Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg 133: 27-44, Berlin 2000

Zur Landschafts-, Vegetations- und Nutzungsgeschichte im Gebiet des Krummen Fenns (Berlin-Zehlendorf)[1]

Arthur Brande

Zusammenfassung

Die Entwicklungsgeschichte des Untersuchungsgebietes seit der vorletzten Eiszeit lässt sich in zehn Phasen gliedern, von denen acht nicht glazigen-periglaziär geprägte durch moorstratigraphische und pollenanalytische Befunde dokumentiert sind. Diese umfassen besonders die Vegetations- und Nutzungsgeschichte der letzten ca. 1500 Jahre, die eine kurzzeitige hochmittelalterliche Siedlung in unmittelbarer Nähe einschließt. Eine ruderale *Urtica*-Staudenflur auf dem Siedlungsareal mit angrenzendem *Polygonum aviculare*-Trittrasen, durch *Pteridium* als Weideunkraut gekennzeichnete Viehhaltung sowie *Secale*- und *Cannabis*-Anbau auf den benachbarten Äckern lässt sich aus einer Brunnenverfüllung des mittelalterlichen Dorfplatzes rekonstruieren. Damit werden die vegetationsgeschichtlichen Aussagen aus dem Pollendiagramm der Ablagerungen des Krummen Fenns bestätigt und ergänzt. 32 der 122 im und am Krummen Fenn fossil nachgewiesenen Taxa der Nachwärmezeit (Subatlantikum) kommen heute im Untersuchungsgebiet nicht vor, darunter *Lycopodiella inundata*, *Radiola linoides* und *Vitis vinifera* subsp. *silvestris*.

Summary

The history of the study area, the glacigenic kettle hole mire Krummes Fenn and its surrounding, is subdivided into 10 developmental phases, starting from the penultimate (Saalian) glaciation. 8 of them are documented by mire stratigraphical and pollen analytical evidence. They especially cover the history of vegetation and land use during the last 1500 years, including a short time high medieval settlement phase of a little village, which existed on the eastern margin of the Krummes Fenn at about 1200 A.D. At that time, ruderal eutrophic *Urtica* vegetation on the central place of the horseshoe-shaped village was present, close to trampled ground with *Polygonum aviculare* and pasture, characterised by weedy *Pteridium* and adjacent to arable land, where *Secale* and for a short time *Cannabis* were grown. These local pollen analytical results, obtained from humic-sandy infill of a wooden well, confirme the reconstruction of vegetation, derived from the sediments of the Krummes Fenn nearby. 32 of the 122 taxa, identified in the strata of Subatlantic age, are absent from the area today, a. o. *Lycopodiella inundata*, *Radiola linoides* and *Vitis vinifera* ssp. *silvestris*.

---

[1] Herrn Prof. em. Dr. Dr. h. c. HERBERT SUKOPP zum 70. Geburtstag gewidmet.

1. Einführung

Die Auswertung der archäologischen Grabungen einer hochmittelalterlichen Siedlung am Krummen Fenn in Berlin-Zehlendorf (VON MÜLLER 1991), der grundrissgenaue Aufbau des Museumsdorfes Düppel an Ort und Stelle seit 1975 mit einem landwirtschaftlichen, durch Gehölzflächen gegliederten Umfeld (PLARRE 1986, 1990, FÖRSTER 1993) und die zahlreichen Aktivitäten zur experimentellen Archäologie (GOLDMANN 1990) haben die landschafts-, vegetations- und nutzungsgeschichtlichen Tatsachen eingehend zu berücksichtigen. Entsprechende Untersuchungen sind seit 1977 teils in Verbindung mit den 1969/70 begonnenen archäologischen Feldarbeiten, teils unabhängig davon durchgeführt worden. Die Liste der landschafts- und vegetationsgeschichtlichen Arbeiten über das Gelände des Museumsdorfes Düppel und seine Umgebung umfasst nahezu 40 Titel (BRANDE 1998). Eine Monographie der archäologischen Untersuchungen am Krummen Fenn steht noch aus (FUCHS, in Vorber.). Deshalb werden hier die Befunde zusammengefasst, die sich aus geomorphologischen, pedologischen, insbesondere aber aus den moorstratigraphischen, pollenanalytischen und holzkohlenanalytischen Untersuchungen ergeben haben. Mehrere dieser Arbeiten wurden noch nicht im landschafts- bzw. nutzungsgeschichtlichen Zusammenhang der Situation am Krummen Fenn vorgestellt, oder sie sind erst nach den Veröffentlichungen des Verfassers (BRANDE 1985a, 1987) durchgeführt worden. So werden die Ergebnisse von Pollenanalysen aus einer Brunnenfüllung hier erstmals präsentiert. Ergänzt wurden die genannten botanischen Untersuchungen durch die dendrochronologische Bearbeitung von Brunnenhölzern des mittelalterlichen Siedlungsplatzes (VON LÜHRTE 1993).

2. Naturraum und Böden

Die von den Gletschern und Schmelzwässern der letzten Eiszeit auf der Grundmoränenplatte des Teltow hinterlassenen Geschiebemergel, Kiese und Sande (Abb. 1) zeigen im Gebiet um das Krumme Fenn eine stark wechselnde Zusammensetzung und Verbreitung. Das geht aus der Kartierung 1 : 25 000 (PACHUR & SCHULZ 1983) wie aus den Ansätzen einer kleinräumigen Bodenkartierung (TRAKAT 1982) und Detailbeobachtungen während der archäologischen Grabungen (BÖSE 1983, STAHR & BECKMANN 1987) hervor. Dieses heterogene, gegen Ende der letzten Eiszeit unter subarktischen Klimabedingungen weiter umgearbeitete Material bildet das Ausgangssubstrat der spät- und nacheiszeitlichen Bodenentwicklung. Sie führte auf den z. T. von Geschiebemergel unterlagerten grundwasserfernen Sanden am Oberhang des mittelalterlichen Siedlungsplatzes zu Rostbraunerde und (Sand-)Parabraunerde, auf dem Siedlungsareal unter ähnlichem lehmig-sandigen Substrat, aber zunehmendem Grundwassereinfluss, zu Pseudogley-Parabraunerde und Braunerde-Gley sowie am bzw. im Fenn zu Gley und Niedermoor.

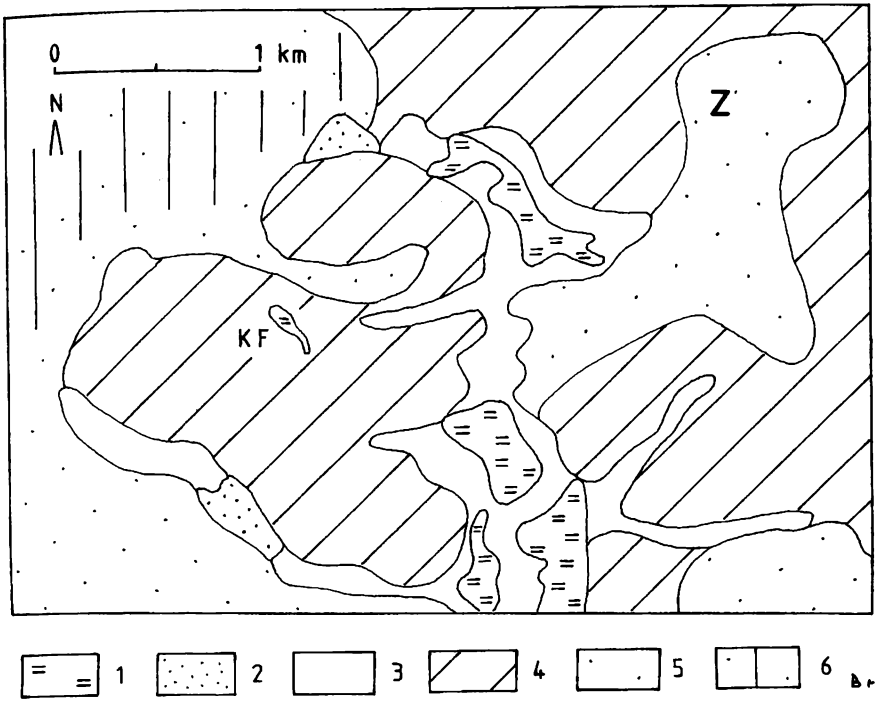


Abb. 1: Bodensubstrate im Gebiet um das Krumme Fenn nach LIPPSTREU et al. (1995).
1 - Niedermoor (Nacheiszeit), 2 - Dünensande (Nacheiszeit und Weichsel-Späteiszeit), 3 - Talsande (Weichsel-Eiszeit), 4 - Geschiebemergel und -lehm, teilweise decksandüberlagert (Weichel-Eiszeit), 5 - Vorschüttsande (Weichsel-Eiszeit), 6 - Sande und Kiese (Weichsel-Eiszeit) über Schluffen und Sanden (Saale-Eiszeit). K F - Krummes Fenn, Z - Ortskern Zehlendorf.

Diese landschaftsgeschichtliche und pedogenetische Situation charakterisiert die Ortslage der mittelalterlichen Siedlung in einer Mulde am Rande des etwa 1 ha großen Fenns in dem zwischen 35 und 45 m über NN liegenden Naturraum. Die Nutzung des Fenns als Viehtränke, die Anlage von Brunnen auf dem grundwassernahen Siedlungsareal zur Wasserversorgung der Dorfbevölkerung und des dort stellenweise anstehenden Geschiebelehms (d. h. des spät- und nacheiszeitlich entkalkten Geschiebemergels) als Baumaterial (TIETZ 1991) kennzeichnen wichtige Ressourcen jener kleinen Siedlungskammer. Jedoch sind die Böden weniger durch die kurzzeitige Besiedlung um 1200 n. Chr. als vielmehr infolge der Jahrhunderte langen nachfolgenden Ackernutzung durch Erosion und Überdeckung des aufgelassenen Dorfareals mit einigen Dezimetern humos-sandigen Materials so verändert worden, dass sich hier die heute vorherrschenden kolluvialen Pseudogley-Braunerden ausgebildet haben (GRENZIUS 1984, STAHR & BECKMANN 1987).

3. Klima- und Vegetationsgeschichte

Für Berlin und sein Umland ist die Geschichte von Klima und Vegetation unter Berücksichtigung auch der Situation am Krummen Fenn in manchen Zügen skizziert (BRANDE 1990, 1991a, b) und durch Untersuchungen aus der näheren Umgebung weiter aufgehellt worden (BRANDE et al. 1990). Örtliche Charakteristika am Krummen Fenn betreffen sowohl das Lokalklima als auch bestimmte Merkmale der Waldentwicklung, besonders unter dem Siedlungs- und Nutzungseinfluss. Aufgrund der Muldenlage und der Nähe zur Moorsenke war das Standortklima auf dem mittelalterlichen Siedlungsareal etwas kühler und feuchter als auf den umgebenden Flächen des Teltow. Seinerseits wurde es durch jene Dorfanlage mit ihren kleinen angrenzenden Ackerflächen und waldärmeren Partien aber noch kaum beeinflusst. Erst die in späterer Zeit vergrößerte, bis in das 20. Jahrhundert bestehende Feldflur hat den Tagesgang der Temperatur extremer gestaltet und die Nebelbildung reduziert. Allerdings besteht die lokalklimatische Situation der Senke bis heute fort (BRANDE 1985a).

Nachfolgend werden die wichtigsten Phasen der Landschafts- und Vegetationsentwicklung seit der Entstehung der Senke des heutigen Moores zusammenfassend charakterisiert (Phasen 1-3 nach BÖSE 1983, PACHUR & SCHULZ 1983 und BRANDE 1985a, Phasen 4-10 nach BRANDE 1985a, 1987 und dort zitierter Literatur).

1. Anlage einer Senke im Bereich des heutigen Krummen Fenns möglicherweise bereits durch Glazialerosion der vorletzten (Saale-)Eiszeit vor 350 000 bis 130 000 Jahren.

2. In der letzten (Eem-)Zwischeneiszeit vor 130 000 bis 115 000 Jahren Ablagerung torfiger Sedimente, vermutlich bis in die frühen Phasen der letzten (Weichsel-)Eiszeit.

3. In der letzten (Weichsel-)Eiszeit vor 20 000 Jahren Vergletscherung, d. h. Überschiebung durch das Inlandeis und Ablagerung von Geschiebemergel, teilweise mit großen Blöcken (Findlingen). Mit dem Abschmelzen des Eises Herausbildung der Grundmoränenlandschaft und Anlage von Schmelzwasserrinnen (Senke des Krummen Fenns als Nebenarm des Tränkepfuhl-Buschgraben-Rinnensystems, vgl. Abb. 1). Übersandung der Grundmoräne sowie Umlagerungen und Nachsackungen durch austauendes Resteis (Toteis) und damit endgültige Ausformung des Senke.

4. In der Späteiszeit bis 9000 v. Chr. weitgehende Stabilisierung der Hohlform im Zustand eines offenen Gewässers. Zunehmende Bewaldung der Ränder und der umgebenden Flächen durch Sukzession von Kräutern, Sträuchern und Bäumen bis zum Birken-Kiefernwald. Um 10 500 v. Chr. kurzzeitige Unterbrechung der Entwicklung durch Einwehung und randliche Einschwemmung des vulkanischen Lacher Tuffs (Aschestaubs) aus der Eifel.

5. Nach dem späteiszeitlichen Einsetzen der Verlandung zunächst rasch fortschreitendes Überwachsen der Seefläche durch Röhrichte und Riede mit entspre-

chender Torfbildung. In der mittleren Wärmezeit um 7400 bis 3800 v. Chr. weitgehender Stillstand der Moorentwicklung. Einwanderung und Ausbreitung kälteempfindlicher Sträucher und Waldbäume (u. a. *Corylus, Quercus, Ulmus, Fraxinus*) bei Vorherrschen von *Pinus* und *Quercus*. Am Moorrand Bestände von *Salix, Betula* und *Alnus*.

6. In der späten Wärmezeit und der älteren Nachwärmezeit zwischen etwa 3800 v. Chr. und 1200 n. Chr. erneutes Moorwachstum und dessen Übergreifen auf die höher gelegenen Randbereiche (Versumpfung). Einwanderung von *Fagus* und *Carpinus,* die sich in den Wäldern am Fenn aber nur wenig ausbreiten bzw. stellenweise fehlen. Keine nachhaltigen Veränderungen der Vegetation durch die archäologisch belegte örtliche (neolithische und) germanische Siedlungstätigkeit.

7. Kurz vor 1200 n. Chr. Rodung der eichen-, birken- und kiefernreichen Wälder am Fenn und Gründung eines kleinen Dorfes im Zuge der deutschen Landnahme auf dem Teltow. Daraufhin örtliche Massenausbreitung von *Pteridium* am Moorrand. Gleichzeitig einsetzender Ackerbau, besonders von *Secale* und später etwas *Cannabis*. Drei Ausbauphasen der Siedlung sind archäologisch nachweisbar (VON MÜLLER 1991).

8. Nach Auflassung der Siedlung um 1230 n. Chr. Fortsetzung der Ackernutzung (ohne *Cannabis*) und Ausbreitung von Wiesenvegetation am Fenn. Versteilung und Verkleinerung der Senke durch Einschwemmung von Ackerboden. Anstieg des Wasserstandes in der Senke um etwa 0,5 m durch gleichzeitig vermehrten Oberflächenwasserzufluss. Im 18./19. Jahrhundert vermutlich Anlage von Entwässerungsgräben auf dem ehemaligen Siedlungsareal (TRAKAT 1982) und Einbringen von Lehm in den mittleren Teil des Fenns.

9. Seit 1941/60 Landschaftsschutzgebiet und damit spontane Wiederbewaldung des Fennrandes. Teilausbau des Fenns als Regenwasserauffangbecken mit der Folge starker Einschwemmung von Straßenschlamm.

10. Seit 1969 Nutzungswandel durch die archäologischen Grabungen und den nachfolgenden Aufbau des Museumsdorfes Düppel. Brache- und Gehölzentwicklung außerhalb desselben nach Aufgabe der dortigen Jahrhunderte langen Ackernutzung. Gelenkte Waldentwicklung durch Ausholzungen am Fennrand und durch Gehölzanpflanzungen auf dem Gelände des Museumsdorfes. Ausbaggerung des Straßenschlammes im Fenn im Jahre 1987.

4. Pollen- und holzkohlenanalytische Befunde

Die unmittelbare Nähe des mittelalterlichen Dorfes zum Krummen Fenn bot die Möglichkeit, mithilfe moorstratigraphisch-pollenanalytischer Untersuchungen einige Grundzüge der Landschafts-, Vegetations- und Nutzungsgeschichte direkt an Ort und Stelle aufzuhellen (BRANDE 1985a, 1987). Die Pollenanalysen wurden späterhin auch auf das Siedlungsareal ausgedehnt (Brunnenverfüllung, vgl. Abb. 2 und 4) und durch Holzkohlenanalysen aus den archäologischen Fundschichten

ergänzt (BRANDE & SCHUMANN 1991). Hinzu kam als weitere botanische Methode die Jahrringanalyse von Brunnenhölzern (VON LÜHRTE 1993). Archäobotanische Untersuchungen von Früchten und Samen zur Erschließung des mittelalterlichen Bestandes an Kultur- und Wildpflanzen konnten mangels gezielter Fundbergungen bzw. Magazinierung leider nicht vorgenommen werden. Alle historisch-botanischen Analysen wurden, überwiegend in den 80er Jahren, im Rahmen der Arbeitsgruppe "Historische Ökologie" am Institut für Ökologie, Fachgebiet Ökosystemforschung und Vegetationskunde (Leitung: Prof. Dr. HERBERT SUKOPP) der Technischen Universität Berlin durchgeführt.

Nachfolgend sollen die siedlungs- und nutzungsgeschichtlichen Auswirkungen auf die örtliche Vegetation und neue pollenanalytische Befunde zum Pflanzenbestand auf dem Siedlungsplatz selbst diskutiert werden. Von dem bereits in verschiedenen Versionen publizierten und detailliert ausgewerteten Pollendiagramm aus dem Randbereich des Krummen Fenns (BRANDE 1985a, 1987, 1991a, BRANDE et al. 1987, BRANDE & SCHUMANN 1991) wird hier nur eine synthetische Übersicht vorgestellt (Abb. 3), welche die Entwicklungsphasen 6-9/10, also die Etappen vor, während und nach der mittelalterlichen Besiedlung veranschaulicht und mit einer nutzungsgeschichtlichen Kurzcharakteristik versieht.

Die wenig beeinflussten Urwälder des ersten nachchristlichen Jahrtausends (Römische Kaiserzeit, Völkerwanderungszeit, Slawenzeit) weisen entsprechend den in Kap. 2 genannten Bodentypen eine Zonierung vom trockenen Eichen-Kiefernwald über frischen und feuchten Eichen-Birkenwald bis zum nassen Erlen-Birkenwald und waldfreien Flachmoor (Fenn) auf. Wechselnde Prozentanteile des Gehölz-, Kraut- und Wasserpflanzenpollens gehen auf Häufigkeitsverschiebungen in der örtlichen Vegetation infolge von Wasserstandsänderungen im Moor und seinen Randbereichen in der Phase 6 zurück. Der nur sehr geringe Anteil von Getreide und krautigen Kulturbegleitern stammt von den in einiger Entfernung liegenden germanischen (römisch-kaiserzeitlichen) und späteren slawischen Dörfern (SCHULZ & ECKERL 1987), deren Nutzflächen das Gebiet um das Krumme Fenn mit Sicherheit ausschlossen.

Die Gründung der hochmittelalterlichen Siedlung am Fenn zeigt sich nach den vegetationsgeschichtlichen Kriterien als ausgesprochene Landnahme. Brandrodung und Viehweide kennzeichnen mit einer Massenausbreitung von *Pteridium aquilinum* (Hauptkomponente in der Summenkurve der Kulturbegleiter in Phase 7) die Aus- bzw. Abholzung des Eichen-Birkenwaldes am Moor. Im Bereich des Eichen-Kiefernwaldes entstehen Ackerflächen, vorwiegend mit Roggenanbau, später auch mit Hanf. Die Holz(kohlen)funde von *Pinus, Quercus, Betula* und *Salix* aus den Gruben und Brunnen bestätigen die ursprüngliche Waldzusammensetzung auf der Siedlungsfläche und in ihrer Umgebung und bezeugen die Verwendung zum Brunnenbau (vorwiegend Eiche), zur Teerschwelerei (hauptsächlich Kiefer) und natürlich zum Hausbau.

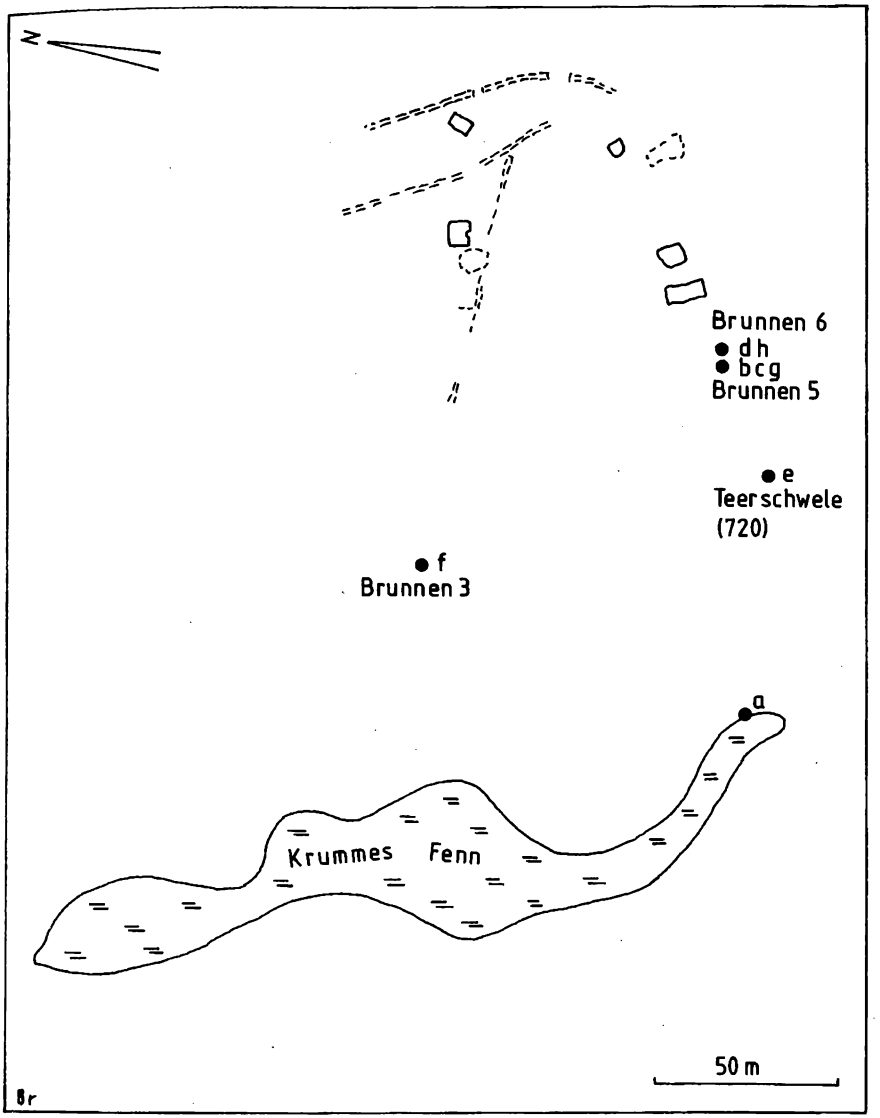


Abb. 2: Lage der historisch-botanischen Untersuchungspunkte am Krummen Fenn.
a, b - Pollenanalysen; c, d, e - Holzkohlenanalysen (weitere aus Gruben des Siedlungsplatzes s. bei BRANDE & SCHUMANN 1991); f, g, h - Jahrringanalysen (VON LÜHRTE 1993). Die übrigen Strukturen bezeichnen archäologische Flächenbefunde. Kennzeichnung der Objekte nach FUCHS (in Vorber.).

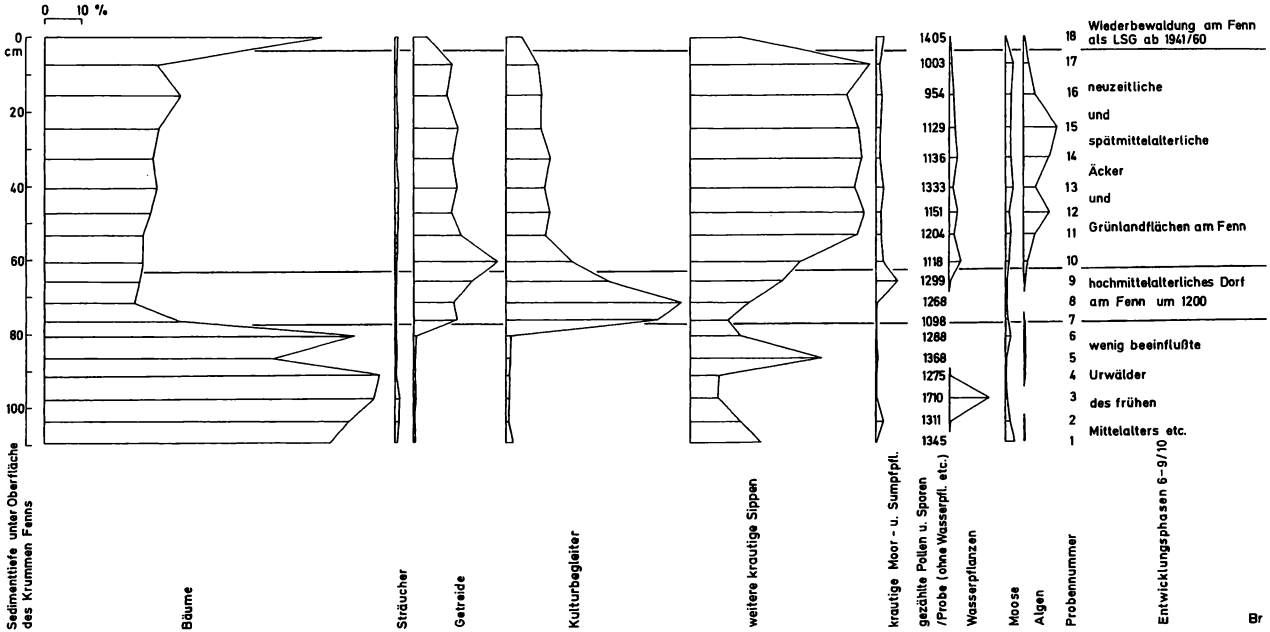


Abb. 3: Synthetische Übersicht des Pollendiagramms (incl. Moossporen und Algen p.p.) vom Rande des Krummen Fenns mit Kurzcharakteristik der Entwicklungsphasen 6-9/10. Prozentangaben aus der Grundsumme der Gehölze und Kräuter incl. Farne (excl. Wasserpflanzen, Moose und Algen, diese auf die Grundsumme bezogen).

Dieser Vegetationscharakter während der Existenz des mittelalterlichen Dorfes wird in Phase 7 durch die Pollenspektren aus den humos-sandigen oberen Verfüllschichten des Brunnens 5 (Abb. 2, 4, vgl. Abb. 14 bei VON MÜLLER 1991) bestätigt. Dabei zeigt ein im Vergleich zum pollenanalytischen Untersuchungspunkt am Fenn höherer Anteil von *Secale* und *Pteridium* die unmittelbare Nachbarschaft der Acker- und Weideflächen zum Dorfplatz. Hier wurde, durch die zum Fenn hin orientierte hufeisenförmige Anlage des Dorfes geschützt, auch das Vieh eingestellt. So konnte ein Ruderalbestand von *Urtica* aufwachsen, der jedoch nicht bis an das Fenn heranreichte. Zu dieser Hochstaudenflur, die sich offensichtlich erst im Laufe der Zeit auf dem durch Abfälle von Mensch und Tier angereicherten Boden des Dorfplatzes einstellte, gehörten auch *Artemisia*, vermutlich weitere Asteraceae (Compositae p.p.) sowie Chenopodiaceae. Daneben breitete sich als Trittpflanze *Polygonum aviculare* aus.

Durch das gemeinsame Vorkommen von *Secale, Pteridium* und *Cannabis/Humulus* (hier Hanf) sind jene oberen Brunnenschichten mit dem jüngeren Teil des mittelalterlichen Siedlungsabschnittes der Phase 7 des Pollendiagramms vom Krummen Fenn zu korrelieren. Die gute Übereinstimmung der Pollenspektren beider Untersuchungspunkte sichert - trotz einer gewissen selektiven Zersetzung der Pollenexinen in dem Brunnensediment - die örtlichen Befunde zeitlich und vegetationskundlich ab, was sonst bei Brunnenfüllungen mit ihrem stets allochthonen Material nicht immer vorausgesetzt werden kann. Das zeigen Pollenanalysen aus derartigen Verfüllschichten im Berliner Raum von LANGE (1976, 1980) und mit Vorbehalt von THIERGART & FRANTZ (1964), in West- bzw. Süddeutschland z. B. von FRAHM et al. (1987), KNÖRZER et al. (1995) und BRANDE (1985b).

Zum weiteren Artenspektrum der Kultur- und sonstigen Nutzpflanzen sind aus den vorliegenden Untersuchungen nur wenige direkte Angaben möglich. Sicher haben die Kolonisten aus dem Westen eigenes Saatgut mitgebracht. Sie mussten wohl kaum auf die bei den damaligen slawischen Siedlungen am Rande des Teltow angebauten Getreidearten (nach den Ergebnissen vom Burgwall Spandau *Secale cereale, Panicum miliaceum, Hordeum vulgare, Avena sativa* und *Triticum aestivum*; SCHUMANN 1988, BRANDE 1999) zurückgreifen. Dafür spricht auch die Einführung von *Cannabis* als Faser- und Ölpflanze durch jene Siedler aus Flandern und vom Niederrhein, wo damals die Textilverarbeitung in hoher Blüte stand (z. B. AMMANN 1954, KNÖRZER 1984).

Der Bestand an Kern-, Stein- und Beerenobst sowie Gemüse-, Gewürz-, Heil- und Färberpflanzen in den Gärten, dazu Flachs/Lein als weitere Faser- und Ölpflanze, muss aus archäobotanischen Befunden benachbarter Gebiete und historischen Quellen erschlossen werden. Für die diesbezüglichen Rekonstruktionen auf dem Gelände des Museumsdorfes Düppel haben GLEICH (1983) und PLARRE (1990) die in der mittelalterlichen Siedlung vermutlich kultivierten Arten zusam-

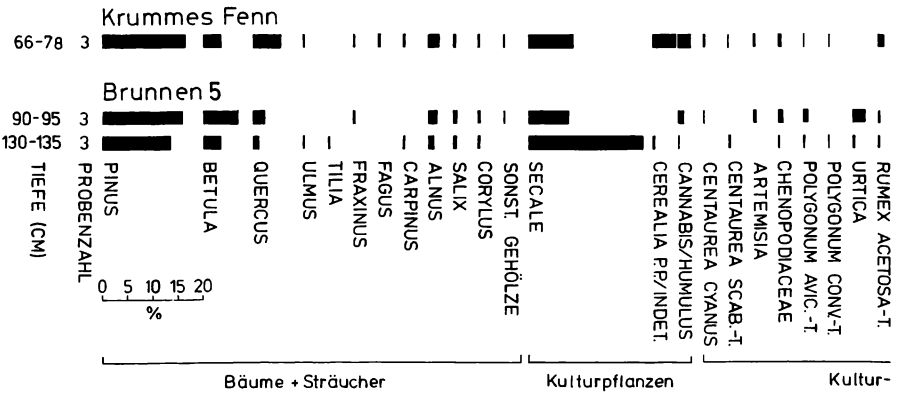
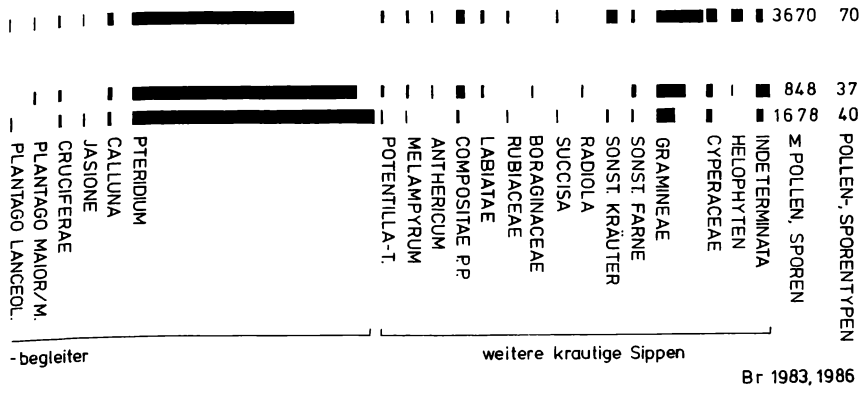


Abb. 4: Vergleich der siedlungszeitlichen mittelalterlichen Pollenspektren aus dem Krummen Fenn (vgl. Abb. 3, Phase 7) und einer Brunnenfüllung (R 45 83 93, H 58 10 785, TK 25, Bl. 3545 Teltow, vgl. Abb. 2) aus dem archäologischen Grabungsbefund. Mittelwerte aus je drei Proben. Prozentangaben aus der Grundsumme der Gehölze und Kräuter incl. Farne.

mengestellt, für Ostdeutschland vergleiche man z. B. LANGE (1989) und für Mitteleuropa WILLERDING (1984, 1992).

Hinzu kommen gewiss Sammelpflanzen wie Haselnuss, wilder Hopfen, Him- und Brombeere, Blau-, Preisel- und Moosbeere und manche andere Wildpflanze aus der Umgebung des Siedlungsplatzes. Erst nach Aufgabe der Siedlung, aber noch im Mittelalter, wurde auf den Ackerflächen am Krummen Fenn Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*) angebaut. Auch die vermutlich während der Siedlungsphase 7 aufgewachsenen Walnussbäume (*Juglans regia*) kamen nun zu Blüte und Fruchtreife.

Die Funktion der Moorsenke für das mittelalterliche Siedlungsgeschehen lag einerseits in der natürlichen Abgrenzung der Dorfanlage und andererseits in einer wirtschaftlichen Nutzbarkeit, die allerdings nicht sehr weitgehend war. Als Fischgewässer kam das Fenn nicht in Betracht, als Lagerstätte für Brenntorf war es angesichts des Holzreichtums der Umgebung nicht von Interesse, und als Mergelquelle zur Kalkung der Äcker war es nicht geeignet. Am wichtigsten war das Fenn als Viehtränke. Hinzu kam die leicht mögliche Nutzung zum Rotten ("Rösten") von Hanf (und Flachs). Als Weideland waren die gegenüber heute flacheren und fast doppelt so breiten Randpartien (vgl. Kap. 2) nach der Brandrodung des Waldes nur solange brauchbar, bis sich *Pteridium* als Weideunkraut massenhaft ausbreitete. Das Vieh fand sein Futter eher in den umgebenden Wäldern und der nordöstlich angrenzenden Buschgrabenniederung (vgl. Abb. 1). Wenn also die Wahl des Sied-



Fortsetzung Abb. 4.

lungsplatzes zwar durch die geomorphologischen Bedingungen mitbestimmt worden sein mag, so war sie doch weder durch ein vielseitig nutzbares offenes Gewässer, noch durch laubbaum- und krautreiche Wälder besonders vorteilhaft. Damit sind zugleich die eingeschränkten Entwicklungsmöglichkeiten in der von Wald umschlossenen kleinen Siedlungskammer bezeichnet, zu der vielleicht auch das 1 km nordöstlich gelegene, durch wenige archäologische Einzelfunde belegte zeitgleiche Dorf am Tränkepfuhl (VON MÜLLER 1991) gehörte. So stellt sich das hochmittelalterliche Siedlungsgeschehen am Krummen Fenn als eine primär aus der Kolonisationsbewegung zur Erschließung des Teltow verständliche landeskulturelle Maßnahme dar (vgl. FRITZE 1985), die durch standortökologische Verhältnisse kaum begünstigt war und demzufolge nur zu einem wenige Jahrzehnte bestehenden Gemeinwesen geführt hat.

Mit dem Verlassen der Siedlung wurde der Hanfanbau eingestellt, während die Roggenäcker bestehen blieben und die Waldrodungen besonders in eichenreichen Beständen anhielten. So ist die Ortswüstung wie vielerorts im Spree-Havelgebiet, z. B. auf dem Glienicker Werder (BÖSE & BRANDE 1986), auf der Glindower Grundmoränenplatte (BRANDE et al. 1999) oder am Ufer des Stechlinsees (ZERBE et al. 2000), auch am Krummen Fenn nicht mit einer Flurwüstung verbunden, sondern vielmehr mit einer weiteren Auflösung der Siedlungskammer, ausgehend von dem durch einen Zusammenschluss der Bevölkerung jener kurzzeitigen Siedlungen neu entstandenen größeren Zehlendorf. Der anhaltende Rückgang von *Pteridium* bis zum fast völligen Verschwinden und die gleichzeitige Zunahme krautiger Sippen, vor allem von Poaceae p.p., *Rumex acetosa/acetosella* und *Plantago lanceolata*, deuten auf eine Umwandlung von Weide in Mähwiese am Rande des Fenns hin. Deren Fläche wurde allerdings durch moorrandnahes Pflügen

und Ackern zunehmend eingeengt und damit auch das Moor selbst infolge von Überlagerung mit lehmig-sandigem Ackerkolluvium. Dadurch wiederum stieg im Fenn der Wasserstand, der seinerseits nachfolgend eine weitere Torfbildung begünstigte. Das lässt sich besonders aus der anfänglichen Häufigkeitszunahme und anschließenden Wiederabnahme der Nachweise von Wasserpflanzen während der Phase 8 belegen, und zwar neben Algen (*Pediastrum, Botryococcus*) u. a. auch durch Funde von *Nymphaea* und *Potamogeton* (Abb. 3). Zu einer weitestgehenden Verdrängung des Grünlandes am Fenn kam es dann schließlich in Phase 9 mit erneuter Gehölzausbreitung, und zwar von *Populus tremula, Betula pendula, Ulmus laevis, Tilia cordata, Quercus robur* sowie *Acer negundo* und anderen ab 1941/60 (LAUNHARDT 1984), seitdem das Gebiet unter Landschaftsschutz steht.

Aus den Entwicklungsphasen 6-10 sind 122 Taxa von Farn- und Blütenpflanzen sporen- bzw. pollen- und makroanalytisch nachgewiesen, darunter 11 kultivierte Arten. 32 Taxa kommen im Gebiet des Krummen Fenns heute nicht mehr vor, z. B. *Lycopodiella inundata, Ophioglossum vulgatum, Osmunda regalis* sowie *Nymphaea alba, Myriophyllum spicatum/verticillatum, Hydrocotyle vulgaris, Radiola linoides, Symphytum officinale, Anthericum (liliago, ramosum), Thesium (linophyllon, ebracteatum)* und *Vitis vinifera* subsp. *silvestris.* Einige von ihnen gehören zu den heute in Berlin ausgestorbenen, verschollenen oder im Bestand gefährdeten Arten.

5. Chronologische Fragen

Das mittelalterliche Siedlungsgeschehen ist in den randlichen Sedimenten des Krummen Fenns pollenanalytisch klar erfasst und stratigraphisch abgegrenzt. Die Zeitstellung innerhalb der Vegetationsgeschichte der Nachwärmezeit war durch Vergleich mit entsprechenden Untersuchungen im Berliner Raum (BRANDE 1986) und anhand der archäologischen Datierung des Fundstoffes des 50 bis 200 m entfernten Siedlungsplatzes (Abb. 2) auf etwa 1200 n. Chr. anzusetzen. Die pollenanalytisch untersuchten Schichten des Fennrandes enthielten keine archäologischen Funde.

Die torfig-humosen und holzkohlehaltigen Komponenten des sandig-steinigen kulturschichtartigen Sediments am Fenn (65-78 cm u. O. in Abb. 3) und der darunter liegende Flachmoortorf (78-92 cm u. O.) aus der Versumpfungsphase, also der Zeit, die dem vegetationsgeschichtlichen Befund zufolge der Besiedlung (Phase 7) unmittelbar vorausgeht, ließ eine physikalische Altersbestimmung nach der ^{14}C-Methode zu. Auf diese Weise sollte eine gegenseitige zeitliche Absicherung der archäologisch und vegetationsgeschichtlich ermittelten Kulturschichten erreicht und damit zugleich der Grabungsbefund auf dem Siedlungsareal zusätzlich indirekt datiert werden.

An drei übereinanderliegenden Sedimentproben der pollenanalytisch bearbeiteten Abfolge wurden die ^{14}C-Bestimmungen im Jahre 1984 (Universität Kiel, Prof. Dr. H. WILLKOMM) durchgeführt. Die ermittelten Daten ergaben ein dendrochronologisch kalibriertes und mit 95 % wahrscheinliches Alter für den Torf bei 78-92 cm (2 Proben) zwischen 770 und 1190 n. Chr. (Näheres bei BRANDE 1985a, Tab. 2 und Abb. 6). Damit bestätigt sich, dass die durch eine noch weitgehend urwaldartige Vegetation gekennzeichnete Phase 6 (oberer Teil) der örtlichen hochmittelalterlichen Siedlungsphase zeitlich unmittelbar vorausgeht. Für die kulturschichtartige Probe 65-78 cm aus Phase 7 mit den Siedlungspollenspektren wurde ein Alter zwischen 1015 und 1235 n. Chr. gemessen. Dieses schließt in guter Übereinstimmung die archäologisch fixierte Zeitstellung der Siedlung um 1200 ein. Darüber hinaus zeigt die Pollenführung des Brunnens 5 die zeitliche Koinzidenz mit den Siedlungspollenspektren vom Fenn. Weitere ^{14}C-Datierungen, die an den organischen Materialien aus der Grabung des Siedlungsplatzes, z. B. den zahlreich geborgenen Holzkohlen aus den Grubenfüllungen (BRANDE & SCHUMANN 1991), möglich gewesen wären, sind leider nicht vorgenommen worden.

Die entscheidenden Datierungen auf dem mittelalterlichen Siedlungsplatz lieferte dann die jahrringanalytische Bearbeitung von Brunnenhölzern im Rahmen dendrochronologischer Untersuchung archäologischen Materials aus dem Berliner Raum (VON LÜHRTE 1993, vgl. auch VON MÜLLER 1991).

6. Folgerung

Die vorliegende Untersuchung unterstreicht die Bedeutung von vermoorten und wassergefüllten Kleinsenken in den Wald- und Ackerlandschaften der peribaltischen Jungmoränenregion (Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Nord- und Mittelpolen, Dänemark, Süd- und Mittelschweden). Das gilt hinsichtlich der floristisch-vegetationskundlichen Charakteristik ebenso wie für ihren Wert als erstrangige Informationsquellen der Landschafts-, Vegetations- und Nutzungsgeschichte des jeweils unmittelbaren Einzugsgebietes (z. B. KLAFS et al. 1973, MIERWALD 1988, BERGLUND 1991, KAZMIERCZAK 1997). Auch aus dem Brandenburger Umland Berlins liegen manche Erhebungen zur aktuellen Zustandsanalyse und landschaftsökologischen Bewertung derartiger Kleinsenken vor (z. B. FISCHER 1983, HAMEL 1988, 1996, DREGER 1997, HEIM & FRIELINGHAUS 1998, KALETTKA 1999, TIMMERMANN 1999).

Die floristisch-vegetationskundliche und hydrologische Untersuchung von Kleingewässern und -mooren auf dem Berliner Teil der Teltower Grundmoränenplatte (LAUNHARDT 1988) einschließlich des Krummen Fenns sowie Nachfolgeuntersuchungen im Rahmen des Monitoring von Berliner Naturschutzgebieten und Naturdenkmalen (z. B. LINDER & SCHACHT 1990a, b) wurden ergänzt durch exemplarische geomorphologisch-bodenkundlich-entwicklungsgeschichtliche Studien

(z. B. STAHR et al. 1983) und weitere vegetationsgeschichtliche Analysen (Zusammenstellung bei BRANDE & HÜHN 1988 und BRANDE & SCHUMANN 1991).

Sie alle zeigen, dass seit dem Hochmittelalter durch die erstmals flächenhaften Landnutzungsprozesse auf den von kleinen Hohlformen stellenweise reichlich durchsetzten Hochflächen die nacheiszeitlichen Entwicklungstendenzen durch Wasserstandsänderungen, kolluviale Einträge und Eutrophierung und damit auch die floristische Zusammensetzung und der Vegetationscharakter stark beeinflusst und verändert wurden. Stellenweise lassen sich derartige durch Siedlungs- und Nutzungsvorgänge ausgelöste Veränderungen im Umkreis der Kleinsenken bis in ur- und frühgeschichtliche Zeit zurückverfolgen, wie auf dem Teltow am Hufeisenteich (BRANDE & LAUNHARDT 1986, BRANDE 1994).

Das vom Museumsdorf Düppel begrenzte, von Erholungsnutzung geprägte, derzeit durch Hochstauden- und Gehölzsukzession (BETZNER et al. 1995) charakterisierte und in seiner langen Entwicklungsgeschichte gut untersuchte Gebiet des Krummen Fenns ist nach wie vor ein wertvoller Landschaftsbestandteil im suburbanen Randbereich des Berliner Stadtgebietes. Seine Aufwertung und Erweiterung zum Flächenhaften Naturdenkmal bzw. Naturschutzgebiet bleibt, wie bereits im ARTENSCHUTZPROGRAMM BERLIN (1984) formuliert, weiterhin anzustreben. Der Entwurf des Landschaftsplanes X-L-1a Düppel, der das Gebiet des Krummen Fenns und des Museumsdorfes einschließt, ist im Sommer 2000 vom Bezirksamt Zehlendorf öffentlich ausgelegt worden.

7. Literatur

AMMANN, H. 1954: Deutschland und die Tuchindustrie Nordwesteuropas im Mittelalter. - Hansische Geschichtsblätter 72: 1-63; Neudruck in HAASE, C. (Hrsg.) 1978: Die Stadt des Mittelalters, Bd. 3. - Darmstadt: 55-136.

ARTENSCHUTZPROGRAMM BERLIN 1984: Grundlagen für das Artenschutzprogramm Berlin. Arbeitsgruppe Artenschutzprogramm Berlin, Leitung H. SUKOPP. – Landschaftsentwicklung und Umweltforschung 23: 1-993.

BERGLUND, B. E. (ed.): The cultural landscape during 6000 years in southern Sweden. - Ecological Bulletins 41, Munksgard, Kopenhagen.

BETZNER, E., JANOTTA, M. & E. EMMERICH 1995: Pflege- und Entwicklungskonzept für die Wiesenflächen am Krummen Fenn. – Gutachten im Auftr. des Bezirksamtes Berlin-Zehlendorf, Naturschutz- und Grünflächenamt, 36 S., 5 Karten, Berlin.

BÖSE, M. 1983: Dokumentation zur Entwicklung des Gebietes zwischen Machnower [d.h. Zehlendorfer] Krummem Fenn und Tränkepfuhl im Mittel- und Jungpleistozän. - Gutachten im Auftr. des Bezirksamtes Berlin-Zehlendorf, Abt. Bauwesen, 12 S., Berlin.

BÖSE, M. & A. BRANDE 1986: Zur Entwicklungsgeschichte des Moores "Alter Hof" am Havelufer (Berliner Forst Düppel). - In: RIBBE, W. (Hrsg.): Berlin-Forschungen 1: 11-42. - Berlin.

BRANDE, A. 1985a: Mittelalterlich-neuzeitliche Vegetationsentwicklung am Krummen Fenn in Berlin-Zehlendorf. - Verh. Berl. Bot. Ver. 4: 3-65.

BRANDE, A. 1985b: Die Pollenführung. – In: GREGOR, H.-J.: Paläoethnobotanische Untersuchung eines mittelalterlichen Brunneninhaltes in Kelheim. - Documenta naturae 23: 9.

BRANDE, A. 1986: Mittelalterliche Siedlungsvorgänge in Berliner Pollendiagrammen. - Courier Forschungsinst. Senckenberg 86: 409-414.

BRANDE, A. 1987: Die mittelalterliche Landschaft und Vegetation am Krummen Fenn. - Informationsblatt Museumsdorf Düppel, Berlin.

BRANDE, A. 1990: Klimageschichte seit der Eiszeit. Wald- und Moorgeschichte. - In: SUKOPP, H. (Hrsg.): Stadtökologie - das Beispiel Berlin. - Berlin.

BRANDE, A. 1991a: Erdgeschichte. Klima- und Vegetationsgeschichte. - In: KERNDL, A. (Bearb.): Führer zu archäologischen Denkmälern 23 (Berlin und Umgebung). – Stuttgart: 9-18.

BRANDE, A. 1991b: Mittelalterliche Siedlungsmuster in Berlin nach Pollenanalysen: - In: Jahrestagung der Arbeitskreise Archäometrie Berlin 1991, Tagungsband. - Berlin: 140-142.

BRANDE, A. 1994: Eibe und Buche im Holozän Brandenburgs. - Diss. Bot. 234 (Festschrift LANG): 225-239.

BRANDE, A. 1998: Liste der landschafts- und vegetationsgeschichtlichen Arbeiten über das Gelände des Museumsdorfes Düppel und seine Umgebung. - Informationen für das Museumsdorf Düppel, Berlin.

BRANDE, A. 1999: Botanische Untersuchungen auf dem Burgwall Spandau - eine Übersicht. - In: MÜLLER, A. VON & K. VON MÜLLER-MUCI (Hrsg.): Neue Forschungsergebnisse vom Burgwall in Spandau. Archäologische Forschungen in Spandau 5. - Berl. Beitr. Vor- und Frühgesch. 9: 130-140.

BRANDE, A., BÖSE, M., MÜLLER, M., FACKLAM, M. & ST. WOLTERS 1999: The Bliesendorf soil and aeolian sand transport in the Potsdam area. - GeoArchaeoRhein 3: 147-161.

BRANDE, A., HOELZMANN, PH. & J. KLAWITTER 1990: Genese und Paläoökologie eines brandenburgischen Kesselmoores. - Telma 20: 27-54.

BRANDE, A. & B. HÜHN 1988: Zur ehemaligen Moorvegetation auf dem Teltow in Berlin (West). - Verh. Berl. Bot. Ver. 6: 13-39.

BRANDE, A. & M. LAUNHARDT 1986: Zur Entwicklungsgeschichte des Hufeisenteiches in Britz, Berlin-Neukölln. - Ausgrabungen in Berlin 7: 157-164.

BRANDE, A., LÜHRTE, A. VON & M. SCHUMANN 1987: Mittelalterliche Siedlungsgeschichte und Landnutzung im Lichte der Historischen Botanik. - In: Museum für Vor- und Frühgeschichte SMPK (Hrsg.): Bürger Bauer Edelmann - Berlin im Mittelalter (Ausstellungskatalog). - Berlin: 56-62.

BRANDE, A. & M. SCHUMANN 1991: Pollen- und Holzkohlenanalysen zum Problem der mittelalterlichen Teerschwelen in Düppel (Berlin-Zehlendorf). - Acta praehistorica et archaeologica 23: 103-110.

DREGER, F. 1997: Aktuelle und potentielle Hydrophytenvegetation wasserführender Sölle in der Uckermark. - Naturschutz Landschaftspflege Brandenburg 1997: 142-146.

FISCHER, W. 1983: Vegetationsmosaike in vernässten Ackerhohlformen mit einem Beitrag zu segetalen Zwergbinsen- und Zweizahn-Gesellschaften. - Wiss. Z. Päd. Hochsch. Potsdam 27: 495-516.

FÖRSTER, A. 1993: Die Rekonstruktion des mittelalterlichen Waldes auf dem Gelände des Museumsdorfes Düppel. - Typoskript, Berlin.

FRAHM, J.-P., FRIEDRICH, H., KNÖRZER, K.-H., REHAGEN, H.-W., REHNELT, K. & CH. REICHMANN 1987: Die Umwelt eines römischen Brunnens, erschlossen durch archäologi-

sche und naturwissenschaftliche Analysen des Brunnensediments. - Bonner Jb. 187: 505-538.

FRITZE, W. H. 1985: Die frühe Besiedlung des Bäketales und die Entstehungsgeschichte Berlins. - Jb. brandenb. Landesgesch. 36: 7-41.

FUCHS, P. R.: Die Wüstung am Zehlendorfer Krummen Fenn. Ein Beitrag zur mittelalterlichen Besiedlungsgeschichte des Teltow. - In Vorbereitung.

GLEICH, H. 1983: Bauerngärten im Mittelalter unter besonderer Berücksichtigung der Gärten im Museumsdorf Düppel. - Informationsblatt Museumsdorf Düppel, Berlin.

GOLDMANN, K. (Hrsg.) 1990: Experimentelle Archäologie im Museumsdorf Düppel. - Archäol. Mitt. aus NW-Dtschld., Beih. 4: 5-78.

GRENZIUS, R. 1984: Bodengesellschaften 1 : 50 000. - In: Senator für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin, Abt. III (Hrsg.): Umweltatlas Berlin, Karte 01.01. - Berlin.

HAMEL, G. 1988: Nutzungsgeschichte, Sukzession und Habitatfunktion von Kleingewässern in der Agrarlandschaft. - Naturschutzarbeit Berlin Brandenburg 24: 67-79.

HAMEL, G. (Hrsg.) 1996: Sölle. Mit Beiträgen von TH. KALETTKA; N. SCHNEEWEISS; M. FRIELINGHAUS; K. GREULICH & N. SCHNEEWEIS; V. LUTHARDT & F. DREGER; U. SCHINDLER; H. HAACKE, R. HENZE & J.-G. KOHL und R. SCHMIDT. - Naturschutz Landschaftspflege Brandenburg, Sonderheft, 55 S.

HEIM, S. & M. FRIELINGHAUS 1998: Wasserführende Ackerhohlformen (Sölle) in Ostdeutschland am Beispiel der Lebuser Platte. - Arch. Naturschutz Landschaftsforschung 37: 67-94.

KALETTKA, TH. 1999: Sölle. - In: KONOLD, W., BÖCKER, R. & U. HAMPICKE (Hrsg.): Handbuch für Naturschutz und Landschaftspflege, Kap. XIII-7.20. - Landsberg: 1-8.

KAZMIERCZAK, E. 1997: The vegetation of kettle-holes in central Poland. - Acta Phytogeogr. Suecica 83: 101 S.

KLAFS, G., JESCHKE, L. & H. SCHMIDT 1973: Genese und Systematik wasserführender Ackerhohlformen in den Nordbezirken der DDR. - Arch. Naturschutz Landschaftsforschung 13: 287-302.

KNÖRZER, K.-H. 1984: Textilpflanzenfunde aus dem mittelalterlichen Aachen. - Decheniana 137: 226-233.

KNÖRZER, K.-H., MEURERS-BALKE, J. & U. TEGTMEIER 1995: Archäobotanische Untersuchungen zu einem Brunnen in der CUT, Insula 39. - Xantener Ber. 6: 111-118.

LANGE, E. 1976: Zur Entwicklung der natürlichen und anthropogenen Vegetation in frühgeschichtlicher Zeit, Teil 2: Naturnahe Vegetation. - Feddes Repert. 87: 367-442.

LANGE, E. 1980: Ergebnisse pollenanalytischer Untersuchungen zu den Ausgrabungen in Waltersdorf und Berlin-Marzahn. - Zschr. f. Archäol. 14: 243-248.

LANGE, E. 1989: Aussagen botanischer Quellen zur mittelalterlichen Landnutzung im Gebiet der DDR. - In: HERRMANN, B. (Hrsg.): Umwelt in der Geschichte. – Göttingen: 26-39.

LAUNHARDT, M. 1984: Floristisch-vegetationskundliches Gutachten Krummes Fenn und Tränkepfuhl (Berlin-Zehlendorf). – Gutachten im Auftr. des Bezirksamtes Berlin-Zehlendorf, Abt. Bauwesen, 85 S., Berlin.

LAUNHARDT, M. 1988: Ökologische Untersuchung der Pfuhle in Berlin (West). Zustand und Entwicklungsmöglichkeiten. - Gutachten im Auftr. des Senators für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin, Abt. IIIA, 543 S., Berlin.

LINDER, W. & N. SCHACHT 1990a: Schutz-, Pflege- und Entwicklungskonzept für die flächenhaften Naturdenkmale in Berlin (West). - Teil Boden/Vegetation. Der Klarpfuhl

in Berlin-Rudow. - Teilgutachten im Auftr. des Senators für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin, Abt. IIIA, 33 S., Berlin.

LINDER, W. & N. SCHACHT 1990b: Schutz-, Pflege- und Entwicklungskonzept für die flächenhaften Naturdenkmale in Berlin (West). - Teil Boden/Vegetation. Das Krumme Fenn in Berlin-Zehlendorf. - Teilgutachten im Auftr. des Senators für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin, Abt. IIIA, 55 S., Berlin.

LIPPSTREU, L., HERMSDORF, N. & A. SONNTAG (Bearb.) 1995: Geologische Übersichtskarte von Berlin und Umgebung 1 : 100 000. - Hrsg.: LGR Brandenburg und SenStadtUm Berlin, Kleinmachnow, Berlin.

LÜHRTE, A. VON 1993: Jahrringanalytische Untersuchung von Hölzern aus drei mittelalterlichen Brunnen von den archäologischen Grabungen am Krummen Fenn (Berlin-Zehlendorf). - Typoskript, 10 S., 3 Tab., 4 Abb., Berlin.

MIERWALD, U. 1988: Die Vegetation der Kleingewässer landwirtschaftlich genutzter Flächen. - Mitt. Arbeitsgem. Geobotanik Schlesw.-Holst. Hamburg 39: 285 S.

MÜLLER, A. VON 1991: Museumsdorf Düppel. - 5. Aufl., Berlin.

PACHUR, H.-J. & G. SCHULZ 1983: Erläuterungen zur GMK 25, Blatt 13: 3535 Berlin-Zehlendorf. - Stuttgart, Berlin.

PLARRE, W. 1986: Erhaltung historischer Kulturpflanzen. - In: Stiftung zum Schutze gefährdeter Pflanzen (Hrsg.): Bericht über das Internationale Symposium "Naturschutz durch Freilichtmuseen". Aus Liebe zur Natur, Schriftenreihe 4: 40-58.

PLARRE, W. 1990: Erhaltung historischer Kulturpflanzen. - Archäol. Mitt. aus NW-Dtschld., Beih. 4 (Experimentelle Archäologie in Deutschland): 149-157.

SCHULZ, R. & ECKERL, M. 1987: Archäologische Landesaufnahme der Funde und Fundstellen in Berlin. - Berlin.

SCHUMANN, M. 1988: Paläoethnobotanische Untersuchungen am Spandauer Burgwall - ein Beitrag zur Rekonstruktion der lokalen Flora und Vegetation im Mittelalter. - Ber. naturwiss.-med. Ver. Innsbruck, Suppl. 2: 41-58.

STAHR, K. & TH. BECKMANN 1987: Lackprofil Museumsdorf Düppel. - Institut für Ökologie TU Berlin - Regionale Bodenkunde, 3 S., 1 Abb., vervielfältigt, Mskr., Berlin.

STAHR, K., BÖSE, M., BRANDE, A., GUDMUNDSSON, TH. & M. LAUNHARDT 1983: Die Entstehung und Entwicklung des Lolopfuhls in Berlin-Rudow. - Sitzungsber. Ges. Naturforsch. Freunde Berlin N. F. 23: 95-150.

THIERGART, F. & U. FRANTZ 1964: Pollenanalytische Untersuchung des Brunneninhalts. - In: MÜLLER, A. VON: Die jungbronzezeitliche Siedlung von Berlin-Lichterfelde. - Berl. Beitr. Vor- und Frühgesch. 9: 71-82.

TIETZ, J. 1991: Das Dorf Düppel. - In: Seminar für Ur- und Frühgeschichte FU Berlin (Hrsg.): Prähistorische Archäologie im Raum Berlin: 185-189.

TIMMERMANN, T. 1999: *Sphagnum*-Moore in Nordostbrandenburg: Stratigraphisch-hydrodynamische Typisierung und Vegetationswandel seit 1923. - Diss. Bot. 305: 175 S.

TRAKAT, J. 1982: Flora und Vegetation im Gebiet des Museumsdorfes Düppel. - Dipl.-Arb. am FB Biologie FU Berlin.

WILLERDING, U. 1984: Ur- und Frühgeschichte des Gartenbaues. - In: FRANZ, G. (Hrsg.): Geschichte des deutschen Gartenbaues. - Stuttgart: 39-68.

WILLERDING, U. 1992: Gärten und Pflanzen des Mittelalters. - In: CARROLL-SPILLECKE, M. (Hrsg.): Der Garten von der Antike bis zum Mittelalter. - Mainz: 249-284.

ZERBE, ST., BRANDE, A. & F. GLADITZ 2000: Kiefer, Eiche und Buche in der Menzer Heide (N-Brandenburg). Veränderungen der Waldvegetation unter dem Einfluss des Menschen. - Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg 133: 45-86.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Arthur Brande
Institut für Ökologie und Biologie TU Berlin
Rothenburgstraße 12
D-12165 Berlin

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen des Botanischen Vereins Berlin Brandenburg

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: 133

Autor(en)/Author(s): Brande Arthur

Artikel/Article: Zur Landschafts-, Vegetations- und Nutzungsgeschichte im Gebiet des Krummen Fenns (Berlin-Zehlendorf) 27-44