

| | | | | |
|-------|---------|----------------|----------------|-------------------------|
| TELMA | Band 46 | Seite 83 - 108 | 7 Abb., 1 Tab. | Hannover, November 2016 |
|-------|---------|----------------|----------------|-------------------------|

Das Blausteinfenn – Vegetation, Entwicklung und Schutz eines Hangmoores im Hohen Fläming (Brandenburg)

The Blausteinfenn – vegetation, development and protection of a slope mire
of the Hoher Fläming (Brandenburg, Germany)

ARTHUR BRANDE und MARIA-SOFIE ROHNER

Zusammenfassung

Das Blausteinfenn bei Gräben, ein breites, flach geneigtes Hangmoor am Osthang der Niederung des in Buckau und Havel entwässernden Verlorenwasserbachs, ist heute ein degradiertes Moor mit verschiedenen Gehölzstadien und *Molinia-Eriophorum-Carex-Sphagnum*-Beständen. Unterlagert von stark zersetzten Torfen des Alleröds oder Präboreals verlief die Entwicklung nach einer Stillstandsphase erst im Subboreal und Älteren Subatlantikum, vorwiegend jedoch im Jüngeren Subatlantikum, über ein Erlen- und Birkenstadium mit Riedtorfen zum *Sphagnum*-Moor. Letzteres entstand möglicherweise bereits nach mittelalterlich-neuzeitlichen Abtorfungen. Der Zustand um 2002/04 ist das Ergebnis von Entwässerungen, Torfabbau, verschiedenen Nutzungen seit dem 19. Jahrhundert und der Nutzungsaufgabe nach 1945. In den vergangenen Jahren sind Maßnahmen zum Erhalt bzw. zur Verbesserung des Moorzustandes ergriffen worden, wie Sicherung des Wasserhaushaltes durch Stauregulierung und Abdichten von Dämmen. Geplant sind Grabenverschließungen.

Abstract

The Blausteinfenn near the village of Gräben (fig. 1, 2) is at present a degraded mire comprising various tree and shrub succession stages and including some *Molinia-Eriophorum-Carex-Sphagnum* vegetation. The mire got his name from a nearby erratic boulder (blue granite rock) of penultimate glacial age (Warthe stage of the Saalian glaciation). Under local convenient local and hydrographic conditions the fen developed on a flat eastern slope position of the Verlorenwasser ('lost water' brook) lowland, which is connected with the Buckau valley and the Havel river. The mire development started on sandy soils by paludification forming a highly decomposed peat during the Alleröd or more probably the Preboreal chronozone. After a long lasting phase of stagnation further development continued only in the Subboreal and Older Subatlantic chronozone. Passing an alder and birch succession stage and deposition of fen peat, finally the stage of a *Sphagnum* mire was reached. This ultimate succession stage obviously is a result of overgrowing of peat digging sites already in medieval and at least in modern times. The situation in

2002/04 was found to be a consequence of various mire use such as drainage, continuous peat cutting and fish ponds up to the 19th century and its abandoning later on, i.e. after 1945. During the last years measures were carried out especially to improve the water regime by regulation of the outwards flow and by dam blocking. Further projects comprise the total closing of ditches in the sensitive mire sites.

1. Einführung

Im Unterschied zum Jungmoränengebiet Brandenburgs mit seinen zahlreichen Seen und Mooren sind im Altmoränengebiet des Hohen Fläming Moore selten. Seine Erhebungen bis 200 m NN, den höchsten im Land Brandenburg, haben bei den überwiegend sandigen Substraten der Saale-Eiszeit (Warthe-Stadium) und mittleren Jahresniederschlägen zwischen 500 und 600 mm (GROSSER 2008 nach Angaben von 19 Stationen bei 40 - 180 m NN im Zeitraum von 1901 bis 1950) keine ombrotrophen Moorbildungen hervorgebracht. Moore treten topogen als Hang-, Quell- und Talmoore (Durchströmungsmoore) auf. Im Rahmen der Biotopkartierungen wurden in dem 1997 eingerichteten, 827 km² großen Naturpark Hoher Fläming in den untersuchten Bachtälern auch einige Moorflächen erfasst (ROHNER 2002, Mskr.). An vier ausgewählten Punkten wurden Bohrungen für Pollenanalysen zu Entwicklung der Moore und ihrer Umgebung durchgeführt (Abb. 1). Die Ergebnisse aus dem nahe gelegenen Moor bei Egelinde am Verlorenwasserbach sind publiziert (BRANDE 2007), und auch zu den übrigen wurde kurz berichtet (BRANDE 2013). Das Talmoor am Riembach bei Struvenberg gehört dem nach Norden entwässernden Talsystem der Buckau an. Das Quellmoor am Geuenbach bei Dretzen ist Teil der durch PASSARGE (1956), SUCCOW (1988) und SUCCOW et al. (2001) aufgrund von Vegetations-, Boden- und Stratigraphie-Transekten (ohne Pollenanalysen) bekannt gewordenen ausgedehnten Quellmoorzone mit ehemals bis zu 3 m mächtigen Torfen am Nordwestrand des Hohen Fläming bei Ziesar nahe der Grenze zu Sachsen-Anhalt. Im Folgenden wird über das 4 km NNW vom Egelinder Moor gelegene Blausteinfenn berichtet. Damit liegt ein weiterer Beitrag zu dem „für Brandenburg nicht typischen“ (LUTHARDT 2014: 137), jedenfalls eher selten anzutreffenden und nach ZEITZ & MÖLLER (2014: 49 f.) durch Publikationen hier bisher nur vereinzelt dokumentierten hydrogenetischen Typ des Hangmoores vor.

2. Untersuchungsgebiet

Das Blausteinfenn (Moor am Blauen Stein) gehört wie das ehemalige Mittelfenn und ein kleines südlich anschließendes namenloses Moor zu einem Entwässerungssystem mehrerer Bäche, die am Ostrand der Feldmark von Gräben entspringen (Abb. 2). Einer dieser Bäche, der Kullerbach, speist sich aus mehreren am Hang austretenden Quellen im östlichen Bereich des Blausteinfenns. Die Bäche münden in den Verlorenwasserbach, der die 5 km² große Gräbener Talniederung in Süd-Nordrichtung durchzieht. Zu diesem Talsystem gehört auch das 4 km südöstlich gelegene Hangquellmoor von Egelinde, das gleichfalls floristisch-vegetationskundlich (ROHNER 2002) und entwicklungsgeschichtlich un-

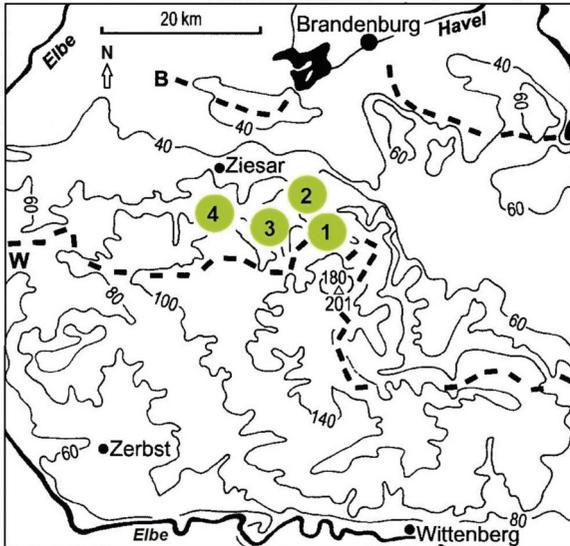


Abb. 1: Übersichtskarte der vegetationskundlich und pollenanalytisch untersuchten Moore im Hohen Fläming, nach BRANDE (2007), verändert. 1 – Hangquellmoor bei Egelinde, 2 – Blausteinfenn bei Gräben, 3 – Talmoor bei Stuvemberg, 4 – Quellmoor bei Dretzen. B – Endmoränen des Brandenburger Stadiums (Weichsel-Glazial), W – Endmoränen des Warthe-Stadiums (Saale-Glazial). Zur Geologie, Stratigraphie und Pedologie s. LIPPSTREU et al. (2015) und KÜHN et al. (2015).

Survey map of the Hoher Fläming mires investigated by vegetation records and pollen analysis, after BRANDE (2007), modified. 1 – spring mire near Egelinde village, 2 – Blausteinfenn slope mire near Gräben village, 3 – Riembach valley slope mire near Struvenberg estate, 4 – Geuenbach spring mire near Dretzen village. B – end moraines of the Brandenburg stage (Weichselian glaciation), W – end moraines of the Warthe stage (Saalian glaciation). For geology, stratigraphy and pedology of the investigation area see LIPPSTREU et al. (2015) und KÜHN et al. (2015).

tersucht ist (BRANDE 2007). Das Blausteinfenn, das Mittelfenn (Biotop Nr. 116 in Abb. 3) und die angrenzenden Wiesen im Westen bis zum Verlorenwasserbach liegen im FFH-Gebiet „Verlorenwasserbach“, das auch das Moor von Egelinde einschließt.

Im Biotop Nr. 100 (Kiefernforst in Abb. 3 und Tab. 1, vgl. Abb. 2) liegt der Blaue Stein, ein Granit-Findling aus dem Warthe-Stadium des Saale-Glazials mit einem Volumen von $7,9 \text{ m}^3$ (GÖLLNITZ 1999; Geotop Nr. 47 bei HERMSDORF 2005).

Das Blausteinfenn wird unter diesem Namen bereits bei KEILHACK (1891, 1892) genannt und als 25 Hektar großes „Gehängemoor“ kartiert (Abb. 2). Zu diesem Moortyp gehören auch das Mittelfenn und das kleine südlich anschließende Moor. KEILHACK unterscheidet diesen Moortyp durch seine höhere Geländedeposition und „mit einer Seite an die diluviale Hochfläche sich anlehnend“ vom „Grünlandsmoor“ der angrenzenden Tallagen. In der

Vegetation stehe das Gehängemoor im Unterschied zu dem von Gräsern (genannt werden nur die Sauergräser *Carex* und *Eriophorum*) geprägten Grünlandsmoor den Hochmooren näher, soweit nicht der Mensch eingegriffen habe. „Solche Gehängemoore finden sich bei Gräben (Blausteinfenn und südlich von demselben), zwischen Hohenspringe und Verlorenwasser am Südrande der Rinne [...]“, womit das Hangquellmoor von Egelinde angesprochen wird (KEILHACK 1892: 17). Nach der Kartierung von 1887 betrug die Mächtigkeit des „Gehängetorfs“ im Blausteinfenn 8-10 dm, im Mittelfenn bis 20 dm und im südlich anschließenden kleinen namenlosen Moor 9 dm; der Torf in dem Grünlandsmoor der Modderwiese nordwestlich von Gräben erreichte 2-3 dm und in dem 120 m südlich gelegenen Moor 10 dm. Die übrigen Talvermoorungen am Verlorenwasserbach nördlich und westlich von Gräben (Abb. 2) wiesen 2-3 dm und südlich des Ortes 6-9 dm „Moorerde“ auf.

Noch heute ist das Blausteinfenn ein mesotroph-saures bis subneutrales Hangquellmoor. Erste größere Störungen gab es im 19. Jahrhundert durch Entwässerungsgräben und die Anlage von Torfstichen. Um 1880 wurden die Torfstiche in Fischeiche umgewandelt. Damit verbunden war die Eindeichung auf der Westseite des Moores unterhalb des Quellhanges (Damm in Abb. 3 und 4). Gleichzeitig dienten die Teiche dem Badevergnügen der Dorfbevölkerung. Die Torfstiche im Fenn sind noch auf der TK 25 von 1923 verzeichnet. Nach dem 2. Weltkrieg wurde die Nutzung aufgegeben. Die ehemaligen Teiche sind noch heute an regelmäßigen Dammstrukturen erkennbar. Die trockeneren Randbereiche werden forstlich bewirtschaftet (GELBRECHT & ZAK 1999), weitgehend als Kiefernforste.

3. Methodik

Die Biotopkartierung (Flora, Vegetation) wurde im Sommer 2002 im Rahmen der Grundlagenuntersuchungen im „Naturpark Hoher Fläming“ durchgeführt (ROHNER 2003, 2004), der vegetationskundlich-stratigraphische Moortransekt mit 9 Bohrpunkten im September/Oktober 2003 aufgenommen (LANDGRAF in MLUL 2015) und die Torfbohrung für Pollenanalysen im Februar 2004 unabhängig davon unternommen. Für diese Bohrung wurde nach mehreren Sondierungen ein möglichst mächtiges und – soweit erkennbar – im Schichtaufbau ungestörtes Profil ausgewählt. Die Torfe wurden mit dem Kammerbohrer (System Jowsey) und die Basissedimente mit der Dachnowski-Sonde gewonnen (vgl. LANG 1994). Die Aufbereitung der Pollenproben im Labor im 5 cm-Abstand und an der Basis im 1-3 cm-Abstand erfolgte nach dem KOH-Acetylolyse-Verfahren (FAEGRI & IVERSEN 1989). Jede Probe wurde auf mindestens 500 Gehölzpollen (BP-Summe excl. *Corylus* bis *Salix*) zzgl. des übrigen Polleninventars sowie der Farn- und *Sphagnum*-Sporen und einiger sonstiger Mikrofossilien ausgezählt. Die Bestimmung der Pollenkörner und Sporen richtete sich nach FAEGRI & IVERSEN (1993), die Nomenklatur der Pollentypen nach BEUG (2004). Das Pollendiagramm (Abb. 6) ist als Prozent-Darstellung in vier Teile gegliedert:

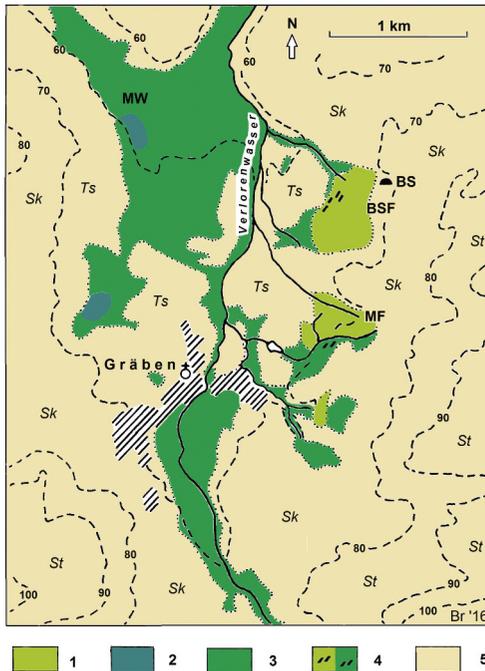


Abb. 2: Das Blausteinfenn und seine Umgebung nach TK 25, Bl. 3470 Wollin (ehemals Glienicke), verändert. BS – Blauer Stein, BSF – Blausteinfenn, MF – Mittelfenn, MW – Modderwiese. Organogene Bildungen nach KEILHACK (1891): 1 – Gehängetorf, 2 – Grünlandmoortorf, 3 – Moorerde, 4 – Torfstiche, 5 – Bodensubstrate nach HERMSDORF (2005): St – Stauchmoräne, steinig-kiesig, Sk – Schmelzwassersande, z.T. kiesig, Ts – Talsande. Bachläufe, Grabensysteme und Torfstiche s. detailliert in TK 25, Bl. 3470 Glienicke, Ausgabe 1923.

The Blausteinfenn mire and its surroundings derived from the topographical map 1 : 25 000, No. 3470 Wollin (formerly Glienicke), modified. BS – The blue stone (erratic granite boulder of the Saalian glaciation), BSF – Blausteinfenn mire, MF – Mittelfenn mire, MW – Modderwiese mire. Organogenic deposits according to KEILHACK (1891): 1 – slope mire peat, 2 – grassland mire peat, 3 – muck soil, 4 – peat digging sites, 5 – soil substrats according to HERMSDORF (2005): St – push moraine, with stones and gravel, Sk – glacifluvial sands, partly with gravel, Ts – valley sands. Brooks, ditch systems and peat digging sites see in more detail on the topographical map 1 : 25 000, No. 3470 Glienicke, edition 1923.

1. Bäume und Sträucher (*Pinus* bis *Viburnum*) = 100 %. Zur besseren Vergleichbarkeit mit dem Pollendiagramm Egelinde ist der örtliche Pollenniederschlag der Moorgehölze *Alnus*, *Frangula* und *Salix* prozentual auf die BP-Summe bezogen. Im Unterschied zu Egelinde gehören im Blausteinfenn jedoch zu den örtlichen Moorgehölzen vor allem im oberen Diagrammteil auch *Betula* und stellenweise/vorübergehend *Pinus*.
2. Gesamtdiagramm (EMW: *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Fraxinus* incl. *Fagus*, *Carpinus* und weitere Wuchstypen bzw. ökologische Gruppen, excl. Wasserpflanzen) = 100 %.

3. Einzelkurven der Nichtbaumpollen (Kräuter und Farne) aus dem Gesamtdiagramm (Cerealia bis Indeterminata)
4. Wasserpflanzen und sonstige Mikrofossilien, bezogen auf die Gesamtsumme. Graue Flächen der Pollenkurven: 20-fache Überhöhung.

Zur Diagrammgliederung in Lokale Pollenzonen (LPZ) und der Ableitung der Chonozozen s. Kapitel 5.

4. Vegetation

Die Ergebnisse der Biotopkartierung (Flora, Vegetation) sind in Abbildung 3 und Tabelle 1 wiedergegeben, zuzüglich einer Artenliste (ROHNER 2002, Tskr., n. p.). Ein Abgleich

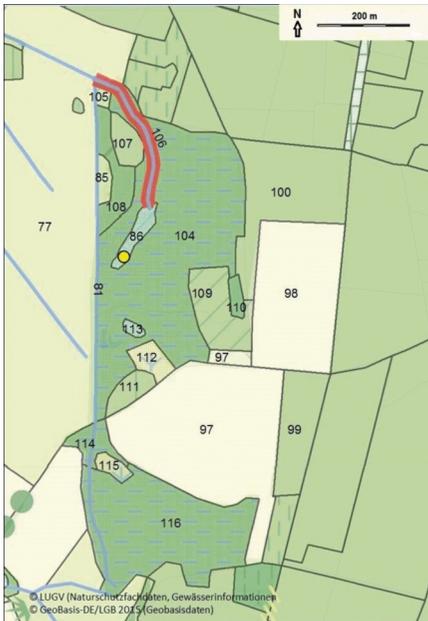


Abb. 3: Biotoptypen (Ziffern in der Karte) des Blausteinfenns und seiner Randbereiche nach ROHNER, Stand: Juni 2002. Ausschnitt aus der Biotopkartierung Hoher Fläming nach ROHNER (2002). Gelber Punkt: Bohrung vom 17.2.2004 für die Pollenanalyse. Zur Beschreibung der Biotope s. Tab. 1. Kartenauszug-Quelle: Anwendung Naturschutzfachdaten, Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (LUGV).

Biotope types (numbers of the map) of the Blausteinfenn mire and its marginal zones after ROHNER, dated from June 2002. Section of the Hoher Fläming biotope mapping by ROHNER (2002). Yellow spot: peat core for pollen analysis taken on February 17th, 2002. For description of the biotope types see tab. 1. Source of map section: Application of nature protection special dates from the State Office for Environment, Health and Consumer Protection of Brandenburg (LUGV).

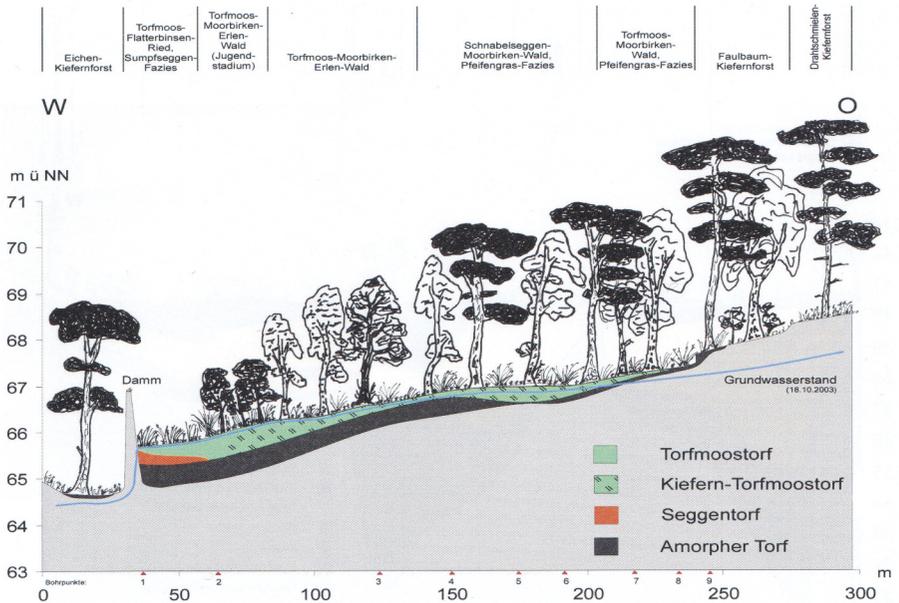


Abb. 4: Blausteinfenn, vegetationskundlich-stratigraphischer Transekt, Stand: September/Oktober 2003 (LANDGRAF in MLUL 2015).
Vegetation and stratigraphic transect of the Blausteinfenn mire, dated from September/October 2003 (LANDGRAF in MLUL 2015).

der Kartierung ergibt sich auch mit dem vegetationskundlich-stratigraphische Transekt (Abb. 4, LANDGRAF 2003 in MLUL 2015). Dieser W-O-Transekt verläuft in den Flächen (Biotoptypen-Nr.) 108 – 86 – 104 – 100 (s. Abb. 3).

Die gehölzbestandenen Hangbereiche sind durch z.T. entwässerte Feuchtwaldkomplexe aus Moorbirke (*Betula pubescens*) und Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) gekennzeichnet, auf trockeneren Standorten sind auch Kieferngruppen eingestreut. Im Randbereich zur Talniederung ist ein relativ schmaler Pfeifengras-Birken-Stieleichenwald ausgebildet (Nr. 108 in Abb. 3 und Tab. 1). Die Krautschicht weist Bestände von *Molinia caerulea*, *Deschampsia cespitosa*, *Oxalis acetosella*, *Dryopteris carthusiana*, *Athyrium filix-femina* und in feuchteren Mulden Torfmoose auf. Die aufgelassenen Torfstiche haben sich in den letzten Jahrzehnten zu einem Sauer-Zwischenmoor mit *Eriophorum angustifolium*, *Sphagnum squarrosum*, *Carex nigra*, *C. canescens*, *Thelypteris palustris* u.a. (Nr. 86 in Abb. 3 und Tab. 1) und deren Degenerationsstadien mit *Molinia caerulea* entwickelt. Von besonderer Bedeutung sind hier Vorkommen von *Drosera rotundifolia* und *Vaccinium oxycoccus*, die im Hohen Fläming jeweils nur von einem weiteren Fundort bekannt sind (BENKERT et al. 1996, NETPHYD & BfN 2013). Abbildung 5 zeigt den großflächig entwickelten Pfeifengras-Moorbirkenwald des Biotops Nr. 104.

Tab. 1: Biotoptypen im Gebiet des Blausteinfenns und seiner Randbereiche nach ROHNER, Stand Juni 2002. Quelle: Naturschutzfachdaten, Datenbank Brandenburger Biotop-Kartierung (BBK) des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (LUGV). – ¹ nach LUA (2004a), ² BNatSchG (2009), BbgNatSchAG (2013), ³ LUGV (2014); s. Literaturverzeichnis. Zur Lage der Flächen (Nr. 77 - 116) s. Abb. 3.
Biotope types of the Blausteinfenn mire and its surroundings after ROHNER, dated from June 2002. Source: nature protection special dates, data base Biotope Mapping Brandenburg (BBK) of the State Office for Environment, Health and Consumer Protection of Brandenburg (LUGV). For ¹⁻³ see literature citations. For site area position (No. 77 - 116) see fig. 3.

| Geb.-Nr. | Biotoptyp mit Code ¹ | Beschreibung | Geschützter Biotop (§) ² ; FFH-Lebensraumtyp ^{1,3} |
|----------|---|---|--|
| 77 | 051522 Intensivgrasland frischer Standorte | N-reiches Einsaatgrünland (Mähweide). Im Norden sehr kleinflächig Flutrasenmulde, neben Gräsern verschiedene krautige Pflanzenarten, im Norden Tränke am Graben. | |
| 81 | 0113321 Gräben, weitgehend naturfern, ohne Verbauung, beschattet, ständig wasserführend | Mit jüngeren Erlen gesäumter Gräben, in besonnten Abschnitten mit Wasserpest, Wasserschwaden, Bultsegge. Einige Sohl-schwellen durch alte Betonplatten. Zufluß des Kullerbaches. | |
| 85 | 051322 Grünlandbrache frischer Standorte | Artenarme grasreiche Äsungfläche (ehemals umgebrochener Wildacker). | |
| 86 | 04322 Torfmoos-Seggen-Wollgrasried, Sauer-Zwischenmoor (mesotroph-saures Moor) | Pfeifengras- und Wollgrasmoor mit Torfmoosdecke. Flächenhaft Sumpffarn, z.T. Seggen. Zahlreiche seltene Blütenpflanzen/Moose. Im südlichen Bereich Aufkommen von Erlen, z.T. auch Kiefernaufwuchs. Im Norden naturnahes Kleingewässer mit Bultseggen (evtl. ehem. Torfstich). Weitere ehem. Handtorfstiche mit Torfmoos-Flächen. Am Nordwestrand Damm zur Wasser-rückhaltung, von kleinem Gewässerlauf aus dem Moor durchbrochen (Sohlschwelle aus Holz). | §; 7140 Übergangs- und Schwing-rasemoore |
| 97 | 09144 Ackerbrache auf Sandböden | Ehemaliger Sandacker mit Knautgras-Einsaat, z.T. länger brachliegend, am Rand Landreitgras und Pappel-Wurzelbrut. | |
| 98 | 09134 intensiv genutzte Sandäcker | Roggenacker mit Grasbrachensaum. | |
| 99 | 08480 Kiefernforst | Dickungsbestand aus einzelnen älteren Eichen, ohne nennenswerte Krautschicht, z.T. Moose, am Weg Drahtschmielensaum, z.T. mit Silbergras, im Süden anschließend mit Landreitgras-herden und Birken. | |
| 100 | 08480 Kiefernforst | Dickungs- bis Stangenholz, am Rand einige Douglasienreihen. Krautschicht nur sporadisch, jedoch Moosbewuchs, z.T. Flechten. Im Bestand der „Blaue Stein“ (Findling). Zum Moorbereich kleinflächig Faulbaumgebüsch und Pfeifengras. | |
| 104 | 081024 Pfeifengras-Moorbirkenwald | Feuchtwald aus Birke und Erle, kleinflächig Kieferngruppen. Krautschicht mit Pfeifengras, in etwas trockeneren Bereichen Sauerklee und Farne, an feuchten Stellen Torfmoos. Einige ehemalige Handtorfstiche mit Torfmoos. Nahe dem Torfmoosmoor (Nr. 86) kleiner wiedervernässter Bereich. Quellrinsale. Moose (<i>Dicranum flagellare</i> , <i>Leucobryum glaucum</i>). | §; 91D1 Birken-Moorwald |
| 105 | 0514132 Brennesselflu-ren feuchter bis nasser Standorte | N-reiche Brennesselbrache mit Landreitgras, Pfeifengras (Niedermoorstandort). Am Rand Faulbaumgebüsch. Spontaner Gehölzbewuchs (10-30 % Deckung) | |

| | | | |
|-----|--|--|--|
| 106 | 01112 Bäche und kleine Flüsse, naturnah, beschattet | Kullerbach (Zufluss zum Verlorenwasser), als Quellbach im Feuchtwald (Nr. 104) entspringend und verlaufend, im letzten Abschnitt (Grabenmündung) begradigt, sonst naturnah, mit Winkelsegge und Moosen, von einzelnen Erlen gesäumt, in den Quellbereichen Torfmoos. Am Rand z.T. alte Dammstrukturen (am Torfmoosmoor Nr. 86), dort kleiner Rückhaltestau zur Wiedervernässung des Moorbereichs. | § |
| 107 | 08480 Kiefernforst | Auf kleiner Kuppe im Moor Stangen-/Baumholz-Bestand, am Rand Fichte beigemischt, moosreich (auch <i>Leucobryum</i>). | |
| 108 | 081912 Pfeifengras-Birken-Stieleichenwald | Schmaler einschichtiger, hainartiger Eichenbestand aus dickstämmigen Bäumen im Übergang zum Feuchtwald. Krautschicht vorwiegend aus Pfeifengras. Örtlich Jungwuchs von Faulbaum und Vogelbeere. | §; 9190 Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit Stieleiche |
| 109 | 08590 Laubholzforste aus mehreren Laubholzarten (in etwa gleichen Anteilen) mit Nadelholzarten | Aufgelichteter Forst mit wenigen Überhältern (verschiedene Baumarten), mit Aufforstung aus Eiche, Kiefer, Birke, Douglasie. Krautschicht z.T. mit Pfeifengras und Landreitgras. Im Süden schmaler Überhälter-Randstreifen (Waldmantel) mit Eiche, Buche, Zitterpappel (örtlich dichter Aufwuchs). | |
| 110 | 082836 Birken-Vorwald feuchter Standorte | Birkenwäldchen-Stangenholz, am Rand Zitterpappel. Krautschicht mit Weichem Honiggras, Rasenschmiele, Binsen. Aufwuchs von Vogelbeere. | § |
| 111 | 08350 Pappelforst | Zitterpappel-Bestand, am Waldrand auch Eiche. Krautschicht mit Landreitgras, wenigen Pfeifengrasbulben und flächenhaft Pappelschösslingen; z.T. Heckenkirsche. | |
| 112 | 0513191 sonstige Grünlandbrache feuchter Standorte, weitgehend ohne spontanen Gehölz-bewuchs | Brachgefallene Feuchtwiese, Anklänge an Pfeifengrasmoor (vgl. Nachbarfläche Nr. 104); im Norden überwiegend Binsen und Gilbweiderich, auch Rasenschmiele und Anemone, sonst Brennnessel und Rispengras herrschend. Weitgehend ohne spontanen Gehölzbewuchs (<10 % Deckung), am Rand dringt Zitterpappel vor. Zwei mehrstämmige ältere Erlen und ein kleiner Faulbaum gebüsch, ein Zierwacholder. Ehemals Orchideenvorkommen. | § |
| 113 | 04326 gehölzarmes Degenerationsstadium der Sauer-Zwischenmoore (mesotrophsaurer Moor) | Pfeifengrasmoor, örtlich mit Torfmoosen, etwas entwässert, mit viel Anemone. Zahlreiche Zitterpappel-Wurzelschösslinge. | §; 7140 Übergangs- und Schwingrasenmoore |
| 114 | 081036 Rasenschmiele-Schwarzerlenwald | Erlenbruchwald, überwiegend Stangenholz, mit gestörter, sarter Krautschicht. Kleine quellige Mulden etwas feuchter (evtl. ehem. Handtorfstiche). Ein Graben durchzieht die Fläche (vgl. Nr. 81). | § |
| 115 | 0513142 Grünlandbrache feuchter Standorte, von rasigen Großseggen dominiert | Großseggenried mit Bultsegge und Sumpfssegge. Aufkommen von jungen Erlen, Zitterpappeln und Faulbaum mit spontanem Gehölzbewuchs (10-30 % Deckung). Am Rand Quellrinnsal/Graben aus angrenzendem Wald. Im Süden etwas trockener (Feuchtwiesenbrache) mit Gliederbinsenflur und Sumpfeilchen. | § |
| 116 | 081024 Pfeifengras-Moorbirkenwald | Mittelfenn (s. Abb. 2). Feuchtwald aus Birke und Erle, in Randbereichen Eiche beigemischt. Stark entwässert, mit Himbeere, Pfeifengras, Anemone und Farnen. In geringfügig feuchteren (quelligen) Bereichen Sumpfsseggenbestände und alte Grabenstrukturen (vermutl. ehem. Torfstiche). An den Rändern kleine Lichtungen mit Seggenried, z.T. mit Landreitgras, Binsen, Pfeifengras, Faulbaumgebüsch. Im Westen ehemaliger Bachlauf mit Erlen, nahezu trocken. | §; 91D1 Birken-Moorwald |



Abb. 5: Blausteinfenn, Pfeifengras-Moorbirkenwald (Biotop-Nr. 104 in Abb. 3 und Tab. 1).

Foto: A. Brande, 29.3.2007.

Blausteinfenn mire, *Molinia caerulea*-*Betula pubescens* stand (biotope no. 104 of fig. 3 and tab. 1). Photo: A. Brande, 29.3.2007.

5. Das Pollendiagramm

Die Bohrung für die Pollenanalyse wurde am 17.2.2004 im *Sphagnum*-Bestand des Torfmoos-Segen-Wollgrasriedes (Nr. 86 in Abb. 3 und Tab. 1) vorgenommen. Die 45 cm mächtige Abfolge aus unterschiedlichen Torfarten (Abb. 6) stimmt mit den Angaben im Moortransekt (Abb. 4) weitgehend überein. Demnach wurde mit der Bohrung unmittelbar östlich des Damms die mächtigste und differenzierteste Schichtenfolge des Moores angetroffen. Die Bohrung wurde ohne Kenntnis des Moortransekts vorgenommen, der dem Verf. (A. B.) erst aus der Publikation (MLUL 2015) bekannt wurde.

Die Diagrammgliederung in lokale Pollenzonen (LPZ a-d in Abb. 6) und die Datierung nach den vegetationsgeschichtlich definierten Chronozonen folgt den im Pollendiagramm Egelinde (BRANDE 2007) verwendeten Angaben; vgl. auch die Zeittafel zur Landschaftsentwicklung in Brandenburg bei ZEITZ (2014: 36).

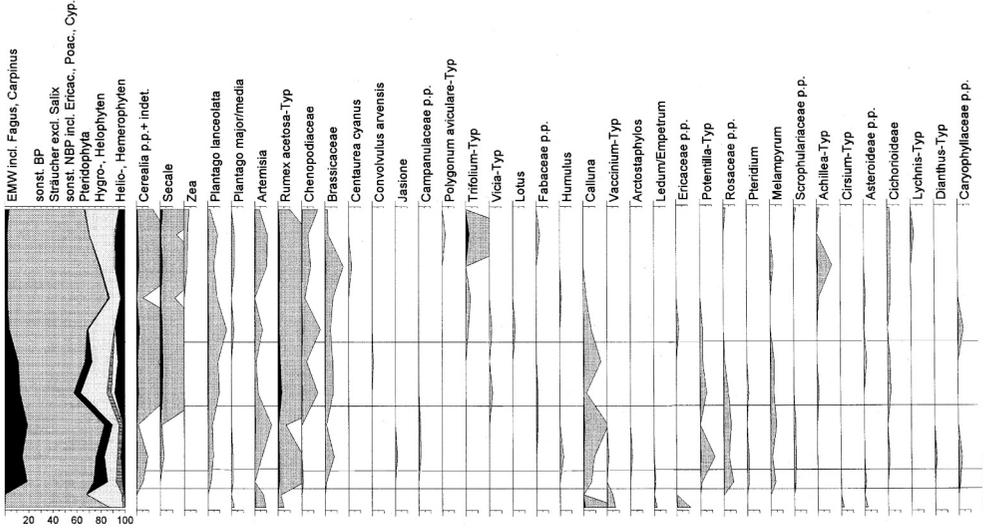
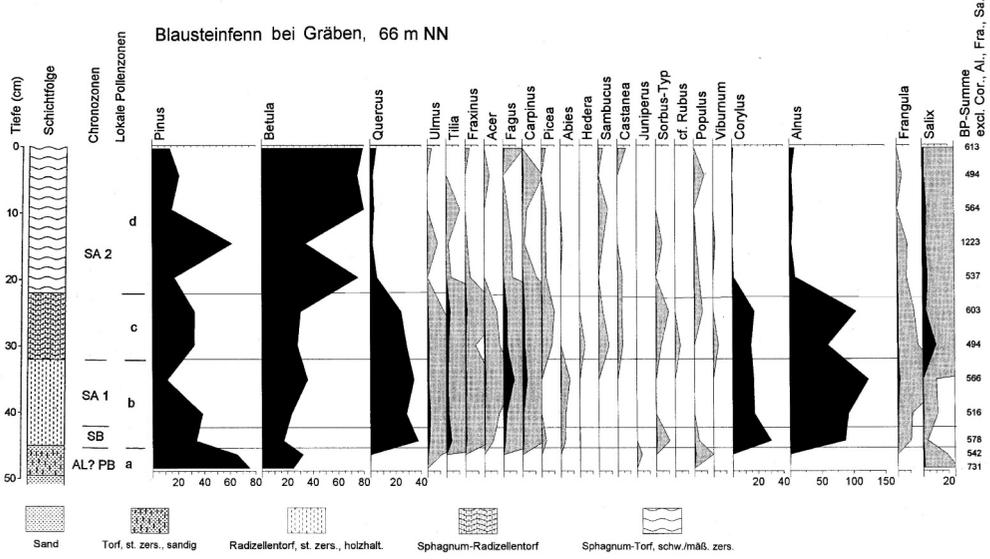
LPZ a

Über kiesigem Sand und zunehmend humosem Sand lagert bei 51 – 45 cm ein abnehmend sandiger, stark zersetzter Torf (entsprechend der Basis des amorphen Torfs in Abb. 4). Aus dem fast völligen Fehlen von *Alnus*, *Corylus* und *Quercus*, der Abwesenheit von *Tilia* bis *Carpinus*, *Cerealia* p.p., *Secale* und *Plantago lanceolata* sowie der Präsenz von *Pinus* und *Betula* als wichtigsten Waldbäumen ergibt sich ein präboreales (PB) oder höheres Alter. Auch die Nachweise von *Juniperus* und *Populus (tremula)* deuten auf die spätpleistozäne bis frühholozäne Ablagerung des stark zersetzten Basistorfs über den saale-glazialen (warthezeitlichen), letztglazial aufgearbeiteten Schmelzwassersanden (HERMSDORF 2005). Die allerödzeitliche Laacher See-Tephra als stratigraphischer Leithorizont (AL), dessen Verbreitung den Hohen Fläming sicher einschließt (STRAHL 2005), fehlt im Bohrprofil. Andererseits könnte die Zunahme von Polypodiaceae p.p. am Beginn des Präboreals (BRANDE 1980a, b, WOLTERS 2002; auch im Pollendiagramm vom Geuenbach bei Dretzen) für ein höheres, also spätglaziales Alter des LPZ a sprechen. Jedoch deuten die fehlenden stratigraphischen wie pollenanalytischen Nachweise der Jüngeren Dryaszeit im Schichtaufbau und Diagramm eher darauf hin, dass der Basistorf dem Präboreal angehört. Auf jeden Fall dokumentiert der Übergang zur LPZ b einen mehrtausendjährigen Stillstand nach der begonnenen Moorentwicklung.

LPZ b

Dieser Abschnitt fällt vollständig mit dem stark zersetzten holzhaltigen Radizellentorf zusammen (entsprechend dem amorphen Torf in Abb. 4). Durch die *Alnus*-Dominanz, die Anwesenheit von *Quercus* bis *Carpinus* sowie von *Corylus* und *Frangula* gehört der Abschnitt dem jüngeren Holozän an. Dabei ist der untere Teilabschnitt ohne *Secale*, aber mit Kulturbegleitern (*Plantago lanceolata* bis Brassicaceae) sowie nach dem Verhältnis *Tilia/Carpinus/Fagus* vermutlich in das Subboreal (SB) zu stellen. Nach dem *Fagus*-Maximum von 8 % und den einsetzenden Nachweisen von *Cerealia* pp. mit *Secale* ist der Bereich ab 40 cm dem Älteren Subatlantikum (SA 1) zuzuordnen. Mit *Secale* wird eine Datierung in das slawische Mittelalter, d.h. die Zeit bis 1150/1200, wahrscheinlich. Aus der nur schwachen slawischen Besiedlung des Hohen Fläming ist jedenfalls ein Siedlungsplatz am Verlorenwasserbach im Bereich der Gemarkung Gräben bezeugt (KERSTING 2012: 87).

Ob mit dem *Fagus*-Maximum in Probe 35 cm schon die stärkste Ausbreitung der Rotbuche erfasst ist, bleibt wegen des 5 cm-Probenabstandes unklar. In Egelinde erreicht *Fagus* zu dieser Zeit (SA 1) 18 %. Das ist ein im Land Brandenburg vergleichsweise hoher Wert, wohl bedingt durch die gegenüber anderen Landesteilen wie der Niederlausitz vermehrten Niederschläge (JAHNS 2011). Das standörtliche Vegetationsmuster der ursprünglichen Wälder, wie es in Egelinde für diese Chronozone näher beschrieben wurde (BRANDE 2007), dürfte wegen des gleichartigen Naturraumes auf die Umgebung des Blausteinfens übertragbar sein.



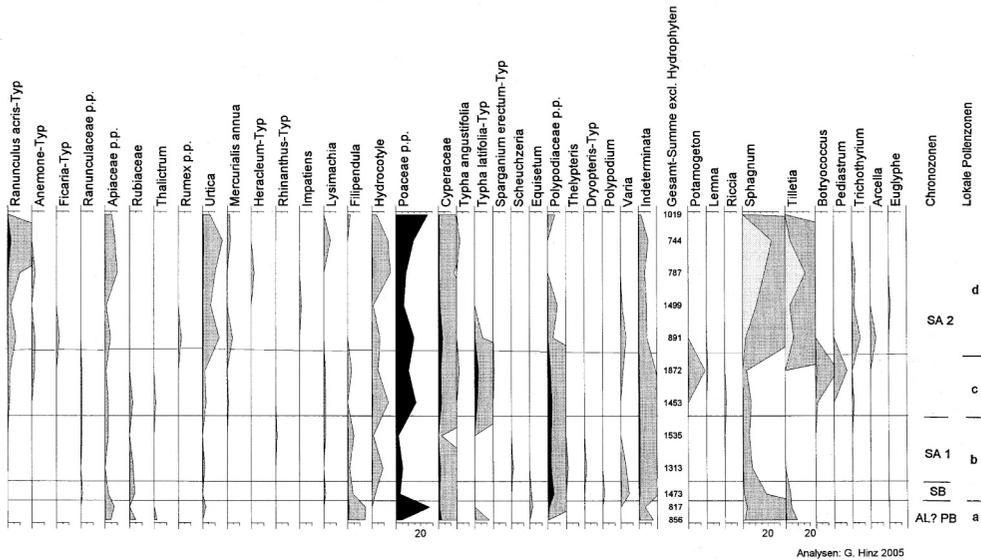


Abb. 6: Pollendiagramm Blausteinfenn, Stand: 2005/06. Gauss-Krüger R 5230.11, H 5790.01, TK 25, Bl. 3740 Wollin.

Pollen diagram from the Blausteinfenn mire, dated from 2005/06. Geographical coordinates (Gauss-Krüger): R 5230.11, H 5790.01, topographical map 1 : 25 000, No. 3470 Wollin. For percent calculation of pollen/spore types and graphical subdivision of the diagram see chapter 3.

In dem Erlen-Moorwald (Bruchwald) und seinen Randbereichen ist nach den Pollenfunden mit *Sorbus aucuparia*, *Frangula alnus* und *Salix*-Arten zu rechnen. Das örtliche Vorkommen von *Hydrocotyle vulgaris* seit Beginn dieser Torfbildung ist zusätzlich durch einen Fruchtfund belegt. *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Urtica dioica*, aber auch *Melampyrum pratense* und *Potentilla erecta*, *Pteridium aquilinum*, *Humulus lupulus*, Rubiaceae (*Galium*-Arten), Apiaceae, Poaceae und Cyperaceae gehören verschiedenen Moor- und Moorrandgesellschaften an (vgl. die Arten- und Pollentypen-Liste aus dem Egelinder Moor bei BRANDE 2007, Tab. 3). Dazu kommen stellenweise *Sphagnum*-Arten und mit Polypodiaceae p.p. auch *Dryopteris*, *Athyrium* und *Thelypteris* (perisporlos).

LPZ c

Sie umfasst den gesamten *Sphagnum*-Radizellentorf von 22-33 cm (entsprechend dem Seggentorf in Abb. 4). Bei anhaltender *Alnus*-Dominanz aus den Erlenbeständen des Moores nehmen am Übergang der LPZ b/c *Secale* und Cerealialia p.p. + indeterminata (sonstige Getreide incl. unbestimmbarer *Secale*-Pollen) sowie als Kulturbegleiter *Rumex acetosa*-Typ (incl. *R. acetosella*) und Chenopodiaceae zu, etwas schwächer auch *Plantago lanceolata* und Brassicaceae, dazu ein Nachweis von *Convolvulus arvensis*. *Castanea* tritt

auf und aufgrund der Zunahme der Weit- und Fernflugkomponente des Pollenniederschlags durch die örtlichen Waldrodungen auch *Picea*. Aus dem dörflichen Umfeld und den Waldsäumen stammt *Sambucus*.

Entsprechend den Befunden des Egelinder Moores (dort LPZ d) ist auch hier der Beginn der LPZ c mit dem hochmittelalterlichen Landesausbau des Fläming im 12./13. Jahrhundert zu verbinden und damit dem Übergang vom Älteren zum Jüngeren Subatlantikum (SA 1 zu SA 2). Die urkundliche Ersterwähnung des Dorfes Gräben im Landbuch Karls IV. von 1375 nennt einen Ort mit 20 Hufen und Anbau von Roggen und Hafer (vgl. *Secale* und *Cerealia* p.p.). Der Ursprungsbau der Dorfkirche stammt vermutlich aus der 2. Hälfte des 13. Jahrhunderts (ENGESER & STEHR 2003). Aber bereits in den Jahrzehnten vor und um 1200 kam es zur flächenhaften und dichten Aufsiedlung des Fläming durch den Zuzug vom Niederrhein (Flamen und andere Bevölkerungsgruppen) und aus Westfalen und damit zur Gründung von mehr als 250 Dörfern im zentralen Fläming (FRISKE et al. 2005, HENKER et al. 2012), vermutlich auch von Gräben.

Bemerkenswert ist gegenüber LPZ b die deutliche Vernässung am Untersuchungspunkt. Sie zeigt sich nicht nur im *Sphagnum*-Radizellentorf im Unterschied zum stark zersetzten holzhaltigen Radizellentorf der LPZ b (entsprechend Seggentorf bzw. amorpher Torf in Abb. 4). Auch im örtlichen Pollen-, Sporen- und Algenbestand ist dieser Abschnitt durch *Typha latifolia* sowie Wasserpflanzen (*Potamogeton*, *Lemna*, *Riccia*, *Botryococcus*, *Pediastrum*) gekennzeichnet. Die zahlreichen *Vignea*-Früchte im Torf dürften überwiegend von *Carex canescens* stammen.

LPZ d

Diese umfasst den gesamten schwach bis mäßig zersetzten, 22 cm mächtigen *Sphagnum*-Torf (entsprechend dem Torfmoostorf in Abb. 4). Parallel zum Dominanzwechsel von *Alnus* zu *Betula* am Übergang c/d geht der Rückgang von *Quercus* und *Corylus*. Eine Zeitlang nach dem örtlichen Wechsel von Erle zu Birke im Moor hat mit dem *Pinus*-Maximum ein vorübergehender Kiefernaufwuchs oder ein starkes Blühjahr stattgefunden. In der krautigen Vegetation des Moorrandes sowie des angrenzenden Grünlandes und der Äcker treten einzelne Pollentypen nur gelegentlich in Erscheinung wie *Trifolium*-Typ und Fabaceae p.p., *Polygonum aviculare*-Typ, *Achillea*-Typ, *Heracleum*-Typ, *Centaurea cyanus* und andere. *Zea* dokumentiert in den oberen 10 cm offenbar den Maisanbau der letzten Jahrzehnte. *Urtica*, gegenüber LPZ c häufiger, zeigt vermutlich bereits die Bestände am östlichen Moorrand und in den Biotopen 105, 112 und 116, der Pollennachweis von *Lysimachia* den aus den Biotopen 86, 104, 112, 113-116. Den örtlichen Torfmoosbestand repräsentieren in dem *Sphagnum*-Torf (incl. Sporogonfunde) reichlich Sporen von *Sphagnum* und *Tilletia* (Brandpilz in *Sphagnum*-Sporogonen). Pollen der Poaceae und Cyperaceae sowie Sporen der Polypodiaceae p.p. sind den in Tabelle 1 genannten Gattungen im Moor und seiner Umgebung zuzuordnen. Reichlich *Betula*-Früchte

und -Fruchtschuppen im Torf stammen aus dem umgebenden Moorbirkenwald wie dem Biotop 104. Der hohe Anteil des örtlichen *Betula*-Pollenniederschlags schirmt prozentual seltenere Sippen und/oder schwächere Pollenproduzenten aus den kartierten Biotopen ab, so dass z.B. *Drosera*- und *Vaccinium*-Pollennachweise fehlen. Durchmusterungen nach seltenen Einzelfunden wurden allerdings nicht vorgenommen. Die oberste Probe (0 - 2 cm) enthält den Pollenniederschlag der letzten Jahre bis einschließlich 2001. Da die LPZ d insgesamt recht homogen ist, dürfte sie mit dem gesamten schwach/mäßig zersetzten *Sphagnum*-Torf nur einige Jahrzehnte umfassen, also vermutlich die Zeit nach Auflassung der Moornutzung nach dem 2. Weltkrieg.

6. Moorentwicklung

Spätestens in der frühen Nacheiszeit, dem Präboreal (Vorwärmezeit), beginnt das Moor infolge örtlicher Vernässung einer flachen Mulde durch Hangwasserzufluss seine Entwicklung als Versumpfungsmoor. Dass die Entwicklung schon bald darauf zum Erliegen kommt, ist mit der fortschreitenden Temperaturerhöhung und demzufolge verminderter Wasserspeisung zu erklären. Erst im Subboreal (Späte Wärmezeit) kommt die Torfbildung wieder in Gang. Somit ist für die örtliche Torfbildung das gesamte Boreal und Atlantikum (Frühe und Mittlere Wärmezeit), ein Zeitraum von vier bis fünf Jahrtausenden, zu trocken. Ein solcher Befund der Stagnation der Torfbildung (Hiatus) ist je nach Topographie und Wassereinzugsgebiet örtlich von unterschiedlicher Dauer und Intensität. In Mooren Brandenburgs und Berlins (z. B. BRANDE 1996, WOLTERS 2002) und auch darüber hinaus ist eine Unterbrechung der Moorentwicklung im Verlauf des Holozäns weit verbreitet und oftmals beschrieben worden, zusammenfassend für Ostdeutschland bereits bei LANGE & SUCCOW (1979) und SUCCOW & LANGE (1984; vgl. die Literaturübersicht bei BRANDE 2010).

In den übrigen pollenanalytisch untersuchten Mooren des Hohen Fläming liegen die Verhältnisse anders (BRANDE 2007, 2013): Am Bohrpunkt Egelinde setzt die Versumpfungsmoorbildung in 72 cm Tiefe auf Kies und Sand mit einem Erlenbruchwald erst im Subboreal ein. Ob es an anderer Stelle dieses Hangquellmoores eine ältere Initialphase wie am Blausteinfenn gibt, ist bisher nicht bekannt, aber nicht auszuschließen. Das Talmoor am Riebach bei Stuenberg reicht bei 87 cm Tiefe auf Sand mit einer Weidenphase bis in das Präboreal zurück und hat mit einer Erlen-Faulbaum-Gehölzphase ausgerechnet im Atlantikum seine stärkste Entwicklung. Erst das Subboreal und Ältere Subatlantikum weisen hier Schichtlücken auf. Im ausgedehnten Quellmoorgebiet am Geuenbach bei Dretzen wurden unter Abtorfung auf Grünland nahezu 2 m mächtige Fieberklee-Ried-Braunmoos-Torfe des Alleröds bis Boreals erbohrt. *Sphagnum (teres/squarrosum)*, det. J. KLAWITTER) ist hier weitgehend auf die Jüngere Dryaszeit beschränkt. Schon aus diesem Vergleich wird die von den örtlichen topographischen und hydrologischen Bedingungen abhängige Moorentwicklung im Hohen Fläming deutlich, deren Beginn zwischen Alleröd und Subboreal und stellenweise vermutlich auch noch später liegen kann (vgl. Näheres für NO-Deutschland bei COUWENBERG et al. 2001).

Der stark zersetzte holzhaltige Radizellentorf kennzeichnet eine ausgesprochene Stabilitätsphase des Moores als mesotrophes, von Erlen und Weiden umgebenes bzw. durchsetztes Ried bei äußerst geringem Torfwachstum von 3-5 mm/100 Jahren. Ob der amorphe Torf in Abbildung 4 ebenso wie am Bohrpunkt die gesamte Zeitspanne vom Präboreal bis zum Älteren Subatlantikum (PB - SA 1) umfasst, bleibt offen. Eher ist aufgrund des in Hangmooren hangaufwärts gerichteten Torfwachstums (z.B. TIMMERMANN et al. 2009) eine Verjüngung der Torfbasis in Richtung Osten anzunehmen. Jedenfalls entspricht das Moorstadium der LPZ b stratigraphisch, sukzessionsdynamisch und zeitlich recht gut dem Erlenbruchwaldstadium der LPZ b-c im Moor von Egelinde.

Der Wechsel zum schwächer zersetzten Torf im Übergang zur LPZ c am Beginn des Jüngeren Subatlantikums (SA 2) korrespondiert ebenfalls weitgehend mit dem Ablauf der Moorentwicklung in Egelinde. In beiden Fällen ist der auslösende Faktor die rodungsbedingte Zunahme des Hangwasserzuflusses vor dem Hintergrund der hochmittelalterlichen Aufsiedlung des Hohen Fläming. So hatte am Blausteinfenn die Entstehung des Dorfes Gräben vor oder um 1200, sein nachfolgender Ausbau und die Erschließung der Gemarkung durch die damit verbundenen Rodungen eine vermehrte Quellschüttung und Vernässung vom Oberhang östlich des Moores her zur Folge (Abb. 2). Allerdings bleibt hier im Unterschied zu Egelinde der Erlenbestand erhalten, nun auch vermehrt mit Weiden bei gleich bleibendem Faulbaum. Die örtliche Vernässung führt am Untersuchungspunkt außerdem zu offenen Wasserstellen, wie die Nachweise von Rohrkolben und Wasserpflanzen belegen. Dabei ist nicht ganz auszuschließen, dass diese Wasserstellen bereits ein Ergebnis beginnender Abtorfung durch die Gräbener Bauern sind.

Mit dem Übergang zur LPZ d und dem Einsetzen des schwach bis mäßig zersetzten *Sphagnum*-Torfs vollzieht sich im Pollenniederschlag der entscheidende Wandel von Erle, Hasel und Eiche zu Birke (und vorübergehend Kiefer). Das wird nur durch eine Schichtlücke verständlich, die vermutlich aus dem Abtrag von Torf aus einigen Jahrhunderten nach der o.g. ersten möglichen Abtorfung resultiert. Somit kennzeichnet der bis zur Oberfläche recht homogene lockere *Sphagnum*-Torf mit dem Pollenniederschlag des örtlichen Moorbirkenwaldes im Umkreis des Bohrpunktes (Abb. 3) nur eine recht kurze Zeitspanne von einigen Jahrzehnten. Dabei ist die Torfbildungsrate mit ca. 0,4 cm/Jahr nur halb so groß wie sie mit 0,8 cm/Jahr *Sphagnum*-Torf in acht verschiedenen bäuerlichen Torfstichen Schleswig-Holsteins als Durchschnittswert ermittelt wurde (LÜTT 1992, DIERSSEN & DIERSSEN 2001). Zugleich transgrediert offenbar auch der (Kiefern-)Torfmoostorf weiter hangaufwärts über zuvor nicht vermoorte Partien des Sanduntergrundes (Abb. 4). Nun ziehen sich *Calluna* und *Potentilla (erecta)* aus der Nähe des Bohrpunktes weiter an die Peripherie des Moores zurück (vgl. BRANDE 1995, 2001). Eine „Verheidung“ der angrenzenden trockeneren Waldstandorte ist jedoch nicht erkennbar.

Anders verläuft die nicht durch einen Torfabbau betroffene Entwicklung bei Egelinde, wo ohne Birkenaufwuchs in den letzten Jahrzehnten aus einem *Sphagnum*-Riedtorf recht

artenreiche mesotrophe Quellmoorwiesen entstanden sind. Auch in den örtlichen Moorgesellschaften gibt es manche Unterschiede, wie das Beispiel des Wassernabels zeigt: *Hydrocotyle vulgaris* ist am Bohrpunkt des Blausteinfenns durchgehend seit dem Subboreal in allen Moorentwicklungsphasen präsent, im Egelinder Moor hingegen zusammen mit *Potentilla (erecta)*, *Viola (palustris)*, *Lysimachia (vulgaris)* sowie *Frangula alnus* überwiegend in dem Stadium eines mesotrophen Riedmoores des Jüngeren Subatlantikums (SA 2) aus der Zeit zwischen 1200 und 1900, entsprechend der LPZ c des Blausteinfenns. In beiden Mooren aber ist das Stadium eines *Sphagnum*-Moores das späte Ergebnis einer längeren, mehrtausendjährigen Entwicklung.

7. Maßnahmen des Moorschutzes

Durch die Eingriffe des 19. und 20. Jahrhunderts (Entwässerungsgräben, partielle Abtorfung, Bau des Dammes, Nutzung als Fischteiche und Badegewässer, randliche Aufforstung) ist die ehemals ca. 25 ha große Moorfläche stark fragmentiert. Auch erreichen die Moormächtigkeiten, soweit ermittelt, nur noch stellenweise die von KEILHACK (1891) angegebenen 8-10 dm Torf, z. B. in Bohrung 1 in Abb. 6). Die heutigen Moorbiotope unterliegen je nach Wasserhaushalt, Flora und Vegetation (Tab. 1) unterschiedlichen Schutzkategorien und -vorschriften. Gefährungsfaktoren und -ursachen, Grundsätze für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen sowie Monitoring werden für den im Blausteinfenn besterhaltenen Moor-Biototyp des Torfmoos-Seggen-Wollgrasriedes des Sauer-Zwischenmoores, den Pfeifengras-Moorbirkenwald und die Übergangsbereiche (Nr. 86, 106, 113, 116 in Abb. 3 und Tab. 1) in LUGV (2014: 100) näher benannt.

Zur Verbesserung der Wasserhaltung hat die Naturparkverwaltung bereits vor mehr als 10 Jahren am westlichen Rand des Blausteinfenns im Entwässerungsgraben (Biotop Nr. 81, vgl. Abb. 3 und Tab. 1) zwei ca. 40 Jahre alte schadhafte Stauköpfe erneuern und mit Lattenpegeln ausrüsten lassen. Zudem wurden durch die Naturwacht mehrere Durchbrüche in den alten Teichdämmen abgedichtet. Eine Aufhöhung der Dämme gilt als suboptimal, da dadurch der Charakter eines Hangmoores verändert wird. Im Spätherbst 2015 hat nun ein Biber ganze Arbeit geleistet und den Stau 2 und den Teichdamm abgedichtet (Abb. 7). Der Stau 2 ist damit umläufig, und es werden einige Randflächen des westlich angrenzenden Grünlandes (ca. 1 ha im Biotop Nr. 77; vgl. Abb. 3 und Tab. 1) vernässt. Da die aktuellen Wasserstände jedoch optimal für den Moorschutz im Blausteinfenn sind, hat die Naturparkverwaltung dem Landwirtschaftsbetrieb eine angemessene Ausgleichszahlung für die derzeit nicht nutzbaren Grünlandbereiche angeboten, um eine Duldung des aktuellen Wasserstandes zu erreichen. Der Betrieb teilte mit, dass eine Wasserhaltung im Randgraben bis zur Böschungsoberkante entschädigungslos toleriert wird, soweit kein Wasser direkt auf das Grünland fließt. Zudem stimmt er dem Einbau einer Sohlschwelle nördlich des Staues 2 zu, wo der Graben über zwei Meter tief in das Gelände eingeschnitten wurde.



Abb. 7: Durch den Biber abgedichteter Stau 2 und dadurch entstandene Vernässung der angrenzenden Wiesenflächen (rechts; vgl. Biotop Nr. 77 in Abb. 3). Foto: S. Bohl, 14.12.2015.
Beaver work of the banking-up no. 2, and water logging effect on the adjacent meadows (right hand side; see biotope no. 77 of fig. 3). Photo: S. Bohl, 14.12.2015.

Zu Beginn des Jahres 2016 ist darüber hinaus geplant, gemeinsam mit der Naturwacht und mit Zustimmung des Eigentümers des Blausteinfenns den einzigen sehr wirksamen Stichgraben im Blausteinfenn zu verschließen. Da es derzeit keine wasserrechtlich festgesetzten Stauhöhen für den nach Norden abfließenden Entwässerungsgraben gibt, soll mit dem Landwirtschaftsbetrieb, der die angrenzenden Flächen bewirtschaftet, ein Konsens zur Stauhöhe gefunden und eine wasserrechtliche Erlaubnis mit festgelegten Stauhöhen zugunsten der Naturparkverwaltung beantragt werden.

Der Eigentümer wird zudem den Feuchtwald im Bereich des Blausteinfenns forstwirtschaftlich nicht mehr nutzen. Jedoch sollen gebietsfremde Gehölzarten durch Ringeln langfristig aus dem Bestand entfernt werden. Im Dezember 2015 wurde im Einzugsgebiet des Blausteinfenns eine Nadelholzdickung durchforstet, was die Grundwasser-Neubildung und den GW-Zustrom etwas verbessern kann (Angaben nach S. BOHL, Naturparkverwaltung Hoher Fläming, Mitt. vom 20.1.2016).

8. Diskussion

Eine Kurzcharakteristik von Hangmooren in Brandenburg als hydrogenetischer Moortyp findet sich in LUA (2004b: 18 f.), wobei das Blausteinfenn als Beispiel genannt wird. Ökologisch (trophisch-vegetationskundlich) ist das Hangmoor in Brandenburg heute ausschließlich als Sauer-Zwischenmoor entwickelt (ZEITZ & MÖLLER 2014, Tab. 3.6 in Anlehnung an LANDGRAF 2010b). ZEITZ & MÖLLER (2014: 49 f.) weisen darauf hin, dass Veröffentlichungen zu diesem Moortyp in Brandenburg rar sind. Die Darstellung basiert im Wesentlichen auf der Beschreibung zur Verbreitung, Entstehung, Entwicklung sowie der trophisch-vegetationskundlichen Charakteristik der Hangmoore bei SUCCOW (1988, 2001). Demnach handelt es sich meist um sehr junge, geringmächtige Torfbildungen, die ihre Entwicklung frühestens im Subboreal begannen. Der überwiegende Teil dieser Moore (Zulaufwasser-Überrieselungsmoore nach TIMMERMANN et al. 2009) dürfte im Zusammenhang mit Rodungsphasen, also seit dem Mittelalter und der Neuzeit, entstanden sein. Ihre Verbreitung in Deutschland liegt vor allem in den Mittelgebirgen (Untersuchungen im Harz, Thüringer Wald, Erzgebirge und Frankenwald werden genannt), vereinzelt auch in Altmoränengebieten wie der Letzlinger Heide und der Niederlausitz. Genau hier fügt sich der zwischen beiden Gebieten gelegene Fläming als Teil des Südlichen Landrückens mit dem Blausteinfenn und dem Egelinder Moor ein (vgl. die Hangmoorregion in der Karte „Verbreitung der Moortypen in Brandenburg“ von LANDGRAF 2010b). LUTHARDT (2014: 137) verortet das Blausteinfenn bei Gräben irrtümlich am Lausitzer Grenzwall (offenbar in Verwechslung mit dem Elsbruch bei Wanninchen/Luckau, s. u.) und stellt fest, dass Hangmoore „für Brandenburg nicht typisch“ sind.

Für das meso- bis oligotroph-saure Mahlpfuhler Fenn in der Letzlinger Heide und einige weitere Moore der Altmark werden von SUCCOW (1988, 2001) Altersangaben zur Entstehung und Entwicklung mitgeteilt. Der Schichtaufbau im Mahlpfuhler Fenn mit weniger als 1 m Torf, stellenweise auf basalem Anmoor, zeigt ebenso wie die um 1978 aufgenommene Vegetation deutliche Parallelen zum Blausteinfenn, allerdings mit Vorkommen von *Erica tetralix* am östlichen Rand ihres subatlantischen Teilareals. Zur Moorgenese und -entwicklung blieben die pollenanalytisch untersuchten Bohrungen von LÜBARS (1958) und MÜLLER (1964) jedoch unberücksichtigt. Zwei der Bohrungen von LÜBARS liegen auf dem Transekt von SUCCOW, umfassen mit 2 m aber fast doppelt so viel Torf. Sie gehen als Versumpfungsmoore nach den Pollenenanalysen bis in das Boreal (BO) bzw. Atlantikum (AT 1-2) zurück, ebenso zwei weitere 600-1100 m südlich gelegene, die gleichfalls zwischen alten Torfstichen erbohrt wurden. Diese Altersangaben schließen vielleicht die bei SUCCOW (1988: 201) diskutierte Entstehung der Moorbasis nicht aus, nämlich „einen möglicherweise schon sehr alten basalen Torf [...], der als vererdeter Torf (Humotorf) nach seiner Bildung auf eine längere Phase stärkerer Austrocknung hinweist.“ Allerdings geben die Pollendiagramme keine Hinweise auf einen solchen Hiatus. Zudem

hat im Mahlpfuhler Fenn die 1,5 m mächtige Abfolge einer Verlandungsmoorentwicklung nach MÜLLER dasselbe Basisalter wie die Profile von LÜBARS. Der oberflächennahe *Sphagnum*-Torf, der sich vor allem in den aufgelassenen Torfstichen gebildet hat, ist im Mahlpfuhler Fenn wie im Blausteinfenn nicht mächtiger als 20 cm. Dagegen reicht in demselben Naturraum das 1,8 m mächtige Jävenitzer Moor (SUCCOW 1988: 201) mit 1 m *Sphagnum*-Torf seit dem Älteren Atlantikum (AT 1) nach MÜLLER bis in den Beginn der spätglazialen Allerödzeit (AL 1) zurück.

Von den bei SUCCOW (1988, 2001) genannten Hangmooren der Niederlausitz am Nordrand des Lausitzer Grenzwalls sind sieben pollenanalytisch untersucht (LANGE et al. 1978). Der in dem von SUCCOW 1979 aufgenommene vegetationskundlich-stratigraphische Transekt vom Elsbruch bei Wanninchen, 8 km südlich von Luckau, weist eine deutlich höhere Mächtigkeit von ca. 2,6 m als das Blausteinfenn auf und repräsentiert bereits einen Übergang zum hydrologischen Moortyp des Durchströmungsmoores. Jedoch gehört die pollenanalytisch untersuchte Schichtfolge von 1,9 m insgesamt dem Subatlantikum (SA) an. Die Entstehung dieses „soligenen Hang-Zwischenmoores“ (LANGE et al. 1978) wird dem Rodungseinfluß der näheren Umgebung seit dem Mittelalter zugeschrieben. Das hatte hier offenbar eine erhebliche Torfbildungsrate zur Folge. Dabei sind Unterschiede zwischen dem Transekt bei SUCCOW (auf stark zersetzten holzhaltigen basalen Torfen *Sphagnum*-, Ried- und jüngerer *Sphganum*-Torf) und der Stratigraphie der Bohrung bei LANGE (Riedtorf unter Schilftorf, Bruchwald- und stark zersetztem Torf mit oberflächlichem Schilftorf) unübersehbar. Nach SUCCOW gedieh auch 1979 noch in dem mesotroph-sauren Elsbruch ein Moorbirken- und Torfmoos-Moorbirken-Erlenwald (Name Elsbruch!) mit dem altantischen Florenelement *Myrica gale*, das hier seinen pflanzengeographisch bekannten niederlausitzer Vorposten hat. Nach den Pollenanalysen von LANGE ist *Myrica* seit dem Beginn dieses Profils reichlich vorhanden (vgl. aber im Pollendiagramm den parallelen Verlauf der Kurven von *Myrica* und *Corylus*, zwei morphologisch sehr ähnlichen Pollentypen). Das Moor ist nach 1979 durch den Braunkohle-Tagebau Schlabendorf Süd ausgeräumt. Die übrigen sechs pollenanalytisch untersuchten „soligenen Hangmoore (Durchströmungsmoore)“ dieses Gebietes weisen 34-80 (-140) cm Torf mit teilweise sehr unterschiedlicher Zusammensetzung auf. Nach den von LANGE vorgenommenen Datierungen sind sie ebenfalls unter den einsetzenden größeren Rodungen im deutschen, stellenweise evtl. auch schon im slawischen Mittelalter, entstanden.

Die oben dargestellten Maßnahmen des Moorschutzes im Blausteinfenn fügen sich in die seit 1990 erarbeiteten Moorschutzprogramme des Landes Brandenburg ein. Hier kommen die Programme zur Wiedervernässung naturnaher Moore und Waldmoore (LUA 2004b, LANDGRAF 2010a) in Betracht, denn das Blausteinfenn hat sich in den letzten 6-7 Jahrzehnten nach der Nutzungsaufgabe als Waldmoor entwickelt. Als Hangmoor gehört es zudem zu den labilsten Moorökosystemen Brandenburgs (LUA 2004b: 50), so dass die inzwischen eingeleiteten Erhaltungs- und Schutzmassnahmen besonders sorgfältig umgesetzt werden müssen. Hier sind die bisherigen Erfahrungen und Techniken des praktischen

Moorschutzes in Brandenburg (z.B. LUA 2004b, LANDGRAF 2014) unabdingbar. Ausführliche Konzepte und Erfahrungsberichte zur Revitalisierung von Hang- und Quellmooren mit besonderer Berücksichtigung Nordostdeutschlands bieten KOSKA & STEGMANN (2001; Quellmoor-Beispiel) und TIMMERMANN et al. (2009).

9. Danksagung

Herrn Dr. Falk Fabich (Berlin), dem Eigentümer des Blausteinfenns, danken wir für die Arbeitsgenehmigung im Gelände, Auskünfte zur Nutzungsgeschichte und die konstruktive Zusammenarbeit mit der Naturparkverwaltung bei den Maßnahmen des Moorschutzes. Herrn Dipl.-Ing. (FH) Steffen Bohl, dem Leiter der Naturparkverwaltung Hoher Fläming (Raben), verdanken wir die Auskünfte über Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushaltes im Blausteinfenn und einen mit Fotos versehenen Bericht vom Dezember 2015. Hilfen im Gelände bei der Moorbohrung erhielten wir von Dipl.-Ing. agr. Maria Schwiegk und Gopalasamy Yoganathan. In der Arbeitsgruppe Historische Ökologie/Pollenanalytisches Labor des Instituts für Ökologie der TU Berlin (A. Brande) übernahm techn. Ass. Gabriele Hinz die Pollenanalysen (Labor, Mikroskop, Grafik). Eine publikationsfähige Aufbereitung des Pollendiagramms lieferte wiss. Grafiker Wilfrid Roloff. Die Arbeitsmöglichkeiten im Institut für Ökologie der TU Berlin gewährte Prof. Dr. Ingo Kowarik, Leiter des Fachgebietes Ökosystemkunde/Pflanzenökologie.

10. Literaturverzeichnis

- BENKERT, D., FUKAREK, F. & KORSCH, H. (Hrsg.) (1996): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands. 615 S., 1998 Karten; Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm (Fischer).
- BEUG, H.-J. (2004): Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. 542 S., 29 Abb., 13 Tab., 120 Taf.; München (Pfeil).
- BBGNATSCHAG (2013): Brandenburgisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (Brandenburgisches Naturschutzausführungsgesetz) vom 21. Januar 2013 (GVBl.I/13, [Nr. 03, ber. (GVBl.I/13 Nr. 21)]).
- BNATSCHG (2009): Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 421 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474).
- BRANDE, A. (1980a): Pollenanalytische Untersuchungen im Spätglazial und frühen Postglazial Berlins. – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 115: 21-72; Berlin.
- BRANDE, A. (1980b): On the appearance of isosporous ferns in Quaternary vegetational successions of Europe. – 5. International Palynological Conference, Abstracts volume: 59; Cambridge.
- BRANDE, A. (1995): Moorgeschichtliche Untersuchungen im Spandauer Forst (Berlin). – Schriftenreihe für Vegetationskunde 27 (Festschrift SÜKOPP): 249-255, 3 Abb.; Bonn-Bad Godesberg.

- BRANDE, A. (1996): Type Region Ds, Berlin. – In: BEHRE, K.-E., BRANDE, A., KÜSTER, H., RÖSCH, M.: Germany. – In: BERGLUND, B.E., BIRKS, H.J.B., RALSKA-JASIEWICZOWA, M. & WRIGHT, H.E. (eds.): Palaeoecological Events During the Last 15 000 Years. Regional Syntheses of Palaeoecological Studies of Lakes and Mires in Europe: 518-523; Chichester, New York (Wiley).
- BRANDE, A. (2001): *Calluna* im Holozän Nordostdeutschlands. – Tagungsheft (Kurzfassungen der Vorträge) zum 11. Jahrestreffen des Arbeitskreises Vegetationsgeschichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft: 10-11; Wilhelmshaven.
- BRANDE, A. (2007): The first pollen diagram from the Hoher Fläming, Brandenburg (Germany). – Vegetation History and Archaeobotany **16**: 171-181; Berlin.
- BRANDE, A. (2010): Beiträge zur Moor- und Torfkunde von ELSBETH LANGE (1928-2009). – Telma **40**: 255-263; Hannover.
- BRANDE, A. (2013): Pollenanalytische Erkundungen im Hohen Fläming (Brandenburg). – 23. Jahrestreffen des Arbeitskreises Vegetationsgeschichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft, 13.-16.9.2013 in Brandenburg/Havel. – Tagungsband (Abstracts der Vorträge und Poster): 2, vielfältig; Wünsdorf.
- COUWENBERG, J., DE KLERK, P., ENDTMANN, E., JOOSTEN, H. & MICHAELIS, D. (2001): Hydrogenetische Moortypen in der Zeit, eine Zusammenschau. – In: SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (Hrsg.): Landschaftsökologische Moorkunde: 399-403, 5 Abb.; Stuttgart (Schweizerbart).
- DIERSSEN, K. & DIERSSEN, B. (2001): Moore. 230 S., 147 Abb., 16 Tab.; Stuttgart (Ulmer).
- ENGESER, TH. & STEHR, K. (2003): Mittelalterliche Dorfkirchen in Brandenburg: Gräben. userpage.fu-berlin.de/engesper/potsdam-mittelmark/graeben. Stand 20.1.2016.
- FAEGRI, K. & IVERSEN, J. (1989): Textbook of Pollen Analysis, 4. ed., 328 pp., 132 figs., 11 tab.; Chichester, New York (Wiley).
- FAEGRI, K. & IVERSEN, J. (1993): Bestimmungsschlüssel für die nordwesteuropäische Pollenflora. 85 S., 453 Abb.; Jena, Stuttgart (Fischer).
- FRISKE, M., HEUSSNER, K.-U. & LANGER, TH. (2005): Siedlungsgeschichte im Spiegel des Kirchenbaus an Beispielen im westlichen Fläming. – In: BIERMANN, F. & MANGELSDORF, G. (Hrsg.): Die bäuerliche Ostsiedlung des Mittelalters in Nordostdeutschland. Untersuchungen zum Landesausbau des 12. bis 14. Jahrhunderts im ländlichen Raum. – Greifswalder Mitteilungen – Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte und Mittelalterarchäologie **7**: 339-346; Frankfurt am Main.
- GELBRECHT, J. & ZAK, D. (1999): Begutachtung eines Hangquellmoorgebietes bei Gräben im Fläming für zukünftige Restaurierungsmaßnahmen. – Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB), 2 S., Tskr.; Berlin.
- GÖLLNITZ, D. (1999): Liste der Geotope im Landkreis Potsdam-Mittelmark einschließlich Brandenburg (Havel) und Potsdam. – Brandenb. geowiss. Beiträge **6/1**: 102-112; Kleinmachnow.
- GROSSER, K. H. (2008): Mittleres Niederschlagsdargebot für die Stationen des Hohen Fläming und seiner Randgebiete. Tskr.; Bad Belzig.

- HENKER, J., KIRSCH, K. & WITTKOPP, B. (2012): Der hochmittelalterliche Transformationsprozess und die nachfolgende Dorfentwicklung in Zauche, Teltow und Fläming. – In: SCHOPPER, F. & VON RICHTHOFEN, J. (Hrsg.): Ausflüge im Südwesten Brandenburgs: Zauche, Teltow, Fläming. Ausflüge zu Archäologie, Geschichte und Kultur in Deutschland **54**: 97-111; Stuttgart.
- HERMSDORF, N. (2005): Geologische Übersichtskarte 1:100.000 Landkreis Potsdam-Mittelmark, Kreisfreie Stadt Potsdam, Kreisfreie Stadt Brandenburg an der Havel. Mit Beiheft, 24 S., LBGR Brandenburg; Kleinmachnow.
- JAHNS, S. (2011): Die holozäne Waldgeschichte von Brandenburg und Berlin – eine aktuelle Übersicht. – Tuexenia Beih. **8**: 47-55; Potsdam.
- KEILHACK, K. (1891): Geologische Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, Grad-Abt. 44, No. 43, Blatt Glienicke, 1:25000; Berlin (Kraatz).
- KEILHACK, K. (1892): Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, Lf. LIV, Grad-Abt. 44, No. 43, Blatt Glienicke, 34 + 27 S.; Berlin (Parey).
- KERSTING, TH. (2012): Slawen in Zauche, Teltow und Fläming. – In: SCHOPPER, F. & VON RICHTHOFEN, J. (Hrsg.): Ausflüge im Südwesten Brandenburgs: Zauche, Teltow, Fläming. Ausflüge zu Archäologie, Geschichte und Kultur in Deutschland **54**: 85-97; Stuttgart.
- KOSKA, I. & STEGMANN, H. (2001): Revitalisierung eines Quellmoor-Komplexes am Sernitz-Oberlauf. – In: SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (Hrsg.): Landschaftsökologische Moorkunde: 509-517, 5 Abb., 1 Tab.; Stuttgart (Schweizerbart).
- KÜHN, D., BAURIEGEL, A., MÜLLER, H. & ROSSKOPF, N. (2015): Charakterisierung der Böden Brandenburgs hinsichtlich ihrer Verbreitung, Eigenschaften und Potenziale. – Brandenb. geowiss. Beitr. **22/1**: 5-135, 37 Abb., 8 Tab.; Cottbus.
- LANDGRAF, L. (2010a): Wo steht der Moorschutz in Brandenburg? – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg **19** (3-4), Themenheft Moore in Brandenburg: 126-131, 6 Abb., 1 Tab.; Velten.
- LANDGRAF, L. (2010b): Verbreitung der Moortypen und Zustand der Moore in Brandenburg. – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg **19** (3-4), Themenheft Moore in Brandenburg: 232-238, 25 Abb.; Velten.
- LANDGRAF, L. (2014): Wiedervernässung von Mooren. – In: LUTHARDT, V. & ZEITZ, J. (Hrsg.): Moore in Brandenburg und Berlin: 239-253, 21 Abb., 4 Tab.; Rangsdorf (Natur und Text).
- LANG, G. (1994): Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. 462 S., 177 Abb., 54 Tab.; Jena, Stuttgart (Fischer).
- LANGE, E., ILLIG, H., ILLIG, J. & WETZEL, G. 1978: Beiträge zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte der nordwestlichen Niederlausitz. – Abh. u. Ber. Naturkundemuseum Görlitz **52/3**: 1-80, 2 Abb., 4 Tab., 22 Diagr., 15 Kt.; Leipzig.
- LANGE, E. & SUCCOW, M. (1979): On the Age of Mire Types in the GDR. – Acta Univ. Ouluensis, Ser. A **82**, Geol. **3**: 49-55, 1 Tab.; Oulu.

- LIPPSTREU, L., HERMSDORF, N., SONNTAG, A. & STRAHL, J. (2015): Quartär. – In: STACKEBANDT, W. & FRANKE, D. (Hrsg.): *Geologie von Brandenburg*: 333-438; Stuttgart (Schweizerbart).
- LUA (2004a): Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.): *Biotopkartierung Brandenburg, Band 1 – Kartierungsanleitung und Anlagen*, 312 S.; Potsdam.
- LUA (2004b): Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.): *Leitfaden zur Renaturierung von Feuchtgebieten in Brandenburg. – Studien- und Tagungsberichte* **50**, 88 S.; Potsdam.
- LUGV (2014): Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (Hrsg.): *Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie in Brandenburg. – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* **23** (3-4): 1-175; Potsdam.
- LÜBARS, H.-J. (1958): Ein Beitrag zur Waldentwicklungsgeschichte der nordöstlichen Colbitz-Letzlinger Heide. – *Dipl.-Arb. Forst. Fak. Humboldt-Univ. Berlin, Tskr.*, 66 S., 11 Abb., 15 Tab.; Eberswalde.
- LÜTT, S. (1992): Produktionsbiologische Untersuchungen zur Sukzession der Torfstichvegetation in Schleswig-Holstein. – *Mitt. AG Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg*, 272 S., 48 Abb., 46 + 9 Tab.; Kiel.
- LUTHARDT, V. (2014): Naturnahe Moore und ihre Gefährdung. – In: LUTHARDT, V. & ZEITZ, J. (Hrsg.): *Moore in Brandenburg und Berlin*: 135-139, 2 Abb., 1 Tab.; Rangsdorf (Natur und Text).
- LUTHARDT, V. & ZEITZ, J. (Hrsg.) (2014): *Moore in Brandenburg und Berlin*. 384 S., zahlr. Abb. und Tab., DVD; Rangsdorf (Natur und Text).
- MLUL (2015): Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg (Hrsg.): *Moorschutz in Brandenburg*, 69 S.; Potsdam.
- MÜLLER, H. M. (1964): Drei Pollendiagramme aus der Colbitz-Letzlinger Heide (Mahlpfuhler Fenn, Jävenitzer Moor, Moor südlich Gardelegen). – unveröff.; Eberswalde.
- NETPHTD & BfN (2013): NETZWERK PHYTODIVERSITÄT DEUTSCHLAND & BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): *Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands*. Unter Mitarb. der Ges. Erforsch. Flora Deutschlands (GEFD), 912 S., 19 Abb., 30000 Karten; Bonn-Bad Godesberg.
- PASSARGE, H. (1956): *Die Wälder von Magdeburgerforth (NW-Fläming)*. – *Wiss. Abh. Dtsch. Akad. Landwirtschaftswiss* **18**: 1-112; Berlin.
- ROHNER, M.-S. (2002): *Artenliste und Biotoptypen am Blausteinfenn*. Tskr., 5 S.; Berlin.
- ROHNER, M.-S. (2003): *Bachtäler im Norden des Hohen Fläming. Ein Beitrag zur aktuellen Flora*. – *Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg* **136**: 73-100, 3 Abb., 3 Tab.; Berlin.
- ROHNER, M.-S. (2004): *Bemerkenswerte Pflanzenfunde aus dem Naturpark Hoher Fläming*. – *Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg* **137**: 387-396, 1 Tab.; Berlin.
- ROHNER, M.-S. (2007): Tab. 3: Occurrence of present day flora. – In: BRANDE, A. 2007: *The first pollen diagram from the Hoher Fläming, Brandenburg (Germany)*. – *Vegetation History and Archaeobotany* **16**: 176-178.

- STRAHL, J. (2005): Zur Pollenstratigraphie des Weichselspätglazials von Berlin-Brandenburg. – *Brandenb. geowiss. Beitr.* **12**: 87-112; Kleinmachnow.
- SUCCOW, M. (1988): Hangmoore. – In: SUCCOW, M.: *Landschaftsökologische Moorkunde*, 195-202, 3 Abb., 1 Taf.; Berlin, Stuttgart (Bornträger).
- SUCCOW, M. (2001): Hangmoore. – In: SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (Hrsg.): *Landschaftsökologische Moorkunde*: 350-353, 3 Abb., 2 Fotos; Stuttgart (Schweizerbart).
- SUCCOW, M. & LANGE, E. (1984): The Mire Types of der German Democratic Republic. – In: MOORE, P. (ed.): *European Mires*: 149-175, 11 figs., 3 tab.; London (Academic Press).
- SUCCOW, M., STEGMANN, H. & KOSKA I. (2001): Quellmoore. – In: SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (Hrsg.): *Landschaftsökologische Moorkunde*: 353-365, 9 Abb., 4 Fotos; Stuttgart (Schweizerbart).
- TIMMERMANN, T., JOOSTEN, H. & SUCCOW, M. (2009): Restaurierung von Mooren. – In: ZERBE, S. & WIEGLEB, G. (Hrsg.) (2009): *Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa*: 55-93, 5 Abb., 8 Tab.; Heidelberg (Spektrum Springer).
- WOLTERS, S. (2002): *Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen zur spätglazialen und holozänen Landschaftsentwicklung in der Döberitzer Heide (Brandenburg)*. – *Diss. Bot.* **366**, 158 S., 39 Abb., 16 Tab., 7 Beil.; Berlin, Stuttgart.
- ZEITZ, J. (2014): Klimatische Voraussetzungen für die Moorbildung. – In: LUTHARDT, V. & ZEITZ, J. (Hrsg.): *Moore in Brandenburg und Berlin*: 35-40, 3 Abb., 1 Tab.; Rangsdorf (Natur und Text).
- ZEITZ, J. & MÖLLER, D. (2014): Landschaftsökologische Moortypen. – In: LUTHARDT, V. & ZEITZ, J. (Hrsg.): *Moore in Brandenburg und Berlin*: 41-50, 8 Abb., 7 Tab.; Rangsdorf (Natur und Text).

Anschrift der Verfasser:

Dr. A. Brande
 Lenbachstraße 3
 D-12157 Berlin
 E-Mail: arthur.brande@alumni.tu-berlin.de

Dipl.-Ing. M.-S. Rohner
 Totilastraße 21
 D-12103 Berlin
 E-Mail: MSRohner@web.de

