

Brandenburg. geowiss. Beitr.	Cottbus	25 (2018), 1/2	S. 77–82	3 Abb., 1 Tab., 9 Zit.
------------------------------	---------	----------------	----------	------------------------

Neue Untersuchungen an Dünen in Brandenburg

New investigations on dunes in Brandenburg

NORBERT SCHLAAK

Zwischen 2014 und 2017 wurden im Rahmen der laufenden Kartierung des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg (LBGR) in den Landkreisen Potsdam-Mittelmark und Oder-Spree neue Befunde zur Dünenstratigraphie gewonnen.

1. Die Renneberge bei Bliesendorf (Landkreis Potsdam Mittelmark)

1.1 Lage und Habitus

Die Düne Renneberge befindet sich ca. 2 km südlich der Ortschaft Bliesendorf unmittelbar südlich der Bundesautobahn (BAB) 10. Es handelt sich um eine nach Westen geöffnete Parabel- oder Bogendüne, die auf die Glindower Grundmoränenplatte aufgeweht wurde (Abb. 1). Die vorliegende Beschreibung bezieht sich ausschließlich auf diesen, auf der Glindower Platte liegenden Teil der Düne, obwohl sich die Ausläufer der Dünenschweife im DGM 2 vom Rand der Platte nach WNW noch weitere 2 km im Gebiet der angrenzenden Niederung bis zum Kolpinsee verfolgen lassen (Abb. 2). Die beiden Dünenschweife der so bezeichneten Renneberge haben eine Länge von ca. 1,8 km bei einem Abstand von ca. 600 m, womit die Düne, inklusive dem von ihr eingerahmten Bereich, eine Fläche von ca. 1 km² einnimmt. Die größte Höhe erreicht der Dünenkörper in seinem östlichen Teil bei ca. 77 m ü. NHN und erhebt sich hier somit ca. 16 m über sein Umland. Die Hangwinkel der nordexponierten Dünenschweife sind mit 16–20° deutlich steiler, als die südexponierten mit Winkeln von teilweise unter 10°. An den nordexponierten Dünenschweiften ist im oberen Abschnitt stellenweise eine Versteilung der Hangwinkel auffällig. Zwischen den Dünenschweiften befinden sich zwei kleinere Bogendünen, die von Westen her in die offene Düne eingeweht wurden.

Lokale Verritzungen durch eine militärische Nutzung (Panzerstellungen u. ä.) sind an mehreren Stellen sichtbar, ebenso eine frühere Sandentnahme am Dünenkopf und ein neuerer Einschnitt an der Nordostecke der Düne, die mit dem Neubau einer Parkfläche an der BAB 10 in Zusammenhang steht.

Interessant ist, dass beim Bau der Autobahn deren Linienführung an den Dünenkörper der Renneberge angepasst wurde. Erst an der östlichen Begrenzung der Düne knickt die Autobahn um etwa 14° nach Südosten ab.

1.2 Stratigraphie und absolute Altersstellung

Durch mehrere, bis 5 m tief reichende Bohrungen im Nordschweif der Düne sowie im Südschweif der einen eingewehten kleineren Bogendünen, konnten Befunde zur Stratigraphie und absoluten Altersstellung der Renneberge gewonnen werden. Wichtigstes Ergebnis war der Fund eines begraben Bodens an der Basis der Düne. Er bildete sich hier auf einer geringmächtigen Schicht aus Fein- und Mittelsanden, die der lehmigen, oberflächennah entkalkten Glindower Platte aufliegt. Nach seinem Habitus handelt es sich bei dem begraben Boden um den so genannten Finowboden, einem im Weichsel-Spätglazial gebildeten Braunhorizont (fBv), dem hier, wie auch in allen anderen Profilen Brandenburgs, grundsätzlich ein hangender Humushorizont (fAh) fehlt (SCHLAAK in STACKEBRANDT & FRANKE 2015a). Der Finowboden stellt den am weitesten verbreiteten und am dichtesten kartierten Paläoboden im Nordostdeutschen Tiefland dar, welcher sich über einen Zeitraum von ca. 1500 Jahren entwickeln konnte. Sein Bildungszeitraum umfasst das Alleröd und den ersten Abschnitt der Jüngeren Dryas. Die Lage des Finowbodens an der Basis der Renneberge datiert die Anlage der Düne auf das Ende des Weichsel-Spätglazials (ausgehende Jüngere Dryas) auf ca. 12 000 Jahre vor heute. Während dieser Zeit kam es nach einem Kälterückfall zu einer Auflichtung der Vegetation, was letztlich in weiten Teilen Brandenburgs eine Phase der Dünenbildung auslöste. Die höchste während dieser Zeit gebildete Düne in Berlin/Brandenburg sind die Püttberge im Berliner Urstromtal östlich des Müggelsees. Die vom LBGR abgeteufte Bohrung (UTM/ETRS 89: 33 412565/5810831) erreichte hier erst bei ca. 30 m unter Flur, auf Höhe des Urstromtalbodens bei 39,35 m ü. NHN, den Finowboden (BUSSEMER et al. 2009).

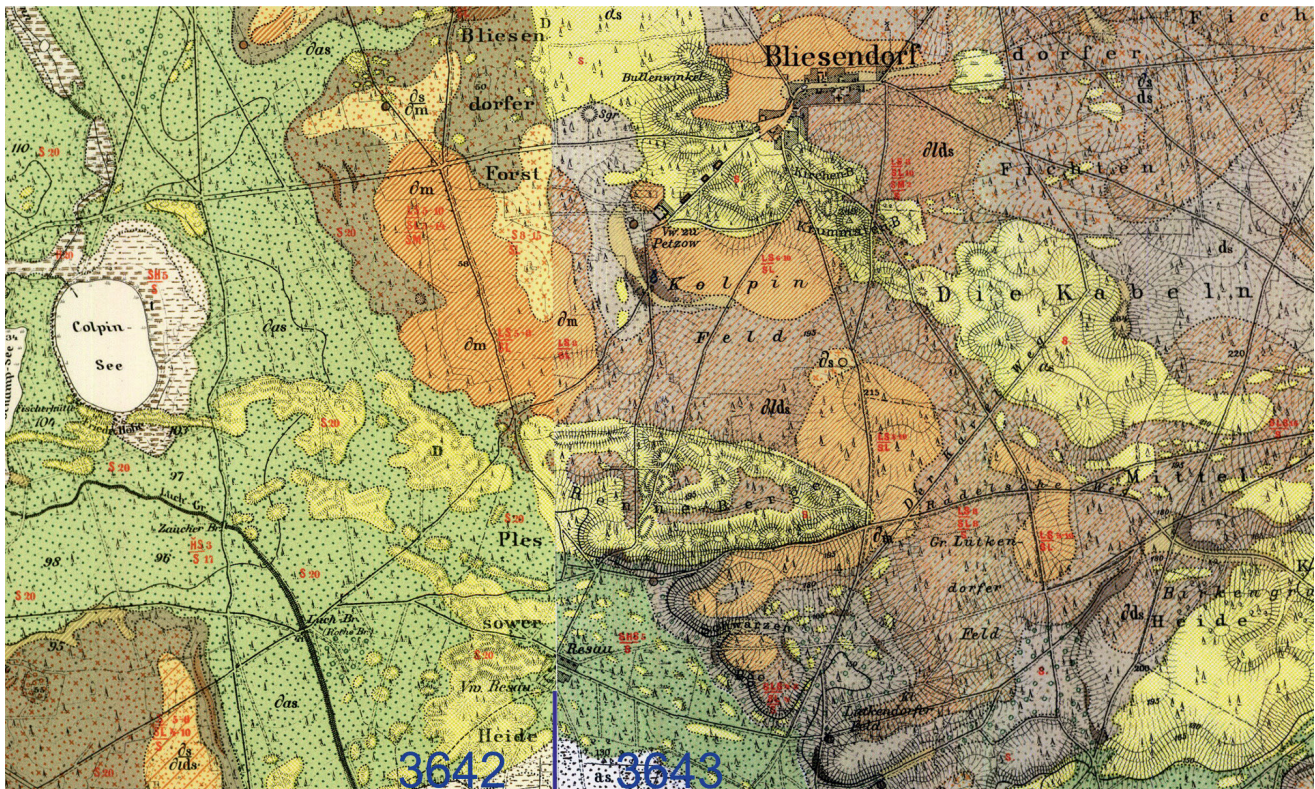


Abb. 1: Die Lage der Renneberge. Ausschnitte GK 25 Blatt Lehnin 3642 (1891) und Blatt Werder 3643 (1882)
 Fig.1: The location of the Dune Renneberge. Map sections of the geological maps No. 3642/3643

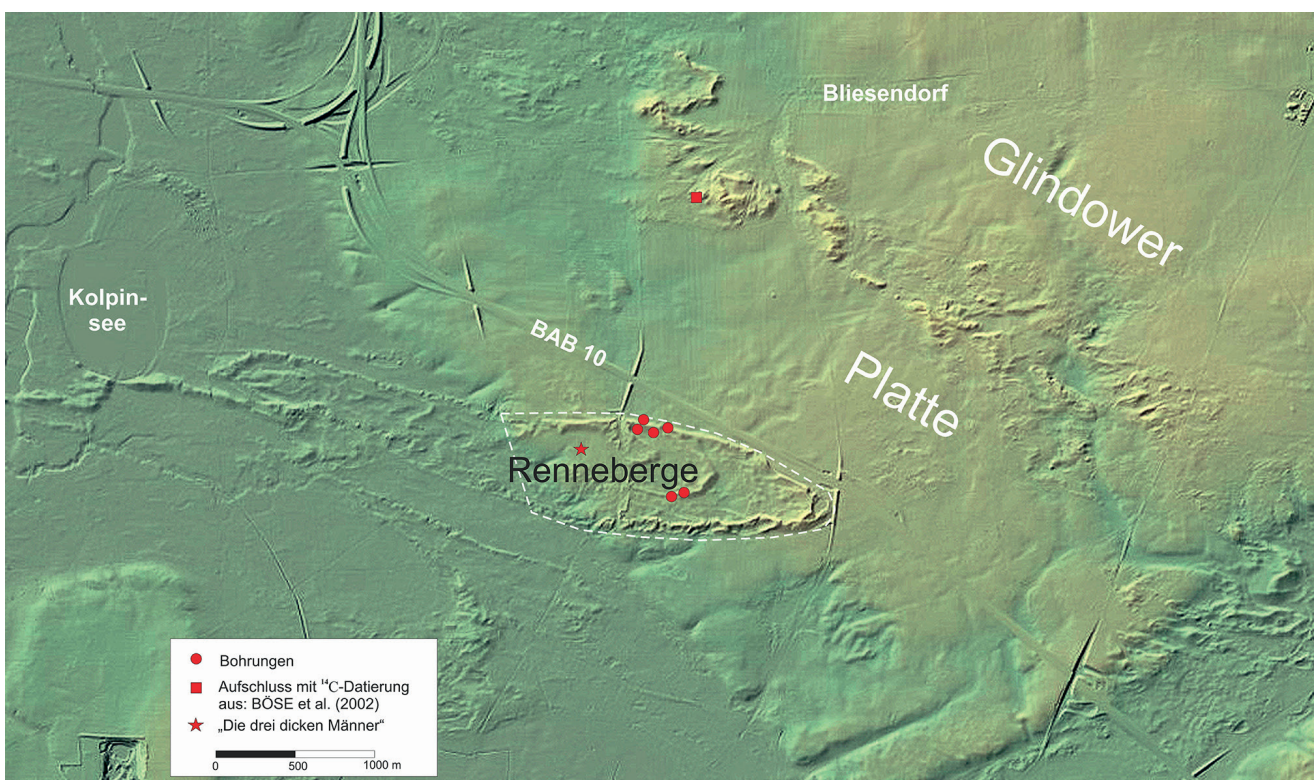


Abb. 2: Lage der Bohrungen im Gebiet Renneberge, Kartengrundlage: DGM 2, Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LGB 2016

Fig. 2: Locations of the geological drillings, cartographic basis: Digital terrain model 2, © GeoBasis-DE/LGB 2016

Über den mehrere Meter mächtigen Dünenansanden aus dieser Periode wurden in den Rennebergen zwei weitere begrabene Bodenhorizonte erbohrt, die zwei Überwehungsphasen der Düne belegen. In beiden Horizonten wurden Holzkohlepartikel gefunden. Holzkohlereste in Flugsanden und begrabenen Böden können Hinweise zum Überwehungszeitpunkt liefern, da Brände (natürlich ausgelöste Brände bzw. Brandrodung) häufig Auslöser für Flugsandbewegungen/Überdünungen waren (SCHLAAK 1993). ¹⁴C-Altersmessungen liegen aufgrund der geringen Probenmengen hier noch nicht vor. Aus dem Entwicklungsgrad der begrabenen Böden (Typ: Eisenpodsol bzw. Regosol) lassen sich die Zeitpunkte der Sandverlagerungen/Dünenüberwehungen jedoch nicht ableiten. Die aus einer Sandgrube südwestlich des Ortskerns Bliesendorf datierten Holzkohlenreste (BÖSE et al. 2002) weisen dort auf eine Überwehung im Hoch- bis zum Spätmittelalter hin. Eine Interpolation dieses Befundes auf eine der genannten Überwehungen in den „Rennebergen“ ist denkbar, wissenschaftlich jedoch bisher nicht belegt.

1.3 Besonderheiten im Gebiet Renneberge

Die Entstehung von Binnendünen ist an Liefergebiete mit windtransportfähigem, also „wehbarem“ Material gebunden. Dadurch befinden sich die großen Dünengebiete Brandenburgs naturräumlich hauptsächlich in Urstromtälern und auf Sanderflächen. Zu den Ausnahmen zählen Dünen, die auf Grundmoränenflächen aufgeweht wurden, wie z. B. auf den Barnim bei Schönholz, Landkreis Barnim oder den Glien bei Perwenitz, Landkreis Havelland (SCHLAAK 1997). Bei den genannten Beispielen liegen die Dünenkörper größtenteils auf einer mehrere Dezimeter mächtigen Schicht aus Weichsel-spätglazialen Flugdecksand, die auch das Umfeld der Dünen lückenlos überziehen. Zwar vollzog sich die Bildung des Finowbodens im Gebiet der Renneberge ebenfalls auf einer geringmächtigen Schicht von Fein- und Mittelsanden, Deflationsprozesse legten die unterlagernde Grundmoräne zwischen den Bogendünenschweifern während der Dünenaufwehung jedoch an vielen Stellen frei. Durch diesen Umstand existiert im Gebiet der Renneberge heute eine Vielfalt an verschiedenen Oberflächenböden auf engstem Raum (Sandböden und Lessivés und deren Übergänge). Diese Situation ist auf dem Territorium Brandenburgs sehr selten. Korrasionsnarben und Windkanten an größeren Geschieben weisen auf die vorherrschende Windrichtung während des Weichsel-Spätglazials aus westlichen Richtungen hin. Auch die wahrscheinlich ebenfalls aus der näheren Umgebung stammenden Großgeschiebe, aus denen das Geschiebeensemble der „Drei dicken Männer“ im Westteil der Renneberge gestaltet wurde (Abb. 2), zeigen deutliche Korrasionsnarben. Eine Weichsel-kaltzeitliche Grundmoräne existiert in diesem Gebiet nicht. Vermutlich gehört lediglich ein Teil der Steinbestreuung zu den Hinterlassenschaften der Brandenburg-Phase (qw1) der Weichsel-Kaltzeit. Ein kleiner Schurf an der Südbegrenzung der Düne

am Wegeinschnitt in Richtung Resau (UTM/ETRS 89: 33N 352568/5798512) ermöglicht den Blick in den Aufbau der Glindower Platte. Die hier in ca. 2 m unter Flur entnommene Geschiebemergelprobe zeigt eine für Saale-kaltzeitliche Grundmoränen typische Zusammensetzung: Feuerstein, frisch – Ffr 50,58 %; Paläozoische Schiefer – PS 3,89 %; Paläozoische Kalke – PK 45,53 %. Quotienten: Nordisches Kristallin/Paläozoische Schiefer – NK/PS 109; Nordisches Kristallin/Dolomite – NK/D 54,5; NK/PK 0,93; Ffr/PK 0,11; Feuerstein/Nordisches Kristallin – F/NK 0,13; PKgr/(PKr+sz) 28,25; (Paläozoische Kalke + Dolomite)/Sandstein – (PK+D)/S 4,58.

Genese, Bau und Habitus machen die Düne Renneberge zu einem außergewöhnlichen geowissenschaftlichen Studien- und Lehrobjekt (Geologie, Geomorphologie, Landschaftsgeschichte, Bodenkunde, Botanik), welches in dieser Komplexität nicht nur im Landkreis Potsdam-Mittelmark, sondern in ganz Brandenburg seinesgleichen sucht. Aus diesen Gründen wurden die Renneberge 2014 in das Geotopkaster des LBGR (Geotop Nr. 106) aufgenommen und in der „Geologie von Brandenburg“ (STACKEBRANDT & FRANKE 2015, S. 433) als besonderes Beispiel einer spätglazial angelegten Düne aufgeführt.

2. Der „Hangelsberg“ in Hangelsberg (Landkreis Oder-Spree)

2.1 Lage und Habitus

Der so genannte „Hangelsberg“, namensgebend für den Ort Hangelsberg in der Gemeinde Grünheide (Mark), befindet sich zwischen dem Berliner Damm (L38) im Norden und dem Ufer der Müggelspree im Süden. Es handelt sich um eine auf die Talterrasse des Berliner Urstromtals (40 m ü NHN) aufgesetzte, bis zu 9 m hohe Düne. Der stark vererbnete und im östlichen Teil teilweise bebaute massige Flugsandkörper wird nach NW hin schmaler und grenzt hier schließlich an den Trebuser Graben. Bis zu diesem Abschnitt nimmt der „Hangelsberg“ eine Fläche von ca. 1 ha ein. Westlich des Grabeneinschnitts setzt sich der Flugsandkörper jedoch fort und ist, mit einigen Unterbrechungen, noch weitere 1 000 m bis an den Rand der Niederung oberhalb des Ortsteils Spreetal zu verfolgen. Zunächst erreicht er westlich des Trebuser Grabens noch Höhen von über 5 m, wobei er hier auf einer Länge von 150 m von der Straßenführung des Berliner Damms angeschnitten wird. Ab dem Abzweig in den Wulkower Weg zeigen die west-östlich aufgereihten, von 3 m bis auf 1 m Höhe abnehmenden, aber bis zu 40 m breiten Flugsandaufwehungen unregelmäßige Formen. Dennoch lässt das DGM 2 (Abb. 3) hier einen einstmals zusammenhängenden Dünenschweif vermuten. Anthropogene Veränderungen des ursprünglichen Reliefs (u. a. durch Forstwirtschaft, Straßenbau, Bau der kreuzenden Hochspannungsleitung) sind deutlich erkennbar.

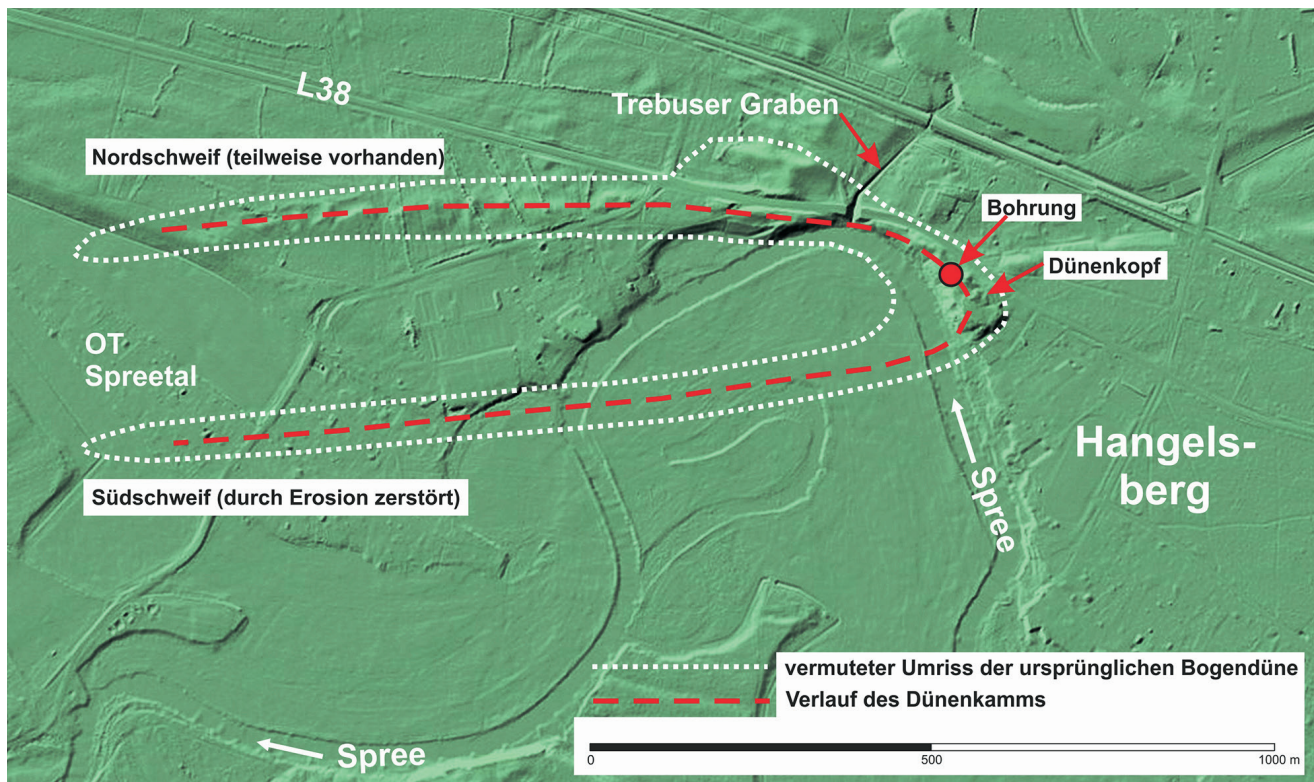


Abb. 3: Rekonstruktion der Bogendüne „Hangelsberg“, Kartengrundlage: DGM 2, Geobasisdaten: © GeoBasis-DE/LGB 2016

Fig. 3: Reconstruction of the parabolic dune named „Hangelsberg“, cartographic basis: Digital terrain model 2, © GeoBasis-DE/LGB 2016

2.2 Stratigraphie und absolute Altersstellung

Auf dem teilweise bebauten „Hangelsberg“, am nördlichen Spreeufer in der Ortslage Hangelsberg, wurde durch den Geologischen Dienst des Landes Brandenburg am 16.10.2017 eine 13 m tiefe Rammkernsondierung abgeteuft (Lages des Bohrpunktes: UTM/ETRS 89: 33N 426275/5806017, ca. 49 m ü. NHN, Bohrprofil siehe Tab. 1). Bei der Bohrung wurden zwei begrabene Böden durchteuft. Bei 8,95–9 m unter Flur, was der Höhe des umliegenden Urstromtalniveaus bei 40 m ü. NHN entspricht, wurde der Finowboden angetroffen. Die klassische Ausprägung des feinsandig-schluffigen Paläobodens als fBv, datiert die Aufwehung der Düne in das ausgehende Weichsel-Spätglazial (siehe Kap. 1.2). Der 7,35 m mächtige Sedimentkörper im Hangenden besteht aus geschichteten Feinsanden, die von Mittelsandlagen mit einzelnen Grobsanden und Feinkiesen untersetzt werden. Sie belegen unterschiedliche Windgeschwindigkeiten während der Aufwehung des Dünenkörpers. Ein begrabener Eisenpodsol (fAe/fBs), dem ein fAhe-Horizont fehlt, schließt diesen Profilabschnitt bei 1,6 m u. Fl. ab. Im fAe-Horizont und an der Grenzfläche zu der im Hangenden folgenden, 1,5 m mächtigen Überwehung mit abschließendem Regosol wurden Holzkohlefitter gefunden, an denen eine ^{14}C -Altersmessung (Labor-Nr. MAMS 34476) durchgeführt wurde. Sie ergab ein Alter von 301 ± 23 a BP, cal AD 1496–1650.

2.3 Rekonstruktion des Dünenkörpers/ Besonderheiten im Gebiet

Die Befunde aus der Bohrung und die Bewertung der morphologischen Situation im weiteren Umfeld der Erhebung lassen abschließend folgende Schlüsse zur Genese des „Hangelsbergs“ zu: Der „Hangelsberg“ ist nach seinem geologischen Bau der Rest bzw. nur ein Teil einer durch westliche Winde auf die sandige Ebene des Berliner Urstromtals aufgesetzte Bogen- bzw. Parabeldüne, wie sie im gleichen Zeitraum vielerorts in den Gebieten der großen Urstromtäler Brandenburgs entstanden sind. Auch im regionalen Umfeld befinden sich kleinere Dünen dieses Typs, so z. B. unmittelbar nordwestlich von Hangelsberg bei Klein Wall oder ca. 4 km südlich von Hangelsberg („Rehberge“). Der Zeitraum der Dünenbildung ist, nach zahlreichen Befunden aus ganz Brandenburg, am Ende des Weichsel-Spätglazials (Jüngere Dryas), vor ca. 12 000 Jahren, einzuordnen (SCHLAAK in STACKEBRANDT & FRANKE 2015b). Hierzu gibt es regional ein aktuelles Ergebnis aus einer ^{14}C -Altersmessung: Der beim Ausbau der BAB 12 erfolgte Anschnitt einer Düne, ca. 3 km südlich von Spreenhagen (UTM/ETRS89: 33N 423072/5796475), legte die Basis einer auf den Talboden des Berliner Urstromtals bei ca. 40 m ü. NHN aufgesetzten Düne frei. Aus dem an der Grenzfläche entwickelten Finowboden (fBv) wurden Millimeter große Holzkohlereste entnommen. Das ^{14}C -Alter (Labor Nr. MAMS 32016) be-

Teufe in m u. GOK	Petrographie	Genese/Stratigraphie
0–0,1	Feinsand, humos, kalkfrei	Regosol, Holozän
0,1–0,5	Mittelsand, grobsandig, durchwurzelt, humos durchsetzt, kalkfrei	äolisch abgelagerter Sand/ Aufschüttung?, Holozän
0,5–1,6	Feinsand, kalkfrei	äolisch abgelagerter Sand, Holozän
1,6–1,8	Feinsand, Holzkohlepartikel, kalkfrei	begrabener Bodenhorizont (Eisenpodsol)
1,8–8,95	Feinsand, Mittelsandlagen mit vereinzelt Grobsand und Feinkies, kalkfrei	äolisch abgelagerter Sand, Weichsel-Spätglazial
8,95–9	Feinsand, schluffig, kalkfrei	begrabener Bodenhorizont (Braunerde, Finowboden), Weichsel-Spätglazial
9–13	Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, vereinzelt Feinkiese, kalkhaltig	glazifluviatiler Sand (Urstromtalsand), Hochglazial

Tab. 1: Schichtenfolge Profil „Hangelsberg“ (UTM/ETRS 89: 33N 426275/5806017)

Tab. 1: Stratigraphic sequence for profile „Hangelsberg“ (UTM/ETRS 89: 33N 426275/5806017)

trägt $10\,737 \pm 35$ a BP, cal AD 10 784–10 686 und belegt, dass der Finowboden zu Beginn der Jüngeren Dryas vor ca. 12 700 Jahren noch nicht überweht war.

Aus dem Habitus der verbliebenen Düne mit einem gut ausgebildeten Dünenkopf ist zu schließen, dass es sich ursprünglich um eine vollständig entwickelte Bogendüne gehandelt haben muss. Es wird angenommen, dass die gesamte Bogendüne in Hangelsberg ursprünglich eine W–E-Ausdehnung von ca. 1,2 km und eine N–S-Ausdehnung von ca. 300 m hatte und damit eine Fläche von etwa 30 ha einrahmte (Abb. 3). Der größte Teil des Dünenkörpers fiel jedoch der Erosion durch die Spree zum Opfer.

Die landschaftsverändernde Wirkung der Spree wird im Raum bei Hangelsberg besonders deutlich. Mehrere Flussbett-niveaus zwischen 38 und 36 m ü. NHN belegen, mit Mäandern verschiedener Größe, ein schrittweises Einschneiden in das Berliner Urstromtal, das sich in diesem Bereich etwa bei 39–40 m ü. NHN befindet. Ob dieser Prozess die genannte Bogendüne bereits im ausgehenden Weichsel-Spätglazial tangierte, kann nur vermutet werden. Die holozäne Flussgeschichte hinterließ in jedem Fall, in Abhängigkeit von der Wasserführung, eine „einschneidende“ Wirkung. Zahlreiche alte Mäander zeigen die wiederholte Verlagerung des Fließgewässers an. Die markante Richtungsänderung der Spree bei Hangelsberg von NNW nach SW hinterließ hier einen außergewöhnlich ausgeprägten Prallhang, der ihre erosive Wirkung besonders deutlich macht. So wird vorstellbar, wie die mäandrierende Spree den ehemaligen Südschweif der Düne vollständig zerstören konnte. Der feine Sand der Düne sowie die unterlagernden Sande des Urstromtals (siehe Bohrprofil Tab. 1) boten der Strömung des Wassers kaum Widerstand. Auf diese Weise wurde die Düne sukzessive unterspült, die ständig nachbrechenden Sande wurden schließlich stromabwärts verfrachtet. Ein sehr großer Teil des hohen Nordschweifs fiel ebenfalls der Erosion zum Opfer. An der Stelle, wo der künstlich

angelegte und heute trocken gefallene Trebuser Graben in die Spree führt, wurde der Nordschweif durch die Spree bereits durchtrennt. Wann die Erosion den Nordschweif der Bogendüne erfasste ist ungewiss. Sie „nagt“ aber sicher schon geraume Zeit am massigen östlichen Abschnitt des Nordschweifs und am Dünenkopf, dem heute so bezeichneten „Hangelsberg“. Infolge des schrittweisen Einschneidens der Spree in den Urstromtalboden bis auf ca. 36 m ü. NHN liegt die Basis der Düne mit dem Finowboden heute schon ca. 4 m über dem Spree-Niveau, wodurch der angeschnittene Hang eine Gesamthöhe von 13 m hat. Dadurch erscheint der „Hangelsberg“ aus Blickrichtung der Spree noch höher. Dass die „Hangel“ als Vorläufer des Trebuser Grabens heute immer noch als Namensgeber für Hangelsberg angesehen wird ist erstaunlich, zumal die folgende Ableitung deutlich logischer scheint.

Da in der Ortschronik von Hangelsberg bereits 1217 der Begriff der „hangendenberge“ auftaucht (frdl. mdl. Mitt. Herr Storm, Ortschronist von Hangelsberg vom 30.10.2017) liegt es nahe, dass offenbar schon die Siedler jener Zeit den Umstand der „Landnahme“ durch die Spree hier besonders aufmerksam, möglicherweise sogar mit Sorge beobachtet haben, denn der Fluss verschlang schrittweise ihre einzige, am Fluss liegende Anhöhe. Für den Zeitraum des Hochmittelalters existieren für alle Gebiete Deutschlands Überlieferungen zu zahlreichen, also wiederholten extremen Hochwasserereignissen (u. a. „Magdalenenhochwasser“ im Jahr 1342). So könnten wiederholt erhöhte Wasserführungen der Spree gerade in diesem Zeitraum auch für hohe Abtragungsbeträge am „Hangelsberg“ gesorgt haben, was den Bewohnern nicht entgangen sein dürfte. Eine Ableitung des heutigen Ortsnamens von diesem „über dem Ufer der Spree hängenden Berg“ drängt sich somit beinahe auf. In jedem Fall existiert aber mit der Jahresangabe 1217 ein zeitlicher Hinweis, dass die Zerstörung des Dünenkörpers während des Hochmittelalters bereits vorangeschritten war.

Die Weichsel-spätglazial angelegte Düne trägt eine Überwehung, die am o. g. Bohrpunkt zu einer Aufhöhung um ca. 1,5 m führte. Das bereits unter Kapitel 2.2 genannte ^{14}C -Alter von 301 ± 23 a BP, cal AD 1496–1650 gibt möglicherweise einen Hinweis auf das örtliche Siedlungsgeschehen im 17. Jh. So verzeichnet z. B. das Markgrafpiesker Kirchenbuch 1644 zwei Teerbrenner „auf dem Hangelsberg“ (www.gruenheide-mark.de). Auch die Schmettausche Karte (1767–1787) (<https://bb-viewer.geobasis-bb.de/>) markiert auf der Düne noch einen Teerofen. Die Oberfläche des heute noch vorhandenen Dünenrestes ist durch anthropogene Eingriffe stark verändert. Durch Verebnungen und Terrassierungen, vor allem im Bereich des Dünenkopfes (heutige Bebauung), können ursprüngliche Form und Maximalhöhe nur vermutet werden.

Zusammenfassung

Zwei isoliert liegende Bogendünen in den Landkreisen Potsdam Mittelmark und Oder-Spree sind Gegenstand der vorliegenden Untersuchungen. Beide Dünen entstanden während der Hauptphase der Dünenbildung in Brandenburg, die während der Jüngerer Dryas vor ca. 12 000 Jahren einsetzte. In beiden Fällen konnte der Finowboden, eine Weichsel-spätglaziale Braunerde, an der Dünenbasis nachgewiesen werden. Dieser wird als stratigraphischer Marker im nördlichen Zentraleuropa gesehen. Begrabene Bodenhorizonte belegen eine bzw. zwei Überwehungen der Dünen im Holozän.

Summary

Subjects of the present investigations are two isolated parabolic dunes in the districts of Potsdam Mittelmark and Oder-Spree. Both dunes were formed during the main phase of dune formation in Brandenburg, which started in the Younger Dryas period about 12 000 years ago. In both cases, the Finow-soil, a lateglacial brownish horizon, could be detected at the base of the dunes. The Finow-soil is considered as a pedostratigraphical marker horizon in northern central Europe. Buried soil horizons at the top of the dunes prove the aeolian activity in the Holocene.

Literatur:

- BÖSE, M., MÜLLER, M., BRANDT, A. & M. FACKLAM (2002): Jungdünenentwicklung und Siedlungsgeschichte auf der Glindower Platte. – Brandenburg. geowiss. Beitr. **9**, 1/2, S. 45–57
- BUSSEMER, S., SCHLAAK, N. & P. GÄRTNER (2009): Neue paläopedologische Befunde zu Habitus und Verbreitung des Finowbodens. – Brandenburg. geowiss. Beitr. **16**, 1/2, S. 79–86

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

SCHLAAK, N. (1997): Äolische Dynamik im brandenburgischen Tiefland seit dem Weichsel-Spätglazial. – Arbeitsberichte Geographisches Institut der Humboldt-Universität Berlin **24**, 58 S.

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

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

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

Internet:

<https://www.gruenheide-mark.de/verzeichnis/objekt.php?mandat=15220>, letzter Zugriff am 15.08.2018

DGM 2/Schmettausche Karte: <https://bb-viewer.geobasis-bb.de/>, letzter Zugriff am 15.08.2018

Anschrift des Autors:

Dr. Norbert Schlaak
Landesamt für Bergbau, Geologie
und Rohstoffe Brandenburg
Inselstr. 26
03046 Cottbus
norbert.schlaak@lbgr.brandenburg.de