorizonten entnommen wurden. Sechs, als verlagert bzw. umgelagert eingestufte Datierungsproben wurden aus kolluvialem bzw. fluvialen Material entnommen (Tgb. Cottbus-Nord). Die Ergebnisse dieser Datierungen stehen im Widerspruch zur pedostratigraphischen Interpretation.

Als fraglich wurden insgesamt zwei Datierungsergebnisse eingestuft (Tgb. Jänschwalde). Das Probenmaterial wurde aus Bv-Horizonten entnommen. Ihr Informationsgehalt ist als gering einzustufen, da zum einen ihre Entstehung (Wurzelbrand, Verlagerung aus Waldbrand) nicht eindeutig ist, und zum anderen der Zeitpunkt und die Dauer einer potentiellen, vertikalen Verlagerung durch Bioturbation nicht bekannt ist (Verlagerung vor oder nach der Podsolierung?). Dass die vertikale Verlagerung Millimeter großer Partikel durch Bioturbation in sandigen Substraten möglich ist haben POPPSCHÖTZ & STEINMANN (2001) im Untersuchungsgebiet an steinzeitlichen Artefakten (silices) festgestellt. Darüber hinaus können diese Proben infolge der Huminstoffverlagerung sowie durch jüngere Pflanzenreste kontaminiert sein und damit ein zu junges Alter erzeugen (GEYH 2005: 72). Die windgesteuerte laterale Verlagerung von Holzkohlepartikeln ist insbesondere in den Flugsandgebieten zwar nicht auszuschließen (vgl. CLARK 1988), allerdings sind Transportweiten für Partikel >1 mm von mehreren Kilometern aufgrund ihrer geringen Dichte nahezu ausgeschlossen. Die Datierungen sind somit für die direkte und nähere Umgebung der Entnahmestellen als plausibel anzusehen.

Generell ist bei der Interpretation der an Holzkohlen gewonnenen ¹⁴C-Alter zu beachten, dass in Abhängigkeit von der Baumart (z.B. Buche, Kiefer, Tanne) sowie der Art des Holzes (Kern-, Splintholz) das Kontextalter, zum Beispiel der Sedimentationszeitpunkt, überschätzt werden kann (Gavin 2001, Warner 1990). Das ¹⁴C-Alter einer Probe sagt nichts über die Zeitdifferenz zwischen Absterben und Ablagerung der Probe aus. Dagegen spiegelt die Datierung einer morphologisch stabilen Oberfläche (z.B. fossile oder begrabene Oberböden) nach Zöller & Wagner (2002) eher den Zeitpunkt der letzten Vegetationsbedeckung wider.

Von den durchgeführten OSL-Datierungen wurden 26 aus holozänen Flugsanden und eine aus einem begrabenen Oberboden (parallele Beprobung mit ¹⁴C-Datierung, Sondage A) entnommen. Nach PREUSSER et al. (2008) sind anthropogen veränderte respektive beeinflusste Sedimente (z.B. archäologische Schichten) allerdings nur dann zuverlässig zu datieren, wenn die umgebenden, unbeeinflussten Schichten datiert werden und somit ein *Termini post quem* und *ante quem* Alter ermittelt werden kann. In der Datierung begrabener, ackerbaulich genutzter Oberböden sieht LANG (zit. in SCHATZ 2000: 11) indessen kein Problem und begründet dies mit der ausreichenden Belichtung des Sedimentes infolge der Beackerung. Dabei ist zu beachten, dass hierbei sowohl der Zeitpunkt des letzten Pflügens bzw. der letzten Brache datiert werden kann, aber nicht der Sedimentationszeitpunkt des Bodenausgangsgesteines.

Fünf OSL-Datierungen wurden als fraglich eingestuft, da sie entgegen ihrer vertikalen Position im Profil inverse Ergebnisse lieferten. Flugsande sind für eine Datierung mittels OSL-Datierung be-

sonders gut geeignet, weil sie auf Grund des Transportvorganges in der Regel eine sehr gute optische Bleichung aufweisen (DULLER 2004).

In der nachfolgenden Abbildung Abb. 5-5 sind die Ergebnisse der Datierungen für den Zeitraum Bronzezeit bis Moderne im Vergleich zu Datierungen der Literaturliteraturauswertung (regionale Daten, Anhang C 2) in einer Dichtefunktion (Summierung der einzelnen Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen der verwendeten Datierungen) dargestellt (nach LANG 2003, vgl. KÜSTER 2014, HILGERS 2007).

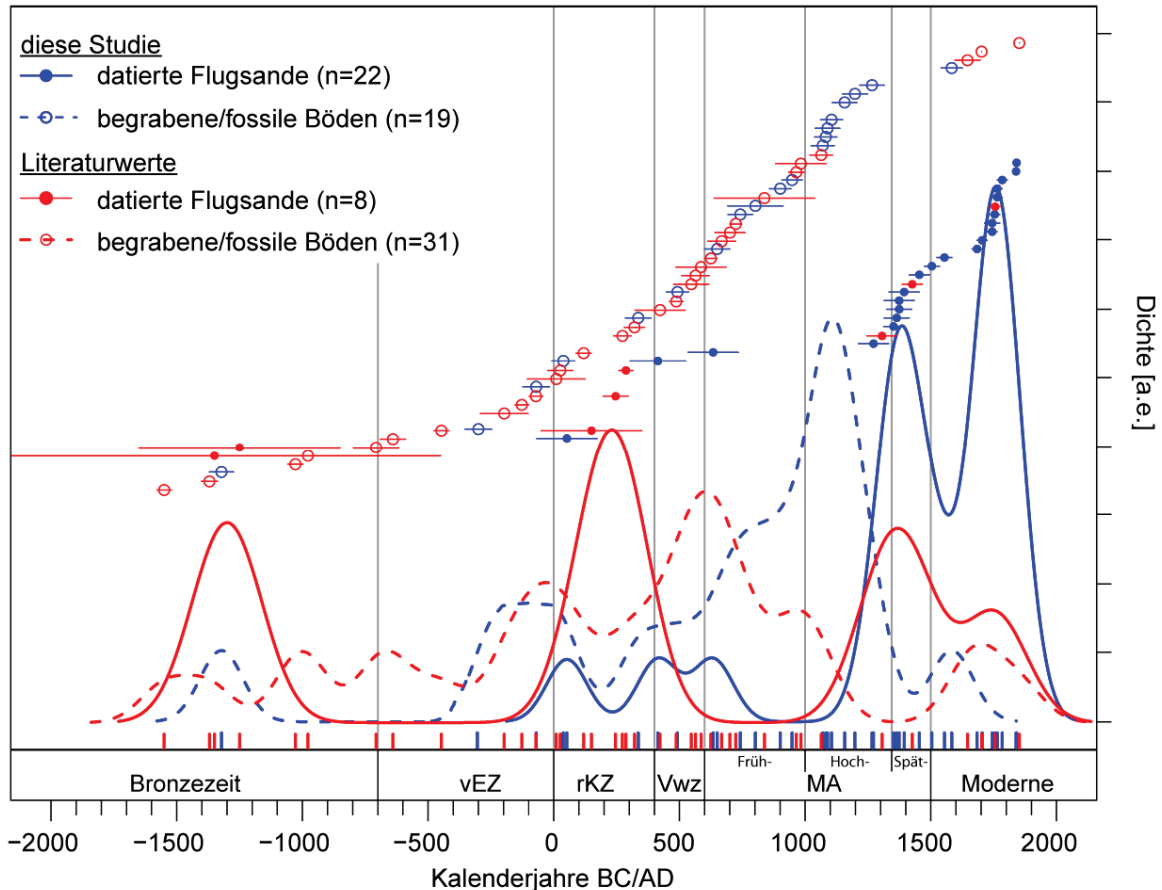


Abb. 5-5 Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion der Flugsande und begrabenen/ fossilen Böden im Untersuchungsgebiet

Die Anzahl der verwendeten Datierungen (n) ergibt sich aus der Plausibilität sowie dem betrachteten Zeitraum. Datierungen vor 2000 BC wurden nicht berücksichtigt (n < 3). In der Abbildung ist jede Datierung, die zu einem Cluster beiträgt, auf der Zeitachse als Strich dargestellt.

Aus den vorliegenden Ergebnissen sowie der Abbildung lassen sich für den oben genannten Zeitraum mehrere morphologische Stabilitätsphasen und Teilaktivitätsphasen ableiten, die im Folgenden diskutiert werden.

Spätglazial/ Frühholozän

Die ältesten Befunde äolischer Aktivität liegen aus den beiden Profilen JW-K1 und JW-K2 (Altdünenstandorte, Jänschwalde-Kolonie) vor. Mit einem Jungdryaszeitlichen ($11,9 \pm 0,9$ OSL ka) Alter weisen die liegenden Flugsande ein mit dem als Finow-Boden interpretierten fB-Horizont (Profil JW-K1) nahezu identisches Alter auf (11.958-12.524 cal. BP).

Es ist anzunehmen, dass der Dünenkomplex in Jänschwalde-Kolonie während der Älteren Dryas gebildet und in der jüngeren Dryas infolge des Kälterückschlags (vgl. HEIRI et al. 2011) mit anschließender Vegetationsöffnung (THEUERKAUF & JOOSTEN 2012) nochmals äolisch überprägt wurde.

Einen ähnlichen Ablauf haben BITTMANN & PASDA (1999) an einer Düne in Groß Lieskow (Tgb. Cottbus-Nord) nachweisen können. Auch BOER (1995) weist im Baruther Urstromtal die Transformation bestehender Alt-Dünen-Komplexe (Abb. 2-6) unter anderem an den Profilen Schöbendorf, Klein Ziescht und Klasdorf unter südwestlichen bis westlichen Windrichtungen nach (vgl. RENNSSEN et al. 2007). Überregional bestätigen unter anderem BUSSEMER et al. (1998) sowie SCHIRMER (1999) diese Entwicklung. Europaweit wurde innerhalb des European Sand-belt eine intensive äolische Aktivitätsphase in der Jüngerer Dryas ermittelt (HILGERS 2007), die zu einer Überprägung des prä-allerödzeitlichen Reliefs führte (vgl. Abb. 2-6 sowie Kap. 2.4.1).

Die von NICOLAY et al. (2014b) für das Profil A diskutierte boreale/mesolithische äolische Aktivität wird durch die Datierungen der hangenden Flugsande an den Profilen JW-K1 sowie JW-K2 bestätigt. Die Flugsande wurden mittels OSL auf $9,3 \pm 0,6$ OSL ka (Risø 125024) bzw. $10,9 \pm 0,8$ OSL ka (Risø 125021) datiert. Es ist anzunehmen, dass die Jänschwalder Dünen ähnlich wie die Dünen der Düringsheide intensiv von mesolithischen Jägergruppen frequentiert wurden. Zwar wird der Einfluss der umherziehenden Gruppen mit zeitweiligen Lagerplätzen auf die Umwelt als insgesamt gering eingestuft (STAPEL 1999; BERG-HOBOHM 2000b), allerdings könnte die teilweise lokale Öffnung der Landschaft im Zuge der Besiedlung (vgl. HJELLE et al. 2012; WIECKOWSKA et al. 2012) eine destabilisierende Wirkung und lokale äolische Transformation zur Folge gehabt haben. Diese Vermutung stützen die Beobachtungen von ALISCH (1995: 51), der in den Begehungen sowie in der Errichtung von Lagerplätzen auf Dünen Auslöser einer räumlich begrenzten äolischen Dynamik sieht. TOLKSDORF et al. (2013b) diskutiert überdies die Entstehung mesolithischer Flugsande in der Elbe-Jeetzel-Region im Kontext umherziehender Großtierherden (vgl. VERA 2000) und TOLKSDORF & KAISER (2012) führen die von ihnen festgestellte äolische Aktivität sowohl auf räumlich begrenzte anthropogene als auch natürliche Ursachen zurück.

Letztendlich muss festgestellt werden, dass sowohl die Genese der Dünen als auch die Entstehung des fB-Horizontes (Finow-Boden?) am Standort Jänschwalde-Kolonie weiterer Untersuchungen bedarf (z.B. Mikromorphologie). Die von BOER (1995) untersuchten und teils TL-datierten Dünenstandorte im Baruther Urstromtal sollten in diese Untersuchungen erneut einbezogen werden.

Jungneolithikum/Bronzezeit

Aus der Zeit Jungneolithikum bis einschließlich Bronzezeit liegen lediglich zwei ^{14}C -Datierungen (Sondage B [fAp-Horizont], Sondage C [Bv-Horizont]; Teilgebiet 1, Tgb. Jänschwalde) vor. Unter Berücksichtigung, dass die überlagernden Flugsande in diesen Sondagen ein erheblich jüngeres (mittelalterliches) Alter aufweisen (vgl. nachfolgende Abschnitte), kann auf langanhaltende morphologische Oberflächenstabilität geschlossen werden. Neolithische bis bronzezeitlich eingeordnete Befunde aus den Bv-Horizonten nur wenige Zentimeter unterhalb der Oberflächenböden (Sondagen B und B2 [bronzezeitliche Grube] sowie C) stützen diese Annahme. Die gekreuzten Pflugspuren im fAp3 der Sondage C könnten sowohl der Bronzezeit als auch der nachfolgenden vorrömischen Eisenzeit respektive der römischen Kaiserzeit zugeordnet werden.

In den periglaziären Rinnen des Taubendorfer Sanders wurden entgegen den Erwartungen keine Belege einer bronzezeitlichen Bodenerosionsphase gefunden (vgl. WOITHE 2003b). Die eigenen Befunde stehen dabei nur scheinbar im Widerspruch zu den in Abb. 2-6 zusammengestellten Phasen der Bodenerosion in Deutschland. Am Ende des Neolithikums sowie im Verlauf der Bronzezeit kommt es europaweit zur Intensivierung der Landnutzung (vgl. Kap. 2.4.4), die sich insbesondere am Ende der Bronzezeit in einer deutlichen Zunahme der Nichtbaumpollen als Offenlandschaftsanzeiger niederschlägt (vgl. Abb. 2-6:14; BEHRE & KUČAN 1986; LITT et al. 2009). Regional kommt es

dabei in unterschiedlichem Ausmaß zur Kolluvienbildung (im Sinne flächenhafter Abspülung). Während insbesondere in Süd- und Zentraldeutschland zahlreiche Belege einer bronzezeitlichen Bodenerosionsphase vorliegen (Abb. 2-6:14, DREIBRODT et al. 2010), liegen für den Nordosten und Osten Deutschlands nur wenige Belege vor. KÜSTER (2014) hat jüngst Bodenerosionsphasen im Havelquellgebiet sowie am Waldsee (Mecklenburg-Vorpommern) nachweisen können und WOITHE (2003b: 81f) konnte bronzezeitliche Bodenerosionsphasen an der Hornoer Hochfläche nachweisen. Die genannten Autoren stellen fest, dass die bronzezeitlichen Siedlungsareale (z.B. der Hornoer Hochfläche) der flächenhaften Abspülung unterlagen. Die Tatsache, dass in den periglaziären Tälern des Taubendorfer Sanders keine kolluvialen Bildungen nachgewiesen werden konnten, bestätigt den ausschließlich lokalen Charakter (an Siedlungsplätze gebunden) der Bodenerosionsphasen.

Neben aquatischen Spülprozessen liegen aus dem European Sand-belt Belege für äolische Umlagerungsprozesse am Übergang Neolithikum/Bronzezeit sowie am Übergang Bronzezeit/vorrömische Eisenzeit vor (vgl. Abb. 2-6:14; TOLKSDORF & KAISER 2012). Eine Ursache könnte unter anderem in einem Wechsel der klimatischen Bedingungen liegen. Für die beiden genannten Zeiträume werden sowohl für Mecklenburg-Vorpommern (KÜSTER 2014) als auch für das übrige Mitteleuropa zunehmend trockenere Bedingungen angenommen (JÄGER & LOŽEK 1978). Im Untersuchungsgebiet führt BÖNISCH (1996: 126) die Siedlungsplatzverlagerung in die Nähe von Gewässern auf diesen Umstand zurück (vgl. JOCKENHÖVEL 1997: 177; ALVES 2005; RÖSLER 2013b).

Die von BUSSEMER et al. (1998) sowie von BOER (1995) ausgewiesene örtlich starke äolische Aktivität führen die Autoren auf den direkten Einfluss lokal ansässiger Bevölkerungsgruppen zurück. Lokale Überwehungen von Ackerflächen und Siedlungsarealen sind sowohl für das Untersuchungsgebiet (Tgb. Cottbus-Nord; BUCK 1994; BITTMANN & PASDA 1999), die Neuenhagener Oderinsel (SCHATZ 2000) sowie für Jütland (Dänemark, MIKKELSEN et al. 2007) überliefert. Neben den klimatischen Bedingungen dürfte vor allem die fortschreitende Entblößung der sandigen Substrate infolge der gestiegenen anthropogenen Nutzung (Ackerbau) verantwortlich sein (u.a. ALISCH 1995; BOER 1995; ZOLITSCHKA et al. 2003). Jungbronzezeitliche Ackerbefunde (Billendorfer Phase) wurden z.B. in Merzdorf und Klein Lieskow (Tgb. Cottbus-Nord) sowie in Heinersbrück (Tgb. Jänschwalde) nachgewiesen (BUCK 1982: 59; UHL 2003; MÜLLER 2014b). Der Ackerbefund in Sondage C (fAp3) könnte demnach durchaus bronzezeitlich sein.

Anhand der vorliegenden Befunde muss für die hier untersuchten Gebiete morphologische Stabilität angenommen werden. Darüber hinaus ist eine gewisse Teilaktivität infolge intensiver Landnutzung unter sich gleichzeitig verändernden klimatischen Bedingungen aufgrund der vorliegenden regionalen und überregionalen Literaturbefunde anzunehmen.

Vorrömische Eisenzeit – frühe römische Kaiserzeit (Stabilität/ äolische Teilaktivität)

Aus der vorrömischen Eisenzeit/römischen Kaiserzeit liegen insgesamt fünf Datierungen (4x ¹⁴C: BC 403–134 AD; 1x OSL: BC 68–172 AD) vor. Die Probe Erl-17176 (Tgb. Cottbus-Nord) wurde als nicht plausibel eingestuft (umgelagert) und findet deshalb in Abb. 5-5 keine Berücksichtigung.

Aus der Abbildung ist ersichtlich, dass der Übergang in die römische Kaiserzeit weitgehend unter stabilen morphologischen Bedingungen erfolgte. Wie in Profil A1a (Tgb. Jänschwalde) gezeigt werden konnte, kam es zu lokalen äolischen Verwehungen, die jedoch insgesamt eine geringe Reliefwirksamkeit hatten.

Nach dem bronzezeitlichen Bevölkerungsmaximum ist die eisenzeitliche Niederlausitz insgesamt wenig besiedelt, was sich unter anderem in der verhältnismäßig geringen Funddichte im Tgb. Jän-

schwalde zeigt (Abb. 2-7:15; LANGE et al. 1978: 18; BUCK 1994: 259f). Erst die erneute Besiedlung in der germanischen Zeit im 1. bis 3. Jh. geht mit einer stärkeren Landnutzung (vornehmlich Viehzucht) einher. Dies zeigt sich unter anderem an den in unmittelbarer Nähe der Flugsandaufwehung dokumentierten Siedlungsareale (vgl. KRAUSKOPF 1998; STAPEL 1998a; USCHMANN 2000) deren Hauptnutzungszeit in das 3. bis 4. Jh. datiert (vgl. BÖNISCH & RÖSLER 2011). HILGERS (2007: 285f) sowie KRAUSKOPF (1998) haben indes eindeutige Belege für die germanische örtliche äolische Aktivität im Untersuchungsgebiet für das 3. Jh. vorgelegt, wobei als deren Auslöser die Landnutzung (Viehzucht → Viehtritt, Verbiss; Ackerbau) sowie die ab dem 2. Jh. zunehmende Trockenheit angeführt wird (vgl. SCHMIDT & GRUHLE 2003a; MCCORMICK et al. 2012). Die im Profil A1a (BC 68–172 AD) nachgewiesene äolische Aktivität stellt somit erste Auswirkungen, der für das 1. bis 3. Jh. angenommenen beginnenden Besiedlung und Intensivierung der Landnutzung in der Niederlausitz dar (vgl. LEUBE 2009).

Die Ergebnisse stehen insgesamt im Einklang mit den Literaturbefunden zur regionalen Landschaftsgeschichte, sodass nur eine geringe morphologische Teilaktivität angenommen werden muss, die nur lokal reliefwirksam war.

Späte römische Kaiserzeit – Völkerwanderungszeit

Aus der späten germanischen Zeit sowie aus der Völkerwanderungszeit liegen insgesamt drei Datierungen vor (2x ¹⁴C: 218–598 AD; 1x OSL: 304–524 AD). Zwei der Datierungen wurden am Profil B2 im Tgb. Jänschwalde aus einem Oberboden sowie aus den überdeckenden Flugsanden entnommen. Die Datierung Erl-16342 (405–589 AD) wurde aus einem begrabenen, mit Pflugspuren versehenen Oberboden in Profil A1c nur wenige hundert Meter entfernt entnommen. Aus der Literatur liegen jedoch sehr deutliche Belege einer örtlich starken äolischen Aktivität aus der späten germanischen Zeit vor.

Überwehte germanische Siedlungsareale liegen in der Niederlausitz mit den Fundplätzen Klein Jauer 43 (BÖNISCH 1996: 289) und Briesnig 4 (KRAUSKOPF 1998), dem germanischen Siedlungsareal am Fuße der Hornoer Hochfläche (BÖNISCH & RÖSLER 2011) sowie mit dem mehrphasigen Schichtgräberfeld im Tgb. Jänschwalde (vgl. SCHULZ 2016) vor. Als Ursache der Überwehungen werden unter anderem flächenhafte Rodungen für Ackerbau (KRAUSKOPF 1998) sowie die Holzkohleproduktion (SPAZIER 1999) angeführt (vgl. WOITHE 2003b: 122). In Hanglagen führte dies mitunter zu wassergebundener Erosion (WOITHE 2003b: 121).

Ende des 4.–5. Jh. ging die intensive Ackernutzung (vgl. Abb. 2-7; BERG-HOBOHM 2004; LEUBE 2009) unter Bevölkerungsabnahme zurück (vgl. Abb. 2-6:14; ZIMMERMANN et al. 2009). Die Abwanderungsbewegung wird allgemein als Völkerwanderung bezeichnet (MÜLLER 1980b; BERG-HOBOHM 2004; LEUBE 2009). Damit verbunden sind die Auflassung von Siedlungs- und Ackerflächen sowie die Wiederausbreitung der Wälder (CHRISTIANSEN & JAHNS 2012: 192). Die Ursachen hierfür sind in zunehmenden Temperaturen bei gleichzeitig verringertem Wasserdargebot zu sehen. Die Verlandung eines Malxe-Altarmes bei Grötsch (südliches Untersuchungsgebiet) (STAPEL 1998a) belegen diese klimatischen Veränderungen eindrucksvoll. Überregional weist KÜSTER (2014: 190) für Mecklenburg-Vorpommern eine Trockenphase zwischen 350 bis 550 AD aus. MCCORMICK et al. (2012) sowie SCHMIDT & GRUHLE (2003a) nehmen dasselbe für West- und Mitteleuropa für den Zeitraum 200–400 AD an. In der nachfolgenden Völkerwanderungszeit bildet sich unter stabilen ökologischen Bedingungen auf den Flugsanden der Sondage B2 ein flachgründiger Boden (Podsol) aus.

Zusammenfassend ist die späte römische Kaiserzeit im Übergang zur Völkerwanderungszeit durch Siedlungsaufgaben, zunehmende Trockenheit sowie einer lokalen äolischen Dynamik gekennzeichnet, die eng mit der Landnutzung und den klimatischen Bedingungen verknüpft ist.

Mittelalter

Aus dem Mittelalter liegen insgesamt 20 plausible Datierungen vor. Wie aus Abb. 5-5 ersichtlich ist, zeigt sich insbesondere für das frühe und hohe Mittelalter eine Dominanz datierter Oberflächenböden, wie sie auch innerhalb des European Sand-belt fest gestellt wurde (TOLKSDORF & KAISER 2012). Die Flugsande datieren nahezu ausnahmslos in den Zeitraum hohes bis spätes Mittelalter und entsprechen damit der Phase 10 von BOER (1995: 122f) (vgl. Abb. 2-6:14). Lediglich in Sondage C (Risø 125012) wurde eine völkerwanderungszeitliche bis frühmittelalterliche Flugsanddecke ermittelt.

Früh- bis hochmittelalterliche ackerbaulich genutzte Oberflächen konnten in allen drei Untersuchungsgebieten (Tgb. Jänschwalde, Tgb. Cottbus-Nord, Tgb. Welzow-Süd) festgestellt werden. Trotz der allgemein bekannten mittelalterlichen Ausweitung der Siedlungs- und Landnutzungsareale (vgl. HERRMANN 1985; BRATHER 2001) lagen aus der Niederlausitz bislang nur wenige datierte Oberflächenbefunde aus diesem Zeitraum vor (vgl. Abb. 5-5). Der ersichtliche Anstieg (Anzahl) der datierten ackerbaulich genutzten Oberflächenböden im frühen bis hohen Mittelalter ist als Hinweis auf die Erweiterung der landwirtschaftlich genutzten Flächen im Zuge der Ausbreitung slawischer Stämme zwischen dem 6. und 10. Jh. (vgl. BRATHER 2001; HENNING 2002; BRATHER 2004) zu sehen. Die zunehmende Bedeutung des Ackerbaus führte dabei nachweislich nicht nur in der Niederlausitz (u.a. LANGE et al. 1978; JAHNS 1999; BRANDE et al. 2008), sondern auch im norddeutschen Tiefland (u.a. CHRISTIANSEN & JAHNS 2012) zu einer zunehmenden Öffnung der Landschaft (vgl. Abb. 2-6; LITT et al. 2003; LITT et al. 2009). Die als mittelalterliche Blütezeit (vgl. RÖSENER 2010) bezeichnete Entwicklung wird durch die trocken kontinentalen klimatischen Bedingungen des „mittelalterlichen Klimaoptimums“ (Abb. 2-6; vgl. LAMB 1995: 155; BRADLEY et al. 2003: 115), begünstigt.

In der Niederlausitz war das slawische Siedlungs- und Landnutzungsgebilde bis in das 11. Jh. hinein von Kleinsiedlungen mit zugehörigen Blockfluren geprägt (HERRMANN 1985: 412f; BRATHER 2001) und die Rodungen entsprechend auf deren nähere Umgebung beschränkt (JAHNS 2013). Die Bewirtschaftung der Ackerfluren (Pflugspuren) erfolgte dabei mit dem Hakenpflug durch längs-streifiges, teilweise kreuzweises Ritzen der Oberfläche (Beispiel Sondagen A, B2, C, D) bis in das hohe Mittelalter hinein (vgl. BENTZIEN 1969; Niederlausitz: BUCK 1994: 269; BERG-HOBOHM 2000a; KRAUSKOPF 2000; RÖSLER & BÖNISCH 2000; ALVES 2005: 153; BRUMLICH 2011b). Wie die Datierungen an den Profilen der Sondagen A, B, B2, C sowie WS1 und Cottbus-Nord zeigen, dauerte die Ausweitung der unter den Pflug genommenen Flächen bis in das hohe Mittelalter hinein an. Ausgebrannte und überpflügte Kiefern-Stubben (z.B. Sondage B2) weisen auf die gezielte Abholzung sowie das Ausbrennen der Wurzelstubben hin (vgl. BRATHER 2001: 171; JEUTE 2012). Vermutlich wurde diese Fläche im frühen Mittelalter noch als Waldweide unter einem lockeren Kiefernbestand genutzt. Die Nutzung der im Vergleich zur Malxe-Aue sehr trockenen und sandigen Talsandterrasse (Marginalstandort) als Ackerflur kann demnach nur eine Folge des hochmittelalterlichen Landesausbaus sein. Er ist durch starkes Bevölkerungswachstum (vgl. ZIMMERMANN et al. 2009) sowie zahlreiche Ortsgründungen (zum Teil unter Einbeziehung präexistenter slawischer Streusiedlungen) gekennzeichnet (z.B. Grötsch, Horno, Grießen und Jänschwalde, vgl. Kap. 2.4.7:20).

In den Befunden zeigt sich der im Hochmittelalter entstehende Landnutzungsdruck im Zuge der ottonischen Ostkolonisation (HENNING 2002). Neben den Änderungen an den Siedlungs- und Land-

nutzungsstrukturen (HERRMANN 1985: 411f; BRATHER 2001: 86f; GRINGMUTH-DALLMER 2003) hatte dies auch erhebliche Auswirkungen auf das Verhältnis von Wald zu Grünland- und Ackerflächen. Die nachgewiesene Zurückdrängung der Wälder (vgl. HILLEBRECHT 1986; ACHILLES 1989; BORK et al. 1998: 221) führte in einigen Gemarkungen der Niederlausitz zu einem Rückgang des Bewaldungsgrades auf etwa 1/10 (ILLIG 2000: 83). Die Ursachen dafür sind in der großflächigen Entwaldung (HILLEBRECHT 1986; WILLERDING 1996; BENECKE 2003), der Einführung der Hufenverfassung (Festlegung der Besitzverhältnisse) (HENNING 1994a; BRATHER 2001: 166) sowie in der Einführung der Zwei- respektive Dreifelderwirtschaft unter Ablösung des Hakenpfluges zugunsten des schweren Beet- und Wendepfluges zu sehen (BRATHER 2001: 167; vgl. MÜLLER 1965b: 94f). Die ortsfernen, ertragsärmeren (Wölb-)Ackerstreifen wurden dabei überwiegend als mehrjähriges Ackerland, das zwischenzeitlich als Waldweide (10–15 Jahre) genutzt wurde (vgl. BRATHER 2001: 171; BÖNISCH 1998; KRENZLIN 1983: 165), bewirtschaftet. Von der Bewirtschaftung ausgenommen waren lediglich die weiterhin feuchten Auenstandorte an Malxe, Spree und Neiße (KRAUSCH 2008d).

Einschneidende Veränderungen im Landschaftsgefüge traten den vorliegenden Befunden zufolge mit dem Einsetzen der starken äolischen Dynamik im hohen bis späten Mittelalter auf (vgl. Abb. 5-5). Identische Befunde liegen aus zahlreichen weiteren Arbeiten (u.a. ALISCH 1995; BOER 1995; BÖSE et al. 2002; HILGERS 2007; VÖLKEL et al. 2011) vor. TOLKSDORF & KAISER (2012) gelangen in ihrer Analyse der Flugsanddynamik im European Sand-belt zu der Erkenntnis einer zeitlich differenzierten, regionalen Genese der mittelalterlichen Flugsande aufgrund der unterschiedlichen politischen und wirtschaftlichen Entwicklung.

Im Untersuchungsgebiet treten die hoch- bis spätmittelalterlichen, flächenhaften Überwehungen vor allem auf den ortsfernen Ackerrandbereichen auf (z.B. Grießen: Sondage D, Profil GH3, Tgb. Welzow-Süd) auf. WOITHE & RÖSLER (2001) berichten aus dem Tgb. Cottbus-Nord von überdünten Wölbackerstrukturen, deren Bewirtschaftung (und damit ihre Entstehung) zeitgleich mit der Überwehung erfolgte. Sie vermuten eine Bewirtschaftung der Ackerflur bis in das 15./16. Jh. hinein. Aus den spätmittelalterlich datierten Flugsanden (über Wölbacker) am westlichen Rande der Gemarkung Grießen (Profil GH3, Ackerranddünen [vgl. LINKE 1968]) sowie der schollenartigen Einarbeitung sandigen Materials in den Oberboden an Sondage C (III fAp1) (vgl. LORENZ 2007: 144) kann gefolgert werden, dass der Wendepflug im Untersuchungsgebiet bereits im beginnenden Hochmittelalter eingesetzt wurde (vgl. BRATHER 2001: 167; BÖNISCH 2001: 204).

Die Ursache der flächenhaften Überwehung sind in den seit dem 14. Jh. starken klimatischen Schwankungen (sommerlichen Starkniederschlagsereignisse, Hochwässer und extremen Trockenperioden sowie milden und feuchten Wintern) (vgl. BORK et al. 1998; DREIBRODT et al. 2010) zu sehen, die das Ende der mittelalterlichen Blütezeit zwischen 1300 – 1400 AD einleiten. In deren Folge kommt es zu Hungerkrisen und Pestepidemien, die europaweit zu einem Bevölkerungsrückgang (vgl. Abb. 2-6:14, vgl. ZIMMERMANN et al. 2009) sowie zu einer intensiven Wüstungsperiode führen, die bis in das 15. Jh. anhielt (KRENZLIN 1983, HENNING 1994b, RÖSENER 2010). Auf den aufgelassenen siedlungsfernen Ackerflächen kommt es in diesem Zuge zu den nachgewiesenen äolischen Umlagerungsprozessen. Im Gegensatz dazu konnten im Untersuchungsgebiet keine Belege einer mittelalterlichen flächenhaften oder linearen wassergebundenen Bodenerosionsphase nachgewiesen werden. Diese sind insbesondere aus Mittel- und Süddeutschland (u.a. RAAB & VÖLKEL 2005, DOTTERWEICH 2008, DREIBRODT et al. 2010), Nordostdeutschland (SCHATZ 2000; KÜSTER 2014) und tlw. auch aus dem Untersuchungsgebiet (BERG-HOBOHM 2000b; WOITHE 2003a) überliefert.

Zusammengefasst ist das frühe bis hohe Mittelalter durch weitgehende Oberflächenstabilität unter Ausweitung der Siedlungs- und Landnutzungsareale durch slawische/deutsche Bevölkerungsgruppen und einer extensiven Landnutzung gekennzeichnet. Am Ende des Mittelalters (1350–1500 AD) wird die Stabilitätsphase durch eine örtlich starke bis flächenhaft verbreitete äolische Aktivitätsphase abgelöst. Die Ursachen sind in den wirtschaftlichen und klimatischen Veränderungen des Spätmittelalters zu sehen, da sie insbesondere ortsferne Ackerrandbereiche (vgl. Abbildung B-1a) betreffen, welche im Zuge der Agrar- und Wirtschaftskrise (Wüstungsperiode) nur zeitweilig genutzt oder ganz aufgelassen wurden.

Moderne

Aus der Zeit der Moderne (ab 1500 AD) liegen insgesamt zwölf OSL-Datierungen an Flugsanden aus sechs Profilen vor. Hinzu kommt die Datierung eines Kolluviums in einer periglazialen Rinne im Tgb. Jänschwalde (Profil PR4) auf 1460–1650 AD.

Aus den Datierungen lässt sich eine intensive moderne äolische Aktivitätsphase ableiten, die in Abb. 5-5 deutlich hervortritt. Die im Tgb. Welzow-Süd in den Zeitraum 1474–1584 AD (Ende Spätmittelalter bis Anfang Moderne) datierten Flugsande sind noch als Folge der spätmittelalterlichen Entwicklungen (vgl. vorheriger Abschnitt) zu interpretieren, die sich mitunter bis in das 16. Jh. auswirken konnten (vgl. KRENZLIN 1983). Die Mehrheit der Datierungen (n=10) fällt in den Zeitraum 1664–1855 AD und konnte in allen Untersuchungsgebieten nachgewiesen werden. Diese Phase dauerte fast 200 Jahre an und ist als eigenständige Teil-Aktivitätsphase anzusehen.

Die Ergebnisse der äolischen Umlagerungsphasen basieren auf Datierungen aus den siedlungsfernen Flugsandfeldern der Gemarkungen Jänschwalde (östliches Randgebiet), der Gemarkung Neuendorf im Tgb. Cottbus sowie der ehemaligen Gemarkung Gosda (Tgb. Welzow-Süd). In Kombination mit den pedostratigraphischen Aufnahmen der Sondagen CN1, B und C1 lässt sich zweifelsfrei eine intensive Neubildungsphase äolischer Flugsandakkumulationen (flachwelliges bis kuppiges und durch Ausblasungsmulden gekennzeichnetes Relief) ableiten. An Sondage B ist darüber hinaus die Überprägung präexistenter Flugsandakkumulationen erkennbar.

Nachweise moderner Flugsandverwehungen sind bislang vor allem aus historischen Aufzeichnungen aus verschiedenen Regionen überliefert. So berichtet MÜLLER (1965b: 95) unter anderem von „*Versandungen der Äcker*“ in den Brandenburgischen Vorwerken Biesenthal, Melschow, Vehlefanz sowie Schenkendorf (Amt Saarmund) zwischen 1767–1796 AD. BROSE (1988: 116) hat die Übersandung auf etwa 1760 AD für die Ortschaft Pohlitz (nordwestlich von Eisenhüttenstadt) eingrenzen können und GLEDITSCH (1765) zit. in ALISCH (1995: 50) beschreibt für die Umgebung von Frankfurt/Oder die Entstehung der Flugsande im Zuge eines Gewitters im Jahre 1738 AD. BERGHAUS (1865: 543) beschreibt die Böden in der Umgebung von Grießen und Taubendorf als einen „*wenig ergiebigen Sandboden der, zuweilen wie auf der Feldmark Taubendorf, zum fliegenden Sande ausartet.*“. BÖNISCH (1998) konnte in seiner Analyse der Flurkarte von 1774 AD (Grießen) diese Flugsandbildungen sogar einzelnen Parzellen zuordnen.

Mit absoluten Datierungen belegte, moderne Flugsandverwehungen sind aus dem Untersuchungsgebiet bislang nicht bekannt. Allerdings hat HILGERS (2007) mittels OSL-Datierungen eine Aktivitätsphase zwischen 1600 AD und 1800 AD für Teile des European Sand-belt ausgewiesen. Darüber hinaus haben VÖLKELE et al. (2011) aus Bayern, ALISCH (1995) aus Nordwestdeutschland sowie KÜSTER (2014) und LORENZ (2007: 149ff) aus Mecklenburg-Vorpommern einige wenige Belege moderner äolischer Sedimentumlagerungen erbracht. Als Ursache führen die oben genannten Autoren vor allem die zunehmende Entwaldung und exzessive Weidenutzung an, in deren Folge

es zur Humusabreicherung der Oberböden und zur Oberflächenzerstörung durch Winderosion kommt. HILGERS (2007) unterstreicht in diesem Zusammenhang die Auswirkungen der *Kleinen Eiszeit* und verweist auf erhöhte Sturmintensitäten zwischen 1600 AD und 1800 AD (vgl. HASS 1996).

Aus den oben genannten Arbeiten und Studien kann eine Häufung der Flugsandbewegungen insbesondere für das 18. Jh. abgeleitet werden, welche mit den vorliegenden Ergebnissen übereinstimmt. Versucht man die Ursachen dieser äolischen Aktivitätsphase zu ergründen, ist es daher notwendig sowohl die lokalen als auch die überregionalen Steuerungsfaktoren im Mensch-Umwelt-Wirkungsgefüge sowie die klimatischen Bedingungen zu betrachten.

Beginnend mit den eigenen Befunden, lässt sich aufgrund fehlender Nachweise einer durchgängigen Bestockung mit Bäumen (keine Baumstümpfe oder Großwurzelnreste in den Sondagen/Profilen mit modernen Flugsanden) für die Untersuchungsgebiete eine teils offene bis heideartige Vegetation mit lockerem Kiefernbestand rekonstruieren (vgl. JAHNS 1999). Für das Gebiet östlich von Jänschwalde geht dies auch aus den historischen Karten (s. Abb. 4-4:38) hervor. Erst in der Kartenaufnahme von 1903 ist die Fläche mit einer durchgängigen Waldsignatur dargestellt. Auch die Existenz eines Jänschwalder *Heideknechts* im Jahre 1652 AD sowie die Bezeichnung *Wulfs-Heyde* für ein Waldgebiet nördlich Grießen um circa 1770 weist auf die großflächige Verbreitung der Heidevegetation hin (PERNACK 1996: 24). Die Entstehung der Heiden in der Niederlausitz ist als direkte Folge der spätmittelalterlichen Krise zu sehen. Zahlreiche Vorwerke (Jänschwalde, Grießen, Heinersbrück, Drachhausen, Neuendorf; vgl. PERNACK 1996; BÖNISCH 1998) wurden im 15. bis 16. Jh. mit dem Ziel, die brach liegenden Flächen für die Schaf- und Schweinemast zu nutzen (vgl. KRENZLIN 1983: 166; KRAUSCH 2008c), gegründet. Das Ausmaß der Waldweide wird durch die hohe Anzahl an Nutztieren (mit circa 4.370 Rindern sowie 7.480 Schafen), die im 18. Jh. in die Heiden des Amtes Peitz getrieben wurden, deutlich (KRAUSCH 2008c). Allein in der Schäferei Jänschwalde wurden auf diese Weise etwa 600–700 Schafe versorgt (PERNACK 1996: 26). Die extensive Weidewirtschaft hatte bis in das 18. Jh. Bestand und wird von mehreren Autoren (ALISCH 1995; BOER 1995; LORENZ 2007) als wesentlicher Faktor der anthropogen induzierten äolischen Sedimentumlagerungen infolge der Humusverarmung der Oberflächenböden angesehen.

Darüber hinaus begünstigten weitere, sich teils überschneidende Faktoren und strukturelle Entwicklungen der folgenden Jahrhunderte die moderne äolische Aktivität. Nach dem starken Bevölkerungsrückgang (vgl. MÜLLER 1965a; KRENZLIN 1983) am Ende des Mittelalters bis zum Ende des Dreißigjährigen Krieges (1618–1648 AD) kam es im 17. bis 18. Jh. zu einem erneuten Bevölkerungsanstieg. In der Niederlausitz belegen die zahlreichen Ortsneugründungen (z.B. Radewiese, Jänschwalde-Kolonie, Friedrichshof) im Rahmen der friderizianischen Kolonisation diese Entwicklung (vgl. KRAUSCH 2008b). Das führte zwangsläufig zu steigendem Landnutzungsdruck, der sich in der Urbarmachung der bis dahin ungenutzten Auen (Spree- und Malxeniederung) und der Ausweitung der extensiv genutzten Flächen (u.a. BORK et al. 1998; KRAUSCH 2008d) sowie im Ausbau der Infrastruktur (Mühl- und Entwässerungsgräben, Kanäle, Hüttenwerke etc.) widerspiegelt (REICHMUTH 1986). Dabei führten die Grundwasserabsenkungen infolge der Entwässerungsmaßnahmen in Jänschwalde im Jahr 1700 AD nachweislich zu schlechten Ernten und bedingten somit auch eine zusätzlich Austrocknung der Ackerflächen (vgl. PERNACK 1996: 27).

Ebenfalls negativ wirkten sich die unregelmäßige Torf- und Holzentnahme aus den Auen, Wäldern und Heiden aus. Streunutzung (MILNIK 1966) sowie Schaf- und Schweinemast wurde vor allem in den Gemeindehütungen (siedlungsferne, ertragsarme Standorte) intensiv betrieben, die auf den sandigen Böden eine Reaktivierung der Flugsanddynamik unterstützten (vgl. ALISCH 1995; BOER

1995; MILNIK 2007; LIESEGANG 2011). Zwar wurden bereits im 16. Jh. erste Waldordnungen (beispielsweise im Spreewald) eingeführt (vgl. WILLERDING 1996: 41; KRAUSCH 2008d: 11ff) allerdings begann man erst am Ende des 18. Jh. (vgl. PFEIL 1858) mit gezielten Kiefern- und Sand-Birken Anpflanzungen, um den Flugsandverwehungen entgegenzuwirken (vgl. MÜLLER 1965a: 95; PERNACK 1996: 18; MILNIK 2007). Dass auf dem Taubendorfer Forst (Tgb. Jänschwalde) trotz der intensiven betriebenen Köhlerei keine Flugsande dokumentiert wurden, dürfte vor allem mit den seit 1462 AD bestehenden klaren Waldbesitz- bzw. Waldnutzungsrechten (erst kurfürstlicher, später königlicher Forst) zusammenhängen (vgl. TAKLA et al. 2013).

Einen weiteren Aspekt mit direkten Auswirkungen auf die Kulturlandschaft liefert KUBLICK (1968). Ebd. zufolge kam es insbesondere im Zuge des Erlasses zur Separation von 1763 AD (Auflösung der Vorwerke und Gemeindehütungen, Einführung der Erbpacht), welcher in Jänschwalde 1784 AD vollzogen wurde, zu weitreichenden Holzeinschlägen bis hin zum Kahlschlag in den Gemeindehütungen. Auslöser dafür seien Befürchtungen der Bauern gewesen, für die Waldbestände der Gemeindehütungen unangemessene Entschädigungszahlungen zu erhalten.

Darüber hinaus hatte der Betrieb des Eisenhüttenwerkes in Peitz von circa 1545 AD bis 1856/58 AD (MÜLLER 2013) wesentlichen Einfluss auf die Landnutzung und Waldbewirtschaftung im Untersuchungsgebiet. Zweifellos ist, dass zum Betrieb der Eisenhütte Unmengen an Holzkohle benötigt wurde, deren Herstellung in den Gemeindehütungen (z.B. Jänschwalde) sowie in den Forsten (Taubendorfer Forst, Tauerischer Forst, Drachhausener Heide) erfolgte (vgl. NAWKA 1966; MÜLLER 2015; RAAB et al. 2015).

In Jänschwalde lebten und arbeitete spätestens seit 1638 AD Köhler (vgl. PERNACK 1996: 16f). Ihre Zahl steigt bis 1652 AD von Einem auf Vierzehn an (LEHMANN 1979; PERNACK 1996), was als Ausdruck gestiegenen Holzkohlebedarfs gewertet werden kann. Dendrochronologischen Datierungen an Holzkohlen archäologisch dokumentierter Meiler im Tgb. Jänschwalde (1664–1853 AD) stimmen darüber hinaus mit dem Betriebszeitraum des Eisenhüttenwerkes (1545–1856 AD) überein (vgl. RAAB et al. 2015; siehe Anhang C 2). Während KRAUSCH (2008c) und REICHMUTH (1986) den Niedergang des Eisenhüttenwerk Peitz auf die Holzkrise und den Mangel an Raseneisenerz in der zweiten Hälfte des 18. Jh. zurückführen, kommt MÜLLER (2015) aufgrund archivalischer Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass der Holzbestand im Tauerischen Forst respektive den Peitzer Amtsheden trotz der starken Nutzung weitestgehend konstant blieb (vgl. MÜLLER 2016).

Aufgrund der Dimensionen des Holzkohlemeilerareals (Tgb. Jänschwalde > 6.000 Meilerplätze) muss von einer strukturierten und industriellen Holzkohleproduktion ausgegangen werden (vgl. RAAB et al. 2015). Die Holzkohleherstellung hielt in der Niederlausitz nachweislich bis in das 20. Jh., wenn auch in deutlichem verringertem Maße, an (COTTBUSER ANZEIGER 1935; NAWKA 1966). Darüber hinaus ist anzunehmen, dass es im Zuge der Eisenerzgewinnung (Raseneisenstein), insbesondere in den Niederungsgebieten der Spree- und Malxe, zu Rodungen kam (z.B. Tgb. Cottbus-Nord, HIRSCH et al. 2016).

Trotz der genannten Aspekte wurden jedoch nur drei Standorte³ im Tgb. Jänschwalde (Flugsandfeld) mit überwehten Meilerplätzen dokumentiert. Die auf der Talsandterrasse im Flugsandfeld befindlichen Meilerplätze datieren auf 1702 AD (HKM 750, Sondage C1) sowie 1852/1853 AD (HKM 2, RÖSLER 2008; vgl. Abb. 4-5: 39). Ihre Überdünung muss dabei unmittelbar oder kurz nach der Abräumung der Meilerplätze stattgefunden haben. Trotz der zahlreich identifizierten sehr

³ Für den überwehten HKM531 liegt keine Datierung vor.

großen Holzkohlemeilerfelder in ganz Mitteleuropa (vgl. Kap. 2.4.8) sind bislang jedoch keine äolischen Umlagerungsprozesse in Folge der Köhlerei nachgewiesen worden.

Unter der Annahme, dass insbesondere im 18. Jh. vermehrt Kahlschlagwirtschaft betrieben wurde (WOITHE 2003b: 49), wären aufgrund der Dimensionen allerdings eine größere Anzahl überwehelter Meilerplätze (insbesondere im Bereich des Taubendorfer Sanders, Tgb. Jänschwalde) zu erwarten gewesen. Auch der von RÖSLER (2008) angenommenen Umweltverwüstung (äolische Sedimentumlagerung) aufgrund der Köhlerei, kann nur bedingt zugestimmt werden. Zwar erreichte die Entwaldung im 18. Jh. einen erneuten Höhepunkt (vgl. Abb. 2-6:14; KRAUSCH 1968; KRAUSCH 2008b), allerdings ist unter Berücksichtigung der oben genannten Aspekte der Landnutzungs- und Landschaftsentwicklung die moderne äolische Teilaktivitätsphase eher ein Resultat der sich überschneidenden bzw. ergänzenden anthropogenen Faktoren (Ausweitung der Weidewirtschaft, Bevölkerungszuwachs, steigender (Bau-) Holzbedarf, Separation, etc.).

Die sich seit dem Spätmittelalter zunehmend verschlechternden klimatischen Bedingungen erreichten in der Moderne mit der sogenannten *Kleinen Eiszeit* ihren Höhepunkt. Infolge dessen kam es ab dem 17. Jh. vermehrt zu winterlichen Kälteeinbrüchen sowie sturm- und niederschlagsreichen Sommermonaten (vgl. LAMB 1995; HASS 1996). In Deutschland führte dies zur intensiven, wassergebundenen Bodenerosionsphasen (vgl. Abb. 2-6:14; DREIBRODT et al. 2010). Mit Ausnahme des modernen Kolluviums in der Tiefenlinie des periglazialen Trockentaales (Tgb. Jänschwalde, Profil PR4) wurden trotz der in den Rinnen betriebenen Köhlerei (s. Kap. 4.1.2.1:75) keine weiteren Belege einer spülaquatischen Bodenerosion dokumentiert. Ein zeitlicher Zusammenhang zwischen der Köhlerei und der Bildung des Kolluviums zwischen 1460–1650 AD kann allerdings nicht ausgeschlossen werden. Die Ursache für die wenigen kolluvialen Befunde dürfte nicht zuletzt in der insgesamt geringen Reliefenergie sowie der geregelten Forstwirtschaft (seit 1462 AD) auf dem Taubendorfer Sander (zu denen auch die Sanderstufe zählte) liegen.

6 Synthese der Landschaftsentwicklung

Auf der Grundlage der vorliegenden Ergebnisse sowie der Diskussion erfolgt im folgenden Kapitel eine Synthese der Landschaftsentwicklung im Hinblick auf die festgestellten morphologischen Stabilitäts- und Aktivitätsphasen sowie der (prä-)historischen Landnutzung (siehe Tab. 6-1).

Im Glogów-Baruther-Urstromtal kommt es im Spätglazial (Pleniglazial, Älteste Dryas) zur Bildung der Alt-Dünenkomplexe (BOER 1995; HILGERS 2007), die in der jüngeren Dryas erneut äolisch überprägt werden (Phase 1). Die intensive äolische Dynamik zeigt sich in der Überdeckung der fluvial-limnischen Sedimente im Tgb. Cottbus-Nord sowie an den Profilen in Jänschwalde-Kolonie. Unter der Annahme einer in situ Bodenbildung entwickelt sich auf den stabilisierten Dünensanden in der jüngeren Tundrenzeit ein braunerdeähnlicher Boden (Finow-Boden).

Im, durch zunehmende Temperaturen und Waldausbreitung gekennzeichnetem Präboreal bis Boreal kommt es ausschließlich zu lokalen, kleinräumigen Sandverwehungen (Phase 2). Der Auslöser dieser Phase ist nicht eindeutig feststellbar. Die Reaktivierung der äolischen Dynamik könnte sowohl natürliche (Waldbrände) als auch anthropogene Ursachen haben. So könnte es aufgrund der wiederholt aufgesuchten mesolithischen Lagerplätze (vor allem auf Dünen) zur teilweisen Öffnung der mit lichten Kiefern-Birken-Wäldern bestandenen Landschaft und damit zu einer zeitweiligen Reaktivierung der äolischen Dynamik gekommen sein. Nachweislich lagerte die mesolithische Bevölkerung in den Dünenarealen der Düringsheide sowie am Rande des Malxe-Tales in der Nähe zu Gewässern. Unter der Annahme, dass die mesolithischen Flugsande nicht durch eine vorgehende Verbraunung pedogen überprägt waren, kommt es in der Folgezeit unter warmzeitlichen Bedingungen zur Bildung eines Braunerde-Podsols (Jänschwalde-Kolonie). Mit Ausnahme dieses Befundes sind alle anderen untersuchten (äolisch unbeeinflussten) Standorte (z.B. periglaziale Rinnen) durch morphologische Stabilität und Ausbildung einer Braunerde gekennzeichnet (Phase 2a). Mit der Einwanderung und Ausbreitung stark rohhumusbildender Gehölze erfolgte anschließend die Podsolierung der Böden. Den eigenen Befunden zufolge ist die Podsolierung für die späte Bronzezeit belegt (Profil B1a). Gleichwohl liegen für das Untersuchungsgebiet Belege vor, die eine Podsolierung bereits im Meso- bzw. Neolithikum nahelegen.

Die durch die pedogenetischen Prozesse der Verbraunung und Podsolierung gekennzeichnete Stabilitätsphase dauerte bis zum Ende der Bronzezeit/Eisenzeit an. Anderen Studien zufolge kam es während des bronzezeitlichen Bevölkerungsanstieges bzw. der Landnutzungs-ausweitung zu lokalen Verwehungen bzw. spülaquatischen Bodenerosionsprozessen (BUCK 1994; WOITHE 2003b). Neolithische bis bronzezeitliche Befunde aus den untersuchten Bv-Horizonten sowie gekreuzte Pflugspuren (eventuell bronzezeitlich) belegen und bestätigen die im Vergleich zum Neolithikum deutlich intensivierte Landnutzung des Gebietes. Nachweise einer morphologischen Teilaktivität (Phase 3) liegen dann wieder für den Übergang Eisenzeit/römische Kaiserzeit in Form wenig reliefwirksamer Flugsandakkumulationen vor (Profil A1a). Nach dem bronzezeitlichen Bevölkerungsmaximum ist die Eisenzeit durch Wiederbewaldung und Stabilisierung der bronzezeitlich genutzten landwirtschaftlichen bzw. teilweise überwehten Flächen gekennzeichnet.

Unter den günstigen warm-feuchten klimatischen Bedingungen des römischen Klimaoptimums nimmt die Besiedlung im 1. bis 3. Jh. unter steigendem Landnutzungsdruck erneut zu. Die intensive Landnutzung drückt sich in den zahlreichen, archäologisch dokumentierten Siedlungs-, Werks- und Bestattungsplätzen unter stabilen morphologischen Bedingungen aus (Phase 4). Dabei führen der gestiegene Holzbedarf (Bauholz, Köhlerei) sowie Ackerbau und Viehzucht zu einem erheblichen Rückgang der Bewaldung (Rodungen) und damit zur großflächigen Entblößung der sandigen

Bodenausgangssubstrate. Ab dem 3. Jh. führt zunehmende Trockenheit in der gesamten Niederlausitz zur Aufgabe und Auflassung zahlreicher Siedlungsplätze. Ausdruck dieser Wüstungsperiode sind die im Tgb. Jänschwalde dokumentierten überwehten spät römisch-kaiserzeitlichen bis völkerwanderungszeitlichen Ackerflächen (Profil A1c, Profil B2) (Phase 4a).

Die anschließende Völkerwanderungszeit ist durch Wiederausbreitung der Wälder und Stabilisierung der römisch-kaiserzeitlichen Flugsanddecken gekennzeichnet (Phase 5). Auf den Flugsanden bilden sich Podsol-Regosole aus (vgl. Sondage B2). Parallel dazu wandern mit Beginn des 6. Jh. im Frühmittelalter die ersten slawischen Siedler in das Untersuchungsgebiet ein. Die insgesamt geringe Bevölkerungs- und Siedlungsdichte in dieser Zeit sowie die überwiegend extensive Landnutzung führen jedoch nicht zu einer erneuten Destabilisierung der wiederbewaldeten Oberflächen.

Den vorliegenden Befunden zufolge findet eine erneute Entblößung der sandigen Substrate im Zuge des mittelalterlichen Landesausbaus (Ortsgründungen Jänschwalde, Grießen etc.) unter insgesamt günstigen klimatischen Bedingungen (Mittelalterliches Klimaoptimum) statt. Massive Rodungen sowie die, infolge des Bevölkerungsanstieges, notwendige Erweiterung der agrarisch genutzten Flächen (auch auf siedlungsfernen, weniger fruchtbaren sandigen Standorten) spiegeln sich in den zahlreichen, durch Pflugspuren gekennzeichneten, früh- bis hochmittelalterlichen Oberflächenböden wider (z.B. Sondage C, Sondage D, Profil WS1) (Phase 5a). Die nun zunehmend ackerbauliche Landnutzung führte dabei nicht nur zu dem bis dahin größten Rückgang der Bewaldung, sondern markiert gleichzeitig auch den endgültigen Wandel von einer Natur- zur Kulturlandschaft.

Die hochmittelalterliche Blütezeit endet aufgrund verschiedener Ursachen im 14. Jh. Klimatische Schwankungen mit sommerlichen Starkniederschlagsereignissen und extremen Trockenphasen führen europaweit zu einem Bevölkerungsrückgang (Agrarkrise, Pestepidemien), der sich in der Niederlausitz in einer starken Wüstungsperiode widerspiegelt. In der Folge wurden die ortsfernen Ackerflächen aufgelassen und unterlagen somit erheblichen Bodenerosionsprozessen. Die vorliegenden Befunde belegen eine intensive hoch- bis spätmittelalterliche äolische Aktivität (Phase 6), welche insbesondere die siedlungsfernen Ackerflächen betrifft. Dabei kommt es auf der Talsandterrasse bei Jänschwalde nachweislich zur Überprägung des Altdünenkomplexes sowie zur reliefwirksamen Aufwehung von circa 1,5–2 m hohen Flugsanden aus westlichen bis südwestlichen Windrichtungen. Ausblasungsmulden (Sondage A) sowie die Korngrößenanalysen der Substrate belegen die kleinräumige Umlagerung pedogen überprägten Bodenausgangsmaterials. Für die Grießener Hochfläche sind zudem östliche Starkwinde während der Winter- und Frühjahrsmonate anzunehmen.

Hinweise auf eine wassergebundene, spätmittelalterliche Bodenerosionsphase wurden an der Hornoer Hochfläche nicht festgestellt (vgl. WOITHE 2003b). Vielmehr ist aufgrund der seit 1462 AD bestehenden Besitzverhältnisse (*Königlich Taubendorfer Forst*) von einer geregelten Forstwirtschaft (beschränkte Nutzung durch Bauern) und damit einer durchgehenden Oberflächenstabilität für diesen Bereich auszugehen.

Die Stabilisierung der spätmittelalterlichen Flugsande ist durch die Podsol-Regosol-Bodenbildung in Sondage C belegt (Phase 7). Auf den devastierten, ehemaligen Ackerflächen breitet seit dem 15. Jh. infolge der Waldweide (z. B. Schäferei Jänschwalde, Abbildung B-1) Sekundärvegetation (*Calluna vulgaris*, *Artemisia*) sowie ein lichter Kiefernwald aus. Die Waldweide hat seitdem eine zunehmend destruktive Wirkung auf die stabilisierte Oberfläche.

In der Folgezeit haben sowohl natürliche als auch anthropogene Veränderungen weitreichende Auswirkungen auf die Landschaft. Die *Kleine Eiszeit*, deren Höhepunkt Anfang des 18. Jh. erreicht

wird, führte zur grundlegenden Verschlechterung der Lebens-situation. Extreme Klimaschwankungen, schlechte Ernten sowie steigender Holzbedarf (Bauholz, Holzkohle) und Kahlschlag im Zuge der friederizischen Kolonisation sowie der Separation führt in den bis dahin bestehenden Wäldern zur Entblößung der durch Waldweide ohnehin destruktiv beeinflussten Sandböden. Die Holzkohleproduktion ist dabei jedoch nicht als alleiniger Auslöser der Sandverwehungen, sondern als Teil des Mensch-Umwelt-Wirkungsgefüges zu sehen, in deren Folge es zu lokalen äolischen Umlagerungen am Rande der Gemeinden (Profil B, B2, Cottbus-Nord) kommt (Phase 8).

Die Stabilisierung der Flugsandverwehungen ist beispielhaft an Sondage C1 dokumentiert (Phase 9). Auf den spätmodernen Flugsanden hat sich innerhalb der letzten 250 Jahre ein schwach podsolierter Regosol unter einem lichten Kiefernwald ausgebildet (Baumstubben).

Tab. 6-1 Geomorphologische Stabilitäts- und Aktivitätsphasen im Untersuchungsgebiet

Phase	Epoche	Erläuterung	Profil	Befund	
1	A/S	spätglazial-frühholozän	Bildung der Alt-Dünenkomplexe am Rande der Malxe-Niederung; Bodenentwicklung (Finnow-Boden)?	JW-K1 und K2, A(?)	Flugsande, Bodenentwicklung
2	A	Mesolithikum,	Mesolithische äolische Dynamik	JW-K1	Flugsande (?), OSL-Datierung
2a	S	frühholozän bis Bronzezeit	Bodenbildung Verbraunung, Verlehmung → Podsolierung	C	Neolith./ bronzezeitl. Scherben, Pflugspuren?
3	A	Eisenzeit/röm. Kaiserzeit	wenig reliefwirksame lokale Flugsandverwehungen	A1a	Flugsand
4	S	röm. Kaiserzeit	Besiedlung und Bewirtschaftung bis dahin entwickelter podsolierter Braunerden und Podsol-Braunerden	A1, B1, C	gekreuzte/lineare Hakenpflugspuren
4a	A	späte röm. Kaiserzeit	lokale Übersandung german. Ackerflächen	A1, C	Flugsand über Hakenpflugspuren
5	S	Völkerwanderungszeit	Podsolbildung auf röm. kaiserzeitlichen Flugsanden	A1, B2	
5a	S	Früh- bis Hochmittelalter	Ausweitung Ackerbau und Anbauflächen, zunehmende Entwaldung, hochmittelalterlicher Landesausbau	A, B, B1, B2, C, GH1	Pflugspuren, ausgebrannte Kiefern-Stubben
6	A	Hoch-bis Spätmittelalter	Übersandung hochmittelalterlicher Ackerflächen (starke klimatische Schwankungen, Waldweide, Wüstungsperiode)	A, B, B1, B2, C, GH1, Cottbus-Nord, Welzow-Süd	Flugsande in hochmittelalterlichen Ackerfurchen (Sondage C)
7	S	Spätmittelalter	Regosolbildung auf hoch- und spätmittelalterlichen Flugsanden	B, C	
8	A	Moderne	Flugsandverwehungen und Kolluvienbildung im 18. und 19. Jh. aufgrund Übernutzung der Wälder (politische & strukturelle Ursachen)	QP A, C, C1	überwehte Meilerplätze (HKM 750, HKM 531, HKM 2)
9	S	Neuzeit	Entwicklung der rezenten Regosole	C1	Bodenbildung

7 Zusammenfassung und Ausblick

Die vorliegende Arbeit erfasst die kausalen Zusammenhänge zwischen Landschaftsentwicklung (Relief-, Substrat- und Pedogenese) und (prä-)historischer Landnutzung (Pflugspuren, Holzkohlemeiler), insbesondere im Hinblick auf die Rekonstruktion geomorphologischer Teilaktivitäts- bzw. -stabilitätsphasen. Der Schwerpunkt liegt auf der Untersuchung der in den drei Untersuchungsgebieten (Tgb. Jänschwalde, Tgb. Cottbus-Nord, Tgb. Welzow-Süd) weitverbreiteten Flugsanden. Die Rekonstruktion der Landschaftsgeschichte erfolgt mit Hilfe pedostratigraphischer Untersuchungen an archäologischen Sondagen in den Tagebau-Abbauscheiben 2010–2014. Die pedostratigraphischen Untersuchungen werden durch absolute Altersdatierungen an Sedimenten (OSL-Datierung) und Holzkohlen (¹⁴C-Datierung) sowie bodenkundliche Laboranalysen unterstützt. Weiterhin werden aktuelle archäologische Befunde sowie die Auswertung historischer Karten in die Betrachtung einbezogen.

Als Ergebnis der vorliegenden Untersuchungen können für das Untersuchungsgebiet 9 Phasen morphologischer Teilaktivität bzw. -stabilität (Bodenentwicklung) rekonstruiert werden. Im Holozän können sie mit den Landnutzungsphasen korreliert werden. Dabei stellen die holozänen, äolischen Sedimente die Teilaktivitätsphasen dar. Die detaillierten pedostratigraphischen Untersuchungen belegen, dass die holozänen Flugsande in allen drei Untersuchungsgebieten das Resultat räumlich begrenzter äolischer Umlagerungsprozesse sind. Aufgrund der Lage im Gelände sowie der Orientierung der äolischen Reliefformen (Ausblasungsmulden, Flugsandwellen) können reliefwirksame Winde aus westlichen bis südwestlichen und auf der Hochfläche auch aus östlichen Richtungen rekonstruiert werden. Die Transportdistanzen der Flugsande liegen im Dezimeterbereich. Nachweise äolischer Dynamik werden dabei ausschließlich in den Siedlungsrandbereichen (Jänschwalde, Grieben, Neuendorf) erbracht. Siedlungsferne Bereiche (z.B. Taubendorfer Sander) sind aufgrund ihres durchgängigen Vegetationsbestandes im Holozän äolisch unbeeinflusst.

Die Phasen der äolischen Aktivität können mit den Analysen für jüngere Dryas sowie das durch Menschen wenig beeinflusste Präboreal/Boreal nachgewiesen werden. Letztere kann dabei sowohl natürliche als auch anthropogene Ursachen haben. Mit dem Ende der Bronzezeit vollzieht sich im Untersuchungsgebiet zunehmend der Wandel von einer Natur- zur Kulturlandschaft, dessen Ablösung der morphologischen Stabilität durch anthropogen induzierte und beeinflusste Teilaktivitätsphasen die Folge ist. Phasen intensiver äolischer Aktivität korrelieren mit der germanischen sowie der mittelalterlichen Bevölkerungs- und Landnutzungsexpansion. Destruktiv wirken sich insbesondere Waldweide und später die zunehmende Agrarwirtschaft im hohen Mittelalter (Pflughorizonte) aus. In allen Untersuchungsgebieten wird nachgewiesen, dass die noch im Hochmittelalter bewirtschafteten, siedlungsfernen Ackerstandorte (Pflugspuren) im späten Mittelalter reliefwirksam von Flugsanden überdeckt werden. Die letzte gravierende Phase äolischer Teilaktivität ist im Untersuchungsgebiet anhand der Standorte Jänschwalde sowie Cottbus-Nord in die Zeit 1700 bis circa 1850 AD nachweisbar. Ihre Ursachen sind vielfältig und mehr eine Folge der wirtschaftlichen, strukturellen und politischen Entwicklungen dieser Periode. Die Köhlerei allein (als Nutzungsart) führte dabei nicht zur Reaktivierung der lokalen äolischen Dynamik, sondern vielmehr das Zusammenwirken unterschiedlicher Faktoren (Bevölkerungswachstum, steigender Bedarf an Bau- und Brennholz, Köhlerei, Waldweide, Streunutzung, Separation), die eine partielle Entwaldung insbesondere in Randbereichen der Siedlungen zur Folge hatten.

Die Analysen der vorliegenden Arbeit zeigen, dass die morphologischen Stabilitätsphasen durch Bodenbildungen charakterisiert sind. Maßgeblicher Bodenbildungsprozess im Untersuchungsgebiet ist die für Mitteleuropa typische Verbraunung/Verlehmung. Sie erfasst, neben den in das Spätglazial/Holozän zu stellenden Fahlerden (glaziale Hochfläche), die im spätglazial entstandenen Bodenausgangssubstrate (z.B. Sandersande/ Decksande). Den ältesten Braunerde-Befund stellt, der als spätglazialer Finow-Boden interpretierte und aus jungdryaszeitlichen Flugsanden entwickelte Boden in Jänschwalde-Kolonie dar.

Davon unabhängig ist aus den vorliegenden Ergebnissen für das Untersuchungsgebiet eine spätglaziale bis holozäne Verbraunung ableitbar. Die Podsolierung der Braunerden erfolgt spätestens in der Bronzezeit. In der Folge zunehmender Ausbreitung Rohhumus-bildender Gewächse und Sekundärvegetation (typ. Heidegewächse) findet Podsolierung in den folgenden Epochen mehrfach, insbesondere auf den holozänen Flugsanden statt. Die jüngste Phase der Podsolierung (podsoliger Regosol) kann mit den Untersuchungen auf 250 Jahre alten Flugsanden nachgewiesen werden.

Weiterführende Untersuchungen müssen insbesondere die Genese (z. B. Mikromorphologie) sowie die zeitliche Stellung (erg. Datierungen) des für die Niederlausitz erstmaligen Befundes des Finow-Bodens verifizieren. Darüber hinaus ist ein pedogenetischer Vergleich der im ältesten Jungmoränengebiet entwickelten Braunerde-Fahlerden mit Böden des brandenburgischen bzw. mecklenburgischen jüngeren Jungmoränengebietes wünschenswert. Auch eine Neuaufnahme der von BOER (1995) untersuchten Dünenstandorte unter pedogenetischen Gesichtspunkten sowie unter Einsatz der OSL-Technik kann eine Präzisierung der postglazialen Landschaftsentwicklung im mittleren Baruther Urstromtal erbringen, ist aber nach der vorliegenden Arbeit noch Desiderat.

Literaturverzeichnis

- ABEL, W. (1978): Agrarkrisen und Agrarkonjunktur. Parey, Hamburg, Berlin, 323 S.
- ACHILLES, W. (1989): Umwelt und Landwirtschaft in vorindustrieller Zeit. In: Herrmann, B. (ed.): Umwelt in der Geschichte - Beiträge zur Umweltgeschichte. Kleine Vandenhoeck-Reihe (1544): 77–78; Vandenhoeck & Ruprecht.
- Ad-Hoc-Arbeitsgruppe Boden (ed.) (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung (KA 5). Mit 41 Abbildungen, 103 Tabellen und 31 Listen. Schweizerbart, Stuttgart, 438 S.
- AHLBRANDT, T.S. (1979): Textural parameters of eolian deposits. In: McKee, E.D. (ed.): A study of global sand seas. Geological Survey professional paper (1052): 21–51; United States Government Printing Office.
- AITKEN, M.J. (1998): Introduction to Optical Dating The Dating of Quaternary Sediments by the Use of Photon-stimulated Luminescence. Clarendon Press, 280 S.
- ALAILY, F. (1984): Heterogene Ausgangsgesteine von Böden. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung (25). TU Berlin, Berlin, 236 S.
- ALISCH, M. (1995): Das äolische Relief der mittleren Oberen Allerniederung (Ostniedersachsen). Spät- und postglaziale Morphogenese, Ausdehnung und Festlegung historischer Wehsande, Sandabgrabungen und Schutzaspekte – Dissertation, Köln, 176 S.
- ALLEY, R.B. & ÁGÚSTSDÓTTIR, A.M. (2005): The 8k event: cause and consequences of a major Holocene abrupt climate change. Quaternary Science Reviews 24 (10-11): 1123–1149.
- ALTERMANN, M. (1968): Quartärgeologische und geologische Untersuchungen an weichselzeitlichen äolischen Deckschichten im Gebiet Sachsen-Anhalt – Dissertation, Technische Universität Dresden, Dresden, 203 S.
- ALTERMANN, M. & FIEDLER, H.-J. (1978): Die Böden der inselartige Lössvorkommen im Altmoränengebiet. Beiträge zur Geographie (29): 178–198.
- ALTERMANN, M., JÄGER, K.-D., KOPP, D., KOWALKOWSKI, A., KÜHN, D. & SCHWANECKE, W. (2008): Zur Kennzeichnung und Gliederung von periglaziär bedingten Differenzierungen in der Pedosphäre. On characteristics and subdivision of pedospheric differentiations due to previous periglacial conditions. Waldökologie, Landschaftsforschung und Naturschutz (6): 5–42.
- ALVES, C. (2001): Zehntausend Jahre auf einer Düne an den Laßzinswiesen bei Heinersbrück. In: Kunow, J. (ed.): Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2000. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg (8): 33–42; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- ALVES, C. (2005): Bronzezeitliche Gehöfte bei Horno. In: Schopper, F. (ed.): Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2004. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg (14): 145–156; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- AMELANG, N. (1987): Untersuchungen zu Problemen der Winderosion auf Ackerflächen im küstennahen Jungmoränengebiet der DDR – Dissertation, Ernst-Moritz-Arndt-Univ., Greifswald, 238 S.
- Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (ed.) (2015): Statistisches Jahrbuch 2015. Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, Potsdam, 672 S.
- BAGNOLD, R.A., THORNE, C.R., MACARTHUR, R.C. & BRADLEY, J.B. (1988): The physics of sediment transport by wind and water. American Society of Civil Engineers, New York, 359 S.
- BARTHOLOMÉ, G., LIEBERMANN, C., PASDA, C., SCHÖLCH, S. & TÜRK, B. (2002): Das Mesolithikum von Kleinlieskow in der Niederlausitz. Anmerkungen zur Entstehung steinzeitlicher Fundstellen in Flugsanddecken. Archäologisches Korrespondenzblatt 32: 327–344.

- BEHRE, K.-E. (1978): Die Klimaschwankungen im europäischen Präboreal. *Petermanns geographische Mitteilungen* (2): 97–102.
- BEHRE, K.-E. (2000): Der Mensch öffnet die Wälder – zur Entstehung der Heiden und anderer Offenlandschaften. In: Bayerische Akademie der Wissenschaften (ed.): *Entwicklung der Umwelt seit der letzten Eiszeit: Rundgespräch am 19. April 1999 in München. Rundgespräche der Kommission für Ökologie* (18): 103–116; Pfeil.
- BEHRE, K.-E. (2007): Evidence for Mesolithic agriculture in and around central Europe? *Vegetation History and Archaeobotany* 16 (2-3): 203–219.
- BEHRE, K.-E. (2008): *Landschaftsgeschichte Norddeutschlands*. Wachholtz, Neumünster, 308 S.
- BEHRE, K.-E. & KUČAN, D. (1986): Die Reflektion archäologisch bekannter Siedlungen in Pollendiagrammen verschiedener Entfernung - Beispiele aus der Siedlungskammer Flögeln, Nordwestdeutschland. In: Behre, K.-E. (ed.): *Anthropogenic indicators in pollen diagrams*: 95–114; Balkema.
- BENECKE, N. (ed.) (2003): *Frühgeschichte der Landwirtschaft in Deutschland. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas* (14). Beier & Beran, Langenweissbach, 372 S.
- BENTZIEN, U. (1969): *Haken und Pflug. Veröffentlichungen des Instituts für Deutsche Volkskunde* (50). Akad.-Verl., Berlin, 402 S.
- BERAN, J. (2012): Siedlungen der Jungsteinzeit. In: Schopper, F., Dähnert, D. (eds.): *Archäologie in der Niederlausitz: Frühe Geschichte einer Region im Herzen Europas*: 94–97; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- BERENDT, G. (1863): Die Diluvialablagerungen in der Mark Brandenburg. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft* 15: 1–106.
- BERG, K.H.E. Frhrn. von (1860): *Anleitung zum Verkohlen des Holzes*. Eduard Zeruim, Darmstadt, 278 S.
- BERG, K.H.E. Frhrn. von (1880): *Anleitung zum Verkohlen des Holzes*. Wilhelm Braumüller, Wien, 278 S.
- BERGHAUS, H. (1865): *Landbuch der Mark Brandenburg und des Markgrafthums Nieder-Lausitz in der Mitte des 19. Jahrhunderts oder die geographisch-historisch-statistische Beschreibung der Provinz Brandenburg auf Veranlassung des Staatsministers und Ober-Präsidenten Flottwell. Landbuch der Mark Brandenburg und des Markgrafthums Nieder-Lausitz* (3). Müller, Brandenburg, 883 S.
- BERG-HOBOHM, S. (2000a): Groß Lieskow 206 - Grabungskurzbericht. In: Kunow, J. (ed.): *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 1999. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg* (6): 134; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- BERG-HOBOHM, S. (2000b): Mesolithische Funde im Tagebauvorfeld Cottbus-Nord. In: Kunow, J. (ed.): *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 1999. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg* (6): 29–32; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- BERG-HOBOHM, S. (2000c): Mittelneolithische Keramik von Groß Lieskow. In: Kunow, J. (ed.): *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 1999. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg* (6): 39–42; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- BERG-HOBOHM, S. (2004): Die germanische Siedlung Göritz, Lkr. Oberspreewald-Lausitz. *Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg* (7). Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte, Wünsdorf, Berlin, 423 S.
- BILLWITZ, K. (2000): Substrat- und Bodenaufnahme. In: Barsch, H., Billwitz, K., Bork, H.-R. (eds.): *Arbeitsmethoden in Physiogeographie und Geoökologie*: 172–230; Klett-Perthes.

- BITTMANN, F. & PASDA, C. (1999): Die Entwicklung einer Düne während der letzten 12000 Jahre. Untersuchungsergebnisse von Groß Lieskow in der Niederlausitz. Quartär: internationales Jahrbuch zur Eiszeitalter- und Steinzeitforschung (49/50): 39–54.
- BLDAM, REFERAT BRAUNKOHLER (2010): Archäologische Fundpunktdaten des Tagebau Jänschwalde (Stand 2010). Digitale Version. AutoCAD - Datei. Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte: 1 CD.
- BLDAM, REFERAT BRAUNKOHLER (2013): Archäologische Fundpunktdaten des Tagebau Cottbus-Nord (Stand 2013). Digitale Version. AutoCAD - Datei. Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte: 1 CD.
- BLDAM, REFERAT BRAUNKOHLER (2014): Ehemalige Meilerplätze im Tagebau Jänschwalde (Stand 02/2014). Digitale Datensatz. AutoCAD - Datei. Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte: 1 CD.
- BLUME, H.-P., CHEN, J., KALK, E. & KUHN, D. (2004): Mineralogy and Weathering of Antarctic Cryosols. In: Kimble, J.M. (ed.): Cryosols: Permafrost-Affected Soils: 427–445; Springer.
- BLUME, H.-P. & SCHWERTMANN, U. (1969): Genetic Evaluation of Profile Distribution of Aluminum, Iron, and Manganese Oxides. Soil Science Society of America Journal 33 (3): 438–444.
- BOER, W.M. de (1995): Äolische Prozesse und Landschaftsformen im mittleren Baruther Urstromtal seit dem Hochglazial der Weichselkaltzeit. Berliner geographische Arbeiten (84). Fachbereich Geographie der Humboldt-Universität, Berlin, 223 S.
- BOER, W.M. de (2002): Exkursionspunkt 4: Sandgrube in den Dünen der Picherberge, südlich von Schöbendorf. In: Reißmann, C., Böse, M. (eds.): Mensch - Klima - Landschaft. Exkursionsführer: 147–149; Geowiss. Institut der Freien Universität Berlin.
- BOGEMANS, F. & VANDENBERGHE, D. (2011): OSL dating of an inland dune along the lower River Scheldt near Aard (East Flanders, Belgium). Netherlands Journal of Geosciences - Geologie en Mijnbouw 90 (1): 23–29.
- BOND, J. (2007): Medieval Charcoal-burning in England. In: Klapste, J., Sommer, P. (eds.): Arts and Crafts in Medieval Rural Environments. Ruralia (VI): 277–294.
- BÖNISCH, E. (1996): Die urgeschichtliche Besiedlung am Niederlausitzer Landrücken. Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg (4). Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte, Potsdam, Berlin, 512 S.
- BÖNISCH, E. (2012a): Bronzezeitliche Siedlungen. In: Schopper, F., Dähnert, D. (eds.): Archäologie in der Niederlausitz: Frühe Geschichte einer Region im Herzen Europas: 118–129; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- BÖNISCH, E. (2012b): Mittelsteinzeitliches Camp bei Horno. In: Schopper, F., Dähnert, D. (eds.): Archäologie in der Niederlausitz: Frühe Geschichte einer Region im Herzen Europas: 74–76; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- BÖNISCH, E. (2012c): Slawische Initialsiedlungen am Niederlausitzer Landrücken - zu den Vorgängern der hochmittelalterlichen Plandörfer in der Niederlausitz. In: Biermann, F., Kersting, T., Klammt, A., Westphalen, T. (eds.): Transformationen und Umbrüche des 12./13. Jahrhunderts: Beiträge der Sektion zur Slawischen Frühgeschichte der 19. Jahrestagung des Mittel- und Ostdeutschen Verbandes für Altertumsforschung in Görlitz, 01. bis 03. März 2010. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas (64): 271–290; Beier & Beran.
- BÖNISCH, E. (2013): Untersuchungen zur Entwicklung der Flurstrukturen am Beispiel der Tagebaue Jänschwalde und Welzow-Süd in der Niederlausitz. In: Raab, T., Hirsch, F., Schopper, F., Freytag, K. (eds.): Tagungsband und Exkursionsführer. Geopedology and Landscape Development Research Series (2): 16–18.

- BÖNISCH, E. & RÖSLER, H. (2011): Friedas Heimatdorf und Haus. Die germanische Siedlung Jänschwalde. In: Schopper, F. (ed.): Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2008. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg (21): 145–160.
- BÖNISCH, E. & WETZEL, G. (1982): Die Gräberfelder der Lausitzer Kultur von Saalhausen, Kr. Senftenberg. *Ausgrabungen und Funde* 27: 52–57.
- BÖNISCH, F. (1998): Grieben im Spree-Neiße-Kreis nach der Flurkarte von 1774. *Veröffentlichungen des Brandenburgischen Landesmuseums für Ur- und Frühgeschichte* 32: 265–290.
- BÖNISCH, F. (2001): Wölbäcker als Kennzeichen früherer Gewannfluren. In: Kunow, J. (ed.): *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2000. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg* (8): 203–212; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- BÖNISCH, F. (2006): Mittelalterliche Siedlungsstruktur und Dorfverfassung. In: Karg, D., Schopper, F. (eds.): *Horno 2 - Zur Kulturgeschichte eines Niederlausitzer Dorfes: Historische Bauforschung, Historische Geographie, Botanik, Sprachwissenschaft*: 39–58; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- BOR, J. (1984): Untersuchungen zur Pedogenese und zum Chemismus von Sandböden in Rheinland-Pfalz. *Geologisches Jahrbuch, Reihe F* (18): 3–141.
- BORK, H.-R. (1988a): Bodenerosion und Umwelt. *Landschaftsgenese und Landschaftsökologie* (13). Technische Universität, Braunschweig, 249 S.
- BORK, H.-R. (1988b): Mittelalterliche Relief-, Sediment- und Bodenentwicklung im Bereich der Wüstung Drudewenshusen. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 18: 89–95.
- BORK, H.-R., BORK, H., DALCHOW, C., FAUST, B., PIORR, H.-P. & SCHATZ, T. (1998): *Landschaftsentwicklung in Mitteleuropa*. Klett-Perthes, Gotha, Stuttgart, 328 S.
- BÖSE, M., LÜTHGENS, C., LEE, J.R. & ROSE, J. (2012): Quaternary glaciations of northern Europe. *Quaternary Science Reviews* 44: 1–25.
- BÖSE, M., MÜLLER, M., BRANDE, A. & FACKLAM, M. (2002): Jungdünenentwicklung und Siedlungsgeschichte auf der Glindower Platte (Brandenburg). *Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge* 9 (1/2): 45–57.
- BOYLE, J. (2004): A comparison of two methods for estimating the organic matter content of sediments. *Journal of Paleolimnology* 31 (1): 125–127.
- BRADLEY, R.S., BRIFFA, K.R., COLE, J., HUGHES, M.K. & OSBORN, T.J. (2003): The climate of the last millennium. In: Alverson, K.D., Bradley, R.S., Pedersen, T.F. (eds.): *Paleoclimate, Global Change and the Future*: 105–141; Springer.
- BRANDE, A., BÖSE, M., MÜLLER, M., FACKLAM, M. & WOLTERS, S. (1999): The Bliesendorf soil and aeolian sand transport in the Potsdam area. In: Schirmer, W. (ed.): *Dunes and fossil soils. GeoArcheo-Rhein* (3): 147–161; Lit.
- BRANDE, A., KLIMASCHEWSKI, A. & POPPSCHÖTZ, R. (2008): Spätpleistozän-holozäne Sedimentation und Vegetation im Oberspreewald (Brandenburg). In: *Archäologische Gesellschaft in Thüringen e.V. (ed.): Terra praehistorica: Festschrift für Klaus-Dieter Jäger zum 70. Geburtstag*: 52–68; Beier & Beran.
- BRATHER, S. (2001): *Archäologie der westlichen Slawen. Ergänzungsbände zum Reallexikon der Germanischen Altertumskunde* (30). de Gruyter, Berlin - New York, 426 S.
- BRATHER, S. (2004): The beginnings of Slavic settlement east of the river Elbe. *Antiquity* 78 (300): 314–329.
- BROSE, F. (1988): Weichselglaziale und holozäne Flußgenese im Bereich der nordeuropäischen Vereisung und ihre Wechselbeziehung zur Entwicklung der menschlichen Gesellschaft unter besondere

- Berücksichtigung der Aue der unteren Oder – Dissertation B, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Greifswald, 147 S.
- BOSE, F. & MARCINEK, J. (1995): Brandenburger Eisrandlage und Baruther Urstromtal. In: Schroeder, J.H., Nowel, W. (eds.): Lübbenau - Calau (3): 189–195; Geowissenschaftler in Berlin und Brandenburg.
- BRUMLICH, M. (2011a): Nachgeburtenbestattung, Bohlenweg und mittelalterlicher Brunnen auf einem Bauernhof in Grötsch. In: Schopper, F. (ed.): Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2008. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg (21): 259–269.
- BRUMLICH, M. (2011b): Slawische Gehöfte unter der Dorfstrasse von Groß Radden. In: Schopper, F. (ed.): Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2008. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg (21): 209–224.
- BUCK, D.-W.R. (1982): Holzkammergräberfeld und Ackerflur der Lausitzer Kultur von Klein Lieskow, Lkr. Cottbus. Ausgrabungen und Funde 27: 58–65.
- BUCK, D.-W.R. (1994): Archäologische Untersuchungen zum Übergang von der Bronze- zur Eisenzeit in der Lausitzer Gruppe. In: Schauer, P. (ed.): Archäologische Untersuchungen zum Übergang von der Bronze- zur Eisenzeit zwischen Nordsee und Kaukasus: Ergebnisse eines Kolloquiums in Regensburg, 28. - 30. Oktober 1992. Regensburger Beiträge zur Prähistorischen Archäologie (1): 251–262; Univ. Regensburg.
- BUSSEMER, S. (1994): Geomorphologische und bodenkundliche Untersuchungen an periglaziären Deckserien des mittleren und östlichen Barnim. Berliner geographische Arbeiten (80). Fachbereich Geographie der Humboldt-Universität, Berlin, 146 S.
- BUSSEMER, S. (1998): Bodengenetische Untersuchungen an Braunerde- und Lessivéprofile auf Sandstandorten des brandenburgischen Jungmoränengebietes. Münchener Geographische Abhandlungen, Reihe A 49: 27–93.
- BUSSEMER, S. (2002): Periglaziäre Deckserien in den Jungmoränengebieten Eurasiens - landschaftsgenetische und geoökologische Bedeutung. In: Alfred-Wegener-Stiftung (ed.): Mensch - Klima - Landschaft. Terra Nostra (6): 74–79; Selbstverlag.
- BUSSEMER, S., GÄRTNER, P. & SCHLAAK, N. (1998): Stratigraphie, Stoffbestand und Reliefwirksamkeit der Flugsande im brandenburgischen Jungmoränenland. Petermanns geographische Mitteilungen 142 (2): 115–125.
- BUSSEMER, S., SCHLAAK, N. & GÄRTNER, P. (2009): Neue paläopedologische Befunde zu Habitus und Verbreitung des Finowbodens. Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge 16 (1/2): 79–86.
- CASTEL, I.Y., KOSTER, E. & SLOTBOOM, R.T. (1989): Morphogenetic aspects and age of Late Holocene aeolian drift sands in North-west Europe. Zeitschrift für Geomorphologie 33 (1): 1–26.
- CEPEK, A.G. (1965): Geologische Ergebnisse der ersten Radiokarbondatierungen von Interstadialen im Lausitzer Urstromtal. Geologie 14 (5/6): 625–657.
- CEPEK, A.G., HELLWIG, D. & NOWEL, W. (1994): Zur Gliederung des Saale-Komplexes im Niederlausitzer Braunkohlenrevier. Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge 1 (1): 43–83.
- CHRISTIANSEN, J. (2008): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen in der westlichen Prignitz, dem östlichen Hannoverschen Wendland und der nördlichen Altmark – Dissertation, Georg-August-Universität zu Göttingen, Göttingen, 92 S.
- CHRISTIANSEN, J. & JAHNS, S. (2012): Paläoökologische Untersuchungen über die Entwicklung der Pflanzendecke zur Slawenzeit- ein Beitrag zu den Beziehungen zwischen Umwelt und Besiedlung in der westlichen Peripherie des slawischen Siedlungsraums. In: Biermann, F., Kersting, T., Klammt, A., Westphalen, T. (eds.): Transformationen und Umbrüche des 12./13. Jahrhunderts: Beiträge der Sektion zur Slawischen Frühgeschichte der 19. Jahrestagung des Mittel- und Ostdeutschen Ver-

- bandes für Altertumsforschung in Görlitz, 01. bis 03. März 2010. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas (64): 191–196; Beier & Beran.
- CLARK, J.S. (1988): Particle Motion and the Theory of Charcoal Analysis: Source Area, Transport, Deposition, and Sampling. *Quaternary Research* 30 (1): 67–80.
- CLEMMENSEN, L.B., BJØRNSSEN, M., MURRAY, A.S. & PEDERSEN, K. (2007): Formation of aeolian dunes on Anholt, Denmark since AD 1560: A record of deforestation and increased storminess. *Sedimentary Geology* 199 (3-4): 171–187.
- CORNELL, R.M. & SCHWERTMANN, U. (2003): *The Iron Oxides - Structure, Properties, Reactions, Occurrences and Uses*. Wiley-VCH, s.l., 703 S.
- Cottbuser Anzeiger (1935): Waldmensch Köhler - Holzkohle und Meilerqualm im Kreise Cottbus. *Cottbuser Anzeiger*, 31.08.1935: 13.
- CRAMER, H. (1878): Die Niederlausitz. Beiträge zur Geschichte des Bergbaues in der Provinz Brandenburg (5): 1–442.
- CZIESLA, E. (2012): "Spitzen-Technologie" der letzten Rentierjäger. In: Schopper, F., Dähnert, D. (eds.): *Archäologie in der Niederlausitz: Frühe Geschichte einer Region im Herzen Europas*: 40–51; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- CZIESLA, E. (2013): Bemerkungen zum Fundmaterial Klein Görigk 33. In: Schopper, F. (ed.): *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2009/2010. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg* (25): 35–44; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- DEFORCE, K., BOEREN, I., ADRIAENSSENS, S., BASTIAENS, J., KEERSMAEKER, L. de, HANECA, K., TYS, D. & VANDERKERKHOVE, K. (2013): Selective woodland exploitation for charcoal production. A detailed analysis of charcoal kiln remains (ca. 1300–1900 AD) from Zoersel (northern Belgium). *Journal of Archaeological Science* 40 (1): 681–689.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (2010): *Windverhältnisse im Raum Cottbus (01.1992-12.2010)*. Amtliche Auskunft des Deutschen Wetterdienstes für den Zeitraum 1.1.1992 bis 31.12.2010, Potsdam, 9 S.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (2013): *Klimadaten der Station Cottbus für den Zeitraum 1887 - 2012*. Online-Adresse: <http://tinyurl.com/h4vm6gr>. Zugriff: 13.08.2016.
- DIN 10390 (2005): Bestimmung des pH-Wertes. Ref. Nr. DIN 10390:2005-12. Beuth, Berlin, 9 S.
- DIN 11277 (2002): Bestimmung der Partikelgrößenverteilung in Mineralböden. Verfahren mittels Siebung und Sedimentation. Ref. Nr. DIN 11277:2002-08. Beuth, Berlin, 38 S.
- DIN 19684-3 (2000): Bestimmung des Glühverlusts und des Glührückstandes. Ref. Nr. DIN 19684-3:2000-08. Beuth, Berlin, 4 S.
- DOTTERWEICH, M. (2008): The history of soil erosion and fluvial deposits in small catchments of central Europe: Deciphering the long-term interaction between humans and the environment — A review. *Geomorphology* 101 (1-2): 192–208.
- DREIBRODT, S., LUBOS, C., TERHORST, B., DAMM, B. & BORK, H.-R. (2010): Historical soil erosion by water in Germany: Scales and archives, chronology, research perspectives. *Quaternary International* 222: 80–95.
- DULLER, G. (2011): What date is it? Should there be an agreed datum for luminescence ages? *Ancient TL* 29 (1): 1–5.
- DULLER, G.A.T. (2004): Luminescence dating of quaternary sediments: recent advances. *Journal of Quaternary Science* 19 (2): 183–192.
- EICKHOFF, S. (2012): Auf der Spur der kleinen Steine. In: Schopper, F., Dähnert, D. (eds.): *Archäologie in der Niederlausitz: Frühe Geschichte einer Region im Herzen Europas*: 62–73; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.

- EPPERLEIN, S. (1993): Waldnutzung, Waldstreitigkeiten und Waldschutz in Deutschland im hohen Mittelalter. Franz Steiner Verlag, Stuttgart, 108 S.
- EVERT, L.F. (1774): Karte der Feldmark Griessen (Krs. Guben). Maßstab ca. 1:5.000, aus: Bönisch, F. (1998): Grießen im Spree-Neiße-Kreis nach der Flurkarte von 1774. Veröffentlichungen des Brandenburgischen Landesmuseums für Ur- und Frühgeschichte 32. aus: Bönisch, F. (1998): Grießen im Spree-Neiße-Kreis nach der Flurkarte von 1774: 1 Kt.
- FELIX-HENNINGSEN, P. (1979): Merkmale, Genese und Stratigraphie fossiler und reliktscher Bodenbildungen in saalezeitlichen Geschiebelehmen Schleswig-Holsteins und Süd-Dänemarks – Dissertation, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, 218 S.
- FELIX-HENNINGSEN, P. & BLEICH, K. (1996): Böden und Bodenmerkmale unterschiedlichen Alters. Handbuch der Bodenkunde, (Kap. 4.5.1): 1–9.
- FREY, K. (2008): Spätmittelalterliche und frühneuzeitliche Keramik aus jahrringdatierten Brunnen von Kausche in der Niederlausitz. In: Biermann, F., Müller, U., Terberger, T. (eds.): "Die Dinge beobachten ..." - Archäologische und historische Forschungen zur frühen Geschichte Mittel- und Nordeuropas: Festschrift für Günter Mangelsdorf zum 60. Geburtstag. Archäologie und Geschichte im Ostseeraum (2): 417–429; Leidorf.
- FRIEDMAN, G.M. (1967): Dynamic Processes and Statistical Parameters Compared for Size Frequency Distribution of Beach and River Sands. *SEPM Journal of Sedimentary Research* 37 (2): 327–354.
- FÜCHTBAUER, H. (ed.) (1988): Sediment-Petrologie II. Sedimente und Sedimentgesteine. E. Schweizerbart, Stuttgart, 1141 S.
- GÄRTNER, P., BEHRENDT, L., BUSSEMER, S., MARCINEK, J., MARKUSE, G. & SCHLAAK, N. (1995): Quartärmorphologisches Nord-Südprofil durch Brandenburg. *Berichte zur deutschen Landeskunde* 69: 229–262.
- GAUTIER, Y. (1999): Feuerstellen, Dünen, Wald: Bausteine einer spätglazialen Landschaft im Tagebau Cottbus-Nord. *Quartär: internationales Jahrbuch zur Eiszeitalter- und Steinzeitforschung* 49/50: 29–33.
- GAVIN, D.G. (2001): Estimation of inbuilt age in radiocarbon ages of soil charcoal for fire history studies. *Radiocarbon* 43 (1): 27–44.
- GEHLEN, B. & SCHÖN, W. (2008): Mesolithikum – Neolithikum. Für eine unverstellte Sicht auf einen Periodenwechsel. Eine Erwiderung zu K.-E. Behres Beitrag in den *Archäologischen Informationen* 30/2, 2007, 53 - 57: „Wo sind die Nachweise für mesolithischen Ackerbau in Mitteleuropa?“. *Archäologische Information* 31 (1-2): 123–126.
- GERSTENGARBE, F.-W. (ed.) (2003): Studie zur klimatischen Entwicklung im Land Brandenburg bis 2055 und deren Auswirkungen auf den Wasserhaushalt, die Forst- und Landwirtschaft sowie die Ableitung erster Perspektiven. *PIK-Report* (83). Potsdam, 394 S.
- GEYH, M.A. (2001): Erwartungen und Enttäuschungen bei der Deutung von ¹⁴C-Daten. In: Bittmann, F., König, S. (eds.): Beiträge zur Siedlungsarchäologie und zum Landschaftswandel. Ergebnisse zweier Kolloquien in Regensburg: 9.-10. Oktober 2000 / 2.-3. November 2000. *Regensburger Beiträge zur Prähistorischen Archäologie* (7): 59–76; Univ. Regensburg.
- GEYH, M.A. (2005): *Handbuch der physikalischen und chemischen Altersbestimmung*. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt, 211 S.
- GLEDITSCH, J.G. (1765): *Vermischte physicalisch-botanisch-oeconomische Abhandlungen - Theil 1*. Curt, Halle/Saale, 318 S.
- GOŹDZIK, J.S. & FRENCH, H.M. (2004): Apparent upfreezing of stones in late-Pleistocene coversand, Bełchatów vicinity, Central Poland. *Permafrost and Periglacial Processes* 15 (4): 359–366.

- GRAVEN, H.A. (1724): Zinswiesen nördlich und ostwärts der Festung sowie Wald zwischen Peitz und Jänschwalde. Maßstab 1:5000. GStA Plankammer XI HA AKS Rolle 10M, Berlin: 1 Kt.
- GRINGMUTH-DALLMER, E. (ed.) (2002): Forschungen zu Menschen und Umwelt im Odergebiet in ur- und frühgeschichtlicher Zeit. Römisch-germanische Forschungen (60). Zabern, Mainz am Rhein, 468 S.
- GRINGMUTH-DALLMER, E. (2003): Die Landwirtschaft im hohen Mittelalter: Der Landesausbau. In: Benecke, N. (ed.): Frühgeschichte der Landwirtschaft in Deutschland. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas (14): 276–286; Beier & Beran.
- GROENEWOUDT, B. (2007): Charcoal Burning and Landscape Dynamics in the Early Medieval Netherlands. In: Klapste, J., Sommer, P. (eds.): Arts and Crafts in Medieval Rural Environments. *Ruralia* (VI): 327–337.
- GROENEWOUDT, B. & SPEK, T. (2016): Woodland Dynamics as a Result of Settlement Relocation on Pleistocene Sandy Soils in the Netherlands (200 BC–AD 1400). Online-Adresse: 10.16993/rl.20. Zugriff: 13.08.2017.
- GROSS, H. (1962): (ca. 1550) "Les charbonnieres" - Die Köhler. Darstellung der Holzkohleherstellung in den Vogesen. 25 Federzeichnungen vom Lothringer Bergbau. In: Winkelmann, H. (ed.): *Bergbuch des Lebertales*: 1–25; Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia.
- GRÜNWARD, U. (2014): Mittelalterliche Ackersysteme auf der Gemarkung Grieben. In: Schopper, F. (ed.): *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2011/2012. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg* (27): 243–248.
- GUIBAS, L. & STOLFI, J. (1985): Primitives for the manipulation of general subdivisions and the computation of Voronoi. *ACM Transactions on Graphics* 4 (2): 74–123.
- HANNEMANN, M. (1967): Neue Quartärgeologische Untersuchungsergebnisse in Ostbrandenburg. Das Pleistozän im östlichen Brandenburg. Kurzreferate und Exkursionsführer zum 7. Treffen der Sektion Quartärgeologie der deutschen Gesellschaft geologischer Wissenschaften, Berlin: 57-86.
- HARTWICH, R. (1995): Zur Abgrenzung der Bodenlandschaften Brandenburgs auf der Grundlage quartärgeologischer Landschaftseinheiten. *Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge* 2 (1): 79–88.
- HASS, H.C. (1996): Northern Europe climate variations during late Holocene evidence from marine Skagerrak. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 123 (1-4): 121–145.
- HASSENPFUG, W. (1992): Winderosion. In: Blume, H.-P. (ed.): *Handbuch des Bodenschutzes: Bodenökologie und -belastung ; vorbeugende und abwehrende Schutzmassnahmen*: 200–215; Ecomed.
- HEIRI, O., BROOKS, S.J., Birks, H. John B. & LOTTER, A.F. (2011): A 274-lake calibration data-set and inference model for chironomid-based summer air temperature reconstruction in Europe. *Quaternary Science Reviews* 30 (23-24): 3445–3456.
- HEIRI, O., LOTTER, A.F. & LEMCKE, G. (2001): Loss on ignition as a method for estimating organic and carbonate content in sediments: reproducibility and comparability of results. *Journal of Paleolimnology* (25): 101–110.
- HELBIG, H. (1999): Die spätglaziale und holozäne Überprägung der Grundmoränenplatten in Vorpommern. *Greifswalder geographische Arbeiten* (17). Ernst-Moritz-Arndt-Univ., Greifswald, 110 S.
- HELPAU, O. (ed.) (1935): *Zur Morphologie der Lausitz*. Dissertation. *Berliner geographische Arbeiten* (8). Engelhorn, Stuttgart, 60 S.
- HENDL, M. (ed.) (1991): *Physische Geographie*. Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Sachsen, Thüringen. Haack, Gotha, 627 S.

- HENKER, J. (2010): Keine Spur von Wohlstand - Dörfliches Leben im Spiegel der Keramik: Klein Görigk, Lkr. Spree-Neiße. In: Archäologische Gesellschaft in Berlin und Brandenburg e.V. (ed.): Archäologie in Berlin und Brandenburg 2008: 86–90; Theiss.
- HENKER, J. & JUNGCLAUS, B. (2013): Dorffentstehung und Dorfbevölkerungen: Fallbeispiele aus der Niederlausitz. In: Heimann, H.-D., Neitmann, K., Tresp, U. (eds.): Mittelalter. Die Nieder- und Oberlausitz - Konturen einer Integrationslandschaft (1): 293–313; Lukas.
- HENNING, F.W. (1994a): Landesausbau und Ostkolonisation (1150-1350). In: Henning, F.W. (ed.): Deutsche Agrargeschichte des Mittelalters - 9. bis 15. Jahrhundert: 138–258; Ulmer.
- HENNING, F.W. (1994b): Peststerben und Agrarkrise (1350 bis 1470/1500). In: Henning, F.W. (ed.): Deutsche Agrargeschichte des Mittelalters - 9. bis 15. Jahrhundert: 259–334; Ulmer.
- HENNING, J. (2002): Der slawische Siedlungsraum und die ottonische Expansion östlich der Elbe: Ereignisgeschichte - Archäologie - Dendrochronologie. In: Henning, J. (ed.): Europa im 10. Jahrhundert, Archäologie einer Aufbruchzeit: Internationale Tagung in Vorbereitung der Ausstellung "Otto der Grosse, Magdeburg und Europa": 131–146; P. von Zabern.
- HERRMANN, J. (ed.) (1985): Die Slawen in Deutschland. Geschichte und Kultur der slawischen Stämme westlich von Oder und Neisse vom 6. bis 12. Jahrhundert. Veröffentlichungen des Zentralinstituts für Alte Geschichte und Archäologie der Akademie der Wissenschaften der DDR (14). Akad.-Verl., Berlin, 629 S.
- HEUBNER, K.-U. & VOGT, H.-J. (1983): Ein spätbronze-früheisenzeitliches Bodenbaugerät vom Grunde des Schermützelsees, Gemarkung Buckow, bei Bollersdorf im Kreis Strausberg. Ausgrabungen und Funde 28: 75–79.
- HILGERS, A. (2007): The chronology of Late Glacial and Holocene dune development in the northern Central European lowland reconstructed by optically stimulated luminescence (OSL) dating – Dissertation, Universität zu Köln, Köln, 440 S.
- HILLEBRECHT, M.-L. (1982): Die Relikte der Holzkohlewirtschaft als Indikatoren für Waldnutzung und Waldentwicklung - Untersuchungen an Beispielen aus Südniedersachsen. E. Goltze, Göttingen, 157 S.
- HILLEBRECHT, M.-L. (1986): Eine mittelalterliche Energiekrise. In: Herrmann, B., Arnold, K. (eds.): Mensch und Umwelt im Mittelalter: 270–278; Dt. Verlags-Anstalt.
- HIRSCH, F., RAAB, T., SCHNEIDER, A. & WECHLER, K.-P. (2016): Late Holocene eolian fossilization of Po-dzols in Northeastern Germany. Online-Adresse: <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2016/EGU2016-5754-1.pdf>.
- HJELLE, K., SOLEM, T., HALVORSEN, L. & ÅSTVEIT, L. (2012): Human impact and landscape utilization from the Mesolithic to medieval time traced by high spatial resolution pollen analysis and numerical methods. *Journal of Archaeological Science* 39 (5): 1368–1379.
- HOFMANN, G. & POMMER, U. (2005): Potentielle natürliche Vegetation von Brandenburg und Berlin mit Karte im Maßstab 1:200 000. Eberswalder forstliche Schriftenreihe (24). Landesforstanstalt Eberswalde, Eberswalde, 317 S.
- HORN, M., KÜHNER, R. & THIELE, R. (2005): Die Ausräumung "Merzdorfer Ausbauten" im Tagebau Cottbus-Nord und ihre Beziehung zur Ausdehnung des Weichsel-Eises in Südostbrandenburg. *Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge* 12 (1/2): 37–44.
- HUNTLEY, D.J., GODFREY-SMITH, D.I. & THEWALT, M.L.W. (1985): Optical dating of sediments. *Nature* 313 (5998): 105–107.
- HÜTTL, R.F., KÖGEL-KNABNER, I., SCHULIN, R. & GERWIN, W. (eds.) (2013): Structures and processes of the initial ecosystem development phase in an artificial water catchment (Final report CRC/TR 38). *Ecosystem Development* (4). Cottbus, 121 S.

- ILLIG, H. (2000): Zur Geschichte des Ackerbaus. In: Nitsche, D., Hoffmann, K., Illig, H. (eds.): Umwelt und Mensch: Archäologische Entdeckungen aus der Frühzeit der Niederlausitz: 81–84; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- JÄGER, K.-D. (1979): Aktuelle Fragen der Fachterminologie in der Periglazialforschung des nördlichen Mitteleuropa. *Acta Universitatis Nicolai Copernici* 16 (46): 45–57.
- JÄGER, K.-D. & KOPP, D. (1969): Zur archäologischen Aussage von Profilaufschlüssen norddeutscher Sandböden. *Ausgrabungen und Funde* 14 (3): 111–120.
- JÄGER, K.-D. & LOŽEK, V. (1978): Umweltbedingungen und Landesausbau während der Urnenfelderbronzezeit in Mitteleuropa. In: Coblenz, W., Horst, F. (eds.): *Mitteleuropäische Bronzezeit Beiträge zur Archäologie und Geschichte: VIII. Tagung d. Fachgruppe Ur- u. Frühgeschichte vom 24.-26. Apr. 1975 in Dresden*: 211–229; Akad.-Verl.
- JAHNS, S. (1999): Ein holozänes Pollendiagramm vom Kleinen Mochowsee, nördliche Niederlausitz. *Gleditschia* 27 (1-2): 45–56.
- JAHNS, S. (2001): Ergebnisse der Pollenanalyse des Torfprofils von Merzdorf. In: Kunow, J. (ed.): *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2000. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg* (8): 91–94; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- JAHNS, S. (2013): Zur Entwicklung der Waldbedeckung von Brandenburg und Berlin in der Nacheiszeit - Eine erste Auswertung anhand ausgewählter Pollendiagramme. In: Raab, T., Raab, A., Gerwin, W., Schopper, F. (eds.): *Landschaftswandel - Landscape Change. Geopedology and Landscape Development Research Series* (1): 9–24.
- JANKOWSKI, M. (2012): Lateglacial soil paleocatena in inland-dune area of the Toruń Basin, Northern Poland. *Quaternary International* 265: 116–125.
- JANSEN, L. (2001): Heinersbrück 47 - ein mehrperiodiger Dünenfundplatz am Nordwestrand der Düringsheide. In: Kunow, J. (ed.): *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2000. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg* (8): 55–64; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- JENNESS, J. (2012): DEM Surface Tools for ArcGIS 10.x. Jennes Enterprises. Jennes Enterprises. Online-Adresse: <http://tinyurl.com/hx4ahxb>. Zugriff: 13.08.2013.
- JEUTE, G.H. (2012): Die Wüstung Berlinchen (Niederlausitz) in der Transformationszeit. In: Biermann, F., Kersting, T., Klammt, A., Westphalen, T. (eds.): *Transformationen und Umbrüche des 12./13. Jahrhunderts: Beiträge der Sektion zur Slawischen Frühgeschichte der 19. Jahrestagung des Mittel- und Ostdeutschen Verbandes für Altertumsforschung in Görlitz, 01. bis 03. März 2010. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas* (64): 35–48; Beier & Beran.
- JOCKENHÖVEL, A. (ed.) (1996): *Bergbau, Verhüttung und Waldnutzung im Mittelalter: Auswirkungen auf Mensch und Umwelt*. Steiner, Wiesbaden, 298 S.
- JOCKENHÖVEL, A. (1997): Agrargeschichte der Bronzezeit und vorrömischer Eisenzeit (von ca. 2200 v. Chr. bis Christi Geburt). In: Henning, F.W. (ed.): *Deutsche Agrargeschichte: Vor- und Frühgeschichte*: 141–257; Ulmer.
- JUSCHUS, O. (2003): *Das Jungmoränenland südlich von Berlin: Untersuchungen zur jungquartären Landschaftsentwicklung zwischen Unterspreewald und Nuthe*, Humboldt-Universität Berlin, Berlin, 251 S.
- JUSCHUS, O., SCHLAAK, N., BAURIEGEL, A., KOWALSKI, S. & BUSSERT, R. (2011): Geologische und bodenkundliche Untersuchungen entlang der Erdgasleitung OPAL in Brandenburg – erste Ergebnisse. *Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge* 18 (1/2): 29–70.

- KAISER, K. (2001): Die spätpleistozäne bis frühholozäne Beckenentwicklung in Mecklenburg-Vorpommern. Greifswalder geographische Arbeiten (24). Geographisches Institut Greifswald, Greifswald, 253 S.
- 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: An International Journal of Quaternary Research* 38 (3): 591–609.
- KAISER, K., MÜHMEL-HORN, H. & WALTHER, M. (1989): Spätglaziale und holozäne Dünen im Rendsburger Staatsforst beiderseits des mittleren Sorgetales zwischen Tetenhusen/Föhrden und Krummenort (Schleswig-Holstein). *Meyniana* 41: 97–152.
- KALIS, A.J., MERKT, J. & WUNDERLICH, J. (2003): Environmental changes during the Holocene climatic optimum in central Europe - human impact and natural causes. *Quaternary Science Reviews* 22 (1): 33–79.
- KASSE, C., VANDENBERGHE, D., CORTE, F. de & Van Den Haute, P. (2007): Late Weichselian fluvio-aeolian sands and coversands of the type locality Grubbenvorst (southern Netherlands): sedimentary environments, climate record and age. *Journal of Quaternary Science* 22 (7): 695–708.
- KIRSCH, E. & BRUMLICH, M. (2014): Grabungskurzbericht - Grieben 12. In: Schopper, F. (ed.): Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2011/2012. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg (27): 326–327.
- KLEMM, S. (2010): Remains of Charcoal Production from the Middle Ages to the Modern Period – New Types of Archaeological Monuments in the Eastern Alps. In: Anreiter, P. (ed.): Mining in European history and its impact on environment and human societies: Proceedings for the 1st Mining in European History-Conference of the SFB-HIMAT, 12. – 15. November 2009, Innsbruck. Conference series: 187–192; Innsbruck Univ. Press.
- KLITGAARD-KRISTENSEN, D., SEJRUP, H.P., HAFLIDASON, H., JOHNSEN, S. & SPURK, M. (1998): A regional 8200 cal. yr BP cooling event in northwest Europe, induced by final stages of the Laurentide ice-sheet deglaciation? *Journal of Quaternary Science* 13 (2): 165–169.
- KOLSTRUP, E. (1980): Climate and stratigraphy in Northwestern Europe between 30.000 B.P. and 13.000 B.P., with special reference to the Netherlands. *Mededelingen Rijks Geologische Dienst* 32 (15): 182–253.
- KOPP, D. (1965): Die periglaziäre Deckzone (Geschiebedecksand) im nordostdeutschem Tiefland und ihre bodenkundliche Bedeutung. *Berichte der Geologischen Gesellschaft in der DDR* 10: 739–771.
- KOPP, D. (1967): Die Bodenformen in den Wäldern des nordostdeutschen Tieflandes. Teil I (Textband) – Dissertation, Technische Universität Dresden, Tharandt, 228 S.
- KOPP, D. (1969): Ergebnisse der forstlichen Standortserkundung in der Deutschen Demokratischen Republik. (1). Potsdam, 122 S.
- KOPP, D. (1970): Periglaziäre Umlagerungs- (Perstruktions-) zonen im nordostdeutschem Tiefland und ihre bodengenetische Bedeutung. *Tagungsberichte der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften* 102: 55–81.
- KOPP, D. (2003): Die Böden des nordostdeutschen Tieflandes und ihr Zusammenwirken mit Relief, Klima und Vegetation. BGR, Hannover, 27 S.
- KOPP, D. (2008): Die Sand-Braunerde als kryogener Boden in ihrer Verzahnung mit temperaten Böden nach forstlichen Standortskarten in den Urstromtälern des nordostdeutschen Tieflandes. In: Archäologische Gesellschaft in Thüringen e.V. (ed.): Terra praehistorica: Festschrift für Klaus-Dieter Jäger zum 70. Geburtstag: 69–79; Beier & Beran.
- KOPP, D., JÄGER, K.-D. & SUCCOW, M. (1982): Naturräumliche Grundlagen der Landnutzung am Beispiel des Tieflandes der DDR. Akad.-Verl., Berlin, 339 S.

- KOPP, D. & KOWALKOWSKI, A. (1990): Cryogenic and pedogenic perstruction in Tertiary and Quaternary deposits. *Quaternary Studies in Poland* 9: 51–71.
- KORTZFLEISCH, A.V. (ed.) (2008): Die Kunst der schwarzen Gesellen. Köhlerei im Harz. Papierflieger, Clausthal-Zellerfeld, 349 S.
- KOSTER, E. (2009): The “European Aeolian Sand Belt”: Geoconservation of Drift Sand Landscapes. *Geoheritage* 1 (2): 93–110.
- KOZARSKI, S. & NOWACZYK, B. (1991): Lithofacies variation and chronostratigraphy of Late Vistulian and Holocene aeolian phenomena in northwestern Poland. In: Kozarski, S. (ed.): Late Vistulian (Weichselian) and Holocene Aeolian Phenomena in central and northern Europe. *Zeitschrift für Geomorphologie N.F. Suppl.* (90): 107–122; Borntträger.
- KRAUSCH, H.-D. (1968): Die Sandtrockenrasen (Sedo-Scleranthetea) in Brandenburg. *Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft* (13): 71–100.
- KRAUSCH, H.-D. (2008a): Aus der Geschichte des Jänschwalder Busches. In: Krausch, H.-D. (ed.): Beiträge zur Wald-, Forst- und Landschaftsgeschichte Brandenburgs): 88–94; Kessel.
- KRAUSCH, H.-D. (ed.) (2008b): Beiträge zur Wald-, Forst- und Landschaftsgeschichte Brandenburgs. Kessel, Remagen, 413 S.
- KRAUSCH, H.-D. (2008c): Die Heiden des Amtes Peitz. Ein Beitrag zur Vegetationsgeschichte der Niederlausitz. In: Krausch, H.-D. (ed.): Beiträge zur Wald-, Forst- und Landschaftsgeschichte Brandenburgs): 53–85; Kessel.
- KRAUSCH, H.-D. (2008d): Wälder und Wiesen im Spreewald in geschichtlicher Entwicklung. Ein Beitrag zur Vegetations- und Wirtschaftsgeschichte der Niederlausitz. In: Krausch, H.-D. (ed.): Beiträge zur Wald-, Forst- und Landschaftsgeschichte Brandenburgs): 7–52; Kessel.
- KRAUSKOPF, C. (1998): Der Teufelsberg - Germanische und spätmittelalterliche Siedlungsspuren in einer Binnendüne in der östlichen Niederlausitz. In: Kunow, J. (ed.): Veröffentlichungen des Brandenburgischen Landesmuseums für Ur- und Frühgeschichte: 87–132; Hüthig.
- KRAUSKOPF, C. (2000): Verwüstete Landschaft - Siedlungsbefunde in einem Binnendünengebiet der Niederlausitz. *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit* 11: 29-29.
- KRAUSKOPF, C. & PASDA, C. (1999): Aufwehung, Umbildung, Zerstörung: zur Entwicklung der Dünen im Baruther Urstromtal zwischen Cottbus und Forst. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 29: 289–298.
- KRBETSCHKE, M.R. (1995): Lumineszenz-Datierung quartärer Sedimente Mittel-, Ost- und Nordostdeutschlands – Dissertation, TU Bergakademie Freiberg, 120 S.
- KRENZLIN, A. (1983): Das Wüstungsproblem im Lichte ostdeutscher Siedlungsforschung. In: Nitz, H.-J., Quirin, H. (eds.): Beiträge zur Kultur- und Landschaftsgeschichte in Mitteleuropa): 153–169; Franz Steiner Verlag.
- KRUMBIEGEL, D. & SCHWINGE, W. (1991): Witterung - Klima. Wetteramt Potsdam, Potsdam, 80 S.
- KRÜMMELBEIN, J., RAAB, T. & HÜTTL, R.F. (eds.) (2013): Energieholzproduktion und bodenphysikalische Untersuchungen auf Rekultivierungsflächen des Niederlausitzer Braunkohlereviere. *Cottbuser Schriften zur Ökosystemgenese und Landschaftsentwicklung* (11). BTU, Cottbus, 114 S.
- KUBIENA, W.L. (1948): Entwicklungslehre des Bodens. Springer, Wien, 215 S.
- KUBLICK, H. (1968): Die Agrarreform im Kreise Cottbus seit 1763. *Jahrbuch für Brandenburgische Landesgeschichte* 19: 70–86.
- KUENEN, P.H. (1960): Experimental Abrasion 4: Eolian Action. *The Journal of Geology* 68 (4): 427–449.
- KÜHN, D., BAURIEGEL, A., MÜLLER, H. & ROSSKOPF, N. (2015): Charakterisierung der Böden Brandenburgs hinsichtlich ihrer Verbreitung, Eigenschaften und Potenziale mit einer Präsentation gemittelter

- analytischer Untersuchungsergebnisse einschließlich von Hintergrundwerten (Korngrößenzusammensetzung, Bodenphysik, Bodenchemie. Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge 22 (1): 5–136.
- KÜHN, P. (2003): Spätglaziale und holozäne Lessivégenese auf jungweichselzeitlichen Sedimenten Deutschlands. Greifswalder geographische Arbeiten (28). Geographisches Institut Greifswald, Greifswald, 203 S.
- KÜHN, P. & BAURIEGEL, A. (2003): Mikromorphologische Befunde zur Lessivégenese im mittleren Jungmoränengebiet in Brandenburg, südlich von Berlin. Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge 10 (1/2): 91–100.
- KÜHN, P., BILLWITZ, K., BAURIEGEL, A., KÜHN, D. & ECKELMANN, W. (2006): Distribution and genesis of Fahlerden (Albeluvisols) in Germany. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 169 (3): 420–433.
- KÜHNER, R. (2003): Ausbildung und Gliederung des saalezeitlichen Sedimentkomplexes im Bereich der Hornoer Hochfläche. Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge 10 (1/2): 111–121.
- KÜHNER, R. (2010): Quartär. In: Vattenfall Europe Mining AG (ed.): Die geologische Entwicklung der Lausitz: 95–134; VEM AG.
- KÜHNER, R., HILLER, A. & JUNGE, F.W. (1999): Die spätglazialen Ablagerungen der Spree im Tagebau Cottbus-Nord und ihre zeitliche Einordnung unter besonderer Berücksichtigung von ersten 14C-Daten an Hölzern. *Naturwissenschaftliche Untersuchungen zum Weichselspätglazial in der Niederlausitz bei Cottbus. Quartär* 49/59: 8–20.
- KÜSTER, M. (2014): Holozäne Landschaftsentwicklung der Mecklenburgischen Seenplatte: Relief- und Bodengenese, hydrologische Entwicklung sowie Siedlungs- und Landnutzungsgeschichte in Nordostdeutschland – Dissertation, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Greifswald, 238 S.
- KÜSTER, M., FÜLLING, A., KAISER, K. & ULRICH, J. (2014): Aeolian sands and buried soils in the Mecklenburg Lake District, NE Germany: Holocene land-use history and pedo-geomorphic response. *Geomorphology* 211: 1–44.
- LAMB, H.H. (1995): *Climate, history and the modern world*. Routledge, London, 433 S.
- LANG, A. (2003): Phases of soil erosion-derived colluviation in the loess hills of South Germany. *Catena* 51 (3-4): 209–221.
- LANG, G. (1994): *Quartäre Vegetationsgeschichte Europas*. Fischer, Jena, 462 S.
- LANGE, E. (1989): Aussagen botanischer Quellen zur mittelalterlichen Landnutzung im Gebiet der DDR. In: Herrmann (ed.): *Umwelt in der Geschichte - Beiträge zur Umweltgeschichte*: 26–87.
- LANGE, E., ILLIG, H., ILLIG, J. & WETZEL, G. (1978): Beiträge zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte der nordwestlichen Niederlausitz. Alwin Arndt (1878-1959) zum Gedächtnis. *Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz* 52 (3): 1–80.
- LAWSON, C.L. (1977): Software for C1 surface interpolation. In: Rice, J.R. (ed.): *Mathematical software III: Proceedings of a symposium conducted by the Mathematics Research Center* (39): 161–193; Academic Press.
- LBGR (2001a): Die Bodenübersichtskarte des Landes Brandenburg im Maßstab 1:300.000. Digitale Version. ArcGIS - Shape Datei. LBGR.
- LBGR (2001b): Geologische Übersichtskarte des Landes Brandenburg im Maßstab 1:300.000. Digitale Version. ArcGIS - Shape Datei. LBGR.
- LEE, D.T. & SCHACHTER, B.J. (1980): Two algorithms for constructing a Delaunay triangulation. *International Journal of Computer & Information Sciences* 9 (3): 219-242.
- LEHMANN, R. (1972): *Quellen zur Geschichte der Niederlausitz. Mitteldeutsche Forschungen* (68,1). Böhlau, Köln, Wien, 288 S.

- LEHMANN, R. (1979): Historisches Ortslexikon für die Niederlausitz - Die Kreise Cottbus, Spremberg, Guben und Sorau. (2). Hessisches Landesamt für geschichtliche Landeskunde, Marburg, 439 S.
- LEMBKE, H. (1972): Die Periglazialerscheinungen im Jungmoränengebiet der DDR. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Universität Greifswald - Math.-Naturwissenschaftl. Reihe XXI*: 71–76.
- LEUBE, A. (2009): Studien zu Wirtschaft und Siedlung bei den germanischen Stämmen im nördlichen Mitteleuropa während des 1. bis 5./6. Jahrhunderts n. Chr. *Römisch-germanische Forschungen* (64). Zabern, Mainz am Rhein, 419 S.
- LGB (1993a): Topographische Karte 1:10.000, Blatt 4152-SO (Bärenbrück). LGB, Frankfurt/Oder, 1 Kt.
- LGB (1993b): Topographische Karte 1:10.000, Blatt 4153-SO (Griessen). LGB, Frankfurt/Oder, 1 Kt.
- LGB (1995a): Topographische Karte 1:10.000, Blatt 4153-NW (Jänschwalde). LGB, Frankfurt/Oder, 1 Kt.
- LGB (1995b): Topographische Karte 1:10.000, Blatt 4153-SW (Heinersbrück). LGB, Frankfurt/Oder, 1 Kt.
- LGB (2001): Preußische Kartenaufnahme - Urmesstischblatt - Bd VIII, Blatt 1 (Cottbus-Ost 4252, 1845 AD). Maßstab 1:25.000. LGB, Staatsbibliothek zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz, 1 Kt.
- LGB (2006a): Preußische Kartenaufnahme - Urmesstischblatt - Bd IX, Blatt 1 (Peitz 4152, 1845 AD). Maßstab 1:25.000. LGB, Staatsbibliothek zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz, 1 Kt.
- LGB (2006b): Preußische Kartenaufnahme - Urmesstischblatt - Bd IX, Blatt 2 (Groß Gastrose 4153, 1845 AD). Maßstab 1:25.000. LGB, Staatsbibliothek zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz.
- LGB (2007): Preußische Kartenaufnahme - Urmesstischblatt Bd VI, Blatt 6 (Welzow 4451, 1846 AD). Maßstab 1:25.000. LGB, Staatsbibliothek zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz, 1 Kt.
- LIESEGANG, P. (2011): Zur Wald- und Forstgeschichte der Marienberge bei Lübben. Selbstverlag, Lübben, 63 S.
- LINKE, M. (1968): Beitrag zur Frage der Alterstellung der Binnendünen. *Hercynia* 5: 420–436.
- LIPSDORF, J. (2001): Köhler über der Kohle. Ausgrabungen von Holzkohlemeilern am Tagebau Jänschwalde. In: Kunow, J. (ed.): *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2000. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg* (8): 213–224; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- LIRITZIS, I., SINGHVI, A.K., FEATHERS, J.K., WAGNER, G.A., KADEREIT, A., ZACHARIAS, N. & LI, S.-H. (2013): *Luminescence dating in archaeology, anthropology, and geoarchaeology*. Springer Briefs in earth system sciences. Springer, Cham, New York, 70 S.
- LITT, T. (2003): Environmental response to climate and human impact in central Europe during the last 15,000 years — a German contribution to PAGES-PEPIII. *Quaternary Science Reviews* 22 (1): 1–4.
- LITT, T., BEHRE, K.-E., MEYER, K.-D., STEPHAN, H.-J. & WANSA, S. (2007): Stratigraphische Begriffe für das Quartär des norddeutschen Vereisungsgebietes. *Eiszeitalter und Gegenwart* 56 (1/2): 7–65.
- LITT, T., BRAUER, A., GOSLAR, T., MERKT, J., BALAGA, K., MÜLLER, H., RALSKA-JASIEWICZOWA, M., STEBICH, M. & NEGENDANK, J.F.W. (2001): Correlation and synchronisation of Lateglacial continental sequences in northern central Europe based on annually laminated lacustrine sediments. *Quaternary Science Reviews* (20): 1233–1249.
- LITT, T., SCHMINCKE, H.-U. & KROMER, B. (2003): Environmental response to climatic and volcanic events in central Europe during the Weichselian Lateglacial. *Quaternary Science Reviews* 22 (1): 7–32.
- LITT, T., SCHÖLZEL, C., KÜHL, N. & BRAUER, A. (2009): Vegetation and climate history in the Westeifel Volcanic Field (Germany) during the past 11 000 years based on annually laminated lacustrine maar sediments. *Boreas* 38 (4): 679–690.

- LORENZ, S. (2007): Die Spätpleistozäne und Holozäne Gewässernetzentwicklung im Bereich der Pommerischen Haupteisrandlage Mecklenburgs – Dissertation, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Greifswald, 346 S.
- LOVELAND, P.J. & BULLOCK, P. (1976): Chemical and mineralogical properties of brown podzolic soils in comparison with soils of other groups. *Journal of Soil Science* 27 (4): 523–540.
- LUDEMANN, T. (2010): Past fuel wood exploitation and natural forest vegetation in the Black Forest, the Vosges and neighbouring regions in western Central Europe. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 291 (1-2): 154–165.
- LÜNING, J. (2000): Steinzeitliche Bauern in Deutschland - Die Landwirtschaft im Neolithikum. (58). Habelt, Bonn, 285 S.
- MAGALOWSKI, G. & NOWEL, W. (1982): Untersuchungen an Binnendünen in der Umgebung von Cottbus und Beziehungen zur Besiedlungsgeschichte dieses Raumes. *Zeitschrift für geologische Wissenschaften* 10 (6): 829–843.
- MANIKOWSKA, B. (1995): Aeolian activity differentiation in the area of Poland during the period 20-8 ka BP. *Biuletyn Peryglacjalny* 34: 127–165.
- MANN, M.E. (2002a): Little Ice Age. In: MacCracken, M.C., Perry, J.S. (eds.): *The Earth system: physical and chemical dimensions of global environmental change*. *Encyclopedia of global environmental change* (1): 504–509; Wiley.
- MANN, M.E. (2002b): Medieval Climatic Optimum. In: MacCracken, M.C., Perry, J.S. (eds.): *The Earth system: physical and chemical dimensions of global environmental change*. *Encyclopedia of global environmental change* (1): 514–516; Wiley.
- MARCINEK, J. (1961): Über die Entwicklung des Baruther Urstromtales zwischen Neiße und Fiener Bruch. Ein Beitrag zur Urstromtalthorie. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität Berlin - Math.-Nat. Reihe X* (1): 13–46.
- MARCINEK, J. (1975): Versuch einer Gliederung der DDR auf morphogenetischer Grundlage. *Petermanns geographische Mitteilungen* 119 (3): 209–211.
- MARCINEK, J., PRÄGER, F. & Steinmüller, A. (1970): Periglaziäre Gestaltung der Täler. In: Richter, H., Haase, G., Lieberoth, I., Ruske, R. (eds.): *Periglazial - Löß - Paläolithikum im Jungpleistozän der Deutschen Demokratischen Republik*. *Petermanns geographische Mitteilungen / Ergänzungsheft* (274): 281–328; Haack.
- Märkische Oderzeitung (2011): Massen-Crash im Sandsturm auf der A19. Märkische Oderzeitung, 08.04.2011: 1. Online-Adresse: <http://tinyurl.com/zblnwnr>. Zugriff: 28.05.2014.
- Märkische Oderzeitung (2014): Sandstürme behindern Verkehr in Mecklenburg-Vorpommern. Märkische Oderzeitung, 15.03.2014. Online-Adresse: <http://tinyurl.com/julylbc>. Zugriff: 28.05.2014.
- MARKS, L. (2012): Timing of the Late Vistulian (Weichselian) glacial phases in Poland. *Quaternary Science Reviews* 44: 81–88.
- MCCORMICK, M., BÜNTGEN, U., CANE, M.A., COOK, E.R., HARPER, K., HUYBERS, P., LITT, T., MANNING, S.W., MAYEWSKI, P.A., MORE, A.F.M., NICOLUSSI, K. & TEGEL, W. (2012): Climate Change during and after the Roman Empire: Reconstructing the Past from Scientific and Historical Evidence. *Journal of Interdisciplinary History* 43 (2): 169–220.
- MCKEAGUE, J.A. (1967): An Evaluation of 0.1 M Pyrophosphat and Pyrophosphat-Dithionite in comparison with Oxalate as extractants of the accumulation products in Podzols and some other soils. *Canadian Journal of Soil Science* 47 (2): 95–99.
- MEHRA, O.P. & JACKSON, M.L. (1958): Iron Oxide Removal from Soils and Clays by a Dithionite-Citrate System Buffered with Sodium Bicarbonate. *Clays and clay minerals* 7 (1): 317–327.

- MEYER, H.-H. (1986): Steinsohlen — ihre Genese und Altersstellung nach neueren Forschungsbefunden. *Eiszeitalter und Gegenwart* 36 (1): 61–73.
- MEYER, O. (1997): Köhlerei im Fichtelgebirge, Frankenwald und Bayerischen Wald. Goltze, Göttingen, 168 S.
- MIKKELSEN, J.H., LANGOHR, R. & MACPHAIL, R.I. (2007): Soilscape and land-use evolution related to drift sand movements since the bronze age in Eastern Jutland, Denmark. *Geoarchaeology* 22 (2): 155–179.
- MILNIK, A. (1966): Das Waldschutzgebiet "Tauersche Eichen". *Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz* 41: 1–20.
- MILNIK, A. (2006): *Im Dienst am Wald - Lebenswege und Leistungen brandenburgischer Forstleute*. Kessel, Remagen, 496 S.
- MILNIK, A. (2007): Sandschollen - zerstörte Lebensräume. Ein Beitrag zur Umweltgeschichte Norddeutschlands. *Archiv für Forstwesen und Landschaftsökologie* (2): 91–96.
- MONTANARI, C., PRONO, P. & SCIPIONI, S. (2000): The Study of Charcoal-burning Sites in the Apennine Mountains of Liguria (NW Italy) as a Tool for Forest History. In: Agnoletti, M., Anderson, S. (eds.): *Methods and approaches in forest history*. IUFRO Research Series (3): 79–91; CABI Pub.
- MORTENSEN, H. (1954): Die "quasinatürliche" Oberflächenformung als Forschungsproblem. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Universität Greifswald - Math.-Naturwissenschaftl. Reihe* 4 (6/7): 625–628.
- MÜLLER, A. (2007): *Jahrringanalytische Untersuchungen zum Informationsgehalt von Holzkohlerückständen der historischen Meilerköhlerei – Dissertation*, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg, 177 S.
- MÜLLER, A. von (1980a): Römische Kaiserzeit. In: Veröffentlichung der Historischen Kommission zu Berlin (ed.): *Historischer Handatlas von Brandenburg und Berlin*: 1–8; de Gruyter.
- MÜLLER, A. von (1980b): Spätgermanische und frühslawische Zeit. In: Veröffentlichung der Historischen Kommission zu Berlin (ed.): *Historischer Handatlas von Brandenburg und Berlin*: 1–7; de Gruyter.
- MÜLLER, E. (1965a): Die wüsten Höfe des Amtes Schenkendorf im Jahre 1654. *Gubener Heimatkalender* 10: 81–84.
- MÜLLER, F. (2013): Die Peitzer Hütte und das Holz. Der Einfluss eines vorindustriellen Eisenproduzenten auf die Kulturlandschaft im Raum Peitz. In: Raab, T., Hirsch, F., Schopper, F., Freytag, K. (eds.): *Tagungsband und Exkursionsführer. Geopedology and Landscape Development Research Series* (2): 98–102.
- MÜLLER, F. (2015): *Erzwungene Nachhaltigkeit? Die Peitzer Amtsheiden unter dem 'Einfluß des örtlichen Hüttenwerkes*. In: Häberlein, M. (ed.): *Schwerpunkt: Nachhaltigkeit* (32.2014): 55–72; Steiner.
- MÜLLER, F. (2016): *Der Wandel der Kulturlandschaft im Raum Peitz infolge des mehrhundertjährigen Betriebes des dortigen Eisenhüttenwerkes (Mitte 16. bis 19. Jahrhundert – Dissertation*, Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg, Cottbus, im Druck.
- MÜLLER, H., KOPP, D. & KOHL, G. (1971): Pollenanalytische Untersuchungen zur Altersbestimmung von Humusaufgaben einiger Bodenprofile im subkontinentalen Tieflandgebiet der DDR. *Petermanns geographische Mitteilungen* 115: 25–36.
- MÜLLER, H.-H. (1965b): Die Bodennutzungssysteme und die Separation in Brandenburg vor den Agrarreformen von 1807. *Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte* (3): 82–126.

- MÜLLER, K. (2014a): Ein mesolithischer Lagerplatz am Tagebau Cottbus-Nord. In: Schopper, F. (ed.): Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2011/2012. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg (27): 185–188.
- MÜLLER, K. (2014b): Kreuz und Quer. Ein jungbronzezeitlicher Acker bei Merzdorf. In: Schopper, F. (ed.): Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2011/2012. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg (27): 207–214.
- MUNSELL (1994): MUNSELL Soil Color Charts, New Windsor.
- MURRAY, A.S. & WINTLE, A. (2000): Luminescence dating of quartz using an improved single-aliquot regenerative-dose protocol. *Radiation Measurements* 32 (1): 57–73.
- MURRAY, A.S. & WINTLE, A. (2003): The single aliquot regenerative dose protocol: potential for improvements in reliability. *Radiation Measurements* 37 (4-5): 377–381.
- NAWKA, B. (1966): Meilereien und Eisenhämmer in der Niederlausitz. *Letopis - Jahresschrift des Institutes für sorbische Volksforschung* (C, 9). Domowina, Bautzen, 74 S.
- NELLE, O. (2003): Woodland history of the last 500 years revealed by anthracological studies of charcoal kiln sites in the Bavarian Forest, Germany. *Phytocoenologia* 33 (4): 667–682.
- NELLE, O. & KWASNIOWSKI, J. (2001): Untersuchungen an Kohlenmeilerplätzen im NSG Eldena (Vorpommern) – Ein Beitrag zur Erforschung der jüngeren Nutzungsgeschichte. *Greifswalder Geographische Arbeiten* 23: 209–225.
- NEUBAUER-SAURER, D. (1995): Abschließende Ausgrabung einer kaiserzeitlichen Siedlung in Schlichow, Stadtkreis Cottbus. *Ausgrabungen und Funde* 40 (6): 299–306.
- NEUBAUER-SAURER, D. (1999): Holozäne Erosion und Akkumulation der alten Spree im Gebiet um Cottbus. *Quartär: internationales Jahrbuch zur Eiszeitalter- und Steinzeitforschung* 49/50: 21–28.
- NGRIP DATING GROUP (2006): Greenland Ice Core Chronology 2005 (GICC05). Data Contribution Series # 2006-118. IGBP PAGES/World Data Center for Paleoclimatology. Online-Adresse: <http://tinyurl.com/jasxmko>. Zugriff: 08.11.2014.
- NICOLAY, A., RAAB, A. & RAAB, T. (2013a): Böden und Landschaftsentwicklung im Vorfeld des Tagebau Jänschwalde. In: Raab, T., Hirsch, F., Schopper, F., Freytag, K. (eds.): *Tagungsband und Exkursionsführer. Geopedology and Landscape Development Research Series* (2): 74–80.
- NICOLAY, A., RAAB, A. & RAAB, T. (2013b): Vorfeld Tagebau Cottbus-Nord. In: Raab, T., Hirsch, F., Schopper, F., Freytag, K. (eds.): *Tagungsband und Exkursionsführer. Geopedology and Landscape Development Research Series* (2): 103–108.
- NICOLAY, A., RAAB, A. & RAAB, T. (2014a): Die Böden im Tagebauvorfeld Jänschwalde - Ergebnisse der bodenkundlich-geomorphologischer Untersuchungen. In: Schopper, F. (ed.): *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2011/2012. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg* (27): 249–255.
- NICOLAY, A., RAAB, A., RAAB, T., RÖSLER, H., BÖNISCH, E. & MURRAY, A.S. (2014b): Evidence of (pre-) historic to modern landscape and land use history near Jänschwalde (Brandenburg, Germany). *Zeitschrift für Geomorphologie N.F. Supplement* 58 (2): 7–31.
- NICOLAY, A., SCHULZ, D., RAAB, A. & RAAB, T. (2013c): Mesolithic to Late Roman Iron Age/ Migration Period landscape and soil development. Results from archaeological and soil-geomorphological. Posterbeitrag, Stara Kiszewa.
- Nielsen, A.B., Giesecke, T., Theuerkauf, M., Feeser, I., Behre, K.-E., Beug, H.-J., Chen, S.-H., Christiansen, J., Dörfler, W., Endtmann, E., Jahns, S., Klerk, P. de, Kühl, N., Latałowa, M., Odgaard, B.V., Rasmussen, P., Stockholm, J.R., Voigt, R., Wiethold, J. & Wolters, S. (2012): Quantitative reconstructions of changes in regional openness in north-central Europe reveal new insights into old questions. *Quaternary Science Reviews* 47: 131–149.

- NITZ, B. (1965): Windgeschliffene Geschiebe und Steinsohlen zwischen Fläming und Pommerscher Eisrandlage. *Geologie* 14 (5-6): 686–698.
- NOACK, S. (1965): Geomorphologische Kartierung der Binnendünen des Südostraumes der DDR – Dissertation, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle/Saale, 103 S.
- NÖLKEN, W. (2005): Holzkohleanalytische Untersuchungen zur Waldgeschichte der Vogesen – Dissertation, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg, 156 S.
- NOWEL, W., ATANASOW, O. & ERD, K. (1972): Neue Ergebnisse zur Dünenbewegung im Baruther Urstromtal. Geologische Untersuchung einer Sandlagerstätte im Raume Cottbus. *Zeitschrift für angewandte Geologie* 18 (9): 410–418.
- O. A. (um 1800): Teil des Kreises Cottbus mit Cottbus und Peitz. Maßstab ca. 1:25.000. GStA Plan-kammer XI HA PKF A 242, Berlin, 1 Kt.
- PASDA, C. (2002): Archäologie einer Düne im Baruther Urstromtal bei Groß Lieskow, Stadt Cottbus. In: Kunow, J. (ed.): Veröffentlichungen des Brandenburgischen Landesmuseums für Ur- und Frühgeschichte (33): 7–50; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- PÈLACHS, A., NADAL, J., SORIANO, J.M., MOLINA, D. & CUNILL, R. (2009): Changes in Pyrenean woodlands as a result of the intensity of human exploitation: 2,000 years of metallurgy in Vallferrera, north-east Iberian Peninsula. *Vegetation History and Archaeobotany* 18 (5): 403–416.
- PERNACK, M. (1996): 650 Jahre Jänschwalde. Domowina, Bautzen, 144 S.
- PFEIL, W. (1839): Die Forstgeschichte Preussens bis zum Jahr 1806. Kessel, Remagen, 282 S.
- PFEIL, W. (1858): Forstbenutzung und Forsttechnologie. Baumgärtner, Leipzig, 356 S.
- PGL (1924): Geologische Karte 1:25.000, Blatt 4451 (Jessen). Lieferung 247, Gradabteilung 59, Nr. 30. Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin, 1 Kt.
- PLA (1903a): Messtischblatt 1:25.000, Blatt 4152 (Peitz). Preußische Landesaufnahme, Ausgabe 1933. Reichsamt für Landesaufnahme, Berlin, 1 Kt.
- PLA (1903b): Messtischblatt 1:25.000, Blatt 4153 (Strega). Preußische Landesaufnahme, Ausgabe 1933. Reichsamt für Landesaufnahme, Berlin, 1 Kt.
- POPPSCHÖTZ, R. (2001): Beobachtungen zur Dünenentwicklung östlich von Heinersbrück. In: Kunow, J. (ed.): Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2000. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg (8): 43–54; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- POPPSCHÖTZ, R., BUSSEMER, S., KOWALKOWSKI, A. & MACHALETT, B. (2010): Das mehrphasige spätpleistozän/frühholozäne Bodenprofil Dühringsheide-NW im Braunkohlentagebau Jänschwalde (Niederlausitz). *Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge* 17 (1/2): 55–62.
- POPPSCHÖTZ, R. & STEINMANN, C. (2001): Fragestellungen zu bodenkundlichen und archäologischen Aspekten der jungpaläolithischen Düne Heinersbrück 45. Veröffentlichung des Museums der Westlausitz (23): 3–22.
- POPPSCHÖTZ, R. & STRAHL, J. (2004): Fazies- und Pollenanalyse an einem weichselspätglazialen Flusslauf im "Oberen Spreeschwemmfächer" bei Cottbus. *Berliner Geographische Arbeiten* (96): 69–88.
- PREUSSER, F., DEGERING, D., FUCHS, M., HILGERS, A., KADEREIT, A., KLASSEN, N., KRBETSCHKE, M., RICHTER, D. & SPENCER, J.Q.G. (2008): Luminescence dating: basics, methods and applications. *Eiszeitalter und Gegenwart* 57 (1/2): 95–149.
- PYE, K. & TSOAR, H. (2009): *Aeolian Sand and Sand Dunes*. Springer, Berlin, 458 S.
- PYRITZ, E. (1972): Binnendünen und Flugsandebenen. *Göttinger Geographische Abhandlungen* (61). Göttingen, 153 S.
- RAAB, A., TAKLA, M., RAAB, T., NICOLAY, A., SCHNEIDER, A., RÖSLER, H., HEUßNER, K.-U. & BÖNISCH, E. (2015): Pre-industrial charcoal production in Lower Lusatia (Brandenburg, Germany): Detection and eva-

- luation of a large charcoal-burning field by combining archaeological studies, GIS-based analyses of shaded-relief maps and dendrochronological age determination. *Quaternary International* 367: 111–122.
- RAAB, T., RAAB, A., NICOLAY, A., TAKLA, M., HIRSCH, F., RÖSLER, H. & BAURIEGEL, A. (2016): Opencast mines in South Brandenburg (Germany)—archives of Late Quaternary landscape development and human-induced land use changes. *Archaeological and Anthropological Sciences* 8 (3): 453–466.
- RAAB, T. & VÖLKELE, J. (2005): Soil geomorphological studies on the Prehistoric to Historic landscape change in the former mining area at the Vils River (Bavaria, Germany). *Zeitschrift für Geomorphologie N.F. Supplement* 139: 129–145.
- REICHMUTH, G. (1986): Die Produktion im ehemaligen Eisenhüttenwerk Peitz. *Geschichte und Gegenwart des Bezirkes Cottbus* (20): 103–112.
- RENSEN, H., KASSE, C., VANDENBERGHE, J. & LORENZ, S.J. (2007): Weichselian Late Pleniglacial surface winds over northwest and central Europe: a model–data comparison. *Journal of Quaternary Science* 22 (3): 281–293.
- RENSEN, H. & VANDENBERGHE, J. (2003): Investigation of the relationship between permafrost distribution in NW Europe and extensive winter sea-ice cover in the North Atlantic Ocean during the cold phases of the Last Glaciation. *Quaternary Science Reviews* 22 (2-4): 209–223.
- ROHDENBURG, H. (1969): Hangpedimentation und Klimawechsel als wichtigste Faktoren der Flächen- und Stufenbildung in den wechselfeuchten Tropen an Beispielen aus Westafrika, besonders aus dem Schichtstufenland Südost-Nigerias. *Giessener Geographische Schriften*: 57–152.
- ROHDENBURG, H. (2006): Einführung in die klimagenetische Geomorphologie. 3. unv. Aufl., Catena, Gießen, 350 S.
- RÖSENER, W. (2010): Das Wärmeoptimum des Hochmittelalters. Beobachtungen zur Klima- und Agrarentwicklung des Hoch- und Spätmittelalters. *Zeitschrift für Agrargeschichte und Agrarsoziologie* 58 (1): 13–30.
- RÖSLER, H. (2000): Spuren der Kultur mit Schnurkeramik zwischen Malxe und Neiße. In: Kunow, J. (ed.): *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 1999. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg* (6): 43–47; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- RÖSLER, H. (2001): Gräber der Schnurkeramik an der Hornoer Hochfläche. In: Kunow, J. (ed.): *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2000. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg* (8): 111–120; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- RÖSLER, H. (2008): Köhlerei für das Eisenhüttenwerk Peitz in Brandenburg. *Archäologie in Deutschland* 2008 (3): 36–37.
- RÖSLER, H. (2013a): Archäologie im Tagebau Jänschwalde. In: Raab, T., Hirsch, F., Schopper, F., Freytag, K. (eds.): *Tagungsband und Exkursionsführer. Geopedology and Landscape Development Research Series* (2): 81–88.
- RÖSLER, H. (2013b): Ein Puzzle aus Pfosten, Gruben und Scherben: Bronzezeitliches Gehöft bei Griesen. In: Schopper, F. (ed.): *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2009/2010. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg* (25): 65–72; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- RÖSLER, H. (2014a): Grabungskurzbericht Jänschwalde Fundplätze 44, 45 und 46. In: Schopper, F. (ed.): *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2011/2012. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg* (27): 330–331.

- RÖSLER, H. (2014b): Grabungskurzberichte Cottbus-Nord, Neuendorf 22, 23 & 24. In: Schopper, F. (ed.): Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2011/2012. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg (27): 320–321.
- RÖSLER, H. & BISCHOF, A. (2011): Grabungskurzbericht Neuendorf, Fundplatz 24, LK Spree-Neiße, Calau, 1 S.
- RÖSLER, H. & BÖNISCH, E. (2000): Heinersbrück 27 - Grabungskurzbericht. In: Kunow, J. (ed.): Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 1999. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg (6): 145–146; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- SAUER, D., SCHÜLLI-MAURER, I., SPERSTAD, R., SØRENSEN, R. & STAHR, K. (2008): Podzol development with time in sandy beach deposits in southern Norway. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 171 (4): 483–497.
- SAUER, D., SPONAGEL, H., SOMMER, M., GIANI, L., JAHN, R. & STAHR, K. (2007): Podzol: Soil of the Year 2007. A review on its genesis, occurrence, and functions. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 170 (5): 581–597.
- SCHAETZL, R.J. & ANDERSON, S. (2005): *Soils: Genesis and geomorphology*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 817 S.
- SCHAETZL, R.J. & SORENSON, C.J. (1987): The concept of "buried" versus "isolated" paleosols: Examples from northeastern Kansas. *Soil Science* 143 (6): 426–435.
- SCHATZ, T. (2000): Untersuchungen zur holozänen Landschaftsentwicklung Nordostdeutschlands. ZALF-Bericht (41). ZALF, Müncheberg, 201 S.
- SCHIEFFER, F. & SCHACHTSCHABEL, P. (1982): *Lehrbuch der Bodenkunde*. Enke, Stuttgart, 442 S.
- SCHIEFFER, F., SCHACHTSCHABEL, P. & BLUME, H.-P. (2010): *Lehrbuch der Bodenkunde*. Spektrum Akad. Verl., Heidelberg-Berlin, 569 S.
- SCHIEDEMANTEL, D. (2011): Horno - erste Ergebnisse der Fundauswertung. In: Schopper, F. (ed.): Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2008. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg (21): 271–290.
- SCHIRMER, W. (1999): Dune Phases and fossil soils in the European sand belt. In: Schirmer, W. (ed.): *Dunes and fossil soils*. *GeoArcheoRhein* (3): 11–42; Lit.
- SCHIRREN, M.C. (2007): Holzkohlemeiler: Bodendenkmale und Quellen zur Wald- und Wirtschaftsgeschichte. In: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern (ed.): *Bodendenkmalpflege in Mecklenburg-Vorpommern, Jahrbuch* (55): 235–250.
- SCHLAAK, N. (1993): Studie zur Landschaftsgenese im Raum Nordbarnim und Eberswalder Urstromtal. *Berliner geographische Arbeiten* (76). Fachbereich Geographie der Humboldt-Universität, Berlin, 145 S.
- SCHLAAK, N. (1997): Äolische Dynamik im brandenburgischen Tiefland seit dem Weichselspätglazial. *Arbeitsberichte Geographisches Institut Humboldt-Universität Berlin* (24). Geographisches Institut der Humboldt-Universität, Berlin, 58 S.
- SCHLAAK, N. (1998): Der Finowboden - Zeugnis einer begrabenen weichselspätglazialen Oberfläche in den Dünengebieten Nordostbrandenburgs. *Münchener Geographische Abhandlungen, Reihe A* (49): 143–148.
- SCHLICHTING, E., BLUME, H.-P. & STAHR, K. (1995): *Bodenkundliches Praktikum*. Blackwell, Berlin, Bosten, 295 S.
- SCHMETTAU, F.W.K. Graf von (o.J.a): Schmettausches Kartenwerk (1767 - 1787), Blatt 101 (Peitz), o.O., 1 Kt.
- SCHMETTAU, F.W.K. Graf von (o.J.b): Schmettausches Kartenwerk (1767 - 1787), Blatt 110 (Cottbus), o.O., 1 Kt.

- SCHMIDT, B. & GRUHLE, W. (2003a): Klimaextreme in römischer Zeit. Eine Strukturanalyse dendrochronologischer Daten. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 33 (3): 421–426.
- SCHMIDT, B. & GRUHLE, W. (2003b): Niederschlagsschwankungen in Westeuropa während der letzten 8000 Jahre Versuch einer Rekonstruktion mit Hilfe eines neuen dendrochronologischen Verfahrens (Grad der Wuchshomogenität). *Archäologisches Korrespondenzblatt* 33 (2): 281–300.
- SCHMIDT, M., MÖLDER, A., SCHÖNFELDER, E., ENGEL, F. & FORTMANN-VALTINK, W. (2016): Charcoal kiln sites, associated landscape attributes and historic forest conditions. DTM-based investigations in Hesse (Germany). *Forest Ecosystems* 3 (1): 161.
- SCHNEIDER, A. (2008): Die Binnendünenlandschaft bei Abensberg und Siegenburg. Erfassung des Sedimentaufbaus von Einzelformen mit dem Bodenradar (Ground Penetrating Radar) – Diplomarbeit, Universität Regensburg, Regensburg, 124 S.
- SCHNEIDER, A., TAKLA, M., NICOLAY, A., RAAB, A. & RAAB, T. (2014): A template matching approach combining morphometric parameters for automated mapping of charcoal kiln sites. *Archaeological Prospection*: 1–20.
- SCHOLZ, E. (1962): Die naturräumliche Gliederung Brandenburgs. Pädagogisches Bezirkskabinett Potsdam, Potsdam, 93 S.
- SCHOMACKER, R. (2015): Die Niederlausitz - Geomorphologische Untersuchungen zur jungquartären Landschaftsgeschichte // Forum Geo-Bau. Shaker, Berlin, 268 S.
- SCHOPPER, F. & DÄHNERT, D. (eds.) (2012): Archäologie in der Niederlausitz. Frühe Geschichte einer Region im Herzen Europas. Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte, Zossen, 372 S.
- SCHULZ, D. (2013): Neues Gold an der Neiße. Eine Trassenuntersuchung zwischen Taubendorf und Guben mit dem frühbronzezeitlichen Gräberfeld Groß Gastrose. In: Schopper, F. (ed.): Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2009/2010. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg (25): 53–64; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- SCHULZ, D. (2016): Das Gräberfeld von Jänschwalde in der Niederlausitz. Untersuchungen zu Schichtgräberfelder der jüngeren römischen Kaiserzeit und Völkerwanderungszeit – Manuskript d. Dissertation, Freie Univ., Berlin, in Vorb.
- SCHULZ, H. (1956): Der Geschiebedecksand als spätglaziale Wanderschuttdecke im brandenburgischen Alt-und Jungmoränengebiet. *Petermanns geographische Mitteilungen* 100 (1): 16–28.
- SCHWERTMANN, U. (1964): Differenzierung der Eisenoxide des Bodens durch Extraktion mit Ammoniumoxalat-Lösung. *Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde* 105 (3): 194–202.
- SCHWERTMANN, U. (1988): Occurance and formation of iron oxides in various pedoenvironments. In: Stucki, J., Goodman, B., Schwertmann, U. (eds.): *Iron in Soils and Clay Minerals*. NATO ASI Series (217): 267–308; Springer.
- SCHWERTMANN, U. & MURAD, E. (1990): Forms and translocation of iron in podsolized soils. In: Kimble, J.M., Yeck, R.D. (eds.): *Characterization, Classification, and Utilization of Spodosols*: 319–341.
- SEVINK, J., KOSTER, E.A., Geel, B. van & WALLINGA, J. (2013): Drift sands, lakes, and soils: the multiphase Holocene history of the Laarder Wasmeren area near Hilversum, the Netherlands. *Netherlands Journal of Geosciences* 92 (2/3): 243–266.
- SILESKEY, C.A. (1798): Jänschwalde Krs. Cottbus Vorwerk. Maßstab 1:5.000. GStA Plankammer XI HA C 367, Berlin, 1 Kt.
- SINDOWSKI, K.H. (1956): Korngrößen und Kornformen. Auslese beim Sandtransport durch Wind (nach Messungen auf Norderney). *Geologisches Jahrbuch* 71 (1): 517–526.

- SOLGER, F. (1965): Zur methodischen Behandlung der Geschiebedecksandfrage. *Berichte der Geologischen Gesellschaft in der DDR* 10 (6): 727–738.
- SPAZIER, I. (1999): Neue Ergebnisse aus dem germanischen Eisenverhüttungszentrum Wolkenberg. In: Kunow, J. (ed.): *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 1998. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg* (3): 97–104; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- SPAZIER, I., AGTHE, M., JUNGKLAUS, B. & SCHAUER, B. (2012): *Wolkenberg - Die archäologische Untersuchung in der Ortslage von Wolkenberg/Niederlausitz. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg* (22). Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte, Zossen OT Wünsdorf, 288 S.
- STAPEL, B. (1998a): Grötsch 10 - eine Siedlung der späten römischen Kaiserzeit am Westufer der Malxe. In: Kunow, J. (ed.): *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 1997. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg* (2): 65–68; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- STAPEL, B. (1998b): Heinersbrück 8, Landkreis Spree-Neiße. Die spätneolithisch-frühbronzezeitliche Besiedlung der Malxeniederung. In: Kunow, J. (ed.): *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 1997. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg* (2): 21–26; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- STAPEL, B. (1999): Mesolithische Besiedlungsspuren im Malxetal. In: Kunow, J. (ed.): *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 1998. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg* (3): 23–29; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- STAPEL, B. (2000a): Als die Rentiere von Weißagk nach Horno zogen... Überblick der Untersuchungen auf spätpaläolithischen Plätzen an der Malxe zwischen Grötsch und Heinersbrück (1993-1999). In: Kunow, J. (ed.): *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 1999. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg* (6): 9–16; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- STAPEL, B. (2000b): Die ersten Bauern an der Malxe. Die früh- und mittelneolithischen Kulturgruppen im Westteil des Tagebau Jänschwalde. In: Kunow, J. (ed.): *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 1999. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg* (6): 33–38; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- STAPEL, B. (2000c): Landschaftsgeschichte im Malxetal. In: Kunow, J. (ed.): *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 1999. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg* (6): 17–24; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- STÖCKMANN, M. (2006): *Kulturhistorisch-ökologische Raumstrukturen als Grundlage landschaftsplanerischer Zielstellungen am Beispiel Mecklenburg-Vorpommerns – Dissertation, Universität Rostock, Rostock, 152 S.*
- STRAHL, J. (2005): Zur Pollenstratigraphie des Weichselspätglazials von Berlin-Brandenburg. *Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge* 12 (1/2): 87–112.
- STRAHL, J. (2012): Kurzbericht zur pollenanalytischen Untersuchung von zwei Proben aus dem Profil Neuendorf, Tagebau Cottbus Nord, Land Brandenburg, Cottbus, 3 S.
- STREET, M., BAALES, M., CZIESLA, E., HARTZ, S., HEINEN, M., JÖRIS, O., KOCH, I., PASDA, C., TERBERGER, T. & VOLLBRECHT, J. (2001): Final Paleolithic and Mesolithic Research in Reunified Germany. *Journal of World Prehistory* 15 (4): 365–453.
- TAKLA, M., RAAB, T. & RAAB, A. (2013): Die frühindustrielle Köhlerei in der Jänschwalder Heide (Niederlausitz). Eine GIS-basierte Rekonstruktion des Wald- und Landschaftszustandes mithilfe historischer Karten ab dem 18. Jahrhundert. In: Raab, T., Hirsch, F., Schopper, F., Freytag, K. (eds.): *Ta-*

- gungsband und Exkursionsführer. *Geopedology and Landscape Development Research Series* (2): 89–97.
- TEGTMIEIER, U. (1993): Neolithische und bronzezeitliche Pflugspuren in Norddeutschland und den Niederlanden. *Archäologische Berichte* (3). Holos, Bonn, 143 S.
- TERBERGER, T., KLERK, P. de, HELBIG, H., KAISER, K. & KÜHN, P. (2004): Late Weichselian landscape development and human settlement in Mecklenburg-Vorpommern (NE Germany). *Eiszeitalter und Gegenwart* (54): 138–175.
- THEUERKAUF, M. & JOOSTEN, H. (2012): Younger Dryas cold stage vegetation patterns of central Europe - climate, soil and relief controls. *Boreas* 41 (3): 391–407.
- TOLKSDORF, J.F. & KAISER, K. (2012): Holocene aeolian dynamics in the European sand-belt as indicated by geochronological data. *Boreas: An International Journal of Quaternary Research* 41 (3): 408–421.
- TOLKSDORF, J.F., KLASSEN, N. & HILGERS, A. (2013a): The existence of open areas during the Mesolithic: Evidence from aeolian sediments in the Elbe-Jeetzel area, northern Germany. *Journal of Archaeological Science* 40 (6): 2813–2823.
- TOLKSDORF, J.F., TURNER, F., KAISER, K., ECKMEIER, E., STAHLSCHEIDT, M., HOUSLEY, R.A., BREEST, K. & VEIL, S. (2013b): Multiproxy Analyses of Stratigraphy and Palaeoenvironment of the Late Palaeolithic Grabow Floodplain Site, Northern Germany. *Geoarchaeology* 28 (1): 50–65.
- TOLKSDORF-LIENEMANN, E. (1990): Bodenkundliche Untersuchungen zur Intensität und Datierung von Podsolierungsprozessen in einem bronzezeitlichen Grabhügel in Wahnbek, Landkreis Ammerland. *Oldenburger Jahrbuch* 90: 173–188.
- TOLKSDORF-LIENEMANN, E. (2000): Genese und Klassifizierung von Podsolen im nordwestdeutschen Flachland – Dissertation, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg, 171 S.
- TRASK, P.D. (1932): Origin and environment of source sediments of petroleum. Gulf Publishing Co., Houston, 323 S.
- UHL, U. (2003): Spure in der Zeit... Das bronzezeitliche Speicherareal von Heinersbrück 45, Lkr. Spree-Neiße. *Archäologie in Berlin und Brandenburg* 2002: 56–59.
- USCHMANN, K.-U. (2000): Germanischer Siedlungsraum am Fuße der Hornoer Höhe. In: Kunow, J. (ed.): *Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 1999. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg* (6): 97–108; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- VAN DEN BERGHE, D.A.G., DERESE, C., KASSE, C. & VAN DEN HAUTE, P. (2013): Late Weichselian (fluvio-)aeolian sediments and Holocene drift-sands of the classic type locality in Twente (E Netherlands): a high-resolution dating study using optically stimulated luminescence. *Quaternary Science Reviews* 68: 96–113.
- VATTENFALL EUROPE MINING AG (2003): Digitales Geländemodell aus Airborne Laser Scanning Daten im XYZ-Format für den Tagebau Jänschwalde. Bodenauflösung 1 m und 5 m, Befliegung 03/2003. Vattenfall Europe Mining AG, Schwarze Pumpe: 1 CD.
- VATTENFALL EUROPE MINING AG (2008): Digitales Geländemodell aus Airborne Laser Scanning Daten im XYZ-Format für den Tagebau Jänschwalde. Bodenauflösung 1 m und 5 m, Befliegung 04/2008. Vattenfall Europe Mining AG, Schwarze Pumpe: 1 CD.
- VATTENFALL EUROPE MINING AG (2009): Digitales Geländemodell aus Airborne Laser Scanning Daten im XYZ-Format für Welzow-Süd. Bodenauflösung 1 m, Befliegung 04/2009. Vattenfall Europe Mining AG, Schwarze Pumpe: 1 CD.
- VERA, F.W.M. (2000): *Grazing ecology and forest history*. CABI Publ., Wallingford, 506 S.

- VOGT, H.-J. (1976): Altslawische Ackerbaugeräte vom Gelände des Burgwalles "Grodisch" in Wiesenau, Kr. Eisenhüttenstadt. In: Museum für Ur- und Frühgeschichte Potsdam (ed.): Veröffentlichungen des Museums für Ur- und Frühgeschichte Potsdam (10): 205–220; VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- VOGT, H.-J. (1984): Ein jungslawischer Haken von Langengrassau, Kr. Luckau. Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege 27/28: 279–288.
- VÖLKE, J., LEOPOLD, M., DÖTTERL, S., SCHNEIDER, A., HÜRKAMP, K. & HILGERS, A. (2011): Origin and age of the Lower Bavarian sand dune landscape around Abensberg and Siegenburg. *Zeitschrift für Geomorphologie* 55 (4): 515–536.
- VOSSMERBÄUMER, H. (1976): Granulometrie quartärer äolischer Sande in Mitteleuropa - ein Überblick. *Zeitschrift für Geomorphologie* 20 (1): 78–96.
- WAGNER, G.A. (1995): Altersbestimmung von jungen Gesteinen und Artefakten. Enke, Stuttgart, 277 S.
- WARNER, R.B. (1990): A Proposed Adjustment for the 'Old-Wood' Effect. *PACT* 29: 159–172.
- WECHLER, K.-P. (2014): Schnurkeramik an der Donau. Ein Grabhügel bei Neuendorf, Stadt Cottbus. In: Schopper, F. (ed.): Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2011/2012. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg (27): 189–195.
- WEISS, A.D. (2001): Topographic Position and Landforms Analysis. Conference Poster. ESRI, San Diego, 1 S.
- WETZEL, G. & BERAN, J. (2012): Die ersten Bauern. In: Schopper, F., Dähnert, D. (eds.): Archäologie in der Niederlausitz: Frühe Geschichte einer Region im Herzen Europas: 88–93; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- WHITEHOUSE, N.J. & SMITH, D. (2010): How fragmented was the British Holocene wildwood? Perspectives on the "Vera" grazing debate from the fossil beetle record. *Quaternary Science Reviews* 29 (3-4): 539–553.
- WIECHMANN, H. (1978): Stoffverlagerung in Podsolen. E. Ulmer, Stuttgart, 139 S.
- WIECHMANN, H. (1981): Unterscheidung der Subtypen Humus-, Eisenhumus- und Eisenpodsol. *Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde* 144 (2): 174–180.
- WIECHMANN, H. (2000): Podsole. *Handbuch der Bodenkunde*. Wiley-VCH, Weinheim, 28 S.
- WIECKOWSKA, M., DÖRFLER, W. & KIRLEIS, W. (2012): Vegetation and settlement history of the past 9000 years as recorded by lake deposits from Großer Eutiner See (Northern Germany). *Review of Palaeobotany and Palynology* 174: 79–90.
- WIEDEMANN & EILHARD (1942): Die schlechtesten ostdeutschen Kiefernbestände. Reichsnährstand Verlags-Gesellschaft, Berlin, 121 S.
- WIETHOLD, J. (1998): Studien zur jüngeren postglazialen Vegetations- und Siedlungsgeschichte im östlichen Schleswig-Holstein. *Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie* (45). Habelt, Bonn, 365 S.
- WILLERDING, U. (1996): Zur Waldnutzung vom Neolithikum bis in die Neuzeit. *Alt-Thüringen* 30: 13–53.
- WINKLER, K. (2013): Auf trockenen Kuppen: Die Besiedlung der Spreeaue in der mittleren Steinzeit. In: Schopper, F. (ed.): Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2009/2010. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg (25): 25–34; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- WOITHE, F. (2003a): Geschichte eines Kerbtales an der Hornoer Hochfläche. In: Kunow, J. (ed.): Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2001. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg (11): 95–100; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.

- WOITHE, F. (2003b): Untersuchungen zur postglazialen Landschaftsentwicklung in der Niederlausitz – Dissertation, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, 151 S.
- WOITHE, F. & RÖSLER, H. (2001): Bodenkundliche Untersuchung überdünter Wölbäcker in den Fluren Merzdorf und Dissenchen, Tagebauvorfeld Cottbus-Nord. In: Kunow, J. (ed.): Ausgrabungen im Niederlausitzer Braunkohlenrevier 2000. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg (8): 197–202; Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte.
- ZEBEDIAS, A. & MARX, P. (1986): Die Köhlerei in der Nordeifel - insbesondere im Kermeter - vom Ausgang des Mittelalters bis zum Ende des 20. Jahrhunderts. Selbstverlag, Düren, 196 S.
- ZEZSCHEWITZ, E. von, SCHWERTMANN, U. & ULRICH, B. (1973): Die Podsolierungsstadien von Braunerden aus Schieferschutt. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 136: 40–52.
- ZIMMERMANN, A., HILPERT, J. & WENDT, K.P. (2009): Estimations of Population Density for Selected Periods Between the Neolithic and AD 1800. *Human Biology* 81 (2): 357–380.
- ZOLITSCHKA, B., BEHRE, K.-E. & SCHNEIDER, J. (2003): Human and climatic impact on the environment as derived from colluvial, fluvial and lacustrine archives—examples from the Bronze Age to the Migration period, Germany. *Quaternary Science Reviews* 22 (1): 81–100.
- ZÖLLER, L. & WAGNER, G.A. (2002): Datierungsmethoden. *Handbuch der Bodenkunde*, 13. Erg. Lfg. 5/02: 1–25.

Anhang

Abbildungsverzeichnis

Abbildung A-1	Auszug aus der Karte der potentielle natürlichen Vegetation Brandenburgs	5
Abbildung A-2	Eisrandlagen in Brandenburg	6
Abbildung A-3	Geologische Übersichtskarte des Untersuchungsraumes.....	7
Abbildung B-1	Bohrprofile im Teilgebiet 1 – Flugsandfeld, Tgb. Jänschwalde	10
Abbildung B-2	Mit Flugsand überdeckte Holzkohlemeiler	33
Abbildung B-3	Korngrößenverteilungen der Detailsiebungen aus dem Tgb. Jänschwalde	69
Abbildung B-4	Korngrößenverteilungen der Detailsiebungen.....	70

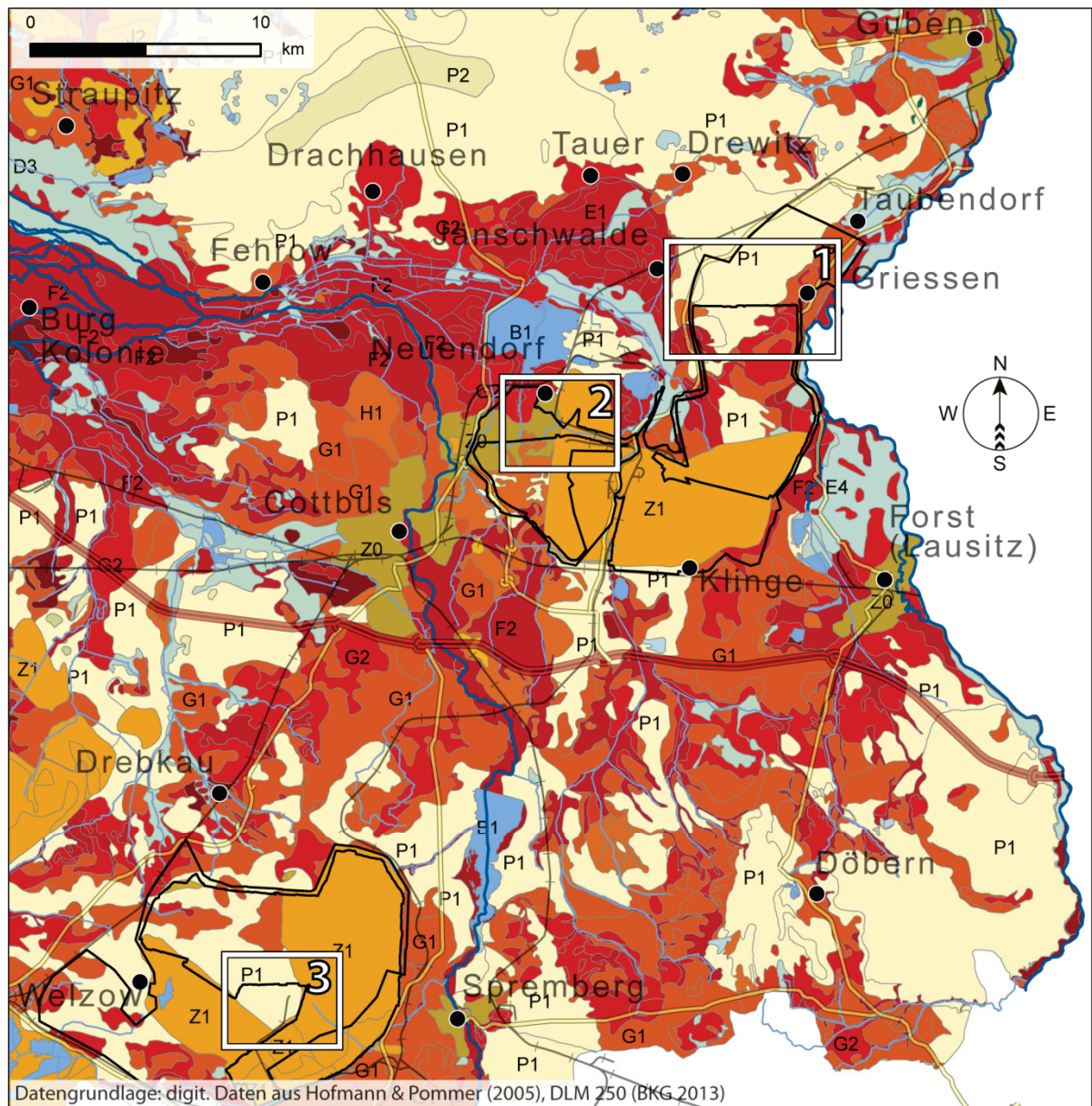
Tabellenverzeichnis

Tabelle B-1	Tabellarische Übersicht der aufgenommenen Profile in den drei Untersuchungsgebieten.....	8
Tabelle B-2	Verwendete Abkürzungen und Symbole in den Profilbeschreibungen.....	9
Tabelle B-3	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil A.....	18
Tabelle B-4	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil A1a	20
Tabelle B-5	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil A1b.....	21
Tabelle B-6	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil A1c	22
Tabelle B-7	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil B	23
Tabelle B-8	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil B1a	25
Tabelle B-9	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil B1b.....	27
Tabelle B-10	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil B2	28
Tabelle B-11	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil C	30
Tabelle B-12	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil C1	32
Tabelle B-13	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil JW-K1	34
Tabelle B-14	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil JW-K2	35
Tabelle B-15	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil PR1	36
Tabelle B-16	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil PR2	37
Tabelle B-17	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil PR3	38
Tabelle B-18	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil PR4	39
Tabelle B-19	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil PR5	40
Tabelle B-20	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil PR6	41
Tabelle B-21	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil PR7	42
Tabelle B-22	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil PR8	43
Tabelle B-23	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil PR9	44
Tabelle B-24	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil PR10	45
Tabelle B-25	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil TS1	46
Tabelle B-26	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil TS2	47
Tabelle B-27	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil TS3	48
Tabelle B-28	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil TS4	49

Anhang

Tabelle B-29	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil D	50
Tabelle B-30	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil GH1	52
Tabelle B-31	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil GH2	54
Tabelle B-32	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil GH3	55
Tabelle B-33	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil 1	56
Tabelle B-34	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil 2	57
Tabelle B-35	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil 3	58
Tabelle B-36	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil WS 1	63
Tabelle B-37	Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil WS2	65
Tabelle B-38	Nach Substratklassifikation gruppierte Korngrößenparameter	66
Tabelle B-39	Korngrößenanalysen aus den Detailsiebung ausgewählter Proben	67
Tabelle B-41	Korngrößenparameterberechnung für Proben mit Detailsiebung	68
Tabelle C-1	Ergebnisse der ¹⁴ C Altersdatierungen	71
Tabelle C-2	Ergebnisse der OSL-Altersdatierungen	72
Tabelle C-3	OSL-Datierungen Radionuklidanalysen	73
Tabelle C-4	¹⁴ C-Datierungen aus Literatur	74
Tabelle C-5	OSL- & TL-Datierungen aus der Literatur	77
Tabelle C-6	Dendrochronologische Alter der Holzkohlemeilern im UG Jänschwalde	77

A. Verzeichnisse, Abbildungen und Tabellen zum Untersuchungsgebiet

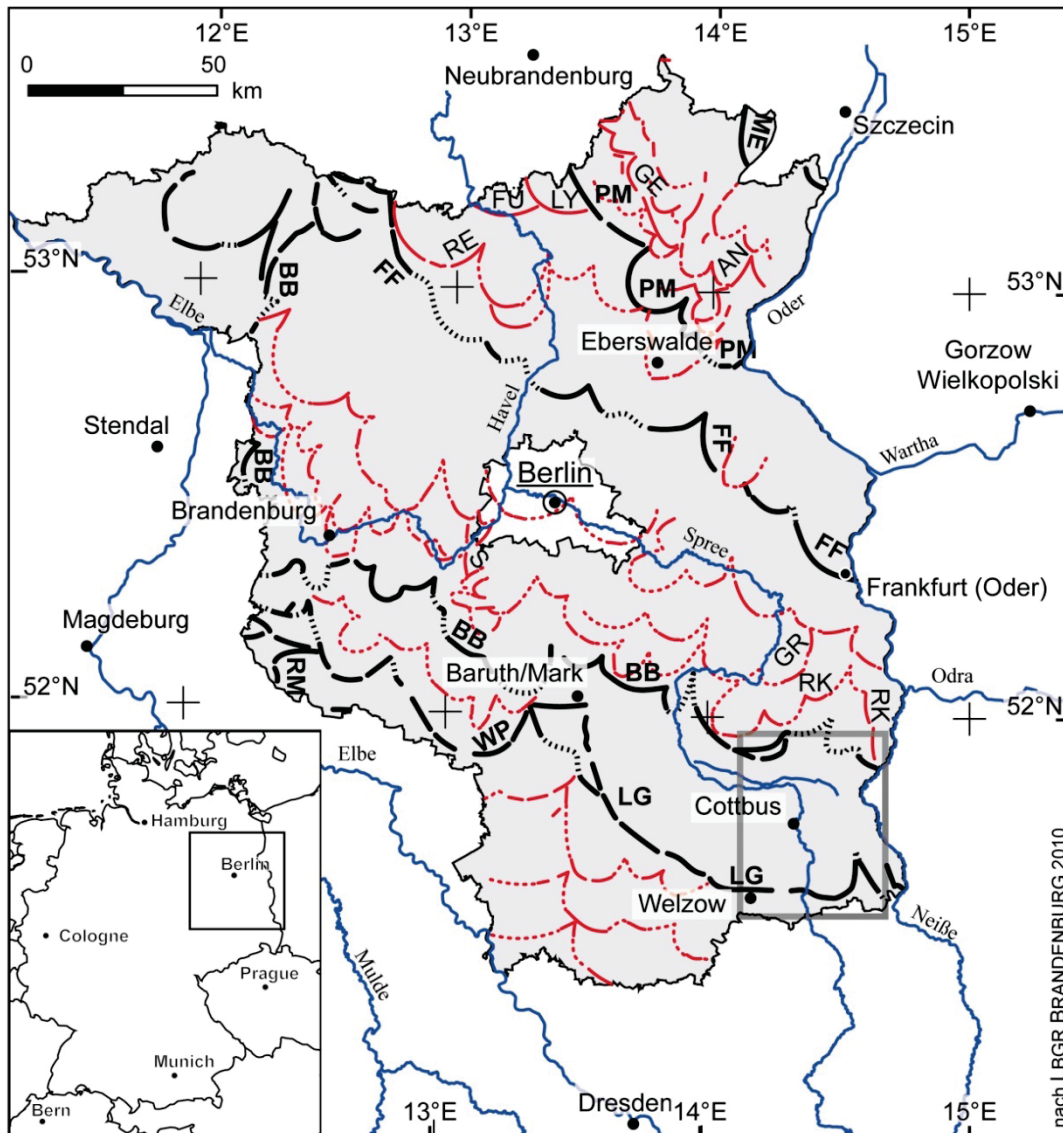


 B1	 E4	 G1	 H1	 P1	 Z0
 D3	 F2	 G2	 P2	 Z1	

Abbildung A-1 Auszug aus der Karte der potentielle natürlichen Vegetation Brandenburgs

Untersuchungsgebiete: 1 – Tgb. Jänschwalde, 2 – Tgb. Cottbus-Nord, 3 – Tgb. Welzow-Süd;

B1 – Stillgewässer, **D3** – Krautreicher-Schwarzerlen-Niederungswald, **E4** – Eschen-Ulmen-Hainbuchen-Reliktauenwälder eingedeicherter Auen, **F2** – Sternmieren-Stieleichen-Hainbuchenwald, **G1** – Waldreitgras-Winterlinden-Hainbuchenwald, **G2** – Hainrispengras-Winterlinden-Hainbuchenwald, **H1** – Moorbirken-Stieleichenwald, **P1** – Bodensaure Sand-Kiefern-Traubeneichenwälder, **P2** – Bodensaure Sand-Kiefernwälder, **Z0** – Siedlungsgebiete, **Z1** – Tagebaue und Bergbaufolgelandschaften



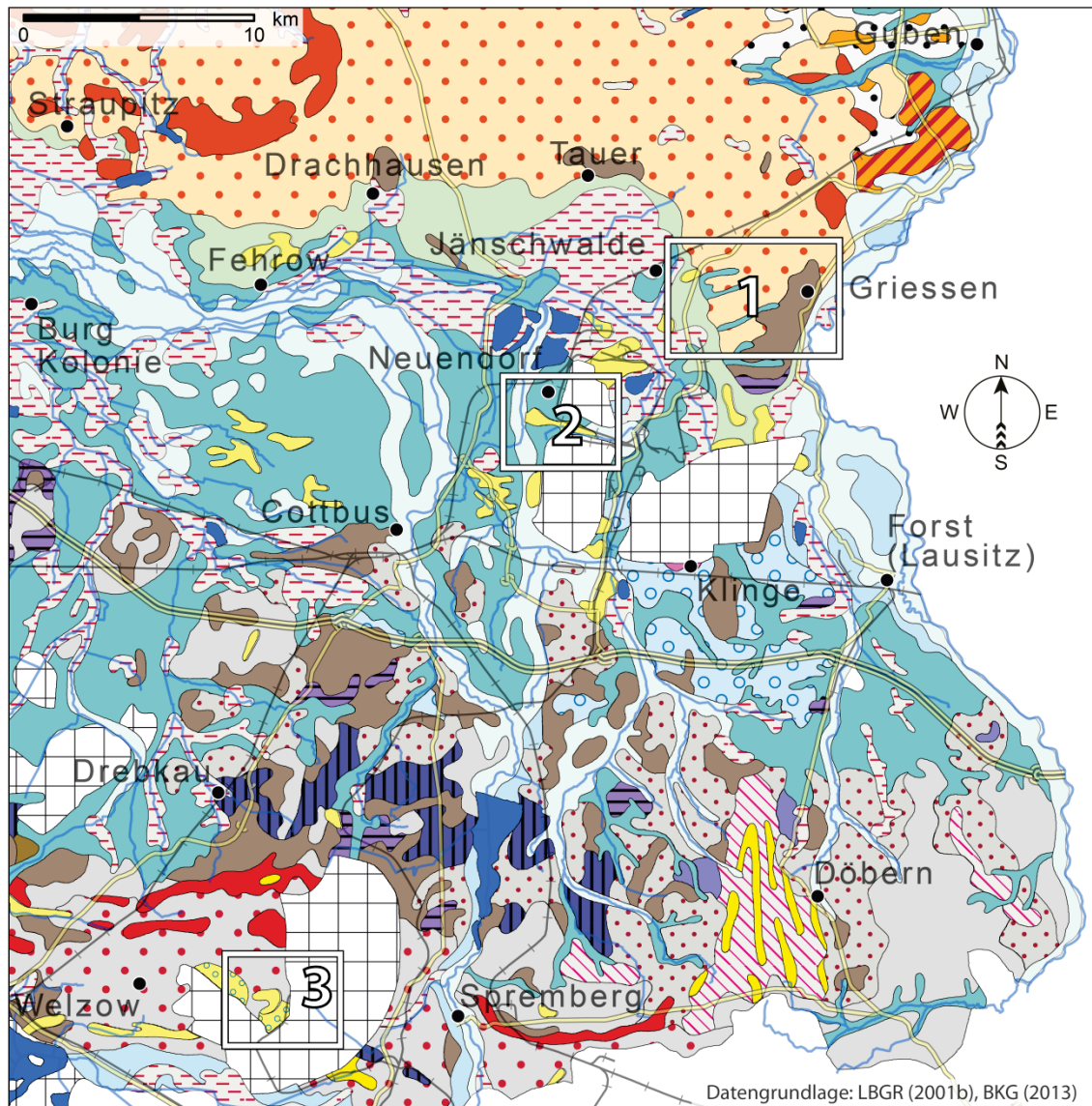
Weichselkaltzeit

- | | |
|--|--------------------------------|
| ME Außenrand des Mecklenburger Vorstoßes | RE Rheinsberger Randlage |
| GE Gerswalder Randlage | FF Frankfurter Randlage |
| AN Angermünder Randlage | GR Grunower Randlage |
| PM Pommersche Hauptrandlage | RK Reicherskreuzer Randlage |
| LY Lychener Randlage | S Saarmunder Randlage |
| FÜ Fürstenberger Randlage | BB Brandenburger Hauptrandlage |

Saale-Kaltzeit ("Warthe"-Stadium)

- | | |
|--|---|
| WP Werbig-Petkuser Randlage | — Haupteisrandlagen |
| LG Lausitzer Grenzwall (Hauptrandlage) | — Zwischenrandlagen |
| RM Reetz-Medewitzer Randlage | --- Randlagenverknüpfungen,
Sandrinnnekanten |

Abbildung A-2 Eisrandlagen in Brandenburg



	Gewässerflächen		s,,b -- Becken- und Stillwassersedimente (glazilimnische Ablagerungen)
	„y -- Künstliche Aufschüttungen, Tagebaue		s,,gf -- Schmelzwassersedimente (glazifluviatile Ablagerungen) der Hochflächen, ungegliedert
	h,,f -- Sedimente der Bach- und Flußauen		s,,sdr -- Schmelzwassersedimente im Vorland von Eisrandlagen (Sander)
	„H -- Moorbildungen, z.T. über See- und Altwassersedimenten		s,,g -- Grundmoränenbildung
	„H+Mw -- Moorbildungen mit Kalkausfällungen, z.T. karbonatische Seeablagerungen		s,,e -- Aufschüttungssedimente im Zuge von Eisrandlagen (Endmoränenbildungen)
	„d -- Windablagerungen		s,,et -- Saalezeitliches glazigenes Stauchungsgebiet
	„p-f -- Periglaziäre bis fluviatile Sedimente		e-s,,et -- Saalezeitlich überprägter, eisüberfahrener eisalterzeitlicher Stauchungskomplex
	w,,f -- Sedimente der früh-, hoch- und spätglazialen Niederterrassen der Flüsse: obere Talsandfolge		D,,gf -- Schmelzwassersedimente der Vorschüttphase, z.T. auch jünger
	w,,ut -- Sedimente der Urstromtäler		D,,b -- Beckensedimente der Vorschüttphase, z.T. auch jünger
	w,,gf -- Schmelzwassersedimente (glazifluviatile Ablagerungen) der Hochflächen, ungegliedert		su,,f -- Flußsedimente der frühen Saale-Kaltzeit
	w,,sdr -- Schmelzwassersedimente im Vorland von Eisrandlagen (Sander)		e,,b -- Becken- und Stillwassersedimente
	w,,g -- Grundmoränenbildung		SN,,f -- Miozän bis Pliozän: Sedimente des Senftenberger Elbelaufes
	w,,e -- Aufschüttungssedimente im Zuge von Eisrandlagen (Endmoränenbildungen)		tmi -- Miozän
	w,,et -- Weichselzeitliches glazigenes Stauchungsgebiet		Untersuchungsgebiete
	w1,,gf -- Schmelzwassersedimente der Vorschüttphase		Autobahn
	ee,,l -- Seeablagerungen der Eemwarmzeit		Landstraße
			Fließgewässer

Abbildung A-3 Geologische Übersichtskarte des Untersuchungsraumes

1 – Tgb. Jänschwalde, 2 – Tgb. Cottbus-Nord, 3 – Tgb. Welzow-Süd

B. Bohrprofile, Profildaten & Laboranalysen

Tabelle B-1 Tabellarische Übersicht der aufgenommenen Profile in den drei Untersuchungsgebieten

Profil-Nr.	Sondage	Untersuchungs- (teil-)gebiet	Gemarkung	TK10 Nr.	Befund	Anzahl Datierungen		GoK [m üNN]	HW [m]	RW [m]	Bez. BLDAM
						OSL	¹⁴ C				
A	A	Flugsandfeld	Jänschwalde	4153-NW	Labor	5	1	67,2	5744605	3467036	Proj52-SN1
A1a	A1	Flugsandfeld	Jänschwalde	4153-NW	Labor	2	-	68	5745080	3467133	Proj52/SN50
A1b	A1	Flugsandfeld	Jänschwalde	4153-NW	Gelände	-	-	67,2	5745131	3467122	Proj52/SN50
A1c	A1	Flugsandfeld	Jänschwalde	4153-NW	Labor	-	2	68,4	5745119	3467206	Proj52/SN46
B	B	Flugsandfeld	Jänschwalde	4153-NW	Labor	2	2	68,7	5745382	3467023	Proj57/SN2
B1a	B1	Flugsandfeld	Jänschwalde	4153-NW	Labor	-	2	69,2	5745364	3467139	Proj57/SN1
B1b	B1	Flugsandfeld	Jänschwalde	4153-NW	Gelände	-	-	69,1	5745352	3467139	Proj57/SN1
B2	B2	Flugsandfeld	Jänschwalde	4153-NW	Labor	5	4	69,7	5745445	3467158	Proj57/SN11
C	C	Flugsandfeld	Jänschwalde	4153-NW	Labor	3	3	67,5	5745643	3467093	Proj58/SN16
C1	C1	Flugsandfeld	Jänschwalde	4153-NW	Labor	1	-	69,3	5745841	3467203	HKM 750
JW-K1	ohne	JW-Kolonie	Jänschwalde	4153-NW	Labor	2	1	67,8	5745603	3466465	ohne
JW-K2	ohne	JW-Kolonie	Jänschwalde	4153-NW	Labor	2	-	69,6	5745498	3466360	ohne
PR 1	QP A	Periglaziale Rinne	Jänschwalde	4153-NW	Gelände	-	-	74,3	5745008	3467337	Proj52/SN35
PR 2	QP A	Periglaziale Rinne	Jänschwalde	4153-NW	Gelände	-	-	70,2	5744966	3467363	Proj52/SN35
PR 3	QP A	Periglaziale Rinne	Jänschwalde	4153-NW	Gelände	-	-	68,5	5744949	3467374	Proj52/SN35
PR 4	QP A	Periglaziale Rinne	Jänschwalde	4153-NW	Gelände	-	1	67,7	5744923	3467389	Proj52/SN35
PR 5	QP A	Periglaziale Rinne	Jänschwalde	4153-NW	Gelände	-	-	68,6	5744902	3467402	Proj52/SN35
PR 6	QP B	Periglaziale Rinne	Jänschwalde	4153-NW	Gelände	-	-	72	5745093	3467573	Proj52/SN40
PR 7	QP B	Periglaziale Rinne	Jänschwalde	4153-NW	Gelände	-	-	72,2	5745059	3467594	Proj52/SN40
PR 8	QP B	Periglaziale Rinne	Jänschwalde	4153-NW	Labor	-	-	71,1	5745017	3467621	Proj52/SN40
PR 9	QP B	Periglaziale Rinne	Jänschwalde	4153-NW	Gelände	-	-	71,4	5745008	3467626	Proj52/SN40
PR 10	QP B	Periglaziale Rinne	Jänschwalde	4153-NW	Gelände	-	-	73	5744991	3467636	Proj52/SN40
TS 1	ohne	Sander	Jänschwalde	4153-NW	Gelände	-	-	68,2	5744861	3467359	Proj52/SN33
TS 2	ohne	Sander	Jänschwalde	4153-NW	Labor	-	-	76,2	5745382	3467432	ohne
TS 3	ohne	Sander	Jänschwalde	4153-NW	Labor	-	-	82,5	5745382	3468894	ohne
TS 4	ohne	Sander	Grießen	4153-NW	Gelände	-	-	82,6	5745262	3469391	ohne
D	D	glaziale Hochfläche	Grießen	4153-NW	Labor	-	1	89	5744938	3470323	Proj56/SN11
GH 1	ohne	glaziale Hochfläche	Grießen	4153-NO	Labor	-	-	100,6	5744730	3471227	ohne
GH 2	ohne	glaziale Hochfläche	Grießen	4153-NW	Labor	-	-	95,8	5744989	3471001	Proj56/SN13
GH 3	ohne	glaziale Hochfläche	Grießen	4153-NW	Gelände	1	-	89,7	5745289	3470836	ohne
Profil 1	Sondage 1	Cottbus-Nord	Neuendorf	4152-SO	Labor	-	-	67,4	5739160	3459843	Proj22/Sond1
Profil 2	Sondage 1	Cottbus-Nord	Neuendorf	4152-SO	Labor	6	8	65,2	5739153	3459836	Proj22/Sond1
Profil 3	Sondage 1	Cottbus-Nord	Neuendorf	4152-SO	Labor	-	-	66,6	5739165	3459857	Proj22/Sond1
WS 1	ohne	Weizow-Süd	Haide Mühl	4451-NO	Labor	2	1	143	5714174	3448550	Schnitt 16
WS 2	ohne	Weizow-Süd	Haide Mühl	4451-NO	Labor	1	1	142,2	5714025	3448421	Sondage 83

Anhang B

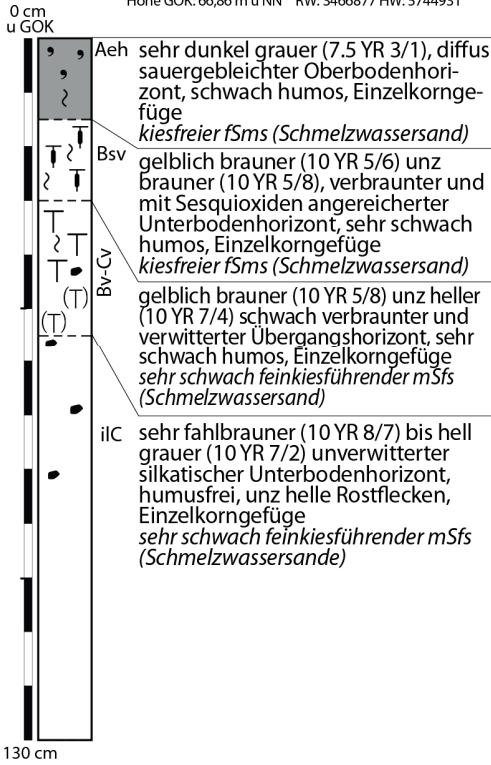
Tabelle B-2 Verwendete Abkürzungen und Symbole in den Profilbeschreibungen

Abkürzungen Profilbeschreibung	
Körnung (alle Angaben in M.-%)	
T	< 0,002 mm
Σ U	0,002 < 0,063 mm
Σ S	0,063 < 2,0 mm
ffS	0,063 bis < 0,125 mm
fS	0,125 bis < 0,2 mm
mS 1	0,2 bis < 0,315 mm
mS 2	0,315 bis < 0,63 mm
gS 1	0,63 bis 1,0 mm
gS 2	1,0 bis < 2 mm
> 2 mm	Grobboden
GB-Art	Art des Grobbodens, Fein-, Mittel-, Grob-; Kies, Schutt nach KA 5
weitere Merkmale & Kennzeichen (+ wenig, ++ mittel, +++ viel)	
Bhk	Holzkohle(-partikel)
Wg, Wf	Anteil Fein- bzw. Grobwurzeln (nach KA 5)
Gefüge	Gefügestufe nach KA 5 (ein, brö, etc.)
sS	Schichtung

B 1. Tagebau Jänschwalde

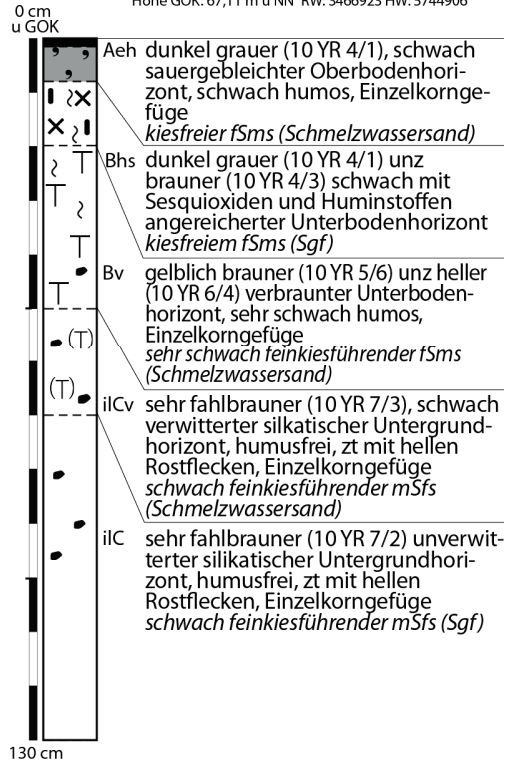
P 01 podsolierte Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)

Höhe GOK: 66,86 m ü NN RW: 3466877 HW: 5744931



P 02 Braunerde-Podsol aus Sand (Urstromtalsand)

Höhe GOK: 67,11 m ü NN RW: 3466923 HW: 5744906



P 03 Regosol aus Sand (Flugsand) über podsolierter Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)

Höhe GOK: 66,95 m ü NN RW: 3467023 HW: 5744915



P 04 podsolierte Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)

Höhe GOK: 66,60 m ü NN RW: 3467121 HW: 5744920

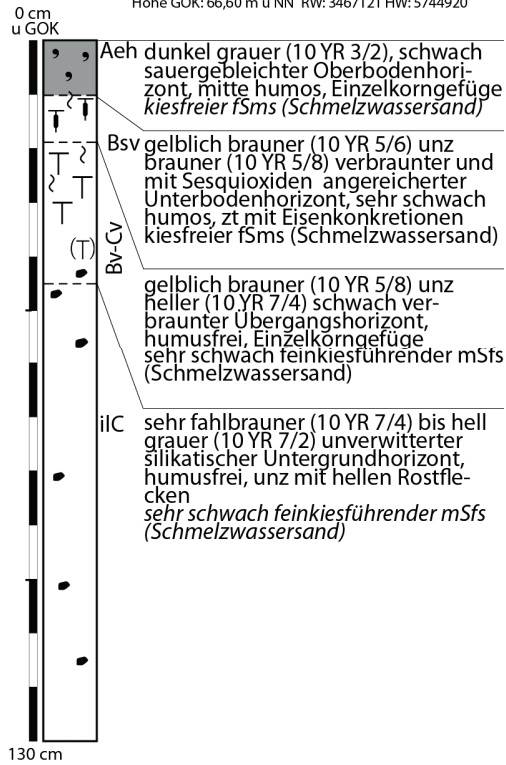
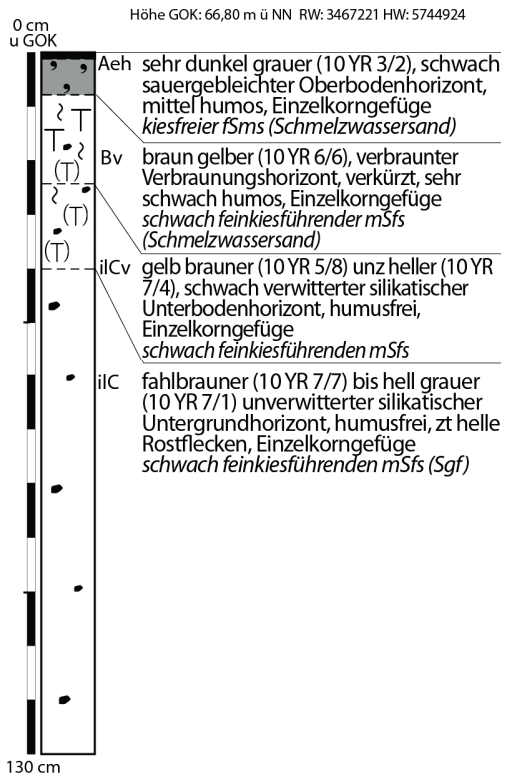


Abbildung B-1 Bohrprofile im Teilgebiet 1 – Flugsandfeld, Tgb. Jänschwalde

Anhang B 1

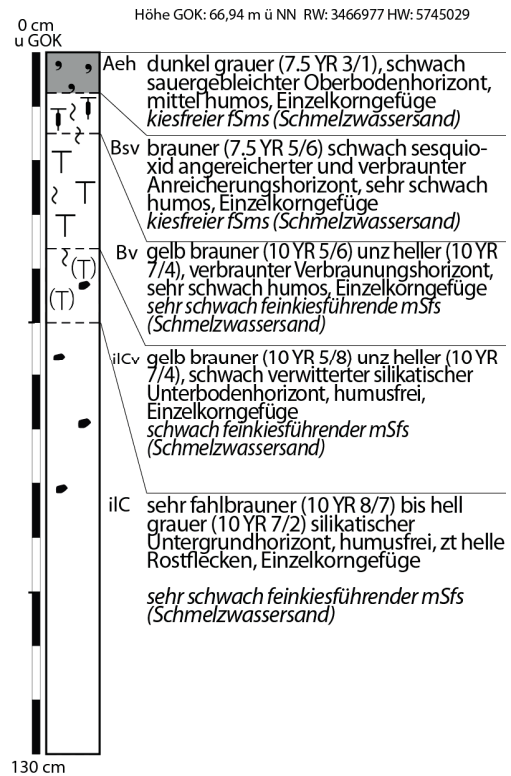
P 05 Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)



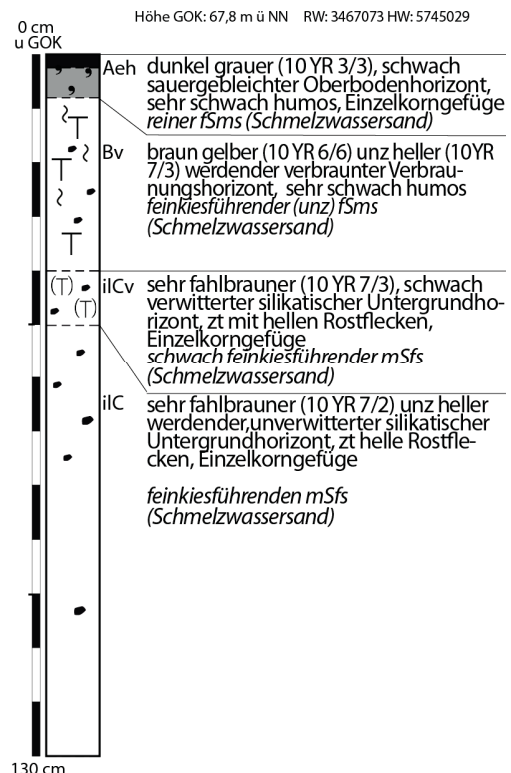
P 07 Braunerde-Regosol aus Sand (Urstromtalsand)



P 06 Podsol-Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)



P 08 Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)

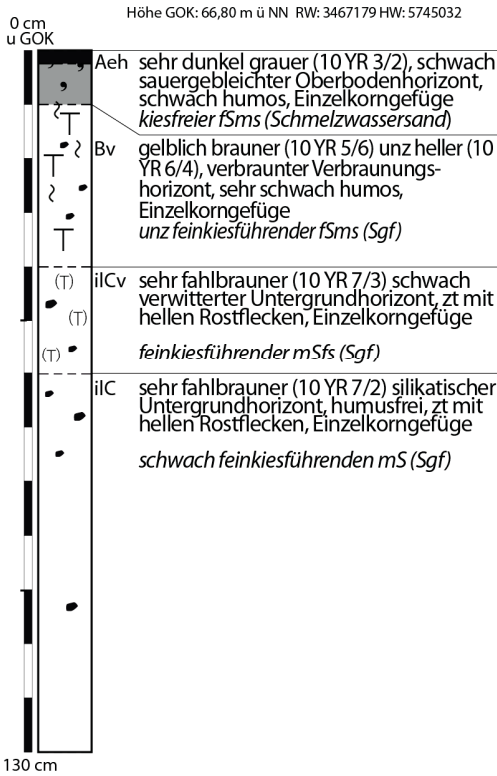


Forts. Abbildung B-1

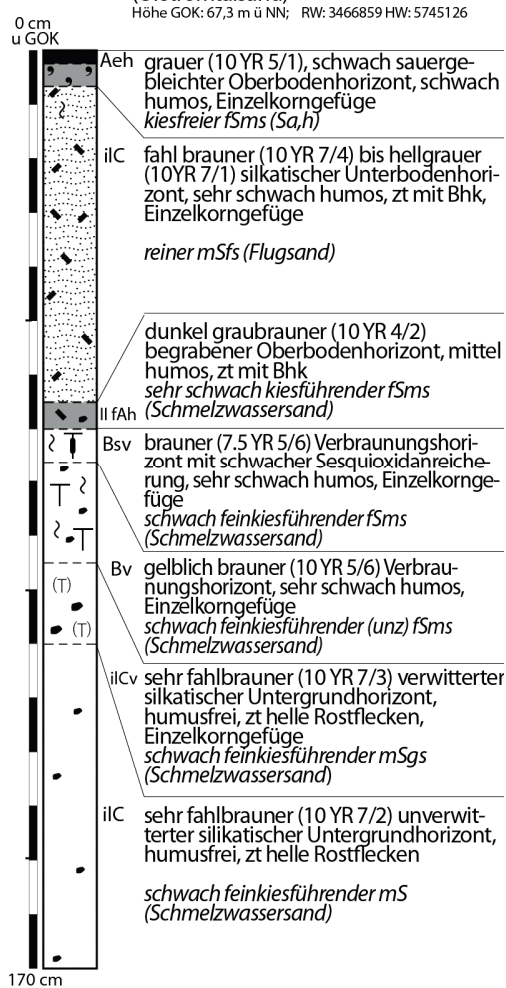
Bohrprofile im Teilgebiet 1 – Flugsandfeld, Tgb. Jänschwalde

Anhang B 1

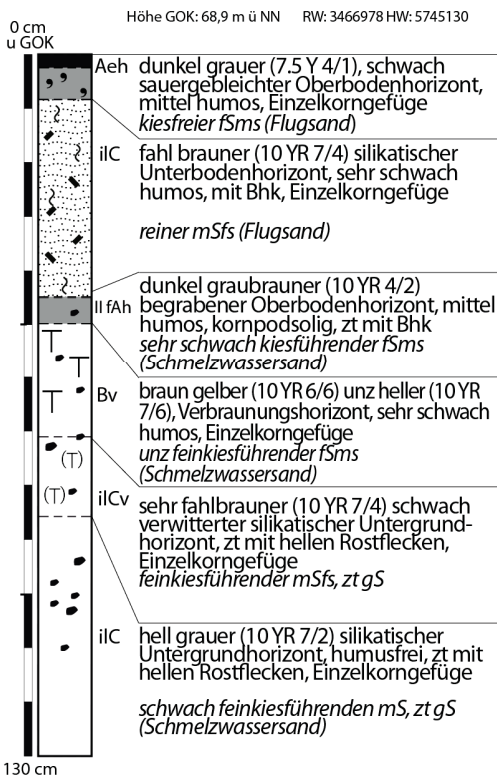
P 09 Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)



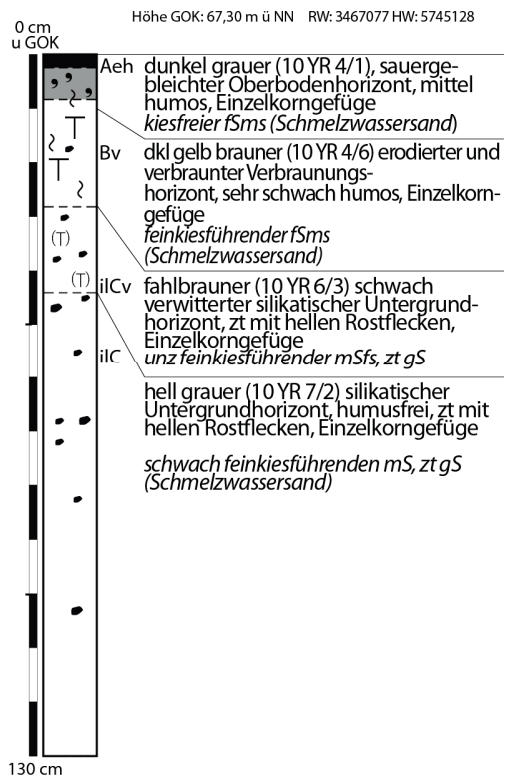
P 10 Regosol aus Sand (Flugsand) über podsolierter Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)



P 11 Regosol aus Sand (Flugsand) über Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)



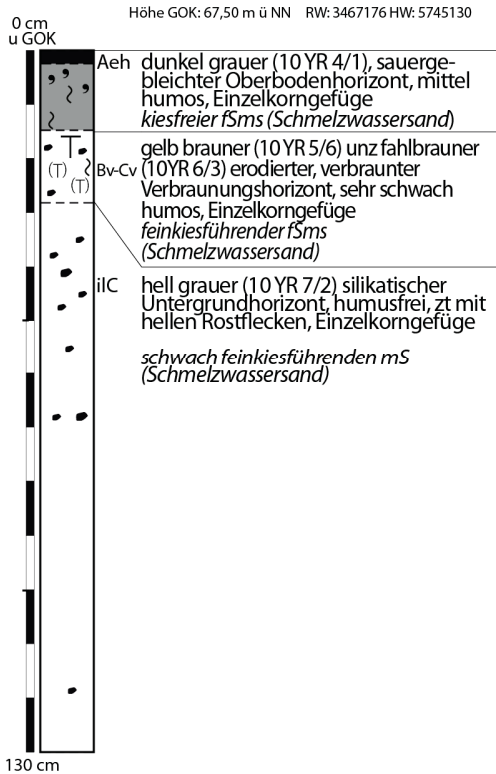
P 12 Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)



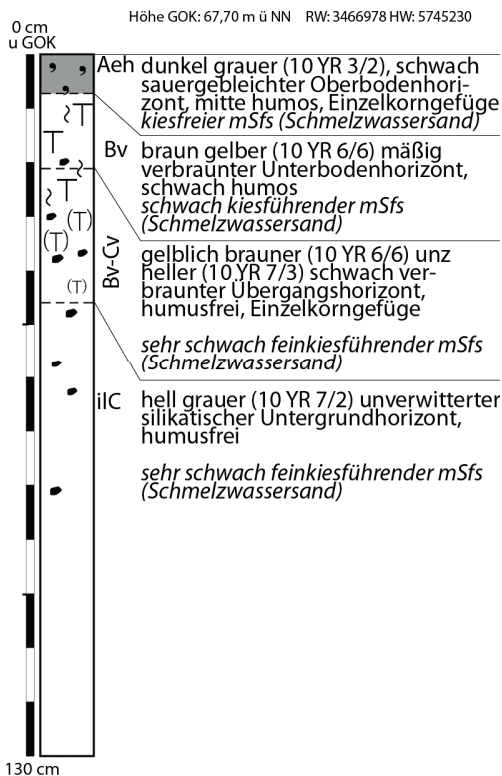
Forts. Abbildung B-1 Bohrprofile im Teilgebiet 1 – Flugsandfeld, Tgb. Jänschwalde

Anhang B 1

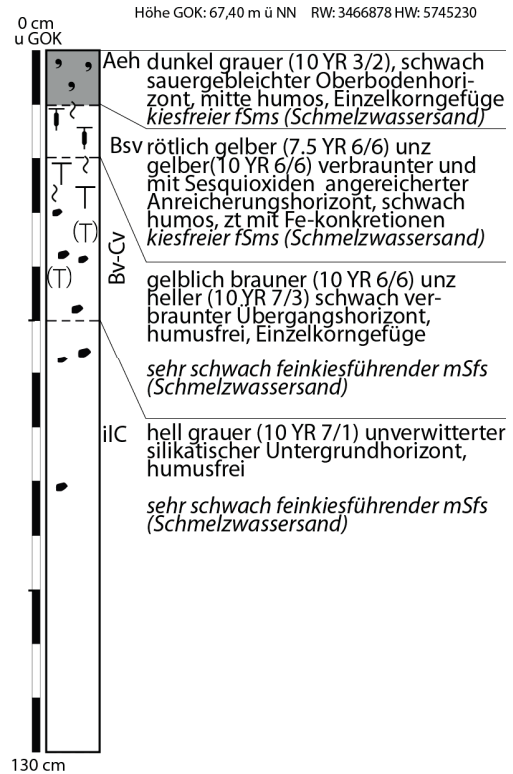
P 13 Braunerde-Regosol aus Sand (Urstromtalsand)



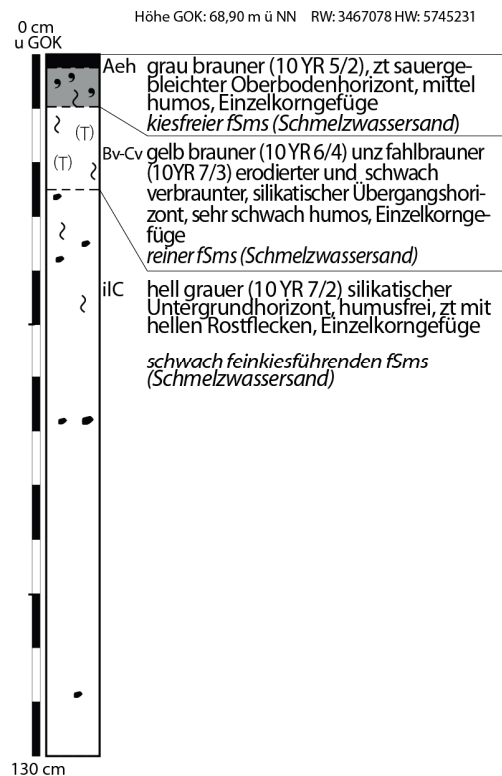
P 15 Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)



P 14 podsolierte Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)



P 16 Braunerde-Regosol aus Sand (Urstromtalsand)

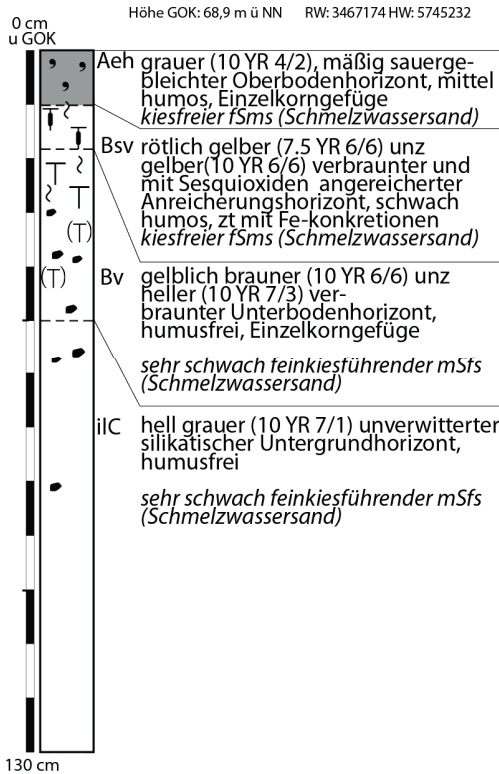


Forts. Abbildung B-1

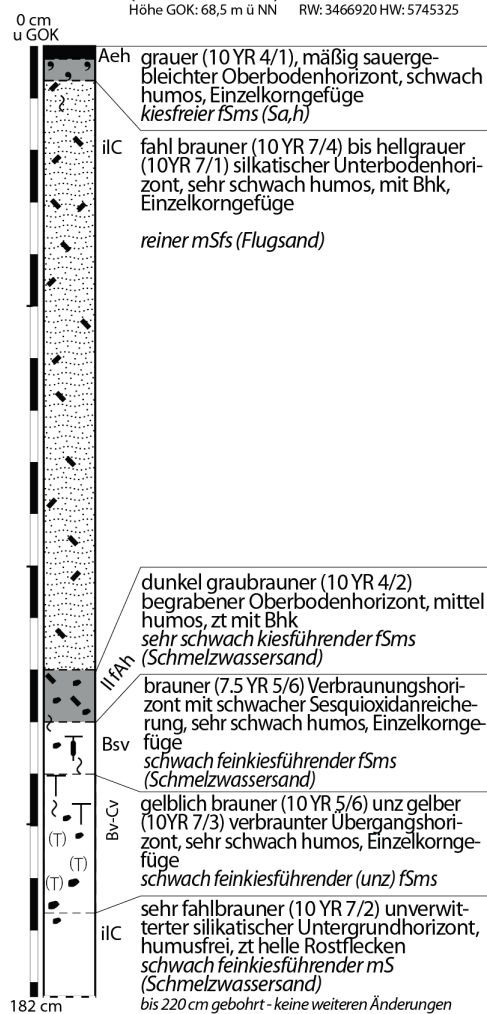
Bohrprofile im Teilgebiet 1 – Flugsandfeld, Tgb. Jänschwalde

Anhang B 1

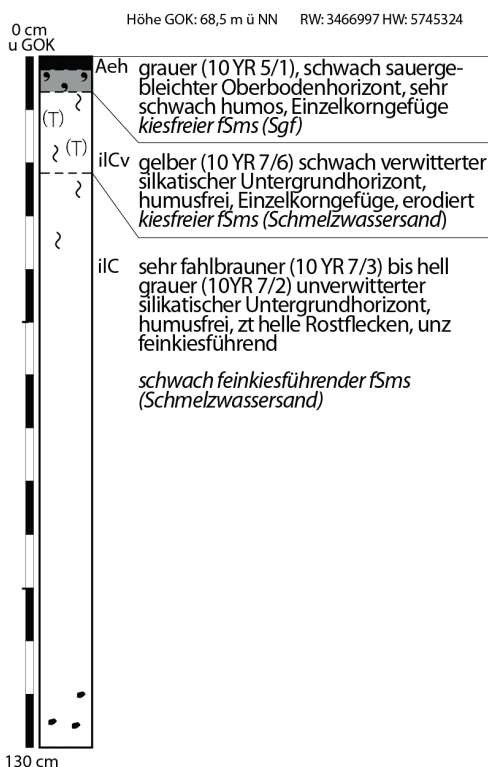
P 17 podsolierte Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)



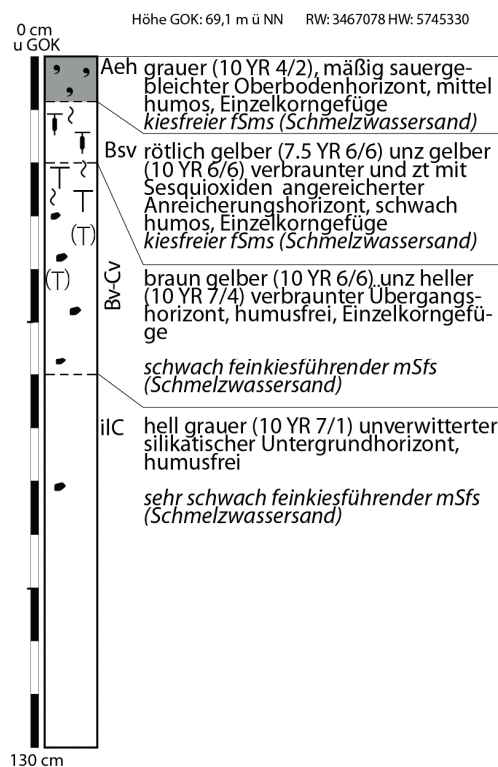
P 18 Regosol aus Sand (Flugsand) über podsolierte Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)



P 19 Regosol aus Sand (Urstromtalsand)



P 20 podsolierte Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)

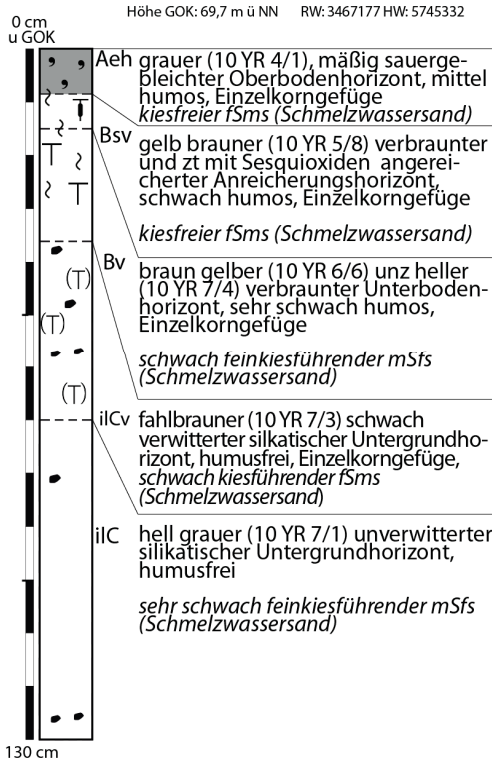


Forts. Abbildung B-1

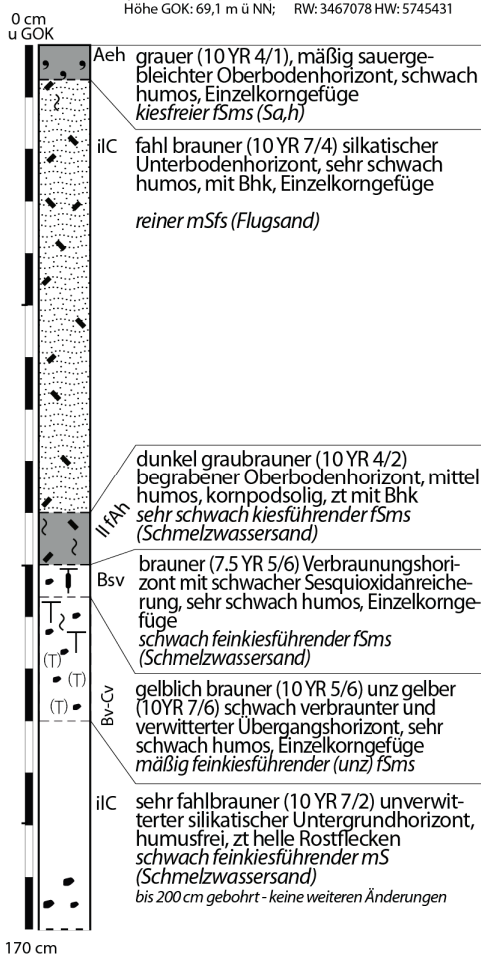
Bohrprofile im Teilgebiet 1 – Flugsandfeld, Tgb. Jänschwalde

Anhang B 1

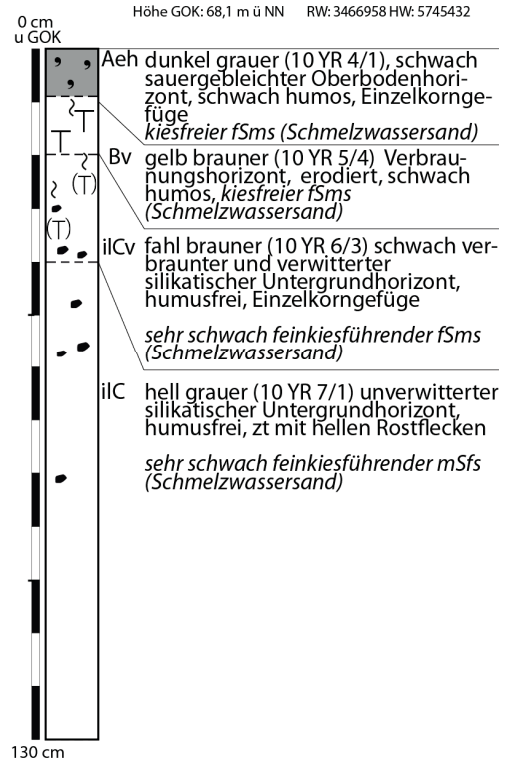
P 21 podsolierte Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)



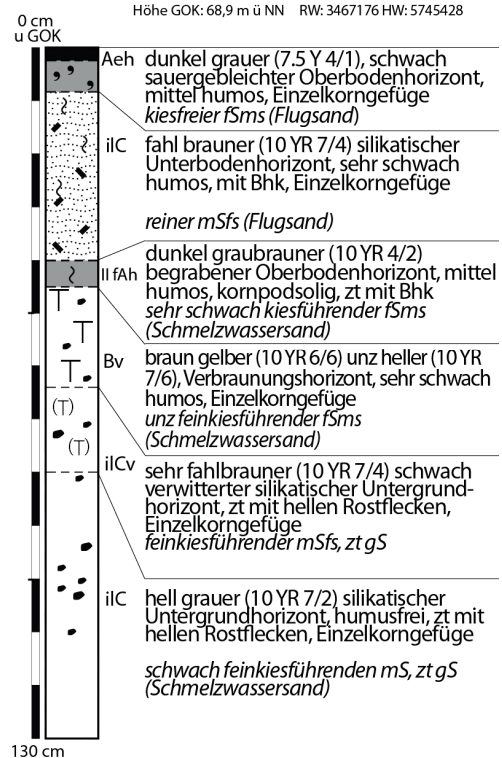
P 23 Regosol aus Sand (Flugsand) über podsolierter Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)



P 22 Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)



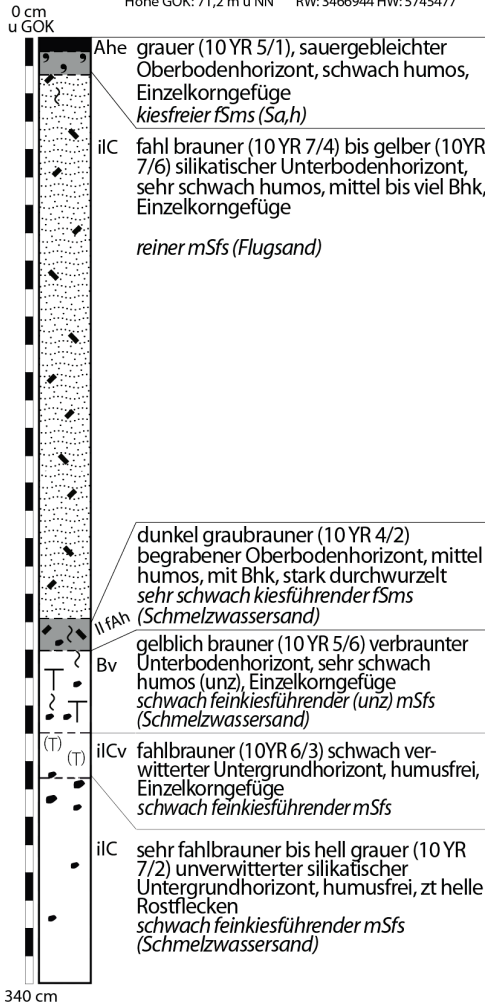
P 24 Regosol aus Sand (Flugsand) über Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)



Anhang B 1

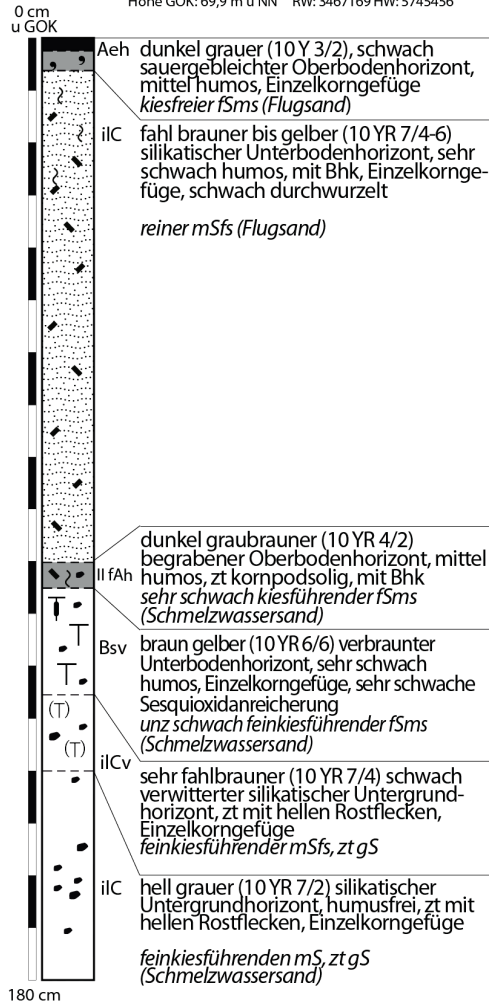
P 25 Regosol aus Sand (Flugsand) über Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)

Höhe GOK: 71,2 m ü NN RW: 3466944 HW: 5745477



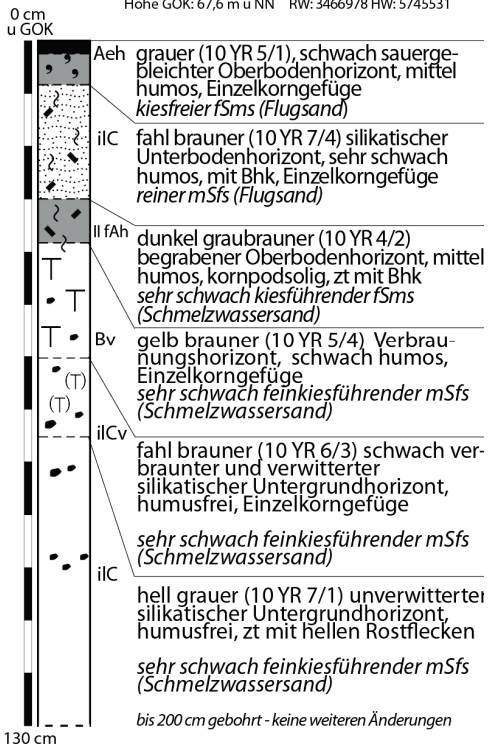
P 26 Regosol aus Sand (Flugsand) über podsolierter Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)

Höhe GOK: 69,9 m ü NN RW: 3467169 HW: 5745456



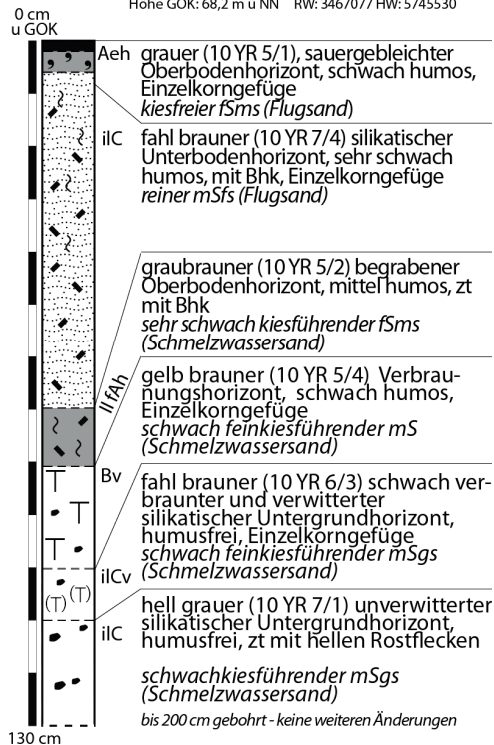
P 27 Regosol aus Sand (Flugsand) über flacher Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)

Höhe GOK: 67,6 m ü NN RW: 3466978 HW: 5745531



P 28 Regosol aus Sand (Flugsand) über Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)

Höhe GOK: 68,2 m ü NN RW: 3467077 HW: 5745530

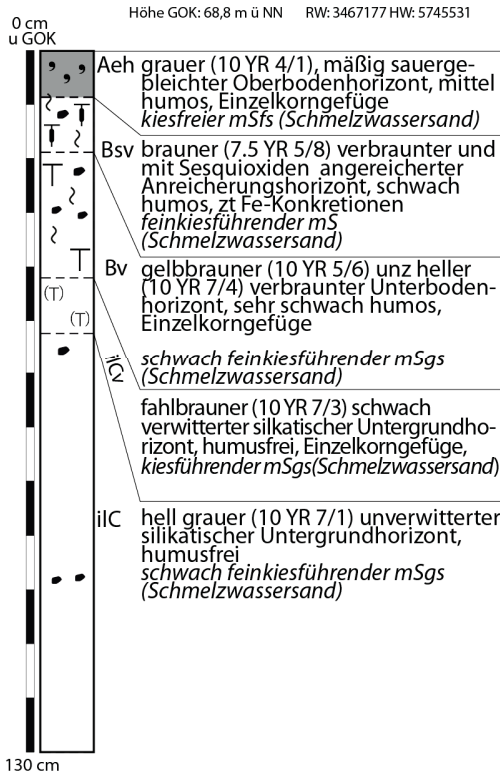


Forts. Abbildung B-1

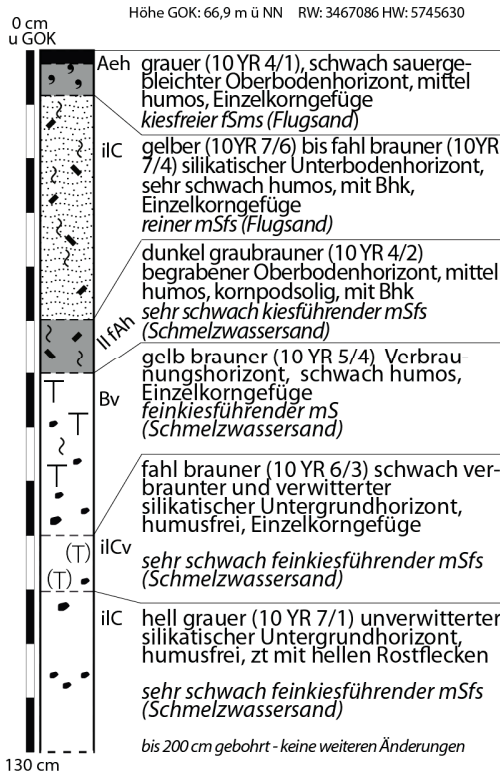
Bohrprofile im Teilgebiet 1 – Flugsandfeld, Tgb. Jänschwalde

Anhang B 1

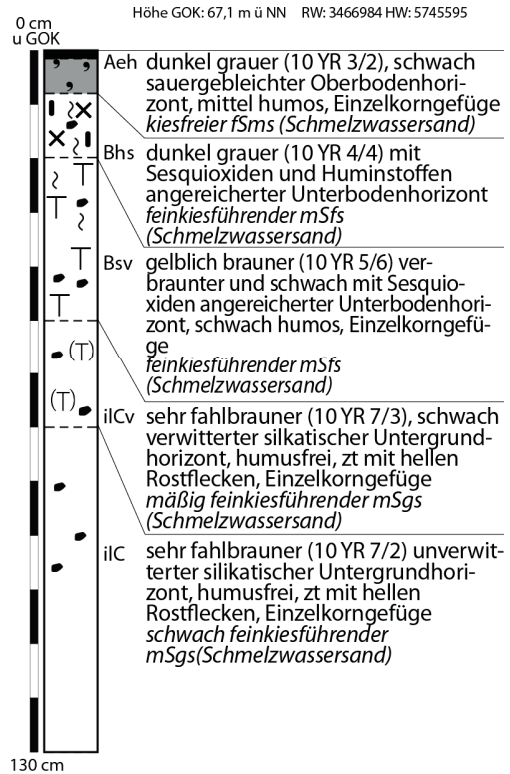
P 29 podsolierte Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)



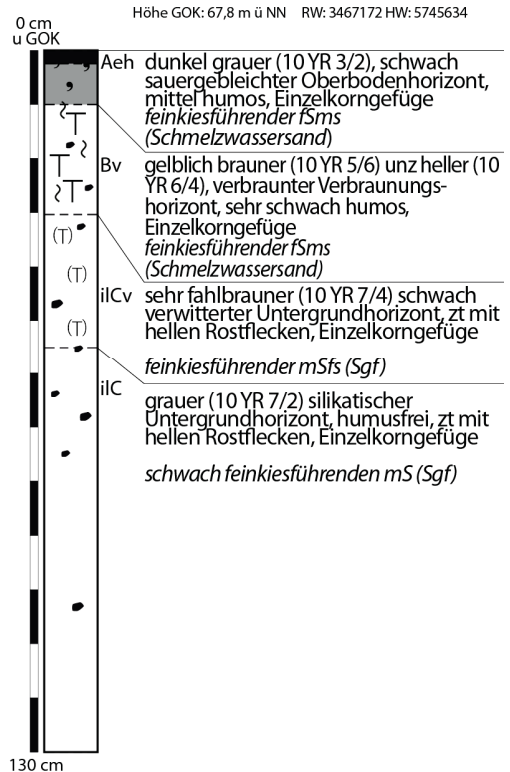
P 31 Regosol aus Sand (Flugsand) über Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)



P 30 Braunerde-Podsol aus Sand (Urstromtalsand)



P 32 Braunerde aus Sand (Urstromtalsand)



Forts. Abbildung B-1 Bohrprofile im Teilgebiet 1 – Flugsandfeld, Tgb. Jänschwalde

Anhang B 1


Profil:	A		1 Ahe	
Aufnahme:	9.-14.4.2010; Nicolay, A.		2 bis 14 ilC	
TK 10:	4153-NW			
RW:	3467036			
HW:	5744605			
m HN:	67,2			
Relief:	flachwellig, zt. eben; Flugsand-aufwehungen bis ca. 3 m Mächtigkeit			
Lage im Relief:	Randlage Urstromtal, Talsandterrasse			
Bodentyp KAS:	Regosol///podsolierte Braunerde			
Substrattyp KAS:	holoz. äol. Sand /// äol. Sand? bzw. glazifluvialtem Sand			
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst			
Aufschlußart:	Baggeraufschluß, 150 m lang, max. 2,5m tief			
Datierungen:	OSL: Risø 105001, 105002, 105003, 105004, 105005 14C: Erl-15502			
Bemerkungen:	Arch. Bez.: Proj52-Sondage 1			15 II fAp
				16 Bsv
			17 Bv-Cv	
			18 Cv	
			19 ilC	

Tabelle B-3 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil A

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydromorphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-10		Ahe	10YR 6/1	10YR 7/1	h2	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3, Wg1	
2	10-20		ilC	10YR 7/6	10YR 7/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3, Wg0	
3	20-30		ilC	10YR 7/6	10YR 7/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3, Wg0	OSL
4	30-40		ilC	10YR 7/6	10YR 7/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg0	
5	40-50		ilC	10YR 7/6	10YR 7/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg0	
6	50-60		ilC	10YR 7/6	10YR 7/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg0	
7	60-70		ilC	10YR 7/6	10YR 7/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg0	
8	70-80		ilC	10YR 7/6	10YR 7/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg0	
9	80-90		ilC	10YR 7/6	10YR 7/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg0	
10	90-100		ilC	10YR 7/6	10YR 7/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg0	
11	100-110		ilC	10YR 7/6	10YR 7/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg0	
12	110-120		ilC	10YR 7/6	10YR 7/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg0	
13	120-130		ilC	10YR 7/6	10YR 7/4	h0	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg0	
14	130-141	w,de,h	ilC	10YR 7/6	10YR 7/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg0	OSL
15	141-155	w,de,h	II fAp	10YR 4/1	10YR 5/1	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3, Wg0	OSL, 14C
16	155-170	w,di,h	Bsv	10YR 5/6	10YR 6/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein,kit	Wf1, Wg3	OSL
17	170-180	w,di	Bv-Cv	10YR 5/6	10YR 6/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein,kit	Wf1, Wg1	
18	180-190	di	Cv	10YR 6/4	10YR 6/2	h0	keine	feu1	Ld1	ein,kit	Wf1, Wg1	
19	190-200		ilC	10YR 7/2	10YR 7/1	h0	keine	feu1	Ld1	ein	Wf1, Wg1	OSL

Probe	Hrz.-Symbol	sonstige Merkmale	Substrat-typ	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl2]	EC [µS]
1	Ahe		a-s (Sa,h)	fSms	0,3	fG1	1,1	0,15	3,6	19,6
2	ilC	Bhk, sS	a-s (Sa,h)	mSfs	0,1	Keine	0,6	0,13	4,3	13,8
3	ilC	sS, Bhk	a-s (Sa,h)	mSfs	0,1	Keine	0,4	0,08	4,3	9,9
4	ilC	sS, Bhk	a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,4	0,09	4,5	10,8
5	ilC	sS, Bhk	a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,3	0,05	4,4	11,0
6	ilC	sS, Bhk	a-s (Sa,h)	mSfs	0,1	Keine	0,3	0,05	4,5	15,5
7	ilC	sS, Bhk	a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,3	0,07	4,5	11,3
8	ilC	sS, Bhk	a-s (Sa,h)	mSfs	0,1	Keine	0,3	0,08	4,4	13,8
9	ilC	sS, Bhk	a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,3	0,06	4,4	16,3
10	ilC	sS, Bhk	a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,3	0,08	4,5	17,7
11	ilC	sS, Bhk	a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,3	0,09	4,5	16,9
12	ilC	sS, Bhk	a-s (Sa,h)	fSms	0,0	Keine	0,3	0,08	4,4	17,8
13	ilC	sS, Bhk	a-s (Sa,h)	mSfs	0,1	Keine	0,2	0,09	4,5	17,0
14	ilC	sS, Bhk	a-s (Sa,h)	fSms	0,0	Keine	0,3	0,08	4,5	16,6
15	II fAp	Bhk+++; Pflugspuren	p-s (Sgff)	mSfs	0,2	Keine	0,8	0,19	4,2	17,9
16	Bsv		p-s (Sgff)	fSms	0,0	Keine	0,5	0,25	4,4	30,9
17	Bv-Cv		p-s (Sgff)	fSms	0,0	Keine	0,3	0,10	4,5	18,2
18	Cv		p-s (Sgff)	fSms	0,1	Keine	0,2	0,04	4,5	13,2
19	ilC	sS	p-s(k) Sgf	fSms	0,1	Keine	0,2	0,09	4,5	15,6

Anhang B 1

Fortsetzung Tab. B-3

Probe	Hrz.-Symbol	T	Σ U	Σ S	ffs	fs	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fs/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	P5				P25				P75				P95				
															[M.-%]																[mm]
1	Ahe	3,0	0,5	96,5	17,0	39,4	28,0	11,1	0,9	0,1	1,45	1,38	0,20	0,182	0,08	0,14	0,27	0,52													
2	iIC	1,8	0,3	97,9	10,8	29,5	29,0	24,9	3,5	0,4	0,75	1,52	0,26	0,233	0,09	0,16	0,37	0,62													
3	iIC	2,4	0,5	97,1	12,7	27,1	31,1	24,3	1,8	0,2	0,72	1,47	0,24	0,230	0,09	0,16	0,34	0,59													
4	iIC	1,7	0,3	98,0	13,8	24,8	29,1	27,3	2,6	0,5	0,68	1,56	0,27	0,240	0,09	0,16	0,38	0,61													
5	iIC	2,1	0,2	97,6	9,2	21,0	30,4	34,6	2,3	0,2	0,47	1,55	0,30	0,268	0,10	0,18	0,43	0,61													
6	iIC	2,8	0,4	96,8	12,8	24,4	31,5	25,3	2,7	0,1	0,65	1,51	0,26	0,238	0,09	0,16	0,36	0,60													
7	iIC	2,7	0,4	96,9	11,7	22,1	30,1	28,6	4,0	0,5	0,58	1,57	0,29	0,253	0,09	0,17	0,41	0,63													
8	iIC	2,7	0,6	96,7	9,8	18,2	26,9	36,8	4,7	0,3	0,44	1,59	0,32	0,283	0,09	0,18	0,47	0,64													
9	iIC	2,5	0,4	97,2	5,9	14,1	29,7	44,6	2,7	0,2	0,27	1,49	0,34	0,308	0,11	0,22	0,48	0,62													
10	iIC	2,7	0,4	96,9	10,6	20,4	29,2	33,0	3,5	0,2	0,50	1,58	0,30	0,265	0,09	0,18	0,43	0,62													
11	iIC	2,8	0,1	97,1	9,3	28,7	34,6	22,5	1,8	0,1	0,66	1,39	0,24	0,232	0,10	0,16	0,32	0,59													
12	iIC	2,2	0,3	97,5	15,9	34,7	30,9	14,3	1,4	0,2	1,12	1,41	0,21	0,195	0,08	0,14	0,28	0,56													
13	iIC	2,3	0,4	97,2	13,0	28,4	31,8	22,0	1,8	0,1	0,77	1,42	0,23	0,223	0,09	0,15	0,31	0,59													
14	iIC	2,5	0,4	97,1	17,8	33,5	30,5	14,3	0,8	0,1	1,14	1,42	0,21	0,192	0,08	0,14	0,28	0,54													
15	II fAp	2,9	2,0	95,1	15,9	30,6	28,3	18,3	1,9	0,1	1,00	1,44	0,22	0,198	0,08	0,14	0,30	0,58													
16	Bsv	2,0	1,4	96,7	21,0	34,9	25,5	13,4	1,4	0,3	1,44	1,44	0,20	0,182	0,08	0,13	0,27	0,56													
17	Bv-Cv	2,1	0,8	97,1	19,4	34,1	28,5	14,0	0,9	0,3	1,26	1,43	0,20	0,187	0,08	0,14	0,28	0,55													
18	Cv	1,6	0,5	97,9	15,8	33,2	31,9	15,1	1,4	0,5	1,04	1,41	0,22	0,199	0,08	0,14	0,29	0,57													
19	iIC	2,7	1,1	96,2	24,7	35,0	22,1	12,3	1,6	0,5	1,73	1,47	0,19	0,173	0,08	0,12	0,27	0,56													

Probe	Hrz.-Symbol	Fe _t	Fe _d	Fe _o	Al _d	Al _o	Fe _p	C _p	C _p :Fe _p
		[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	
1	Ahe	1624	838,3	367,8	312,89	234,56	n.b.	n.b.	n.b.
2	iIC	1399	741,4	265,1	770,94	642,26	n.b.	n.b.	n.b.
3	iIC	1669	696,6	217,0	647,29	549,00	n.b.	n.b.	n.b.
4	iIC	1714	734,8	208,6	717,41	541,75	n.b.	n.b.	n.b.
5	iIC	1646	673,4	233,9	686,21	563,00	n.b.	n.b.	n.b.
6	iIC	1760	806,9	252,7	775,49	602,66	n.b.	n.b.	n.b.
7	iIC	1583	745,1	240,4	709,80	599,55	n.b.	n.b.	n.b.
8	iIC	1426	857,6	269,1	757,64	570,16	n.b.	n.b.	n.b.
9	iIC	1563	834,3	266,2	786,57	628,36	n.b.	n.b.	n.b.
10	iIC	1672	876,6	290,0	820,40	652,00	n.b.	n.b.	n.b.
11	iIC	1571	859,9	339,8	821,70	753,06	n.b.	n.b.	n.b.
12	iIC	1588	919,7	360,8	895,07	821,75	n.b.	n.b.	n.b.
13	iIC	1540	942,6	381,4	859,41	757,25	n.b.	n.b.	n.b.
14	iIC	1751	944,0	376,3	866,51	782,08	n.b.	n.b.	n.b.
15	II fAp	1874	996,1	675,3	745,32	615,25	261,21	718,51	2,75
16	Bsv	2577	1646,7	827,0	1670,75	1770,61	174,23	335,73	1,93
17	Bv-Cv	1855	848,0	215,8	880,88	966,39	162,54	247,19	1,52
18	Cv	1470	559,4	147,8	589,60	689,30	131,43	201,71	1,53
19	iIC	1988	647,5	157,0	649,50	720,25	130,07	194,87	1,50

Anhang B 1


Profil:	A1a		1	Ah-rAp
Aufnahme:	13.-15.10.2010; Nicolay, A.		2	ilCv
TK 10:	4153-NW		3	ilC
RW:	3467133		4	ilC
HW:	5745080		5	fAp?
m HN:	68,0		6	Bsv
Relief:	flachwellig, zt. eben; Flugsandaufwehungen bis ca. 1 m Mächtigkeit		7	Bv
Lage im Relief:	Randlage Urstromtal, Talsandterrasse		8	ilCv
Bodentyp KAS:	Podsol-Regosol/podsolierte Braunerde		9	ilCv
Substrattyp KAS:	holoz. äol. Sand /äolischem? bzw. glazifluviatitem Sand		10	ilC
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst			
Aufschlußart:	Baggeraufschluß, 150 m lang, max. 1,5m tief			
Datierungen:	OSL: Risø 105008, Risø 105009			
Bemerkungen:	Arch. Bez.: Proj52-Sondage 50			

Tabelle B-4 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil A1a

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydro-morphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-12	w, de, h	Ah-rAp	10YR 4/3	10YR 5/2	h2	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3, Wg2	
2	12-22	w, di	ilCv	7,5 YR 6/6	10YR 6/6	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3, Wg1	
3	22-32		ilC	10YR 7/6	10YR 7/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg0	OSL
4	32-45	f, de, h	ilC	10YR 7/6	10YR 7/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg0	
5	45-55	f, de, h	fAp?	10YR 4/2	10YR 5/3	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3, Wg1	
6	55-65	w, di, h	Bsv	7,5YR 6/8	10YR 6/8	h1	keine	feu1	Ld2	ein	Wf2, Wg1	OSL
7	65-75	w, di, h	Bv	7,5YR 6/8	10YR 6/8	h1	keine	feu1	Ld2	ein	Wf1, Wg0	
8	75-85	di, h	ilCv	10YR 6/3	10YR 6/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf1, Wg1	
9	85-95	di, h	ilCv	10YR 6/3	10YR 6/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf1, Wg0	
10	95-110	di, h	ilC	10YR 6/4	2,5Y 8/4	h0	keine	feu1	Ld1	ein	Wf1, Wg0	

Probe	Hrz.-Symbol	sonstige Merkmale	Substrattyp	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Ah-rAp	Bhk++	a-s (Sa, h)	mSfs	0,0	Keine	1,2	0,22	4,1	25,1
2	ilCv	Bhk+	a-s (Sa, h)	mSfs	0,0	Keine	0,4	0,11	4,6	26,6
3	ilC		a-s (Sa, h)	mSfs	0,0	Keine	0,4	0,10	4,6	22,2
4	ilC		a-s (Sa, h)	mSfs	0,0	Keine	0,3	0,09	4,6	28,0
5	fAp?	Bhk++, Pflugspuren im Planum	p-s (Sgf)	mSfs	0,0	Keine	0,6	0,13	4,5	21,8
6	Bsv		p-s (Sgf)	mSfs	0,0	Keine	0,5	0,16	4,4	31,2
7	Bv		p-s (Sgf)	mSfs	0,0	Keine	0,4	0,17	4,4	25,5
8	ilCv		p-s (Sgf)	mSfs	0,0	Keine	0,3	0,11	4,5	21,2
9	ilCv		p-s (Sgf)	mSfs	0,0	Keine	0,3	0,07	4,6	18,8
10	ilC		p-s (Sgf)	mSfs	0,0	Keine	0,2	0,05	4,6	18,1

Probe	Hrz.-Symbol	T	Σ U	Σ S	[M.-%]								SO [Trask]	M	[mm]				
					ffs	fs	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fs/mS	Md [Trask]			P5	P25	P75	P95	
1	Ah-rAp	1,6	0,7	97,8	14,4	30,7	30,7	19,4	2,3	0,4	0,90	1,45	0,22	0,210	0,07	0,15	0,30	0,59	
2	ilCv	0,5	0,2	99,3	7,9	23,3	33,0	30,3	4,3	0,4	0,49	1,54	0,30	0,263	0,10	0,18	0,42	0,63	
3	ilC	0,4	0,2	99,4	12,6	31,2	31,0	21,8	2,5	0,4	0,83	1,43	0,23	0,221	0,08	0,15	0,31	0,60	
4	ilC	0,1	0,3	99,6	8,2	24,9	34,0	29,4	2,7	0,4	0,52	1,51	0,29	0,256	0,10	0,17	0,40	0,61	
5	fAp?	1,0	0,8	98,3	12,7	25,8	29,7	25,8	3,7	0,6	0,69	1,56	0,27	0,238	0,08	0,16	0,38	0,62	
6	Bsv	0,8	0,9	98,4	10,8	27,1	31,1	25,2	3,6	0,6	0,67	1,52	0,27	0,239	0,08	0,16	0,37	0,62	
7	Bv	1,4	1,2	97,4	14,7	29,0	28,8	21,5	2,8	0,5	0,87	1,47	0,23	0,215	0,07	0,14	0,31	0,61	
8	ilCv	0,9	0,4	98,7	11,6	30,2	31,6	22,3	2,7	0,4	0,77	1,44	0,24	0,225	0,08	0,16	0,32	0,60	
9	ilCv	0,6	0,2	99,3	9,6	31,2	32,6	22,8	2,7	0,4	0,74	1,43	0,24	0,230	0,09	0,16	0,33	0,60	
10	ilC	0,3	0,5	99,2	8,9	31,0	32,0	24,5	2,5	0,4	0,71	1,46	0,25	0,234	0,09	0,16	0,35	0,60	

Anhang B 1

Profil:	A1b		1 Aeh
Aufnahme:	13.-15.10.2010; Nicolay, A.		2 rAp
TK 10:	4153-NW		3 ilCv
RW:	3467122		4 ilCv
HW:	5745131		5 ilC
m HN:	67,2		6 ilC
Relief:	flachwellig, zt. eben; Flugsandaufwehungen bis ca. 1 m Mächtigkeit		7 ilC
Lage im Relief:	Randlage Urstromtal, Talsandterrasse		8 ilC
Bodentyp KA5:	erdodierte Braunerde (sehr schwach podsoliert)		9 ilC
Substrattyp KA5:	glazifluviatiler Sand		
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst		
Aufschlußart:	Baggeraufschluß, 150 m lang, max. 1,5m tief		
Datierungen:	keine		
Bemerkungen:	Arch. Bez.: Projekt 52-Sondage 50		

Tabelle B-5 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil A1b

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydromorphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-5	w,di,h	Aeh	n.b.	2,5Y5/1	h2	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3,Wg2	
2	5-15	w,de,h	rAp	n.b.	10YR4/2	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3,Wg2	
3	15-20	di	ilCv	n.b.	10YR6/4	h0	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3,Wg1	
4	20-30		ilCv	n.b.	10YR6/4	h0	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2,Wg1	
5	30-40		ilC	n.b.	2,5Y7/4	h0	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2,Wg1	
6	40-50		ilC	n.b.	2,5Y7/4	h0	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2,Wg1	
7	50-60		ilC	n.b.	2,5Y7/4	h0	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2,Wg1	
8	60-70		ilC	n.b.	2,5Y7/4	h0	keine	feu1	Ld1	ein	Wf1,Wg1	
9	70-80		ilC	n.b.	2,5Y7/4	h0	eh1	feu2	Ld1	ein	Wf1,Wg2	

Probe	Hrz.-Symbol.	sonstige Merkmale	Substrattyp	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Aeh	Bhk+	p-(k)s (Sgf)	mSfs	0,3	fG1, mG1	n.b.	n.b.	3,65	28,9
2	rAp	Bhk+	p-(k)s (Sgf)	fSms	0,2	fG1	n.b.	n.b.	4,38	13,3
3	ilCv	Bhk++	p-s (Sgf)	fSms	0,0	Keine	n.b.	n.b.	4,54	11,1
4	ilCv		p-s (Sgf)	mSfs	0,0	Keine	n.b.	n.b.	4,59	24,7
5	ilC		f-s (Sgf)	fSms	0,0	Keine	n.b.	n.b.	4,56	11,7
6	ilC		f-(k)s (Sgf)	mSfs	0,1	fG1	n.b.	n.b.	4,46	12,1
7	ilC		f-s (Sgf)	mSfs	0,1	Keine	n.b.	n.b.	4,51	14,4
8	ilC		f-s (Sgf)	mSfs	0,0	Keine	n.b.	n.b.	4,47	13,7
9	ilC	nuz sS, nuz eh fleckig, tlw. rb	f-(k)s (Sgf)	mSfs	0,2	fG1,mG1	n.b.	n.b.	4,31	13,8

Probe	Hrz.-Symbol	T	Σ T+U	Σ S	[M.-%]										SO [Trask]	M	Md [Trask]	P5	P25	P75	P95
					ffS	fS	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fS/mS	[mm]									
1	Aeh	n.b.	3,9	96,1	16,9	27,1	27,1	21,1	3,2	0,8	0,91	1,52	0,23	0,209	0,07	0,14	0,32	0,61			
2	rAp	n.b.	4,0	96,0	17,4	29,5	25,3	19,7	3,2	0,9	1,04	1,52	0,22	0,198	0,07	0,13	0,31	0,62			
3	ilCv	n.b.	3,7	96,3	19,1	30,6	28,6	16,3	1,4	0,3	1,10	1,48	0,21	0,192	0,07	0,13	0,29	0,57			
4	ilCv	n.b.	1,8	98,2	22,2	32,4	29,1	13,1	1,1	0,3	1,29	1,47	0,20	0,185	0,07	0,13	0,27	0,54			
5	ilC	n.b.	1,4	98,6	18,2	27,8	31,8	19,2	1,4	0,2	0,90	1,47	0,22	0,210	0,08	0,14	0,30	0,58			
6	ilC	n.b.	2,1	97,9	26,6	30,1	24,6	14,8	1,4	0,3	1,44	1,54	0,20	0,178	0,07	0,12	0,28	0,56			
7	ilC	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.			
8	ilC	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.			
9	ilC	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.			

Anhang B 1


Profil:	A1c		1	Aeh
Aufnahme:	13.-16.10.2010; Nicolay, A.		2	ilC
TK 10:	4153-NW		3	ilC
RW:	3467206		4	II fAeh
HW:	5745119		5	Bs
m HN:	68,4		6	ilC
Relief:	flachwellig, zt. eben; Flugsandaufwehungen bis ca. 1 m Mächtigkeit		7	III fAh
Lage im Relief:	Randlage Urstromtal, Talsandterrasse		8	Bsv
Bodentyp KAS:	Regosol\Podsol/podsolierter Braunerde		9	Bv
Substrattyp KAS:	holoz. äol. Sand \holoz. äol. Sand/ glazifluviatilem Sand		10	ilCv
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst		11	ilCv
Aufschlußart:	Baggeraufschluß, 150 m lang, max. 1,0 m tief		12	ilC
Datierungen:	¹⁴ C: Erl-16342, Erl-16343			
Bemerkungen:	Arch. Bez.: Proj52-Sondage 46			

Tabelle B-6 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil A1c

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydro-morphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-4	e,di,h	Aeh	10YR 6/3	10YR 4/3	h2	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3,Wg2	
2	4-10		ilC	10YR 6/3	10YR 4/3	h2	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3,Wg2	
3	10-17	w,de,g	ilC	10YR 6/4	10YR 5/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3,Wg1	
4	17-26	w,sc,g	II fAeh	10YR 6/4	10YR 5/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3,Wg1	14C
5	26-30	e,sc,g	Bs	7,5YR 6/6	7,5YR4/6	h1	keine	feu1	Ld1	ein,kit	Wf3,Wg1	
6	30-35	w,de,h	ilC	10YR 7/4	10YR 5/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3,Wg1	
7	35-45	e,sc,h	III fAh	10YR 7/3	10YR 5/3	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3,Wg2	14C
8	45-55	di,h	Bsv	10YR 6/6	10YR 5/6	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2,Wg1	
9	55-65	di,h	Bv	10YR 7/6	10YR 6/6	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2,Wg1	
10	65-75		ilCv	10YR 7/4	10YR 6/6	h1	keine	feu1	Ld2	ein	Wf2,Wg1	
11	75-85	di,h	ilCv	2,5Y 7/4, 2,5Y 8/6	10YR 6/4	h1	keine	feu1	Ld2	ein	Wf2,Wg1	
12	85-95		ilC	2,5Y 7/4, 2,5Y 8/6	10YR 6/4	h0	keine	feu2	Ld2	ein	Wf2,Wg1	

Probe	Hrz.-Symbol	sonstige Merkmale	Substrattyp	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Aeh		a-s (Sa,h)	fSms	0,0	keine	1,1	0,25	3,8	16,2
2	ilC	Bhk+	a-s (Sa,h)	fSms	0,0	keine	1,0	0,27	3,9	17,2
3	ilC	Bhk+	a-s (Sa,h)	fSms	0,0	keine	1,0	0,24	3,9	17,8
4	II fAeh	Bhk+	a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	keine	0,7	0,20	4,2	17,5
5	Bs		a-s (Sa,h)	fSms	0,0	keine	0,8	0,33	4,4	29,9
6	ilC	Bhk+	a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	keine	0,6	0,25	4,5	27,5
7	III fAh	Bhk+	p-(k)s (Sgf)	mSfs	0,1	fG1	0,5	0,21	4,5	25,5
8	Bsv		p-(k)s (Sgf)	fSms	0,2	fG1,mG1	0,5	0,25	4,4	30,9
9	Bv		p-(k)s (Sgf)	mSfs	0,2	fG1,mG1	0,4	0,28	4,4	30,7
10	ilCv		p-(k)s (Sgf)	fSms	0,2	fG1	0,4	0,21	4,4	27,8
11	ilCv		p-(k)s (Sgf)	mSfs	0,3	fG1	0,3	0,18	4,5	27,1
12	ilC	nuz sS	p-(k)s (Sgf)	n.b.	n.b.	n.b.	0,3	0,16	4,6	20,8

Probe	Hrz.-Symbol	T	Σ U	Σ S	[M.-%]										[mm]				
					ffS	fS	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fS/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	P5	P25	P75	P95	
1	Aeh	2,8	2,5	94,7	19,0	28,3	25,3	18,2	2,9	0,9	1,09	1,54	0,21	0,193	0,06	0,13	0,30	0,61	
2	ilC	3,2	2,4	94,4	19,6	29,1	25,8	16,9	2,4	0,6	1,14	1,53	0,21	0,189	0,06	0,12	0,29	0,59	
3	ilC	3,1	2,4	94,6	19,2	29,1	24,8	17,4	3,0	1,0	1,14	1,54	0,21	0,190	0,06	0,13	0,30	0,61	
4	II fAeh	2,6	1,3	96,1	15,7	28,1	26,7	20,2	4,0	1,4	0,93	1,52	0,23	0,210	0,07	0,14	0,32	0,66	
5	Bs	2,2	1,5	96,4	21,6	29,5	23,9	16,1	3,5	1,7	1,28	1,55	0,21	0,188	0,07	0,12	0,30	0,66	
6	ilC	2,0	1,2	96,8	16,1	28,4	24,9	22,8	3,6	1,0	0,94	1,58	0,24	0,210	0,07	0,14	0,35	0,63	
7	III fAh	2,7	2,6	94,7	17,0	27,9	26,2	19,6	3,2	0,9	0,98	1,53	0,22	0,200	0,06	0,13	0,31	0,61	
8	Bsv	2,3	2,3	95,4	17,7	29,5	25,5	18,2	3,2	1,3	1,08	1,52	0,22	0,195	0,06	0,13	0,30	0,62	
9	Bv	2,6	2,2	95,2	13,4	27,8	28,1	20,8	3,6	1,4	0,84	1,51	0,24	0,216	0,06	0,14	0,33	0,63	
10	ilCv	2,2	1,7	96,1	14,9	31,8	26,2	18,3	3,6	1,4	1,05	1,48	0,22	0,199	0,07	0,14	0,31	0,63	
11	ilCv	2,2	1,4	96,3	17,3	27,7	26,7	20,1	3,5	1,0	0,96	1,52	0,22	0,206	0,07	0,14	0,31	0,62	
12	ilC	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	

Anhang B 1


Profil:	B		1	Ahe
Aufnahme:	5.-6.5.2011; Nicolay, A.		2	ilC
TK 10:	4153-NW		3	ilC
RW:	3467023		4	II fAh
HW:	5745382		5	ilC
m HN:	68,7		6	III fAp
Relief:	flachwellig, zt. eben; Flugsandaufwehungen bis ca. 1,2 m Mächtigkeit		7	Bv
Lage im Relief:	Randlage Urstromtal, Talsandterrasse		8	ilCv
Bodentyp KA5:	Regosol\Regosol/erodierter Braunerde		9	ilC
Substrattyp KA5:	holoz. äol. Sand \holoz. äol. Sand/ glazifluviatilem Sand		10	ilC
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst			
Aufschlußart:	Baggeraufschluß, 75 m lang, max. 1,5 tief			
Datierungen:	OSL: Risø 125001, 125002 ¹⁴ C: Erl-16338, Erl-16339			
Bemerkungen:	Arch. Bez.: Proj57-Sondage 2			

Tabelle B-7 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil B

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hzr.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydromorphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-8	w,de,h	Ahe	10YR 4/4	10YR 6/1-2	h1		feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg1	
2	8-30		ilC	10YR 5/4	10YR 7/6	h0		feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg1	OSL
3	30-40	f,de,h	ilC	10YR 4/5	10YR 7/6	h0		feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg1	
4	40-45	f,de,h	II fAh	10YR 4/4	10YR 6/1	h1		feu1	Ld1	ein	Wf1, Wg1	14C
5	45-67	e,sc,h	ilC	10YR 4/4	10YR 7/6-5	h1		feu1	Ld1	ein	Wf1, Wg1	OSL
6	67-81	w,sc,h	III fAp	10YR 4/3	10YR 5-4/1	h1		feu1	Ld1	ein	Wf3, Wg2	14C
7	81-86	w,di,h	Bv	10YR 5/6	10YR 7-6/6	h1		feu1	Ld2	ein, kit	Wf3, Wg2	
8	86-97	w,di	ilCv	10YR 5/6	2.5Y 7/6	h0		feu1	Ld1	ein	Wf1, Wg1	
9	97-120		ilC	2.5Y 5/4	2.5Y 7/4	h0	eh1	feu1	Ld1	ein	Wf1, Wg1	
10	120-130		ilC	2.5Y 5/4	2.5Y 7/4	h0		feu2	Ld1	ein	Wf1, Wg1	

Probe	Hzr.-Symbol	sonstige Merkmale	Substrattyp	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Ahe		a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	keine	0,4	0,21	3,6	n.B.
2	ilC		a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,2	0,13	4,6	26,8
3	ilC		a-s (Sa,h)	fSms	0,0	Keine	0,2	0,18	4,6	24,2
4	II fAh		a-s (Sa,h)	mSfs	0,1	Keine	0,7	0,30	4,4	27,2
5	ilC		a-s (Sa,h)	fSms	0,0	Keine	0,7	0,26	4,6	25,7
6	III fAp		p-(k)s (Sgf)	mSfs	2,4	fG1,mG1	0,6	0,27	4,4	34,7
7	Bv	Kiesanreicherung	p-(k)s (Sgf)	fSms	12,3	fG2,mG2	0,3	0,34	4,6	21,1
8	ilCv	Kiesanreicherung	p-(k)s (Sgf)	mSfs	5,0	fG1,mG1	0,2	0,19	4,7	15,7
9	ilC		f-(k)s (Sgf)	mSfs	0,8	fG1,mG1	0,1	0,15	4,6	13,2
10	ilC	nuz sS	f-(k)s (Sgf)	mSfs	0,2	fG1,mG1	0,1	0,10	4,6	11,9

Probe	Hzr.-Symbol	T	Σ U	Σ S	ffS	fS	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fS/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	[mm]				
															P5	P25	P75	P95	
1	Ahe	1,6	1,2	97,2	19,1	25,0	26,6	22,6	2,9	1,0	0,90	1,57	0,24	0,220	0,08	0,14	0,35	0,62	
2	ilC	1,6	0,6	97,8	13,7	24,1	30,6	25,8	3,1	0,5	0,67	1,54	0,27	0,242	0,09	0,16	0,38	0,61	
3	ilC	1,7	0,4	97,9	20,9	29,3	24,8	18,9	3,4	0,5	1,15	1,51	0,22	0,197	0,08	0,13	0,31	0,61	
4	II fAh	2,2	1,4	96,4	14,4	27,4	29,6	22,2	2,4	0,4	0,81	1,47	0,24	0,225	0,08	0,15	0,33	0,60	
5	ilC	1,9	0,7	97,4	21,7	34,5	23,9	15,5	1,5	0,3	1,43	1,47	0,21	0,184	0,08	0,13	0,28	0,57	
6	III fAp	2,3	2,2	95,5	18,4	24,7	25,4	20,3	4,5	2,2	0,94	1,60	0,25	0,221	0,08	0,14	0,36	0,79	
7	Bv	1,7	1,0	97,2	25,1	26,6	20,6	18,0	4,5	2,5	1,34	1,63	0,22	0,191	0,07	0,12	0,33	0,80	
8	ilCv	1,4	0,3	98,4	13,7	29,0	33,7	18,3	2,4	1,3	0,82	1,41	0,23	0,222	0,09	0,15	0,31	0,61	
9	ilC	1,1	0,1	98,8	3,3	13,8	29,8	41,6	7,6	2,7	0,24	1,51	0,37	0,334	0,13	0,23	0,52	0,89	
10	ilC	1,1	0,4	98,5	9,7	23,8	33,7	27,3	3,1	0,8	0,55	1,51	0,28	0,253	0,09	0,17	0,39	0,62	

Anhang B 1

Forts. Tabelle B-7Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil B

Probe	Hrz.-Symbol	Fe _t [mg/kg]	Fe _d [mg/kg]	Fe _o [mg/kg]	Al _d [mg/kg]	Al _o [mg/kg]	Fe _p [mg/kg]	C _p [mg/kg]	C _p :Fe _p
1	Ahe	2144	1141,8	427,6	802,31	706,09	n.b.	n.b.	n.b.
2	iIC	1752	891,5	417,1	674,70	668,26	n.b.	n.b.	n.b.
3	iIC	1777	1117,5	489,9	665,88	634,94	n.b.	n.b.	n.b.
4	II fAh	1813	1294,2	540,1	708,93	538,19	n.b.	n.b.	n.b.
5	iIC	1823	1211,8	531,3	1015,11	858,87	n.b.	n.b.	n.b.
6	III fAp	2379	1425,0	735,2	834,47	699,41	273,20	589,16	2,16
7	Bv	2988	1408,2	488,2	1169,60	1331,68	159,68	523,82	3,28
8	iICv	1972	780,5	215,2	464,76	757,45	135,40	301,06	2,22
9	iIC	1338	713,3	125,8	331,81	367,45	141,31	159,53	1,13
10	iIC	1644	715,8	109,1	341,59	394,32	122,32	166,15	1,36

Anhang B 1

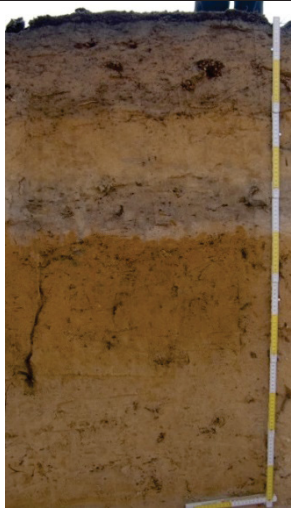
Profil:	B1a		1	Ahe
Aufnahme:	11.5.2011; Nicolay, A.		2	iIC
TK 10:	4153-NW		3	II fAp
RW:	3467139		4	iIC
HW:	5745364		5	III fAhe+Ae
m HN:	69,2		6	Bs
Relief:	flachwellig, zt. eben; Flugsandaufwehungen bis ca. 1 m Mächtigkeit		7	Bvs
Lage im Relief:	Randlage Urstromtal, Talsandterrasse		8	Bv
Bodentyp KAS:	Regosol\Braunerde-Podsol		9	Cv
Substrattyp KAS:	holoz. äol. Sand \ glazifluvialtem Sand		10	iIC
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst			
Aufschlußart:	Baggeraufschluß, 60 m lang, max. 1,5m tief			
Datierungen:	¹⁴ C: Erl-16340, Erl-16341			
Bemerkungen:	Arch. Bez.: Proj57-Sondage 1			

Tabelle B-8 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil B1a

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydromorphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-4	e,d,h	Ahe	10YR 3/1	10YR 5-4/1	h3	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg2	
2	4-13	e,de,h	iIC	10YR 5/4	10YR 5/2	h2	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3, Wg2	
3	13-22	e,de,h	II fAp	10YR 5/4	10YR 6/3	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3, Wg2	14C
4	22-36	w,de,h	iIC	10YR 6/4	10YR 6/6	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf1, Wg1	
5	36-46	e,sc,g	III fAhe+Ae	10YR 5/2	10YR 7/2	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3, Wg2	14C
6	46-48	e,sc,g	Bs	7,5YR 5/6	10YR 5/6	h1	keine	feu1	Ld2	ein, kit	Wf2, Wg1	
7	48-56	w,de,g	Bvs	10YR 5/8	10YR 6/6	h1	keine	feu1	Ld2	ein, kit	Wf2, Wg2	
8	56-75	di,g	Bv	10YR 5/6	10YR 6/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf1, Wg2	
9	75-102		Cv	10YR 6/4	10YR 7/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf1, Wg2	
10	102+		iIC	10YR 6/4	10YR 7/4	h0	keine	feu1	Ld1	ein	Wf1, Wg2	

Probe	Hz.-Symbol	sonstige Merkmale	Substrattyp	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Ahe	kornpodsolig	a-s(Sa,h)	mSfs	0,2	fg1	2,8	0,39	5,3	40,8
2	iIC		a-s(Sa,h)	fSms	0,1	Keine	1,0	0,28	4,9	32,1
3	II fAp	Bhk+	a-s(Sa,h)	mSfs	0,1	Keine	0,9	0,18	5,1	30,3
4	iIC		a-s(Sa,h)	mSfs	0,2	Keine	0,6	0,21	5,1	27,2
5	III fAhe+Ae	Bhk++	p-(k)s (Sgff)	mSfs	0,1	fg1	0,4	0,16	5,2	20,1
6	Bs		p-(k)s (Sgff)	mSfs	0,0	Keine	0,7	0,23	5,0	30,5
7	Bvs		p-(k)s (Sgff)	mSfs	0,3	fg1	0,8	0,48	5,2	41,4
8	Bv		p-(k)s (Sgff)	mSfs	0,6	Keine	0,4	0,37	5,0	33,6
9	Cv	nuz sS	f-(k)s (Sgff)	fSms	1,0	fg1	0,3	0,14	5,2	25,0
10	iIC	sS	f-(k)s (Sgff)	fSms	10,7	fg1,mG1,gG2	0,2	0,02	n.B.	n.B.

Probe	Hz.-Symbol	T	Σ U	Σ S	ffS	fS	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fS/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	P5	P25	P75	P95
1	Ahe	3,7	2,8	93,5	17,3	24,0	25,2	23,4	3,0	0,7	0,85	1,63	0,24	0,210	0,05	0,13	0,34	0,61
2	iIC	2,6	3,1	94,3	16,7	30,4	26,8	17,9	2,2	0,3	1,05	1,50	0,21	0,193	0,12	0,13	0,30	0,59
3	II fAp	2,7	2,0	95,3	13,4	22,7	27,9	27,3	3,5	0,5	0,65	1,62	0,27	0,238	0,06	0,15	0,39	0,62
4	iIC	2,3	0,4	97,2	12,3	19,6	27,8	32,4	3,9	1,2	0,53	1,64	0,30	0,263	0,07	0,16	0,44	0,63
5	III fAhe+Ae	2,2	1,3	96,5	14,0	23,3	28,8	26,6	3,0	0,7	0,67	1,59	0,26	0,236	0,07	0,15	0,38	0,61
6	Bs	3,1	1,5	95,4	15,4	23,2	23,4	24,8	5,7	2,8	0,80	1,73	0,28	0,233	0,06	0,14	0,42	0,86
7	Bvs	3,6	1,6	94,8	17,0	21,9	23,3	25,4	5,0	2,3	0,80	1,74	0,27	0,229	0,12	0,13	0,41	0,80
8	Bv	3,4	1,2	95,4	17,7	23,0	23,4	23,6	5,1	2,6	0,87	1,73	0,27	0,223	0,06	0,13	0,40	0,83
9	Cv	2,1	0,7	97,1	19,0	25,0	21,3	22,8	5,9	3,1	1,00	1,75	0,27	0,217	0,07	0,13	0,41	0,88
10	iIC	2,4	0,7	96,9	29,6	26,2	20,8	16,9	2,5	0,9	1,48	1,63	0,20	0,175	0,07	0,11	0,29	0,60

Anhang B 1

Forts. Tab B-8

Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil B1a

Probe	Hrz.-Symbol	Fet [mg/kg]	Fed [mg/kg]	FeO [mg/kg]	Ald [mg/kg]	AlO [mg/kg]	FeP [mg/kg]	CP [mg/kg]	CP:FeP
1	Ahe	2328	1231,1	557,6	295,79	268,29	n.b.	n.b.	n.b.
2	iIC	2109	1394,3	684,5	529,79	500,79	n.b.	n.b.	n.b.
3	II fAp	2288	1147,9	649,6	473,59	488,22	340,15	1828,22	5,37
4	iIC	2348	972,1	363,9	937,80	1023,94	252,61	1265,31	5,01
5	III fAhe+Ae	1092	508,5	239,8	488,89	526,54	141,65	625,88	4,42
6	Bs	2850	1679,5	1037,2	1165,00	1957,36	286,99	892,08	3,11
7	Bvs	3638	2314,8	1711,6	1744,34	3021,28	383,29	1266,07	3,30
8	Bv	3218	1718,2	485,4	1072,98	1456,90	146,73	461,05	3,14
9	Cv	1925	658,0	173,5	499,79	1031,79	108,66	242,74	2,23
10	iIC	2022	858,1	169,7	440,12	749,63	164,68	213,47	1,30

Anhang B 1

Profil:	B1b		1	Aeh
Aufnahme:	11.5.2011; Nicolay, A.		2	iIC
TK 10:	4153-NW		3	fAp
RW:	3467139		4	iICv
HW:	5745352		5	iIC
m HN:	69,1		6	iIC
Relief:	flachwellig, zt. eben; Flugsandaufwehungen bis ca. 1 m Mächtigkeit			
Lage im Relief:	Randlage Urstromtal, Talsandterrasse			
Bodentyp KA5:	Regosol\erodierter Braunerde			
Substrattyp KA5:	holoz. äol. Sand \ glazifluvialtem Sand			
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst			
Aufschlußart:	Baggeraufschluß, 60 m lang, max. 1,5m tief			
Datierungen:	keine			
Bemerkungen:	Arch. Bez.: Proj57-Sondage 1			

Tabelle B-9 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil B1b

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydromorphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-5	e,de,h	Aeh	10YR 3-2/1	10YR 4/1	h3	keine	feu 1	LD1	ein	Wf2, Wg2	
2	5-15	e,de,h	iIC	10YR 4/4	10YR 6/4	h2	keine	feu 1	LD1	ein	Wf2, Wg2	
3	15-21	e,de,h	fAp	10YR 5/4	10YR 6/4	h1	keine	feu 1	LD1	ein	Wf2, Wg2	
4	21-33	w,di,h	iICv	2,5Y 6/4	2,5Y 7/4	h1	keine	feu 1	LD1	ein	Wf2, Wg1	
5	33-60		iIC	2,5Y 6/4	2,5Y 7/4	h0	keine	feu 1	LD1	ein	Wf2, Wg2	
6	60-120		iIC	n.b.	n.b.	n.b.	eh, rb	feu 1	LD1	ein	Wf2, Wg2	

Probe	Hrz.-Symbol	sonstige Merkmale	Substrattyp	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Aeh		a-s(Sa,h)	fSmS	0,2	fG1	2,3	0,49	3,6	22,3
2	iIC		a-s(Sa,h)	fSmS	0,3	fG1	1,2	0,24	3,8	26,7
3	fAp		f-(k)s (Sgf)	gSmS	0,5	fG1	0,8	0,18	3,9	23,5
4	iICv	sS, tlw. wellig	f-(k)s (Sgf)	gSmS	0,1	fG1	0,4	0,17	4,3	10,8
5	iIC	sS, tlw. wellig, gS Linsen	f-(k)s (Sgf)	fSmS	0,0	Keine	0,1	0,02	4,5	11,3
6	iIC	sS, tlw. grb + eh	f-(k)s (Sgf)	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

Probe	Hrz.-Symbol	[M.-%]										[mm]						
		Σ T+U	Σ S	ffS	fS	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fS/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	P5	P25	P75	P95	
1	Aeh	7,00	93,0	20,06	25,21	27,75	17,11	2,22	0,66	1,01	1,57	0,21	0,193	0,05	0,12	0,29	0,59	
2	iIC	3,87	96,1	14,49	26,12	26,36	22,34	4,96	1,86	0,83	1,61	0,26	0,224	0,07	0,14	0,37	0,77	
3	fAp	4,47	95,5	11,98	19,05	22,22	29,88	9,31	3,09	0,60	1,77	0,33	0,275	0,07	0,16	0,50	0,92	
4	iICv	2,23	97,8	14,70	20,88	23,63	30,78	6,18	1,60	0,65	1,72	0,30	0,259	0,07	0,15	0,45	0,80	
5	iIC	2,75	97,2	7,28	18,68	30,70	36,59	3,68	0,33	0,39	1,56	0,32	0,280	0,08	0,19	0,45	0,62	
6	iIC	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	

Probe	Hrz.-Symbol	Fe _t [mg/kg]	Fe _d [mg/kg]	Fe _o [mg/kg]	Al _d [mg/kg]	Al _o [mg/kg]	Fe _p [mg/kg]	C _p [mg/kg]	C _p :Fe _p
1	Aeh	3299	1607,9	889,7	459,62	491,24	n.b.	n.b.	n.b.
2	iIC	2090	1141,5	580,6	513,55	754,00	n.b.	n.b.	n.b.
3	fAp	2105	913,8	442,0	362,38	469,78	n.b.	n.b.	n.b.
4	iICv	1950	681,0	310,8	441,54	624,39	n.b.	n.b.	n.b.
5	iIC	1614	501,6	94,1	219,93	263,59	n.b.	n.b.	n.b.
6	iIC	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

Anhang B 1

Profil:	B2	
Aufnahme:	16.8.2011; Nicolay, A.	
TK 10:	4153-NW	
RW:	3467158	
HW:	5745445	
m HN:	69,7	
Relief:	flachwellig, zt. eben; Flugsandaufwehungen bis ca. 3 m Mächtigkeit	
Lage im Relief:	Randlage Urstromtal, Talsandterrasse	
Bodentyp KA5:	podsoliger Regosol//Podsol\ Braunerde	
Substrattyp KA5:	holoz. äol. Sand// holoz. äol. Sand\ glazifluviatitem Sand	
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst	
Aufschlußart:	Baggeraufschluß, 40 m lang, max. 2,0m tief	
Datierungen:	OSL: Risø 125014, Risø 125015, Risø 125016, Risø 125017, Risø 125018 ¹⁴ C: Erl-17184, Erl-17185, Erl-17186, Erl-17187	
Bemerkungen:	Arch. Bez.: Proj57-Sondage 11	

Tabelle B-10 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil B2

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydromorphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-20	w,de,h	Ahe+iIC	10YR 4/3	10YR 5/2	h1	keine	feu1	Ld1	ein	wf3,wg2	
2	20-37	w,de	iIC	10YR 7/6	10YR 7/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	wf3,wg2	OSL
3	37-52	w,de	iIC	10YR 7/6	10YR 7/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	wf3,wg2	
4	52-64	e,de,h	iIC	10YR 7/6	10YR 7/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	wf3,wg2	
5	64-70	w,di	iIC (M)	10YR 6/4	10YR 6/3	h1	keine	feu1	Ld1	ein	wf2,wg1	
6	70-77	w,di	iIC (M)	10YR 6/4	10YR 6/3	h1	keine	feu1	Ld1	ein	wf2,wg1	
7	77-85	w,sc,h	iIC (M)	10YR 6/4	10YR 6/3	h1	keine	feu1	Ld1	ein	wf2,wg1	
8	85-92	z,de,h	II fAp+Ae	10YR 5/2	10YR 4/2	h1	keine	feu1	Ld1	ein,kit	wf2,wg1	
9	92-104	e,de,h	Bs+iIC	10YR 5/6	10YR 6/6	h1	keine	feu1	Ld1	ein	wf2,wg1	OSL
10	104-115	w,de,z,h	fAh	10YR 5/1	10YR 5/1	h1	keine	feu1	Ld1	ein	wf2,wg3	14C
11	115-129	w,de	Bv	10YR 4/6	10YR 5/6	h1	keine	feu1	Ld1	ein	wf2,wg2	
12	129-145	w,di	Cv	10YR 6/6	10YR 6/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	wf2,wg3	
13	145+	w,di	iIC	10YR 7/4	10YR 7/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	wf2,wg1	

Probe	Hrz.-Symbol	sonstige Merkmale	Substrattyp	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Ahe+iIC	kornpodsolig	a-s (Sa,h)	fSms	0,0	Keine	0,5	0,18	4,3	23,3
2	iIC	sS,Bhk+	a-s (Sa,h)	mSfs	0,1	Keine	0,5	0,15	4,3	24,2
3	iIC	sS,Bhk+	a-s (Sa,h)	fSms	0,0	Keine	0,4	0,16	4,3	24,6
4	iIC	sS,Bhk+	a-s (Sa,h)	fSms	0,1	Keine	0,3	0,11	4,9	23,2
5	iIC (M)	sS,Bhk+	a-s (Sa,h)	mSfs	0,1	Keine	0,3	0,09	4,3	24,0
6	iIC (M)	sS,Bhk+	a-s (Sa,h)	mSfs	0,3	fG1	0,5	0,19	4,0	15,0
7	iIC (M)	sS,Bhk+	a-s (Sa,h)	mSfs	0,2	fG1	0,8	0,27	4,1	13,5
8	II fAp+Ae	Bhk++	a-s (Sa,h)	mSfs	0,1	Keine	0,5	0,25	4,2	16,1
9	Bs+iIC	Bhk+	a-s (Sa,h)	mSfs	0,1	Keine	0,4	0,17	4,6	24,4
10	fAh	Bhk+	p-(k)s (Sgf)	mSfs	0,5	fG1	0,5	0,20	4,4	20,4
11	Bv		p-(k)s(Sgf)	fSms	4,1	fG2,mG1	0,6	0,32	4,4	22,7
12	Cv		p-(k)s(Sgf)	mSfs	13,7	fG2,mG2	0,4	0,23	4,4	19,9
13	iIC		p-(k)s(Sgf)	mSfs	2,0	fG1	0,3	0,19	4,4	21,6

Anhang B 1

Forts. Tabelle B-10 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil B2

Probe	Hrz.-Symbol	T	Σ U	Σ S	[M.-%]								fS/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	[mm]			
					ffs	fs	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	P5	P25					P75	P95		
1	Ahe+iIC	1,9	0,3	97,8	20,0	36,4	25,0	14,2	1,9	0,3	1,44	1,45	0,20	0,182	0,07	0,13	0,28	0,57		
2	iIC	3,5	0,2	96,4	12,0	30,0	31,3	21,1	1,8	0,3	0,80	1,44	0,23	0,216	0,07	0,15	0,31	0,59		
3	iIC	3,2	0,3	96,5	22,5	39,4	26,3	7,9	0,4	0,1	1,81	1,41	0,18	0,171	0,07	0,12	0,24	0,45		
4	iIC	3,0	0,2	96,8	14,4	38,8	33,0	10,1	0,4	0,1	1,23	1,38	0,20	0,188	0,07	0,14	0,26	0,49		
5	iIC (M)	3,0	0,9	96,2	13,1	28,7	33,2	19,5	1,4	0,3	0,79	1,44	0,22	0,215	0,07	0,15	0,30	0,58		
6	iIC (M)	3,7	1,8	94,5	15,9	30,8	31,0	15,9	0,7	0,2	1,00	1,46	0,21	0,195	0,12	0,13	0,28	0,55		
7	iIC (M)	3,6	1,3	95,1	14,3	31,1	31,9	16,4	1,2	0,2	0,94	1,44	0,21	0,199	0,06	0,14	0,29	0,56		
8	II fAp+Ae	3,8	1,8	94,4	14,8	27,5	29,4	20,9	1,6	0,2	0,84	1,49	0,22	0,208	0,12	0,14	0,31	0,58		
9	Bs+iIC	1,8	0,7	97,6	18,0	28,9	30,6	18,5	1,3	0,1	0,96	1,47	0,22	0,202	0,07	0,14	0,30	0,57		
10	fAh	2,2	2,5	95,2	15,1	23,7	27,1	24,5	3,9	1,0	0,75	1,62	0,26	0,228	0,06	0,14	0,37	0,63		
11	Bv	3,4	2,9	93,6	19,6	26,0	24,2	19,1	3,0	1,7	1,05	1,59	0,22	0,194	0,11	0,12	0,31	0,63		
12	Cv	2,0	2,0	96,0	15,5	26,2	28,6	20,8	2,7	2,2	0,84	1,52	0,23	0,217	0,08	0,14	0,33	0,63		
13	iIC	1,7	1,7	96,6	17,1	27,4	28,5	19,8	2,7	1,2	0,92	1,50	0,22	0,209	0,07	0,14	0,31	0,61		

Probe	Hrz.-Symbol	Fe _t [mg/kg]	Fe _d [mg/kg]	Fe _o [mg/kg]	Al _d [mg/kg]	Al _o [mg/kg]	Fe _p [mg/kg]	C _p [mg/kg]	C _p :Fe _p
1	Ahe	2328	1231,1	557,6	295,79	268,29	n.b.	n.b.	n.b.
2	iIC	2109	1394,3	684,5	529,79	500,79	n.b.	n.b.	n.b.
3	II fAp	2288	1147,9	649,6	473,59	488,22	340,15	1828,22	5,37
4	iIC	2348	972,1	363,9	937,80	1023,94	252,61	1265,31	5,01
5	III fAhe+Ae	1092	508,5	239,8	488,89	526,54	141,65	625,88	4,42
6	Bs	2850	1679,5	1037,2	1165,00	1957,36	286,99	892,08	3,11
7	Bvs	3638	2314,8	1711,6	1744,34	3021,28	383,29	1266,07	3,30
8	Bv	3218	1718,2	485,4	1072,98	1456,90	146,73	461,05	3,14
9	Cv	1925	658,0	173,5	499,79	1031,79	108,66	242,74	2,23
10	iIC	2022	858,1	169,7	440,12	749,63	164,68	213,47	1,30

Anhang B 1

Profil:	C		1	Ahe
Aufnahme:	22.11.2011; Nicolay, A.		2	ilC
TK 10:	4153-NW		3	fAh
RW:	3467093		4	ilC
HW:	5745643		5	ilC
m HN:	67,5		6	ilC
Relief:	flachwellig, zt. eben; Flugsandaufwehungen bis ca. 2 m Mächtigkeit		7	ilC
Lage im Relief:	Randlage Urstromtal, Talsandterrasse		8	fAp 1
Bodentyp KAS:	Pods. Regosol, Regosol, Regosol /// podsolierte Braunerde		9	ilC
Substrattyp KAS:	holoz. äol. Sand /// glazifluvialtem Sand		10	ilC+fAh
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst		11	fAp2+fAp3
Aufschlußart:	Baggeraufschluß, 25 m lang, max. 1,5 tief		12	Bsv
Datierungen:	OSL: Risø 125011, 125012, 125013 ¹⁴ C: Erl-17188, Erl-17189, Erl-17190		13	ilCv
Bemerkungen:	Arch. Bez.: Proj58-Sondage 60; zugleich Jänschwalde 46		14	ilCv

Tabelle B-11 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil C

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydro-morphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-5	e,de,h	Ahe	10YR 4/3	10YR 6/1	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3, Wg2	
2	5-20	e,de,h	ilC	10YR 4/3	10 YR 7/6	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3, Wg2	
3	20-25	e,de,h	fAh	10YR 4/3	10YR 6/1	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3, Wg1	
4	25-45	e,di	ilC	10YR 5/4	10YR 7/6	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3, Wg1	OSL
5	45-65	e,di	ilC	10YR 6/4	10YR 7/6	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3, Wg1	
6	65-85	e,di	ilC	10YR 5/4	10YR 7/6	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3, Wg1	
7	85-98	e,sc,h	ilC	10YR 6/4	10YR 7/6	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg1	OSL
8	98-113	w,sc,h	fAp 1	10YR 4/2	10YR 4/1	h2	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg1	¹⁴ C
9	113-135	w,sc,h	ilC	10YR 6/4 - 5/4	10YR 7/6	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg1	OSL
10	135-140	e,sc,h	ilC+fAh	10YR 5/4	10YR 6/1	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg2	
11	140-155	w,z,sc,h	fAp2+fAp3	10YR 4/3	10YR 4/1	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg2	¹⁴ C
12	155-175	w,di,h	Bsv	10YR 5/4-6	10YR 5/6	h0	keine	feu1	Ld2	ein	Wf2, Wg1	¹⁴ C
13	175-195	w,di,h	ilCv	10YR 6/6	10YR 6/4	h1	keine	feu1	Ld2	ein	Wf2, Wg1	
14	195-205	w,di	ilCv	10YR 6/4	10YR 7/4	h0	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg1	

Probe	Hrz.-Symbol.	sonstige Merkmale	Substrattyp	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Ahe	kornpodsolig	a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,67	0,14	4,0	n.b.
2	ilC	sS	a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,41	0,14	4,1	42,3
3	fAh		a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,74	0,32	4,0	39,9
4	ilC	sS, Bhk+	a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,32	1,16	4,4	35,5
5	ilC	sS, Bhk+	a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,30	0,30	4,6	30,6
6	ilC	sS, Bhk+	a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,29	0,12	4,7	30,8
7	ilC	sS, Bhk+	a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,92	0,19	4,5	27,4
8	fAp 1	Bhk++	a-s (Sa,h)	fSms	0,6	fG1	1,32	0,60	4,2	30,7
9	ilC		a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,43	0,51	4,8	24,6
10	ilC+fAh		a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,60	0,37	4,7	44,3
11	fAp2+fAp3	Bhk++	p-(k)S(Sgf)	mSfs	0,1	Keine	0,48	0,66	4,5	31,2
12	Bsv	Bhk++, neolithische/bronzezeitliche Befunde	p-(k)S(Sgf)	mSfs	0,2	fG1	0,22	3,09	4,5	33,8
13	ilCv		p-(k)S(Sgf)	mSfs	0,5	fG1,mG1	0,30	0,67	4,4	30,8
14	ilCv		p-(k)S(Sgf)	mSfs	0,1	Keine	0,22	1,08	4,5	44,2

Anhang B 1

Forts. Tabelle B-11 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil C

Probe	Hrz.-Symbol	Σ T+U	Σ S	ffS	fs	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fs/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	P			
														P5	P25	P75	P95
[M.-%]											[mm]						
1	Ahe	3,7	96,3	14,1	32,1	30,2	18,3	1,2	0,3	0,95	1,44	0,22	0,200	0,07	0,14	0,30	0,57
2	iIC	1,6	98,4	16,2	31,8	30,2	18,5	1,4	0,3	0,99	1,45	0,22	0,202	0,08	0,14	0,30	0,57
3	fAh	3,6	96,4	14,9	30,4	30,2	18,9	1,7	0,2	0,92	1,46	0,22	0,204	0,07	0,14	0,30	0,58
4	iIC	1,3	98,7	9,3	23,7	30,4	28,6	5,6	1,1	0,56	1,59	0,30	0,259	0,09	0,17	0,43	0,74
5	iIC	1,5	98,5	7,6	23,7	31,8	29,5	4,8	1,1	0,51	1,56	0,30	0,262	0,09	0,18	0,43	0,70
6	iIC	2,3	97,7	10,1	24,0	33,6	27,8	2,0	0,2	0,56	1,50	0,27	0,246	0,08	0,16	0,37	0,60
7	iIC	2,1	97,9	12,2	28,8	32,8	22,5	1,4	0,1	0,74	1,43	0,23	0,224	0,08	0,15	0,31	0,58
8	fAp 1	3,8	96,2	15,5	31,9	28,7	18,3	1,6	0,1	1,01	1,46	0,22	0,197	0,07	0,14	0,30	0,57
9	iIC	1,6	98,4	12,2	32,4	33,0	19,0	1,7	0,1	0,86	1,41	0,23	0,213	0,08	0,15	0,30	0,58
10	iIC+fAh	3,3	96,7	10,0	23,1	31,1	30,6	1,8	0,1	0,54	1,55	0,28	0,250	0,07	0,16	0,39	0,60
11	fAp2+fAp3	5,5	94,5	13,2	24,4	29,8	24,1	2,7	0,4	0,70	1,54	0,24	0,227	0,12	0,14	0,34	0,60
12	Bsv	6,2	93,8	13,9	25,1	28,2	23,2	2,9	0,6	0,76	1,55	0,24	0,220	0,11	0,14	0,34	0,61
13	iICv	7,0	93,0	16,9	27,9	27,4	18,6	1,9	0,3	0,98	1,52	0,21	0,195	0,11	0,13	0,30	0,58
14	iICv	4,7	95,3	12,0	22,0	28,5	28,2	4,2	0,4	0,60	1,62	0,28	0,246	0,06	0,15	0,40	0,63

Probe	Hrz.-Symbol	Fe _t [mg/kg]	Fe _d [mg/kg]	Fe _o [mg/kg]	Al _d [mg/kg]	Al _o [mg/kg]	Fe _p [mg/kg]	C _p [mg/kg]	C _p :Fe _p
11	fAp2+fAp3	2298	1401,5	833,4	875,27	769,7	282,4	600,03	2,12
12	Bsv	1938	1317,8	784,4	1213,70	1362,3	149,9	334,1	2,23
13	iICv	2200	1229,6	479,0	889,17	794,1	243,2	235,58	0,97
14	iICv	1302	740,5	269,9	629,41	661,2	164,9	173,24	1,05

Anhang B 1


Profil:	C1		1 Aeh
Aufnahme:	13.7.2012; Nicolay, A.; Hirsch, F.		2 ilC
TK 10:	4153-NW		3 Meiler?
RW:	3467203		4 Meiler?
HW:	5745841		5 Meiler?
m HN:	69,3		6 fAp+Ae
Relief:	flachwellig, zt. eben; Flugsandaufwehungen bis ca. 1 m Mächtigkeit		7 Bhs
Lage im Relief:	Randlage Urstromtal, Übergang in periglaziale Rinne		8 Bsv
Bodentyp KA5:	Regosol//podsolierte Braunerde		9 Bv
Substrattyp KA5:	holoz. äol. Sand // glazifluviatitem Sand		10 ilCv
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst		11 ilC
Aufschlußart:	Baggeraufschluß, durch Meiler 750		
Datierungen:	OSL: Risø 125025, Dendrodatierung C74377 (1702 AD)		
Bemerkungen:	Arch. Bez.: Proj58-Sondage 1, HKM 750		

Tabelle B-12 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil C1

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydro-morphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-3	e,sc,g	Aeh	10YR 5/2	10YR 4/1	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3, Wg2	
2	3-40	e,sc,g	ilC	10YR 7/4; 7/6	2,5Y 7/3; 7/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3, Wg1	OSL
3	40-45	e,sc,h	Meiler?	10YR 5/1	10YR 3/1	h2	keine	feu1	Ld1		Wf3, Wg1	
4	45-49	e,sc,h	Meiler?	10YR 5/1; 5/2	10YR 3/2	h3	keine	feu1	Ld1		Wf3, Wg1	
5	49-54	e,sc,h	Meiler?	10YR 6/3; 6/4	10YR 4/4	h1	keine	feu1	Ld1		Wf3, Wg1	
6	54-63	e,sc,h	fAp+Ae	10YR 6/4	10YR 4/3	h1	keine	feu1	Ld1		Wf3, Wg2	
7	63-75	w,de,h	Bhs	10YR 6/6	10YR 5/6; 5/8	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg1	
8	75-90	w,di	Bsv	10YR 6/6	10YR 5/6	h1	keine	feu1	Ld1	ein, kit	Wf2, Wg1	
9	90-110	w,di	Bv	10YR 6/6	10YR 5/8	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg2	
10	110-120	w,di	ilCv	10YR 7/4; 7/6	10YR 6/6	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg1	
11	120-140	w,di	ilC	10YR 7/4	10YR 7/4	h0	keine	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg1	

Probe	Hrz.-Symbol	sonstige Merkmale	Substrat-typ	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Aeh	sS	a-s(Sa,h)	mSfs	0,3	fG1	0,9	n.b.	4,5	15,9
2	ilC	sS	a-s(Sa,h)	mSfs	0,2	fG1	0,8	n.b.	4,9	13,5
3	Meiler?	umgelagertes Meilermaterial	Meilerkappe	mSfs	0,7	fG1	1,0	n.b.	5,0	10,7
4	Meiler?		Meilerkappe	mSfs	0,7	fG1	3,2	n.b.	4,9	12,4
5	Meiler?		Meilerkappe	mSfs	0,4	fG1	0,9	n.b.	5,0	11,8
6	fAp+Ae		p-(k)S(Sgf)	mSfs	0,4	fG1	0,7	n.b.	5,0	11,0
7	Bhs		p-(k)S(Sgf)	mSfs	0,8	fG1	0,9	n.b.	4,8	13,5
8	Bsv		p-(k)S(Sgf)	mSfs	0,6	fG1	0,9	n.b.	4,8	17,8
9	Bv		p-(k)S(Sgf)	mSfs	0,9	fG1	0,8	n.b.	4,8	23,4
10	ilCv		p-(k)S(Sgf)	mSfs	1,4	fG1,mG1	0,4	n.b.	5,0	14,6
11	ilC	nuz sS	f-(k)S(Sgf)	mSfs	0,4	fG1	0,2	n.b.	4,7	18,3

Probe	Hrz.-Symbol	Σ T+U	Σ S	ffs	fs	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fs/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	P5, P25, P75, P95 [mm]			
														P5	P25	P75	P95
1	Aeh	2,8	97,2	14,0	25,4	26,9	25,3	4,6	0,9	0,75	1,61	0,27	0,233	0,07	0,15	0,39	0,67
2	ilC	1,8	98,2	11,0	30,5	33,7	21,3	1,5	0,3	0,76	1,41	0,23	0,223	0,08	0,15	0,31	0,58
3	Meiler?	3,3	96,7	7,8	13,9	27,6	37,6	8,1	1,6	0,33	1,59	0,35	0,304	0,08	0,20	0,50	0,85
4	Meiler?	7,1	92,9	9,1	16,2	24,2	34,4	7,5	1,5	0,43	1,71	0,32	0,284	0,04	0,17	0,48	0,82
5	Meiler?	4,0	96,0	6,1	13,5	24,7	41,0	9,1	1,6	0,30	1,59	0,36	0,328	0,07	0,21	0,52	0,86
6	fAp+Ae	4,0	96,0	4,7	11,9	24,5	42,4	10,3	2,2	0,25	1,56	0,38	0,351	0,08	0,22	0,54	0,90
7	Bhs	0,8	99,2	6,8	12,3	21,6	40,0	13,8	4,7	0,31	1,60	0,40	0,382	0,10	0,23	0,58	0,99
8	Bsv	2,5	97,5	6,9	14,3	22,3	38,3	12,5	3,2	0,35	1,64	0,38	0,348	0,09	0,21	0,55	0,95
9	Bv	1,4	98,6	8,8	20,4	30,2	31,3	6,4	1,5	0,47	1,60	0,32	0,274	0,09	0,18	0,46	0,80
10	ilCv	2,5	97,5	7,7	22,6	31,5	29,9	4,6	1,1	0,49	1,57	0,30	0,263	0,08	0,17	0,43	0,69
11	ilC	2,0	98,0	7,2	27,1	33,5	25,5	3,9	0,8	0,58	1,50	0,27	0,247	0,09	0,17	0,38	0,63

Anhang B 1

Forts. Tabelle B-12 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil C1

Probe	Hrz.-Symbol	Fe _t [mg/kg]	Fe _d [mg/kg]	Fe _o [mg/kg]	Al _d [mg/kg]	Al _o [mg/kg]	Fe _p [mg/kg]	C _p [mg/kg]	C _p :Fe _p
1	Aeh	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
2	ilC	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
3	Meiler?	1230	618,9	490,2	292,32	473,21	419,31	2527,43	6,03
4	Meiler?	1839	1173,9	741,4	487,62	594,48	375,36	2455,05	6,54
5	Meiler?	1832	1219,3	912,9	500,29	572,43	393,89	1396,94	3,55
6	fAp+Ae	1491	1001,9	696,9	569,75	691,51	289,39	1308,99	4,52
7	Bhs	3126	1419,6	925,0	1194,67	1918,31	239,76	1372,34	5,72
8	Bsv	2257	1392,7	843,5	1134,04	1865,92	226,17	1068,27	4,72
9	Bv	3509	1592,5	610,2	1012,69	1375,37	222,44	621,91	2,80
10	ilCv	2147	968,7	393,1	700,98	1000,59	149,08	360,58	2,42
11	ilC	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.



Abbildung B-2 Mit Flugsand überdeckte Holzkohlemeiler
Links: HKM 2 (Photo Rösler), Rechts: HKM 531 mit ca. 40 cm Flugsand überdeckt.

Anhang B 1

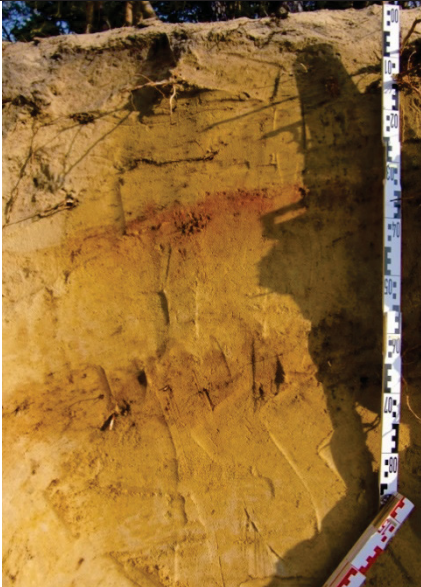
Profil:	JW-K1		<p>1 ilC</p> <hr/> <p>2 II fBhs</p> <hr/> <p>3 fBvs+ilCv</p> <hr/> <p>4 III fB?</p> <hr/> <p>5 ilCv</p> <hr/> <p>6 ilC</p>
Aufnahme:	9.11.2012; Nicolay, A.		
TK 10:	4153-NW		
RW:	3466465		
HW:	5745603		
m HN:	67,8		
Relief:	Dünenzug, ca. 5-8 m Mächtigkeit		
Lage im Relief:	Randlage Urstromtal, Talsandterrasse		
Bodentyp KAS:	Regosol/erodiertem Podsol/ erodiertem Braunerde (?)		
Substrattyp KAS:	holoz. äol. Sand / äol. Sand		
Nutzung/Veg.:	keine, Kiefernforst		
Aufschlußart:	Ehemalige Sandgrube		
Datierungen:	OSL: Risø 125021, 125022 ¹⁴ C: Erl-17951		
Bemerkungen:	keine		

Tabelle B-13 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil JW-K1

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydromorphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-30	de,g	ilC	10YR 5/4	10YR 6/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	n.b.	
2	30-40	e,sc,g	II fBhs	10YR 4/6	10YR 6/6	h2	keine	feu1	Ld1	ein	n.b.	
3	45-55	w,z,de,g	fBvs+ilCv	10YR 6/4 od. 10YR 6/6	2,5Y 7/4 od. 10YR 7/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein,kit	n.b.	OSL
4	55-65	w,de,tr,g	III fB?	10YR 4/4	10YR 6/4	h1	keine	feu1	Ld1		n.b.	14C
5	65-75	w,de,g	ilCv	10YR 6/4	10YR 7/4	h0	keine	feu1	Ld1	ein	n.b.	OSL
6	3,5m uGok		ilC	10YR 7/3	2,5Y 8/3	h0	keine	feu1	Ld1	ein	n.b.	

Probe	Hrz.-Symbol	sonstige Merkmale	Substrat-typ	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	ilC	gestört bzw. gekappt, Bhk+	a-ss(Sa,h)	fSms	0,0	keine	0,6	0,30	4,3	30,2
2	II fBhs	tlw. Konkretionen (mm), rtl.bn	a-ss(Sa)	fSms	0,0	keine	1,4	0,96	4,3	46,1
3	fBvs+ilCv	keine sS erkennbar, Bhk	a-ss(Sa)	mSfs	0,0	keine	0,4	0,23	4,4	17,8
4	III fB?	dklbn, fleck bis ausgefrant	a-ss(Sa,d)	mSfs	0,0	keine	0,5	0,26	3,9	31,3
5	ilCv	fleckig nuz sS	a-ss(Sa,d)	mSfs	0,0	keine	0,2	0,26	4,6	12,7
6	ilC	sS, tlw. gS Linsen	a-ss(Sa,d)	mSfs	0,0	keine	0,0	0,42	5,5	5,1

Probe	Hrz.-Symbol	Σ T+U	Σ S	ffs	fs	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fs/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	P5	P25	P75	P95
1	ilC	1,7	98,3	15,6	33,1	27,2	18,5	2,8	1,1	1,06	1,46	0,22	0,199	0,08	0,14	0,30	0,61
2	II fBhs	5,2	94,8	15,7	28,1	24,9	18,8	4,5	2,8	1,00	1,57	0,24	0,205	0,12	0,14	0,33	0,82
3	fBvs+ilCv	0,8	99,2	13,5	22,3	23,5	25,7	8,7	5,5	0,73	1,76	0,33	0,265	0,08	0,16	0,50	1,09
4	III fB?	4,2	95,8	16,8	23,9	24,1	22,4	6,0	2,7	0,88	1,71	0,27	0,224	0,07	0,14	0,40	0,86
5	ilCv	1,7	98,3	14,6	26,1	25,7	25,6	4,8	1,4	0,79	1,63	0,28	0,234	0,08	0,15	0,40	0,73
6	ilC	0,8	99,2	11,5	29,8	36,1	20,8	1,0	0,0	0,73	1,39	0,23	0,225	0,09	0,16	0,30	0,57

Probe	Hrz.-Symbol	Fe _t [mg/kg]	Fe _d [mg/kg]	Fe _o [mg/kg]	Al _d [mg/kg]	Al _o [mg/kg]	Fe _p [mg/kg]	C _p [mg/kg]	C _p :Fe _p
1	ilC	2361	1330,8	593,5	1175,49	1454,18	n.b.	n.b.	n.b.
2	II fBhs	4864	3763,2	1989,1	3099,94	4908,73	262,58	1357,92	5,17
3	fBvs+ilCv	2503	756,8	244,4	611,56	1006,98	71,48	177,47	2,48
4	III fB?	2677	1370,4	251,6	610,98	491,53	143,28	434,46	3,03
5	ilCv	1808	861,6	306,9	563,75	715,23	186,09	279,73	1,50
6	ilC	1173	406,7	95,8	190,62	96,69	241,72	118,80	0,49

Anhang B 1


Profil:	JW-K2		1	iIC
Aufnahme:	9.11.2012; Nicolay, A., K. Boldt-Burisch		2	II fAp
TK 10:	4153-NW		3	Ae
RW:	3466360		4	Bhs
HW:	5745498		5	Bvs
m HN:	69,6		6	Cv
Relief:	Dünenzug, ca. 5-8 m Mächtigkeit		7	iIC
Lage im Relief:	Randlage Urstromtal, Talsandterrasse			
Bodentyp KA5:	Regosol // Podsol			
Substrattyp KA5:	holoz. äol. Sand // äol. Sand			
Nutzung/Veg.:	Kiefernwald			
Aufschlußart:	Böschung, ca. 5m hoch, 150 m lang			
Datierungen:	OSL: Risø 125023, Risø 125024			
Bemerkungen:	keine			

Tabelle B-14 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil JW-K2

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydromorphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	90-110	sc,g	iIC	10YR 6/4 od. 5/4	2,5Y 8/3	h1	keine	feu1	Ld1	ein	n.b.	OSL
2	110-118	e,de,g	II fAp	10YR 4/2	10YR 7/1	h1	keine	feu1	Ld1	ein	n.b.	
3	118-122	w,sc,g	Ae	10YR 7/4	2,5Y 8/2	h0	keine	feu1	Ld1	ein	n.b.	
4	122-129	w,de,g	Bhs	7,5YR 4/6	10YR 6/6	h3	keine	feu1	Ld1	kit	n.b.	
5	129-140	w,di,g	Bvs	10YR 5/8	10YR 6/6	h1	keine	feu1	Ld1	kit	n.b.	OSL
6	140-150	w,di	Cv	10YR 6/8	10YR 7/6	h1	keine	feu1	Ld1	ein	n.b.	
7	150-190		iIC	10YR 7/6	2,5Y 8/3	h0	keine	feu1	Ld1	ein	n.b.	

Probe	Hrz.-Symbol	sonstige Merkmale	Substrat-typ	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	iIC	HK++	a-s (Sa,h)	fSms	1,1	fg1	0,5	n.b.	4,4	11,2
2	II fAp	HK+++	a-s (Sa,d)	mSfs	0,5	fg1	0,5	n.b.	4,4	9,5
3	Ae	HK++	a-s (Sa,d)	mSfs	0,2	fg1	0,0	n.b.	4,5	8,9
4	Bhs	sehr starke Fe-Konkret.	a-s (Sa,d)	mSfs	22,8	fg3	2,0	n.b.	4,6	27,7
5	Bvs	starke Fe Konkret.	a-s (Sa,d)	mSfs	13,6	fg2	0,9	n.b.	4,6	8,1
6	Cv	Fe Konkret.	a-s (Sa,d)	mSfs	0,0	Keine	0,4	n.b.	4,6	17,6
7	iIC	sehr schwach Fe Konkret.	a-s (Sa,d)	fSms	0,0	Keine	0,0	n.b.	4,6	14,1

Probe	Hrz.-Symbol	[M.-%]										[mm]						
		Σ T+U	Σ S	ffs	fs	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fs/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	P5	P25	P75	P95	
1	iIC	3,3	96,7	19,8	33,6	27,9	14,0	1,1	0,3	1,28	1,46	0,20	0,185	0,07	0,13	0,28	0,55	
2	II fAp	3,0	97,0	14,5	26,2	28,2	23,7	3,7	0,7	0,79	1,56	0,25	0,226	0,07	0,15	0,36	0,62	
3	Ae	3,3	96,7	12,4	23,4	26,8	27,6	5,3	1,2	0,66	1,64	0,29	0,247	0,07	0,15	0,42	0,74	
4	Bhs	2,2	97,8	14,1	24,6	27,1	24,9	5,4	1,7	0,74	1,63	0,28	0,243	0,08	0,16	0,41	0,81	
5	Bvs	4,4	95,6	16,1	25,0	24,5	23,6	5,2	1,2	0,86	1,66	0,26	0,221	0,07	0,14	0,38	0,73	
6	Cv	2,2	97,8	17,4	25,4	24,6	24,1	5,4	0,9	0,88	1,65	0,26	0,223	0,07	0,14	0,39	0,72	
7	iIC	3,2	96,8	18,6	29,5	27,0	19,4	2,0	0,3	1,04	1,50	0,22	0,197	0,07	0,13	0,30	0,59	

Probe	Hrz.-Symbol	Fe _t [mg/kg]	Fe _d [mg/kg]	Fe _o [mg/kg]	Al _d [mg/kg]	Al _o [mg/kg]	Fe _p [mg/kg]	C _p [mg/kg]	C _p :Fe _p
1	iIC	1710	868,4	407,7	404,81	421,39	111,74	864,66	7,74
2	II fAp	877	377,9	203,8	316,78	348,63	175,91	320,33	1,82
3	Ae	1162	600,4	350,9	367,07	281,47	338,31	2502,07	7,40
4	Bhs	4635	2829,7	1906,0	2657,21	3588,72	156,32	1167,74	7,47
5	Bvs	3605	1742,0	888,0	1332,24	2215,95	134,90	751,32	5,57
6	Cv	2697	1354,5	603,3	1069,73	1593,75	168,88	494,16	2,93
7	iIC	1506	603,6	186,6	471,58	726,93	136,23	203,78	1,50

Anhang B 1

Profil:	PR 1		1 Ahe
Aufnahme:	02.09.2010; Nicolay, A.		2 rAp
TK 10:	4153-NW		3 Bvs
RW:	3467337		4 Bv
HW:	5745008		5 ilCv
m HN:	74,3		6 ilCv
Relief:	ebene sehr schwach geneigt Sanderfläche, Übergang zum Talhang		7 ilC-Go
Lage im Relief:	westl. Sanderrand, Talausgang		8 ilC-Go
Bodentyp KAS:	podsolierte Braunerde		
Substrattyp KAS:	glazifluvialer Sand (Sandersand)		
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst		
Aufschlußart:	Baggeraufschluss dur perigl. Rinne, ca. 1,5 m tief		
Datierungen:	keine		
Bemerkungen:	Arch. Bez.: Projekt 52-Sondage 35		

Tabelle B-15 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil PR1

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydro-morphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-5	w,sc,h	Ahe	2,5Y 3/1	2,5Y5/1	h3	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf3, Wg3	
2	5-15	w,de,h	rAp	10YR 4/4	10YR5/2	h2	keine	feu 1	Ld1	ein, kit	Wf3, Wg2	
3	15-20	w,de,h	Bvs	7,5YR5/8	7,5YR6/6	h1	keine	feu 1	Ld1	ein, kit	Wf2, Wg2	
4	20-40	w,de,h	Bv	10YR6/8	10YR7/6	h1	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf1, Wg1	
5	40-53	w,di	ilCv	10YR7/8	10YR7/8	h1	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf1, Wg1	
6	53-66		ilCv	2,5Y7/4	2,5Y7/2	h1	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf1, Wg1	
7	66-75		ilC-Go	2,5Y8/4	2,5Y7/2	h1	eh	feu 1	Ld1	ein	Wf1, Wg1	
8	75-90		ilC-Go	7,5YR5/8	2,5Y7/2	h1	eh, bb	feu 1	Ld1	ein	Wf1, Wg1	

Probe	Hrz.-Symbol	sonstige Merkmale	Substrat-typ	Boden-art	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Ahe		p-(k)s (Sp)	mSfs	n.b.	fG1	2,1	n.b.	n.b.	n.b.
2	rAp		p-(k)s (Sp)	mSfs	n.b.	fG2	1,8	n.b.	n.b.	n.b.
3	Bvs		p-(k)s (Sp)	mSgs	n.b.	fG2	0,9	n.b.	n.b.	n.b.
4	Bv	Windkanterführend, z.T. sohlenartig Kiesanreicherung	p-(k)s (Ssdr)	mSfs	n.b.	mG2, fG2	0,7	n.b.	n.b.	n.b.
5	ilCv		p-(k)s (Ssdr)	mSfs	n.b.	mG1, fG2	0,8	n.b.	n.b.	n.b.
6	ilCv		p-(k)s (Ssdr)	mSgs	n.b.	fG2, mG1	0,8	n.b.	n.b.	n.b.
7	ilC-Go		f-s (Ssdr)	mS	n.b.	keine	0,6	n.b.	n.b.	n.b.
8	ilC-Go	nuz. sS, zt. rostfleckig	f-s (Ssdr)	mS	n.b.	keine	0,4	n.b.	n.b.	n.b.

Probe	Hrz.-Symbol	Σ T+U	Σ S	ffs	[M.-%]						fS/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	[mm]			
					fs	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	P5					P25	P75	P95	
1	Ahe	8,4	91,6	7,8	17,1	24,4	30,9	7,5	3,9	0,45	1,73	0,33	0,279	0,04	0,16	0,49	0,95	
2	rAp	9,6	90,4	6,7	15,3	23,6	32,4	7,8	4,7	0,39	1,74	0,34	0,290	0,02	0,17	0,51	0,98	
3	Bvs	7,3	92,7	3,9	12,4	23,2	33,8	10,6	8,7	0,29	1,67	0,39	0,331	0,03	0,21	0,58	1,43	
4	Bv	5,1	94,9	5,0	15,1	29,6	31,8	8,3	5,1	0,33	1,61	0,36	0,296	0,06	0,20	0,52	1,02	
5	ilCv	1,7	98,3	4,5	18,6	26,2	30,4	10,7	7,8	0,41	1,67	0,38	0,310	0,11	0,20	0,56	1,36	
6	ilCv	2,6	97,4	7,6	19,6	20,1	28,6	11,1	10,4	0,56	1,80	0,39	0,316	0,08	0,18	0,59	1,52	
7	ilC-Go	0,8	99,2	1,7	12,3	37,8	38,5	6,2	2,7	0,18	1,47	0,36	0,307	0,14	0,23	0,50	0,86	
8	ilC-Go	1,4	98,6	1,8	12,5	38,7	36,8	6,1	2,6	0,19	1,47	0,36	0,302	0,14	0,23	0,49	0,85	

Anhang B 1


Profil:	PR 2	
Aufnahme:	26.08.2010; Nicolay, A.	
TK 10:	4153-NW	
RW:	3467363	
HW:	5744996	
m HN:	70,1	
Relief:	Talhang (Mittelhang)	
Lage im Relief:	westl. Sanderrand, Talausgang	
Bodentyp KA5:	Podsol-Braunerde	
Substrattyp KA5:	glazifluvialer Sand (Schmelzwassersand)	
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst	
Aufschlußart:	Baggeraufschluss dur perigl. Rinne, ca. 1,5 m tief	
Datierungen:	keine	
Bemerkungen:	Arch. Bez.: Projekt 52-Sondage 35	

Tabelle B-16 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil PR2

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydromorphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-4	e,di-de,g	Ahe	10YR5/1	10YR6/1	h2	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf4, Wg2	
2	4-8	e,de,g	Bhs	10YR4/6	10YR6/6	h2	keine	feu 1	Ld1	ein, kit	Wf4, Wg2	
3	8-20	e,de,g	Bhs	10YR4/6	10YR6/6	h2	keine	feu 1	Ld1	ein, kit	Wf4, Wg3	
4	20-30	e,di,g	Bv	10YR5/6	10YR6/4	h2	keine	feu 1	Ld1	ein, kit	Wf2, Wg2	
5	30-40	w,di,g	Bv	10YR6/8	10YR7/4	h1	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf1, Wg1	
6	40-55	w,di,g	Bv	10YR7/8	10YR7/3	h1	eh	feu 1	Ld1	ein	Wf1, Wg1	
7	55-65	w,di,g	ilCv	10YR7/8	10YR7/3	h1	eh	feu 1	Ld1	ein	Wf1, Wg1	
8	65-75	w,di,g	ilC	10YR7/8	10YR7/3	h1	eh	feu 1	Ld1	ein	Wf1, Wg1	
9	75-85	w,di,g	ilC	7,5YR7/6	7,5YR7/3	h1	eh	feu 1	Ld1	ein	Wf1, Wg1	
10	85-95	w,di,g	ilC	7,5YR7/6	7,5YR7/3	h1	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf1, Wg1	
11	95-105	w,di,g	ilC	7,5YR7/6	7,5YR7/3	h1	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf1, Wg1	
12	105-115		ilC	7,5YR7/6	7,5YR7/3	h1	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf1, Wg1	

Probe	Hrz.-Symbol.	sonstige Merkmale	Substrat-typ	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Ahe	Bhk	p-(k)s (Ssdr)	mSfs	n.b.	fg1	1,9	n.b.	3,5	n.b.
2	Bhs	Bhk	p-(k)s (Ssdr)	mSfs	n.b.	fg1	1,8	n.b.	3,6	n.b.
3	Bhs	Bhk	p-(k)s (Ssdr)	mSfs	n.b.	fg1	1,6	n.b.	3,9	n.b.
4	Bv	Bhk	p-(k)s (Ssdr)	mSfs	n.b.	fg1	1,2	n.b.	4,2	n.b.
5	Bv	Bhk	p-(k)s (Ssdr)	mSfs	n.b.	fg1	1,0	n.b.	4,6	n.b.
6	Bv	keine	p-(k)s (Ssdr)	mSfs	n.b.	fg1	0,7	n.b.	4,4	n.b.
7	ilCv	keine	p-(k)s (Ssdr)	mSfs	n.b.	fg1	0,6	n.b.	4,5	n.b.
8	ilC	keine	p-(k)s (Ssdr)	mSfs	n.b.	fg1	0,5	n.b.	4,5	n.b.
9	ilC	keine	f-s (Ssdr)	mSfs	n.b.	keine	0,6	n.b.	4,4	n.b.
10	ilC	keine	f-s (Ssdr)	mSfs	n.b.	keine	0,3	n.b.	4,5	n.b.
11	ilC	keine	f-s (Ssdr)	mSfs	n.b.	keine	0,6	n.b.	4,4	n.b.
12	ilC	keine	f-s (Ssdr)	mSfs	n.b.	keine	0,3	n.b.	4,7	n.b.

Probe	Hrz.-Symbol	Σ T+U	Σ S	ffs	fs	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fs/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	P [mm]				
														P5	P25	P75	P95	
1	Ahe	10,4	89,6	12,4	20,7	25,1	25,0	4,7	1,8	0,7	1,73	0,26	0,230	0,03	0,13	0,40	0,75	
2	Bhs	5,6	94,4	12,5	24,6	27,3	24,3	4,0	1,7	0,7	1,61	0,26	0,231	0,06	0,15	0,38	0,70	
3	Bhs	4,5	95,5	12,4	24,7	26,4	24,0	5,4	2,5	0,7	1,65	0,28	0,237	0,07	0,15	0,41	0,83	
4	Bv	4,9	95,1	12,2	21,2	26,2	27,7	5,4	2,4	0,6	1,69	0,29	0,251	0,06	0,15	0,43	0,82	
5	Bv	3,9	96,1	14,4	23,4	25,3	24,8	5,5	2,6	0,8	1,68	0,28	0,237	0,07	0,15	0,42	0,84	
6	Bv	4,5	95,5	16,7	24,7	25,0	22,4	5,1	1,6	0,9	1,65	0,25	0,219	0,06	0,14	0,37	0,75	
7	ilCv	4,5	95,5	17,2	26,7	25,7	20,8	3,7	1,5	0,9	1,57	0,23	0,208	0,06	0,13	0,33	0,65	
8	ilC	2,5	97,5	18,1	26,7	26,6	21,5	3,4	1,2	0,9	1,55	0,23	0,212	0,07	0,14	0,33	0,62	
9	ilC	3,6	96,4	19,5	24,8	24,1	21,9	4,0	2,0	1,0	1,65	0,24	0,210	0,07	0,13	0,36	0,72	
10	ilC	3,6	96,4	16,1	20,3	23,7	29,4	5,9	1,0	0,7	1,74	0,29	0,249	0,07	0,14	0,44	0,75	
11	ilC	3,7	96,3	17,9	20,1	21,5	27,7	7,7	1,5	0,8	1,81	0,29	0,245	0,07	0,14	0,45	0,83	
12	ilC	2,7	97,3	16,1	17,5	25,0	30,1	7,5	1,1	0,6	1,74	0,31	0,263	0,07	0,15	0,46	0,81	

Anhang B 1

Profil:	PR 3		1 Aeh
Aufnahme:	26.08.2010; Nicolay, A.		2 Bhs
TK 10:	4153-NW		3 Bsv
RW:	3467374		4 Bv
HW:	5744949		5 Bv
m HN:	68,5		6 ilCv
Relief:	Talhang (Unterhang)		7 ilC
Lage im Relief:	westl. Sanderrand, Talausgang		8 ilC
Bodentyp KA5:	Podsol-Braunerde		9 ilC
Substrattyp KA5:	glazifluviatiler Sand (Schmelzwassersand)		10 ilC
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst		
Aufschlußart:	Baggeraufschluß dur perigl. Rinne, ca. 1,5 m tief		
Datierungen:	keine		
Bemerkungen:	Arch. Bez.: Projekt 52-Sondage 35		

Tabelle B-17 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil PR3

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydromorphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/wurzeln	Grob-	Art der Datierung
				feucht	trocken								
1	0-4	de,g	Aeh	2,5Y4/2	2,5Y5/1	h3	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf4,Wg2		
2	5-9	de,g	Bhs	10YR3/6	10YR4/4	h2	keine	feu 1	Ld1	ein, kit	Wf4,Wg2		
3	9-18	de	Bsv	10YR4/6	10YR5/6	h1	keine	feu 1	Ld1	ein, kit	Wf4,Wg2		
4	18-30	di	Bv	10YR5/8	10YR6/8	h0	keine	feu 1	Ld1	ein, kit	Wf3,Wg2		
5	30-43	di	Bv	10YR5/8	10YR6/8	h0	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf2,Wg2		
6	43-53	di	ilCv	10YR6/8	10YR7/8	h0	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf2,Wg1		
7	53-63		ilC	2,5Y6/4	2,5Y7/6	h0	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf1,Wg1		
8	63-83		ilC	2,5Y6/4	2,5Y7/6	h0	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf1,Wg0		
9	83-93		ilC	2,5Y6/4	2,5Y7/6	h0	eh	feu 1	Ld1	ein	Wf1,Wg0		
10	93-105		ilC	2,5Y6/4	2,5Y7/6	h0	eh	feu 1	Ld1	ein	Wf1,Wg0		

Probe	Hz.-Symbol.	sonstige Merkmale	Substrat-typ	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Aeh		p-(k)-s (Sgf)	mSfs	n.b.	fG1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
2	Bhs		p-(k)-s (Sgf)	mSfs	n.b.	fG1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
3	Bsv		p-(k)-s (Sgf)	mSfs	n.b.	fG1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
4	Bv		p-(k)-s (Sgf)	mSfs	n.b.	fG2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
5	Bv		p-(k)-s (Sgf)	mSfs	n.b.	fG2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
6	ilCv		p-(k)-s (Sgf)	mSfs	n.b.	fG1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
7	ilC		p-(k)-s (Sgf)	mSfs	n.b.	fG1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
8	ilC		p-(k)-s (Sgf)	mSfs	n.b.	fG1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
9	ilC		f-s (Ssdr)	mSfs	n.b.	keine	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
10	ilC		f-s (Ssdr)	mSfs	n.b.	keine	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

Anhang B 1

Profil:	PR 4		1 Aeh
Aufnahme:	24.08.2010; Nicolay, A.		2 Bh (rAp?)
TK 10:	4153-NW		3 M
RW:	3467389		4 M
HW:	5744923		5 M
m HN:	67,7		6 M
Relief:	Taltiefenlinie		7 iIC
Lage im Relief:	westl. Sanderrand, Talaustrang		8 iIC
Bodentyp KAS:	Kolluvisol-Podsol		9 iIC
Substrattyp KAS:	kolluvialer Schluff/glazifluviatiler Sand (Schmelzwassersand)		10 iIC
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst		
Aufschlußart:	Baggeraufschluß dur perigl. Rinne, ca. 1,5 m tief		
Datierungen:	¹⁴ C: Erl-17138		
Bemerkungen:	Arch. Bez.: Projekt 52-Sondage 35		

Tabelle B-18 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil PR4

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydromorphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-6	e,de,h	Aeh	10YR 4/1, 10YR 7/1	10YR 4/1	h3	keine	feu 1	Ld2	ein	Wf3,Wg3	
2	6-17	e,sc,h	Bh (rAp?)	10YR 4/3	10YR 4/2	h2	keine	feu 1	Ld2	ein	Wf3,Wg2	
3	17-27		M	10YR 4/4	2,5Y 5,5/4	h1	keine	feu 1	Ld2	ein	Wf3,Wg1	
4	27-38		M	10YR 4/3	10YR 5,5/4	h1	keine	feu 1	Ld2	ein	Wf3,Wg1	
5	38-43		M	10YR 4/3	10YR 5,5/4	h1	keine	feu 1	Ld2	ein	Wf2,Wg1	¹⁴ C
6	43-53	w,sc,h	M	10YR 4/3	10YR 5,5/4	h1	keine	feu 1	Ld2	ein	Wf1,Wg0	
7	53-66		iIC	2,5Y 5/4	2,5Y 7/4	h0	keine	feu 1	Ld1	ein		
8	66-80		iIC	2,5Y 5/4	2,5Y 7/4	h0	keine	feu 1	Ld1	ein		
9	90-100		iIC	2,5Y 5/4	2,5Y 7/4	h0	keine	feu 1	Ld1	ein		
10	120-130		iIC	2,5Y 5/4	2,5Y 7/3	h0	keine	feu 1	Ld1	ein		

Probe	Hrz.-Symbol	sonstige Merkmale	Substrat-typ	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Aeh		u-(k)s(Suk)	mSfs	0,7	fG1	2,6	0,43	3,2	42,4
2	Bh (rAp?)		u-(k)s(Suk)	mSfs	0,9	fG1, mG1	1,5	0,43	3,6	29,2
3	M	humose, tls. längliche Einschaltungen; vereinzelt durchmischt, zt. feinkiesig	u-(k)s(Suk)	mSfs	1,1	fG1, mG1	0,9	0,32	4,2	23,4
4	M		u-(k)s(Suk)	mSfs	2,3	fG1	0,8	0,27	4,1	30,3
5	M		u-(k)s(Suk)	mSfs	1,4	fG1, mG1	0,7	0,25	4,2	24,5
6	M		u-(k)s(Suk)	mSfs	1,6	fG1, mG1	0,8	0,30	4,3	20,8
7	iIC		f-s (Sgf)	mSfs	0,2	keine	0,2	0,12	4,4	14,4
8	iIC	f-s (Sgf)	mSfs	0,2	keine	0,2	0,13	4,5	12,6	
9	iIC	f-s (Sgf)	mSfs	0,6	keine	0,2	0,05	4,6	12,5	
10	iIC	f-s (Sgf)	mSfs	1,3	keine	0,1	0,04	4,5	11,6	

Probe	Hrz.-Symbol	Σ T+U	Σ S	ffS	fS	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fS/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	P5	P25	P75	P95
1	Aeh	5,7	94,3	8,6	18,8	28,3	31,6	5,5	1,5	0,46	1,64	0,31	0,268	0,04	0,17	0,45	0,76
2	Bh (rAp?)	5,2	94,8	7,5	19,0	28,5	32,0	6,1	1,7	0,44	1,63	0,32	0,274	0,06	0,17	0,46	0,80
3	M	2,8	97,2	8,7	22,3	30,7	29,8	4,9	0,9	0,51	1,58	0,30	0,261	0,08	0,17	0,43	0,69
4	M	4,2	95,8	9,2	23,2	30,6	27,6	4,0	1,1	0,56	1,58	0,28	0,250	0,07	0,16	0,40	0,64
5	M	3,5	96,5	7,4	21,6	32,0	30,4	4,2	0,9	0,46	1,56	0,30	0,263	0,08	0,17	0,42	0,64
6	M	2,9	97,1	5,6	17,0	29,2	37,0	6,9	1,5	0,34	1,57	0,34	0,297	0,09	0,20	0,49	0,81
7	iIC	1,8	98,2	13,6	29,0	28,5	23,5	3,1	0,5	0,82	1,51	0,25	0,223	0,08	0,15	0,34	0,61
8	iIC	1,4	98,6	12,3	26,1	30,2	26,2	3,5	0,4	0,68	1,54	0,27	0,239	0,08	0,16	0,38	0,62
9	iIC	1,7	98,3	5,5	14,6	28,5	40,3	8,0	1,5	0,29	1,54	0,36	0,314	0,10	0,21	0,51	0,83
10	iIC	0,2	99,8	3,0	12,5	26,8	45,2	10,5	1,9	0,21	1,51	0,39	0,363	0,13	0,24	0,54	0,89

Probe	Hrz.-Symbol	Fe _t [mg/kg]	Fe _d [mg/kg]	Fe _o [mg/kg]	Al _d [mg/kg]	Al _o [mg/kg]	Fe _p [mg/kg]	C _p [mg/kg]	C _p :Fe _p
1	Aeh	1397	923,5	511,2	225,21	226,59	n.b.	n.b.	n.b.
2	Bh (rAp?)	2151	1254,8	829,3	595,16	627,79	n.b.	n.b.	n.b.
3	M	2115	1182,5	829,3	1109,69	1593,32	n.b.	n.b.	n.b.
4	M	2839	1079,7	566,7	783,70	885,67	n.b.	n.b.	n.b.
5	M	2189	1125,1	761,3	916,74	1191,71	n.b.	n.b.	n.b.
6	M	1812	1125,8	678,5	1014,13	1173,02	n.b.	n.b.	n.b.
7	iIC	1710	648,9	656,9	519,20	1129,66	n.b.	n.b.	n.b.
8	iIC	1445	539,4	112,1	476,99	668,25	n.b.	n.b.	n.b.
9	iIC	1394	430,7	98,0	350,44	509,57	n.b.	n.b.	n.b.
10	iIC	680	338,0	57,5	221,30	361,21	n.b.	n.b.	n.b.

Anhang B 1

Profil:	PR 5		1	Ahe
Aufnahme:	19.08.2010; Nicolay, A.		2	Bsh
TK 10:	4153-NW		3	Bsv
RW:	3467402		4	ilCv
HW:	5744902		5	ilC
m HN:	68,6		6	ilC
Relief:	Talhang (Mittelhang)			
Lage im Relief:	westl. Sanderrand, Talausgang			
Bodentyp KA5:	Podsol-Braunerde			
Substrattyp KA5:	glazifluviatiler Sand (Schmelzwassersand)			
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst			
Aufschlußart:	Baggeraufschluss dur perigl. Rinne, ca. 1,5 m tief			
Datierungen:	keine			
Bemerkungen:	Arch. Bez.: Projekt 52-Sondage 35			

Tabelle B-19 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil PR5

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydro-morphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-7	e,de,h	Ahe	10YR5/1	10YR 7/1	h2	keine	feu 1	Ld1	ein, kit	Wf3,Wg2	
2	7-20	w,de	Bsh	10YR 4/6	10YR 6/6	h2	keine	feu 1	Ld1	ein, kit	Wf3,Wg2	
3	20-40	w,de,h	Bsv	10YR5/6	10YR 6/3	h1	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf3,Wg3	
4	40-60	w,di	ilCv	2,5Y7/6	2,5Y7/3	h1	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf2,Wg2	
5	60-80	w,di	ilC	2,5Y7/4	2,5Y 7/3	h1	eh, f	feu 1	Ld1	ein	Wf1, Wg1	
6	80-105		ilC	2,5Y7/4	2,5Y 7/3	h1	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf1, Wg1	

Probe	Hrz.-Symbol.	sonstige Merkmale	Substrat-typ	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Ahe		p-(k)s(Ssdr)	mSfs	n.b.	fG1	1,8	n.b.	3,7	n.b.
2	Bsh		p-(k)s(Ssdr)	mSfs	n.b.	fG2	2,0	n.b.	4,3	n.b.
3	Bsv		p-(k)s(Ssdr)	mSfs	n.b.	fG1	1,0	n.b.	4,4	n.b.
4	ilCv		p-(k)s(Ssdr)	mSfs	n.b.	fG1	0,6	n.b.	4,5	n.b.
5	ilC		f-s(Ssdr)	mSfs	n.b.	keine	0,3	n.b.	4,5	n.b.
6	ilC		f-s(Ssdr)	mSfs	n.b.	Keine	0,3	n.b.	4,5	n.b.

Probe	Hrz.-Symbol	Σ T+U	Σ S	ffS	fS	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fS/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	P5	P25	P75	P95
1	Ahe	11,6	88,4	10,4	17,5	24,3	29,0	5,8	1,4	0,52	1,78	0,29	0,250	0,03	0,14	0,44	0,77
2	Bsh	5,2	94,8	11,7	20,1	26,1	29,7	6,1	1,2	0,57	1,69	0,30	0,257	0,06	0,16	0,44	0,77
3	Bsv	3,7	96,3	12,2	21,3	26,4	28,8	6,1	1,6	0,61	1,67	0,30	0,256	0,07	0,16	0,44	0,79
4	ilCv	2,6	97,4	9,7	23,0	31,9	28,2	3,8	0,8	0,55	1,56	0,28	0,253	0,08	0,17	0,40	0,63
5	ilC	0,6	99,4	3,4	14,5	27,7	41,7	10,4	1,6	0,26	1,53	0,38	0,343	0,13	0,23	0,53	0,88
6	ilC	3,1	96,9	14,2	22,9	29,5	27,2	2,9	0,2	0,66	1,58	0,26	0,238	0,07	0,15	0,38	0,61

Anhang B 1

Profil:	PR 6		1	Aeh
Aufnahme:	08.09.2010; Nicolay, A.		2	Bsh
TK 10:	4153-NW		3	Bsv
RW:	3467573		4	ilCv
HW:	5742093		5	ilC
m HN:	72			
Relief:	flachwellig bis eben			
Lage im Relief:	westlicher Sander, Talanfang			
Bodentyp KA5:	Podsol-Braunerde			
Substrattyp KA5:	glazifluviatiler Sand (Sandersand)			
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst			
Aufschlußart:	Baggeraufschluß dur perigl. Rinne, ca. 1,5 m tief			
Datierungen:	keine			
Bemerkungen:	Arch. Bez.: Projekt 52-Schnitt 4			

Tabelle B-20 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil PR6

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydromorphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-3	e,sc,h	Aeh	2,5Y 3/1; 2,5Y 7/2	2,5Y5/1	h3	keine	feu1	Ld2	ein, kit	Wf3,Wg2	
2	3-12	e,de,h	Bsh	10YR 3/6	10YR4/3	h2	keine	feu1	Ld2	ein, kit	Wf3,Wg2	
3	12-35	w,di,h	Bsv	10YR 5/8	10YR4/6	h1	keine	feu1	Ld2	ein	Wf2,Wg1	
4	35-60	w,di	ilCv	10YR 7/6	10YR7/4	h0	keine	feu1	Ld2	ein	Wf2,Wg1	
5	60-80		ilC	10YR 7/4	10YR7/4	h0	keine	feu1	Ld1	ein	Wf1,Wg0	

Probe	Hrz.-Symbol.	sonstige Merkmale	Substrat-typ	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Aeh	saumartiger Eluvialhorizont <2cm	p-(k)s (Sp)	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
2	Bsh		p-(k)s (Sp)	mSfs	1,2	fg1	n.b.	n.b.	3,8	32,9
3	Bsv	Kies-/ Steinsole an der Basis des Horizontes, vereinzelt Windkater	p-(k)s (Sp)	mSfs	1,3	fg1	n.b.	n.b.	4,3	30,3
4	ilCv	nuz sS	p-(k)s (Ssdr)	mSgs	3,9	fg1, mG1	n.b.	n.b.	4,3	39,8
5	ilC	sS	p-(k)s (Ssdr)	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,3	39,0

Probe	Hrz.-Symbol	[M.-%]										[mm]					
		Σ T+U	Σ S	ffS	fS	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fS/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	P5	P25	P75	P95
1	Aeh	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
2	Bsh	7,4	92,6	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,27	1,64	0,38	0,353	0,01	0,21	0,56	1,02
3	Bsv	4,8	95,2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,23	1,57	0,41	0,397	0,07	0,23	0,58	1,12
4	ilCv	6,6	93,4	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,25	1,62	0,40	0,390	0,02	0,22	0,58	1,22
5	ilC	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

Anhang B 1

Profil:	PR 7		1 Aeh
Aufnahme:	16.09.2010; Nicolay, A.		2 Bhs
TK 10:	4153-NW		3 Bsv
RW:	346594		4 Bsv
HW:	5745059		5 ilCv
m HN:	72,2		6 ilCv
Relief:	flachwellig bis eben		7 ilC
Lage im Relief:	westlicher Sander, Talanfäng		8 ilC
Bodentyp KA5:	Podsol-Braunerde		9 ilC
Substrattyp KA5:	glazifluviatiler Sand (Sandersand)		
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst		
Aufschlußart:	Baggeraufschluß dur perigl. Rinne, ca. 1,5 m tief		
Datierungen:	keine		
Bemerkungen:	Arch. Bez.: Projekt 52-Schnitt 40		

Tabelle B-21 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil PR7

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydro-morphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-4	e,de,h	Aeh	2,5Y 3/1; 2,5Y 7/2	2,5Y5/1	h3	keine	feu1	Ld2	ein,kit	wf3,wg2	
2	4-9	e,d,h	Bhs	10YR 3/6	10YR4/3	h3	keine	feu1	Ld2	ein,kit	wf3,wg2	
3	9-19	w,di,h	Bsv	10YR 5/8	10YR4/6	h2	keine	feu1	Ld1	ein	wf3,wg3	
4	19-29	w,di,h	Bsv	10YR 5/8	10YR4/6	h1	keine	feu1	Ld1	ein	wf2,wg3	
5	29-44	w,di,h	ilCv	10YR 6/6	10YR4/6	h1	keine	feu1	Ld1	ein		
6	44-55	w,di	ilCv	10YR 7/6	10YR7/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	wf2,wg1	
7	55-71	w,di	ilC	10YR 7/4	10YR7/4	h0	keine	feu1	Ld1	ein		
8	71-85	di	ilC	10YR 7/4	10YR7/4	h0	eh1	feu1	Ld1	ein		
9	85-100+	di	ilC	10YR 7/4	10YR7/4	h0		feu1	Ld1	ein		

Probe	Hrz.-Symbol	sonstige Merkmale	Substrat-typ	Boden-art	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Aeh		p-(k)s (Sp)	FALSE	2,5	fg1, mG1	4,6	0,76	3,3	69,2
2	Bhs	windkanterführend	p-(k)s (Sp)	mSgs	9,7	fg2, mG1, gG2	2,3	0,42	3,7	59,8
3	Bsv	z.T. gS Linsen	p-(k)s (Sp)	mSgs	20,6	fg2, mG2, gG2	1,2	0,41	4,1	54,5
4	Bsv		p-(k)s (Ssdr)	mSgs	19,7	fg2, mG2, gG1	0,9	0,38	4,2	48,4
5	ilCv		p-(k)s (Ssdr)	mSgs	11,1	fg2, mG1	0,4	0,21	4,4	23,8
6	ilCv		f-(k)s (Ssdr)	mSfs	13,4	fg2, mG2, gG1	0,3	0,09	4,5	14,8
7	ilC		f-(k)s (Ssdr)	mSfs	11,5	fg2, mG1	0,1	0,14	4,6	15,0
8	ilC	sS, zt. Roststreifig	f-(k)s (Ssdr)	mSgs	15,7	fg2, mG2, gG2	0,1	0,10	4,7	16,9
9	ilC	nuz sS	f-(k)s (Ssdr)	mSfs	1,6	fg1, mG1	0,1	0,03	4,6	13,4

Probe	Hrz.-Symbol	Σ T+U	Σ S	ffs	fs	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fs/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	P5	P25	P75	P95
1	Aeh	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
2	Bhs	7,5	92,5	2,2	13,3	19,3	34,8	13,0	10,0	0,29	1,70	0,41	0,385	0,04	0,21	0,61	1,50
3	Bsv	3,8	96,2	1,7	13,5	20,1	33,0	14,9	13,0	0,29	1,73	0,47	0,419	0,11	0,23	0,70	1,61
4	Bsv	4,2	95,8	1,6	16,9	21,0	29,5	12,8	14,1	0,37	1,79	0,45	0,382	0,09	0,21	0,68	1,64
5	ilCv	2,9	97,1	2,5	15,4	20,2	33,8	14,7	10,5	0,33	1,69	0,43	0,399	0,12	0,22	0,64	1,52
6	ilCv	2,5	97,5	1,3	16,5	28,6	34,9	9,2	7,0	0,28	1,59	0,38	0,325	0,13	0,22	0,55	1,29
7	ilC	3,8	96,2	2,2	11,5	29,6	39,0	7,5	6,4	0,20	1,54	0,38	0,339	0,10	0,23	0,54	1,22
8	ilC	1,8	98,2	2,2	10,7	22,8	42,0	13,7	6,8	0,20	1,54	0,42	0,408	0,13	0,25	0,60	1,26
9	ilC	4,9	95,1	5,7	18,5	33,4	31,9	4,1	1,6	0,37	1,55	0,31	0,272	0,06	0,18	0,44	0,69

Probe	Hrz.-Symbol	Fe _e [mg/kg]	Fe _d [mg/kg]	Fe _o [mg/kg]	Al _d [mg/kg]	Al _o [mg/kg]	Fe _p [mg/kg]	C _p [mg/kg]	C _p :Fe _p
1	Aeh	2470	1820,6	924,3	612,25	48,30	n.b.	n.b.	n.b.
2	Bhs	3328	2690,4	2208,5	1399,04	1572,14	n.b.	n.b.	n.b.
3	Bsv	3018	2252,8	1207,4	1647,69	2795,01	n.b.	n.b.	n.b.
4	Bsv	4005	2182,7	868,0	1709,35	2163,25	n.b.	n.b.	n.b.
5	ilCv	2810	1416,4	423,9	835,21	1164,75	n.b.	n.b.	n.b.
6	ilCv	2639	1059,5	298,3	627,14	807,50	n.b.	n.b.	n.b.
7	ilC	2273	954,4	284,0	456,33	652,61	n.b.	n.b.	n.b.
8	ilC	1976	1194,0	286,0	326,47	562,05	n.b.	n.b.	n.b.
9	ilC	1785	756,5	252,1	243,83	339,83	n.b.	n.b.	n.b.

Anhang B 1


Profil:	PR 8		1	Aeh
Aufnahme:	08.09.2010; Nicolay, A.		2	Bh*M(?)
TK 10:	4153-NW		3	Bv
RW:	3467621		4	Bv
HW:	5745017		5	iICv
m HN:	71,1		6	iICv
Relief:	flachwellig bis eben		7	iIC
Lage im Relief:	westlicher Sander, Talanfangsmulde, Senkenposition		8	iIC
Bodentyp KA5:	Podsol-Braunerde		9	iIC
Substrattyp KA5:	glazifluvialer Sand (Sandersand)		10	iIC
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst		11	iIC
Aufschlußart:	Baggeraufschluß dur perigl. Rinne, ca. 1,5 m tief			
Datierungen:	keine			
Bemerkungen:	Arch. Bez.: Projekt 52-Schnitt 40			

Tabelle B-22 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil PR8

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydromorphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-5	w,di,h	Aeh	10YR 3/2	10YR 4/3	h3	keine	feu1	Ld1	ein	n.b.	
2	5-22	e,de,h	Bh*M(?)	10YR 4/4	10YR 5/4	h2	keine	feu1	Ld2	ein	n.b.	
3	22-30	e,de,h	Bv	10YR 6/6	10YR 6/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	n.b.	
4	30-40	e,de	Bv	10YR 6/6	10YR 6/5	h1	keine	feu1	Ld1	ein	n.b.	
5	40-45	w,di	iICv	10YR 7/4	10YR 6/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	n.b.	
6	45-50	w,di	iICv	10YR 7/4	10YR 6/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	n.b.	
7	50-60		iIC	10YR 5/5	10YR 7/5	h1	keine	feu1	Ld1	ein	n.b.	
8	60-80		iIC	2,5Y 5/4	2,5Y 7/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	n.b.	
9	80-90		iIC	2,5Y 5/4	2,5Y 6,5/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	n.b.	
10	90-105		iIC	2,5Y 5/4	2,5Y 6,5/4	h0	keine	feu1	Ld1	ein	n.b.	
11	105-120		iIC	2,5Y 5/4	2,5Y 6,5/4	h0	keine	feu1	Ld1	ein	n.b.	

Probe	Hrz.-Symbol	sonstige Merkmale	Substrat-typ	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl2]	EC [µS]
1	Aeh	kornpodsolig	p-(k)s (Sp)	FALSE	1,6	fg1	2,8	1,00	3,7	52,4
2	Bh*M(?)		p-(k)s (Sp)	mSfs	0,6	fg1	2,3	0,61	4,2	30,9
3	Bv		p-(k)s (Sp)	mSfs	1,4	fg1	0,8	0,31	4,4	28,3
4	Bv		p-(k)s (Sp)	mSfs	2,8	fg1, mG1	0,6	0,28	4,4	26,7
5	iICv	Kiesanreicherugn, Sohlenartige Ausbildung	p-(k)s (Sp)	mSfs	10,2	fg1, mG2, gG1	0,5	0,30	4,4	23,3
6	iICv		p-(k)s (Ssdr)	mSfs	2,0	fg1, mG1	0,4	0,23	4,5	20,8
7	iIC		p-(k)s (Ssdr)	mSfs	1,8	fg1, mG1	0,3	0,13	4,5	17,9
8	iIC		p-(k)s (Ssdr)	mSfs	4,3	fg2, mG1	0,3	0,17	4,4	18,5
9	iIC		f-(k)s(Ssdr)	mSfs	2,0	fg1, mG1	0,3	0,10	4,5	15,9
10	iIC	nuz sS	f-(k)s(Ssdr)	mSfs	1,1	fg1	0,2	0,08	4,5	13,5
11	iIC	zt. gS Linsen	f-(k)s(Ssdr)	mSfs	1,1	fg1, mG1	0,2	0,07	4,8	13,3

Probe	Hrz.-Symbol	Σ T+U	Σ S	ffS	fS	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fS/mS	SO [Trask]		[mm]				
											M	Md	P5	P25	P75	P95	
1	Aeh	6,5	93,5	7,0	15,7	26,7	34,3	7,2	2,6	0,38	1,65	0,34	0,290	0,05	0,18	0,49	0,88
2	Bh*M(?)	7,8	92,2	6,8	15,5	26,2	34,1	7,4	2,2	0,37	1,67	0,33	0,287	0,04	0,18	0,49	0,86
3	Bv	4,6	95,4	9,4	18,8	28,9	29,4	6,2	2,7	0,48	1,65	0,31	0,268	0,07	0,17	0,46	0,86
4	Bv	3,7	96,3	9,7	20,5	29,3	29,2	5,5	2,2	0,52	1,63	0,31	0,263	0,07	0,17	0,44	0,81
5	iICv	3,0	97,0	13,3	25,3	29,9	23,6	3,6	1,3	0,72	1,55	0,26	0,233	0,07	0,15	0,36	0,63
6	iICv	2,1	97,9	13,9	26,6	30,2	22,6	3,3	1,4	0,77	1,52	0,25	0,228	0,08	0,15	0,35	0,63
7	iIC	2,2	97,8	14,2	24,7	28,9	24,7	3,8	1,5	0,73	1,58	0,26	0,235	0,08	0,15	0,38	0,66
8	iIC	3,2	96,8	16,3	25,2	27,5	23,1	3,5	1,3	0,82	1,58	0,25	0,223	0,07	0,14	0,36	0,63
9	iIC	0,9	99,1	8,2	19,4	26,5	35,2	7,5	2,3	0,45	1,63	0,34	0,293	0,09	0,19	0,49	0,87
10	iIC	0,4	99,6	3,3	16,0	34,1	36,5	6,3	3,3	0,27	1,51	0,36	0,302	0,13	0,22	0,50	0,90
11	iIC	0,7	99,3	6,8	24,5	34,6	26,8	4,6	2,0	0,51	1,52	0,30	0,260	0,10	0,18	0,41	0,76

Anhang B 1

Probe	Hzr.-Symbol	Fe _t [mg/kg]	Fe _d [mg/kg]	Fe _o [mg/kg]	Al _d [mg/kg]	Al _o [mg/kg]	Fe _p [mg/kg]	C _p [mg/kg]	C _p :Fe _p
1	Aeh	7237	3334,2	3227,3	1290,32	1762,30	n.b.	n.b.	n.b.
2	Bh°M(?)	4984	2869,6	1483,6	1881,81	1572,86	n.b.	n.b.	n.b.
3	Bv	3564	1803,9	843,2	1304,18	1261,96	n.b.	n.b.	n.b.
4	Bv	3511	1704,8	716,0	1225,18	1401,43	n.b.	n.b.	n.b.
5	ilCv	3398	1449,4	497,1	1038,92	1267,71	n.b.	n.b.	n.b.
6	ilCv	3253	1109,0	309,6	829,88	1031,12	n.b.	n.b.	n.b.
7	ilC	2996	750,7	230,8	537,66	832,10	n.b.	n.b.	n.b.
8	ilC	2753	809,7	186,8	509,46	668,24	n.b.	n.b.	n.b.
9	ilC	2510	729,0	117,4	301,64	325,70	n.b.	n.b.	n.b.
10	ilC	3331	882,9	167,1	207,92	224,55	n.b.	n.b.	n.b.
11	ilC	3187	1121,5	236,9	212,62	227,39	n.b.	n.b.	n.b.


Profil:	PR 9		1	Ae
Aufnahme:	08.09.2010; Nicolay, A.		2	Bsh
TK 10:	4153-NW		3	Bsv
RW:	3467626		4	ilCv
HW:	5745008		5	ilC
m HN:	71,4		6	ilC-Go
Relief:	Unterhang			
Lage im Relief:	westlicher Sander, Talanfing			
Bodentyp KAS:	Podsol-Braunerde			
Substrattyp KAS:	glazifluviatiler Sand (Sandersand)			
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst			
Aufschlußart:	Baggeraufschluss dur perigl. Rinne, ca. 1,5 m tief			
Datierungen:	keine			
Bemerkungen:	Arch. Bez.: Projekt 52-Schnitt 40			

Tabelle B-23 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil PR9

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hzr.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydro-morphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-8	e,sc,g	Ae	2,5Y4/1	2,5Y6/1	h1	keine	feu1	Ld1	ein	wf3,wg2	
2	8-20	e,sc,de	Bsh	10YR3/6	10Yr5/3	h2	keine	feu1	Ld2	ein,kit		
3	20-40	w,de,g	Bsv	10YR5/8	10YR6/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein		
4	40-55	w,di,g	ilCv	10YR7/8	10YR7/3	h0	keine	feu1	Ld1	ein		
5	55-80	w,di	ilC	10YR6/8	10YR7/3	h0	eh	feu1	Ld1	ein	Wf2, Wg2	
6	80-100		ilC-Go	2,5Y7/6	10YR7/3	h0	eh2	feu2	Ld1	ein		

Probe	Hzr.-Symbol	sonstige Merkmale	Substrat-typ	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Ae		p-(k)s (Sp)	mSfs	n.b.	fG2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
2	Bsh		p-(k)s (Sp)	mSfs	n.b.	fG2,mG1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
3	Bsv		p-(k)s (Sp)	mSfs	n.b.	fG2,mG2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
4	ilCv		p-(k)s (Ssdr)	mSgs	n.b.	fG1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
5	ilC		p-(k)s (Ssdr)	msGs	n.b.	fG1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
6	ilC-Go	nu sS	f-(k)s(Ssdr)	mSfs	n.b.	fG1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

Anhang B 1

Profil:	PR 10		1	Ahe
Aufnahme:	07.09.2010; Nicolay, A.		2	Bsh
TK 10:	4153-NW		3	Bsv
RW:	3467636		4	ilCv
HW:	5744991		5	ilC
m HN:	73,0		6	ilC
Relief:	Oberhang		7	ilC
Lage im Relief:	westlicher Sander, Talanfang		8	ilC
Bodentyp KA5:	Podsol-Braunerde		9	ilC
Substrattyp KA5:	glazifluviatiler Sand (Sandersand)		10	ilC-Go
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst		11	ilC-Go
Aufschlußart:	Baggeraufschluß dur perigl. Rinne, ca. 1,5 m tief		12	
Datierungen:	keine		13	
Bemerkungen:	Arch. Bez.: Projekt 52-Sondage 40			

Tabelle B-24 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil PR10

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydromorphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-7	e,de,h	Ahe	2,5Y 4/1	2,5Y6/1	h3	keine	feu1	Ld1	ein	Wf3,Wg2	
2	7-14	e,de,h	Bsh	10YR 4/6	10YR5/3	h3	keine	feu1	Ld2	ein,kit	Wf2,Wg2	
3	14-23	e,de,h	Bsv	10YR 4/6	10YR6/4	h3	keine	feu1	Ld1	ein,kit	Wf1,Wg1	
4	23-32	w,de,h	ilCv	10YR 6/6	10YR6/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf1,Wg1	
5	32-40	w,di,h	ilC	10YR 7/6	10YR6/4	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf1,Wg1	
6	40-50	w,di	ilC	10YR 7/6	10YR7/3	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf1,Wg1	
7	50-60		ilC	10YR 7/4	10YR7/3	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf1,Wg1	
8	60-70		ilC	10YR 7/4	10YR7/3	h1	keine	feu1	Ld1	ein	Wf1,Wg1	
9	70-80		ilC	10YR 7/4	10YR7/3	h1	keine	feu2	Ld2	ein	Wf1,Wg1	
10	80-90		ilC-Go	10YR 7/4	10YR7/3	h1	eh2	feu2	Ld2	ein	Wf2,Wg3	
11	90-100		ilC-Go	10YR 7/4	10YR7/3	h1	eh2	feu2	Ld2	ein	Wf2,Wg3	
12	106-115			10YR 7/4	10YR7/3	h1	eh1	feu2	Ld2	ein		
13	115-130			10YR 7/4	10YR7/3	h0	eh2	feu2		ein		

Probe	Hrz.-Symbol.	sonstige Merkmale	Substrat-typ	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Ahe		p-(k)s (Sp)	mSfs	n.b.	fg1	2,0	n.b.	3,4	31,3
2	Bsh		p-(k)s (Sp)	mSfs	n.b.	fg1	2,1	n.b.	3,5	37,3
3	Bsv	Kies-, bzw. Steinsohle lagig, zT. Windkanter führend	p-(k)s (Sp)	mSfs	n.b.	fg2, mG1	2,3	n.b.	4,1	51,8
4	ilCv		p-(k)s (SSdr)	mSgs	n.b.	fg2, mG1	0,8	n.b.	4,4	32,6
5	ilC		p-(k)s (SSdr)	mSgs	n.b.	fg1, mG1	0,4	n.b.	4,4	28,3
6	ilC		p-(k)s (SSdr)	mSgs	n.b.	fg1, mG1	0,5	n.b.	4,5	27,2
7	ilC		p-(k)s (SSdr)	mSfs	n.b.	fg2, mG1	0,6	n.b.	4,5	26,7
8	ilC		p-(k)s (SSdr)	mSfs	n.b.	fg2, mG2, gG1	0,5	n.b.	4,5	28,3
9	ilC		p-(k)s (SSdr)	mSfs	n.b.	fg2, mG1, gG1	0,5	n.b.	4,4	25,2
10	ilC-Go	nuz sS	f-(k)s(SSdr)	mSfs	n.b.	fg1, mG1, gG1	0,3	n.b.	4,3	25,1
11	ilC-Go	sS	f-(k)s(SSdr)	mSfs	n.b.	fg2, mG1	0,9	n.b.	4,3	26,3
12		sS	f-(k)s(SSdr)	mSfs	n.b.	fg2, mG1	0,3	n.b.	4,5	21,2
13		sS	f-(k)s(SSdr)	mSfs	n.b.	fg2, mG1	0,1	n.b.	4,5	22,3

Anhang B 1

Profil:	TS 1		1 Ahe
Aufnahme:	19.07.2010; Nicolay, A.		2 Bh
TK 10:	4153-NW		3 Bv
RW:	3467359		4 ilCv
HW:	5744861		5 ilC
m HN:	68,2		6 ilC
Relief:	flachwellig bis eben		
Lage im Relief:	Sander		
Bodentyp KAS:	podsoliierte Braunerde		
Substrattyp KAS:	glazifluviatitem Sand		
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Taubendorfer Kiefernforst		
Aufschlußart:	Baggeraufschluß		
Datierungen:	keine		
Bemerkungen:	Arch. Bez.: Projekt 52-Schnitt 33		

Tabelle B-25 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil TS1

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydro-morphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-6	g,de,h	Ahe	7,5YR 4/1	10YR 5/1	h1	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf4,Wg2	
2	6-16	g,s,h	Bh	2,5Y3/3	10YR 3/3	h2	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf4,Wg1	
3	16-32	g,di,h	Bv	2,5Y 5/6	10YR 5/6	h1	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf4,Wg1	
4	32-45	di	ilCv	2,5Y 7/4	2,5Y 7/4	h1	eh1	feu 1	Ld1	ein	Wf4,Wg0	
5	45-70		ilC	10YR 7/4	10YR 7/4	h0	eh2	feu 1	Ld1	ein	Wf2,Wg0	
6	70-100		ilC	10YR 7/4	10YR 7/4	h0	eh	feu 1	Ld1	ein	Wf2,Wg0	

Probe	Hrz.-Symbol.	sonstige Merkmale	Substrat-typ	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Ahe	keine	p-k(s) Ssdr	mSfs	n.b.	fG2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
2	Bh	Kiesanreicherung, zT. Windkanter, nua	p-k(s) Ssdr	mSfs	n.b.	fG2, mG1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
3	Bv	keine	p-k(s) Ssdr	mSfs	n.b.	fG2, mG1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
4	ilCv	fleckig, blasse Rostflecken (eh)	p-k(s) Ssdr	mSfs	n.b.	fG1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
5	ilC	vereinzelte eh, f, nuz sS	f-(k)s (Ssdr)	mSgs	n.b.	fG2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
6	ilC	sS, rostflecken an Wurzelbahnen	f-(k)s (Ssdr)	mSgs	n.b.	fG2, mG3	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

Anhang B 1

Profil:	TS 2		1	rAp°Aeh
Aufnahme:	07.06.2011; Nicolay, A.		2	Bv
TK 10:	4153-NW		3	ilCv
RW:	346432		4	Cv
HW:	5745382			
m HN:	76,2		5	ilC
Relief:	flach geneigt bis eben			
Lage im Relief:	Sander, Zentrallage			
Bodentyp KA5:	Reliktackerbraunerde			
Substrattyp KA5:	Decksand\glazifluviatiler Sand (Sandersand)			
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Taubendorfer Kiefernforst			
Aufschlußart:	Baggeraufschluß			
Datierungen:	keine			
Bemerkungen:	Arch. Bez.: keine			

Tabelle B-26 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil TS2

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydromorphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-12	e, de, h	rAp°Aeh	10YR 3/2	10YR 5/1, 10YR 4/3	h2	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf4,Wg2	
2	12-33	w,di,h	Bv	10YR 4/4	10YR 6/6	h2	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf4,Wg1	
3	33-50	w,di	ilCv	10YR 6/4	10YR 7/8	h1	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf4,Wg1	
4	50-100	w,di	Cv	10YR 6/4	2,5Y 6/4	h1	eh1	feu 1	Ld1	ein	Wf4,Wg0	
5	100-120		ilC	10YR 7/3	10YR 7/2	h0	eh2	feu 1	Ld1	ein	Wf2,Wg0	

Probe	Hrz.-Symbol	sonstige Merkmale	Substrat-typ	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	rAp°Aeh		p-(k)S (Sp)	mSfs	2,5	fg1, mG1	2,0	0,57	4,0	24,5
2	Bv	Kiesanreicherung, zT. Windkanter, nua	p-(k)S (Sp)	mSfs	43,8	fg1, mG2, gG3	1,1	0,45	4,3	23,2
3	ilCv		p-(k)S (Ssdr)	mSfs	3,9	fg2, mG1	0,6	0,26	4,4	20,2
4	Cv		f-(k)S (Ssdr)	mSfs	1,0	fg1	0,3	0,13	4,6	19,0
5	ilC		f-(k)S (Ssdr)	mSgs	19,4	fg2, mG2, gG1	0,2	0,08	4,6	20,3

Probe	Hrz.-Symbol	Σ T+U	Σ S	ffS	fS	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fS/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	[mm]				
														P5	P25	P75	P95	
1	rAp°Aeh	7,3	92,7	6,1	12,2	21,8	36,0	11,0	5,4	0,32	1,68	0,38	0,336	0,04	0,20	0,56	1,08	
2	Bv	4,3	95,7	5,3	13,0	23,9	36,8	11,1	5,5	0,30	1,63	0,38	0,344	0,07	0,21	0,56	1,10	
3	ilCv	3,0	97,0	5,8	18,6	29,5	30,5	7,5	5,1	0,41	1,62	0,35	0,288	0,08	0,19	0,50	1,02	
4	Cv	1,1	98,9	5,1	20,1	34,1	29,7	6,5	3,3	0,40	1,55	0,33	0,280	0,11	0,19	0,47	0,90	
5	ilC	0,6	99,4	2,2	8,9	16,7	37,5	17,8	16,3	0,20	1,67	0,56	0,496	0,14	0,29	0,82	1,69	

Probe	Hrz.-Symbol	Fe _t [mg/kg]	Fe _d [mg/kg]	Fe _o [mg/kg]	Al _d [mg/kg]	Al _o [mg/kg]	Fe _p [mg/kg]	C _p [mg/kg]	C _p :Fe _p
1	rAp°Aeh	4066	2433,8	1374,0	1265,32	1102,76	696,39	3818,92	5,48
2	Bv	4923	2528,4	774,6	1272,74	991,50	387,43	1405,50	3,63
3	ilCv	3259	1883,4	362,8	939,88	995,03	229,12	570,63	2,49
4	Cv	2481	1103,8	189,7	565,92	592,22	137,05	329,36	2,40
5	ilC	2072	925,4	169,3	242,23	236,38	98,07	203,73	2,08

Anhang B 1


Profil:	TS 3		1	rAp°Aeh
Aufnahme:	06.10.2011; Nicolay, A.		2	Bv1
TK 10:	4153-NW		3	Bv2
RW:	3468894		4	ilCv
HW:	5745382		5	ilC
m HN:	82,5		6	ilC-Go
Relief:	flach geneigt bis eben			
Lage im Relief:	Sander, Zentrallage			
Bodentyp KA5:	podsolierte Reliktackerbraunerde			
Substrattyp KA5:	Decksand\glazifluvialer Sand (Sandersand)			
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Taubendorfer Kiefernforst			
Aufschlußart:	Baggeraufschluß			
Datierungen:	keine			
Bemerkungen:	keine			

Tabelle B-27 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil TS3

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydromorphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-15	g,de,h	rAp°Aeh	10YR 3/3	10YR 5/4	h2	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf4,Wg2	
2	15-25	g,de,h	Bv1	10YR 3/6	10YR 6/4	h1	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf3,Wg1	
3	25-35	w,de	Bv2	10YR 4/4	10YR 6/6	h1	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf3,Wg2	
4	35-60	w,di	ilCv	10YR 4/6	10YR 6/6	h1	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf2,Wg1	
5	60-80		ilC	10YR 4/6	2,5Y 6,5/4	h0-1	keine	feu 1	Ld1	ein	Wf1,Wg0	
6	80-100		ilC-Go	10YR 4/4	10YR 7/6	h0	eh2	feu 1	Ld1	ein	Wf1,Wg0	

Probe	Hrz.-Symbol	sonstige Merkmale	Substrat-typ	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl2]	EC [µS]
1	rAp°Aeh		p-(k)s(Sp)	mSfs	1,2	fG1	2,1	0,37	4,9	45,3
2	Bv1		p-(k)s(Sp)	mSfs	2,3	fG1	1,2	0,40	4,4	23,0
3	Bv2	Kiesanreicherung, zT. Windkanter, nua	p-(k)s(Sp)	mSgs	43,2	fG3, mG2	0,8	0,08	4,6	21,7
4	ilCv		p-(k)s (Ssdr)	mS	3,0	fG2	0,5	0,15	4,5	16,9
5	ilC		p-(k)s (Ssdr)	mSfs	1,4	fG1	0,3	0,04	5,2	34,8
6	ilC-Go		p-(k)s (Ssdr)	mSgs	1,2	fG1	0,3	0,11	6,7	12,6

Probe	Hrz.-Symbol	Σ T+U	Σ S	ffs	fs	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fs/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	P5	P25	P75	P95
													[mm]				
1	rAp°Aeh	3,0	97,0	5,1	11,7	23,1	38,9	12,0	6,2	0,27	1,60	0,40	0,373	0,09	0,23	0,58	1,19
2	Bv1	3,7	96,3	5,8	14,0	24,4	37,3	9,3	5,5	0,32	1,62	0,38	0,333	0,08	0,21	0,54	1,09
3	Bv2	4,5	95,5	4,0	10,4	26,0	34,8	11,0	9,4	0,24	1,61	0,41	0,362	0,07	0,23	0,59	1,47
4	ilCv	3,6	96,4	3,2	7,6	27,8	42,5	9,4	5,7	0,15	1,51	0,40	0,372	0,09	0,24	0,56	1,13
5	ilC	0,6	99,4	3,6	12,3	25,3	46,5	9,4	2,5	0,22	1,50	0,39	0,371	0,14	0,24	0,54	0,90
6	ilC-Go	0,7	99,3	3,5	7,6	17,5	36,1	18,5	16,2	0,21	1,69	0,56	0,497	0,14	0,29	0,82	1,69

Anhang B 1

Profil:	TS 4	
Aufnahme:	06.10.2011; Nicolay, A.	
TK 10:	4153-NW	
RW:	3469391	
HW:	57463+3	
m HN:	82,6	
Relief:	flach geneigt bis eben	
Lage im Relief:	Sander, Zentrallage	
Bodentyp KA5:	Braunerde	
Substrattyp KA5:	Decksand\glazifluviatiler Sand (Sandersand)	
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Taubendorfer Kiefernforst	
Aufschlußart:	Baggeraufschluß	
Datierungen:	keine	
Bemerkungen:	keine	

Tabelle B-28 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil TS4

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydro-morphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/wurzeln	Grob-	Art der Datierung
				feucht	trocken								
1	0-9	unklar	Bhv	10YR 3/3	10YR 5/4		keine	feu 1	Ld1	ein	Wf3,Wg3		
2	9-20	w,di	Bv	10YR 3/6	10YR 6/4		keine	feu 1	Ld1	ein	Wf3,Wg3		
3	20-30	w,di	Bv	10YR 4/4	10YR 6/6		keine	feu 1	Ld1	ein	Wf3,Wg2		
4	30-60	w, di	ilCv	10YR 4/6	10YR 6/6		keine	feu 1	Ld1	ein	Wf1,Wg0		
5	60-90		ilC	10YR6/6	10YR 7/6		keine	feu 1	Ld1	ein	Wf1,Wg0		

Probe	Hrz.-Symbol.	sonstige Merkmale	Substrat-typ	Boden-art	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glüh-verlust [M.-%]	Wasser-gehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Bhv		p-(k)s(Sp)	fSms	n.b.	fG1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
2	Bv		p-(k)s(Sp)	fSms	n.b.	fG1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
3	Bv	Kiesanreicherung, nua	p-(k)s(Sp)	mSgs	n.b.	fG3,mG2	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
4	ilCv		p-(k)s (Ssdr)	mSfs	n.b.	fG1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
5	ilC		p-(k)s (Ssdr)	mSgs	n.b.	fG3	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

Anhang B 1

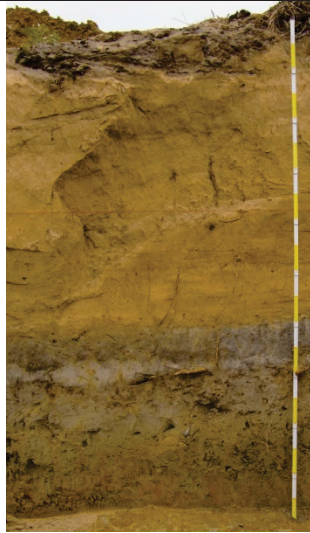
Profil:	Profil D		1	Ahe-ilC
Aufnahme:	30.06.2011; Nicolay, A.		2	iIC
TK 10:	4153-NW		3	iIC
RW:	3470323		4	iIC
HW:	5744938		5	iIC
m HN:	89,0		6	iIC
Relief:	flach geneigt bis eben		7	iIC
Lage im Relief:	Randlage, Übergang Sander – glaziale Hochfläche		8	iIC
Bodentyp KAS:	podsolierter Regosol/Pseudegley-Fahlerde		9	iIC
Substrattyp KAS:	holoz. Äol. Sand//Decksand/Geschiebelehm		10	iIC
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Ackerrandgebiet		11	fAp°Sw
Aufschlußart:	Baggeraufschluß		12	Ael+Bt°Sw
Datierungen:	¹⁴ C: Erl-16573		13	Ael+Bt°Sw
Bemerkungen:	Arch. Bez.: Projekt56-Schnitt 11		14	Bt-Sd
			15	Bt-Sd
			16	Bt-Sd

Tabelle B-29 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil D

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydro-morphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-10	w,di	Ahe-ilC	10YR 4/4	10YR 6/4	h1		feu1	LD1	ein	Wf3, Wg2	
2	10-20		iIC	10YR 4/4	10YR 6/4	h1		feu1	LD1	ein	Wf3, Wg2	
3	20-30		iIC	10YR 5/5	10YR 7/4	h1		feu1	LD1	ein	Wf3, Wg2	
4	30-40		iIC	10YR 5/5	10YR 7/4	h1		feu1	LD1	ein	Wf3, Wg2	
5	40-50		iIC	10YR 5/4	10YR 7/4	h1		feu1	LD1	ein	Wf3, Wg2	
6	50-55		iIC	10YR 5/4	10YR 7/4	h1		feu1	LD1	ein	Wf2, Wg3	
7	60-70		iIC	10YR 5/4	10YR 6/4	h1		feu1	LD1	ein	Wf2, Wg2	
8	70-80		iIC	10YR 5/4	10YR 7/4	h1		feu1	LD1	ein	Wf2, Wg2	
9	80-90		iIC	10YR 5/4	10YR 7/4	h1		feu1	LD1	ein	Wf2, Wg2	
10	90-103	e,sc,g	iIC	10YR 5/4	10YR 7/4	h1		feu1	LD1	ein	Wf2, Wg2	
11	103-115	w,de,g	fAp°Sw	10YR 5/2	10YR 7/1	h1	rb,rg	feu2	LD2	ein	Wf2, Wg2	¹⁴ C
12	115-130	w,de,g	Ael+Bt°Sw	10YR 5/2	10YR 7/1	h1	rb,rg	feu3	LD3	ris,pol	Wg3	
13	130-145	w,di	Ael+Bt°Sw	10YR 5/2	10YR 8/2	h1	rb,rg	feu3	LD3	ris,pol	Wg3	
14	145-155	w,di	Bt-Sd	2,5Y 5/4, 10YR 5/6	2,5Y 7/4	h2	rb, rg	feu3	LD4	ris, pol	Wg3	
15	155-165		Bt-Sd	10YR 5/6	2,5Y 7/4	h1		feu3	LD4		Wg3	
16	165-180		Bt-Sd	10YR 5/6	2,5Y 7/4	h1		feu3	LD4			

Probe	Hrz.-Symbol.	sonstige Merkmale	Substrat-typ	Boden-art	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glüh-verlust [M.-%]	Wasser-gehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Ahe-ilC		a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,5	n.b.	4,2	24,8
2	iIC	feine HKF++, SS	a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,5	n.b.	4,4	21,8
3	iIC	feine HKF+, SS	a-s (Sa,h)	mSfs	0,1	Keine	0,5	n.b.	4,3	24,3
4	iIC		a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,4	n.b.	4,4	24,4
5	iIC		a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,4	n.b.	4,4	29,6
6	iIC	feine HKF++ an Schichtung orientiert, SS	a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,5	n.b.	4,3	32,1
7	iIC		a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,4	n.b.	4,4	23,3
8	iIC		a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,5	n.b.	4,4	23,4
9	iIC		a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,4	n.b.	4,4	27,2
10	iIC		a-s (Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,3	n.b.	4,4	25,1
11	fAp°Sw		p-(k)S (Sp)	mSfs	0,9	fG1	0,9	n.b.	4,2	26,8
12	Ael+Bt°Sw	fleckig, nuz Kiesig, z.T. Windkanterführend	p-(k)S (Sp)	mSfs	1,6	fG1, gG1	0,4	n.b.	4,5	22,0
13	Ael+Bt°Sw	fleckig	p-(k)S (Sp)	mSfs	2,3	fG1	0,6	n.b.	4,3	39,8
14	Bt-Sd	fleckig	p-(k)S (Lg)	Sl3	30,6	fG2, mG1, gG3	1,0	n.b.	3,8	55,7
15	Bt-Sd		p-(k)S (Lg)	Sl3	12,3	fG2, mG1	0,9	n.b.	3,6	71,8
16	Bt-Sd		p-(k)Sl (Lg)	Sl4	1,6	fG1	0,7	n.b.	3,8	45,6

Anhang B 1

Forts. Tabelle B-29 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil D

Probe	Hrz.-Symbol	Σ T+	Σ U	Σ S	ffS	fs	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fs/mS	SO	M	Md	P5	P25	P75	P95
												[Trask]		[Trask]	[mm]			
[M.-%]																		
1	Ahe-ilC	2,7	0,4	96,9	7,2	20,5	30,4	32,6	5,2	1,0	0,44	1,58	0,31	0,272	0,08	0,18	0,45	0,71
2	ilC	4,2	0,4	95,4	4,0	13,2	26,3	39,5	9,7	2,7	0,26	1,57	0,37	0,330	0,07	0,21	0,53	0,91
3	ilC	2,7	0,2	97,1	6,7	20,5	33,6	32,4	3,4	0,5	0,41	1,53	0,30	0,268	0,08	0,18	0,43	0,62
4	ilC	2,6	0,2	97,2	5,7	17,3	31,5	37,0	4,9	0,8	0,34	1,54	0,33	0,288	0,09	0,20	0,47	0,69
5	ilC	2,6	0,3	97,1	7,3	22,5	32,3	30,2	3,9	0,9	0,48	1,55	0,30	0,261	0,08	0,17	0,42	0,63
6	ilC	2,7	0,8	96,5	8,5	20,5	30,7	32,0	4,3	0,5	0,46	1,58	0,30	0,266	0,07	0,17	0,43	0,63
7	ilC	2,6	0,4	97,0	7,3	20,1	31,5	34,2	3,6	0,3	0,42	1,56	0,31	0,271	0,08	0,18	0,44	0,62
8	ilC	2,7	0,6	96,7	6,4	19,6	32,5	35,5	2,5	0,2	0,38	1,53	0,31	0,273	0,08	0,18	0,43	0,61
9	ilC	3,9	0,4	95,7	10,0	29,0	36,1	19,1	1,2	0,2	0,71	1,40	0,23	0,221	0,07	0,15	0,30	0,57
10	ilC	2,6	0,4	97,0	8,6	23,0	31,9	28,8	4,1	0,6	0,52	1,55	0,29	0,256	0,08	0,17	0,41	0,63
11	fAp*Sw	3,5	4,6	91,9	15,0	21,1	22,1	24,5	6,4	2,7	0,78	1,80	0,28	0,230	0,04	0,13	0,43	0,87
12	Ael+Bt*Sw	3,0	3,6	93,4	13,7	19,5	22,7	26,6	7,7	3,2	0,68	1,80	0,30	0,251	0,05	0,14	0,46	0,91
13	Ael+Bt*Sw	3,6	1,6	94,8	14,1	21,6	20,9	22,6	8,6	7,0	0,82	1,86	0,32	0,250	0,06	0,14	0,50	1,29
14	Bt-Sd	9,3	15,3	75,4	13,6	13,4	13,1	15,2	6,4	13,7	0,96	2,85	0,30	0,191	0,01	0,06	0,53	1,63
15	Bt-Sd	11,8	14,4	73,8	15,7	14,3	12,6	14,4	5,6	11,1	1,11	2,81	0,26	0,168	0,01	0,06	0,45	1,55
16	Bt-Sd	12,5	19,3	68,2	15,9	14,2	14,5	16,0	4,4	3,2	0,99	3,11	0,18	0,137	0,01	0,05	0,30	0,85

Anhang B 1


Profil:	GH 1		1	Ap
Aufnahme:	05.10.2010; Nicolay, A.		2	Ap
TK 10:	4153-NO		3	Ap
RW:	3471227		4	Ael-Bv
HW:	5744730		5	Ael
m HN:	100,6		6	Ael
Relief:	Hochfläche, Kulminationslage		7	Ael
Lage im Relief:	Randlage		8	Ael
Bodentyp KA5:	(Acker-) Fahlerde- Braunerde		9	Ael+Bt
Substrattyp KA5:	kiesführender Sand (Decksand) /kiesführendem Geschiebelehm		10	Ael+Bt
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / Acker		11	Bt
Aufschlußart:	Baggeraufschluß		12	Bt
Datierungen:	keine		13	Bt
Bemerkungen:	keine		14	Bt

Tabelle B-30 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil GH1

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydromorphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-10		Ap	10YR 3/2	10YR 5/2	h3		feu2	LD2	ein	wg2,wf3	
2	10-20		Ap	7,5Y 3/1	10YR 5/2	h2		feu2	LD2	ein	wg2,wf3	
3	20-29	e,sc,h	Ap	10YR 3/2	10YR 5/2	h2		feu2	LD2	ein	wg2,wf3	
4	29-40	w,di,h	Ael-Bv	10YR 5/4	10YR 6/4	h1		feu2	LD2	ein	wg1,wf2	
5	40-54	w,di,h	Ael	2,5Y 5/4	2,5Y 7/4	h1		feu2	LD2	ein	wg1,wf2	
6	54-60		Ael	2,5Y 5/4	2,5Y 7/3	h1		feu2	LD2	ein	wg1,wf2	
7	60-70		Ael	2,5Y 5/4	2,5Y 7/3	h1		feu2	LD2	ein	wg1,wf2	
8	70-80		Ael	2,5Y 5/4	2,5Y 7/4	h1		feu2	LD2	ein	wg1,wf2	
9	80-90	w	Ael+Bt	10YR 5/4	2,5Y 7/4	h1		feu2	LD3	ein,bro	wg1,wf2	
10	90-100		Ael+Bt	10YR 5/6	10YR 4/3	h1		feu2	LD3	ein,bro	wg1,wf2	
11	100-110		Bt	10YR 5/6	10YR 4/3	h1	eh	feu3	LD3	ris,pol	wg1,wf2	
12	110-120		Bt	10YR 4/6	10YR 4/3	h1	eh	feu3	LD4	ris,pol	wg1,wf2	
13	120-130		Bt	10YR 4/6	10YR 4/3	h1		feu3	LD4	ris,pol	wg1,wf2	
14	130-140		Bt	10YR 4/6	10YR 4/3	h1		feu3	LD4	ris,pol	wg1,wf2	

Probe	Hrz.-Symbol.	sonstige Merkmale	Substrat-typ	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Ap	Pflughorizont	p-(k)ls (Sp)	Su2	1,5	fG1, mG1	2,3	0,49	5,8	25,6
2	Ap		p-(k)ls (Sp)	Su2	1,7	fG1, mG1	1,7	0,36	5,7	25,0
3	Ap		p-(k)ls (Sp)	mSfS	1,0	fG1, mG1	1,7	0,39	5,5	16,3
4	Ael-Bv	Steinsohle, windkanterführend, zt. Blöcke	p-(k)ls (Sp)	Su2	1,1	fG1, mG1	0,6	0,22	5,1	22,4
5	Ael		p-(k)ls (Lg)	Su2	31,6	fG1, mG1, gG3	0,5	0,17	5,2	12,6
6	Ael		p-(k)ls (Lg)	Su2	1,5	fG1	0,4	0,14	4,7	10,4
7	Ael		p-(k)ls (Lg)	Su3	1,8	fG1, mG1	0,4	0,15	4,6	10,7
8	Ael		p-(k)ls (Lg)	Su3	3,7	fG2	0,5	0,28	4,2	29,0
9	Ael+Bt	vertikale Risse (Ael-Material)	gm-l (Lg)	Slu	4,1	fG2	0,7	0,57	4,0	15,6
10	Ael+Bt	vertikale Risse (Ael-Material)	gm-l (Lg)	Sl3	2,4	fG1, mG1	0,8	0,64	4,1	15,1
11	Bt	stark verwitterte Steine + Kiese, Toncutane	gm-l (Lg)	Sl4	5,3	fG2, mG1	0,9	0,83	4,3	15,5
12	Bt	stark verwitterte Steine + Kiese, Toncutane	gm-l (Lg)	Sl4	28,7	fG2, mG2, gG2	0,9	0,98	4,4	18,3
13	Bt	stark verwitterte Steine + Kiese, Toncutane	gm-l (Lg)	Sl4	24,0	fG2, mG2, gG2	0,9	0,86	4,5	19,1
14	Bt		gm-l (Lg)	Sl3	6,1	fG2, mG1	0,6	0,66	4,5	16,9

Probe	Hrz.-Symbol	Σ T	Σ T+U	Σ S	ffS	fS	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fS/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	P5	P25	P75	P95
1	Ap	3,6	10,4	86,0	16,8	24,7	22,6	17,3	3,2	1,4	1,04	1,70	0,20	0,183	0,00	0,10	0,30	0,62
2	Ap	3,4	10,6	86,0	17,1	24,8	22,4	16,9	3,1	1,7	1,06	1,70	0,20	0,182	0,00	0,10	0,30	0,63
3	Ap	3,2	9,2	87,6	15,8	22,5	22,5	21,6	3,8	1,5	0,87	1,74	0,23	0,198	0,00	0,11	0,34	0,66
4	Ael-Bv	3,5	15,1	81,4	16,1	21,5	20,2	18,5	3,9	1,3	0,97	1,87	0,20	0,178	0,00	0,09	0,31	0,65
5	Ael	3,0	18,0	79,0	19,6	20,2	19,3	16,2	2,8	0,9	1,12	1,94	0,18	0,160	0,00	0,08	0,28	0,60
6	Ael	2,4	21,2	76,5	15,5	20,6	18,7	16,9	3,4	1,4	1,02	2,07	0,18	0,165	0,00	0,07	0,29	0,63
7	Ael	2,9	26,5	70,6	18,2	15,3	17,6	14,0	3,2	2,4	1,06	2,38	0,17	0,137	0,00	0,05	0,28	0,70
8	Ael	5,2	29,5	65,3	15,7	11,4	14,2	16,6	4,9	2,4	0,88	3,11	0,18	0,123	0,00	0,03	0,31	0,81
9	Ael+Bt	8,7	43,2	48,1	14,5	9,8	8,3	9,9	3,4	2,1	1,34	3,75	0,11	0,059	0,00	0,01	0,19	0,68
10	Ael+Bt	11,0	34,2	54,9	15,3	10,4	10,5	12,4	3,8	2,5	1,12	3,97	0,09	0,083	0,00	0,02	0,25	0,75
11	Bt	13,4	20,8	65,8	19,1	5,2	12,9	18,4	6,4	3,9	0,78	4,45	0,21	0,115	0,00	0,02	0,38	0,94
12	Bt	14,1	19,2	66,7	11,8	11,9	14,1	17,9	6,2	4,8	0,74	4,68	0,22	0,156	0,00	0,02	0,38	0,99
13	Bt	12,2	17,2	70,5	12,4	11,1	12,8	17,5	7,6	9,2	0,78	3,68	0,27	0,180	0,00	0,04	0,48	1,46
14	Bt	9,7	23,0	67,3	16,3	11,8	12,9	15,8	6,1	4,4	0,98	3,27	0,19	0,131	0,00	0,03	0,34	0,96

Anhang B 1

Forts. Tab B-30 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil GH1

Probe	Hrz.-Symbol	Fe _t [mg/kg]	Fe _d [mg/kg]	Fe _o [mg/kg]	Al _d [mg/kg]	Al _o [mg/kg]	Fe _p [mg/kg]	C _p [mg/kg]	C _p :Fe _p
1	Ap	3769	1639,3	952,3	505,97	509,50	n.b.	n.b.	n.b.
2	Ap	3514	1522,7	910,0	508,21	519,20	n.b.	n.b.	n.b.
3	Ap	3356	1565,5	851,1	496,55	481,73	n.b.	n.b.	n.b.
4	Ael-Bv	3001	1346,0	809,5	702,48	726,00	n.b.	n.b.	n.b.
5	Ael	2991	1083,1	582,1	481,98	499,80	n.b.	n.b.	n.b.
6	Ael	3425	1016,8	393,6	372,36	315,20	n.b.	n.b.	n.b.
7	Ael	4518	1406,0	660,9	412,89	368,13	n.b.	n.b.	n.b.
8	Ael	6047	2100,9	1173,8	640,09	499,18	n.b.	n.b.	n.b.
9	Ael+Bt	9856	4560,5	3465,1	920,49	723,61	n.b.	n.b.	n.b.
10	Ael+Bt	11422	5176,2	3491,0	818,57	575,25	n.b.	n.b.	n.b.
11	Bt	13950	4905,7	1887,5	703,77	558,25	n.b.	n.b.	n.b.
12	Bt	15443	5069,3	1295,5	794,06	502,60	n.b.	n.b.	n.b.
13	Bt	14971	4874,4	1085,7	765,70	469,67	n.b.	n.b.	n.b.
14	Bt	10349	4266,0	1181,6	590,50	351,90	n.b.	n.b.	n.b.

Anhang B 1


Profil:	GH 2		1 Ap
Aufnahme:	23.09.2011; Nicolay, A.		2 Ael-Bv
TK 10:	4153-NW		3 Ael-Bv
RW:	3471001		4 Ael
HW:	5744989		5 Ael
m HN:	95,8		6 Ael+Bt
Relief:	Hochfläche, Kulminationslage		7 Bt
Lage im Relief:	Zentrallage		8 Bt
Bodentyp KAS:	(Acker-) Fahlerde- Braunerde kiesführender Sand (Decksand) /kiesführendem Geschiebelehm		9 Bt+C
Substrattyp KAS:			10 -
Nutzung/Veg.:	Hochfläche, Kulminationslage		
Aufschlußart:	Randlage		
Datierungen:	keine		
Bemerkungen:	arch. Grabung – Projekt 56, Schnitt 13		

Tabelle B-31 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil GH2

Probe	Ober-/ Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydro-morphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/ Grobwurzeln	Art der Datierung
				trocken	trocken							
1	0-27	e,sc,h	Ap	n.b.	10YR 4/3	h2		feu1	LD2	ein	wg2,wf3	
2	27-32	w,dj,h	Ael-Bv	n.b.	10YR 5/6	h1		feu1	LD2	ein	wg2,wf3	
3	32-42	w,dj,h	Ael-Bv	n.b.	10YR 5/4 + 2.5Y 6/4	h1		feu2	LD2	ein	wg2,wf3	
4	38-50	z-w,de	Ael	n.b.	10YR 5/4 + 2.5Y 6/4	h1		feu2	LD2	ein	wg1,wf2	
5	50-65	z,de	Ael	n.b.	2.5Y 7/3 + 2.5Y 6/4	h1		feu2	LD2	ein	wg1,wf2	
6	65-75		Ael+Bt	n.b.	10YR 4/6 + 2.5Y 7/3	h1		feu3	LD3	ein, bro	wg1,wf2	
7	75-85		Bt	n.b.	10YR 4/3	h1	eh	feu3	LD4	ris, pol	wf2	
8	85-120		Bt	n.b.	10YR 4/3	h1	eh	feu3	LD4	ris,pol	wf2	
9	120-140+		Bt+C	n.b.	10YR 4/3	h1		feu3	LD4	ris,pol	-	
10	Eiskeilfüllg		-	n.b.	10YR 7,5/1	h0		feu3	LD4	ris,pol	-	

Probe	Hrz.-Symbol.	sonstige Merkmale	Substrattyp	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Ap		p-s (Sp)	mSfs	1,5	fg1	1,9	0,32	4,2	30,7
2	Ael-Bv		p-s (Sp)	SI2	2,4	fg1	0,6	0,23	4,3	29,9
3	Ael-Bv	Steinsohle, windkanterführend	p-(k)ls (Sp)	Su2	23,1	fg1, mG1, gG3	0,7	0,43	4,5	25,2
4	Ael		p-(k)ls (Lg)	Su2	2,2	fg1	0,5	0,41	4,7	21,0
5	Ael		p-(k)ls (Lg)	SI2	2,6	fg1	0,5	0,50	4,6	20,5
6	Ael+Bt	linker Profilteil mit Sandverfülltem Eiskeil, Tonbändchen	p-(k)ls (Lg)	SI4	2,8	fg1	0,9	0,50	4,3	16,3
7	Bt	Toncutane	p-(k)ls (Lg)	LS4	2,1	fg1	0,9	0,91	4,6	18,3
8	Bt	star verwitterte Kiese, Toncutane	p-(k)ls (Lg)	LS4	1,9	fg1	0,9	0,80	4,5	19,2
9	Bt+C		p-(k)ls (Lg)	SI4	1,6	fg1	0,9	0,82	4,2	41,6
10	-	Eiskeilfüllung	s-a(Sa,d)	mSfs	0,1	Keine	0,1	0,08	4,8	7,8

Probe	Hrz.-Symbol	Σ T	Σ U	Σ S	ffs								fS/mS	SO [Trask]	M	P			
					[M.-%]	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	[mm]	P5	P25				P75	P95		
1	Ap	4,3	7,8	87,9	11,6	17,4	22,7	27,6	6,5	2,2	0,58	1,84	0,29	0,246	0,03	0,13	0,44	0,84	
2	Ael-Bv	5,2	15,7	79,2	18,2	18,5	18,1	17,4	4,2	2,8	1,03	2,01	0,19	0,170	0,02	0,08	0,31	0,81	
3	Ael-Bv	5,0	16,9	78,1	16,5	16,2	16,9	18,1	4,9	5,6	0,93	2,25	0,23	0,179	0,01	0,07	0,38	1,11	
4	Ael	4,8	19,6	75,5	17,2	15,7	15,8	17,0	5,1	4,7	1,00	2,32	0,21	0,165	0,01	0,06	0,35	0,98	
5	Ael	6,0	19,6	74,4	17,1	15,7	15,4	17,2	4,6	4,3	1,00	2,34	0,20	0,160	0,01	0,06	0,34	0,95	
6	Ael+Bt	15,3	20,8	64,0	15,1	13,4	13,3	14,9	4,5	2,7	1,01	2,57	0,17	0,120	0,01	0,04	0,29	0,81	
7	Bt	17,3	20,3	62,4	15,2	13,5	13,0	14,3	4,1	2,4	1,05	2,57	0,16	0,114	0,01	0,04	0,28	0,76	
8	Bt	18,7	19,7	61,6	14,8	13,5	13,2	14,3	4,0	1,8	1,03	2,58	0,16	0,112	0,01	0,04	0,27	0,71	
9	Bt+C	16,1	21,0	62,9	15,8	13,9	13,3	14,2	3,8	1,9	1,08	2,53	0,16	0,114	0,01	0,04	0,27	0,70	
10	-	3,5	2,0	94,5	13,3	25,1	26,4	24,3	4,5	0,8	0,76	1,62	0,26	0,226	0,06	0,14	0,37	0,65	

Anhang B 1

Forts. Tabelle B-31 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil GH2

Probe	Hrz.-Symbol	Fe _t [mg/kg]	Fe _d [mg/kg]	Fe _o [mg/kg]	Al _d [mg/kg]	Al _o [mg/kg]	Fe _p [mg/kg]	C _p [mg/kg]	C _p :Fe _p
1	Ap	3305	1582,2	876,5	544,07	573,66	n.b.	n.b.	n.b.
2	Ael-Bv	3832	1523,5	749,6	686,09	630,94	n.b.	n.b.	n.b.
3	Ael-Bv	3838	1461,6	654,0	566,41	603,73	n.b.	n.b.	n.b.
4	Ael	4875	1522,2	284,2	288,88	251,39	n.b.	n.b.	n.b.
5	Ael	7327	2105,8	329,1	376,28	210,93	n.b.	n.b.	n.b.
6	Ael+Bt	12900	3738,9	722,8	514,00	378,73	n.b.	n.b.	n.b.
7	Bt	13998	2998,8	691,4	551,89	379,26	n.b.	n.b.	n.b.
8	Bt	15190	3998,7	418,1	723,48	407,95	n.b.	n.b.	n.b.
9	Bt+C	14181	3954,3	415,8	737,61	357,81	n.b.	n.b.	n.b.
10	-	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.


Profil:	GH 3		1	Aeh
Aufnahme:	5.07.2012; Nicolay, A.; Boldt-Burisch, K.		2	ilC
TK 10:	4153-NW		3	fAh
RW:	3470836		4	Ae
HW:	5745289		5	Ael-Bhv
m HN:	89,7		6	Sw-Ael
Relief:	Hochfläche, Kulminationslage		7	Sd-Bt
Lage im Relief:	Randlage		8	Go
Bodentyp KAS:	podsoliger Regosol/Pseudogley-Fahlerde			
Substrattyp KAS:	holoz. äolischer Sand \kiesführender Sand (Decksand) /kiesführendem Geschiebelehm			
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / Acker			
Aufschlußart:	Baggeraufschluß			
Datierungen:	OSL: Risø 125020			
Bemerkungen:	ohne			

Tabelle B-32 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil GH3

Probe	Ober-/Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydromorphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-4	w,di,h	Aeh	10YR 3/1	10YR 5/2	h3	-	feu1	LD1	ein	wg3,wf3	
2	4-24	w,de,h	ilC	10YR 4/3	2,5Y 6/3	h1	-	feu1	LD1	ein	wg3,wf3	
3	24-29	w,de,g	fAh	10YR 4/1	10YR 5/2	h2	-	feu1	LD2	eiin	wg3,wf2	
4	29-38	w,di	Ae	10YR 5/2	10YR 7/2	h0	-	feu1	LD2	ein	wg3,wf2	OSL
5	38-59	w,di	Ael-Bhv	10YR 5/3	10YR 6/3	h2	rb,eh	feu2	LD2	ein	wf2	
6	59-78	w,di,fleckig	Sw-Ael	10YR 5/4	2,5Y 7/3	h1	rb,eh	feu3	LD3	ein,bro	wf2	
7	78-100	w,di	Sd-Bt	10YR 5/4	10YR 6/4 od. 6/3	h0	rb,eh	feu3	LD3	ris,pol	wf2,wg1	
8	100+		Go	n.b.	n.b.	n.b.		feu5	LD3	ris,pol		

Probe	Hrz.-Symbol.	sonstige Merkmale	Substrat-typ	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Aeh		a-s (Sa,h)	fSms	n.b.	Keine	3,8	n.b.	n.b.	n.b.
2	ilC		a-s (Sa,h)	fSms	n.b.	Keine	0,8	n.b.	n.b.	n.b.
3	fAh		p-s(Sp)	mSfs	n.b.	Keine	1,0	n.b.	n.b.	n.b.
4	Ae		p-s(Sp)	mSfs	n.b.	Keine	0,1	n.b.	n.b.	n.b.
5	Ael-Bhv	Humusfleckig, Bleichflecken	p-s(Sp)	mSfs	n.b.	Keine	1,7	n.b.	n.b.	n.b.
6	Sw-Ael		p-s(Sp)	mSfs	n.b.	Keine	0,4	n.b.	n.b.	n.b.
7	Sd-Bt		p-s(Lg)	mSfs	n.b.	Keine	0,2	n.b.	n.b.	n.b.
8	Go		p-s(Lg)	n.b.	n.b.	Keine	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

B 2. Cottbus-Nord


Profil:	Sondage 1 (Profil 1)		Profil 1	
Aufnahme:	19.10.2011 (Aufnahme & Labor: A. Nicolay)		1	Ahe+iIC
TK 10:	4152-SO		2	iIC
RW:	3459843		3	iIC
HW:	5739160		4	iIC
m HN:	67,4 m		5	iIC
Relief:	flachwellig, Dünenareal; distaler Cottbusser Spreeschwemmfächer		6	iIC
Lage im Relief:	Zentrallage, Urstromtal		7	iIC
Bodentyp KAS:	Regosol über sehr tiefem Humusgley		8	iIC
Substrattyp KAS:	holoz. äol. Sand /// äol. Sand // glazifluvialen Sand		9	iIC
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst			
Aufschlußart:	Baggersondage, Länge 15 m, max. Tiefe 500 cm			
Datierungen:	6x OSL: Risø 125003 bis Risø 125008 14C: Erl-17175, Erl-17176, Erl-17177, Erl-1718, Erl-17179, Erl-17180, Erl-17181, Erl-17182			
Bemerkungen:	mehrere oberflächennahe spätneolithische (Schnurkeramik) Fundplätze in unmittelbarer Umgebung			

Tabelle B-33 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil 1

Probe	Ober-/ Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydro-morphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/ Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-10	w,de	Ahe+iIC	2,5Y 5/2	2,5Y 6/3	h1	-	feu1	LD1	ein	wg2,wf3	siehe Text
2	10-50	w,de	iIC	2,5Y 6/4	2,5Y 7/4	h0	-	feu1	LD1	ein	wg2,wf3	
3	50-90		iIC	2,5Y 6/4	2,5Y 7/4	h0	-	feu1	LD1	ein	wg2,wf3	
4	90-110		iIC	2,5Y 7/4	2,5Y 8/3	h0	-	feu1	LD1	ein	wg2,wf3	
5	120-140		iIC	2,5Y 7/4	2,5Y 8/3	h0	-	feu1	LD1	ein	wg2,wf3	
6	140-160		iIC	2,5Y 7/4	2,5Y 8/2	h0	-	feu1	LD1	ein	wg3,wf3	
7	160-170		iIC	2,5Y 7/4	2,5Y 8/2	h0	-	feu1	LD1	ein	wg1,wf2	
8	170-190		iIC	2,5Y 7/4	2,5Y 8/2	h0	-	feu1	LD1	ein	wg1,wf2	
9	190-205		iIC	2,5Y 7/4	2,5Y 8/2	h0	-	feu1	LD1	ein	wg1,wf2	

Probe	Hrz.-Symbol.	sonstige Merkmale	Substrattyp	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Ahe+iIC	tlw. gestört	a-s(Sa, h)	mSfs	0,0	keiner	0,9	<1%	3,9	17,8
2	iIC	geschichtet	a-s(Sa, h)	mSfs	0,0	keiner	0,1	<1%	4,3	11,0
3	iIC	geschichtet	a-s(Sa, h)	mSfs	0,0	keiner	0,1	<1%	4,5	10,8
4	iIC	geschichtet	a-s(Sa, h)	fSms	0,0	keiner	0,1	<1%	4,6	3,4
5	iIC	geschichtet	a-s(Sa, h)	mSfs	0,0	keiner	0,0	<1%	4,6	18,0
6	iIC	geschichtet	a-s(Sa, h)	mSfs	0,0	keiner	0,1	<1%	4,6	13,8
7	iIC	geschichtet	a-s(Sa, h)	mSfs	0,0	keiner	0,0	<1%	4,7	17,4
8	iIC	mit umgelagerten Ae-Material durchmischt	a-s(Sa, h)	mSfs	0,0	keiner	0,1	<1%	4,6	18,2
9	iIC	mit umgelagerten Ae-Material durchmischt	a-s(Sa, h)	fSms	0,0	keiner	0,1	<1%	4,7	11,2

Probe	Hrz.-Symbol	Σ T	Σ U	Σ S	ffS	fs	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fs/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	P5	P25	P75	P95				
					[M.-%]																	
																			[mm]			
1	Ahe+iIC	0,9	0,5	98,6	6,0	38,8	36,2	15,2	1,9	0,5	0,87	1,35	0,23	0,212	0,10	0,16	0,29	0,58				
2	iIC	0,5	0,2	99,3	7,9	38,1	35,8	15,0	1,9	0,5	0,91	1,36	0,22	0,210	0,10	0,16	0,29	0,58				
3	iIC	1,0	0,2	98,8	6,0	38,9	36,2	15,2	1,9	0,5	0,87	1,35	0,23	0,212	0,10	0,16	0,29	0,58				
4	iIC	0,6	0,1	99,3	8,3	43,6	35,8	11,0	0,6	0,1	1,11	1,34	0,21	0,196	0,10	0,15	0,27	0,51				
5	iIC	0,6	0,1	99,3	6,8	34,9	37,2	18,8	1,4	0,2	0,74	1,36	0,23	0,224	0,10	0,16	0,30	0,57				
6	iIC	1,0	0,2	98,8	5,8	37,8	39,4	15,2	0,5	0,1	0,80	1,34	0,22	0,215	0,10	0,16	0,29	0,54				
7	iIC	0,5	0,1	99,3	4,5	26,4	32,9	27,7	6,3	1,5	0,51	1,55	0,31	0,264	0,12	0,18	0,43	0,80				
8	iIC	0,8	0,1	99,1	4,4	31,3	38,6	21,9	2,6	0,2	0,59	1,35	0,24	0,240	0,12	0,17	0,31	0,60				
9	iIC	0,7	0,9	98,4	13,9	36,7	28,4	14,8	4,2	0,6	1,17	1,42	0,22	0,196	0,08	0,14	0,29	0,62				

Anhang B 2

Profil:	Sondage 1 (Profil 2)		Profil 2 1 Ah 2 Ahe 3 Ae 4 Bh(s) 5 Bh(s) 6 Bh(s) 7 ilC(v) 8 ilC 9 Fmu 10 fGor 11 ilC
Aufnahme:	19.10.2011 (Aufnahme & Labor: A. Nicolay)		
TK 10:	4152-SO		
RW:	345836		
HW:	5739153		
m HN:	65,2 m		
Relief:	flachwellig, Dünenareal; distaler Cottbusser Spreeschwemmächer		
Lage im Relief:	Zentrallage, Urstromtal		
Bodentyp KA5:	Humuspodsol		
Substrattyp KA5:	holoz. äol. Sand /// äol. Sand // glazifluvialem Sand		
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst		
Aufschlußart:	Baggersondage, Länge 15 m, max. Tiefe 500 cm		
Datierungen:	6x OSL: Risø 125003 bis Risø 125008 ¹⁴ C: Erl-17175, Erl-17176, Erl-17177, Erl-17179, Erl-17180, Erl-17181, Erl-17182		
Bemerkungen:	mehrere oberflächennahe spätneolithische (Schnurkeramik) Fundplätze in unmittelbarer Umgebung. arch. Bez.: Projekt22-Sondage1		

Tabelle B-34 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil 2

Probe	Ober-/ Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydromorphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/ Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
Das Profil wird von holozänen Flugsanden überdeckt, in denen ein Regosol entwickelt ist (siehe Profil 1)												
1	0-10	w,s	Ah	10YR 3/1 u. 10YR 2/1	10YR 6/1 u. 10YR 3/1	h6	-	feu1	n.b.	n.b.	n.b.	siehe Text
2	10-45	w,d	Ahe	10YR 5/2	10YR 6/1 o. 10YR 6/2	h1	-	feu1	LD1	ein	n.b.	
3	45-60	w,z,sc,h	Ae	10YR 5/2 u. 10YR 4/2	10YR 6/2	h0	-	feu1	LD1	ein	n.b.	
4	60-95	w,z,de	Bh(s)	7,5YR 3/2 o. 5YR 3/3	7,5YR 4/4 o. 3/4	h2	-	feu2	LD1	ein	n.b.	
5	95-120	w,di	Bh(s)	7,5YR 4/6	10YR 4/4	h2	-	feu2	LD1	ein	n.b.	
6	120-145	w,di	Bh(s)	10YR 4/6	10YR 6/4	h1	-	feu2	LD1	ein	n.b.	
7	145-200	w,di	ilC(v)	2,5Y 6/4	2,5Y 7/3	h0	-	feu2	LD1	ein	n.b.	
8	200-210	w,di	ilC	2,5Y 7/2	2,5Y 8/1	h0	-	feu2	LD1	ein	n.b.	
9	220-230	e,sc	Fmu	2,5Y 4/2	5Y 4,5/1	h4	-	feu2	LD1	ein	n.b.	
10	230-260		fGor	2,5Y 6/3	2,5Y 7/2-3	h1	eh,rg	feu3	LD1	ein	n.b.	
11	260-290		ilC	2,5Y 7/3	2,5Y 7/2,5	h0	-	feu3	LD1	ein	n.b.	

Probe	Hrz.-Symbol.	sonstige Merkmale	Substrattyp	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Ah	torfartig	Torf		0,0	keine	25,0	<1%	3,3	46,0
2	Ahe		a-s (Sa,d)		0,0	keine	0,7	<1%	3,7	10,2
3	Ae		a-s (Sa,d)		0,0	keine	0,3	<1%	3,9	7,4
4	Bh(s)		a-s (Sa,d)		0,0	keine	1,2	<1%	3,8	14,0
5	Bh(s)	tlw. humuse Bändchen entlang der Schichtgrenzen	a-s (Sa,d)		0,0	keine	1,2	<1%	3,9	11,8
6	Bh(s)		a-s (Sa,d)		0,0	keine	0,5	<1%	4,2	18,0
7	ilC(v)		p-s (Sgf)		0,0	keine	0,0	<1%	4,3	18,7
8	ilC		p-s (Sgf)		0,0	keine	0,0	<1%	4,2	43,0
9	Fmu	Mudde	pf (Fmu, Sgf)			keine	5,7	<1%	3,8	104,9
10	fGor		p-s(Sgf)		0,0	keine	0,4	<1%	3,6	86,1
11	ilC		f-s(Sgf)		0,0	keine	0,2	<1%	3,7	60,8

Probe	Hrz.-Symbol	Σ T	Σ U	Σ S	ffS	fS	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fS/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	P5	P25	P75	P95	
																			[M.-%]
1	Ah	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
2	Ahe	0,8	1,0	98,2	7,7	28,9	31,3	24,1	5,3	0,9	0,66	1,53	0,27	0,240	0,08	0,16	0,38	0,71	
3	Ae	0,9	0,5	98,7	13,6	40,0	29,9	13,1	1,7	0,5	1,25	1,39	0,21	0,189	0,07	0,14	0,28	0,56	
4	Bh(s)	1,4	0,1	98,5	20,0	36,3	26,0	14,2	1,7	0,4	1,40	1,45	0,20	0,183	0,07	0,13	0,27	0,56	
5	Bh(s)	1,3	0,3	98,4	10,4	33,0	32,3	20,5	2,1	0,2	0,82	1,42	0,23	0,216	0,08	0,15	0,31	0,59	
6	Bh(s)	1,0	0,5	98,5	8,3	37,7	36,6	15,5	0,4	0,1	0,88	1,36	0,22	0,206	0,08	0,15	0,29	0,54	
7	ilC(v)	0,8	0,1	99,1	24,7	39,4	23,9	10,2	0,8	0,2	1,88	1,43	0,18	0,170	0,07	0,12	0,25	0,50	
8	ilC	1,1	0,1	98,8	29,6	51,9	13,8	2,9	0,4	0,2	4,87	1,30	0,15	0,152	0,07	0,11	0,19	0,30	
9	Fmu	zweigeteilte kalkfreie, mokkabraune bis schwarze Schluffmudde, nuz kryoturbar deformiert – Pollenproben: STRAHL (2012)																	
10	fGor	1,6	1,9	96,5	17,8	30,7	23,2	21,0	3,6	0,3	1,10	1,54	0,22	0,194	0,06	0,13	0,31	0,61	
11	ilC	1,5	1,4	97,1	23,2	58,9	13,6	1,2	0,2	0,1	5,54	1,25	0,15	0,155	0,07	0,12	0,19	0,28	

Anhang B 2

Forts. Tabelle B-34 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil 2

Probe	Hzr.-Symbol	Fe _t [mg/kg]	Fe _d [mg/kg]	Fe _o [mg/kg]	Al _d [mg/kg]	Al _o [mg/kg]	Fe _p [mg/kg]	C _p [mg/kg]	C _p :Fe _p
1	Ah	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
2	Ahe	345	44,8	0,0	96,94	103,74	9,49	1268,99	133,67
3	Ae	225	39,0	0,0	81,87	92,29	10,82	751,22	69,64
4	Bh(s)	515	58,2	0,0	688,19	622,12	24,68	6274,68	254,29
5	Bh(s)	580	134,0	27,0	698,00	750,80	34,52	5298,62	153,67
6	Bh(s)	963	95,6	25,6	406,17	463,53	22,43	1812,56	80,44
7	iIC(v)	666	74,7	38,3	268,23	320,98	22,13	424,56	19,29
8	iIC	561	92,5	37,7	141,85	136,37	51,69	20,45	0,39
9	Fmu	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
10	fGor	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
11	iIC	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.


Profil:	Sondage 1 (Profil 3)		Profil 3
Aufnahme:	19.10.2011 (Aufnahme & Labor: A. Nicolay)		
TK 10:	4152-SO		
RW:	3459857		
HW:	5739165		
m HN:	66,6 m		
Relief:	flachwellig, Dünenareal; distaler Cottbusser Spree-schwemmfächer		
Lage im Relief:	Zentrallage, Urstromtal		
Bodentyp KA5:	Braunerde-Podsol aus Flugsand		
Substrattyp KA5:	äolischer Sand (Flugsand)		
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst+Acker		
Aufschlußart:	Baggersondage, Länge 15 m, max. Tiefe 500 cm		
Datierungen:	¹⁴ C: Erl-17182		
Bemerkungen:	mehrere oberflächennahe spätneolithische (schnurkeramik) Fundplätze in unmittelbarer Umgebung, arch. Bez.: Projekt 22-Sondage1		
		1 fAp	
		2 Ae	
		3 Bvs	
		4 iIC	

Tabelle B-35 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil 3

Probe	Ober-/ Untergrenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hzr.-Symbol	Bodenfarbe		Humusgehalt	Hydromorphie	Feuchte	Lagerungsdichte	Gefüge	Fein-/ Grobwurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
	0-50	flachgründiger Regosol aus holozäner Flugsand (siehe Profil 1)										
1	50-60	e,de,h	fAp	10YR 4/2	10YR 6/2	h2	-	feu1	LD1	ein	wg3,wf3	¹⁴ C
2	60-65	e,sc,h	Ae	10YR 5/3	10YR 7/2	h1	-	feu1	LD1	ein	wg3,wf2	
3	65-80	w,di,h	Bvs	10YR 5/6 od. 5/8	10YR 6/6	h1	-	feu1	LD1	ein	wg2,wf2	
4	100-110	w,di,h	iIC	10YR 6/6	2,5Y 8/4	h0	-	feu1	LD1	ein	wg2,wf2	

Probe	Hzr.-Symbol.	sonstige Merkmale	Substrattyp	Bodenart	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glühverlust [M.-%]	Wassergehalt [M.-%]	pH-Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	fAh		a-s(Sa,d)	fSms	0,0	keiner	1,8	<1%	4,1	12,2
2	Ae		a-s(Sa,d)	fSms	0,0	keiner	0,5	<1%	4,5	8,5
3	Bvs		a-s(Sa,d)	fSms	0,0	keiner	0,8	<1%	4,4	24,8
4	iIC		a-s(Sa,d)	mSfs	0,0	keiner	0,1	<1%	4,6	12,2

Probe	Hzr.-Symbol	[M.-%]										[mm]						
		Σ T+U	Σ S	ffS	fS	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fS/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	P5	P25	P75	P95	
1	fAh	2,5	97,5	17,8	32,8	24,1	17,6	3,8	1,4	1,21	1,50	0,220	0,193	0,07	0,14	0,30	0,65	
2	Ae	1,8	98,2	14,2	35,3	26,3	17,9	3,1	1,5	1,12	1,45	0,224	0,197	0,08	0,14	0,30	0,62	
3	Bvs	0,5	99,5	17,0	33,5	28,8	15,7	3,0	1,5	1,14	1,44	0,219	0,198	0,08	0,14	0,30	0,62	
4	iIC	0,4	99,6	9,5	32,1	27,2	22,0	5,5	3,4	0,85	1,58	0,280	0,234	0,09	0,16	0,40	0,89	

Probe	Hzr.-Symbol	Fe _t [mg/kg]	Fe _d [mg/kg]	Fe _o [mg/kg]	Al _d [mg/kg]	Al _o [mg/kg]	Fe _p [mg/kg]	C _p [mg/kg]	C _p :Fe _p
1	fAh	1978	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	474,87	3029,84	6,38
2	Ae	1331	662,0	426,8	312,69	328,55	225,51	894,26	3,96
3	Bvs	3061	2596,1	1466,7	1584,31	1785,65	346,11	1034,75	2,99
4	iIC	1318	523,0	187,6	458,30	535,59	133,30	162,17	1,22

B 3. Kurzprotokoll der Pollenanalyse Profil Cottbus-Nord

Landesamt für
Bergbau
Geologie und
Rohstoffe Brandenburg



**Kurzbericht zur pollenanalytischen Untersuchung von zwei Proben
aus dem Profil Neuendorf, Tagebau Cottbus Nord, Land Brandenburg**


Bearbeiterin: Dr. J. Strahl

0355/48640.156

Dezernat	Geologische Kartierung
Arbeitsort/Dienststelle	Cottbus
Textumfang	3 Seiten
Anlagen	-
Archiv-Nr.	1008027
Verteiler	Dr. A. Bauriegel, Dez. 12, Archiv, Bearbeiterin

Cottbus, den 20.03.2012


.....
Dr. J. Strahl
Bearbeiterin


.....
N. Hermsdorf
Dezernent

LANDESAMT FÜR
BERGBAU, GEOLOGIE UND ROHSTOFFE BRANDENBURG

20.03.2012

Dez. 12
Geologische Kartierung
Dr. Jaqueline Strahl

Einsender: Dr. A. Bauriegel, Dez. 11

Untersuchungsprogramm: Geologische Landesaufnahme, Blatt L 4152, Peitz

TK 25-Nr.: 4152, Peitz

Fundort: Profil Neuendorf
R-Wert: 3459855,15, H-Wert: 5739163,41

**Proben-Nr. Einsender/
Ident-Nr.:** vgl. Tab. 1

Bearbeiterin: Dr. Jaqueline Strahl

Relative Datierung mit: Pollen und Sporen

**Kurzbericht zur pollenanalytischen Untersuchung von zwei Proben
aus dem Profil Neuendorf, Tagebau Cottbus Nord, Land Brandenburg**

1 Ergebnisübersicht

In der Tabelle 1 wird die biostratigraphische Einstufung der aus dem Profil Neuendorf pollenanalytisch untersuchten Proben dargestellt.

Tab. 1: Ergebnisübersicht zur biostratigraphischen Einstufung der aus dem Profil Neuendorf pollenanalytisch untersuchten Proben

Ident-Nr.	Pr. Nr.	Sediment	Pollenstratigraphie LBGR
100098943	1	Schluffmudde, Pflanzenreste, kalkfrei	Weichselspätglazial, Prä-Alleröd, PZ PAL
100098944	2	Schluffmudde, kalkfrei	

2 Pollenanalytisches Detailergebnis

Aus einem im Profil Neuendorf (Tagebau Cottbus Nord) angeschnittenen Muddehorizont wurden zwei Proben für eine pollenanalytische Untersuchung entnommen. Der Horizont gliedert sich in eine liegende, braune, an Pflanzenresten reiche, kalkfreie Schluffmudde (Probe 1) und eine hangende, schwarze, kalkfreie Schluffmudde (Probe 2).

Die Pollenspektren beider Proben (Tab. 2) sind mit einem erheblichen Anteil präquartärer Sporomorphen belastet. Als umgelagert sind auch die meisten, in der Tabelle 2 unter der Rubrik BP (Baumpollen) aufgeführten wärmeanspruchsvolleren Gehölze sowie auch ein Teil des aus verschiedenen Typen zusammengesetzten Kiefern (*Pinus*)-Pollens aufzufassen. Bestimmend für das erfasste Florenbild sind die Kräuterpollenanteile (NBP), hier vor allem Süß- (Poaceae) und Sauergräser (Cyperaceae) sowie Beifuß (*Artemisia*). Der Gesamtanteil von rund 67 % spricht für eine alles in allem offene Landschaft, auch unter Berücksichtigung, dass vor allem die Sauergräser dem unmittelbaren Lokalbereich entstammen dürften [Bestände mit Schachtelhalm (*Equisetum*) auf versumpften Bereichen bildend]. Der Birken (*Betula*)-Anteil in Probe 1 erreicht gerade 9 %, daneben erscheinen Wacholder (*Juniperus*) sowie untergeordnet Sanddorn (*Hippophaë*) und Weide (*Salix*). Es wird insgesamt eine weichselspätglaziale Vegetationszusammensetzung reflektiert, die sich gut mit der aus der so genannten Liegenden Mudde des Oberen Spree-schwemmfächers (POPPSCHÖTZ & STRAHL 2004) ermittelten vergleichen lässt. Das relative Alter wäre demnach auf älter als Alleröd einzugrenzen.

Literatur

POPPSCHÖTZ, R. & J. STRAHL (2004): Fazies- und Pollenanalyse an einem weichselspätglazialen Flusslauf im „Oberen Schwemmfächer“ bei Cottbus. – Berliner Geographische Arbeiten **96**, S. 69 – 88, Berlin

Tab. 2: Quantitatives und semiquantitatives Pollenspektrum der aus dem Profil Neuendorf untersuchten Proben 1 und 2

Ident-Nr./Pr. Nr. Taxa	100098943 1	100098944 2
BP in %		
<i>Hippophaë rhamnoides</i>	0,9	(1)
<i>Juniperus</i> sp.	1,5	-
<i>Salix</i> sp.	0,6	-
<i>Pinus</i> sp.	15,5	(28)
<i>Betula</i> sp.	9,2	(5)
<i>Ulmus</i> sp.	0,3	(2)
<i>Quercus</i> sp.	1,2	(1)
<i>Corylus</i> sp.	0,6	(1)
<i>Alnus</i> sp.	2,4	(4)
<i>Carpinus</i> sp.	0,3	-
<i>Picea</i> sp.	0,3	(2)
<i>Larix</i> sp.	0,3	-
<i>Abies</i> sp.	0,3	-
Σ BP in %	33,4	-
NBP in %		
Poaceae	15,8	(1)
Cyperaceae	45,4	(14)
Ericaceae p. p.	0,9	(1)
<i>Artemisia</i> sp.	2,7	-
<i>Plantago</i> sp.	0,3	-
<i>Rumex</i> sp.	+	-
Rosaceae p. p.	0,3	-
Chenopodiaceae	0,3	-
Umbelliferae	0,3	-
<i>Thalictrum</i> sp.	0,9	-
Liguliflorae	0,3	-
Σ NBP in %	66,6	-
Σ BP + NBP = 100 %	335	(60)
Sumpf- und Wasserpflanzen, Farne, Moose in %		
<i>Equisetum</i> sp.	9,0	-
<i>Typha-Sparganium</i> -Typ	0,6	-
Urticaceae	0,3	-
<i>Osmunda</i> sp.	0,6	(1)
<i>Sphagnum</i> sp.	2,1	(1)
Monoletes, o. P.	0,6	-
Algen, Plankter u. a. Mikroreste in %		
<i>Pediastrum boryanum</i>	0,9	(2)
<i>Pediastrum boryanum</i> var. <i>longicorne</i>	0,3	-
<i>Pediastrum integrum</i>	0,3	-
Varia	0,6	(2)
Präquartäre Sporomorphen in %	33,7	-
Taxodiaceae/Cupressaceae	25,4	(75)
<i>Sciadopytis</i> sp.	1,2	-
<i>Symplocos</i> sp.	0,3	-
<i>Nyssa</i> sp.	0,3	-
<i>Myrica</i> -Typ	0,6	(2)
<i>Liquidambar</i> sp.	-	(1)
<i>Pterocarya</i> sp.	-	(1)
Tricolporates	5,7	(13)
Tricolpates	0,3	(3)
Triporates	-	(2)
Triletes	-	(2)
Dinozysten	-	(1)
Sonstige	+	-

- +* = außerhalb der Zählsumme
(n) = lediglich absolute Anzahl bei Überwiegen des präquartären Sporomorpheninventars
BP = Baumpollen
NBP = Nichtbaumpollen

B 4. Welzow-Süd

Profil:	WS 1		1 Aeh+iIC
Aufnahme:	21.12.2011 A. Nicolay, D. Schulz, F. Hirsch		2 iIC
TK 10:	4451-NO		3 iIC
RW:	3448550		4 iIC
HW:	5714174		5 fAh?
m HN:	143,0		6 iIC
Relief:	flachwellig bis kuppig, z.T. Flugsandaufwehungen bis 1-5 m		7 iIC
Lage im Relief:	Randlage, im Luv eines Dünenzuges		8 fAh+IC
Bodentyp KA5:	Regosol über Podsol-Braunerde		9 fAp
Substrattyp KA5:	holoz. Flugsand/Schmelzwassersande		10 Ae
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst, hist. Ackerstandort		11 Bsv1
Aufschlußart:	Bagger sondage, Länge 100 m		12 iIC
Datierungen:	¹⁴ C: Erl-17191 OSL: Risø 125009, 125010		
Bemerkungen:	arch. Bez.: Projekt Kieslagersätte, Schnitt 16; Schmelzwassersande unsicherer genetischer Zuordnung, Eiszerfalls und / oder Vorschuetphase		

Tabelle B-36 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil WS 1

Probe	Ober-/ Unter- grenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.- Symbol	Bodenfarbe		Humus- gehalt	Hydro- morphie	Feuchte	Lagerungs- dichte	Gefüge	Fein-/ Grob- wurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-20	e,de,h	Aeh+iIC	10YR 5/3	10YR 6/4	h1	-	feu1	LD1	ein	wg2,wf3	
2	20-40	e,de,h	iIC		10YR 6/4	h0	-	feu1	LD1	ein	wg2,wf3	OSL
3	40-60		iIC		10YR 6/4	h1	-	feu1	LD1	ein	wg2,wf3	
4	60-90		iIC		10YR 6/4	h0	-	feu1	LD1	ein	wg2,wf3	
5	90-100	di,h	fAh?		10YR 6/4	h1	-	feu1	LD1	ein	wg2,wf3	
6	100-120		iIC		10YR 6/4	h1	-	feu1	LD1	ein	wg3,wf3	
7	120-140		iIC	2,5Y 6/4	2,5Y 7/4	h1	-	feu1	LD1	ein	wg2,wf1	
8	140-165		fAh+IC	2,5Y6-5/3	2,5Y 7/4	h1	-	feu1	LD1	ein	wg2,wf1	OSL
9	165-180	w,de,h	fAp	10YR 5/2	2,5Y 6/3	h1	-	feu1	LD1	ein	wg2,wf1	14C
10	180-183	w,de,h	Ae	2,5Y 7/3	2,5Y 8/2	h1	-	feu1	LD2	ein	wg2,wf1	
11	183-190	w,di	Bsv1	10YR 5/6	10YR 7/6	h1	-	feu1	LD2	ein	wg2,wf2	
12	190-210	w,di	iIC	10YR 6/4	10YR 7/4	h1	-	feu1	LD2	ein	wg2,wf2	

Probe	Hrz.-Symbol.	sonstige Merkmale	Substrattyp	Boden- art	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glüh- verlust [M.-%]	Wasser- gehalt [M.-%]	pH- Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	Aeh+iIC		s-a(Sa,h)	fSms	0,1	Keine	0,70	0,11	4,7	17,7
2	iIC	geschichtet	s-a(Sa,h)	mSfs	0,2	fG1	0,24	0,14	4,66	12,5
3	iIC	geschichtet	s-a(Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,31	0,11	4,52	14,9
4	iIC	geschichtet	s-a(Sa,h)	mSfs	0,0	Keine	0,22	0,13	4,35	13,4
5	fAh?	geschichtet	s-a(Sa,h)	fSms	0,3	fG1	0,46	0,20	4,4	20,9
6	iIC	geschichtet	s-a(Sa,h)	mSfs	0,1	fG1	0,31	0,20	4,43	24,4
7	iIC	geschichtet	s-a(Sa,h)	fSms	0,0	Keine	0,31	0,20	4,47	25,6
8	fAh+IC	humose Partien schwach ausgepägt	s-a(Sa,h)	mSfs	0,2	fG1	0,38	0,09	4,45	25,2
9	fAp		s-a(Sa,h)	mSfs	0,3	fG1	0,56	0,08	4,37	21,5
10	Ae		p-s(k) (Sgf)	mSfs	0,2	fG1	0,27	0,23	4,43	20,6
11	Bsv1		p-s(k) (Sgf)	mSfs	0,3	fG1	0,50	0,07	4,9	40,6
12	iIC		p-s(k) (Sgf)	mSfs	0,5	fG1	0,27	0,11	4,7	17,6

Probe	Hrz.- Symbol	Σ T+U	Σ S	ffs	fs	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2	fs/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	P5	P25	P75	P95
1	Aeh+iIC	2,3	97,71	17,79	36,57	29,86	12,78	0,65	0,08	1,27	1,42	0,20	0,19	0,07	0,13	0,27	0,52
2	iIC	1,78	98,22	8,57	25,20	36,25	25,59	2,20	0,39	0,55	1,45	0,26	0,24	0,08	0,17	0,35	0,60
3	iIC	2,01	97,99	9,16	32,53	35,09	20,49	0,67	0,05	0,75	1,40	0,23	0,22	0,08	0,15	0,30	0,56
4	iIC	1,73	98,27	6,23	23,63	35,30	29,27	3,25	0,58	0,46	1,50	0,29	0,26	0,08	0,18	0,40	0,62
5	fAh?	4,71	95,29	13,60	34,75	31,34	14,16	1,08	0,36	1,06	1,43	0,21	0,19	0,04	0,14	0,28	0,55
6	iIC	4,80	95,20	14,64	30,92	28,65	19,62	1,35	0,02	0,94	1,48	0,22	0,20	0,04	0,14	0,30	0,57
7	iIC	2,58	97,42	12,66	38,28	32,26	13,41	0,79	0,01	1,12	1,39	0,21	0,19	0,07	0,14	0,28	0,53
8	fAh+IC	3,80	96,19	8,05	27,26	36,95	21,90	1,68	0,34	0,60	1,40	0,23	0,23	0,06	0,16	0,31	0,59
9	fAp	2,59	97,41	4,40	18,34	31,74	34,47	6,90	1,56	0,34	1,56	0,34	0,29	0,08	0,19	0,48	0,81
10	Ae	2,39	97,61	3,86	16,38	29,21	36,25	9,42	2,49	0,31	1,58	0,36	0,31	0,08	0,21	0,51	0,90
11	Bsv1	2,43	97,57	3,83	16,46	29,05	36,38	9,45	2,40	0,31	1,58	0,36	0,31	0,09	0,21	0,51	0,90
12	iIC	1,18	98,81	4,74	15,53	24,95	36,69	13,23	3,67	0,33	1,62	0,38	0,34	0,10	0,21	0,56	0,96

Anhang B 4

Forts. Tabelle B-36 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil WS 1

Probe	Hz.-Symbol	Fe _t [mg/kg]	Fe _d [mg/kg]	Fe _o [mg/kg]	Al _d [mg/kg]	Al _o [mg/kg]	Fe _p [mg/kg]	C _p [mg/kg]	C _p :Fe _p
1	Aeh+iIC	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
2	iIC	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
3	iIC	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
4	iIC	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
5	fAh?	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
6	iIC	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
7	iIC	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
8	fAh+IC	1681,39	889,85	338,37	569,80	592,54	196,28	272,54	1,39
9	fAp	1051,73	545,69	295,84	348,34	349,98	147,08	411,19	2,80
10	Ae	715,59	403,79	216,04	210,21	198,06	122,29	213,68	1,75
11	Bsv1	1777,55	1338,38	1003,91	1223,23	1786,10	199,82	330,27	1,65
12	iIC	1542,53	648,32	274,61	526,07	853,46	202,33	183,14	0,91

Anhang B 4

Profil:	WS 2		WS 2	
Aufnahme:	12.06.2012 (A. Nicolay, F. Hirsch)			
TK 10:	4451-NO			
RW:	3448421			
HW:	5714025			
m HN:	142,2m		1	fAp
Relief:	flachwellig bis kuppig, z.T. Flugsandaufwehungen bis 1-5 m		2	Bv
Lage im Relief:	Zentrallage		3	Bv-Ael
Bodentyp KAS:	Fahlerde-Braunerde		4	Ael
Substrattyp KAS:	glazifluvialen Sand		5	Ael+Bt
Nutzung/Veg.:	Tgb. Vorfeld, gerodet / ehem. Kiefernforst, hist. Ackerstandort	6	Bt	
Aufschlußart:	Baggersondage, Länge 100 m	7	Bt+C	
Datierungen:	OSL: Risø 125019 ¹⁴ C: Erl-17950			
Bemerkungen:	arch. Bez.: Projekt Kieslagersätze, Sondage 83; Schmelzwassersande unsicherer genetischer Zuordnung, Eiszerfallsund / oder Vorschuetphase			

Tabelle B-37 Horizontbezogene Daten und Laboranalysen, Profil WS2

Probe	Ober-/ Unter- grenze [cm]	Form, Schärfe, Lage	Hrz.- Symbol	Bodenfarbe		Humus- gehalt	Hydro- morphie	Feuchte	Lagerungs- dichte	Gefüge	Fein-/ Grob- wurzeln	Art der Datierung
				feucht	trocken							
1	0-6	e,sc,h	fAp	10YR 4/3	10YR 6/3	h2	-	feu2	LD2	ein	n.b.	
2	6-25	w,di,h	Bv	10YR 6/4 od. 6	10YR 7/4 od. 6	h1	-	feu2	LD2	ein, bro	n.b.	
3	25-35	w,di,h	Bv-Ael	2,5Y 6/4	2,5Y 7/4	h1	-	feu2	LD2	ein, bro	n.b.	
4	35-52	w,di,h	Ael	2,5 6/4	2,5Y 8/3	h1	-	feu2	LD2	ris, pol	n.b.	
5	52-65		Ael+Bt	10YR 6/4	2,5Y 7/4	h1	-	feu2	LD3	ris, pol	n.b.	
6	65-95		Bt	10YR 5/6	10YR 6/6	n.b	-	feu2	LD1	-	n.b.	
7	95-120		Bbt+C	2,5Y 6/4	2,5Y 7/4	h0	-	feu2	LD2	-	n.b.	

Probe	Hrz.-Symbol	sonstige Merkmale	Substrattyp	Boden- art	Skelett (> 2 mm) [M.-%]	Grobboden	Glüh- verlust [M.-%]	Wasser- gehalt [M.-%]	pH- Wert [CaCl ₂]	EC [µS]
1	fAp		p-s(k) (Sgf)	Sl2	0,48	fG1	1,06	n.b.	4,53	n.b.
2	Bv		p-s(k) (Sgf)	Sl2	0,39	fG1	0,89	n.b.	4,55	n.b.
3	Bv-Ael		p-s(k) (Sgf)	Su2	12,21	fG2	0,38	n.b.	4,59	n.b.
4	Ael		p-s(k) (Sgf)	Su2	0,48	fG1	0,26	n.b.	4,56	n.b.
5	Ael+Bt		p-s(k) (Sgf)	Sl3	3,12	fG2	0,90	n.b.	4,27	n.b.
6	Bt	massive Kiesanreicherung, fluviatile Schüttung	p-s(k) (Sgf)	St2	68,47	fG4, mG3	n.b.	n.b.	4,18	n.b.
7	Bbt+C		p-s(k) (Sgf)	St2	0,00	Keine	0,25	n.b.	4,27	n.b.

Probe	Hrz.- Symbol	Σ T+U	Σ S	ffS	fS					fS/mS	SO [Trask]	M	Md [Trask]	P5				P25	P75	P95
					[M.-%]	mS 1	mS 2	gS 1	gS 2					[mm]	P5	P25	P75			
1	fAp	22,10	77,89	11,80	17,40	23,85	2,57	0,65	0,64	2,00	0,20	0,19	0,01	0,08	0,31	0,60				
2	Bv	20,28	79,72	10,82	17,53	25,32	23,11	2,43	0,51	0,59	1,91	0,21	0,21	0,02	0,09	0,33	0,60			
3	Bv-Ael	20,54	79,45	10,14	17,01	25,87	23,70	2,27	0,46	0,55	1,92	0,21	0,21	0,02	0,09	0,33	0,60			
4	Ael	24,42	75,58	11,00	16,57	22,88	22,35	2,39	0,38	0,61	2,19	0,19	0,19	0,01	0,07	0,32	0,60			
5	Ael+Bt	35,86	64,14	15,22	15,77	16,22	13,77	2,13	1,04	1,03	1,56	0,18	0,12	0,01	0,11	0,26	0,59			
6	Bt	18,16	81,84	9,67	14,81	13,73	20,77	8,05	14,81	0,71	2,36	0,35	0,26	0,02	0,11	0,60	1,66			
7	Bbt+C	6,58	93,42	1,31	1,42	12,38	74,21	3,87	0,23	0,03	1,28	0,44	0,44	0,05	0,33	0,54	0,63			

Probe	Hrz.-Symbol	Fe _t [mg/kg]	Fe _d [mg/kg]	Fe _o [mg/kg]	Al _d [mg/kg]	Al _o [mg/kg]	Fe _p [mg/kg]	C _p [mg/kg]	C _p :Fe _p
1	fAp	3187,17	1941,04	1112,59	842,96	791,76	276,35	611,55	2,22
2	Bv	3082,01	1986,45	744,90	1154,19	1153,35	217,33	297,90	1,37
3	Bv-Ael	2810,36	1583,90	408,83	857,19	833,28	178,85	228,98	1,28
4	Ael	2902,16	1153,11	305,51	557,66	560,05	187,20	200,60	1,07
5	Ael+Bt	5322,72	2100,74	579,77	679,06	509,35	197,39	305,93	1,55
6	Bt	6340,58	2742,99	459,78	631,30	440,17	370,74	206,75	0,56
7	Bbt+C	1456,70	637,96	72,42	213,25	179,83	158,50	125,84	0,79

B 5. Ergebnisse der Korngrößenanalysen

Tabelle B-38 Nach Substratklassifikation gruppierte Korngrößenparameter für die Standorte Tgb. Jänschwalde und Tgb. Cottbus-Nord

	So [TRASK]	Mittelwert [mm]	Median [mm]	P5 [mm]	P25 [mm]	P75 [mm]	P95 [mm]	fS/mS	$\Sigma >0,063 \leq 0,630$ mm [M.-%]
holozäne Flugsande (Sa,h) – Tgb. Jänschwalde (n=60)									
Min	1,38	0,18	0,17	0,05	0,12	0,24	0,45	0,27	85,0
MW	1,50	0,24	0,22	0,08	0,15	0,34	0,61	0,87	93,7
Max	1,76	0,34	0,31	0,12	0,22	0,50	1,09	1,81	96,7
σ_x	0,08	0,04	0,08	0,42	0,04	0,03	0,02	0,02	7,45
holozäne Flugsande (Sa,h) – Tgb. Jänschwalde, Sondage D Hochfläche (n=10)									
Min	1,40	0,23	0,22	0,07	0,15	0,30	0,57	0,26	83,0
MW	1,54	0,30	0,27	0,08	0,18	0,43	0,66	0,44	91,6
Max	1,58	0,37	0,33	0,09	0,21	0,53	0,91	0,71	94,3
σ_x	0,05	0,05	0,05	0,23	0,04	0,03	0,01	0,02	3,23
holozäne Flugsande (Sa,h) – Tgb. Cottbus-Nord (n=9)									
Min	1,34	0,21	0,20	0,08	0,14	0,27	0,51	0,51	91,6
MW	1,38	0,23	0,22	0,10	0,16	0,31	0,60	0,84	96,1
Max	1,55	0,31	0,26	0,12	0,18	0,43	0,80	1,17	98,6
σ_x	0,07	0,04	0,06	0,14	0,03	0,02	0,01	0,01	2,6
holozäne Flugsande (Sa,h) – Tgb. Welzow-Süd (n=7)									
Min	1,39	0,20	0,19	0,04	0,13	0,27	0,52	0,46	93,8
MW	1,44	0,23	0,21	0,07	0,15	0,31	0,56	0,88	95,5
Max	1,50	0,29	0,26	0,08	0,18	0,40	0,62	1,27	97,3
σ_x	0,05	0,03	0,03	0,02	0,02	0,05	0,03	0,27	1,5
spätglaziale Flugsande (Sa,d) – Tgb. Jänschwalde-Kolonie (n=9)									
Min	1,39	0,22	0,20	0,07	0,13	0,30	0,57	0,66	87,1
MW	1,60	0,26	0,23	0,07	0,15	0,37	0,71	0,82	91,8
Max	1,71	0,29	0,25	0,09	0,16	0,42	0,86	1,04	98,2
σ_x	0,09	0,04	0,07	0,15	0,02	0,02	0,01	0,01	2,8
spätglaziale Flugsande (Sa,d) – Tgb. Cottbus-Nord (n=9)									
Min	1,36	0,20	0,18	0,07	0,13	0,27	0,54	0,66	90,8
MW	1,46	0,23	0,21	0,08	0,15	0,31	0,64	1,04	94,5
Max	1,58	0,28	0,24	0,09	0,16	0,40	0,89	1,40	98,0
σ_x	0,06	0,05	0,09	0,25	0,03	0,02	0,01	0,01	2,44
Schmelzwassersande (Sgf) – Talsandterrasse Tgb. Jänschwalde (n=55)									
Min	1,41	0,19	0,08	0,06	0,11	0,27	0,54	0,21	80,6
MW	1,55	0,26	0,22	0,09	0,16	0,37	0,67	0,83	91,5
Max	1,77	0,40	0,38	0,24	0,36	0,58	0,99	1,73	97,0
σ_x	0,09	0,06	0,14	0,93	0,05	0,06	0,03	0,05	3,8
Schmelzwassersande (Sgf) – Talsande Tgb. Cottbus-Nord (n=4)									
Min	1,25	0,15	0,15	0,06	0,11	0,19	0,28	1,10	92,6
MW	1,38	0,18	0,17	0,07	0,12	0,23	0,42	3,35	96,5
Max	1,54	0,22	0,19	0,07	0,13	0,31	0,61	5,54	98,3
σ_x	0,12	0,08	0,12	0,51	0,04	0,02	0,00	0,01	3,2
Decksande (Sp) – Tgb. Jänschwalde (n=20)									
Min	1,55	0,19	0,17	0,00	0,07	0,30	0,62	0,24	67,7
MW	1,74	0,31	0,27	0,04	0,16	0,47	0,99	0,58	79,1
Max	2,25	0,47	0,42	0,11	0,23	0,70	1,61	1,06	92,0
σ_x	0,11	0,14	0,20	0,39	0,08	0,07	0,03	0,05	5,6
glazifluviatile Sandersande (Ssdr) – Tgb. Jänschwalde (n=23)									
Min	1,47	0,25	0,22	0,06	0,14	0,35	0,63	0,15	64,6
MW	1,59	0,37	0,33	0,11	0,21	0,53	1,09	0,37	83,1
Max	1,80	0,56	0,50	0,14	0,29	0,82	1,69	0,82	93,2
σ_x	0,08	0,16	0,24	0,42	0,08	0,07	0,03	0,04	8,5
Geschiebelehm – Hochfläche Tgb. Jänschwalde (n=16)									
Min	1,94	0,09	0,06	0,00	0,01	0,19	0,60	0,74	42,7
MW	3,01	0,18	0,13	0,00	0,04	0,31	0,84	1,00	58,8
Max	4,68	0,27	0,18	0,01	0,08	0,48	1,46	1,34	75,3
σ_x	0,84	0,10	0,18	0,41	0,04	0,03	0,00	0,02	7,2

Anhang B 5

Tabelle B-39 Korngrößenanalysen aus den Detailsiebung ausgewählter Proben
(Angaben in Masse-%)

Profil	Probennr.	Tiefe [cm]	Substratart [KA5]	< 0,063 mm Σ TU	0,063 - 0,1 mm ffs	0,1 - 0,125 mm fs	0,125 - 0,2 mm fs	0,2 - 0,25 mm mS	0,25 - 0,315 mm mS	0,315 - 0,5 mm mS	0,5 - 0,63 mm mS	0,63 - 1 mm gS	1 - 2 mm gS	Summe Sand ΣS	Summe T+U+S ΣTUS
A	4	30-40	Sa,h	0,59	3,65	4,75	19,37	14,06	17,51	31,27	6,26	2,39	0,15	99,41	100,00
A	8	70-80	Sa,h	1,75	2,76	4,24	15,69	10,32	15,15	29,60	12,87	7,22	0,40	98,25	100,00
A	12	110-120	Sa,h	0,75	2,14	6,27	26,13	17,10	19,21	19,58	5,65	3,02	0,16	99,25	100,00
A	19	190-200	Sgf	2,30	9,22	11,15	32,01	13,28	10,88	14,60	3,29	2,54	0,71	97,70	100,00
A1a	3	22-32	Sa,h	3,15	8,22	10,24	31,90	13,97	14,20	13,57	2,73	1,72	0,31	96,85	100,00
A1a	9	85-95	Sgf	2,10	6,22	9,79	29,90	14,05	15,56	16,23	3,80	2,07	0,28	97,90	100,00
A1c	3	10-20	Sa,h	5,67	8,66	9,54	26,69	12,23	13,12	14,74	4,55	3,69	1,10	94,33	100,00
A1c	6	29-35	Sa,h	1,08	2,83	4,27	15,87	10,40	15,30	29,77	13,00	7,17	0,30	98,92	100,00
A1c	12	85-95	Sgf	3,14	9,69	10,70	25,98	14,34	11,84	14,77	4,53	4,05	0,96	96,86	100,00
B	2	8-30	Sa,h	2,29	4,74	5,66	22,01	14,50	17,07	23,86	5,92	3,57	0,38	97,71	100,00
B	5	45-67	Sa,h	3,41	7,96	10,87	31,79	15,37	10,92	13,10	4,30	1,95	0,33	96,59	100,00
B	10	120-130	Sgf	1,24	3,48	4,79	22,33	15,39	18,11	24,63	5,77	3,50	0,77	98,76	100,00
B1a	2	4-13	Sa,h	5,69	9,23	10,15	29,56	13,25	11,78	13,69	4,11	2,07	0,46	94,31	100,00
B1a	4	22-36	Sa,h	2,73	5,05	5,92	19,62	12,39	16,59	26,42	6,61	3,47	1,20	97,27	100,00
B1a	9	75-102	Sgf	3,63	9,28	9,43	24,92	10,60	10,35	16,43	5,58	5,73	4,06	96,37	100,00
B2	1	0-30	Sa,h	3,00	6,87	10,23	30,26	14,12	14,29	14,70	3,21	2,34	0,98	97,00	100,00
B2	3	37-52	Sa,h	1,58	8,61	12,16	39,70	14,69	13,49	8,17	0,99	0,43	0,17	98,42	100,00
B2	3	45-55	Sa,h	1,87	6,28	7,86	22,55	11,64	11,94	18,33	6,49	7,34	5,70	98,13	100,00
B2	5	64-70	Sa,h	3,52	7,51	9,23	30,24	15,58	14,57	14,94	2,70	1,54	0,18	96,48	100,00
B2	8	85-92	Sa,h	4,34	6,90	7,90	26,90	14,47	14,41	18,50	3,91	2,29	0,38	95,66	100,00
B2	9	92-104	Sa,h	2,35	5,79	6,74	24,78	15,19	16,60	21,84	4,15	2,28	0,28	97,65	100,00
B2	13	145-150	Sgf	2,99	5,23	8,36	22,92	13,39	15,03	21,74	5,24	3,90	1,20	97,01	100,00
C	5	45-65	Sa,h	2,49	4,43	6,13	24,11	14,25	15,44	21,70	6,16	4,52	0,78	97,51	100,00
C	9	113-135	Sa,h	2,01	3,40	6,26	30,50	17,56	16,66	17,92	3,54	1,98	0,17	97,99	100,00
C	14	195-205	Sgf	4,71	7,11	7,69	27,19	14,55	14,44	17,82	2,00	3,95	0,53	95,29	100,00
C1	2	3-40	Sa,h	3,00	5,27	6,80	27,33	17,67	17,27	18,00	3,10	1,32	0,24	97,00	100,00
C1	11	120-140	Sgf	3,76	2,31	5,53	24,01	16,31	15,68	21,72	5,89	4,16	0,62	96,24	100,00
CN-Profil 1	2	10-50	Sa,h	1,91	0,81	4,82	34,59	19,73	17,72	15,17	3,06	1,93	0,26	98,09	100,00
CN-Profil 2	6	120-135	Sa,d	0,70	6,67	10,53	30,23	12,14	10,99	17,86	5,56	4,83	0,50	99,30	100,00
CN-Profil 2	7	140-160	Sgf	2,46	6,90	12,50	58,37	13,67	4,20	1,53	0,19	0,14	0,05	97,54	100,00
JW-K1	6	350	Sa,d	0,81	4,49	7,05	29,79	18,77	17,30	18,05	2,70	1,02	0,02	99,19	100,00
JW-K2	1	0-10	Sa,h	4,29	4,78	10,48	31,91	16,32	14,17	14,00	2,34	1,32	0,40	95,71	100,00
JW-K2	7	50-110	Sa,d	2,29	8,45	11,15	29,34	13,99	13,93	16,54	2,59	1,53	0,18	97,71	100,00
TS2	2	12-30	Sp	7,09	2,88	2,72	12,32	9,45	12,14	26,58	10,32	11,01	5,50	92,91	100,00
TS2	4	50-90	Ssdr	1,46	1,51	2,27	16,93	14,88	16,39	26,46	7,94	7,85	4,30	98,54	100,00

Anhang B 5

Tabelle B-40 Korngrößenparameterberechnung für Proben mit Detailsiebung

Profil	Probennr.	Tiefe [cm]	Substratart [KA5]	D5	D25	D50	D75	D95	So (Trask)	as	M (Trask)	fs/ms
				[mm]								
A	4	30-40	Sa,h	0,11	0,19	0,28	0,41	0,58	1,47	0,13	0,30	0,66
A	8	70-80	Sa,h	0,08	0,21	0,33	0,47	0,77	1,51	0,20	0,34	0,47
A	12	110-120	Sa,h	0,08	0,17	0,24	0,35	0,41	1,42	0,01	0,26	1,04
A	19	190-200	Sgf	0,08	0,13	0,19	0,30	0,52	1,48	0,22	0,21	1,80
A1a	3	22-32	Sa,h	0,05	0,14	0,19	0,23	0,02	1,30	-0,31	0,19	1,74
A1a	9	85-95	Sgf	0,18	0,15	0,21	0,29	0,18	1,41	-0,07	0,22	1,43
A1c	3	10-20	Sa,h	0,07	0,14	0,21	0,32	0,64	1,51	0,29	0,23	1,34
A1c	6	29-35	Sa,h	0,03	0,21	0,33	0,47	0,76	1,51	0,14	0,34	0,47
A1c	12	85-95	Sgf	0,06	0,14	0,21	0,32	0,65	1,52	0,29	0,23	1,45
B	2	8-30	Sa,h	0,10	0,17	0,26	0,39	0,53	1,50	0,12	0,28	0,84
B	5	45-67	Sa,h	0,09	0,14	0,19	0,25	0,15	1,35	-0,15	0,19	1,92
B	10	120-130	Sgf	0,12	0,18	0,26	0,39	0,56	1,47	0,15	0,29	0,82
B1a	2	4-13	Sa,h	0,08	0,14	0,19	0,27	0,24	1,41	-0,06	0,20	1,67
B1a	4	22-36	Sa,h	0,10	0,18	0,27	0,41	0,61	1,52	0,16	0,29	0,71
B1a	9	75-102	Sgf	0,08	0,14	0,22	0,40	0,95	1,69	0,59	0,27	1,18
B2	1	0-30	Sa,h	0,09	0,14	0,20	0,28	0,39	1,39	0,07	0,21	1,58
B2	3	37-52	Sa,h	0,08	0,13	0,18	0,25	0,42	1,36	0,15	0,19	2,88
B2	3	45-55	Sa,h	0,09	0,16	0,25	0,45	1,04	1,68	0,63	0,30	0,95
B2	5	64-70	Sa,h	0,09	0,14	0,20	0,26	-0,12	1,34	-0,44	0,20	1,63
B2	8	85-92	Sa,h	0,09	0,15	0,22	0,33	0,29	1,47	-0,07	0,24	1,26
B2	9	92-104	Sa,h	0,09	0,16	0,24	0,35	0,25	1,47	-0,13	0,26	1,04
B2	13	145-150	Sgf	0,10	0,16	0,24	0,38	0,65	1,54	0,26	0,27	0,97
C	5	45-65	Sa,h	0,10	0,17	0,25	0,39	0,67	1,52	0,27	0,28	0,93
C	9	113-135	Sa,h	0,12	0,16	0,23	0,31	0,12	1,38	-0,22	0,23	1,35
C	14	195-205	Sgf	0,09	0,15	0,22	0,32	0,60	1,46	0,25	0,23	1,29
C1	2	3-40	Sa,h	0,10	0,16	0,23	0,30	-0,29	1,37	-0,65	0,23	1,31
C1	11	120-140	Sgf	0,14	0,18	0,25	0,39	0,63	1,48	0,27	0,28	0,97
CN-Profil 1	2	10-50	Sa,h	0,29	0,17	0,22	0,26	0,11	1,26	-0,05	0,22	1,56
CN-Profil 2	6	120-135	Sa,d	0,09	0,14	0,21	0,36	0,66	1,57	0,33	0,25	1,35
CN-Profil 2	7	140-160	Sgf	0,09	0,13	0,16	0,19	0,27	1,22	0,03	0,16	13,97
JW-K1	6	350	Sa,d	0,10	0,16	0,22	0,28	-0,80	1,34	-1,14	0,22	1,42
JW-K2	1	0-10	Sa,h	0,10	0,15	0,20	0,24	-0,23	1,28	-0,54	0,19	1,84
JW-K2	7	50-110	Sa,d	0,08	0,14	0,20	0,28	-0,13	1,42	-0,45	0,21	1,57
TS2	2	12-30	Sp	0,12	0,23	0,36	0,55	1,16	1,55	0,54	0,39	0,41
TS2	4	50-90	Ssdr	0,13	0,21	0,30	0,47	0,97	1,48	0,49	0,34	0,58

Anmerkung zur Berechnung: Die Berechnung erfolgt auf Basis der Daten von

Anhang B 5

nach erfolgter Aufsummierung auf 100% Sand.

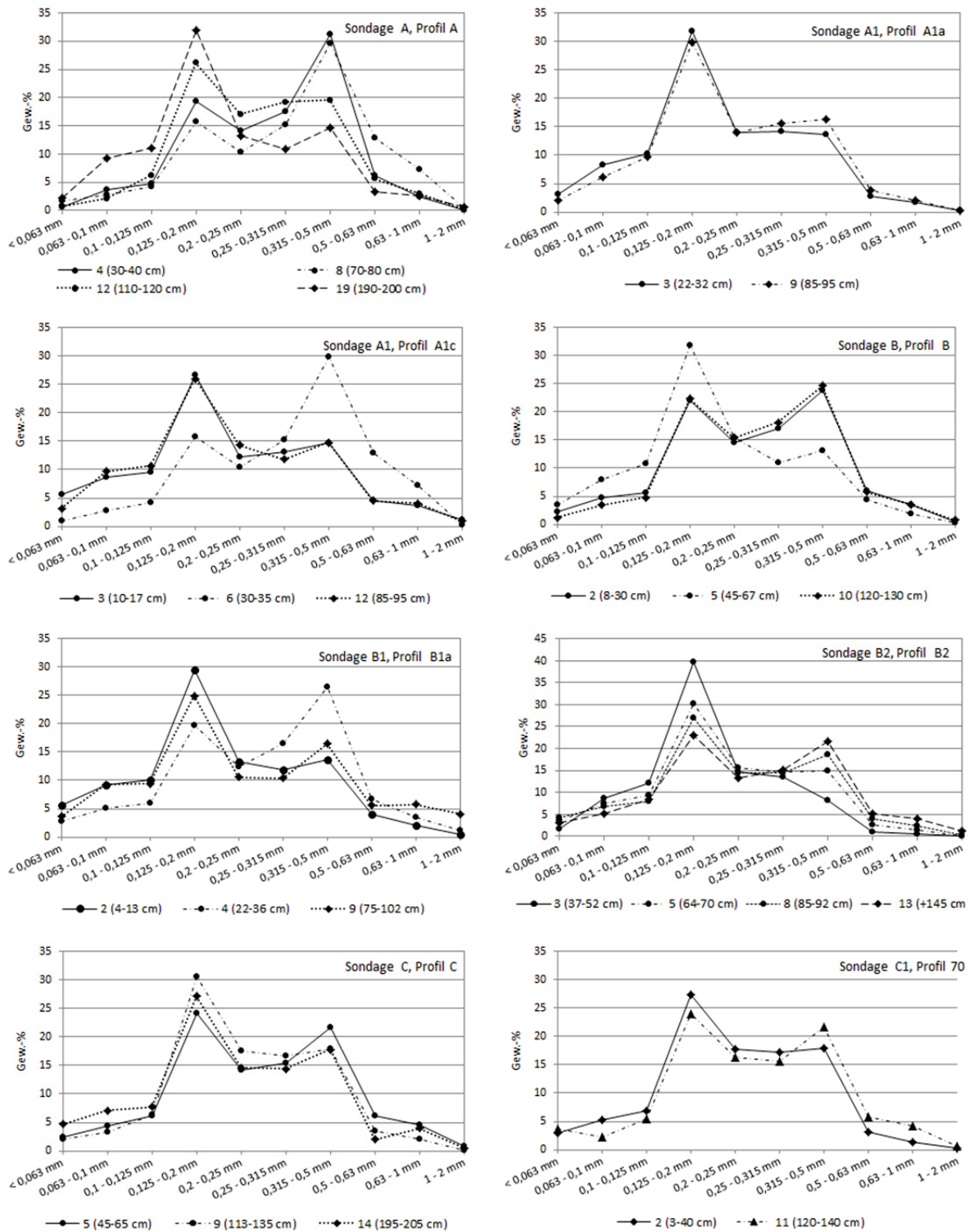


Abbildung B-3 Korngrößenverteilungen der Detailsiebungen aus dem Tgb. Jänschwalde

Legende zu den verwendeten Symbolen:
 ● holozäne Flugsande ■ spätglaziale Flugsande
 ◆ glazifluv. Schmelzwassersande * Decksande ✖ Sandersand

Anhang B 5

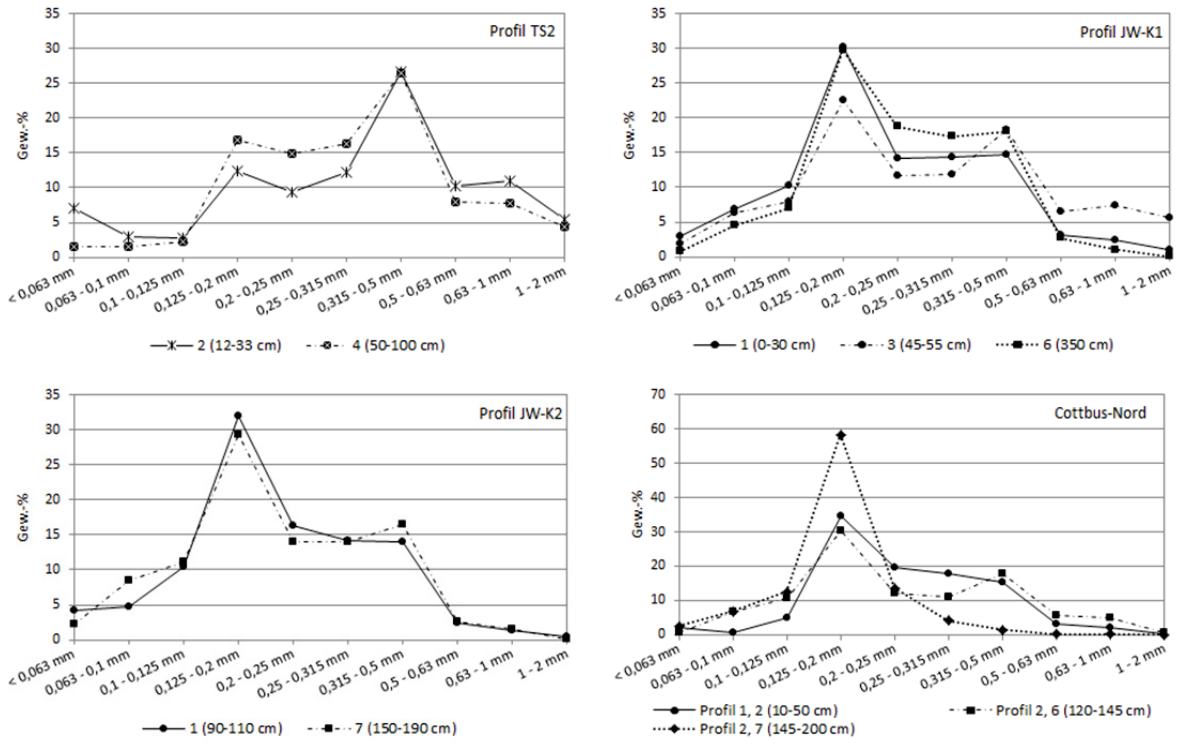


Abbildung B-4

Korngrößenverteilungen der Detailsiebungen
 ausgewählter Proben aus den Jänschwalde-Kolonie und Cottbus-Nord.
 Legende siehe Abbildung B-3

C. Datierungen

C 1. Eigene ¹⁴C- und OSL Datierungen

Tabelle C-1 Ergebnisse der ¹⁴C Altersdatierungen

Labor- Nr.	UG	Profil	Tiefe uGok [cm]	Radiokarbon Alter [BP]	δ13C		PMC	Material	Typ	kalib. Alter (2σ)	Epoche	Plausibilität
						[%]						
1	Erl-15502	JW	A	141 – 155	970±44	-25,5	88,63±0,48	Hk	1	991 – 1162 AD	HMA	+
2	Erl-16338	JW	B	40-45	291±42	-24,9	96,44±0,51	Hk	1	1480 – 1795 AD	Moderne	+
3	Erl-16339	JW	B	67-81	928±44	-24,7	89,09±0,48	Hk	1	1022 – 1206 AD	HMA	+
4	Erl-16340	JW	B1	42	3.065±48	-22,7	68,28±0,41	Hk	1	BC 1435 – 1135	sBZ	+
5	Erl-16341	JW	B1	22	1.132±43	-25	86,85±0,47	Hk	1	775 – 990 AD	FMA	+
6	Erl-16342	JW	A1c	33	1.562±44	-25,6	82,32±0,46	Hk	1	405 – 589 AD	VWZ	+
7	Erl-16343	JW	A1c	42	1.960±45	-25,1	78,35±0,44	Hk	1	85 – 134 AD	VEZ/ rKZ	+
8	Erl-16573	JW	D	103-107	1.381±50	-25,3	84,21±0,52	Hk	1	570-766 AD	VWZ/ FMA	+
9	Erl-17183	JW	PR4	38	322±47	-23,6	96,07±0,57	Hk	2	1460 – 1650 AD	Moderne	+
10	Erl-17184	JW	B2	132-138	741±48	24,4	91,19±0,54	Hk	5	1188 – 1387 AD	HMA bis SMA	+
11	Erl-17185	JW	B2	115-129	2.257±53	-24,5	75,5±0,49	Hk	1	BC 403 – 200	VEZ	+
12	Erl-17186	JW	B2	104-115	1.699±51	-25,4	80,94±0,52	Hk	1	218 – 530 AD	rKZ /VWZ	+
13	Erl-17187	JW	B2	85-92	824±50	-23	90,25±0,57	Hk	3	1046 – 1280 AD	HMA	+
14	Erl-17188	JW	C	100-110	865±49	-23,7	89,8±0,55	Hk	1	1040 – 1260 AD	HMA	+
15	Erl-17189	JW	C	142-150	2.049±53	-26,3	77,49±0,51	Hk	1	BC 196 – 59 AD	VEZ/ rKZ	+
16	Erl-17190	JW	C	170	5.416±63	-22,6	50,96±0,40	Hk	3	BC 4361 - 4053	Jungneolithikum	+
17	Erl-17951	JW	JW-K1	70	10.357±71	-26	27,55±0,24	Hk	6	10575-10009 BC	Jüngere Dryas bis Präboreal	+
18	Erl-17175	CN	Profil 1	30 (67,2 m)	880±47	-26,7	89,63±0,52	Hk	6	1035-1247 AD	HMA	-
19	Erl-17176	CN	Profil 1	190 (65,6 m)	1.769±50	-25	80,24±0,50	Hk	2	133 – 383 AD	rKZ/ VWZ	-
20	Erl-17177	CN	Profil 1	230 (65,2 m)	6.594±61	-22,7	44±0,33	Hk	2	BC 5635 – 5472	Spätmesolithikum	-
21	Erl-17178	CN	Profil 2	250 (65,0 m)	959±49	-27,8	88,74±0,54	Torf	1	991 - 1186 AD	HMA	+
22	Erl-17179	CN	Profil 2	470 (62,8 m)	33.816±445	-23,8	1,49±0,08	Hk	4	unkalibriert	qWA (HG)	-
23	Erl-17180	CN	Profil 2	500 (62,5 m)	36.902±586	-24,1	1,01±0,07	Hk	4	unkalibriert	qWA (HG)	-
24	Erl-17181	CN	Profil 2	550 (62,0 m)	39.101±737	-24	0,77±0,07	Hk	4	unkalibriert	qWA (HG)	-
25	Erl-17182	CN	Profil 3	55 (66,0 m)	1.278±49	-24,1	85,29±0,52	Hk	1	656 – 874 AD	FMA	+
26	Erl-17191	WS	WS 1	165-180	984±46	-25,1	88,47±0,50	Hk	1	980 – 1162 AD	HMA	+
27	Erl-17950	WS	WS 2	ca. 300 cm	1.086±40	-23,8	87,36±0,44	Hk	1	879 – 1024 AD	FMA, HMA	+

Material: Hk – Holzkohle, T – Torf, Organik; Typ: 1 – fossiler Boden, 2 – Kolluvium, 3 – B-Horizont, 4 – C-Horizont, 5- Wurzel, 6 - Flugsand

Tabelle C-2 Ergebnisse der OSL-Altersdatierungen

Labor-Nr.	UG	Profil	Tiefe uGok [cm]	Assumed w.c.-%	WG %	OSL Alter in Jahren (1 σ)	Kalenderjahr MW (1 σ)		Kalenderjahr (1 σ)	Material	Plausibilität
Risø 105001	JW	A	28	4,5		660±40	1352±40	AD	1312-1392 AD	Flugsand	+
Risø 105002	JW	A	136	4,5		740±60	1272±60	AD	1212-1332 AD	Flugsand	+
Risø 105003	JW	A	145	4,5		1210±110	802±110	AD	692-912 AD	fAp	+
Risø 105008	JW	A1a	30	4,5		1960±120	52±120	AD	BC 68 – 172 AD	Flugsand	+
Risø 125001	JW	B	25	4,5	13	260±20	1754±20	AD	1734-1774	Flugsand	+
Risø 125002	JW	B	55-60	4,5	13	330±20	1684±20	AD	1664-1704	Flugsand	+
Risø 125011	JW	C	20	4,5	14	650±50	1364±50	AD	1314-1414	Flugsand	+
Risø 125012	JW	C	135	4,5	14	1380±100	634±100	AD	534-734	Flugsand	+
Risø 125013	JW	C	98	4,5	13	640±60	1374±60	AD	1314-1434	Flugsand	+
Risø 125014	JW	B2	65	4,5	13	230±20	1784±20	AD	1764-1804	Flugsand	+
Risø 125015	JW	B2	90	4,5	11	250±20	1764±20	AD	1744-1784	Flugsand	+
Risø 125016	JW	B2	35	4,5	12	270±30	1744±30	AD	1714-1774	Flugsand	+
Risø 125017	JW	B2	98	4,5	12	1600±110	414±110	AD	304-524	Flugsand	+
Risø 125018	JW	B2	59	4,5	14	250±20	1764±20	AD	1744-1784	Flugsand	+
Risø 125020	JW	GH3	35	4,5	15	560±40	1454±40	AD	1414-1494	Flugsand	+
Risø 125021	JW	JW-K1	55	4,5	12	10900±800	-8886±800	BC	-9686 - -8086	Flugsand	+
Risø 125022	JW	JW-K1	75	4,5	12	11900±900	-9886±900	BC	-10786 - -8986	Flugsand	+
Risø 125023	JW	JW-K2	100	4,5	13	620±60	1394±60	AD	1334-1454	Flugsand	+
Risø 125024	JW	JW-K2	140	4,5	13	9300±600	-7286±600	BC	-7886 - -6686	Flugsand	+
Risø 125025	JW	C1	35	4,5	11	173±14	1841±14	AD	1827-1855	Flugsand	+
Risø 125003	CN	Profil 1	40	4,5	12	175±14	1839±14	AD	1825-1853	Flugsand	+
Risø 125004	CN	Profil 1	135	4,5	13	270±20	1744±20	AD	1724-1764	Flugsand	+
Risø 125005	CN	Profil 1	200	6	13	310±20	1704±20	AD	1684-1724	Flugsand	+
Risø 125006	CN	Profil 2	25	6	12	13200±1200	-11186±1200	BC	-12386 - -9986	Flugsand	?
Risø 125007	CN	Profil 2	130	12	11	10800±700	-8786±700	BC	-9486 - -8086	Flugsand	?
Risø 125008	CN	Profil 2	215	13	13	12700±900	-10686±900	BC	-11586 - -9786	glazifluviärer Sand	?
Risø 125009	Weizow	WS 1	30	6	14	510±30	1504±30	AD	1474-1534	Flugsand	+
Risø 125010	Weizow	WS 1	160	6	14	460±30	1554±30	AD	1524-1584	Flugsand	+
Risø 125019	Weizow	WS 2	90	6	13	640±50	1374±50	AD	1324-1424	Flugsand	+

Tabelle C-3 OSL-Datierungen Radionuklidanalysen

Labor-Nr.	UG	Profil	Tiefe uGok [cm]	²²⁶ Ra [Bq·kg ⁻¹]	²³² Th [Bq·kg ⁻¹]	40K [Bq·kg ⁻¹]	Dose rate [Gy·ka ⁻¹]	equivalent Doses [Gy·ka ⁻¹]	(n)
Risø 105001	JW	A	28	4,46±0,23	3,94±0,24	147±4,0	0,87±0,04	0,58±0,02	22
Risø 105002	JW	A	136	4,27±0,14	3,81±0,16	154±3,0	0,81±0,06	0,60±0,02	24
Risø 105003	JW	A	145	4,74±0,26	3,89±0,28	148±4,0	0,82±0,04	0,98±0,07	24
Risø 105004	JW	A	168	4,45±0,30	3,74±0,32	144±5,0	0,78±0,04	8,52±0,19	18
Risø 105005	JW	A	200	5,25±0,15	4,46±0,17	165±3,0	0,84±0,04	12,1±0,50	18
Risø 105008	JW	A1a	30	4,41±0,25	3,75±0,28	160±4,0	0,87±0,04	1,71±0,05	21
Risø 105009	JW	A1a	60	5,10±0,44	4,36±0,47	158±7,0	0,90±0,05	7,80±0,40	18
Risø 125001	JW	B	25	5,5±0,4	2,2±0,5	184±6,0	0,91±0,05	0,24±0,01	21
Risø 125002	JW	B	55-60	5,6±0,4	4,4±0,4	180±6,0	0,88±0,04	0,29±0,01	21
Risø 125011	JW	C	20	1,2±0,3	4,8±0,4	171±5,0	0,82±0,05	0,53±0,02	18
Risø 125012	JW	C	135	4,5±0,5	4,8±0,6	159±7,0	0,85±0,05	1,18±0,04	20
Risø 125013	JW	C	20	5,0±0,5	5,9±0,6	178±7,0	0,88±0,05	0,57±0,04	18
Risø 125014	JW	B2	65	4,1±0,5	3,9±0,5	177±7,0	0,93±0,05	0,21±0,01	17
Risø 125015	JW	B2	90	4,6±0,3	5,9±0,4	220±5,0	0,81±0,04	0,20±0,01	20
Risø 125016	JW	B2	35	4,2±0,4	5,2±0,4	190±6,0	0,78±0,04	0,21±0,02	17
Risø 125017	JW	B2	98	5,2±0,5	5,5±0,6	190±7,0	0,82±0,05	0,13±0,03	21
Risø 125018	JW	B2	59	3,5±0,4	2,2±0,5	184±7,0	0,85±0,05	0,21±0,02	21
Risø 125020	JW	GH3	35	7,6±0,5	4,4±0,5	180±6,0	1,00±0,05	0,56±0,02	20
Risø 125021	JW	JW-K1	55	6,3±0,3	4,8±0,4	171±5,0	0,95±0,05	10,40±0,50	21
Risø 125022	JW	JW-K1	75	7,9±0,5	4,8±0,5	159±7,0	1,00±0,05	11,90±0,70	18
Risø 125023	JW	JW-K2	100	7,0±0,4	5,9±0,4	178±6,0	0,97±0,05	0,60±0,04	26
Risø 125024	JW	JW-K2	140	7,7±0,4	3,9±0,5	177±6,0	0,94±0,05	8,70±0,40	21
Risø 125025	JW	C1	35	5,3±0,5	5,9±0,6	220±7,0	0,91±0,05	0,16±0,01	27
Risø 125003	CN	Profil 1	40	8,3±0,7	5,2±0,7	190±8,0	0,88±0,05	0,16±0,01	20
Risø 125004	CN	Profil 1	135	4,2±0,4	5,5±0,5	190±7,0	0,84±0,05	0,23±0,01	21
Risø 125005	CN	Profil 1	200	4,5±0,5	2,2±0,6	184±7,0	0,78±0,05	0,25±0,01	21
Risø 125006	CN	Profil 2	25	4,5±0,5	4,4±0,6	180±7,0	0,88±0,05	11,60±0,80	21
Risø 125007	CN	Profil 2	130	7,7±0,5	4,8±0,5	171±8,0	0,92±0,05	9,90±0,30	21
Risø 125008	CN	Profil 2	215	4,5±0,3	4,8±0,4	159±5,0	0,81±0,04	10,30±0,50	21
Risø 125009	Welzow	WS 1	30	6,9±0,6	5,9±0,7	178±9,0	1,02±0,05	0,51±0,02	20
Risø 125010	Welzow	WS 1	160	5,6±0,5	3,9±0,5	177±7,0	0,89±0,05	0,41±0,02	17
Risø 125019	Welzow	WS 2	90	5,3±0,6	5,9±0,7	220±8,0	0,89±0,05	0,57±0,03	21

C 2. Datierungen aus der Literatur

Tabelle C-4 ¹⁴C-Datierungen aus Literatur

Labcode	Typ	BP	Fehler	Quelle	Location	RemarksR	Kalender-jahr MW	Error	Nord	Ost
BLN-?	paleo surface	1.440 ± 100		NOWEL et al. (1972); MAGALOWSKI & NOWEL (1982)	CN	Erodierteres Podsolprofil (anstelle des Ah ist eine holzkohleschicht die den Beginn der sekundären Dünenbildung markiert, ausgebildet	586	100	51°46'1"	14°23'47"
BLN-?	paleo surface	1.043 ± 100		NOWEL et al. (1972); MAGALOWSKI & NOWEL (1982)	CN	Material einer Bachalluvione - Die 15m mächtige Überdünnung konnte sich demnach erst nach dessen Ablagerung gebildet haben!	983	116	51°46'1"	14°23'47"
KIA 11703	paleo surface	2.053 ± 27		WOITHE (2003b: 61)	JW	HK aus Pflughorizont unter 1,5m kolluvialen Sedimenten (fluvial)	-71	45	51°49'30"	14°33'12"
KIA 11704	paleo surface	2.104 ± 27		WOITHE (2003b: 61)	JW	HK aus Pflughorizont unter 1,5m kolluvialen Sedimenten (fluvial)	-127	46	51°49'30"	14°33'12"
KIA ????	paleo surface	1.274 ± 24		WOITHE (2003b: 78)	JW	HK aus Pflughorizont unter 65 cm mächtigem Kolluvium, Schnitt 5, Projekt 20	724	32	51°49'30"	14°33'12"
KIA ????	paleo surface	3.113 ± 32		WOITHE (2003b: 78); WOITHE (2003a)	JW	HK aus kolluvial überdecktem fah einer Kerbe	-1370	47	51°49'30"	14°33'12"
KIA ????	paleo surface	3.267 ± 29		WOITHE (2003b: 78); WOITHE (2003a)	JW	HK aus kolluvial überdecktenfah-Horizont einer Kerbe, einschließ-lich Silograbenbefund	-1550	40	51°49'30"	14°33'12"
KIA ????	Kolluvium	3.593 ± 28		WOITHE (2003b: 78); WOITHE (2003a)	JW	HK aus Kolluvium	-1951	41	51°49'30"	14°33'12"
KIA ????	paleo surface	1.561 ± 27		WOITHE (2003b: 78); WOITHE (2003a)	JW	HK aus fah-Horizont	487	39	51°49'30"	14°33'12"
BLN 4561	paleo surface	1.716 ± 40		BÖNISCH (1996: 209)	WS	Fpl.: Klein Jauer 43; HK Dat. aus unterem HK Band; HK betschet überwiegend aus Eiche und Kiefer; Boden fehlt, vermutl. Erodirt.	321	50	51°38'25"	14°3'26"
HD17380	paleo surface	1.426 ± 24		NEUBAUER-SAUERER (1999)	CN	limnic sediment covered by aeolian sands	625	18	ohne	ohne
HD18651	paleo surface	2.822 ± 37		BITTMANN & PASDA (1999: 42)	CN	HK aus überwehter Grube und fah (Schicht 4)	-978	51	51°46'54"	14°25'47"
HD18748	paleo surface	2.364 ± 30		BITTMANN & PASDA (1999: 42)	CN	überdünter A Horizont, darunter Gruben aus der Bronzezeit (Schicht 4)	-447	56	51°46'54"	14°25'47"
HD18805	paleo surface	1.072 ± 31		BITTMANN & PASDA (1999: 42)	CN	Oberflächennahe, letzte Bodenbildung aus Flugsanden, HK-Datiert (Schicht 2)	965	37	51°46'54"	14°25'47"
C44164, C44171	paleo surface	1.852 ± 0		RAAB et al. (2015)	JW	HKM 2, Dendrodatierung aus Meilerkappe & Ring, überdünt ca. 1,2 m (1839 AD, 1852 AD)	1852	0	51°51'12"	14°31'25"
C 74377	paleo surface	1.702 ± 0		RAAB et al. (2015)	JW	HKM 750, Dendrodatierung aus Meilerring, randlich mit ca. 3 dm übersandet (1702 AD)	1702	0	51°51'12"	14°31'25"
HV20745	paleo surface	1.480 ± 55		KRAUSKOPF & PASDA (1999); KRAUSKOPF (1998)	JW	HK aus Boden auf 3m hoher Düne (im ehem. German. Gehöft)	564	60	51°48'27"	14°34'18"
HV20746	paleo surface	990 ± 45		KRAUSKOPF & PASDA (1999); KRAUSKOPF (1998)	JW	verkohltter Baumstumpf auf der frühgeschichtlichen Oberfläche!	1064	56	51°48'27"	14°34'18"
HV23504	paleo surface	1.335 ± 60		BERG-HOBOHM (2000a: 134)	CN	unter 3 Meter Dünen sand begraben Pflugspurenhorizont (gekreuzt), allerdings keine slaw. Siedlungsbefunde	701	58	ohne	ohne
Hv-24501	paleo surface	1.0810 ± 140		KAISER et al. (2009)	JW	Finow-Boden	-10787	141	51°49'	14°34'

Anhang C 2

Labcode	Typ	BP	Fehler	Quelle	Locati- on	Bemerkungen	Kalenderjahr MM	Error	Nord	Ost
LZ 1345	paleo surface	9.780 ± 75	75	Bittmann & Pasda (1999: 42)	CN	Nanopodsol aus Dünenansanden, Artefakte der Federmesserkultur	-9.231	116	51°46'	14°20'
LZ 1346	paleo surface	18.960 ± 180	180	Bittmann & Pasda (1999: 42)	CN		-20.908	227	51°46'	14°20'
LZ 1347	paleo surface	10.870 ± 105	105	Bittmann & Pasda (1999: 42)	CN		-10.847	98	51°46'	14°20'
LZ 1348	paleo surface	10.660 ± 80	80	Bittmann & Pasda (1999: 42)	CN		-10.661	75	51°46'	14°20'
LZ 1349	paleo surface	10.970 ± 80	80	Bittmann & Pasda (1999: 42)	CN		-10.908	87	51°46'	14°20'
LZ 1350	paleo surface	11.000 ± 110	110	Bittmann & Pasda (1999: 42)	CN		-10.937	100	51°46'	14°20'
LZ 1351	paleo surface	10.520 ± 100	100	Bittmann & Pasda (1999: 42)	CN		-10.473	159	51°46'	14°20'
LZ 1352	paleo surface	10.960 ± 80	80	Bittmann & Pasda (1999: 42)	CN		-10.901	86	51°46'	14°20'
LZ 1353	paleo surface	10.420 ± 100	100	Bittmann & Pasda (1999: 42)	CN		-10.342	169	51°46'	14°20'
LZ1243	paleo surface	1.365 ± 55	55	(Neubauer-Saurer) (1999)	CN		6.68	51	ohne	ohne
Poz60974	paleo surface	2.860 ± 30	30	Wüller (2014b)	CN	-10.28	51	51°47'1"	14°22'58"	
ROP05	paleo surface	10.300 ± 200	200	Poppschözt et al. (2010)	JW	-10.087	339	51°48'41"	14°32'32"	
ROP06	paleo surface	11.450 ± 290	290	Poppschözt et al. (2010)	JW	-11.381	303	51°48'41"	14°32'32"	
ROP08a	paleo surface	9.470 ± 90	90	Poppschözt et al. (2010)	JW	-8.842	173	51°48'41"	14°32'32"	
ROP08b	paleo surface	9.400 ± 130	130	Poppschözt et al. (2010)	JW	-8.730	218	51°48'41"	14°32'32"	
ROP101	paleo surface	11.280 ± 60	60	Poppschözt et al. (2010)	JW	-11.197	57	51°48'41"	14°32'32"	
ROP103	paleo surface	10.590 ± 215	215	Poppschözt et al. (2010)	JW	-10.454	286	51°48'41"	14°32'32"	
ROP13	paleo surface	10.590 ± 370	370	Poppschözt et al. (2010)	JW	-10.369	483	51°48'41"	14°32'32"	
ROP14	paleo surface	2.595 ± 90	90	Poppschözt et al. (2010)	JW	-707	130	51°48'41"	14°32'32"	
ROP21	paleo surface	1.975 ± 115	115	Poppschözt et al. (2010)	JW	10	147	51°48'41"	14°32'32"	
ROP22	paleo surface	2.150 ± 95	95	Poppschözt et al. (2010)	JW	-197	119	51°48'41"	14°32'32"	
ROP24	paleo surface	11.370 ± 265	265	Poppschözt et al. (2010)	JW	-11.289	261	51°48'41"	14°32'32"	
Poz 39291	paleo surface	1.890 ± 30	30	Schulz (2016)	JW	119	42	51°51'	14°31,5'	

Fortsetzung

Labcode	Typ	BP	Fehler	Quelle	Location	RRemarkmarks	Kalender- jahr MM	Error	Nord	Ost
Poz-63240	aeolian sand	1.770 ± 35	Schulz (2016)	JW	Jäwa 9, kaiserzeitliches Gräberfeld; Grab 10, Hk 60	266	56	51°51'	14°31,5'	
Poz-63242	aeolian sand	1.730 ± 35	Schulz (2016)	JW	Jäwa 9, kaiserzeitliches Gräberfeld; Grab 10, Hk 63	309	46	51°51'	14°31,5'	
Poz-63243	aeolian sand	1.770 ± 35	Schulz (2016)	JW	Jäwa 9, kaiserzeitliches Gräberfeld; Grab 11, Hk 71	266	56	51°51'	14°31,5'	
Poz-63244	aeolian sand	1.775 ± 35	Schulz (2016)	JW	Jäwa 9, kaiserzeitliches Gräberfeld; Grab 11, Hk 72	259	57	51°51'	14°31,5'	
Poz-63246	aeolian sand	1.765 ± 35	Schulz (2016)	JW	Jäwa 9, kaiserzeitliches Gräberfeld; Grab 12, Hk 75	273	54	51°51'	14°31,5'	
Poz-63247	aeolian sand	1.730 ± 35	Schulz (2016)	JW	Jäwa 9, kaiserzeitliches Gräberfeld; Grab 12, Hk 76	309	46	51°51'	14°31,5'	
Poz-63248	paleo surface	1.765 ± 35	Schulz (2016)	JW	Jäwa 9, HK aus Podsol unter Grabhügel aus Flugsanden, Jäwa 9, kaiserzeitliches Gräberfeld; Schicht 3, Hk 124	273	54	51°51'	14°31,5'	
Poz-63288	aeolian sand	1.775 ± 30	Schulz (2016)	JW	Jäwa 9, kaiserzeitliches Gräberfeld; Grab 12, Hk 74	262	52	51°51'	14°31,5'	
Grabhügel Jäwa 9	aeolian sand	1.760 ± 35	Schulz (2016)	JW	Jäwa 9, Hk aus 3 kaiserzeitlichen Brandgräbern; Grab 10, 11, 12 ; combination - Poz-63240, 63242, 63243, 63344, 63246, 63247	287	28	51°51'	14°31,5'	
Jäwa 9, Grab 10	aeolian sand	1.750 ± 25	Schulz (2016)	JW	Jäwa 9, kaiserzeitliches Gräberfeld; Grab 10, combination - Poz-63240, 63242	293	37	51°51'	14°31,5'	
Jäwa 9, Grab 11	aeolian sand	1.773 ± 25	Schulz (2016)	JW	Jäwa 9, kaiserzeitliches Gräberfeld; Grab 11, combination - Poz-63243, 63244	269	46	51°51'	14°31,5'	
Jäwa 9, Grab 12	aeolian sand	1.759 ± 20	Schulz (2016)	JW	Jäwa 9, kaiserzeitliches Gräberfeld; Grab 12, combination - Poz-63246, 63247, 63288	286	32	51°51'	14°31,5'	
BLN 4298	paleo surface	260 ± 50	Boer (1995: 190)	Schöbendorf I, Südteil	aus fAh-Horizont eines ca. 1m überdühten Podsols	1.646	113	52°02'53"	13°25'52"	
BLN 4299	paleo surface	1.970 ± 50	Boer (2002)	Schöbendorf I, Nordteil	aus Podsol aus Flugsanden; nochmals überdüht s. BLN 4298	26	58	52°02'53"	13°25'52"	
BLN 4301	paleo surface	2.510 ± 50	(Boer 1995) (1995: 187)	Klasdorf	aus Ah einer ca. 1m überdühten Braunerde	-640	93	52°01'10"	13°33'21"	
BLN 3599	paleo surface	1.490 ± 70	Boer (1995: 185)	Klein Ziescht	aus Ah der überdühten Braunerde	547	70	52° 2'23.35"	13°32'1.59"	
BLN 4299	paleo surface	1.970 ± 50	Boer (2002)	Schöbendorf I, Nordteil	aus Podsol aus Flugsanden; nochmals überdüht s. BLN 4298	26	58	52°02'53"	13°25'52"	
BLN 4301	paleo surface	2.510 ± 50	(Boer 1995) (1995: 187)	Klasdorf	aus Ah einer ca. 1m überdühten Braunerde	-640	93	52°01'10"	13°33'21"	
BLN 3599	paleo surface	1.490 ± 70	Boer (1995: 185)	Klein Ziescht	aus Ah der überdühten Braunerde	547	70	52° 2'23.35"	13°32'1.59"	
BLN-831	paleo surface	1.192 ± 200	Müller et al. (1971)	Schwenow	Hk aus humosen Sanden (Ae)	838	193	52° 8'12"	14° 1'4"	
BLN-832	paleo surface	1.620 ± 100	Müller et al. (1971)	Schwenow	Hk aus humosen Sanden (Bsh)	423	112	52° 8'12"	14° 1'4"	
BLN-839	paleo surface	10.066 ± 150	Müller et al. (1971)	Schwenow	fossiler Torf	-9.719	266	52° 8'12"	14° 1'4"	

Anhang C 2

Tabelle C-5 OSL- & TL-Datierungen aus der Literatur

Lab-Code	Lokalität	Methode	Material	Alter a	Fehler a	Quelle
C-L501 – C-L0509	Neuhaus	OSL, mean	Flugsand	320	20	Hilgers (2007)
C-L0501	Neuhaus	OSL	Flugsand	290	30	Hilgers (2007)
C-L0503	Neuhaus	OSL	Flugsand	310	30	Hilgers (2007)
C-L0505	Neuhaus	OSL	Flugsand	310	30	Hilgers (2007)
C-L0506	Neuhaus	OSL	Flugsand	320	40	Hilgers (2007)
C-L0507	Neuhaus	OSL	Flugsand	330	40	Hilgers (2007)
C-L0508	Neuhaus	OSL	Flugsand	350	40	Hilgers (2007)
C-L0509	Neuhaus	OSL	Flugsand	330	40	Hilgers (2007)
C-L0519	Finow	OSL	Flugsand	140	10	Hilgers (2007)
C-L0520	Finow	OSL	Flugsand	290	20	Hilgers (2007)
C-L0555	CN	OSL	Flugsand	700	60	Hilgers (2007)
C-L0556	CN	OSL	Flugsand	5.850	430	Hilgers (2007)
C-L0557	CN	OSL	Flugsand	8.830	660	Hilgers (2007)
C-L0562	JW	OSL	Flugsand	1.760	130	Hilgers (2007)
C-L0563	JW	OSL	Flugsand	1.770	140	Hilgers (2007)
C-L0564	JW	OSL	Flugsand	1.840	150	Hilgers (2007)
C-L0565	JW	OSL	Flugsand	1.790	120	Hilgers (2007)
C-L0566	JW	OSL	Flugsand	1.730	140	Hilgers (2007)
C-L0562-0566	JW	OSL, mean	Flugsand	1.760		Hilgers (2007)
“TL- Probe 2”	Klein Ziescht	TL	Flugsand	6.200	700	Boer (1995)
“TL- Probe 3”	Klein Ziescht	TL	Flugsand	1.100	500	Boer (1995)
“TL- Probe 1”	Klasdorf	TL	Flugsand	1.800	200	Boer (1995)
“TL- Probe 1”	Schöbendorf	TL	Flugsand	3.200	400	Boer (1995)
“TL- Probe 2”	Schöbendorf	TL	Flugsand	3.300	900	Boer (1995)
keine LabNo	Golssen	OSL	Flugsand	10.700	1.000	Schirmer (1999)
C-L0699	Glashütte	OSL	Flugsand	580	40	Hilgers (2007)
C-L0700	Glashütte	OSL	Flugsand	6.820	500	Hilgers (2007)
C-L0715	Glashütte	OSL	Flugsand	10.010	830	Hilgers (2007)
C-L0603	Jasien	OSL	aeolian sediment; profile A	250	20	Hilgers (2007)
C-L0604	Jasien	OSL	aeolian sediment; profile A	6.160	420	Hilgers (2007)

Tabelle C-6 Dendrochronologische Alter der Holzkohlemeilern im UG Jänschwalde
(vgl. auch Abb. 4-2; Quelle: RAAB et al. (2015))

HKM	morph. Einheit	Ø in [m]	Fälldatum AD (Laborcode)					
2	Flugsandfeld/ Sander	14,2	1839 (C44164)	1852 (C44171) ^{1,2}				
104	Sander	7,4	1778 (C47768)1					
125	Flugsandfeld	18,0	1809 (C47239)					
143	Flugsandfeld	17,9	1712 (C47770)1	1710 (C47771)	1707 (C47773)			
439	perigl. Rinne	15,0	1830 (C59531)1					
445	perigl. Rinne	13,0	1788 (C59534)1					
631	Sander	15,2	1789 (C74393)	1828 (C74405)	1829 (C74406)	1828 (C74407)		
679	Sander	17,2	1705 (C74394)	1705 (C74395)	1704 (C74397) ¹	1707 (C74398)	1706 (C74399)	1705 (C74400) ¹
750	perigl. Rinne	17,3	1702 (C74377)					
612	Sander	17,8	1820 (C74409)	1814 (C74410)	1810 (C74411)			
778	Sander	24,03	1741 (C74375)					
813	Sander	13,5	1737 (C74388)1					
809	Sander	11,0	1664 (C74381)	1664 (C74382)				
810	Sander	16,5	1703 (C74384)					
740	Sander	11,2	1717 (C74379)					
741	Sander	17,6	1804 (C74385)					

1 Waldkante, Probe bis zum letzten Jahr vollständig;

2 Ausdehnung aus Schattenplastischer Reliefkarte