

Brandenburg. geowiss. Beitr.	Cottbus	17 (2010), 1/2	S. 55-62	4 Abb., 2 Tab., 30 Lit.
------------------------------	---------	----------------	----------	-------------------------

Das mehrphasige spätpleistozän/frühholozäne Bodenprofil Dühringsheide-NW im Braunkohlentagebau Jänschwalde (Niederlausitz)

A multi-phase late Pleistocene/early Holocene palaeosol sequence within the dune complex of Dühringsheide-NW in the opencast pit Jänschwalde (Lower Lusatia)

RONNY POPPSCHÖTZ, SIXTEN BUSSEMER, ALOJZY KOWALKOWSKI & BJÖRN MACHALETT

1. Einführung

Das Lausitzer Braunkohlenrevier und speziell der Tagebau Jänschwalde werden traditionell mit eindrucksvollen känozoischen Schichtenfolgen verbunden, welche für die Gliederung vor allem des mitteleuropäischen Mittelpleistozäns wertvolle Beiträge lieferten (u. a. NOWEL et al. 1994, LIPPSTREU et al. 1994, KÜHNER 2003, KÜHNER et al. 2008). Neuere landschafts-genetische Forschungen erbrachten jedoch auch überregional wichtige Befunde für das Weichsel-Spätglazial, die von einiger Bedeutung für die Interpretation der nachfolgenden holozänen Entwicklung sind (vgl. BITTMANN & PASDA 1999, SCHLAAK 1999, ALVES 2001, POPPSCHÖTZ & STEINMANN 2001, POPPSCHÖTZ & STRAHL 2004, WOITHE 2003). Ein besonderes Archiv stellen dabei die Paläoböden dar, deren spätglaziale Vertreter im Nordostdeutschen Tiefland detailliert gegliedert und korreliert werden konnten (zuletzt KAISER et al. 2009, BUSSEMER, SCHLAAK & GÄRTNER 2009). Vor diesem Hintergrund rief das Profil Dühringsheide-NW durch seine markanten Schichtungsphänomene und die stark gegliederte Horizontfolge schon aus makroskopischer Sicht besondere Aufmerksamkeit hervor (vgl. POPPSCHÖTZ 2001). Diese ersten Beobachtungen wurden seitdem mit Hilfe von geochronometrischen Altersbestimmungen (¹⁴C-Datierung), Einzelkornuntersuchungen und chemischen Analysen weiter unterfüttert, welche in der nachfolgenden Studie diskutiert werden sollen.

Das Profil Dühringsheide-NW befindet sich etwa 2 km östlich der Ortslage Heinersbrück (Abb. 1), allerdings ist der Fundpunkt bereits im Jahr 2003 dem Braunkohlentagebau Jänschwalde komplett zum Opfer gefallen. Aus geologisch-morphologischer Sicht liegt das Profil noch im Bereich des Nordrandes des weichselhochglazialen Glogau-Baruther-Urstromtals. Dieser wurde letztlich in einem Bogen glazifluviatil bis fluviatil ausgeräumt, was zur Anlage weiter Ebenen wie den Lasszinswiesen führte. Noch in der ausgehenden Weichsel-Kaltzeit kam es in Teilbereichen, wie in der nachfolgend beschriebenen Dühringsheide (Abb. 1), zur äolischen Überformung mit Dünen. Als dominante Oberflächenböden dieser Standorte können Podsole und Braunerde-Podsole, weniger verbreitet auch Podsol-Braunerden,

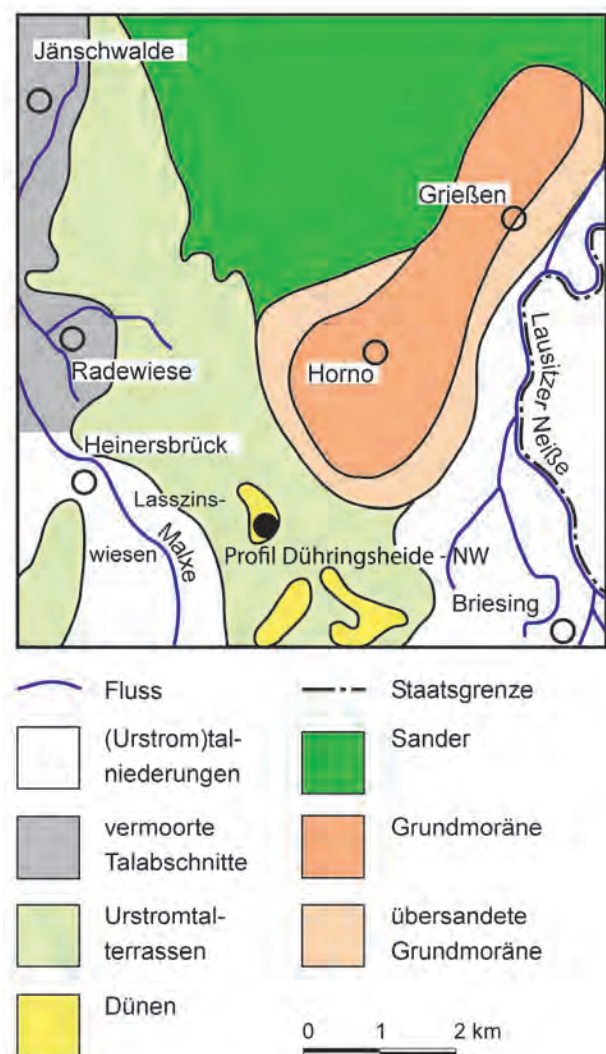


Abb. 1: Lage des Typusprofils Dühringsheide-NW im Glogau-Baruther Urstromtal (geologisch-morphologische Einheiten in Anlehnung an Keilhack 1921)

Fig. 1: Location of the type soil profile Dühringsheide-NW within the glacial valley (Glogau-Baruther Urstromtal) (Captions of the geological-geomorphological units are based on Keilhack 1921)

Podsole und Podsol-Regosole gelten (Legendentyp Nr. 2 in BAURIEGEL et al. 2001).

2. Methoden

2.1 Makroskopische Profilaufnahme

Die makroskopischen Profilaufnahmen erfolgten nach AG BODEN (2005).

2.2 Bodenchemische Analytik

Korngrößenanalyse des Feinbodens

- kombiniertes Sieb- und Sedimentationsverfahren nach BARSCH, BILLWITZ & SCHOLZ (1984).

pH-Wert

- elektrometrisch in einer 0,01M Kalziumchlorid-Lösung.

Organischer Kohlenstoff (C) und Stickstoff (N)

- C/N-Analyser LECO 2000 in %.

Kationenaustauschkapazität (KAK) und Basensättigung (BS)

- T-, H- und S-Wert nach Kappen in mval/100g (BARSCH, BILLWITZ & SCHOLZ 1984).
- V-Wert als Maß der Basensättigung in %.

Dithionitlösliches Eisen (Fe_d)

- nach SCHLICHTING, BLUME & STAHR (1995) in ppm.

Oxalatlösliches Eisen (Fe_o)

- nach SCHLICHTING, BLUME & STAHR (1995) in ppm. In den Proben 1-6 lagen die Oxalatgehalte unterhalb der Nachweiskgrenze (vgl. Tab. 1).

Aktivitätsgrad des freien Eisens Fe_o / Fe_d

2.3 Kornoberflächen

Einzelkornanalysen an Quarzen der 0,6-0,8 mm-Fraktion wurden zur Erfassung der Kornform am KRYGOWSKI-Graniformameter (KRYGOWSKI 1964) und zur Beurteilung der Kornoberfläche unter dem Rasterelektronenmikroskop IS11 35-JEOL durchgeführt (KOWALKOWSKI 2002). Die Auswertung erfolgte u. a. nach dem Quarzsandatlas von KRINSLEY & DOORNKAMP (1973), wobei umfassende und anschauliche Illustrationen mit Beispielen für das Tieflandsquartär bei KOWALKOWSKI (1989, 1995) dokumentiert wurden.

2.4 Geochronometrische Altersbestimmungen

Die absoluten Altersbestimmungen mittels ^{14}C -Methode erfolgten in Hannover am Leibniz Institut für Angewandte Geophysik (LIAG), Abteilung Geochronologie und Iso-

Probe	Farbe	Kornfraktionen [%]								KAK [mval/100g]			pH-Wert		Eisen [ppm]			%	
		T	fU	mU	gU	fS	mS	gS	H	S	T	V	CaCl2	H2O	Fed	Feo	Feo/Fed	N	C
1	10YR7/3	0,69	0,05	0,29	0,57	46,7	43,2	8,6	1,0	4,2	5,2	80,8	4,40	5,66	113			0,00	0,15
2	10YR6/4	0,51	0,03	0,74	0,40	49,2	44,5	4,7	1,2	4,0	5,2	76,9	4,36	5,01	122			0,02	0,25
3	10YR6/6	0,91	0,18	0,05	0,57	36,1	47,6	14,3	1,8	3,8	5,6	67,9	4,34	4,55	385			0,01	0,26
4	10YR7/4	1,08	0,40	0,73	0,40	56,0	39,9	1,6	1,6	4,0	5,6	71,4	4,07	4,48	179			0,01	0,25
5	10YR6/4	0,91	0,41	1,16	0,40	62,9	33,0	1,3	1,2	3,8	5,0	76,0	4,26	4,37	215			0,01	0,20
6	10YR7/6	0,80	0,15	0,69	0,51	70,0	27,7	0,0	1,6	2,4	4,0	60,0	4,35	4,58	171			0,01	0,11
7	10YR7/6	0,73	0,09	0,32	0,57	66,1	31,7	0,6	1,6	2,6	4,2	61,9	4,38	4,49	510	125	0,25	0,01	0,11
8	10YR6/8	1,25	0,09	0,66	0,40	55,0	40,5	2,2	1,4	4,0	5,4	74,1	4,30	4,35	1965	487	0,25	0,03	0,15
9	10YR6/6	1,31	0,31	0,62	0,35	54,6	40,1	2,6	2,0	4,2	6,2	67,7	4,20	4,35	1913	520	0,27	0,04	0,17
10	10YR6/6	0,89	0,34	0,60	0,40	51,0	44,1	2,6	2,4	3,6	6,0	60,0	4,28	4,22	1030	815	0,79	0,01	0,31
11	10YR6/8	1,08	0,34	1,19	0,40	52,4	42,2	2,2	5,0	3,2	8,2	39,0	4,22	4,11	3979	4017	1,01	0,01	0,41
12	10YR7/2	0,36	0,21	0,68	0,57	50,9	44,5	2,7	0,8	3,4	4,2	81,0	4,44	4,97	208	94	0,45	0,01	0,17
13	10YR6/1	0,61	0,81	0,10	0,40	54,5	40,9	2,5	1,6	4,0	5,6	71,4	4,10	4,94	385	293	0,76	0,03	0,36

Tab. 1: Analytik der begrabenen Böden in Profil Dühringsheide-NW (zur Zuordnung der Probennummern vgl. Abb. 3)

Tab. 1: Results of laboratory analysis of the palaeosol soils within the sequence Dühringsheide-NW (for allocation of sample IDs see fig. 3)

topenhydrologie. Für die Aufbereitung und Messung der Proben danken die Autoren vor allem für die Unterstützung durch Petra Posimowski, Gudrun Drewes und Dr. Robert van Geldern. Alle gemessenen konventionellen ^{14}C -Alter wurden nach FAIRBANKS et al. (2005) unter Hinzuziehung des Programms Fairbanks 0107 (<http://www.radiocarbon.LDEO.columbia.edu/>) in kalibrierte Kalenderalter umgerechnet.

3. Untersuchungsergebnisse

3.1 Testareal Lasszinswiesen

In der ausgehenden Weichsel-Kaltzeit war das Niederungsgebiet der Lasszinswiesen vermutlich Überflutungsebene für die vom Lausitzer Grenzwall kommenden Flüsse wie Spree, Malxe und Neiße, da deren distale Schwemmfächerbereiche bis in dieses Gebiet reichten. Des Weiteren wurden aber auch periglaziale Ablationssedimente bzw. hill wash von der saalekaltzeitlich angelegten Hornoer Hochfläche im Nordosten abgelagert (vgl. Abb. 1). Typische Ablagerungen dieser Entwicklungsphase sind quarzreiche Sande mit Schluffeinschaltungen. Es ist zu vermuten, dass bereits in dieser Phase erste äolische Prozesse im Gebiet wirksam waren, welche letztendlich zu den markanten Dünenzügen der Dühringsheide führten. Nach PASDA (2002) wurde diese Landschaft jedoch spätestens ab der Älteren Tundrenzeit verstärkt durch Flug-sandaktivitäten beeinflusst. Begrabene Böden sind an zahlreichen, den der Hauptwindrichtung abgewandten Ostnordost exponierten Leehängen der Dünen typisch und dokumentieren gleichzeitig die Mehrphasigkeit der Dünenentwicklung. Häufig treten dabei begrabene Verwitterungszonen mit Podsoltenz auf, welche den Oberflächenböden auf reifen Dünenstandorten ähneln. Andererseits fiel jedoch auch eine makroskopisch als Braunhorizont einzuordnende Bildung mehrfach auf. Das hier vorgestellte mehrphasige Bodenprofil (Abb. 2) vereint die genannten Besonderheiten und wurde deshalb zur analytischen Detailbearbeitung ausgewählt. Die Entnahmepunkte der Proben sind Abb. 3 zu entnehmen.

3.2 Aufbau des Typusprofils Dühringsheide-NW

Das Profil Dühringsheide-NW wurde im nordwestlichen Teil des gleichnamigen Dünenareals aufgeschlossen, welches ursprünglich dicht bewaldet war (vgl. Abb. 1). Das Bodenprofil lag im unteren bis mittleren Hangabschnitt der Leeseite eines unstrukturierten Dünenkörpers. Im Liegenden des Profils befinden sich die oben beschriebenen quarzreichen Sande mit dünnen Schluffbändern. Diese Sedimente weisen eine überprägte horizontale Schichtung mit diffusen Schichtgrenzen im sandigen Substrat und scharfen Schichtgrenzen zwischen Sand und Schluff auf. Dunkler erscheinende, feinste Feinsandlagen von einigen Millimetern bis Zentimetern Mächtigkeit waren in ihrer Schichtmächtigkeit nicht einheitlich und gingen in unregelmäßigen Wellenlinien mit geringer Amplitude auf und ab. Ein deutlicher Hinweis auf ein periglaziales Ablagerungsmilieu sind die im sandigen Substrat



Abb. 2: Übersichtsfoto des Typusprofils Dühringsheide-NW mit den markanten Verwitterungshorizonten (Bildmitte) im Tagebauaufschluss Jänschwalde

Fig. 2: Overview of the type soil profile Dühringsheide-NW containing the distinct weathered horizons (centre) in the opencast pit Jänschwalde

regelmäßig auftretenden Frostspalten. Insgesamt dürfte es sich bei dieser flächenhaften Erscheinung um typische Sedimente der oben beschriebenen Überflutungsebene handeln, welche von den periglazialen Ablationssedimenten der Hornoer Hochfläche sowie von Schwemmfächerschüttungen von Spree und Malxe aufgebaut wird.

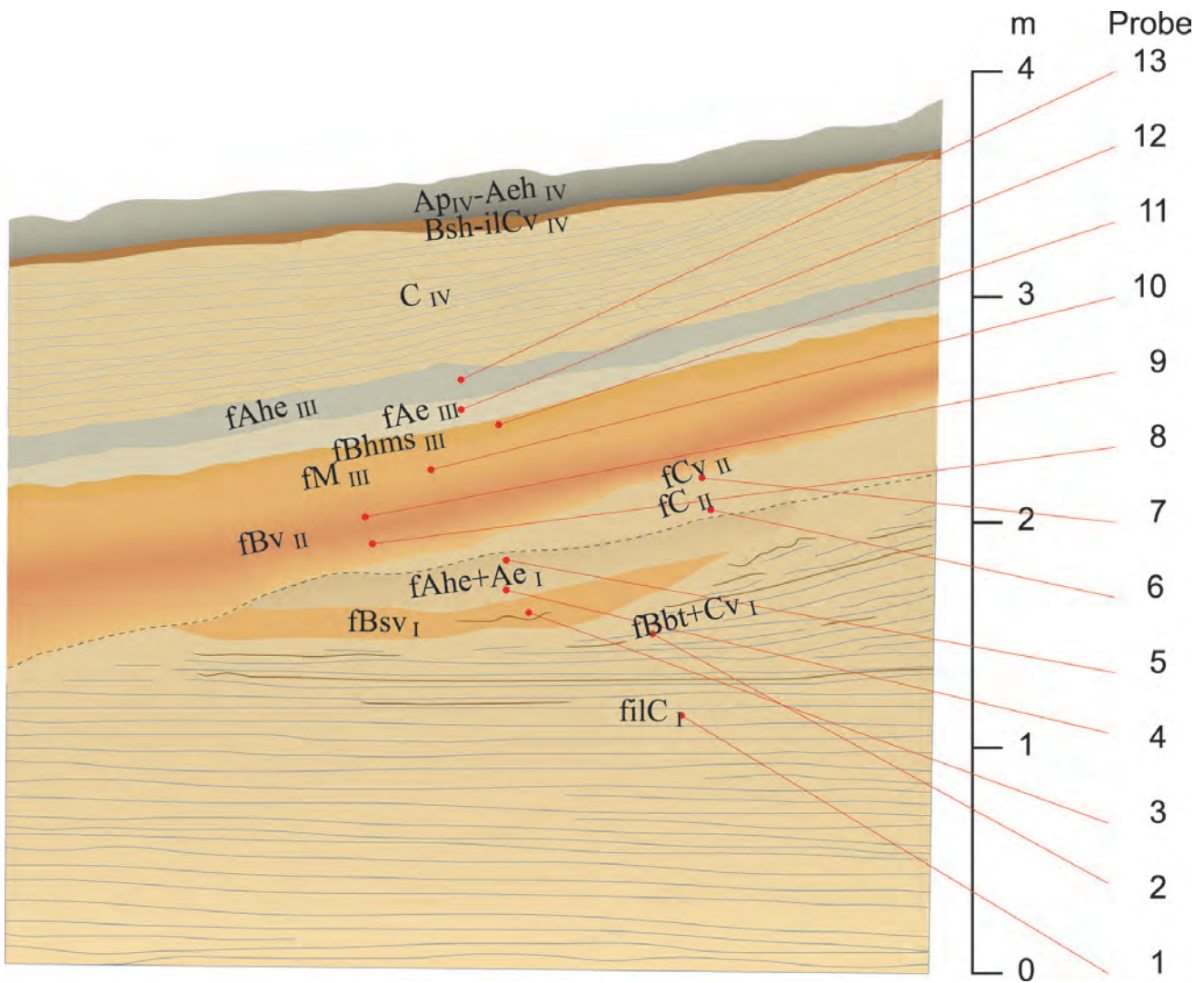


Abb. 3: Horizontabfolge und Probenentnahmepunkte im Bereich der begrabenen Paläoböden von Dühringsheide-NW (nach AG Boden 2005). Die Altersabfolge wurde mit nachgestellten römischen Ziffern nummeriert.

Fig. 3: Soil and palaeosol horizons and sampling points within the palaeosol sequence of Dühringsheide-NW (based on AG Boden 2005). The chronology is indicated by Roman numerals.

Darüber folgen braungrau gefärbte, quarzreiche Sande in horizontaler Schichtung, während die für das Liegende charakteristischen Schluffbänder nicht mehr beobachtet werden konnten. Fein- und Mittelsande dominieren das Körnungsspektrum (Proben 1 und 2 in Tab. 1). Jedoch zeigen die Korngrößenanalysen auch noch sichtliche Grobsandanteile an, die teilweise makroskopisch erkennbare Linsen im Profil bildeten. Eine deutlich wahrnehmbare, jedoch unvollständige Schichtung kam zum Teil erst nach fortgeschrittener Abtrocknung der Profilwand zum Vorschein. In der Gesamtheit wirkt das Sedimentpaket in der Korngröße homogener als die vorausgegangene Einheit, wobei auch schon millimeterdünne Braunbänder als Vorboten der oberhalb einsetzenden Paläoböden auffielen (fBbt+Cv_I über filC-Horizont).

Diese beginnen mit einer rotstichigen hellgelbbraunen Zone mit zungenförmigen Ausbuchtungen an der Obergrenze, welche schwach durchwurzelt war und ein Kittgefüge aufwies (fBsv_I). Ihre Gehalte an dithionitlöslichem Eisen (Probe 3)

stiegen gegenüber dem Ausgangssubstrat erheblich an, während die Basensättigung abfällt. Darüber folgt eine etwa 15 cm mächtige hellgelbgraue Zone mit deutlicher Anreicherung an Holzkohleflittern im oberen Drittel (fAhe_I). Die Werte von Eisen und Basensättigung bewegen sich hier nun wieder gegensätzlich (Proben 4 und 5). Innerhalb des beschriebenen Abschnitts nehmen die Grobsandanteile zum Hangenden hin ab, wobei die Feinsandanteile ansteigen (vgl. Proben 4 und 5). Zwischen diesem im Ganzen als Nanopodsol mit Eisenanreicherung im fBsv_I-Horizont bezeichneten Boden Nr. I und der nächsten Bodenentwicklung kam es zur Ablagerung von feinsandigem Material (Proben 6 und 7), welches im oberen Abschnitt schon deutliche Verwitterungsspuren aufweist (fCv_{II}-Horizont). Eine Schichtung war nicht erkennbar; der Basisbereich enthielt Holzkohlenstaub. Ein kontinuierlicher Übergang leitet zur Hauptverwitterungszone von hellrötlichgelbbrauner bis hellrötlichbrauner Färbung über (Proben 8 und 9). Deren Ton-, KAK- und freien Eisengehalte steigen deut-

lich an, so dass es sich hier offenbar um einen Verbraunungshorizont ($fB_{V_{II}}$) handelt. Der wichtige Indikator Aktivitätsgrad des Eisens liegt in dieser zweiten Bodengeneration mit Werten zwischen 0,25-0,27 im typischen Bereich für Oberflächen-Sandbraunerden des Tieflandes (BUSSEMER 1994).

Darüber folgt eine maximal 30 cm mächtige Zone, die farblich inhomogen ist. In seinen chemischen Eigenschaften ist dieser Horizont dem verbrauchten Horizont sehr nahestehend. Es handelt sich hierbei offenbar um äolisch umgelagertes $fB_{V_{II}}$ -Material, wofür auch der relativ hohe Aktivitätsgrad des Eisens spricht. In diesem, in Anlehnung an Kolluvien vorerst als M-Horizont klassifizierten Material, entwickelte sich ein Podsol (Boden Nr. III), dessen Illuvialhorizont ($fB_{Hms_{III}}$) deutliche Tendenzen zur Ortsteinbildung zeigt. Hier treten somit auch die absoluten Eisen- und Kohlenstoffmaxima (Probe 11) in den Gesamtkurven auf, wobei das Eisen sein podsoltypisches Aktivitätsgradsmaximum um 100% erreicht. Der zugehörige Auswaschungsbereich ($fA_{e_{III}}$ -Horizont) ist stark gebleicht und weist dementsprechend auch die niedrigsten Gehalte an oxalatlöslichem Eisen in der Gesamtkurve auf (Probe 12). Der darüber folgende humose Bereich ist ebenfalls noch gebleicht ($fA_{h_{III}}$ -Horizont). Der Wiederanstieg der Eisen- und KAK-Werte, vor allem aber der organischen Substanz (Probe 13) widerspiegelt sich in seiner etwas stärkeren grauen Färbung. Ein mächtiges Flugsandpaket überlagert die beschriebenen drei Verwitterungsböden, wobei der abschließende Oberflächenboden von einem durch Pflugtätigkeit überprägten Podsol-Regosol (Boden Nr. IV) gebildet wird.

3.3 Kornoberflächen

Über die Routineanalytik hinausgehende Einzelkornuntersuchungen, speziell an Quarzen, wurden von der polnischen

Schule permanent weiterentwickelt (detaillierte Darstellung u. a. bei KOWALKOWSKI 1995). Die Untersuchung von Einzelproben aus dem Profil Dühringsheide-NW (KOWALKOWSKI 2002) ergab im Mittel einen erstaunlich geringen Anteil gut gerundeter Körner des γ -Typs (8,3 %), während die mäßig gerundeten des β -Typs (43,1 %) bzw. die eckigen des α -Typs (43,5 %) dominierten. Diese Werte sind jedoch prinzipiell vergleichbar mit der detailliert untersuchten Dünensequenz von Troszyn in NW-Polen (KOWALKOWSKI 1995). In der Tiefenfunktion lassen sich über das Gesamtprofil Dühringsheide-NW keine eindeutigen Tendenzen in der Entwicklung der Kornrundung erkennen.

Innerhalb der markanten Bodenhorizonte des oberen Profilabschnitts konnten jedoch auf den Kornoberflächen weitere Einzelphänomene herausgearbeitet werden. Über die gesamte Bodensequenz anhaltend sind Anzeichen kryohydrothormaler Delamination vorhanden. Mit der begrabenen Braunerde kommen dann sowohl V-ähnliche Ausbrüche infolge Windtransports als auch mikrokörnige Frostdesintegration hinzu. Mit dem hangenden Podsol setzen zusätzlich Merkmale chemischer Ätzung und Korrosion durch organische Säuren ein.

3.4 ^{14}C -Datierungen mit paläopedologischer Interpretation

Datierbares organisches Material wurde aus mehreren begrabenen Böden in Profilen der unmittelbaren Umgebung von Dühringsheide-NW (Tab. 2) gewonnen, wobei sich die jeweiligen Horizonte den entsprechenden Abschnitten im Typusprofil makroskopisch eindeutig zuordnen ließen. Die Numerierung der datierten Böden entspricht dabei dem oben befolgten Prinzip. Die resultierenden ^{14}C -Datierungen ergänzen

Probe	^{14}C Alter (Jahre v. h. $\pm 1\sigma$)	Kalibriertes Kalenderalter (Jahre v.h. im Mittel $\pm 1\sigma$)	$\delta^{13}C$ ‰	Bemerkung	Relative Lage zum Untersuchungsprofil
ROP 24	11370 \pm 265	13225 \pm 262	-26,5	I-fA _I Nanopodsol	200 m SW
ROP 06	11450 \pm 290	13303 \pm 286	-26,6	I-fA _I Nanopodsol	200 m SW
ROP 101	11280 \pm 60	13115 \pm 72	-26,3	Schwach erkennbarer Nanopodsol	200 m W
ROP 13	10315 \pm 370	12046 \pm 568	-26,1	II-fB _{II} Braunerde	200 m SW
ROP 05	10300 \pm 200	12066 \pm 359	-26,5	II-fB _{II} Braunerde	70 m E
ROP 103	10590 \pm 215	12491 \pm 268	-26,8	II-fB _{II} Braunerde	Untersuchungsprofil
ROP 08b	9400 \pm 130	10637 \pm 198	-25,3	III-fA _{IV} Podsol	200 m SW
ROP 08a	9470 \pm 90	10733 \pm 156	-25,2	III-fA _{III} Podsol	200 m SW
ROP 21	1975 \pm 115	1924 \pm 136	-25,9	IV-fA _V Regosol	200 m SW
ROP 22	2150 \pm 95	2141 \pm 129	-25,8	IV-fA _V Regosol	200 m SW
ROP 14	2595 \pm 90	2711 \pm 101	-26,0	IV-fA _V Regosol	200 m SW

Tab. 2: Ergebnisse der Radiokohlenstoffdatierung aus dem Profil Dühringsheide-NW und seiner unmittelbaren Umgebung. Konventionelle ^{14}C -Alter wurden nach Fairbanks et al. (2005) unter Hinzuziehung des Programms Fairbanks0107 (<http://www.radiocarbon.LDEO.columbia.edu/>) in kalibrierte Kalenderalter umgerechnet.

Tab. 2: Results of Radiocarbon dating from the soil profile Dühringsheide-NW and other proximal field sites. All dates were calibrated using the program at <http://www.radiocarbon.LDEO.columbia.edu/> as described in Fairbanks et al. (2005).

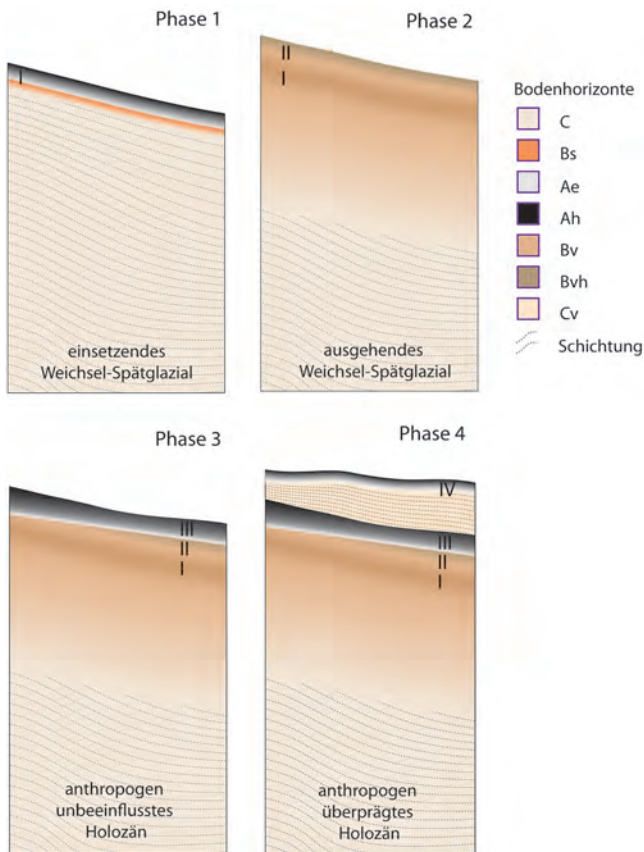


Abb. 4: *Generalisiertes Modell der Sediment- und Bodenentwicklung am Standort Dühringsheide-NW*
 Fig. 4: *Simplified model of the sedimentation and pedogenesis in the territory of Dühringsheide-NW*

zen das makroskopisch und laboranalytisch gewonnene Bild vor allem im weichselspätglazialen Profilabschnitt plausibel. Deutlich hebt sich eine älteste Gruppe (ROP 24, ROP 06, ROP 101) im liegenden Nanopodsol (Boden I) ab, welche dem beginnenden Alleröd zuzuordnen ist (Phase 1 in Abb. 4). Die Datengruppe (ROP 13, ROP 05, ROP 103) aus der begrabenen Braunerde (Boden II) ist schon deutlich jünger und in den unteren Abschnitt der jüngeren Tundrenzeit zu stellen (Phase 2). Das korreliert gut mit den großräumig erhobenen Daten zum Alter der Paläoböden vom Usselo- und Finowtyp (KAISER et al. 2009). Die Proben ROP 08b und 08a aus dem im Hangenden anschließenden Podsol (Boden III) werden dem unmittelbaren Beginn des Holozäns zugeordnet, womit sie das spätglaziale Alter des liegenden Bodenkomplexes stützen. Der reife Podsol stellte in der langen Phase des anthropogen unbeeinflussten Holozäns offenbar die stabile Landoberfläche dar (Phase 3). Vermutlich wurde diese erst im Subatlantikum (Proben ROP 21, ROP 22, ROP 14) unter anthropogenem Einfluß zerstört. In den reaktivierten Flugsanden kam es dann nur noch zur Entwicklung eines Podsol-Regosols (Boden IV in Phase 4). Das Profil Dühringsheide-NW besitzt somit eine für die Verhältnisse des Jungmoränengebietes hohe paläopedologische Auflösung. Die unterschiedliche bodengenetische Grundtendenz der beiden weichselspätglazialen Bildun-

gen könnte in den strengen jungtundrenzeitlichen (Dauer-) Frostbedingungen zu suchen sein, welche bei der Braunerde zu kryogener Überprägung mit den oben beschriebenen Besonderheiten wie Frostdesintegration führte. Habituelle Unterschiede zum ebenfalls in der Niederlausitz nachgewiesenen klassischen Finowboden können derzeit noch nicht erklärt werden (FRIEDRICH et al. 2001, BUSSEMER, SCHLAAK & GÄRTNER 2009). Die eigene Rekonstruktion fügt sich jedoch zwanglos in die allgemeinen Modelle zur Braunerdegenese im Nordostdeutschen Tiefland von JÄGER & KOPP (1969) bzw. BUSSEMER (2007) ein. Im Gegensatz dazu erfolgte die Nanopodsolgenese offenbar vollständig unter interstadialen Bedingungen, was auch mit der Rekonstruktion von PASDA (2002) für den Tagebau Cottbus-Nord übereinstimmt. Im noch wärmeren Holozän kam es dann zur Entwicklung eines echten Podsoles, welcher die Eigenschaften langfristig stabiler Dünenstandorte auf nährstoffarmen Sanden widerspiegelt.

Zusammenfassung

Mit der Fallstudie Dühringsheide-NW wird die weichselspätglazial/holozäne Bodenentwicklung eines Niederlausitzer Dünenprofils exemplarisch beschrieben. Diese beginnt mit einem Nanopodsol aus dem frühen Alleröd, setzt sich über eine ebenfalls noch weichselspätglaziale Braunerde fort und wird im anthropogen noch unbeeinflussten (natürlichen) Abschnitt des Holozäns wieder von einem Podsol abgelöst. Mit Hilfe sedimentologischer und bodenkundlicher Detailuntersuchungen lassen sich die jeweiligen Milieubedingungen präzisieren. Auf diese Weise fügen sich die eigenen Untersuchungen plausibel in die vorliegenden lokalen und regionalen pedogenetischen Modelle ein.

Summary

By example of the case study Dühringsheide-NW a succession of late Weichselian/Holocene pedogenesis within a dune complex located in Lower Lusatia is described. The representative sequence starts with a Nanopodsol in early Alleröd, followed by a dystric cambisol in the Younger Dryas and ends again with a podsol that characterizes the early Holocene unaffected by anthropogenic activity. Sedimentological and chemical soil analyses were conducted to further specify paleoenvironmental conditions. Results are strongly supportive of existing local and regional pedogenetic models.

Literatur

- AG BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. - 438 S., Hannover
- ALVES, C. (2001): 10.000 Jahre auf einer Düne an den Laßzinswiesen bei Heinersbrück. - Arbeitsberichte Bodendenkmalpflege Brandenburg **8**, S. 33-42, Calau

- BARSCHE, H., BILLWITZ, K. & E. SCHOLZ (1984): Labormethoden in der Physischen Geographie. - 160 S., Gotha
- BAURIEGEL, A., KÜHN, D., SCHMIDT, R., HERING, J. & J. HANNEMANN (2001): Bodenübersichtskarte des Landes Brandenburg 1 : 300 000. - LGRB, Kleinmachnow/Potsdam
- BITTMANN, F. & C. PASDA (1999): Die Entwicklung einer Düne während der letzten 12000 a – Untersuchungsergebnisse von Groß Lieskow (Stadt Cottbus) in der Niederlausitz. - Quartär **49/50**, S. 39-54, Saarbrücken
- BUSSEMER, S. (1994): Geomorphologische und bodenkundliche Untersuchungen an periglaziären Deckserien des Mittleren und Östlichen Barnim. - Berliner Geographische Arbeiten **80**, S. 1-145, Berlin
- BUSSEMER, S. (2007): Braunerden in subborealen und borealen Waldlandschaften (Fallstudien aus den Jungmoränengebieten Eurasiens). - Münchener Geogr. Abh. **A58**, S. 1-24, München
- BUSSEMER, S., SCHLAAK, N. & P. GÄRTNER (2009): Neue paläopedologische Befunde zu Habitus und Verbreitung des Finowbodens. - Brandenburg. geowiss. Beitr. **21**, 1/2, S. 79-86, Cottbus
- FAIRBANKS, R. G., MORTLOCK, R. A., CHIU, T.-C., CAO, L., KAPLAN, A., GUILDSON, T. P., FAIRBANKS, T. W., BLOOM, A. L., GROOTES, P. M. & M.-J. NADEAU (2005): Radiocarbon calibration curve spanning 0 to 50,000 years BP based on paired ²³⁰Th/²³⁴U/²³⁸U and ¹⁴C dates on pristine corals. - Quaternary Science Reviews **24**, S. 1781-1796, Amsterdam
- FRIEDRICH, M., KNIPPING, M., VAN DER KROFT, P., RENNO, A., SCHMIDT, S., ULLRICH, O. & J. VOLLBRECHT (2001): Ein Wald am Ende der letzten Eiszeit. Untersuchungen zur Besiedlungs-, Landschafts- und Vegetationsentwicklung an einem verlandeten See im Tagebau Reichwalde, Niederschlesischer Oberlausitzkreis. - Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege **43**, S. 21-94, Dresden
- JÄGER, K.-D. & D. KOPP (1969): Zur archäologischen Aussage von Profilaufschlüssen norddeutscher Sandböden. - Ausgrabungen und Funde **14**, S. 111-120, Berlin
- KAISER, K., HILGERS, A., SCHLAAK, N., JANKOWSKI, M., KÜHN, P., BUSSEMER, S. & K. PRZEGIETKA (2009): Palaeopedological marker horizons in northern central Europe: characteristics of Lateglacial Usselo and Finow soils. - Boreas **38**, 591-609, Oslo
- KEILHACK, K. (1921): Geologische Karte der Provinz Brandenburg im Maßstab 1 : 500 000. - Preuß. Geol. L.A., Berlin
- KOWALKOWSKI, A. (1995): Chronosequence of holocene podzols on aeolian sands at Troszyn, NW Poland. - Quaternary Studies in Poland **13**, S. 31-41, Poznan
- KOWALKOWSKI, A. (1989): Genese der Braunerden und Schwarzerden nach Untersuchungen in der Mongolischen VR und in der VR Polen. - Petermanns Geogr. Mitt. **133**, S. 7-22, Gotha
- KOWALKOWSKI, A. (2002): Kornform- und Kornoberflächenuntersuchungen im Tagebau Jänschwalde. - Bericht, 15 S., Kielce (unveröff.)
- KRINSLEY, D. H. & J. C. DOORNKAMP (1973): Atlas of quartz sand surface texture. - 91 S., Cambridge (University Press)
- KRYGOWSKI, B. (1964): Graniformametrii mechaniczna. Teoria, zastosowania (Mechanische Graniformametrie, Theorie, Anwendung). - Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Wyzd. Mat. Przyr. Prace Kom. Geogr.-Geol. **2**, 112 S., Poznan
- KÜHNER, R. (2003): Ausbildung und Gliederung des saalezeitlichen Sedimentkomplexes im Bereich der Hornorer Hochfläche. - Brandenburg. geowiss. Beitr. **10**, 1/2, S. 111-121, Kleinmachnow
- KÜHNER, R., STRAHL, J., SÜSSMILCH, P. & H. U. THIEKE (2008): Lithologische und pollenanalytische Befunde aus dem saalefrühglazialen Fluvialkomplex (Tranitzer Fluvial) und dem Eem-Interglazial im Tagebau Jänschwalde, Südbrandenburg. - Brandenburg. geowiss. Beitr. **15**, 1/2, S. 1-21, Kleinmachnow, Cottbus
- LIPPSTREU, L., HERMSDORF, N., SONNTAG, A., & H. U. THIEKE (1994): Zur Gliederung der quartären Sedimentabfolgen im Niederlausitzer Braunkohlentagebau Jänschwalde und in seinem Umfeld – Ein Beitrag zur Gliederung der Saale-Kaltzeit in Brandenburg. - Brandenburg. geowiss. Beitr. **1**, S. 15-35, Kleinmachnow
- NOWEL, W., BÖNISCH, R., SCHNEIDER, W. & H. SCHULZE (1994): Geologie des Lausitzer Braunkohlenreviers. - 102 S., Senftenberg
- NOWEL, W. (1986): Geologische Geschichte der Merzdorfer Alpen. - Natur und Landschaft im Bezirk Cottbus **8**, S. 59-67, Cottbus
- PASDA, C. (2002): Geoarchäologische Beiträge zur spätquartären Landschaftsgeschichte des Baruther Urstromtals zwischen Cottbus und Forst. - Greifswalder Geogr. Arb. **26**, S. 193-196, Greifswald
- POPSCHÖTZ, R. (2001): Beobachtungen zur Dünenentwicklung östlich von Heinersbrück. - Arbeitsberichte Bodendenkmalpflege Brandenburg **8**, S. 55-64, Calau

POPpschÖTZ, R. & C. STEINMANN 2001: Fragestellungen zu bodenkundlichen und archäologischen Aspekten der jungpaläolithischen Düne Heinersbrück 45. - Veröff. Mus. Westlausitz **23**, S. 3-22, Kamenz

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

SCHLAAK, N. (1999): Geomorphologisch-bodenkundliche Untersuchungen in Vorfeldern des Tagebaus Jänschwalde. - Bericht Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte, Referat Braunkohle, 15 S., Potsdam (unveröff.)

SCHLICHTING, E., BLUME, H.-P. & K. STAHR (1995): Bodenkundliches Praktikum. - 295 S., Berlin, Wien

WOITHE, F. (2003): Untersuchungen zur postglazialen Landschaftsentwicklung in der Niederlausitz. - Dissertation Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 151 S., Kiel (unveröff.)

Anschrift der Autoren:

Dipl.-Geogr. Ronny Poppschötz
Beuth Hochschule für Technik Berlin
FB III
Luxemburger Straße 10
13353 Berlin
ropgeo@web.de

Prof. Dr. Sixten Bussemer
Institut für Geographie und Geologie
Ernst-Moritz-Universität Greifswald
Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 17a
17489 Greifswald
sixten.bussemer@uni-greifswald.de

Prof. Dr. Alojzy Kowalkowski
Department of Soil Geography and Nature Protection
Pedagogical University
Ul. M. Konopnickej 15
25406 Kielce
Poland

Dr. Björn Machalett
Humboldt-Universität zu Berlin
Geographisches Institut,
Abteilung Klimatologie,
Unter den Linden 6
10099 Berlin

z. Z. Leverhulme Trust Visiting Fellow
Institute of Geography and Earth Sciences
Luminescence Laboratory
Aberystwyth University U.K.
b.machalett@nakula.de