

Mittelalterlich-neuzeitliche Vegetationsentwicklung am Krummen Fenn in Berlin-Zehlendorf

von Arthur Brande

Mit 9 Abbildungen, 4 Tabellen und 1 Tafel

Herrn Dr. F.-R. Averdieck, Kiel, zum 65. Geburtstag gewidmet

Inhalt	Seite
1. Einleitung	4
2. Untersuchungsgebiet	5
3. Stratigraphie	7
4. Das Pollendiagramm	13
4.1 Methodik	13
4.2 Diagrammgliederung	13
4.3 Datierung	16
4.4 Die Entwicklung der Gehölzvegetation	19
4.4.1 Heutiger Gehölzbestand und Pollenniederschlag	20
4.4.2 Gehölzflächen seit dem 19. Jahrhundert	23
4.4.3 Entwicklungsverlauf	23
4.5 Ersatzgesellschaften	26
4.6 Sumpf-, Moor-, Wasservegetation und Wasserstände	28
5. Diskussion	30
5.1 Die ursprüngliche Vegetation	30
5.2 Archäologische Fragen zur Landnutzung	35
5.3 Zur Entwicklungsgeschichte des Krummen Fenns	38
5.3.1 Entwicklungsverlauf	38
5.3.2 Typologische Merkmale	41
6. Florengeschichtliche Beiträge	42
7. Dank	51
8. Zusammenfassung	52
9. Summary	52
10. Literatur	53
11. Anhang	62

1. Einleitung

Das Krumme Fenn in der ehemaligen Feldflur des Gutes Düppel wurde 1941 unter Landschaftsschutz gestellt. Schon damals als Regenwasserauffangbecken künstlich verändert, wurde sein Schutzstatus 1960 für einen nunmehr geplanten Grünzug erneuert. Doch erst mit den seit 1967 laufenden archäologischen Grabungen der unmittelbar östlich angrenzenden hochmittelalterlichen Dorfwüstung und den seit 1971 darauf aufbauenden Rekonstruktionen als Museumsdorf Düppel fand das Krumme Fenn größeres wissenschaftliches und öffentliches Interesse. So wurden aus der Verbindung siedlungsgeschichtlicher, musealer, Naturschutz- und landschaftsplanerischer Fragestellungen Mitte der 70er Jahre erste moorgeschichtlich-vegetationskundliche (BRANDE & LAUNHARDT 1977) und entomologisch-gewässerhygienische (KRIEGEROWSKI 1979, 1980) Untersuchungen vorgenommen. Ihnen folgten in den letzten Jahren weitere floristisch-vegetationskundliche (TRAKAT 1982, 1983; LAUNHARDT 1984), jahrringanalytische (v. LÜHRTE) und eigene moorstratigraphische Arbeiten sowie geomorphologisch-geologische Aufnahmen (BÖSE 1983, THIERBACH), die zur Vorbereitung des Landschaftsplans X-L1 Düppel Nord/Krummes Fenn (Bezirksamt Zehlendorf, Gartenbauamt) durchgeführt wurden. Vorausgreifend wird im Artenschutzprogramm Berlin (1984) für das Krumme Fenn der Schutzstatus eines flächenhaften Naturdenkmals und für die beidseitig angrenzenden Brachflächen einschließlich des Museumsdorfes der Status eines Landschaftsschutzgebiets mit entsprechenden Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen vorgeschlagen.

Die archäologischen Grabungen wurden im Sommer 1983 direkt an das Krumme Fenn herangeführt (HUML), so daß sich nunmehr Verf. die lange erwartete Gelegenheit bot, die vegetations- und moorgeschichtlichen Befunde mit denen der jüngeren Siedlungsgeschichte unmittelbar zu verknüpfen. Dieser Problemkreis ist Gegenstand der vorliegenden Darstellung. Folgende Fragen stehen im Vordergrund:

- Die Vegetation vor der hochmittelalterlichen Besiedlung, zugleich als Beitrag zur Geschichte der Berliner Wälder auf den weichselzeitlichen Grundmoränenplatten
- Überprüfung und Ergänzung der archäologischen Befunde zur hochmittelalterlichen Besiedlungsgeschichte sowie der damaligen und jüngeren Landnutzung
- Die Entwicklung der Senke unter natürlichen und anthropogenen Bedingungen als ein Beispiel für kleine Hohlformen der Teltower Hochfläche
- Weitere Beiträge zur Florengeschichte des Berliner Raumes.

Damit sollen weitere Anhaltspunkte für die Rekonstruktionsversuche des Umfeldes des hochmittelalterlichen Dorfes in Ergänzung und Modifizierung der bisherigen Planungsvorschläge (z. B. BRANDE & al. 1980, 1983; TRAKAT 1982, 1983) gegeben werden. Die vorliegende Arbeit gehört zu den historisch-geobotanischen Grundlagenuntersuchungen in Berliner Natur- und Landschaftsschutzgebieten wie zuletzt in STAHR & al. (1983).

2. Untersuchungsgebiet

Das Krumme Fenn ist eine abflußlose Hohlform in einem weichselzeitlichen Rinnensystem, das im Norden bei der Krumpfen Lanke an die Grunewaldseenrinne und im Süden mit der Buschgrabensenke an das Bäketal anschließt (BÖSE 1983, PACHUR & SCHULZ 1983). Das Rinnensystem liegt auf der Teltower Hochfläche dort, wo vorwiegend sandig-kiesige Schmelzwasserablagerungen im Westen an das Geschiebelehmgebiet der Grundmoränen im Osten angrenzen (Geol. Übersichtskarte 1971). Nach PACHUR & SCHULZ (1983) greift dieser Übergangsbereich jedoch mit mehreren Geschiebelehminseln einige 100 m weit nach Westen über das Fenn hinaus. Der weichselzeitliche Geschiebelehm tritt wie im ganzen Untersuchungsgebiet, so auch am Fenn zumeist nicht direkt zutage, sondern er ist von einigen dm (Geschiebe-) Decksand überlagert (Abb. 1: lehmig; vgl. v. MÜLLER 1974).

Entsprechend den Ausgangsgesteinen ist im Umkreis des Fenns die Bodengesellschaft der Rostbraunerde-Parabraunerde-kolluviale Braunerde (GRENZIUS 1984) verbreitet. Je nach Wasserhaushalt treten am und im Fenn Pseudogleye, Gleye, Anmoor, Niedermoor und Sapropel hinzu (Abb. 9). Dabei sind für das Fenn Wasserstandsänderungen seit der Älteren Nachwärmezeit zu berücksichtigen (Kap. 4.5). Heute liegt die Mooroberfläche 1-3 m über dem Grundwasserstand der Umgebung. Die damit verbundenen Fragen sind Gegenstand gesonderter Untersuchungen (THIERBACH).

Klimatisch unterscheidet sich das Untersuchungsgebiet außerhalb des Rinnensystems nur wenig von den Verhältnissen in Dahlem, 6,5 km nordöstlich auf der Teltower Hochfläche (Dahlemer Mittelwerte 1909-1969: 596 mm Jahresniederschlag mit Juli-Maximum, Januar-Temperatur $-0,4^{\circ}\text{C}$, Juli-Temperatur $18,3^{\circ}\text{C}$). Phänologische Beobachtungen in der Rinnenposition nahe am Fenn bestätigen jedoch das hier kühlere Lokalklima (TRAKAT 1982). Das gilt mit gewissen, durch Gehölzverteilung sowie Bebauung bedingten Unterschieden auch für die Phasen der mittelalterlich-neuzeitlichen Gebietsentwicklung.

Die heutige Vegetation im unbebauten Umkreis des Fenns besteht seit Aufgabe der Ackernutzung überwiegend aus Brachlandfluren (Hochstauden-Ruderalgesellschaften) mit zunehmendem spontanen Gehölzaufwuchs; stellenweise kartierte TRAKAT (1982, 1983) auch Weide- und Trittgemeinschaften und auf den ehemaligen archäologischen Grabungsflächen einige Stellen mit Sandtrockenrasen. Im Fenn (LAUNHARDT in TRAKAT 1983, LAUNHARDT 1984) kamen bis zum Herbst 1983 auf den nicht gehölzbedeckten Flächen nur an wenigen Stellen Röhrichte verschiedener Ausbildung vor (vgl. Abb. 4). Nach stärkeren Auslichtungen der Moorrand- und Moorgehölte ist derzeit eine lebhafte Entwicklung der Helophytengesellschaften im Gange. Die Flächenverteilung der blühenden Gehölze, deren Artenbestand sowie die Flächennutzungen am Fenn und in seiner Umgebung zeigen Abb. 7 und Kap. 11.

Ur- und frühgeschichtliche Funde sind im Umkreis des Fenns selten geblieben. Jungbronzezeitlichen Scherben aus dem Moor der Buschgrabensenke, 1 km süd-

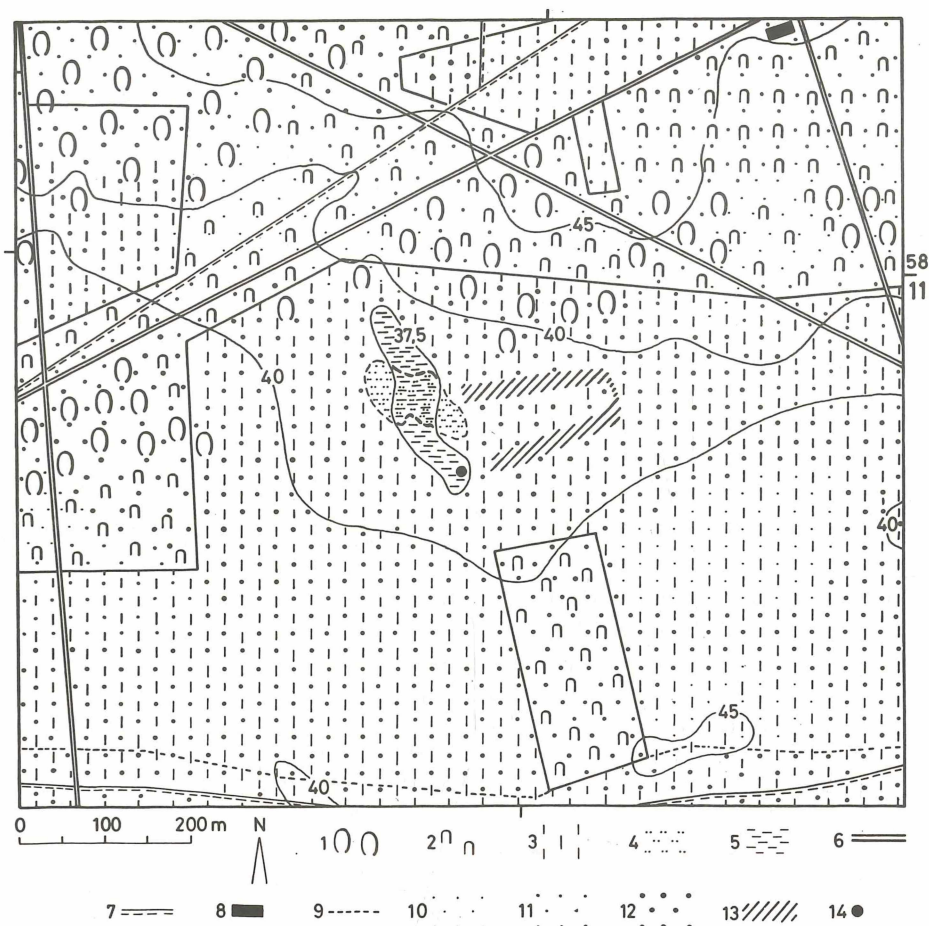


Abb. 1: Das Krumme Fenn und seine Umgebung. Landschaftszustand im frühen 19. Jhdt. (nach Karte 1 : 12 500, 1822) und Bodenbeschaffenheit (nach Geol. Karte 1 : 4 000, TRAKAT 1982, PACHUR & SCHULZ 1983). 1 Bäume (Forst, Bauernheide, Feldgehölze, vgl. KRAUSCH 1972), 2 Gebüsch und junge Gehölzpflanzungen, 3 Acker, 4 Grünland (über sandiger Aufschüttung?), 5 Fenn, 6 Landstraße, 7 Landweg, 8 Gebäude zum Vorwerk Zehlendorf, dem späteren Gut Düppel, 9 Grenze der Gemarkung Zehlendorf, 10 Sand, 11 sandig, 12 lehmig, 13 Lage der hochmittelalterlichen Siedlung (Gehöftgrundstücke der Phase 2 nach archäologischer Rekonstruktion), 14 pollenanalytischer Untersuchungspunkt.

östlich des Untersuchungspunktes, und frühmittelalterlicher Keramik, 0,8 km nördlich gelegen (Dr. R. SCHULZ, Archäologisches Landesamt Berlin, mdl.), stehen eisenzeitliche Scherben am Fenn aus dem 1. Jhdt. v. Chr. (DEHMLOW 1971) gegenüber. So stellt die hochmittelalterliche Siedlung nach archäologischem Befund den ersten nachhaltigen Eingriff in die Landschaft um das Krumme Fenn dar.

3. Stratigraphie

Seit April 1977 wurden 23 Sondierungen und Bohrungen zur Klärung der Moorstratigraphie im Krummen Fenn durchgeführt (Abb. 2 - 4). Eine erste Auswertung findet sich in BRANDE & LAUNHARDT (1977). Zusätzlich wurden seit September 1982 zur Überprüfung der hydrogeologischen Verhältnisse nach einem vorläufigen Bericht (Senator für Bau- und Wohnungswesen Berlin, n.p.) 28 Sondierungen vorwiegend in den pleistozänen Schichten des Fenns und seiner Randbereiche vorgenommen (THIERBACH, n.p.), außerdem im Oktober 1983 zwei weitere Sondierungen (PACHUR/BÖSE) im nördlichen Aufschluß der archäologischen Grabung HUML im Zusammenhang mit geomorphologischen Fragestellungen (BÖSE 1983).

Im Profil I (Abb. 2 - 3) enthalten die Proben P 1 - 3 aus den Vorschüttssanden des weichselzeitlichen Geschiebelehms (BÖSE 1983) neben Sekundärkomponenten offensichtlich Pollen in quasi-primärer Lagerung (Tab. 1). So ergibt sich für Probe 1 (und 2) mit *Carpinus*, *Corylus* und *Alnus* neben *Pinus* und *Betula* ein warmzeitliches Spektrum, das sich u. U. der Kiefern-Hainbuchenzeit des Berliner Eem-Interglazials (BÖSE & BRANDE 1979) zuordnen läßt. Probe 3 liefert ein unspezifisches *Pinus-Betula*-Spektrum interstadialen oder frühwarmzeitlichen Charakters. Diese Befunde deuten möglicherweise darauf hin, daß zusammen mit älterem braunkohlehaltigen Material (BRANDE 1980a) auch mittelpleistozäne organogene Ablagerungen von den Sanden aufgenommen und über eine eher geringe Distanz transportiert und sedimentiert worden sind.

Im Nordteil des Fenns, dem Geltungsbereich des Profils II (Abb. 2 - 3), erreichen die spät- und postglazialen Ablagerungen eine Mächtigkeit von ca. 4,5 m. Der allerödzeitliche Laacher Tuff kommt hier bis zu 7 cm mächtig zweifach übereinander in einer Feindetritusmulde vor. Der Übergang vom Torf zum Faulschlamm bildet stellenweise eine geringmächtige Detritusmulde.

Im Geltungsbereich des Profils III liegt die Gesamtmächtigkeit der organogenen Ablagerungen bei ca. 4 m. Die Schichtfolgen sind untereinander recht ähnlich. Von ihnen unterscheidet sich der Sedimentaufbau im Bereich des Profils IV erheblich. Hier herrschen stark minerogen beeinflusste Ablagerungen auch in den torfhaltigen Schichten vor. So ist in einem der Profile sogar der Radzellentorf des mittleren Profilabschnittes durch Sande ersetzt. Die Pleistozänoberkante ist dementsprechend schwer bestimmbar, liegt aber vermutlich bei weniger als 3 m u. O.

Auch der Südteil des Fenns ist stratigraphisch ziemlich uneinheitlich. Die Gesamtmächtigkeit des vorwiegend organogenen Spät- und Postglazials erreicht gut 4,5 m, wobei stellenweise an der Basis biogener Kalk auftritt. Spätglaziale Mudden

Tab. 1: Anzahl der PK, Sporen und sonstigen Mikrofossilien der Proben P 1 - 3 des Profils I (Abb. 2 - 3). r: vermutlich sondierungs- und entnahmetechnisch bedingte postglaziale (bis rezente) Verunreinigung. p: vermutlich umgelagerter „präquartärer“ Pollen etc. Weitere Sekundäranteile können unter den übrigen Pollentypen enthalten sein.

	P1	P2	P3
<i>Juniperus</i>	1	—	1
<i>Salix</i>	1	—	—
<i>Pinus</i>	16	13	57
<i>Betula</i>	11	3	10
<i>Corylus</i>	21	18	4
<i>Betula/Corylus</i>	—	8	2
<i>Quercus</i>	—	1	2
<i>Ulmus</i>	1	1	1
<i>Tilia</i>	1	2	2
<i>Acer</i>	—	1	—
<i>Alnus</i>	17	5	3
<i>Carpinus</i>	15	7	1
<i>Fagus</i>	—	—	1
<i>Ilex</i>	—	1	—
<i>Abies</i>	1	—	—
<i>Picea</i>	3	1	3
<i>Larix</i>	—	1	—
Cyperaceae	—	1	1
Gramineae	1	2	2
<i>Artemisia</i>	4	—	—
<i>Rumex acetosa</i> -Typ	1	—	1
<i>Plantago lanceolata</i> (r)	1	—	—
Ericaceae	1	—	—
Rubiaceae	—	—	1
<i>Thalictrum</i>	1	—	—
cf. <i>Fagopyrum</i> r	—	1	—
<i>Scleranthus annuus</i> r	—	1	—
<i>Typha angustifolia</i> -Typ	1	—	1
<i>Thelypteris palustris</i>	—	—	1
Polypodiaceae p.p.	6	2	2
<i>Myriophyllum spic./vert.</i>	1	—	—
<i>Anthoceros laevis</i> -Typ r	—	1	—
<i>Sphagnum</i> (r)	—	—	1
<i>Arceuthobium</i> p	1	—	—
<i>Cryptomeria</i> -Typ p	—	2	7
<i>Sciadopitys</i> p	—	—	1
Juglandaceae p	1	—	2
sonst. „Präquartäre“ p	3	15	16
Varia (p)	3	3	2
Indeterminata	13	12	9
Hystrichosphaeridae p	—	1	—
<i>Pediastrum</i>	1	—	2

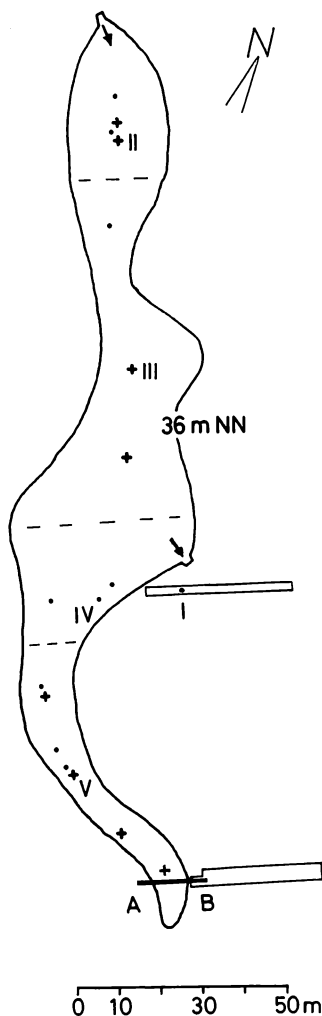


Abb. 2: Das Krumme Fenn mit Lage der moorstratigraphischen Untersuchungspunkte und der beiden archäologischen Aufschlüsse (Hüml) vom Sommer 1983. Punkte: Sondierungen, Kreuze: Bohrungen. I: Sondierung PACHUR/BÖSE 3.10.1983, II - V: „Leitprofile“, deren Schichtfolgen s. in Abb. 3. Gestrichelte Linien: annähernder Geltungsbereich der „Leitprofile“. A - B: stratigraphischer Schnitt am südlichen archäologischen Aufschluß, dessen Schichtfolgen s. in Abb. 4. Pfeile: Ein- und Auslauf des Straßen-Regenwasserdurchflusses.

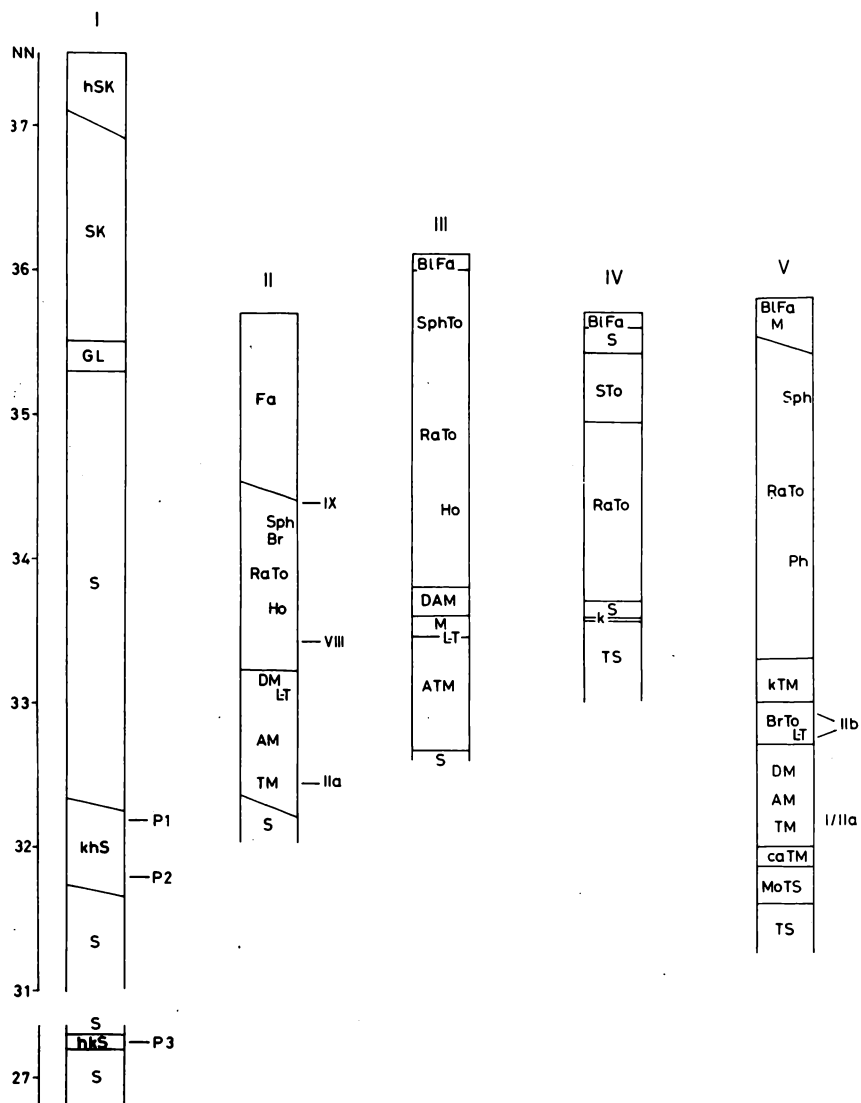


Abb. 3: Schichtfolgen ausgewählter moorstratigraphischer Sondierungen und Bohrungen („Leitprofile“) aus dem Krummen Fenn. Abkürzungen: G Geschiebe, K Kies, S Sand, L Lehm, T Ton, LT Laacher Tuff, Mo Mollusken, ca kalkhaltig, h humos, k kohlig, A Algen, D Detritus, M Mudde, To Torf, Br Braunmoose, Sph *Sphagnum*, Ra Radizellen, Ph *Phragmites*, Bl Laubblätter, Ho Holz, Fa Faulschlamm. Pollenproben (rechts neben den Profilsäulen): P 1 - 3 s. Tab. 1; I, IIa, b, VIII, IX: waldgeschichtliche Abschnitte nach FIRBAS.

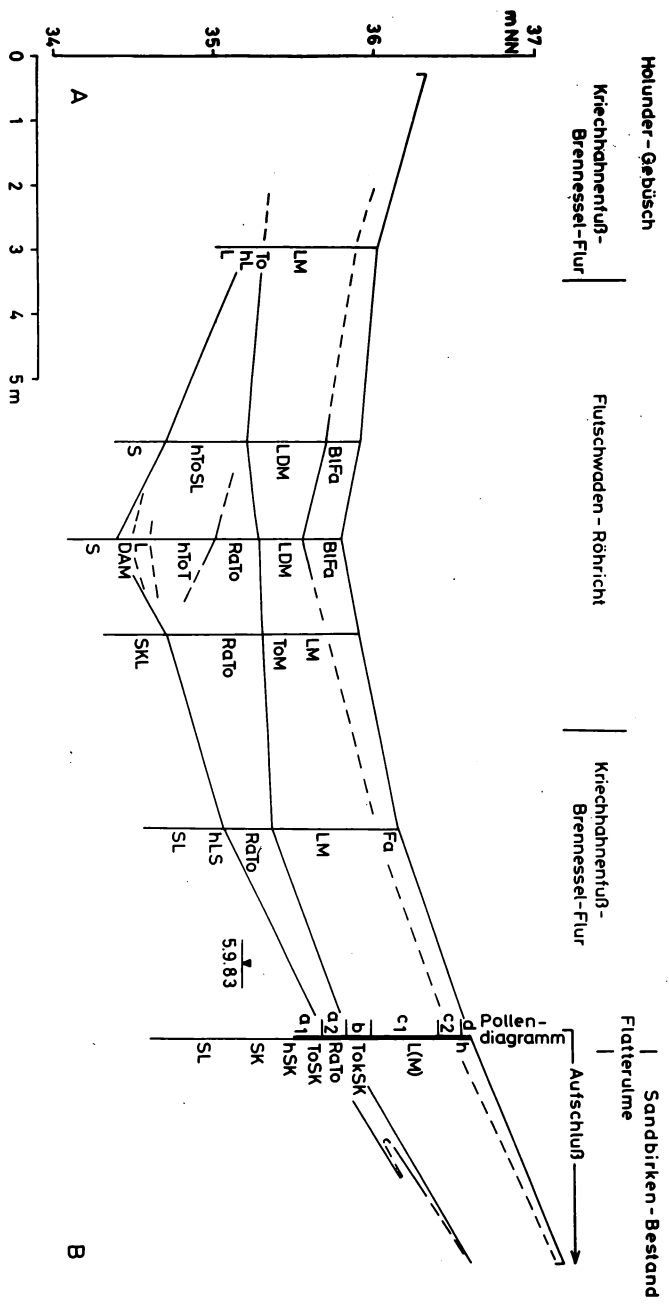


Abb. 4: Moorstratigraphischer Schnitt A - B. Verlängerung des archäologischen Aufschlusses (HUMIL) durch Sondierungen. Abkürzungen s. in Abb. 3. Vegetationseinheiten nach LAUNHARDT (1984).

reichen bis in den südlichen Moorzipfel hinein (Abb. 3 - 4). Der Laacher Tuff einschließlich seiner Umlagerungen liegt, soweit vorhanden, in einem Braunmoostorf. Zwischen ihm und einem Torf wechselnder Zusammensetzung kommen mehr oder minder muddehaltig-kohlig-minerogene Schichten unterschiedlicher Ausbildung und Mächtigkeit vor, die ähnlich auch im südwestlichen Teil des Schnittes A - B (Abb. 4) auftreten. Dagegen sind im dessen nordöstlichem Teil die dem pleistozänen Untergrund direkt aufliegenden Torfe besonders gut erkennbar und auch im archäologischen Aufschluß erfaßt.

Das Profil für die vorliegende pollenanalytische Untersuchung wurde nach fennseitiger Verlängerung des archäologischen Aufschlusses der Grabung HUML bei dem zu dieser Zeit ungewöhnlich tiefen Moorwasserstand am 5./7.9.1983 in Zinkkästen (torfhaltige Schichten für ^{14}C -Bestimmungen doppelt) und Einzelblöcken entnommen und zugleich der Schichtaufbau über den Aufschluß hinaus durch Sondierungen weiterverfolgt (Abb. 4).

Schichtfolge (in cm u.O.; bis 110 cm Aufschluß, anschließend Sondierung;
0 = 36,6 m NN; Abb. 4 - 5):

0	-	3	faulschlammhaltige Humusauflage, einzelne <i>Betula</i> -Früchte
3	-	65	Lehm, bis ca. 17 abnehmender Humusgehalt, ab 60 etwas steinig und zahlreiche Samen von <i>Juncus</i> cf. <i>effusus</i> , <i>Alisma</i> und <i>Chenopodiaceae</i> , 1 <i>Eucarex</i> -Frucht
65	-	78,5	humos-torfiger, (<i>Pinus</i> -)holzkohlehaltiger steiniger Sand, zahlreiche Samen von <i>Alisma</i> und <i>Juncus</i> cf. <i>effusus</i> , 1 <i>Betula</i> -Frucht
78,5	-	92,5	Radizellentorf mit <i>Phragmites</i> , stellenweise etwas sandig-steinig, mehrfach Samen von <i>Juncus</i> cf. <i>effusus</i> , vereinzelt von <i>Alisma</i> , 1 <i>Eucarex</i> -Frucht; 7 Holzkohlestückchen unter 5 mm von Laubholz, darunter 1 von zerstreutporigem
92,5	-	99	humoser Sand und Torf in zweifacher Wechsellagerung, etwas steinig, zahlreiche Samen von <i>Juncus</i> cf. <i>effusus</i> ; von 10 Holzkohlestückchen unter 5 mm (incl. Profilstück 99 - 110 cm) sind 4 <i>Pinus</i> , 5 Laubholz, 1 unbestimmt
99	-	150	Sand, bis 107 einzelne humose Lagen und etwas steinig, bei 130 - 140 lehmig, massenhaft Samen von <i>Juncus</i> cf. <i>effusus</i>
150	-	200	feinsandiger Lehm, grau.

Eine nennenswerte Pollenführung setzt erst wenig unterhalb von 110 cm ein. Spätestens mit dem Auftreten der humosen Lagen ab 107 cm kann mit einer schichtbeständigen Lagerung des Pollens gerechnet werden.

4. Das Pollendiagramm

4.1 Methodik

Die Pollenproben wurden nach der KOH-, HF-, (HCL,-)Acetolyse-Behandlung aufbereitet, die Makrorestproben des übrigen Materials in 10 % KOH (kalt) aufgenommen und in Prüfsieben bis 0,2 mm Maschenweite ausgeschlämmt. Die kleinen Holzkohlestückchen aus diesen Proben wurden im Auflichtmikroskop bestimmt (Zeiss Universal). Ergebnisse der Makrorestanalyse s. in Kap. 3.

Je Pollenprobe wurde über die im Diagramm (Abb. 5) angegebene BP- und Gesamtsumme hinaus eine Präparatfläche von 9 x 18 mm zusätzlich durchgemustert. Diese PK- und Sporenfunde sind im Diagramm mit ! für einen und + für mehr als einen Nachweis verzeichnet. Für die *Pinus*-Kohle in den Pollenproben bedeutet ! vereinzelt, + mehrfach und +++ zahlreich.

Abkürzungen: PK Pollenkorn, -körner, BP Baum- und Strauchpollen (excl. Ericales), NBP Nichtgehölzpollen (incl. Ericales), BPD Gehölzpollendiagramm, GD Gesamtdiagramm, PD Pollendiagramm, BP konventionelles ^{14}C -Alter vor 1950 AD (vgl. Abb. 6).

4.2 Diagrammgliederung

Das Diagramm läßt sich nach den Grundzügen des Kurvenverlaufs der Holzarten im BPD sowie des Anteils des BP und der krautigen Helio- und Hemerophyten (Kulturbegleiter und Kulturpflanzen als „Siedlungszeiger“) im GD in die folgenden Abschnitte gliedern.

a: Proben 1 - 6

Dieser Abschnitt umfaßt erhebliche Häufigkeitsänderungen von *Pinus*, *Betula* und *Quercus*. Auch schwankt der BP-Anteil zwischen 63 und seinem absoluten Maximum von 91 %. Diese Schwankungen gehen jedoch vorwiegend auf wechselnde Anteile von Gramineae p.p. und Cyperaceae zurück. Dabei bleibt der Anteil der Helio- und Hemerophyten (*Artemisia* bis *Cannabis/Humulus*) mit bis zu 2,5 % durchweg gering.

a₁: Proben 1 - 3

Die *Quercus*-Werte liegen unter 10 %.

a₂: Proben 4 - 6

Quercus erreicht mit 23 - 30 % ihre Höchstwerte. Der Unterschied dieses das Torfpaket umfassenden Unterabschnittes gegenüber a₁ aus dem vorwiegend minero-genen Sediment liegt sicher nicht primär in selektiver Pollenzersetzung. Denn Probe 3 aus dem torfig durchsetzten steinigen Sand zeigt mit 6 % *Quercus* eine ebenso gute Pollenerhaltung wie die Proben 4 - 6. Auch steigt die *Betula*-Kurve bereits in Probe 3 mit 39 % zu ihrem Maximum von 53 % in Probe 4 an, und andere Kurven geben ebenso wenig Hinweise auf einen zersetzungsabhängigen Verlauf.

b: Proben 7 - 9

Die *Pinus*-Höchstwerte um 65 % in den Proben 6 - 7 gehen mindestens z. T. auf die relativ schlechte Pollenerhaltung und die dadurch bedingte Anreicherung dieses resistenten Pollentyps bei entsprechend stärkerer Zersetzung von *Betula* und *Quercus* (sowie *Fagus* und *Carpinus*) zurück. Der BP-Anteil erreicht mit 25 % sein Minimum. Die Werte von *Secale* und *Cerealia indeterminata* (d. h. incl. *Secale* p.p.) steigen von zusammen 0,7 in a₂ auf jetzt 12 - 15 %. *Pteridium* erreicht 39 - 45 %. In Probe 9 liegt das Maximum von *Cannabis/Humulus* bei 7 %, und der *Rumex acetosa*-Typ wird bereits häufiger. Die o.g. Pollenzersetzung mag unter den NBP-Typen *Cannabis/Humulus*, *Rumex acetosa*-Typ und unter den *Cerealia*-Typen die Abtrennung von *Secale* betreffen, während *Pteridium* ähnlich wie *Pinus* eher übervertreten sein könnte. Doch bleibt der *Indeterminata*-Anteil unter 2 %.

c: Proben 10 - 17

Quercus fällt auf 11 % und bleibt im Mittel bei 10 %. Der Abschnitt umfaßt die höchsten *Alnus*-Werte von 19 und im Mittel 14 %. Der BP-Anteil steigt langsam von 27 auf 37 %. Nach dem *Secale*-Maximum von 18 % in Probe 10 bleibt die Summe der *Cerealia*-Typen zwischen 9 und 13 %. Mit Zunahme des *Rumex acetosa*-Typs auf ca. 6 % wird auch *Plantago lanceolata* etwas häufiger, und die geschlossenen Kurven von *Jasione* und *Scleranthus perennis* setzen ein. Die Gramineae p.p. steigen auf 29 - 35 %. Zu Beginn des Abschnittes gehen *Cannabis/Humulus* und *Pteridium* wieder auf unter 1 % zurück.

c₁: Proben 10 - 15

Betula liegt im Mittel bei 20 %.

c₂: Proben 16 - 17

Der *Betula*-Anteil beträgt 44 %.

d: Probe 18

Populus steigt auf 12 %, *Tilia* und *Aesculus* werden etwas häufiger, und *Alnus* fällt auf unter 2 %. Mit dem Steilanstieg des BP-Anteils auf 76 % ist ein Rückgang des *Rumex acetosa*-Typs, von *Secale*, *Urtica* und besonders Gramineae p.p. verbunden.

Abb. 5: Pollen- und Sporendiagramm aus dem Krummen Fenn in Berlin-Zehlendorf (R 45 83 880 H 58 10 775, TK 25, Bl. 3545 Teltow), berechnet als Gehölz- (BP excl. *Corylus*) und Gesamtdiagramm (excl. Hydrophyten, Bryophyten und sonstige Mikrofossilien).

Abb. 5 liegt als Faltblatt bei.

4.3 Datierung

Nach der Häufigkeit von *Corylus*, *Tilia*, *Fagus* und *Carpinus* sowie der krautigen Helio- und Hemerophyten gehört die untersuchte Abfolge als ganze der Nachwärmezeit (Subatlantikum) an. Anzeichen für die Wende von der Späten zur Nachwärmezeit (VIII/IX, ca. 700 v. Chr.) fehlen.

Die Hauptzäsur liegt an der Grenze a/b mit dem Anstieg von *Secale* incl. *Cerealia* indeterminata und *Pteridium* sowie dem allerdings z. T. erhaltungsbedingten Kurvenverlauf von *Pinus*, *Betula* und *Quercus* am stratigraphischen Übergang Torf/humos-torfiger, holzkohlehaltiger steiniger Sand. Sie markiert zweifelsfrei – auch durch die Pollenführung des gesamten hangenden Schichtpakets – die endgültige Besiedlung des Gebietes um das Krumme Fenn. Dieser Vorgang ist auf der Teltower Hochfläche nach den historischen und archäologischen Befunden i. w. mit der hochmittelalterlichen spätestlawisch-frühdeutschen Landnahme identisch und durch die am Krummen Fenn selbst ergrabene Siedlung nach v. MÜLLER (1974) auf die 2. Hälfte des 12. Jhdts. (ab ca. 1170) datiert. Damit ist die nach FIRBAS (1949) durch die großen mittelalterlichen Rodungen definierte Grenze IX/X zwischen Älterer und Jüngerer Nachwärmezeit hier durch die historisch-archäologische Chronologie zeitlich gut fixiert.

Wie weit das Diagramm in die Ältere Nachwärmezeit (IX) zurückreicht, ist ohne weitere Hilfsmittel nicht genau bestimmbar. Auswirkungen der – allerdings nur aus fünf Scherbenfunden erschlossenen – Siedlung der vorrömischen Eisenzeit mit Gräberfeld am Nordostrand des Krummen Fenns (1. Jhd. v. Chr., DEHMLow 1971) sind nicht zu erkennen. Eine zeitliche Abschätzung des Beginns von a₁ (Probe 1) über den Sedimentzuwachs ist wegen des mehrfachen Schichtwechsels in Abschnitt a unsicher. Eine Schichtlücke, wie sie für die Grenze a₁/a₂ aus dem Steilanstieg von *Quercus* zu vermuten wäre, findet im Verlauf der übrigen Kurven keine Bestätigung.

Der den Abschnitt a untergliedernde Kurvenverlauf von *Quercus* ist auf der Teltower Hochfläche abgeschwächt auch an zwei Rudower Pfählen vorhanden (in Vorber.). Eine derartig starke *Quercus*-Zunahme wie am Krummen Fenn fehlt aber im Umkreis von Berlin ebenfalls. Immerhin ist die Ältere Nachwärmezeit die Zeit des größten Laubholzanteils in den Pollendiagrammen Brandenburgs und Südost-Mecklenburgs (*Fagus*, *Carpinus* und/oder *Quercus*) und zumeist mit einem *Pinus*-Rückgang verbunden (H.M. MÜLLER 1969, 1971a,b, LANGE 1971a,b, KLOSS 1980). Dessen Beginn ist in Zinow (Kr. Neustrelitz) auf 1518 ± 100 BP ¹⁴C-datiert (Bln-198, H.M. MÜLLER & KOHL 1966, KOHL & H.M. MÜLLER 1969).

Das *Betula*-Maximum zu Beginn von a₂ kann nicht mit demjenigen in den Berliner Sandgebieten (Spandauer Forst, z. B. Kleiner Rohrpfuhl, BRANDE 1980b; Tegeler Forst und Grunewald, in Vorber.) synchronisiert werden. Dort liegt es unmittelbar im Bereich der Grenze IX/X oder etwas darüber, ähnlich dem *Betula*-Maximum von Marzahn und Waltersdorf aus dem siedlungsgeschichtlichen Übergang jungslawisch/frühdeutsch (LANGE 1980).

Tab. 2: ^{13}C - und ^{14}C -Messung von 3 Proben aus dem pollenanalytisch untersuchten Profil Krummes Fenn (Parallelproben aus dem archäologischen Aufschluß HUML 9.83) nach WILLKOMM (briefl.).

Tiefe (cm u.O.)	Labor-Nr.	$\delta^{13}\text{C} \text{ ‰}$	^{14}C -Alter ¹⁾ (BP $\pm \sigma$)	Kalenderalter n. Chr. ²⁾
67 - 78	KI - 2294.01	-28,0	920 $\pm$ 55	930 - 965, 1015 - 1235
78 - 86	KI - 2294.02	-28,6	1010 $\pm$ 55	890 - 1190
86 - 92	KI - 2294.03	-28,3	1130 $\pm$ 65	770 - 1030

1) ^{13}C -korrigiert

2) dendrochronologisch korrigiertes ^{14}C -Alter nach Tab. 2 und 3 in KLEIN & al. (1982), Angaben im 95 %-Fehlerbereich

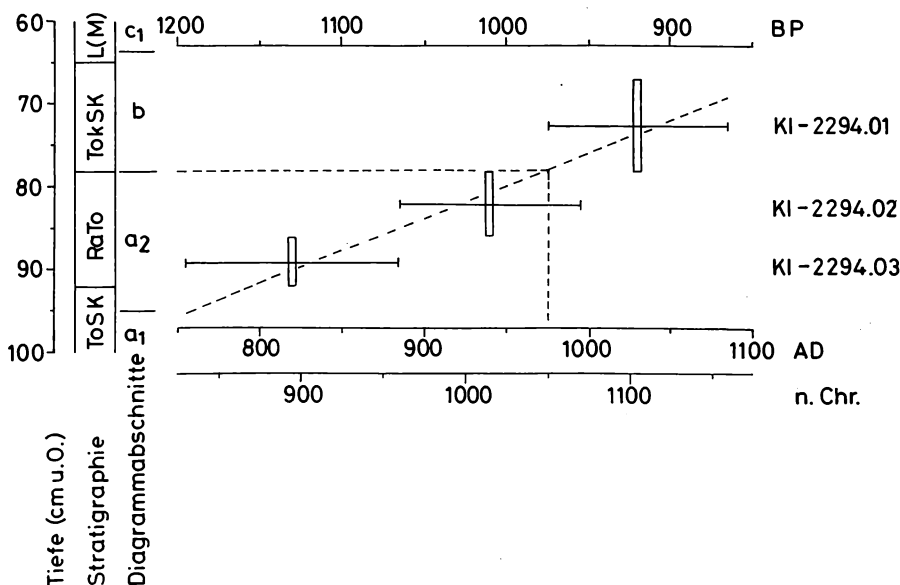


Abb. 6: ^{14}C -Alter und Zeitskalen zu den 3 Proben aus dem Profil Krummes Fenn nach Original von WILLKOMM (briefl.). Zur Stratigraphie vgl. Abb. 4. und 5.

Die drei ^{14}C -Proben KI - 2294.01-03 (C14-Labor der Universität Kiel, Prof. Dr. H. WILLKOMM, freundliche briefliche Mitteilung vom 2.11.1984) umfassen zusammen die Abschnitte a₂ und b vollständig (Abb. 5 und 6, Tab. 2). Nach dem ^{14}C -Alter der unteren Torfprobe KI - 2294.03 ist der *Quercus*-Anstieg an der Grenze a₁/a₂ und der damit z. T. verbundene *Pinus*-Rückgang ca. 200 - 550 Jahre jünger als der in Zinow datierte. Der gesamte *Quercus*-reiche, Abschnitt a₂ liegt nach dem Kalenderalter der Proben KI - 2294.02-03 in der Zeitspanne von 770 - 1190. Auch die o. g. *Quercus*-reiche Phase in Rudow ergab am Klarpfuhl (in Vorber.) aus zwei ^{14}C -Proben (KI - 2295.01-02) ein Kalenderalter von 775 - 1200 (WILLKOMM, briefl. 2.11. und 16.11.1984).

Mit diesem Alter des Abschnittes a₂ liegt auch die Oberkante des Torfes, die die Grenze a₂/b markiert, noch im Bereich der historisch-archäologischen Datierung für die Landnahme am Krummen Fenn. Diese läßt sich bei Einbeziehung der Probe KI - 2294.01 außerdem durch graphische Interpolation gewinnen (Abb. 6 nach WILLKOMM briefl.): Die Meßwerte der drei Proben liegen sehr gut auf einer Geraden, mit deren Hilfe das Alter der Grenze a₂/b, d. h. der lithostratigraphische Übergang Torf/kulturschichtähnliches Sediment bei 78 cm bestimmbar ist. Es liegt bei 975 BP (± 35 , als $1/\sqrt{3}$ des Einzelfehlers). Vollzieht man nach WILLKOMM im Bereich zwischen 800 und 1700 BP den Übergang zum dendrochronologisch korrigierten Alter nach Mitteln und Glätten der Tabellenwerte von KLEIN & al. (1982) durch eine lineare Verschiebung der Zeitskala um 75 Jahre (vgl. Abb. 6), ergibt sich ein Kalenderalter zwischen 1015 und 1050, direkt nach Tab. 2 in KLEIN & al. (1982) aber die größere Zeitspanne von 900 - 1215. Nur sie schließt den Zeitpunkt der Landnahme ein.

Die historisch-archäologisch ermittelte Zeitdauer der Besiedlung fällt in den Zeitraum 930 - 1235 der beiden Kalenderalter der Probe KI - 2294.01, die das gesamte kulturschichtähnliche holzkohlehaltige Sediment des Abschnittes b umfaßt. Mit der Obergrenze dieses Zeitraumes ist zugleich die Grenze b/c₁ markiert, die nach dem archäologischen Ansatz für das Verlassen der Siedlung bei ca. 1220 - 1230 liegt (v. MÜLLER 1974). Dabei ist für diese Probe zu berücksichtigen, daß in dem kulturschichtähnlichen Sediment eine erosionsbedingte ältere Komponente aus der Umlagerung des liegenden Torfes vom Oberhang (Abb. 4) eine Rolle gespielt haben und somit das ^{14}C -Alter gegenüber dem tatsächlichen Siedlungsvorgang etwas zu hoch ausgefallen sein kann.

Die Diagrammlage für die Aufgabe der Siedlung an der Grenze b/c₁ ergibt sich aus dem allerdings verzögerten Rückgang von *Pteridium* und *Cannabis/Humulus* bei gleichzeitigem Anstieg der Gramineae p.p. und - spätestens jetzt - des *Rumex acetosa*-Typs. Auch der weitere *Quercus*-Rückgang kann das Ergebnis der archäologisch erschlossenen Siedlungsverlagerung und -zusammenlegung im heutigen Ortskern Zehlendorf mit entsprechender Anlage einer größeren Feldflur unter Einbeziehung des Gebietes am Krummen Fenn sein. Doch liefert der ausgeprägte *Secale*-Anstieg von 12 auf 18 % mit anschließendem Rückgang auf etwa vorherige Werte (bei Ein-schluß der *Cerealia indeterminata*) keine unmittelbare Bestätigung für diesen Sied-

lungsvorgang. Dieser Anstieg fällt lithostratigraphisch mit dem Übergang zu überwiegend lehmigem, nur anfangs noch steinhaltigerem Kolluvium zusammen. Beides zusammen könnte zumindest den Zeitpunkt markieren, an dem der Ackerbau erstmals bis an den Rand des Fenns ausgedehnt wurde.

Das Aussetzen der geschlossenen *Abies*-Kurve an der Grenze b/c₁ liegt wie in den meisten anderen Berliner Diagrammen früher als am Lolopfuhr in Rudow, für den aus dem Rückgang der Tanne in ihrem hercynischen Areal seit der frühen Neuzeit eine entsprechende Zeitmarke abgeleitet wurde (BRANDE in STAHR & al. 1983).

Für den Zeitpunkt der Grenze c₁/c₂ gibt das Erstauftreten von *Aesculus* in Probe 16 einen Anhaltspunkt. Die ältesten Anpflanzungen der Roßkastanie in der Mark Brandenburg sind für 1672 belegt (BERGER-LANDEFELDT & SUKOPP 1966). Setzt man ferner die Bildungsdauer des recht homogenen Schichtpakets der Abschnitte c und d mit 750 Jahren an, ergibt sich für den *Betula*-Anstieg zwischen Probe 15 und 16 bei Berücksichtigung einer Sedimentkompaktion ein Alter nach 1700. Schließlich ließe sich die stärkere Zunahme von *Urtica* in demselben Niveau und die ab Probe 16 geschlossene *Sambucus*-Kurve möglicherweise mit einer vermehrten Eutrophierung des Senkenrandes in Verbindung bringen. Diese datiert mit der allgemeinen Zunahme von Leguminosenanbau, Viehwirtschaft und Ackerdüngung auf die 2. Hälfte des 18. Jhdts. (H.H. MÜLLER 1965), mit dem Einsatz von Mineraldünger aber erst auf die 2. Hälfte des 19. Jhdts.

Das Alter der Grenze c₂/d muß allein aus der Probe 17 bestimmt werden, da Probe 18 als Oberflächenprobe den Pollenniederschlag der letzten Jahre (nach den *Platanus*-Funden ab 1970/80, s. Kap. 11) enthält. Die örtlichen Bestände von *Populus*, die in Probe 17 noch kaum zum Ausdruck kommen, haben sich nach Jahrringanalysen (v. LÜHRTE) großenteils erst nach ca. 1950 entwickelt. Das fast völlige Fehlen der PK von *Tilia*, die heute als ca. 135-jähriger (v. LÜHRTE) Einzelbaum am Nordrand des Fenns steht, stellt die Probe in die Zeit vor ca. 1900. Auch der BP-Anteil von 31 % gibt den gehölzarmen Zustand am Fenn mindestens vor der ersten Unterschutzstellung von 1941 wieder, wie er z. B. auf dem Gemälde von K.A. GÖTZE um 1904 erkennbar ist (Abb. 4 in BRANDE & LAUNHARDT 1977).

Die hier diskutierten Datierungen sind dem Pollendiagramm (Abb. 5) als Ergänzung angefügt.

4.4 Die Entwicklung der Gehölzvegetation

Innerhalb der spät- und postglazialen Waldzeitengliederung Berlins ist die Ältere Nachwärmezeit (IX) allgemein als Kiefern-Eichen-Buchen-Hainbuchenzeit und die Jüngere Nachwärmezeit (X) als Zeit der Waldzerstörung und Kiefernforsten charakterisiert worden (BRANDE 1978/79). Zur näheren Deutung der nachwärmezeitlichen Vegetation, besonders der Gehölzverteilung und ihrer Entwicklung am Krummen Fenn und seiner Umgebung ist ein Vergleich des Pollenspektrums von Abschnitt d (Probe 18 als Oberflächenprobe) mit der Gehölzvegetation von 1980/83

von Nutzen (Abb. 7). Für die Beurteilung von Bewaldungsdichte und Pollenniederschlag in Abschnitt c₂ werden historische Karten des Gebietes um das Fenn herangezogen (vgl. Abb. 1).

4.4.1 Heutiger Gehölzbestand und Pollenniederschlag

Beobachtungen und Messungen des rezenten Pollenniederschlags im Hinblick auf vegetationsgeschichtliche Fragestellungen beziehen sich vorwiegend auf bewaldete Gebiete (z. B. in FIRBAS 1949, ANDERSEN 1970, TAUBER 1977). Der vorliegende Fall ist komplizierter. An ein dicht bewaldetes Moor schließen relativ gehölzarme, teilweise bebaute Flächen an (Abb. 7), denen in der Hauptwindrichtung (Westen) größere Forstgebiete vorgelagert sind. Eine Beschreibung dieser Situation, die allenfalls der von BONNY & ALLEN (1984) in Westengland untersuchten ähnlich ist, ermöglicht auch eine präzisere Deutung der einzelnen vegetationsgeschichtlichen Phasen, besonders des siedlungszeitlichen Bewaldungszustandes in verschiedener Entfernung vom Untersuchungspunkt.

Der Untersuchungspunkt am Unterhang der Fennsenke liegt im Kronenraum einer 30-jährigen achtstämmigen *Ulmus effusa* innerhalb eines etwa ebenso alten *Betula pendula*-Bestandes (vgl. Abb. 4). Die Holzartenzusammensetzung am Fenn (Tab. 3 und Kap. 11) gibt den Zustand vor den stärkeren Auslichtungen der Winter 1983/84, 1984/85 und den vereinzelt (*Prunus serotina*, *Acer negundo* u. a.) seit dem Frühjahr 1981 wieder.

Alle in Probe 18 nachgewiesenen Gehölze kommen im Umkreis von 500 m vor (Tab. 3). Das BP-Spektrum kann bei Berücksichtigung der sippenspezifischen Pollenproduktion und -verbreitung bereits weitgehend aus dem Holzartenbestand des Fenns selbst, also dem örtlichen Pollenniederschlag, erklärt werden. Ein Teil der PK zumindest von *Quercus* und *Betula* stammt aber sicher auch aus dem Umgebungsniederschlag. Das ergibt sich aus dem reichlichen Vorkommen dieser Bäume außerhalb des Fenns und der Tatsache, daß dieses Pollenherkunftsgebiet, mit *Castanea* auch außerhalb 250 m, die Hälfte der nachgewiesenen BP-Typen liefert.

Ein noch weiter entferntes Herkunftsgebiet ergibt sich aus der Dominanz von *Pinus* im Pollenspektrum. Die einzelne junge *Pinus silvestris* in ca. 30 m Entfernung vom Untersuchungspunkt kann bei der starken Abschirmung der umgebenden Laubgehölze, besonders von *Betula*, nicht zu einem solchen Anteil im Pollenniederschlag führen. Hier kommen bei der leichten Pollenverwehung von *Pinus* zweifellos die Bestände des Umgebungs-, mehr noch des Nahflugniederschlags in Betracht, also außer dem Waldfriedhof Zehlendorf besonders die Forsten Düppel und Grunewald bis 10 km westlich des Untersuchungsgebietes.

Demgegenüber fällt der geringe Pollenniederschlag von *Acer* auf, obwohl allein schon der anemogame *Acer negundo* am Fenn und in seiner Umgebung nicht selten ist (Tab. 3 und Kap. 11). Auch die stellenweise flächendeckenden örtlichen Bestände der freilich entomogamen *Salix* treten im Pollenniederschlag nur äußerst schwach in Erscheinung.

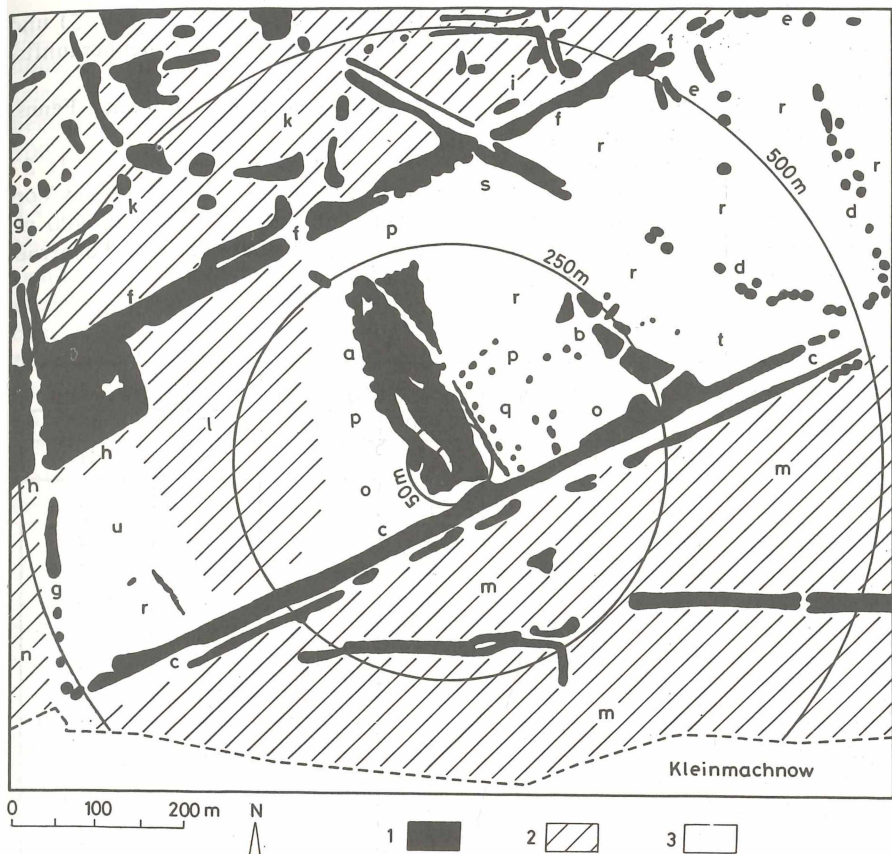


Abb. 7: Pollenherkunftsgebiete, blühfähige Gehölzbestände und Flächennutzung am Krummen Fenn und seiner Umgebung, Zustand 1980/83. Kartenausschnitt wie Abb. 1.

1: überwiegend geschlossene Gehölzbestände und freistehende Altbäume, 2: offene Gehölzbestände und Einzelgehölze in Wohnsiedlungen, 3: ohne blühende Gehölze, a-n: Zusammensetzung der Gehölzbestände s. Kap. 11, o: Ackerflächen des Museumsdorfes, p: Brache mit beginnendem Gehölzaufwuchs, q: Rekonstruktion des hochmittelalterlichen Dorfes, r: Nutztierhaltung incl. Weideflächen, s: Kompostanlage, t: unbefestigter Parkplatz, u: Dispositionsfläche mit Rasensaat.

Tab. 3: Rezenter BP-Niederschlag (Probe 18 des Pollendiagramms, Abb. 5) und Deckung der blühhfähigen Gehölze in den in Abb. 7 abgegrenzten Pollenherkunftsgebieten.

I: örtlicher Pollenniederschlag der Moor- und Randgehölze des Krummen Fenns, II: Umgebungspollenniederschlag.

Deckungsgrade (bei Gehölzdeckung = 100 %) 5: über 50 %, 4: 25 - 50 %, 3: 5 - 25 %, 2: unter 5 %, 1: selten. ^a nur LSG Krummes Fenn; (): vermehrtes Vorkommen bei Einschluß der kartierten Flächen von Abb. 7 außerhalb 500 m; ¹ *Prunus serotina*, ² *Prunus* div. spp. incl. *P. serotina*, ³ *Acer negundo*, ⁴ überwiegend *A. negundo*, ⁵ *Acer* div. spp. incl. *A. negundo*.

Umkreis (m)		0 - 25	25 - 50	50 - 250 ^a	50 - 250	250 - 500
Deckung (%)		80	70	85	35	40
Pollentyp	BP (%)	I				II
<i>Pinus</i>	36,4	—	1	—	1	3
<i>Betula</i>	32,2	5	4	2	4	4
<i>Populus</i>	12,3	3	4	3	3	3
<i>Quercus</i>	8,7	3	3	3	3	4
<i>Tilia</i>	1,9	—	—	1	1	2
<i>Salix</i>	1,6	3	3	4	3	1
<i>Alnus</i>	1,4	—	—	1	1	1
<i>Aesculus</i>	1,0	—	—	—	1	1 (2)
<i>Ulmus</i>	0,9	1	2	3	2	— (1)
<i>Sambucus</i>	0,8	3	2	2	2	2
<i>Prunus</i> -Typ	0,7	3 ¹	3 ¹	2 ¹	2 ²	2 ²
<i>Platanus</i>	0,5	—	—	—	1	2
<i>Picea</i>	0,5	—	—	—	1	3
<i>Fagus</i>	0,4	—	—	—	1	1
<i>Fraxinus</i>	0,3	—	—	—	1	1
<i>Carpinus</i>	0,2	—	—	—	2	2
<i>Juglans</i>	0,2	—	—	—	1	1
<i>Corylus</i>	0,2	—	—	—	1	1 (2)
<i>Rhamnus cath.</i>	0,1	—	—	—	2	1
<i>Sorbus</i> -Typ	0,1	2	2	2	2	2
<i>Castanea</i>	0,1	—	—	—	—	1
<i>Acer</i>	+	1 ³	2 ⁴	2 ⁴	3 ⁵	2 ⁵
<i>Larix</i>	+	—	—	—	1	1
(<i>Robinia</i>)	—	—	—	1	2	3

Die beträchtliche Bedeutung des örtlichen Pollenniederschlags einerseits und der hohe *Pinus*-Anteil aus dem Umgebungs- und Nahflugniederschlag andererseits spiegeln sich in einem BP-Anteil von 76 % des Gesamtpollens wider. Dabei ist bemerkenswert, daß der Gehölzflächenanteil außerhalb des Fenns im Umkreis bis 500 m 40 % nicht übersteigt (Tab. 3).

4.4.2 Gehölzflächen seit dem 19. Jahrhundert

Nach den topographischen und deren Vorläuferkarten von 1822 bis 1942 war die Gehölzflächenverteilung außerhalb des Fenns gegenüber der heutigen nicht grundsätzlich verschieden. Um 1822 reichten die nächsten zusammenhängenden Bestände nordöstlich bis 50 m an das Fenn heran, und der gesamte Gehölzflächenanteil lag bei ca. 40 % (Abb. 1). Forstflächen in den Gebieten h, k und bei d der Abb. 7 bestimmen das Bild von 1874/99, in dem am Rand des Fenns auch Gebüsch verzeichnet ist. Laubenkolonien bei i und m und Abholzung bei d kennzeichnen zusätzlich den Zustand von 1935/42. Bis ca. 1900 unterlagen die großen Forstgebiete westlich des Untersuchungsgebiets keinen größeren Flächenveränderungen (vgl. auch E. MÜLLER 1965, MIELKE 1971).

Der Abschnitt c₂ repräsentiert wenigstens z. T. mit seinem BP-Anteil um 34 % diesen Landschaftszustand. Besonders der örtliche BP-Niederschlag im und am Fenn selbst muß damals erheblich geringer als heute gewesen sein, wenn auch offensichtlich dort wie heute *Betula*-Bestände vorgekommen sind. Zwar ist dabei zu berücksichtigen, daß außer den Helio- und Hemerophyten des Umgebungsniederschlags (Äcker und Grünland) vorwiegend die Gramineae p.p. diesen geringen BP-Anteil mitbestimmen. Doch dürfte jene Komponente, wenn nicht aus den wenig beschatteten Röhrichtgesellschaften des Fenns, so doch aus dem unmittelbar angrenzenden Feuchtgrünland stammen und so wiederum indirekt die örtliche Gehölzarmut und Lichtoffenheit bezeugen.

4.4.3 Entwicklungsverlauf

Die Diagrammabschnitte a - d werden nachfolgend als Phasen der Gehölzentwicklung nach den im örtlichen bis Nahflug-Pollenniederschlag vorherrschenden Arten benannt und beschrieben.

a₁: Kiefern-Birken-Eichen-Waldphase

Geschlossene Gehölzbestände am Fenn und der Umgebung kennzeichnen diese Phase. Die im Pollenniederschlag dominante *Pinus* ist sicher auf den Sandböden im Norden und Nordosten der Senke schon im Umkreis von 250 - 500 m oder noch näher vorgekommen, zusammen mit *Quercus* (Pino-Quercetum auf Rostbraunerde). Das Sediment dieses Abschnittes enthält außer Holzkohle von *Pinus* (Abb. 5) auch solche von Laubholz in etwa gleicher Menge (Kap. 3). Auf den Standorten von *Pinus* und *Quercus* oder direkt am Fenn hat es wohl auch *Betula* gegeben. Außerdem mag *Alnus* am unteren Fennrand gewachsen sein, doch kommen dafür auch weitere Standorte außerhalb des 500 m-Umkreises in der Buschgrabensenke in Be-

tracht. *Fagus*, *Carpinus* und *Corylus* haben in der Umgebung bis 500 m auch auf den (Sand-)Parabraunerden, die das Fenn einschließen, keine große Rolle gespielt; vereinzelte Vorkommen mag es gegeben haben. Diese Standorte dürften vielmehr überwiegend von *Quercus* und *Pinus* bewachsen gewesen sein.

a₂: Eichen-Kiefern-Birken-Waldphase

Auch in dieser Phase wird noch keine nutzungsbedingte Auflichtung der Gehölzbestände faßbar. Das ergibt sich aus dem weiterhin geringen Helio- und Hemerophytenanteil und dem absoluten BP-Maximum von 91 % während des *Betula*-Gipfels. Dieser kann somit nicht als Rodungshinweis gelten, ebenso wenig wie die nachfolgende *Quercus*-Ausbreitung als Ausdruck einer Waldweidenutzung. Auch der einmalige Gramineae p.p.- und Cyperaceae-Gipfel in dem *Quercus*-Maximum hätte keine Beziehung zu einem solchen Nutzungsvorgang. Dagegen fällt auf, daß die gesamte Entwicklung dieser Phase die Zeit der eigentlichen Torfbildung umfaßt. Diese Vermoorung auf noch weitgehend mineralischem Untergrund dürfte das Ergebnis einer zunehmenden Vernässung in dem betreffenden Geländeniveau sein (Kap. 4.6). Bei Berücksichtigung des damaligen Reliefs am Fennrand, besonders seiner Ostseite, d. h. vor der kolluvialen Überdeckung und Versteilung des Hanges, müssen von dieser Vernässung auch die angrenzenden Flächen betroffen gewesen sein. Vermutlich konnte sich daher auf diesen Böden nach einem *Betula*-reichen Übergangsstadium ein feuchter Eichenwald (entsprechend etwa einem *Quercus roboris*-Betuletum auf Gley) ausbreiten. Wenigstens macht der Vergleich mit dem heutigen Pollenniederschlag und Gehölzbestand (Kap. 4.4.1) deutlich, daß *Betula* und *Quercus* dem örtlichen Pollenniederschlag, also der unmittelbaren Umgebung des Untersuchungspunktes, zuzurechnen sind. Dabei tritt der Umgebungs- und Nahflugniederschlag von *Pinus*, vielleicht z. T. auch von *Alnus*, zurück. Die wenigen Holzkohlestückchen aus diesem Sediment stammen ausschließlich von Laubholz, davon eines zweifelsfrei von zerstreutporigem (Kap. 3).

b: Kiefern-Eichen-Birken-Phase

Am Beginn dieser Phase steht die Waldrodung, die mit der Gründung des 50 - 200 m östlich des Untersuchungspunktes gelegenen hochmittelalterlichen Dorfes (Abb. 1) zusammenhängt. Wegen der relativ schlechten Pollenerhaltung im unteren Teil dieses kulturschichtähnlichen Sediments (Kap. 4.2) ist nicht näher bestimmbar, in welchem Ausmaß die auf diesen Standorten (Gley, (Sand-)Parabraunerde, Rostbraunerde) wachsenden o. g. Baumarten von der Rodung bzw. Waldauflichtung betroffen sind. Zu einer tatsächlichen *Pinus*-Ausbreitung ist es während des *Pinus*-Maximums von über 60 % wohl nicht gekommen. Wenigstens zeigen die zahlreichen Holzkohlefunde von *Pinus* in diesem Sediment (Abb. 5), daß gerade auch diese Holzart auf den nahegelegenen Standorten geschlagen und genutzt worden ist. Zudem muß sich bei einer Waldrodung in der Nähe des Fenns der Umgebungs- und Nahflugniederschlag der besonders westlich des Untersuchungsgebietes gelegenen großen kiefernreichen Waldflächen jetzt stärker bemerkbar machen. Die örtliche Ausbreitung von *Pteridium* deutet darauf hin, daß Brandrodung und Waldweide

sich auch auf den feuchten Eichen (-Birken)wald des Fennhanges erstreckt haben. Vermutlich an nunmehr offenen Stellen des Fennrandes breitet sich erstmals *Salix* stärker aus, und auch *Ulmus* mag auf den Schlagflächen oder in den aufgelichteten Wäldern im Umkreis der Senke vermehrt aufgewachsen sein. *Hedera* und *Viscum*, vor der Rodung in den geschlossenen Wäldern am Fenn gedeihend, treten seit der Landnahme nicht mehr in Erscheinung. Umgekehrt macht sich in der waldoffenen Siedlungskammer der *Picea*-Fernflug etwas deutlicher bemerkbar.

c1: Kiefern-Birken-Erlen-Eichen-Phase

Im Übergang zu dieser Phase kommt es zur weiteren Rodung von *Quercus*. Zugleich breitet sich jetzt offensichtlich *Alnus* direkt am Fenn aus, wohl bedingt durch die Veränderung der Wasserführung und Trophie seit Beginn der Einschwemmung lehmigen Kolluviums (Kap. 4.6 und 5.3). *Fagus* und *Carpinus* zeigen auch weiterhin keine anhaltenden wesentlichen Häufigkeitsänderungen gegenüber dem ursprünglichen Zustand, während eine geringfügige *Corylus*-Ausbreitung deutlich wird. Als lichtbedürftiger, durch Weide geförderter Strauch tritt *Juniperus* jetzt schwach hervor.

In dieser Phase wird die spätmittelalterlich-neuzeitliche Verteilung von Wald/Forst, Acker und Grünland am Fenn und seiner Umgebung als ein länger anhaltender, verhältnismäßig stabiler Zustand deutlich.

c2: Birken-Kiefern-Erlen-Eichen-Phase

Am Fenn breitet sich *Betula* kräftig aus, ein wenig auch bereits *Populus* und *Sambucus*. Damit leitet diese Phase zur Gegenwart über, ohne daß freilich die *Betula*-Bestände die direkten Vorläufer der heutigen ca. 30-jährigen am Untersuchungspunkt sein müssen. Die Ursache der Birkenausbreitung bleibt unklar, da diese weder *Alnus* beeinflusst, noch einer aus *Urtica* und *Sambucus* erschließbaren tendenziellen Eutrophierung entspricht. Eine Entwässerung der angrenzenden Fennflächen in der 2. Hälfte des 18. Jhdts. (TRAKAT 1982) könnte zwar stellenweise zu einer vermehrten Besiedlung mit *Betula pendula* geführt haben, doch lassen sich die Meliorationen sonst weder an der Segetal- und Grünland-, noch an der Sumpf-, Moor- und Wasservegetation pollenanalytisch fassen (Kap. 4.5 und 4.6). Wie z. T. schon in den vorangehenden Phasen wird aus dem spiegelbildlichen Verlauf von *Betula* und *Pinus* hier besonders deutlich, daß eine Zunahme des örtlichen *Betula*-Pollenniederschlags den *Pinus*-Anteil des Umgebungs- und Nahflugsniederschlags relativ gesehen reduziert.

d: Kiefern-Birken-Pappel-Eichen-(Wald)Phase

Ein entscheidendes Ereignis im Übergang zu dieser Phase ist das fast vollständige Verschwinden von *Alnus* aus dem Fenn. Die heutigen Jungbäume sind nicht als Reste vorheriger Bestände aufzufassen (s. Kap. 11). Die Hauptursache wird die allgemeine Grundwasserabsenkung, verstärkt ca. seit der Jahrhundertwende sein, die die gelegentliche Zufuhr von Straßenwasser in das Fenn (spätestens seit ca. 1941)

nicht kompensieren konnte. Möglicherweise schließt der *Alnus*-Abfall auch den Rückgang von Erlenbeständen in der Buschgrabensenke durch verstärkte Entwässerung ebenfalls ca. seit der Jahrhundertwende sowie Nachfolgenutzungen (Laubenkolonien etc.) ein. Die örtliche *Populus*-Ausbreitung am Fenn ersetzt den *Alnus*-Rückgang nicht, sondern findet auf etwas höher gelegenen Standorten statt (*Populus x alba*, *P. tremula*, *P. cf. nigra*). Sie steht aber nach der heutigen Gehölzverteilung am Fenn auch nicht in direkter Konkurrenz zu *Betula pendula*, die dort ca. gleichalte Bestände wie *Populus x alba* und *P. tremula* bildet.

Daß trotz der in dieser Phase erhöhten BP-Produktion des Gehölzbestandes am Fennrand *Pinus* bei einem BP-Anteil von 76 % wieder zur Dominanz gelangt, mag auch durch die intensive Kiefernwirtschaft in den Berliner Forsten Düppel und Grunewald mitbedingt sein. Unter der Vorherrschaft anemogamer Gehölze tritt der örtliche Pollenniederschlag der jungen *Salix*-Bestände des Fenns und seiner Randzone deutlich zurück, mehr noch die Pflanzungen von *Rhamnus cathartica* (Fläche c in Abb. 7). Demgegenüber ist der *Tilia*-Pollenniederschlag, wohl überwiegend aus der großen Krone der alten *Tilia cordata* am Fenn, bemerkenswert.

Sonstige anemogame Garten- und Straßenbäume (*Juglans*, *Aesculus*, *Platanus*, *Larix*, wohl überwiegend auch *Fraxinus* und *Picea*) treten ihrer annähernden Bedeutung im Umkreis bis 500 m entsprechend hervor.

4.5 Ersatzgesellschaften

Erst seit der hochmittelalterlichen Landnahme treten Arten der Acker-, Grünland- und Ruderalgesellschaften deutlicher hervor. Die seltenen Pollenfunde von *Cerealia* incl. *Secale* und krautigen Siedlungsbegleitern in Abschnitt a zeigen, daß es landwirtschaftliche Nutzflächen im Umkreis des Fenns zuvor nicht gegeben hat. Mindestens in Abschnitt a₂ können diese Pollenfunde aus den slawischen Altsiedelgebieten vom Rand und den Niederungen der Teltower Hochfläche (v. MÜLLER 1974), z. B. dem Bäketal, stammen.

Die erste Anlage von Ackerflächen mit Roggenanbau am Fenn fällt unmittelbar mit der Landnahme zusammen. In dem *Secale*-Maximum an der Grenze b/c₁ häufen sich die Funde von *Centaurea cyanus*, deren Erstauftreten aber bereits am Beginn dieses örtlichen Roggenanbaus liegt. Die Funde des *Polygonum convolvulus* einschließenden Pollentyps sind ganz auf Abschnitt b beschränkt. *Scleranthus annuus*, *Papaver* und *Convolvulus arvensis* sind mit zeitweilig geschlossenen Kurven seit Abschnitt b bzw. c₁ vertreten. Auch der *Polygonum aviculare*-Typ, dessen Vorkommen allerdings nicht auf die Segetalgesellschaften beschränkt ist, findet sich regelmäßig seit Beginn des Abschnittes b. Der vermutliche Hanfanbau (*Cannabis/Humulus*, s. Kap. 6) setzt, auch bei Berücksichtigung der relativ schlechten Pollenerhaltung, offenbar etwas später als der Roggenanbau ein und wird in der Nähe des Fenns schon bald wieder aufgegeben. Die spärlichen *Fagopyrum*-Nachweise beginnen erst in Abschnitt c₁.

Getreideanbau gibt es am Krummen Fenn seit der Landnahme bis in die Gegenwart. Seine Bedeutung ist seit dem *Secale*-Rückgang zu Beginn des Abschnittes c₁

offenbar bis zum Ende des 19. Jhdts. (und in den folgenden Jahrzehnten) ziemlich gleich geblieben. Nach 1966 wurden die Ackerflächen durch die archäologischen Grabungen auf der Ost- und Bebauung auf der Westseite aufgegeben, jedoch seit 1975 auf der Ost- und 1980 auf der Westseite innerhalb des Museumsdorf-Betriebs mit Anbau von Roggen, Hafer, Gerste, gelegentlich auch Flachs und Hanf u. a., in kleinem Umfang wieder aufgenommen (o in Abb.7).

Besonders auffallend ist der gleichsinnige und gegenüber der Landnahme anscheinend etwas verzögerte Kurvenverlauf des *Rumex acetosa*-Typs, von *Plantago lanceolata* und Gramineae p.p. Hier handelt es sich nach der Waldweidephase in Abschnitt b (Kap. 4.2.3 und 5.2) am ehesten um eine Herausbildung von Grünlandvegetation am gehölzarmen Fennrand und den östlich anschließenden Rodungsflächen des feuchten Eichen(-Birken)waldes. Doch schließt der *Rumex acetosa*-Typ mit *R. acetosella* auch eine Art u. a. der Wintergetreide-Gesellschaften ein, während andererseits heute auf den Brachflächen (p in Abb. 7) *R. thyrsiflorus* häufig ist. Zudem ist hervorzuheben, daß die Umwandlung von Grünland in Ackerflächen nach der Melioration der 2. Hälfte des 18. Jhdts. auf der östlichen Fennseite, also in einer Entfernung bis ca. 200 m, im Pollenniederschlag des Abschnittes c₂ nicht zum Ausdruck kommt.

Arten trockenen Grünlandes, besonders der Sandrasen, sind mit *Scleranthus perennis*, *Jasione montana* und einem Fund von *Armeria* seit Abschnitt c₁ belegt. Dazu kann auch ein Teil der PK des *Rumex acetosa*-Typs, d. h. von *R. acetosella* gehören. Diese Bestände haben sich auf Flächen des vormaligen Pino-Quercetum (Kap. 4.4.3) entwickelt. Heute kommt *Jasione* stellenweise reichlich in den Silbergrasrasen der aufgelassenen archäologischen Grabungsflächen vor, einem Sekundärstandort, der zudem durch die Entwässerung seit dem 18. Jhd. und die allgemeine Grundwasserabsenkung des 20. Jhdts. trockener als vorher (vermutlich feuchter Eichen(-Birken)wald, später Grünland, nach Melioration Acker, vgl. Kap. 4.4.3 und 5.1) ist. Auch *Armeria elongata* tritt in der trockenen Glatthaferwiese und der Heidenelken-Schafschwingelflur im Untersuchungsgebiet vorwiegend auf Sekundärstandorten (S-Bahnböschung, TRAKAT 1982, 1983; hier c in Abb. 7) auf. *Calluna* zeigt keine Anzeichen einer rodungs- und weidebedingten Förderung, dies im Unterschied zur Ausbreitung in slawischer und frühdeutscher Zeit in Teilen des Berliner Talsandgebietes wie am Spandauer Burgwall (BRANDE 1985). Doch steht der Befund in Übereinstimmung mit dem Verhalten von *Calluna* in einem anderen Teilgebiet der Teltower Hochfläche im Umkreis dreier Rudower Pfuhe (BRANDE in STAHR & al. 1983 und in Vorber.). Aus den insgesamt vergleichsweise geringen *Calluna*-Werten kann bezweifelt werden, daß die Besenheide in der Nähe des Krummen Fenns überhaupt vorgekommen ist. Ein heute auf den archäologischen Grabungsflächen wachsender kleiner Bestand ist gepflanzt. Schon H. M. MÜLLER (1957) weist für Nordostdeutschland auf die geringe Bedeutung von *Calluna* als Siedlungszeiger hin, die sich aus dem ökologischen Verhalten der Pflanze im Vergleich mit Nordwestdeutschland etc. ergibt.

Unter den ruderalen Hochstauden zeigt *Artemisia* wie in vielen Teilgebieten des Berliner Raumes kaum eine Reaktion auf die mittelalterlich-neuzeitliche Landnutzung. Daß *Artemisia vulgaris* heute auf den Brachflächen um das Fenn häufig ist, deutet ihr Vorkommen in Abschnitt d mit 1 % bei dem hohen BP-Anteil nur schwach an. Dagegen hat es - möglicherweise vermehrt nach Aufgabe einer Wiesen-
nutzung - *Urtica* und vielleicht *Rumex obtusifolius* (*Eurumex*-Typ) besonders in Abschnitt c₂ direkt am Untersuchungspunkt gegeben, bis blühende Bestände durch die Wiederbewaldung des Fennrandes in Abschnitt d eingeschränkt wurden. Hier wachsen sie aber noch heute (vgl. Abb. 4). Die seit der Landnahme vermehrten Chenopodiaceae-Funde sind unter der frühdeutschen Landbewirtschaftung eher den Ruderalgesellschaften als der Vegetation der Äcker zuzuordnen (vgl. LANGE 1976a, BEHRE 1981). Dafür sprechen auch die Samenfunde von Chenopodiaceae in dem Sediment des Abschnittes c₁ (Kap. 3). Sie zeigen, daß es derartige Bestände direkt am Fennrand gegeben hat. Heute finden sich die größten Chenopodiaceae-Vorkommen ca. 300 m nördlich des Untersuchungspunktes auf der Kompostanlage (s in Abb. 7).

Durch den erhöhten örtlichen BP-Niederschlag der sich im Abschnitt d wiederbewaldenden Fennsenke tritt der NBP-Anteil aus den Ersatzgesellschaften der Wälder mit Ausnahme von *Artemisia* und Chenopodiaceae zurück. Doch hat es durch die Nutzungsänderungen gegenüber Abschnitt c auch einen tatsächlichen Rückgang der landwirtschaftlichen Flächen in der Umgebung des Fenns gegeben (s. o. und Kap. 4.3.1-2).

4.6 Sumpf-, Moor-, Wasservegetation und Wasserstände

Die Fundverteilung aus der Helo- und Hydrophytenvegetation zeigt manche Beziehung zur Schichtfolge des Sediments, die ihrerseits eng mit der Diagrammgliederung in die Abschnitte a - d zusammenhängt. Diese sind daher der folgenden Darstellung und der Rekonstruktion der Wasserstände (Abb. 8) zugrunde gelegt. Dabei ist zu beachten, daß das untersuchte Profil in einer Hangposition der Senke liegt (Abb. 4). Für eine genauere Rekonstruktion der Wasserstände anhand der Moorentwicklung wäre ein litho- und chronostratigraphischer Vergleich (fazielle und zeitliche Unterschiede der Entwicklung) mit der tiefsten Position in Abb. 4 nötig.

a₁: Eine zunehmende Vernässung des zunächst noch weitgehend mineralischen Untergrundes ist durch zahlreiche Samen von *Juncus* cf. *effusus* belegt. Diese Funde werden überlagert durch die Aufeinanderfolge einmaliger PK-Häufungen von *Alisma* und *Potamogeton*. Sie zeigen (wenn auch ohne Samenfunde; *Potamogeton* mag benachbart im Senkentiefsten gewachsen sein) ebenso wie das nunmehr lagenweise torfig durchsetzte Sediment selbst die weiter fortschreitende Überstauung am Untersuchungspunkt. Dabei hat es im Bereich der Wasserwechselzone anscheinend auch offene mineralisch-schlammige Flächen mit *Anthoceros*-Arten und *Radiola* gegeben. Hingegen stammen die *Sphagnum*-Sporen wie in den folgenden Abschnitten wohl nicht vom Untersuchungspunkt selbst, sondern von anderen Teilen des

Moorens bzw. aus deren torfigen Umlagerungsprodukten (Kap. 3 und 5.3.1). Der mittlere Wasserstand ist auf über 35,5 m NN angestiegen.

a₂: Die eigentliche Flachmoorbildungszeit mit *Phragmites* am Untersuchungspunkt ist neben spärlichen Funden einiger der in Abschnitt a₁ nachgewiesenen Sippen zusätzlich durch Einzelfunde der PK von *Iris*, *Parnassia* und *Utricularia* und der Diasporen von *Alisma* und *Eucarex* belegt. Das Moor muß an dieser Stelle mit einem mittleren Wasserstand deutlich über 35,5 m NN aufgewachsen sein.

Unsicher bleibt, ob die in diesem Abschnitt gehäuften Nachweise des *Potentilla*-Typs der Moorvegetation angehören (*P. palustris*). Sand- und Steingehalt zeigen, daß die Moorrandsituation am Unterhang wie schon in Abschnitt a₁ nicht ganz frei von Störungen, etwa durch Tritt, Frost oder Abspülung, gewesen ist. Auch das Gramineae p.p.-Cyperaceae-Maximum mag darauf hindeuten, daß ein stabiler Zustand in der krautigen Fennvegetation nicht erreicht worden ist.

b: Dieses kulturschichtähnliche Sediment enthält als Folge der verschiedenen dörflichen Nutzungen des Fennrandes Elemente aus z. T. ruderalartigen Ufer- und Trittfuren: Samen und PK von Chenopodiaceae treten mehrfach auf. Auch liegt hier die einzige, freilich geringfügige Häufung der PK von *Plantago major/media*, und *Juncus*-Samen sind häufig. Im oberen Teil des Abschnittes erreichen PK von *Alisma* zusammen mit zahlreichen Samen ihren Höchstwert, die PK von *Potamogeton* setzen wieder ein, und zugleich treten erstmals *Typha angustifolia*-Typ, *Menyanthes* und *Equisetum* etwas hervor. Sie leiten damit zum nächsten Abschnitt über.

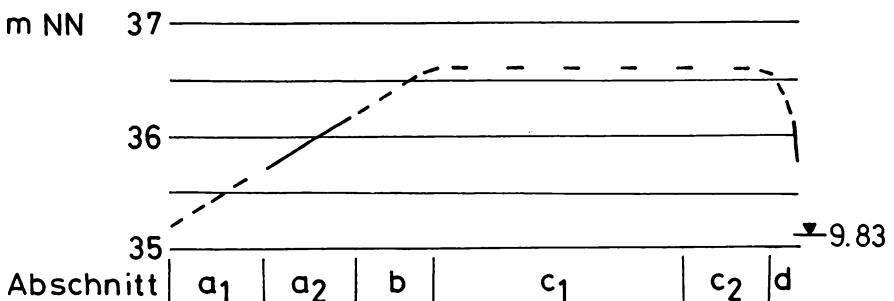


Abb. 8: Die Entwicklung der mittleren Wasserstände am pollenanalytischen Untersuchungspunkt des Krummen Fenns. Für Abschnitt a₂ ist Torfkompektion durch die hangenden Schichten berücksichtigt.

c: Dieser Abschnitt ist durch Nachweise aus der Wasser-, Moor- und Schlammvegetation besonders klar gekennzeichnet. Bemerkenswert für die erstgenannte sind die nur hier, und zwar regelmäßig gefundenen *Nymphaea*-PK. Hinzu kommt *Potamogeton*, vereinzelt *Myriophyllum*, *Batrachium*, *Utricularia*, zeitweilig reichlich *Pediastrum* und *Botryococcus* und von Stellen mit mehr torfigem bis anmoorigem Substrat *Lycopodium inundatum*. In der hochwüchsigen Moor- und Sumpflvegetation hat es örtlich wohl *Typha*, vereinzelt *Sparganium*, ein Fortbestehen von *Alisma* und *Lythrum* sowie vielleicht *Bidens* und *Equisetum* gegeben, an anderen Punkten *Menyanthes*, selten *Parnassia* und *Hydrocotyle*. Zu den Vertretern niederwüchsiger offener Schlammfluren sind am ehesten *Radiola*, *Anthoceros*-Arten und vielleicht *Juncus* und *Gnaphalium* zu zählen, hier oder im Wasser auch *Polygonum amphibium* und möglicherweise *Riccia*. So spiegelt sich diese Phase kolluvialer Einschwemmungen in dem Vorhandensein offener Wasserflächen, jahreszeitlicher Wasserstandsschwankungen und entsprechender Ausbildung von Uferschlammfluren sowie damit verzahnten Helophyten- und anschließenden *Alnus*-Beständen wider.

Aus dem Vorkommen der Wasserpflanzen, besonders in Abschnitt c₁, wird ersichtlich, daß die offenen Wasserflächen wenigstens einige dm über 36 m NN gelegen haben. In Abschnitt c₂ macht sich bei *Potamogeton*, *Pediastrum* und *Botryococcus* bereits ein Rückgang bemerkbar, wohl durch die fortgeschrittene kolluviale Auffüllung der Fennsenke am Untersuchungspunkt.

d: Ein Teil der in Abschnitt c nachgewiesenen Sippen ist verschwunden. Dagegen nimmt der *Typha latifolia*-Typ an der Grenze c₂/d erstmals zu, und Lemnaceae wurden nur in diesem Abschnitt gefunden. Damit hebt sich auch in der krautigen Fennvegetation wie mit dem Verschwinden von *Alnus* der heutige, durch künstliche Veränderungen der letzten Jahrzehnte (periodische Straßen-Regenwasserzuleitung bei allgemein absinkendem Grundwasserstand, Gehölzaufwuchs unter LSG-Status) beeinflusste Zustand klar von dem vorhergehenden ab. Nach dem Niveau des Auslaufbauwerkes liegt der theoretische maximale Fennwasserstand bei 36,1 m NN, der mittlere Wasserstand etwas tiefer. Diese gezielte Veränderung des Wasserhaushaltes im Fenn mag abgesehen von der damit verbundenen künstlichen Schaffung einer offenen Wasserfläche am Einlaufbauwerk (Kap. 5.3.1) zusätzlich die Gehölzvegetation der Fennoberfläche (*Salix cinerea* u. a.) auf Kosten der krautigen Helophytenbestände noch gefördert haben.

5. Diskussion

5.1 Die ursprüngliche Vegetation

Hier interessiert besonders das Waldbild am Krummen Fenn unmittelbar vor der hochmittelalterlichen Landnahme. Nach der Gliederung Berlins in natürliche Wuchslandschaften (SUKOPP 1980) liegt das Untersuchungsgebiet entsprechend der vorwiegenden Verbreitung von Sand- und Geschiebemergel- bzw. -lehmflächen (Abb. 1)

im Übergangsbereich der Kiefern-Eichen- zur Eichen-Hainbuchenwald-Landschaft. Zu deren näherer räumlicher Zuordnung im Gebiet am Krummen Fenn vgl. HUECK (1961 und o. J.). Diese Charakteristik gilt auch für die natürliche Vegetation des Hochmittelalters vor der deutschen Kolonisation (z. B. KRAUSCH 1961, 1965). In konsequenter Übertragung dieser Kenntnisse kam TRAKAT (1982) unter Berücksichtigung von Substrat und Grundwassereinfluß zu der in Abb. 9a wiedergegebenen Karte der hochmittelalterlichen potentiell natürlichen Vegetation.

Der Abschnitt a des PD zeigt, daß vor der Landnahme am Fenn anthropogen weitestgehend unbeeinflusste, also ursprüngliche Wälder vorhanden waren. Dieser reale natürliche Zustand ist daher in Abb. 9b der Ableitung von TRAKAT, derzufolge das Fenn von Eichen-Hainbuchenwäldern unterschiedlicher Ausbildung umgeben ist, direkt gegenübergestellt. Dem PD ist nun ein wesentlicher Anteil von *Carpinus* ebenso wenig zu entnehmen wie ein nennenswertes Vorkommen von *Tilia* im Traubeneichen-Hainbuchenwald. Waldgeschichtlich endet die lindenreichere Zeit ohnehin schon an der Wende Späte Wärmezeit/Nachwärmezeit, während *Carpinus* wie *Fagus* durchaus in der Älteren Nachwärmezeit ihren Kulminationspunkt erreicht. In den fennumsäumenden Erlen-Eschenwäldern o. ä. können außerdem nach dem PD die namengebenden Bäume nicht besonders häufig gewesen sein. Somit ergeben sich für die Eichen-Kiefern-Birken-Waldphase a₂, d. h. nach der starken örtlichen Eichenausbreitung, zwischen hochmittelalterlicher potentieller und realer natürlicher Vegetation deutliche Unterschiede. Es treten im PD vegetationskundlich gesehen vorwiegend Kiefern-Traubeneichenwälder im grundwasserferneren und Stieleichen-Birkenwälder im grundwassernahen und -abhängigen Bereich hervor, also Wälder, die ärmer an anspruchsvolleren Laubholzarten sind als bisher angenommen.

Für die Stieleichen-Birkenwälder wird dieser Befund durch das wenn auch anthropo-zogene Massenaufreten von *Pteridium* in Abschnitt b bestätigt, einer Art, die den Stieleichen-Hainbuchenwäldern i. w. fehlt. Die Bedeutung der Kiefer in der Umgebung des Fenns ergibt sich zusätzlich aus den *Pinus*-Holzkohlefunden im Sediment der Abschnitte a₁ und b. Zudem enthielten von 7 Proben aus 4-5 Stellen der archäologischen Grabungsflächen 1982/83 (HUML) des mittelalterlichen Dorfplatzes, also zeitgleich mit Abschnitt b, 6 nur *Pinus*, lediglich eine auch Laubholz, was freilich eine Auswahl für Brennholz und Teerschwelerei einschließen mag. Die Eichenvorkommen sind durch den rodungsbedingten *Quercus*-Rückgang spätestens an der Grenze b/c₁ sicher belegt, ferner z. B. durch Eichenbohlen von Brunnenkästen der Siedlung (GEHRKE & v. MÜLLER 1970, v. MÜLLER & al. 1980).

Für die Flächenausdehnung der grundwasserabhängigen Vegetation (Einheiten 4 - 5 in Abb. 9a) ging TRAKAT nach verschiedenen Anhaltspunkten von einem mittleren Grundwasserstand auf dem Siedlungsplatz zwischen 38 und 38,5 m NN aus. Die vorliegenden Befunde (Abb. 4 und 8) aber zeigen, daß im Fenn kurz vor und während der hochmittelalterlichen Besiedlung der Wasserstand bei ansteigender Tendenz zwischen ca. 36 und 36,5 m NN gelegen hat. Dies ist angesichts der wechselnden Lagerung des Geschiebelehms auf Sanden im Umkreis der Senke (BÖSE 1983) eine gute Übereinstimmung mit der Tiefe von ca. 35,5 m NN eines

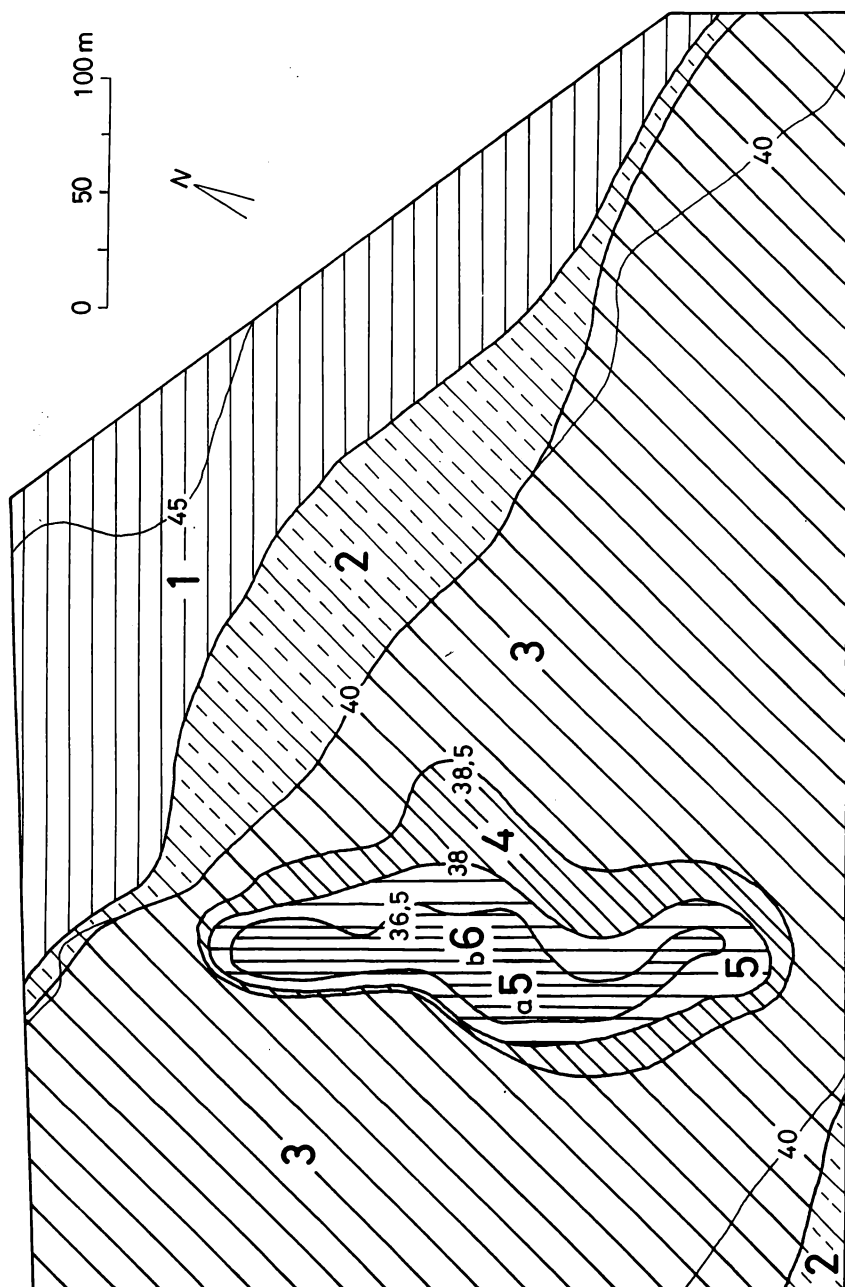


Abb. 9: Hochmittelalterliche Vegetation am Krummen Fenn.

a: Potentiell natürliche Vegetation nach TRAKAT (1982), etwas ergänzt.

- 1 Kiefern-Traubeneichenwald auf Rostbraunerde aus Sand, grundwasserfern, oberhalb von ca. 41 - 43 m NN
- 2 Winterlinden-Traubeneichen-Hainbuchenwald auf (Sand-)Parabraunerde aus Geschiebedecksand über Geschiebemergel, grundwasserfern, zwischen ca. 41 - 43 und 40 m NN
- 3 Stieleichen-Hainbuchenwald auf Pseudogley-Parabraunerde und (Para-)Braunerde-Gley aus Geschiebedecksand über Geschiebemergel, grundwassernah, zwischen ca. 40 - 41 und 38,5 m NN
- 4 Erlen-Eschenwald o. ä. auf Gley aus Geschiebedecksand über Geschiebemergel, im Grundwasserbereich, zwischen ca. 38,5 und 38 m NN
- 5 krautige Helo- und Hydrophytengesellschaften auf Niedermoor und Gytja, unterhalb von ca. 38 m NN.

b: Ursprüngliche (reale natürliche) Vegetation nach pollenanalytischem Befund und daraus abgeleiteten Wasserständen. Die Nummern 1 - 5 beziehen sich auf die Flächen und NN-Höhen in a. Angabe der wichtigsten Baumarten nach ihrer wahrscheinlichen Häufigkeit auf den einzelnen Standorttypen.

- 1 Kiefer, Eiche, Standort wie in a
- 2 Eiche, Kiefer, Standort wie in a
- 3 Eiche, Kiefer, Standort wie 2 in a
- 4 wie 2 und 3, stellenweise frischer und mit Grundwasseranschluß
- 5 Eiche, Birke sowie Birke (Eiche, Erle) auf (Para-)Braunerde-Gley und (Anmoor-)Gley aus Geschiebedecksand-Geschiebemergel-Umlagerungen, grundwassernah und -abhängig
- 6 krautige Helophytengesellschaften auf Anmoor-Gley und initialem Niedermoor über Geschiebedecksand-(Geschiebemergel-)Umlagerungen und stellenweise über Niedermoor und Mudde (vgl. Abb. 3 - 4), unterhalb von ca. 36 - 36,5 m NN.

der hochmittelalterlichen Brunnen der Siedlung (GEHRKE & v. MÜLLER 1970), ca. 150 m westlich des Untersuchungspunktes. Auch lagen im Niveau von ca. 38 m NN die 1983 ergrabenen, von HUML der hochmittelalterlichen Siedlung zugeordneten hangparallel verlaufenden Pflugspuren am Fennrand. Demnach nahmen nicht nur die Sumpf- und Moorgesellschaften eine kleinere Fläche ein als in Abb. 9a, sondern auch die angrenzenden grundwasserabhängigen eichen-birkenreichen Wälder. Für sie ist allerdings das flachere Relief vor der kolluvialen Überdeckung des Hanges zu beachten. Wenn aus diesen Befunden auch auf den Grundwasserstand des hochmittelalterlichen Siedlungsareals geschlossen werden kann, ist dieses deutlich um eine Stufe trockener gewesen, also im Sinne von TRAKAT statt Stieleichen-Hainbuchenwald Winterlinden-Traubeneichen-Hainbuchenwald, nach vorliegenden Befunden aber eichen-kiefernreicher Wald.

Entgegen diesen Feststellungen nahm v. MÜLLER (1974) wie später TRAKAT (1982) in Anlehnung an KRAUSCH (1961) für den hochmittelalterlichen Siedlungsplatz am Fenn einen „lichten Eichen-Hainbuchen-Lindenmischwald“ an und nannte dafür auch zahlreiche Holzkohlenuntersuchungen von Proben des Grabungsgeländes (mit heute leider nicht mehr greifbaren Ergebnissen). Nach dem PD können jedenfalls *Fagus*, *Carpinus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Fraxinus*, *Acer* und *Corylus* nur lokal oder eingestreut auf etwas reicheren Stellen im Umkreis des Fenns vorgekommen sein (Flächen 2 - 5 in Abb. 9b).

Der im Vergleich zum Winterlinden-Eichen-Hainbuchenwald ärmere Typ des Kiefern-Eichenwaldes ist für die Ältere Nachwärmezeit auch auf den Rudower Geschiebemergel-Geschiebedecksand-Standorten aus dem PD vom Lolopfuhr (BRANDE in STAHR & al. 1983) erkennbar. Das gilt dort auch für weitere Untersuchungspunkte (in Vorber.). Damit liegen in allen diesen Fällen die *Carpinus*- (und *Fagus*-) Werte der Älteren Nachwärmezeit deutlich unter denen einiger Punkte des Berliner Talsandgebietes (z. B. Kleiner Rohrfuhr, BRANDE 1980b), d. h. der Wuchslandschaft des Kiefern-Eichenwaldes (incl. Stieleichen-Hainbuchenwald u.a.). Andererseits gibt es auch auf der Teltower Hochfläche Stellen mit deutlich höheren *Fagus*- und z. T. auch *Carpinus*-Werten (Britz, Steglitz, n.p.) als am Krummen Fenn und in Rudow, welche an einem örtlichen Vorkommen dieser Baumarten keinen Zweifel lassen.

Zu ähnlichen pollenanalytischen Ergebnissen, nämlich einer nur geringen Beteiligung von *Tilia* und *Carpinus*, aber einem gegenüber den Kiefern-Eichenwäldern höheren *Quercus*-Anteil im Wuchsgebiet des Linden-Eichen-Hainbuchenwaldes kam auch H. M. MÜLLER (1969, 1971b) für Teillandschaften des Brandenburger Stadions südlich Berlins. In gleicher Weise wirken sich die bodenbedingten Unterschiede am Randbereich des Teltow bzw. Barnim (Waltersdorf und Marzahn, LANGE 1980) am ehesten im *Pinus/Quercus*-Verhältnis aus. So folgte LANGE bereits 1976b u. a. am Beispiel des PD aus der slawischen Besiedlung Blankenburgs auf dem Barnim, d. h. im Wuchsgebiet des Linden-Eichen-Hainbuchenwaldes, aus der damaligen Waldnutzung (*Quercus/Carpinus*-Verhältnis), daß dieser heute als naturnah geltende Waldtyp sich wahrscheinlich erst durch den menschlichen Einfluß auf die

Vegetation herausgebildet hat. Doch kann ein solcher Vorgang angesichts der wie am Krummen Fenn seit der deutschen Zeit großflächigen Waldrodungen in dieser Wuchlandschaft der Grundmoränenplatten wohl nur an sehr wenigen Stellen bis in die Neuzeit und Gegenwart pollenanalytisch überhaupt direkt verfolgt werden.

5.2 Archäologische Fragen zur Landnutzung

Die folgende Diskussion stützt sich auf die archäologischen Befunde und deren Datierung und Deutung durch GEHRKE & v. MÜLLER (1970) und v. MÜLLER (1971, 1974, 1979, 1980, 1981, 1983). Danach entwickelte sich die hochmittelalterliche Siedlung in ca. 30 - 40 Jahren innerhalb des Zeitraumes von frühestens 1170 bis spätestens 1230 in 3 Phasen, deren bedeutendste mit einer zum Fenn hin offenen hufeisenförmigen Anlage aus höchstens 14 - 16 Gehöften die Phase 2 aus der Zeit von ca. 1200 - 1220 gewesen ist (Abb.1). Der archäologische Schnitt von 1983 in die Fennsenke, dem das untersuchte Profil entstammt, liegt etwa in Verlängerung der südlichen Gehöftreihe, der nördliche Schnitt, der nicht in die organogenen Ablagerungen des Fenns hineinführte, etwas oberhalb der nördlichen Gehöftreihe (Abb. 2). Beide Schnitte brachten keine datierbaren Fundstücke, sondern allenfalls die von HUML der hochmittelalterlichen Besiedlung zugeordneten hangparallelen Pflugspuren in wenigen dm u. O. auf dem Niveau von ca. 38 m NN. So stehen für eine nähere Korrelation der archäologischen und pollenanalytischen Befunde außer den ^{14}C -Daten (Kap. 4.3) keine zusätzlichen chronostratigraphischen Hilfsmittel zur Verfügung.

Der Abschnitt b des PD, der das gesamte kulturschichtähnliche Sediment umfaßt, setzt mit dem plötzlichen *Pteridium*- und *Secale*-Anstieg ein. Somit ist ein kurzfristiges, nur auf Viehwirtschaft gegründetes Landnahmestadium zu Beginn der Siedlungsphase 1, die die Zeit nach ca. 1170 bis ca. 1200 umfaßt, nicht belegt. Nicht ganz auszuschließen ist allerdings eine geringfügige Schichtlücke an der Grenze a₂/b, da das kulturschichtähnliche Sediment in seiner Hangposition am Fennrand durch Tritt von Vieh und Mensch an Ort und Stelle etwas hangabwärts verlagert und durchmischt worden sein mag. Dieser Effekt kann aber insgesamt nur gering gewesen sein, wie die pollenstratigraphische Differenzierung des Abschnittes b zeigt.

Die plötzliche *Pteridium*-Ausbreitung ist offensichtlich durch die auch archäologisch belegte Brandrodung bewirkt worden, die angesichts der ursprünglichen Waldbedeckung und des entsprechend reichen Bauholzangebots, z. B. an Eichen, verständlich ist. Die Bedeutung von *Pteridium* als Brandrodungszeiger hat ganz besonders IVERSEN seit 1949 und zuletzt 1973 aufgrund palynologischer Untersuchungen zur neolithischen, eisenzeitlichen und mittelalterlichen (wikingerzeitlichen) Landnahme in Dänemark hervorgehoben und experimentell belegt. Für das Gebiet am Krummen Fenn läßt die *Pteridium*-Kurve die folgende Deutung zu. Nach einer Anwesenheit des Adlerfarns am Fenn bzw. seiner Umgebung im Abschnitt a kam die örtliche Ausbreitung unmittelbar nach der Brandrodung zu Beginn des Abschnittes b durch Sporenanflug auf den als Keimsubstrat besonders geeigneten

Brandflächen (PAGE 1976) zustande, und/oder die örtlichen Vorkommen konnten sich nach der rodungsbedingten Waldauflichtung des Fennhanges aus den von dem Feuer nicht beschädigten Rhizomen kräftig entwickeln und sporulieren (z. B. CONWAY 1957). Diese Bestände blieben besonders bei Beweidung (RYMER 1976) weiter erhalten oder dehnten sich noch aus (Maximum von 45 % im GD). Dabei handelte es sich offenbar um eine Art Waldweide insbesondere im Bereich des grundwassernahen Eichen (-Birken)waldes direkt am Untersuchungspunkt. Das macht auch die u. a. wohl trittbedingt durchmischte, heterogene Beschaffenheit des holzkohlehaltigen kulturschichtähnlichen Sediments deutlich. Dieser Vorgang entspricht der ersten Phase einer Landnahme nach IVERSEN (1973), hier mit Rodung, Waldweide sowie Getreide- und Hanfanbau dreifach untergliedert. Dementsprechend ist der *Pteridium*-Rückgang zu Beginn des Abschnittes c an die weitere Rodung und die Ausbreitung gehölzfreien Grünlandes gebunden (zweite Phase nach IVERSEN).

Diese Befunde vom Krummen Fenn stehen der Feststellung von H. M. MÜLLER (1967) entgegen, derzufolge *Pteridium* in den subkontinental getönten Gebieten Nordostdeutschlands nicht wie in den Nordseerandländern als Siedlungsanzeiger gelten kann. Das Beispiel des *Pteridium*-Rückganges in Abschnitt c zeigt allenfalls, daß der Adlerfarn hier nicht wie in den niederschlagsreicheren, wintermilden Gebieten auch auf gehölzfreien Flächen mit sporulierenden Beständen gedeiht. Eine ebenfalls anthropo-zoogene, wenngleich weniger starke *Pteridium*-Ausbreitung am Beginn bzw. im Verlauf der mittelalterlich-neuzeitlichen Vegetationsentwicklung ist auf der Teltower Hochfläche auch für zwei Rudower Pfuhe belegt (BRANDE in STAHR & al. 1983 und in Vorber.).

Eine weidebedingte Waldauflichtung der trockeneren Standorte wird im Gegensatz zum Fennrand nicht faßbar (*Calluna*), und *Juniperus* tritt erst in den spätmittelalterlich-neuzeitlichen Abschnitten etwas häufiger in Erscheinung. Spätestens mit dem Rückgang von *Pteridium* machen sich noch während der Siedlungszeit am Fenn Arten des eher baumfreien Grünlandes bemerkbar (*Plantago lanceolata*, vermutlich *Rumex acetosa*-Typ p. p.), Arten des trockenen Grünlandes, besonders der Sandrasen (*Jasione*, *Scleranthus peren.*, *Armeria*) aber erst nach Auflassen der Siedlung in Abschnitt c.

Auf eine Überschätzung des u. a. besonders die Waldweide begünstigenden Eichen-Hainbuchenwald-Charakters des hochmittelalterlichen Siedlungsareals ist in Kap. 5.1 hingewiesen worden. So standen nach dem PD für die Viehmast zwar Eichen, nicht aber etwa Bucheckern (v. MÜLLER 1979) in größerer Menge zur Verfügung. Als weitere Waldnutzung wurde für die Teerschwelerei nach slawischer Art offenbar schon damals wie dann in den Teeröfen seit dem Spätmittelalter das örtliche Kiefernholz (z. B. ARNDT 1925, SCAMONI 1955) genutzt. Eine 1982/83 auf dem Dorfplatz ergrabene, als eine solche Teerschwelle gedeutete Erdeintiefung ergab eine größere Menge Holzkohle, und zwar ausschließlich von *Pinus*.

Der mit Rodung und Waldweide einsetzende Roggenanbau scheint gegen Ende der Siedlungstätigkeit am Fenn etwas zuzunehmen, wobei das Häufigkeitsmaximum

von *Secale* am Beginn des Abschnittes c₁ liegt. Unsicher bleibt, ob es sich hier in Verbindung mit dem *Pteridium*-Rückgang um das Ergebnis einer örtlichen Umstellung der Landwirtschaft am Fenn von überwiegender Viehhaltung auf mehr Ackerbau während der Phasen 2 - 3 handelt. Die betreffende, noch etwas *Pinus*-Holzkohle enthaltende Probe 10 liegt bereits in dem den ganzen Abschnitt c umfassenden lehmigen Kolluvium. Damit greift möglicherweise der Ackerbau erstmals unmittelbar auf den Fennrand über. Andererseits könnte schon der Rückgang von *Pteridium* sowie von *Cannabis/Humulus* - also des vermutlich kurzzeitigen, wohl erst in Phase 2 einsetzenden Hanfanbaus - an der Grenze b/c₁ noch vor dem völligen Absinken dieser Kurven zu Beginn von c₁ das eigentliche Auflassen der Siedlung nach der Phase 3 widerspiegeln.

Insgesamt lassen die Cerealia-Werte keine Rückschlüsse auf die Größe der Ackerflächen während der Siedlungszeit und nach Auflassen und Verlagern der Siedlung zu. Hier kann der Pollenniederschlag kleinerer, nahegelegener Roggenfelder in Abschnitt b dem der größeren, aber z. T. weiter entfernten des überwiegenden Abschnittes c prozentual entsprochen haben. Daß im Laufe der Siedlungszeit Ackerflächen direkt an das Fenn herangereicht haben, könnten im Falle einer entsprechenden Datierung auch die Pflugspuren in den archäologischen Aufschlüssen von 1983, bis 20 m an den Untersuchungspunkt heranreichend, - vielleicht zusammen mit dem *Secale*-Maximum zu Beginn von c₁ - belegen. Immerhin bestätigt u. a. auch der BP-Anteil in Abschnitt c die archäologisch-historisch begründete Feststellung, daß es seit der Aufgabe der hochmittelalterlichen Siedlung am Fenn bis in die Neuzeit eine Wiederbewaldung der damaligen Rodungsflächen außerhalb der eigentlichen Fennsenke nicht gegeben hat.

Ein Anbau von Lein (Flachs) ist im Umkreis des Fenns in Mittelalter und Neuzeit nicht erkennbar. Denn auch die zusätzlichen Durchmusterungen nach seltenen PK in jeder Probe brachten im Gegensatz zu gelegentlichen Funden an anderen Berliner Untersuchungspunkten (z. B. BRANDE 1977a) kein einziges PK von *Linum*. Buchweizenanbau, durch die vereinzelt PK von *Fagopyrum* erst seit dem Spätmittelalter, d. h. der Zeit nach Aufgabe der Siedlung faßbar, hat zumindest in der Umgebung des Fenns keine übermäßige Rolle gespielt. Ebenfalls erst nach dem Hochmittelalter setzen mit *Juglans* die Nachweise von Walnußbäumen ein. Dieses zeitgleiche Erstauftreten von *Fagopyrum* und *Juglans* nach dem *Secale*-Maximum und dem völligen Abklingen von *Cannabis/Humulus* und *Pteridium* bei gleichzeitiger Zunahme von *Juniperus*, *Jasione* und *Scleranthus* spp. markiert deutlich die Veränderungen der ländlichen Nutzungen, die erst nach Auflassen der Siedlung am Fenn im weiteren Untersuchungsgebiet eingetreten sind.

In den graphischen Rekonstruktionen der Siedlungen der Phasen 1 - 2 und ihres Umfeldes sowie einem Vergleich des hochmittelalterlichen Fenncharakters mit dem heutigen Aussehen des Steinbergsees in Wittenau/Waidmannslust war bisher eine einheitliche offene Wasserfläche und ein entsprechender Fischbestand im damaligen Krummen Fenn angenommen worden (v. MÜLLER 1981). Obwohl es nach den hier vorgelegten Befunden zwischen Abschnitt a₂ und c₁ am Untersuchungs-

punkt einen Wasseranstieg vermutlich um einige dm gegeben hat (Abb. 8), kann zumindest die Wahl des Siedlungsplatzes angesichts der örtlichen Torfbildung in Abschnitt a₂ nicht durch den Charakter eines insgesamt freien Gewässers mitbestimmt worden sein. Auch in den übrigen Fennbereichen sind die jüngeren nicht minerogen geprägten Schichten überwiegend aus Torf aufgebaut (Abb. 3). Das schließt freilich bei den üblichen jahreszeitlichen Wasserstandsschwankungen örtliche Wasserflächen in der hochmittelalterlichen Moorvegetation nicht aus, so daß die Senke stellenweise, besonders nach Zerstörung der krautigen Uferbestände durch Tritt etc., als Viehtränke ebenso wie späterhin (Phase 2) zum Hanfrösten sicher geeignet gewesen ist. In dieser Eigenschaft kann die Senke die Entscheidung für den dortigen Bau der Siedlung, deren Anlage besonders in Phase 2 so deutlich auf das Fenn bezogen ist, durchaus beeinflußt haben. Daß sich jedoch eine frühneuezeitliche Urkunde über die bäuerliche Fischerei im „krummen Fenn vor der Heide“ auf diese Senke bezieht und damit zugleich auch deren hochmittelalterlichen Wasserstand kennzeichnet, ist unabhängig von den hier erst seit dem Spätmittelalter pollenanalytisch ermittelten freien Wasserflächen (Abb. 8) zu verneinen (erster freundl. Hinweis durch M. LAUNHARDT). Vielmehr handelt es sich dort in Unterscheidung zu dem hier untersuchten „Machnowschen Krummen Fenn“ um das gut dreimal so große Krumme Fenn am Grunewald (MIELKE 1971, 225), der damals zu Spandau gehörigen „Teltowschen Heide“. Jenes Krumme Fenn ist durch Ausbaggern zwischen 1900 und 1905 in den Zehlendorfer Waldsee umgewandelt worden.

5.3 Zur Entwicklungsgeschichte des Krummen Fenns

5.3.1 Entwicklungsverlauf

Die pleistozäne Formungsgeschichte der Fennsenke hat BÖSE (1983) skizziert. Zusammen mit dem pollenanalytischen Befund aus Profil I (Kap. 3) ergibt sich, daß die Senke als Teil einer Rinne möglicherweise bereits saalezeitlich angelegt und weichselzeitlich nur noch überformt worden ist. Andererseits könnte die vermutete eemzeitliche Pollenführung auch aus Umlagerungen von außerhalb der eigentlichen Rinne stammen. Die nächsten nach ASSMANN (1957, 32) lithostratigraphisch ermittelten Eemvorkommen liegen in einem Umkreis von nur 0,5 - 1,5 km (vgl. BRANDE 1980a, Abb. 1).

Der weichselzeitliche Geschiebelehm bildet unter dem Fenn eine Vertiefung, die nach BÖSE z. T. bereits durch Austauen eines ersten weichselzeitlichen Toteisblockes unter dem Geschiebelehm entstanden sein kann. Der Geschiebelehm selbst ist am Senkenrand durch Schmelzwässer stellenweise stärker ausgespült und zeigt zusammen mit den liegenden kiesig-sandigen Schmelzwassersedimenten Versetzungen, die auf Nachsacken über neuerlich abschmelzendem Toteis zurückgeführt werden. Überwiegend sandige, z. T. kiesige, geschiebelehmunterlagerte Ablagerungen bilden somit das Ausgangssubstrat der spät- und postglazialen Fennentwicklung.

Die Bildung minero-organogener, stellenweise kalkhaltiger Mudden setzt im präallerödzeitlichen Spätglazial ein. Der Laacher Tuff wird in limnische Sedimente, wenn auch z. T. in der Ausbildung flutender Braunmoosrasen, eingetragen. Seine an

einigen Stellen vergleichsweise erhebliche Mächtigkeit von einigen cm und die ebenfalls noch allerödzeitliche Duplikation lassen erkennen, daß der Tuff nicht nur eingeweht, sondern auch von den Hängen der Senke eingespült worden ist, was diese als eine recht steilwandige Hohlform charakterisiert. In den höher gelegenen Positionen wie dem Südzipfel des Fenns (Abb. 4) ist der Tuff nicht mehr sicher zu fassen. Statt dessen weisen vermutlich erosionsbedingte Schichtlücken und weitere allochthone Störungen auf eine Unterbrechung der regulären limnisch-telmatischen Fortentwicklung hin. Auch die pollenanalytische Datierung im unteren Drittel des Radzellentorfes im Nordteil des Fenns, (Kap. 3, Profil II) in die Späte Wärmezeit (VIII) zeigt, daß es nach der Bildung der allerödzeitlichen Mudden zu einer erheblichen Reduktion der Bildung organogener Ablagerungen gekommen sein muß. Innerhalb der postglazialen Torfbildung selbst scheint sich eine tendenzielle Oligotrophierung abzuzeichnen, denn *Sphagnum*-reicher Torf findet sich im Gegensatz zu Holz und z. T. *Phragmites* vorwiegend in den jüngeren Schichten, wenn auch nicht in den randlichen Versumpfungstorfen wie im Schnitt A - B (Abb. 4).

Der Vorgang der Versumpfungstorfbildung markiert in der Hangposition nur ein Stück einer metachronen Entwicklung. So mag dem Abschnitt a₁ in tieferer Position bereits eine Phase eigentlicher Torfbildung entsprechen. Am Untersuchungspunkt steht diese Zeit, in der die auswertbare Pollenführung ohne deutliche Anzeichen einer Perkolation einsetzt (Kurven von *Pinus*, *Betula*, *Alisma*, *Eupotamogeton*), bereits unter weitgehender Wassersättigung des grobkörnigen Substrats. Die nachfolgende Torfbildung in a₂ ist auf einen Zeitraum zwischen 770 und 1190 (755 - 995 AD) ¹⁴C-datiert (Tab. 2, Abb.6).

Für die klimageschichtliche Deutung dieses Befundes gibt ein Vergleich mit anderen pollenanalytischen Untersuchungen außerhalb der Teltower Hochfläche keine sicheren Belege. Zwar leitet H. M. MÜLLER (1971b) aus dem Laub-/Nadelholz-Verhältnis (*Fagus*, *Carpinus* (*Quercus*)/*Pinus*) im Gebiet südöstlich von Königs Wusterhausen für die Zeit von ca. 700 - 1000 AD eine Feuchtphase regionaler Gültigkeit ab (PD Klingelluch). Demgegenüber verzeichnet LANGE (1976b) nach archäologisch-pollenanalytischen Befunden eine Trockenphase von ca. 850 - 1150 AD für die Niederlausitz und Brandenburg. WILLERDING (1977) stellt aus der Zusammenschau umfangreichen pollenanalytischen, archäologischen und historischen Materials für Mitteleuropa die mittelalterlichen Feuchteschwankungen des 9. Jhdts. und besonders um 1200 heraus. Für den Berliner Teil der Teltower Hochfläche zeigt sich immerhin in 2 Rudower Pfuhlen (in Vorber.) eine Verbesserung der Wasserführung gegen Ende der Älteren Nachwärmezeit (IX) mit Muddebildung über mineralisch-humosem Untergrund. Sie ist am Klarpfuhl im Bereich des *Quercus*-Maximums auf einen Zeitraum zwischen 775 und 1200 (770 - 1025 AD) ¹⁴C-datiert (Kap. 4.3). Mit den Versumpfungstorfbildungen im Berliner Talsandgebiet seit der Späten Wärmezeit (VIII) bzw. dem jüngeren Teil der Älteren Nachwärmezeit sowie den Auswirkungen der Mühlenstaue seit der ersten Hälfte des 13. Jhdts. (BRANDE 1979, 1980c, 1985) ist die Situation des Krummen Fenns bei den vorliegenden Niveau- und Substratunterschieden nicht direkt in Verbindung zu brin-

gen. Auch die Verlagerung von Dörfern in höher gelegene ehemalige Waldgebiete infolge des frühdeutschen Mühlenstaus im Berliner Raum (v. MÜLLER 1983) steht in keinem Zusammenhang mit der eindeutig älteren Versumpfung am Krummen Fenn.

Mit der hochmittelalterlichen Landnahme setzt - abgesehen von möglichen älteren (z. T. anthropogenen?) Störungen - eine landnutzungsbedingte Beeinflussung der weiteren Fennentwicklung ein. Das kulturschichtähnliche Sediment des Abschnittes b, mit dem die Torfbildung an dieser Stelle aufhört, stellt ein durch Trittwirkung und örtliche Zerstörung der Fennrandvegetation geprägtes initiales Kolluvium dar. Das eigentliche spätmittelalterlich-neuzeitliche lehmige Kolluvium des Abschnittes c ist am Untersuchungspunkt subaquatisch abgelagert worden. Das zeigen nicht nur die Nachweise von Wasserpflanzen, sondern auch die gute Pollenerhaltung und eine hohe Pollendichte in diesem allochthonen, im Gegensatz zum Liegenden überwiegend feinkörnigen minerogenen Material. Die Erhöhung des Wasserstandes seit dem kolluvialen Eintrag ist das Ergebnis vermehrten Oberflächenwasserzuflusses von den gerodeten und in landwirtschaftliche Nutzung überführten Flächen rund um das Fenn. Diese kolluviale Überdeckung des vermoorten Fennrandes, die sich auch auf die am Oberhang gelegenen, von HUML als hochmittelalterlich gedeuteten Pflugspuren erstreckt, hat die Senke, besonders auf der heute steileren Westseite, weiter eingeeengt. So wird im Bereich des Profils V (Kap. 3) bei einer heutigen Fennbreite von nur 8 m eine nahezu 4 m mächtige spät- und postglaziale Abfolge angetroffen. Weitere, nicht näher datierte, aber vermutlich anthropogene Veränderungen (z. T. Aufschüttungen?) hat es im Bereich des Profils IV gegeben. Dieser mittlere Fennabschnitt zeigt auf der Karte 1 : 12 500 von 1822 eine beidseitig über das Fenn hinausgreifende Grünlandsignatur (Abb. 1). Dagegen ist der Bereich des Profils III mit anhaltender Torfbildung offenbar verhältnismäßig wenig beeinflusst. Erst seit 1899 zeigen die Karten 1 : 25 000 im Nordteil des Fenns, im Bereich des Profils II, eine offenen Wasserfläche. Das mag kartographische Gründe haben, kann aber auch darauf hindeuten, daß eine solche Wasserfläche schon vor der Anlage des Regenwasserauffangbeckens (um oder vor 1941) durch Torfaushub entstanden ist. Jedenfalls sind nach der pollenanalytischen Datierung mit dem Torfaushub die Ablagerungen der Jüngeren und z. T. auch der Älteren Nachwärmezeit entfernt worden, bevor sich über einer Detritusmudde als Übergangssediment der tonige, stellenweise sandige Faulschlamm abgelagert hat. Dieser ist zweifellos überwiegend das Ergebnis der Straßenregenwasser-Einleitung und kommt abgesehen von einem Graben zwischen Ein- und Auslauf in größerer Mächtigkeit nur im Geltungsbereich des Profils II vor. In den übrigen Fennbereichen liegt er den Torfen, Kolluvien etc. als eine wenige dm bis einige cm mächtige Schicht auf und durchsetzt die Laubblattschicht aus der Zeit der Wiederbewaldung des Fenns als LSG seit 1941/60.

5.3.2 Typologische Merkmale

Die glazial-periglaziale Entwicklung der Fennsenke gliedert BÖSE (1983) in 5 Phasen. Offen bleibt, ob dieser verkürzten Jungmoränensequenz der Entwicklung deutero gener Becken im Sinne von NITZ (1984), die in sich wohl komplizierter ist (vgl. STAHR & al. 1983), noch eine saale- und eemzeitliche Entwicklung vorangeht. Die spät- und postglaziale Verlandungsphase verläuft offensichtlich diskontinuierlich und zeigt manche, möglicherweise z. T. anthropogene Abwandlungen. Mit der seit dem Hochmittelalter verstärkt wirksamen Kolluviumsphase ist tendenziell eine zweite Seebildungsphase (NITZ 1984) verbunden, die aber die Weiterentwicklung des postglazialen Moores nur stellenweise ablöst. Gezielte Veränderungen wie Torfaushub und Regenwassereinleitung verstärken zunächst die quasi-limnische Tendenz. Sie wird aber durch örtlich rapide Auffüllung mit allochthonem Schlamm aus Straßenwasser-Sinkstoffen, einem Gehölzbewuchs der Fennoberfläche und der weitgehend spontanen erosionshemmenden Wiederbewaldung der Hänge in den letzten Jahrzehnten wieder abgeschwächt. Am Untersuchungspunkt ist innerhalb enger litho- und pollenstratigraphischer Wechselbeziehungen mit der Grenze a₂/b der Wandel von einer natürlichen zu einer anthropogen beeinflussten Entwicklung der Sedimente, Wasserstände und Vegetation während eines sechsphasigen Verlaufes scharf markiert.

Bis in die letzten Jahrzehnte hatte das Fenn den Charakter einer wasserführenden bzw. vermoorten Ackerhohlform im Sinne von KLAFS & al. (1973). Aufgrund der eiszeitlichen Anlage und der spät- und postglazialen Bildung von Mudden und Torfen handelt es sich nach dieser Klassifikation um ein glazigenes (echtes) Soll, dessen kolluviale randliche Überdeckung in Verbindung mit dem Wasseranstieg es dem Untertyp eines ertrunkenen Solls zuweist. Doch stellt das Fenn in der landwirtschaftlichen Nutzungsphase des Abschnittes c auch stratigraphisch eher eine Übergangsform zwischen typischem (ausgereiftem), ertrunkenem und verdecktem Soll dar.

Moorgeschichtlich liegt in den tieferen Teilen der Typ eines Verlandungsmoores vor, wenn auch mit diskontinuierlicher Torfbildung. In den höheren Teilen handelt es sich um ein Versumpfungsmoor (Grundwasser-Anstiegsmoor) in der Ausbildung Spätglazial/(Subboreal)Subatlantikum mit hangaufwärts anschließendem reinen Versumpfungsmoor des Subatlantikum im Sinne von LANGE & al. (1978), LANGE & SUCCOW (1979) und SUCCOW (1983). Diese Typen sind mit trophischen und zeitlichen Abwandlungen auch in den Berliner Talmooren geschlossener Hohlformen und ihren Randpositionen anzutreffen (z. B. BRANDE 1979).

Nutzungsgeschichtlich bildet sich nach der ursprünglichen Phase eines Waldmoores und einer kurzen Übergangsphase des stellenweise als Dorfpfuhl genutzten Moores der Typ eines Feldpfuhles mit örtlich weiter bestehendem Moorcharakter heraus. Unter den pfuhlspezifischen Nutzungsfunktionen sind die einer Viehtränke, des zeitweiligen Hanfröstens und vielleicht kleinflächig auch der Torfentnahme zu nennen.

Ähnlich wie am Lolopfuhl in Rudow (BRANDE in STAHR & al. 1983), wenn auch mit zeitlichen Verschiebungen, folgt in der Entwicklung der Senkenränder und -hänge auf die Waldphase eine (Wald-)Weidephase, vermutlich eine Wiesenphase und schließlich eine schutzbedingte Wiederbewaldungsphase. Im Fenn selbst läuft der letzten eine gezielte Umgestaltung parallel, im vorliegenden wie in anderen Fällen als Regenwasserauffangbecken; in weiteren Fällen folgen der landwirtschaftlich-dörflichen Nutzungsphase z. T. tiefergreifende Veränderungen durch technischen Vollausbau unter Aushub größerer Sedimentmengen oder eine gänzliche Beseitigung durch Verfüllung, z. T. mit nachfolgender Überbauung (Beispiele für die Teltower Hochfläche in SCHMIDT 1969, SCHNEIDER & al. 1977, BRANDE & LAUNHARDT 1985).

In der jüngeren Neuzeit kommt der Moorcharakter in der Benennung Krummes Fenn selbst zum Ausdruck, wenn auch der Unterschied etwa zu dem in vieler Hinsicht (Größe, Form, Torfführung, siedlungsgeschichtliche Beziehung etc.) ähnlichen Fennpfuhl in Britz nicht ohne weiteres erkennbar wird.

6. Florengeschichtliche Beiträge

Dieses Kapitel setzt die Angaben zur spät- und postglazialen Florengeschichte Berlins (BRANDE 1980d, Kap. 7) für nachwärmezeitliche Abschnitte fort. Einbezogen sind auch ältere Pollenfunde aus den übrigen Untersuchungspunkten in Berlin (West) nach der Karte in BRANDE (1980b, Abb. 1.6.3, ergänzt). Die Einzeldarstellungen sollen die Kenntnis florengeschichtlicher Ereignisse und ihrer natürlichen bzw. anthropogenen Bedingungen vertiefen, indem sie den Blick über die Veränderungen des Artenbestandes innerhalb der letzten 120 Jahre (AUHAGEN 1982, BENNERT 1982, SUKOPP & al. 1982, KLAWITTER 1984, TREPL 1984) weiter zurückführen. Zugleich möge dadurch das Interesse an den Pflanzensippen selbst nicht zuletzt im Hinblick auf das Artenschutzprogramm Berlin (1984) und seine Weiterentwicklung gefördert werden.

Statusangaben für Berlin nach SUKOPP & al. (1982). Abgrenzung des Untersuchungsgebietes: 500 m-Umkreis in Abb. 7 ohne Flächentyp 2 1-n (bebaute Flächen mit überwiegend nicht spontaner Flora und Vegetation). Angaben zur heutigen Flora dieses Gebietes nach TRAKAT (1982, 1983), LAUNHARDT (1984) und eigenen Beobachtungen, für weitere Teile von Berlin (West) vgl. ZIMMERMANN (1982). Fossilnachweise zum örtlichen Vorkommen hier nicht behandelter Sippen s. in Kap. 4.4 - 5.2. Reihenfolge für Moose, Farne und Blütenpflanzen alphabetisch.

Abkürzungen: UG: Untersuchungsgebiet, H: PD Heiligensee (BRANDE 1978/79), R: PD Kleiner Rohrpfuhl im Spandauer Forst (BRANDE 1980b), L: PD Lolopfuhl Rudow (BRANDE in STAHR & al. 1983). Römische Ziffern: Waldgeschichtliche Abschnitte nach FIRBAS in Berlin (BRANDE 1978/79, Abb. 3). Weitere Abkürzungen s. in Kap. 4.1.

Anthoceros (*laevis*- und *punctatus*-Typ): Sporen vereinzelt in a und b, regelmäßig in c. Die Häufung der Funde in der spätmittelalterlich-neuzeitlichen Ackerbauphase hat standörtliche Ursachen. Wie für *Radiola* (und *Riccia* z. T.) existierten am Fennrand und den angrenzenden Äckern vermehrt geeignete Wachstumsbedingungen in den Kleinlings- und verwandten Gesellschaften (z. B. JAGE 1973, BOLBRINKER 1984). Der siedlungszeigerartige Charakter beider Sippen wird auch in dem slawischen und frühdeutschen Material (IX, X) von Marzahn (Brunnen) und Waltersdorf deutlich, während Funde in den völkerwanderungszeitlichen Schichten (IX) sehr selten sind (LANGE 1980). Wegen der gegenüber dem Krummen Fenn andersartigen standörtlichen Entwicklung der Lolopfuhsenke (L) liegt dort die größte Fundhäufung (*A. laevis*-Typ) bereits in IX, und Einzelfunde sind noch älter (V ff.). Zu siedlungsabhängigen Nachweisen aus (IX-) X s. z. B. in Nordwestdeutschland BEHRE (1976) und AVERDIECK (1978), in Mitteldeutschland WILLERDING (1960), in der Tschechoslowakei RYBNICKOVA (1974). Am Krummen Fenn fehlen Sporenfundstücke in d (Probe 18) sicher als Folge der Brachland- und Gehölzentwicklung der letzten Jahre und Jahrzehnte. Doch wies TRAKAT (1982) noch beide Arten im Centunculo-Anthoceretum auf einigen archäologischen Grabungsflächen des Museumsdorfgeländes nach.

Riccia-(Typ): 1 Spore in a₁ (Probe 1), regelmäßig in c sowie in L (IX, X). Die Sippe verhält sich wie *Anthoceros* und *Radiola*, mit denen vergesellschaftet einige *Riccia*-Arten vorkommen. Andererseits läuft die Kurve mit der einiger Wasserpflanzen (z. B. *Nymphaea*, *Pediastrum*) parallel, so daß mit der Bildung freier Wasser- und schlammiger Uferflächen (Kap. 4.6) sich auch *R. fluitans* und die offene Naßböden besiedelnden Arten ausgebreitet haben können. Mögliche Folgerungen zur örtlichen Florengeschichte bleiben von weiteren Funden an anderen Untersuchungspunkten abhängig.

Osmunda regalis (Tafel 1): 1 Spore in c₁ (Probe 15), offenbar neuzeitlich. Erster Fund im Berliner Postglazial. Zum Vorkommen von *Osmunda* in Berlin während der letzten Jahrzehnte s. MÜLLER-STOLL & KRAUSCH (1962), STRICKER (1977), BENNERT (1982), ZIMMERMANN (1982). Im UG fehlt die als indigen geltende Art. Ein örtliches Vorkommen in c₁ vorausgesetzt, deutet sie wie *Pteridium* seit b auf relative Nährstoffarmut der grundwassernahen Standorte am Fenn, also etwa auf feuchten Eichen-Birkenwald (Abb. 9b: 5). Ältere Nachweise dieser (sub-)ozeanischen Art gibt es in der Niederlausitz aus VIII/IX und IX (LANGE 1979), in Nordwestdeutschland seit VI-VII (sie gehören nach MENKE (1980) aber selbst dort zu den größten Seltenheiten) und auf den britischen Inseln spätestens seit IV (HUNTLEY & BIRKS 1983). Jungpleistozäne Sporenfundstücke in Berlin vereinzelt im Eem incl. Späteem/Weichselfrühglazial (BÖSE & BRANDE 1979, Tab. 1 und n. p.) ähnlich den Funden in der Niederlausitz (ERD 1973) und damit erheblich seltener als z. B. in Schleswig-Holstein, außerdem in den mittelpaleozänen warmzeitlichen Ablagerungen in Berlin (H. MÜLLER 1974) und Umgebung (ERD in CEPEK & al. 1981).

Pteridium aquilinum: Die Einwanderung liegt im Berliner Raum wie in vielen anderen Gebieten in der Frühen Würmezeit (V) während der *Corylus*-Massenausbreitung

(BRANDE 1980d,e). Sie wurde in R auf 8690 ± 110 BP ^{14}C -datiert (KI-1705, ^{13}C -korrigiertes Alter, C14-Labor der Universität Kiel, Prof. Dr. H. WILLKOMM, freundliche briefliche Mitteilung vom 21.4.1980). Die *Pteridium*-Kurve bleibt in den Waldgebieten der Berliner Talsandebene und im Grunewald im Laufe des Postglazials stets deutlich unter 5 %. Zu Beginn bzw. im Laufe von X erreicht oder übersteigt sie diesen Wert auf der Teltower Hochfläche knapp in Rudow (Kap. 5.2). Am Krummen Fenn liegt mit 45 % bisher das absolute Maximum für den Berliner Raum vor. Wie dort geht *Pteridium* an den meisten Berliner Untersuchungspunkten dann im Laufe oder gegen Ende von X auf Werte deutlich unter 1 % zurück. Im UG kommt der Adlerfarn heute nicht vor, stellenweise jedoch z. B. in den westlich anschließenden Teilen des Düppeler Forstes sowie im Grunewald.

Cannabis/Humulus: Regelmäßig seit a₂ (Probe 5) unter 1 %, Häufung in b (Probe 9) mit 6,9 und in c₁ (Probe 10) mit 2,2 %. Häufungen in X auch im Talsand- (z. B. H) und Grundmoränengebiet (z. B. Klarpfuhl Rudow). Nach der aus Makrorestfunden erschlossenen Ausbreitungsgeschichte des Hanfanbaus in Mitteleuropa besonders während des Mittelalters (z. B. WILLERDING 1980, KNÖRZER 1984, WASYLKOWA 1984) kommt in b und c₁ *Cannabis* in Frage, doch ist auch eine *Humulus*-Zunahme etwa durch anthropogene Förderung in Saumgesellschaften nach der Landnahme oder auch durch die seit dem Spätmittelalter vermehrte Hopfenkultur (BEHRE 1984), die bis in die Neuzeit auch männliche Pflanzen einbezog (FRITSCH 1798), zu berücksichtigen. Für eine pollenmorphologische Überprüfung war Probe 9 wegen der relativ schlechten Pollenerhaltung in diesem kulturschichtähnlichen Sediment nicht geeignet. Statt dessen wurde das Maximum des Pollentyps (18,8 %) im Klarpfuhl Rudow (X, älterer Teil), das der Position im vorliegenden PD sehr gut entspricht, untersucht: Von 50 auf die Porenmerkmale (PUNT & MALOTAUX 1984) analysierten undeformierten PK (je 1 Pore nach Form, Anulusbreite, innerem Porenrand in Aufsicht, Vergr. 500 - 1250fach) gehören hier 46 zu *Cannabis* (Tafel 1). Dieser Befund läßt auch für b (und c₁) am Krummen Fenn auf Hanfanbau schließen, wie er von archäologischer Seite (v. MÜLLER 1980) für das hochmittelalterliche Dorf bereits angenommen worden war. Hanfanbau ist somit im Berliner Raum seit der frühdeutschen Zeit (X, älterer Teil) stellenweise in größerem Umfang betrieben worden (vgl. SCHOLZ 1957). Das ergänzt pollenanalytische Schlußfolgerungen auf Hanfanbau vorwiegend für nachrömerzeitliche Perioden in weiteren Gebieten Mittel-, West- und Nordeuropas (z. B. GODWIN 1967, 1975, ISENBERG 1979, PAHLSSON 1981, AVERDIECK 1983) und wird auch im deutschen Mittelgebirgsraum am Beispiel der hochmittelalterlichen Landnahmephase (um 1200) im Odenwald deutlich (GROSSE-BRAUCKMANN & al. 1984). Andererseits können mit dem Indigenat von *Humulus* in Berlin seit der Vorwärmezeit (IV) (BRANDE 1980d) die PK-Einzelfunde in a₂ ohne weiteres auf Hopfen bezogen werden, wenigstens z. T. auch in c (ab Probe 11) und d. So ist Bierbrauerei in dem hochmittelalterlichen Dorf (v. MÜLLER 1980) zumindest mit dem am Fenn wachsenden wilden Hopfen entsprechend den Befunden aus Haithabu (BEHRE 1983, 1984) keineswegs auszuschließen, ein Anbau in den Gärten aus der Geschichte der Hopfenkultur für diese Zeit denkbar, aber nicht sicher. Schriftliche Nachweise über

spätmittelalterlich-neuzeitlichen Hopfenanbau im Berliner Raum s. z. B. bei WIET-HOLZ (1922) und KOCH (1960).

Centaurea cyanus: Regelmäßig ab b (Probe 7), also zeitgleich mit dem *Secale*-Anstieg an der Grenze IX/X. Dieses Erstauftreten gilt für mehrere Berliner Untersuchungspunkte (z. B. R), in anderen reicht es in den jüngeren Teil von IX zurück (z. B. H). Dem entspricht ein Achänenfund bereits aus mittelslawischer Zeit (um 800) des Spandauer Burgwalls (SCHUMANN, in Vorber.). Ältere als die genannten Funde gibt es im Berliner Raum bisher nicht. Das fügt sich in die Feststellung LANGEs (1979), nach der die PK vor dem frühen Mittelalter in Brandenburg selten auftreten und ihre Zahl von der Mitte des 1. Jtds., besonders stark aber nach dem 12./13. Jhdt. zunimmt. Es entspricht zudem den früh- bis spätmittelalterlichen Pollen- und Fruchtfunden z. B. in Schleswig-Holstein (AVERDIECK 1978, BEHRE 1983), und auch am Niederrhein tritt die Art in den Makroresten erst im Mittelalter auf (KNÖRZER 1976). Dagegen nennt OPRAVIL (1978) für die Tschechoslowakei einen Fruchtnachweis bereits aus der Bronzezeit. Derartigen Angaben (vgl. BEHRE 1976, 1980, WILLERDING 1981) stehen vereinzelte vormittelalterliche siedlungszeitliche Pollenfunde zur Seite, z. B. aus IX um 400 n. Chr. (KRAMM 1978) und IX, älterer Teil (AVERDIECK 1974). Zur Diskussion über die vorackerbauzeitlichen Pollenfunde des Spät- und Postglazials vgl. FLORIN (1969), LANG (1970), GODWIN (1975), AVERDIECK (1978), OPRAVIL (1983) u. a.

Convolvulus arvensis: Vereinzelt in b (Probe 9) bis c₁ (Probe 14). Auch sonst in Berlin vereinzelt in X, ein älterer Fund an der Grenze VIII/IX (Klarpfuhl Rudow). Nach paläoethnobotanischen Untersuchungen fehlt diese archäophytische Segetalart im Frühneolithikum (Bandkeramik) z. B. Niedersachsens noch (WILLERDING 1983), tritt aber seit dem Spätneolithikum in der Tschechoslowakei auf (OPRAVIL 1978). Spätestens seit der jüngeren Bronzezeit reiht sie sich in die Liste der mitteleuropäischen Ackerflora ein (WILLERDING 1980). Aus der Oberlausitzer Niederung liegt nach HILBIG & LANGE (1981) ein eisenzeitlicher Nachweis vor, der somit zeitgleich oder etwas jünger als der bisher älteste Berliner Pollenfund ist.

Fagopyrum (Tafel 1): 5 PK ab c₁ (Probe 11), also spätmittelalterlich (spätestens frühneuzeitlich) und jünger. Dieses Auftreten regelmäßiger Funde steht in guter Übereinstimmung mit vielen anderen pollenanalytischen Untersuchungen nachwärmezeitlicher Ablagerungen in Mitteleuropa, den Makrorestfunden (WILLERDING 1980) und den urkundlichen Erstnennungen. Verglichen mit manchen PK-Fundhäufungen in Nordwest-, Westdeutschland und linksrheinischen Landschaften (z. B. OVERBECK 1975, ISENBERG 1979, RIEZEBOS & SLOTBOOM 1978) ist der Buchweizenanbau in Berlin nach den Pollenfunden zu keiner Zeit sehr bedeutsam gewesen, reicht aber in das 20. Jhdt. hinein (Spandauer Forst, ZIMMERMANN 1982). Andererseits ist zu beachten, daß in den von *Pinus* beherrschten PDen Berlins und der Umgebung der Pollenniederschlag dieser entomogamen Kulturpflanze zumal auf moorferneren Flächen stark zurücktreten kann. Das vorliegende PD ist bisher dasjenige mit den meisten *Fagopyrum*-Nachweisen in Berlin. Auf dem Museumsdorfgelände sind *F. esculentum* incl. *tataricum* seit 1980 zeitweilig in geringem Umfang kultiviert worden.— *Fagopyrum esculentum* gilt in Berlin als Archäo-

phyt bzw. Ephemerophyt (Vogelfutterpflanze). Für die Beurteilung des Status sind ältere als spätmittelalterliche Pollenfunde von Interesse. LANGE & al. (1978) nehmen Buchweizenanbau bereits für die ältere Slawenzeit in der Niederlausitz an (vgl. auch LANGE 1979, 1980). In Berliner PDen tritt *Fagopyrum* äußerst selten zwischen Früher Wärmezeit (V) und Älterer Nachwärmezeit (IX) auf. Eine Zusammenstellung oder Einzelangaben derartiger Befunde in Mittel- und Nordeuropa finden sich bei MUNAUT (1967), FLORIN (1969), AVERDIECK (1972), RYBNICKOVA (1974), STRAKA (1975), KRAMM (1978) u. a.

Juglans regia: vereinzelt ab c₁ (Probe 11). Auch sonst in Berlin vereinzelt in X, bisher nur 2 PK in IX (H, R). Demnach wurden Nußbäume erstmals seit dem Spätmittelalter auf der Teltower Hochfläche und der Umgebung regelmäßiger gepflanzt. SCHWEINGRUBER (1976) konnte ausgehend von den süddeutschen und schweizerischen Verhältnissen für eine fossile Holzkohleprobe in Tegel noch mit einem einschließlich römischerzeitlichen Alter rechnen. BOLLE (1887) erwähnt aus Berlin und der Mark Brandenburg einige auf ca. 300 Jahre (und älter?) geschätzte Nußbäume, die demnach frühneuzeitliche Pflanzungen bezeugen. Die Art gilt in Berlin wegen ihrer Fähigkeit zu Verwilderungen (vgl. aber ZIMMERMANN 1982) in Übereinstimmung mit den vorliegenden pollenanalytischen Befunden als Archäophyt. Zum heutigen Vorkommen blühender gepflanzter Exemplare im UG s. Kap. 4.4.1 und 11. Die Nachweise vom Krummen Fenn entsprechen gut den Ergebnissen aus Nordwestdeutschland, denen zufolge *Juglans*-PK i. d. R. seit dem Spätmittelalter auftritt (BEHRE 1983), z. T. erst an der Wende zur Neuzeit (AVERDIECK 1974, 1978). Funde von Nußschalen zeigen in Mitteleuropa allgemein eine Zunahme im Hoch- und Spätmittelalter (WILLERDING 1980).

Juniperus communis: 1 PK in a₂ (Probe 5), 8 PK in c. Nach dem Rückgang der *Juniperus*-Kurve an der Grenze III/IV (BRANDE 1980d) bleiben die $\pm$ regelmäßigen Funde in Berlin bis IX durchweg unter 1 %. Eine mäßige Zunahme in X findet sich wie am Krummen Fenn an den meisten Berliner Untersuchungspunkten sowohl in den Sandgebieten wie auf den Grundmoränenflächen. Aber auch dabei wird 1 % nach dem bisherigen Untersuchungsstand nicht überschritten (entsprechend auch LANGE 1980). Das ist bemerkenswert angesichts der bis in die Mitte des 19. Jhdts. bestehenden Waldweide in den heutigen Berliner Forsten - im Grunewald um 1800 mit 4000 Schafen (MIELKE 1971) - und den noch in der 2. Hälfte des vorigen Jhdts. im Talsandgebiet um Tegel davon zeugenden Wacholdervorkommen (SUKOPP & BRANDE 1985). Vermutlich tritt der Pollenniederschlag von *Juniperus* relativ gesehen hinter dem der in den damaligen Wäldern noch freier stehenden Kiefern derartig stark zurück. Heute kommt der Wacholder im UG nicht vor, Anpflanzungen gibt es im Düppeler Forst. Zu den auch in Brandenburg selten gewordenen Vorkommen vgl. FISCHER (1968).

Melampyrum: Die Zunahme der PK-Funde in a₂ und deren völliges Verschwinden in c₁ gehört zu den auffallenden Merkmalen des PD. Nach der vorwärmezeitlichen (IV) Ausbreitung von *Melampyrum* im Berliner Raum und Nachweisen örtlichen Vorkommens von *M. pratense* in den oligotrophen Mooren wie am Pechsee im

Grunewald in IX (BRANDE 1980d) könnte auch am Krummen Fenn die örtliche Versumpfungsmoorbildung in a₂ die Ausbreitung dieser Art ähnlich wie vielleicht *Potentilla palustris* (Kap. 4.6) gefördert haben. Andererseits handelt es sich wenigstens auf dem z. T. schilfbestandenen damaligen Moorrand nicht um einen besonders oligotrophen Standort, so daß statt dessen auch mit einer Zunahme von *M. pratense* auf den angrenzenden Waldstandorten gerechnet werden kann (z. B. Melampyro-Quercetum auf Gley am Rand des Lingenpfuhls im Tegeler Forst, SUKOPP & al. 1980). Das Aussetzen der Funde in c₁ wäre dementsprechend eher auf die Waldrodung am Fenn als auf die weitere Veränderung der Moorvegetation (kolluviale Überdeckung und Wasseranstieg, Kap. 4.6) zurückzuführen. Heute fehlt die Art im UG.

Radiola linoides (Tafel 1): 1 PK in a₁ (Probe 3), regelmäßig ab c₁ (Probe 10). Weitere Berliner Funde nur in X (L, Klarpfuhl Rudow, Postfenn im Grunewald). Die Funde dieser indigenen Art verhalten sich also wie die von relativen Siedlungszeignern. Das ist die Folge der Entstehung neuer Wuchsorte an Pfuhl- und Moorrändern und auf nassen Äckern seit der mittelalterlichen Landnahme. Dort konnten die Zwergbinsen- und Kleinlingesellschaften auf Schlammböden sich zunehmend ausbreiten. Die örtlichen Belege für das Krumme Fenn und die Pfuhe auf der Teltower Hochfläche zeigen für die ephemere Krautvegetation zudem die Nährstoffarmut der Decksandböden, die aber auch die tieferwurzelnde Gehölzvegetation (Kap. 5.1) und ihre Krautschicht (*Pteridium*, vermutlich *Osmunda* und *Melampyrum*) betrifft. Heute ist *Radiola* in Berlin verschollen. Als ein dem Krummen Fenn noch am nächsten gelegenes Fundgebiet des 19. Jhdts. ist Tempelhof überliefert (ASCHERSON 1864). Zum Rückgang der Art durch Überdüngung der Äcker und Fehlen von Stoppelfeldern vgl. FISCHER (1983). Das PK in d (Probe 18) mag ein relativ gegenwartsnahes Vorkommen am Fenn bezeugen. Nicht ganz auszuschließen ist aber auch eine kolluviale Umlagerung aus c. Im übrigen sind PK-Fossilfunde in Mittel- und Westeuropa offenbar bisher selten geblieben. So fehlt die Art bei GODWIN (1975). In Nordwestdeutschland z. B. stammen Nachweise aus IX (MENKE 1969) und X (BEHRE 1976, AVERDIECK 1978).

Sanguisorba minor: 1 PK in d (Probe 18). PK treten in Berlin seit dem Spätglazial nur bis zur Frühen Wärmezeit (V) auf (BRANDE 1977b, 1980d). Das Indigenat für Berlin setzt ein Überdauern an Trockenstandorten in der Mittleren Wärmezeit (VI - VII) voraus. Jedenfalls gehört diese xerotherme Art in Brandenburg (MÜLLER-STOLL & KRAUSCH 1959) nicht zu den wärmezeitlichen Einwanderern. Das heutige Vorkommen auf dem Museumsdorfgelände hält TRAKAT (1982) für nicht spontan.

Scleranthus annuus: Regelmäßig in c (Proben 10 - 17). Ältere PK-Funde als aus X liegen in Berlin bislang nicht vor. Als Element der sandigen (bodensauren) Wintergetreideäcker zählt die Art auch hier zu den Archäophyten. Fruchtfunde reichen in Mitteleuropa immerhin in den Zeitraum Spätneolithikum (OPRAVIL 1978) bis Jüngere Bronzezeit (WILLERDING 1980) zurück. Nach Funden aus der vorrömischen Eisenzeit in Nordwest- und Westdeutschland (KROLL 1975, KNÖRZER 1979)

stammen im Flach- und Hügelland der DDR die bisher ältesten Nachweise aus der römischen Kaiserzeit/Völkerwanderungszeit (HILBIG & LANGE 1981). Die enge Bindung an *Secale* zeigt das mittelalterliche Auftreten der Art mit dem Beginn der Plaggenwirtschaft in Nordwestdeutschland um 950 (BEHRE 1976). So sind auch die Berliner Pollenfunde bislang an den verbreiteten mittelalterlich-neuzeitlichen Roggenanbau gebunden. Im UG kommt die Pflanze sowohl in den Äckern des Museumsdorfes als auch sporadisch in Magerwiesen und Trittgemeinschaften vor (TRAKAT 1982, 1983).

Scleranthus perennis: 1 PK in a₁ (Probe 1), regelmäßig ab c (Probe 10). Wie hier nehmen an anderen Berliner Untersuchungspunkten die Funde erst in X zu und treten vorher zumeist nur vereinzelt auf. Die ältesten Berliner Funde (Tegeler See) liegen im oberen Teil von VIII (ca. 1000 v. Chr.), und eine geringfügige vorübergehende Häufung liegt dort am Beginn von IX. Obwohl spätglaziale und frühpostglaziale Funde wie z. B. in Polen (TOBOLSKI 1970) und Nordwestdeutschland (BEHRE 1966) fehlen, braucht an dem Indigenat im Berliner Raum mit einem Vorkommen in offenen spätglazialen Vegetationstypen und einzelstandörtlichem Überdauern im frühen und mittleren Postglazial wohl nicht gezweifelt zu werden. So ist der Tegeler spätbronze-/früheisenzeitliche Nachweis dieser Charakterart der Sandtrockenrasen das in Berlin früheste faßbare Ergebnis einer anthropogen geförderten Ausbreitung auf vorher bewaldeten Standorten (vgl. die ökologisch-historische Darstellung zur Geschichte dieser Formation im Berliner Raum von BERGER-LANDEFELDT & SUKOPP 1965). Derartige sandige Flächen standen auch am Krummen Fenn, hier z. T. lehmunterlagert (Abb. 1), zur Verfügung. Heute kommt die Pflanze im UG infolge der Brachland- und Gehölzentwicklung der letzten Jahre nicht mehr vor, ist aber im gegenwartsnahen Abschnitt d (Probe 18) noch vorhanden.

Thesium: 1 PK in b (Probe 7), 1 PK in X (L). Bisher einzige Pollenfunde in Berlin. Die hier für indigen gehaltenen *Th. ehracteatum* und *linophyllum* sind derzeit verschollen (Tab. 4). Angaben über Vorkommen im 19. Jhdt. (z. B. Rudower Heide, Jungfernheide) bei ASCHERSON (1864). Ein früheisenzeitlicher Fruchtfund aus dem mitteldeutschen Trockengebiet: SCHULZE-MOTEL & KRUSE (1965). Zur Soziologie, Ökologie und Verbreitung von *Th. linophyllum* in Brandenburg incl. Berlin s. MÜLLER-STOLL & KRAUSCH (1959).

Verbena officinalis (Tafel 1) : 1 PK in c₁ (Probe 15), offenbar neuzeitlich. Erster Pollenfund in Berlin. Diese Heil- und Zauberpflanze ist als Archäophyt in Berlin schon vereinzelt durch Samen- (Teilfrucht-)funde aus germanischer und slawischer Zeit belegt (LANGE 1975, SCHUMANN, in Vorber.). Mitteleuropäische Samenfundstücke reichen in das Neolithikum zurück (WILLERDING 1980) und treten später z. B. im römischen Neuss auf (KNÖRZER 1967, 1970). Die einzigen Vorkommen im UG liegen nach TRAKAT (1982) auf dem Museumsdorfgelände und sind nicht spontan.

Vitis vinifera (Tafel 1): 1 PK in a₂ (Probe 5). Weitere Funde in Berlin: 1 PK in IX, nahe Grenze IX/X (H), 1 PK etwa an der Grenze VIII/IX (Pfaueninsel, in Vorbereitung). Am natürlichen Vorkommen der Wildrebe in Teilen Mitteleuropas und Südschweden seit der Mittleren und Späten Wärmezeit (VI-VIII) scheint nach den Pollen- und Kernfunden kein Zweifel zu bestehen (z. B. SCHIEMANN 1953, KUBITZKI 1961, LANGE 1965, 1971b, IVERSEN 1973, RALSKA-JASIEWICZOWA 1980, WILLERDING 1984). Bei nachwärmezeitlichen Funden (IX-X) stellt sich die Frage der Rebenkultur. Für den bekannten spätmittelalterlich-neuzeitlichen Weinbau der Mark Brandenburg und Berlins liegt die urkundliche Erstnennung bei 1173 (z. B. HEIN 1957, KOCH 1960). Die Berliner Pollenfunde sind älter, nämlich spätbronze-/eisenzeitlich (Pfaueninsel) und slawenzeitlich (Krummes Fenn: 770 - 1030 n. Chr., vgl. Tab. 2, etwa zeitgleich auch in H). Die slawenzeitlichen Samenfundstücke in Polen müssen nicht unbedingt als Zeugnisse örtlichen Weinbaus angesehen werden (LANGE 1971b, vgl. aber RALSKA-JASIEWICZOWA 1980). Ein Weiterbestehen von Wildrebeenvorkommen in der Nachwärmezeit dürfte derzeit wie in Schleswig-Holstein (BRANDE, im Druck) auch im Berliner Raum nicht auszuschließen sein.— Nach den regelmäßigen Pollenfunden in den letztinterglazialen wärmezeitlichen Phasen Brandenburgs und der Niederlausitz (ERD 1962, 1973) sind *Vitis*-PK in den Eem-Vorkommen Berlins (BÖSE & BRANDE 1979 und n. p.) bislang noch nicht gefunden worden, jedoch zu erwarten. Funde aus mittelpleistozänen warmzeitlichen Ablagerungen gibt es aus Berlin (H. MÜLLER 1974) und Umgebung (ERD in CEPEK & al. 1981).

Eine florensgeschichtliche Gesamtauswertung der Fossilfunde für das UG unterliegt manchen Einschränkungen. Weder läßt ein Fossilnachweis von Pollen oder Sporen besonders der anemogamen Sippen im Einzelfall und je nach Bewaldungszustand eine völlig sichere Herkunftsbestimmung zu, noch können Einzelnachweise als zeitlich klar begrenztes Vorkommen einer Sippe gewertet werden. Ein Beispiel zum ersten Fall gibt der *Typha angustifolia*-Typ, dessen zugehörige Arten heute im UG fehlen (d, Probe 18), zum zweiten Fall die auf c₁ (Proben 11 - 13) beschränkten Nachweise der auch heute im UG wachsenden *Knautia arvensis*. Immerhin zeigt sich, daß 35 fossilanalytisch in den Abschnitten a - d nachgewiesene krautige Sippen heute im UG nicht mehr spontan vorkommen (Tab. 4), davon allerdings 2 Kulturpflanzen (*Cannabis*, *Fagopyrum*). Ein Großteil dieser Sippen kann nach ihrer Sporen- bzw. Pollenproduktion und -verbreitung sowie standörtlichen Bindung (Hygro-, Helo-, Hydrophyten, kleinwüchsige Kräuter sandiger Flächen, Arten der Krautschicht der Wälder) mit hoher Wahrscheinlichkeit direkt auf das UG bezogen werden.

Für die Letztnachweise wird aus Tab. 4 deutlich, daß der überwiegende Teil in die Abschnitte c und d fällt, d. h. unter Berücksichtigung der o. g. Einschränkung zeitlicher Unschärfe u. a. auch auf den Vegetations- und Landschaftswandel der letzten Jahrzehnte zurückgeführt werden kann. Das bezieht sich insbesondere auf die Helo- und Hydrophyten, die vermutlich durch die Regenwassersammelfunktion des Krummen Fenns, den Gehölzaufwuchs und weitere Veränderungen seit

Nachgewiesene Sippen	A	B	C
Moose:			
<i>Sphagnum</i> spec.	18	a ₁ -d	
Farne:			
<i>Botrychium</i> (<i>lunaria</i> , <i>matricariifolium</i> , <i>multifidum</i>)	8	a ₁ -c ₁	2a, 1.2, 1.2
<i>Lycopodium clavatum</i>	5	a ₁ , b-c ₁	2a
<i>Lycopodium inundatum</i>	1	c ₂	1.1b
<i>Osmunda regalis</i>	1	c ₁	2a
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	5	a ₁ -c ₁	3b
<i>Polypodium vulgare</i>	1	c ₁	5b
<i>Pteridium aquilinum</i>	18	a ₁ -d	—
Blütenpflanzen:			
<i>Anthericum</i> (<i>liliago</i> , <i>ramosum</i>)	4	a ₂ -c ₁	1.2, 2a
<i>Caltha palustris</i> ⁺	1	c ₁	3b
<i>Cannabis sativa</i> ⁺	(10	b-d)	
<i>Fagopyrum esculentum</i> ⁺	4	c ₁ -c ₂	
<i>Filipendula</i> (<i>ulmaria</i> , <i>vulgaris</i>)	4	a ₁ -c ₁	—, 1.2
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	1	c ₂	3a
<i>Juniperus communis</i>	5	a ₂ , c ₁ , 2	1.2
<i>Melampyrum</i> (<i>pratense</i>)	11	a ₁ -c ₁	—
<i>Menyanthes trifoliata</i>	8	b-c ₂	3a
<i>Myriophyllum spicatum</i> /verticillatum	5	c ₁	3a, 2a
<i>Nymphaea alba</i>	8	c ₁ -c ₂	3a
<i>Parnassia palustris</i>	3	a ₂ , c ₂	2b
<i>Phragmites communis</i>	M	a ₂	3b
<i>Potamogeton</i> spec.	11	a ₁ , b-c ₂	
<i>Radiola linoides</i>	10	a ₁ , c ₁ -d	1.1b
<i>Rhinanthus</i> (-Typ) (<i>Rh. minor</i> , <i>serotinus</i>)	2	c ₁ -c ₂	1.2, 2b
<i>Scleranthus perennis</i>	10	a ₁ , c ₁ -d	3a
<i>Succisa pratensis</i>	6	a ₁ -c ₁	2a
<i>Symphytum officinale</i>	3	a ₂ -c ₁	—
<i>Thalictrum</i> (<i>flavum</i> , <i>minus</i>)	14	a ₁ -c ₂	3a, 2a
<i>Thesium</i> (<i>ebracteatum</i> , <i>linophyllum</i>)	1	b	1.1b, 1.1b
<i>Typha angustifolia</i> incl. <i>Sparganium emersum</i> , <i>minimum</i>	15	a ₁ -d	—, 3a, 1.2
<i>Utricularia</i> spec.	2	a ₂ , c ₁	1.2 (2a)
<i>Vaccinum</i> (-Typ, incl. <i>Pirola</i>)	6	c ₁ -c ₂	
<i>Valeriana</i> (<i>dioica</i> , <i>officinalis</i>)	4	a ₂ -b	3a, 3a
<i>Verbena officinalis</i> ⁺	1	c ₁	2a
<i>Vitis vinifera</i> (ssp. <i>silvestris</i>)	1	a ₂	

Tab. 4: Durch Sporen, Pollen oder Makroreste (M) in Profil (Abb. 5) nachgewiesene Sippen, die heute im UG fehlen. + derzeit nur als Ansaat oder Pflanzung, ausschließlich gepflanzte Gehölzarten nicht berücksichtigt. A: Zahl der Nachweise (Proben), B: PD-Abschnitte der Nachweise, C: aktueller Gefährdungsgrad in Berlin (West) (SUKOPP & al. 1982): 1.1b verschollen, 1.2 akut vom Erlöschen bedroht, 2a, 2b stark gefährdet, 3a, 3b gefährdet, 5b selten, aber nicht gefährdet, – nicht gefährdet.

Bestehen des LSG-Status ihre Wuchsorte dort aufgegeben haben. Daß aber auch zuvor schon mit den natürlichen und anthropogenen Veränderungen der Biotope ein örtlicher Florenwandel einherging, zeigt von Einzelbeispielen der Sumpf- und Wasserpflanzen sowie der Kulturbegleiter abgesehen die Anzahl der insgesamt nachgewiesenen Pollen- und Sporentaxa: Sie liegt in a bei 51 - 59, in b bei 51 - 63, in c bei 73 - 82 und in d bei 64.

Von den wildwachsenden Pflanzen der Tab. 4 gehören 3/4 zu den heute in Berlin (West) seltenen bis verschollenen Arten. *Ophioglossum vulgatum* und *Parnassia palustris* reihen sich in die Liste der derzeit 100 wertvollsten hier vorkommenden Arten ein (AUHAGEN 1982). Aktuell nicht gefährdet sind mit 1/4 nur *Polypodium vulgare*, *Pteridium aquilinum*, *Filipendula ulmaria*, *Melampyrum pratense*, *Potamogeton (natans)*, *Symphytum officinale*, *Typha angustifolia* und *Vaccinium (myrtillus, vitis-idaea)*. Somit ergänzen und bestätigen die fossilanalytischen Befunde im Endergebnis die direkten florengeschichtlichen Beobachtungen in Berlin seit ASCHERSON (1864).

7. Dank

Die vorliegende Arbeit ist als Teil des Programms zur vegetations- und landschaftsgeschichtlichen Erforschung von Berlin (West) im Institut für Ökologie durch stetes Interesse und umfassende Unterstützung von Herrn Prof. Dr. H. SUKOPP ermöglicht und gefördert worden. Für Hilfe bei der Geländearbeit danke ich den Mitarbeitern des Instituts, Frau G. HINZ, Herrn M. JACOB, Frau cand. biol. M. SCHUMANN, Dipl.-Ing. W. TIGGES und Dipl.-Ing. M. LAUNHARDT, der zudem in fortgesetzter Zusammenarbeit mancherlei ergänzende Auskünfte gab und Diskussionen anregte; Frau Dipl.-Biol. A. v. LÜHRTE stellte Ergebnisse jahrringanalytischer Altersbestimmungen des heutigen Baumbestandes zur Verfügung. Dipl.-Ing. M. BOXBERG (Gartenbauamt Berlin-Zehlendorf) unterstützte die Geländearbeiten tatkräftig und nahm stets interessierten Anteil am Fortgang der Arbeit. Frau Dr. M. BÖSE und Prof. Dr. H.-J. PACHUR (Institut für Physische Geographie, FU Berlin) verdanke ich die Einzelproben aus den pleistozänen Sanden. Dipl.-Ing. J. THIERBACH (Senator für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin, Abt. IV, Referat Geologie) stellte die Befunde der hydrogeologischen Sondierungen zur Diskussion.

Auskünfte zum Ackerbau im Museumsdorf bzw. zur örtlichen Flora gaben Prof. Dr. W. PLARRE (Institut für Angewandte Genetik, FU Berlin) und Dipl.-Biol. J. TRAKAT, zusätzliche Informationen zu den archäologischen Fragen der örtliche Grabungsleiter seit 1981, Dr. V. HUML (Prag), Dr. A. KERND'L (Archäologisches Landesamt Berlin) und Prof. Dr. A. v. MÜLLER (Museum für Vor- und Frühgeschichte SMPK Berlin). Besonders danke ich Prof. Dr. H. WILLKOMM (Institut für Reine und Angewandte Kernphysik der Universität Kiel) für die Übernahme und rasche Durchführung der ^{14}C -Bestimmungen.

8. Zusammenfassung

Ein Pollendiagramm vom Rand des Krummen Fenns erfaßt die nachwärmezeitliche natürliche und anthropogene Vegetationsentwicklung seit mindestens ca. 500 n. Chr. Sie ist in 4 Hauptphasen untergliedert.

1. Versumpfungstorfbildung führt zur örtlichen Ausbildung grundwassernaher Birken-Eichenwälder. Kiefern- und eichenreiche Wälder herrschen auf den angrenzenden trockeneren Standorten vor. Hainbuchenreiche Wälder kommen auf den Decksand-Geschiebelehm Böden im Umkreis des Fenns nicht vor.

2. Die hochmittelalterliche Landnahme und kurzzeitige dörfliche Besiedlung am Fenn um 1200, belegt durch archäologische Grabungen, stellt sich als Brandrodings-, Waldweide-, Roggen- und Hanfanbauperiode dar.

3. Nach weiterer Rodung führt die spätmittelalterlich-neuzeitliche Acker- und Grünlandnutzung zur kolluvialen Überdeckung der randlichen Torfe bei erhöhten Wasserständen im Fenn. Buchweizenanbau und Walnußbäume sind erst für diese Zeit belegt.

4. Wiederbewaldung des Fennrandes und Faulschlamm-Bildung kennzeichnen die Entwicklung der letzten Jahrzehnte.

In der spätestens weichselglazial angelegten Senke entwickelt sich über spätglazialen Seeablagerungen mit dem Laacher Tuff ein Verlandungs- und stellenweise diskontinuierlich ein Versumpfungsmoor.

Florengeschichtlich interessante Fossilfunde werden diskutiert. Mehr als 30 nachgewiesene Sippen fehlen heute im Untersuchungsgebiet. Ein Großteil davon gehört zu den derzeit in Berlin (West) seltenen bis verschollenen Arten.

9. Summary

Medieval to modern vegetational development of the Krummes Fenn area in Berlin-Zehlendorf.

A pollen diagram from the marginal sediment of the mire shows the natural and anthropogenic development of Subatlantic age, at least since 500 A.D. 4 main stages are distinguished.

1. Swamp peat formation on mineral soil is linked with the local development of groundwater influenced birch-oak woodland. On the adjacent drier areas pine and

oak forests dominate. There is no evidence of mixed forests rich in hornbeam on the coversand-loamy till soils around the mire.

2. The medieval landnam and short time rural settlement at about 1200 A. D. close to the mire, as demonstrated by archaeological excavations, reveals a period of forest clearance accompanied by burning, woodland pasture and cultivation of rye and hamp.

3. After further forest clearance the late medieval to modern phase of cereal cultivation and meadows economy involves a water level rise and colluvial covering of the maginal fen peat. Buckwheat growing and walnut trees are present not before this period.

4. Forest regeneration on the mire margin and sapropel sedimentation characterize the development of the last decades.

The sink hole is formed at latest during the Weichselian glaciation, and late glacial lake sediments with the Laach tephra layer are followed by overgrowing peat and discontinuously by local swamp mire peat.

Some fossil records are discussed contributing to the flora history of the region. More than 30 fossil taxa are now absent in the investigation area. Most of them are actually rare, endangered or missed in Berlin (West).

10. Literatur

- ANDERSEN, S. Th. 1970: The relative pollen productivity and pollen representation of North European trees, and correction factors for tree pollen spectra. Danm. Geol. Unders. 2. R., 96, 99 S., København.
- ARNDT, A. 1925: Die Teerschwelerei in der Mark. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 67, 146 - 148, Berlin.
- Artenschutzprogramm Berlin 1984: Grundlagen für das (Arbeitsgruppe, Leitung H. SUKOPP). Landschaftsentw. Umweltforsch. 23, 993 S., Berlin.
- ASCHERSON, P. 1864: Flora der Provinz Brandenburg. 2. Abt.: Specialflora von Berlin. Verzeichnis der Phanerogamen und Gefäßkryptogamen, welche im Umkreis von sieben Meilen um Berlin vorkommen. 210 S., Berlin.
- ASSMANN, P. 1957: Der geologische Aufbau der Gegend von Berlin. 142 S., Berlin.
- AUHAGEN, A. 1982: Vorschlag für ein Bewertungsverfahren der Rote-Liste-Arten, aufgezeigt am Beispiel der Farn- und Blütenpflanzen von Berlin (West). Landschaftsentw. Umweltforsch. 11, 59 - 76, Berlin.
- AVERDIECK, F.-R. 1972: Palynologische Untersuchungen an Bohrkernen aus der Flensburger Außenförde (Ostsee). Meyniana 22, 1 - 4, Kiel.
- AVERDIECK, F.-R. 1974: Zur Vegetations-, Siedlungs- und Seengeschichte. (Bosau I). Offa 31, 150 - 169, Neumünster.
- AVERDIECK, F.-R. 1978: Palynologischer Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Großen Plöner Sees und der Vegetation seiner Umgebung. Arch. Hydrobiol. 83, 1 - 46, Stuttgart.

- AVERDIECK, F.-R. 1983: Palynological investigations of the sediments of ten lakes in eastern Holstein, North Germany. *Hydrobiol.* **103**, 225 - 230, The Hague.
- BEHRE, K.-E. 1966: Untersuchungen zur spätglazialen und frühpostglazialen Vegetationsgeschichte Ostfrieslands. *Eiszeitalter Gegenwart* **17**, 69 - 84, Öhringen.
- BEHRE, K.-E. 1976: Beginn und Form der Plaggenwirtschaft in Nordwestdeutschland nach pollenanalytischen Untersuchungen in Ostfriesland. *Neue Ausgr. Forsch. Niedersachsen* **10**, 197 - 224, Hildesheim.
- BEHRE, K.-E. 1980: Zur mittelalterlichen Plaggenwirtschaft in Nordwestdeutschland und angrenzenden Gebieten nach botanischen Untersuchungen. *Abh. Akad. Wiss. Göttingen, Phil.-Hist. Kl.*, 3. Folge, **116**, 30 - 44, Göttingen.
- BEHRE, K.-E. 1981: The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams. *Pollen Spores* **23**, 225 - 245, Paris.
- BEHRE, K.-E. 1983: Ernährung und Umwelt der wikingerzeitlichen Siedlung Haithabu. 219 S., Neumünster.
- BEHRE, K.-E. 1984: Zur Geschichte der Bierwürzen nach Fruchtfunden und schriftlichen Quellen. In: Van ZEIST, W. & W. A. CASPARIE (eds.): *Plants and Ancient Man, Studies in palaeoethnobotany*, 115 - 122, Rotterdam.
- BENNERT, W. 1982: Über die Farnpflanzenflora in Berlin (West) und ihre Gefährdung. *Landschaftsentw. Umweltforsch.* **11**, 77 - 97, Berlin.
- BERGER-LANDEFELDT, U. & H. SUKOPP 1965: Zur Synökologie der Sandtrockenrasen, insbesondere der Silbergrasflur. *Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg* **102**, 41 - 98, Berlin.
- BERGER-LANDEFELDT, U. & H. SUKOPP 1966: Bäume und Sträucher der Pfaueninsel. *Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg* **103**, 3 - 48, Berlin.
- BÖSE, M. 1983: Dokumentation zur Entwicklung des Gebietes zwischen Machnower Krummen Fenn und Tränkepuhl im Mittel- und Jungpleistozän. Im Auftr. des Bezirksamtes Zehlendorf, Abt. Bauwesen. 12 S., vervielfält., Berlin.
- BÖSE, M. & A. BRANDE 1979: Zum Pleistozän der Platten des brandenburgischen Jungmoränengebietes. *Catena* **6**, 183 - 202, Braunschweig.
- BOLBRINKER, P. 1984: Zum Vorkommen des *Elatino alsinastri-Juncetum tenageiae* LIBBERT 33. *Gleditschia* **11**, 161 - 177, Berlin.
- BOLLE, C. 1887: Andeutungen über die Freiwillige Baum- und Strauchvegetation der Provinz Brandenburg. 116 S., Berlin.
- BONNY, A. P. & P. V. ALLEN 1984: Pollen recruitment to the sediments of an enclosed lake in Shropshire, England. In HAWORTH, E. Y. & J. W. G. LUND (eds.): *Lake sediments and environmental history*, 231 - 259, Leicester.
- BRANDE, A. 1977a: Pollenanalytische Daten zur Geschichte des Roete-Pfuhls in Britz. In SCHNEIDER, Ch. & al.: *Erhaltung und Wiederherstellung von Pfuhlen im Bereich der Bundesgartenschau Berlin 1985*, 43 - 44, vervielfält., Berlin.
- BRANDE, A. 1977b: Late- and postglacial changes in the Berlin flora. X. INQUA Congr. Abstracts, 52, Birmingham.

- BRANDE, A. 1978/79: Die Pollenanalyse im Dienste der landschaftsgeschichtlichen Erforschung Berlins. Berl. Naturschutzbl. 22/23 (65/66), 435 - 443, 469 - 475, Berlin.
- BRANDE, A. 1979: Moorstratigraphie. In SUKOPP, H. & A. AUHAGEN: Die Naturschutzgebiete Großer Rohrpfuhl und Kleiner Rohrpfuhl im Stadtforst Berlin-Spandau. Teil 1. Sitzungsber. Ges. Naturf. Freunde Berlin N.F. 19, 120 - 125, Berlin.
- BRANDE, A. 1980a: Die palynologische Erforschung des Quartärs in Berlin (West). Acta Bot. Acad. Scient. Hungar. 26, 55 - 60, Budapest.
- BRANDE, A. 1980b: Landbiozönosen (p.p.). In SUKOPP, H. & al.: Beiträge zur Stadtökologie von Berlin (West). Landschaftsentw. Umweltforsch. 3, 20 - 25, Berlin.
- BRANDE, A. 1980c: Heiligensee (p.p.). Ibid. 78 - 80, Berlin.
- BRANDE, A. 1980d: Pollenanalytische Untersuchungen im Spätglazial und frühen Postglazial Berlins. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 115, 21 - 72, Berlin.
- BRANDE, A. 1980e: On the appearance of isosporous ferns in Quaternary vegetational successions of Europe. 5. Internat. Palyn. Conf. Abstracts, 59, Cambridge.
- BRANDE, A. 1985: Mittelalterliche Siedlungsvorgänge in Berliner Pollendiagrammen. Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg (im Druck), Frankfurt/M.
- BRANDE, A. (im Druck): Zur frühsubatlantischen Vegetations- und Landschaftsentwicklung Westeiderstedts.
- BRANDE, A., M. JACOB, M. LAUNHARDT, J. TRAKAT & W. TIGGES 1983: Plan der Gehölzflächen auf dem Gelände des Museumsdorfes Düppel. Im Auftrag d. Förderkreises Museumsdorf Düppel. 5 S., 1 Karte, vervielfältigt, Berlin.
- BRANDE, A. & M. LAUNHARDT 1977: Das Landschaftsschutzgebiet Krummes Fenn in Berlin-Zehlendorf - Entwicklung und heutiger Zustand. Förderkreis Museumsdorf Düppel & Volksbund Naturschutz (Hrsg.), 4 S., Berlin.
- BRANDE, A. & M. LAUNHARDT 1985: Zur Entwicklungsgeschichte des Hufeisenteiches in Britz, Berlin-Neukölln. Ausgrabungen in Berlin 7 (im Druck), Berlin.
- BRANDE, A., M. LAUNHARDT & J. TRAKAT 1980: Das Landschaftsschutzgebiet Krummes Fenn in Berlin-Zehlendorf - Entwicklung und heutiger Zustand. 2. ergänzte Aufl. von BRANDEN, A. & M. LAUNHARDT 1977, Berlin.
- CEPEK, A., K. ERD & R. ZWIRNER 1981: Drei Interglaziale in einer mittel- bis jungpleistozänen Schichtenfolge östlich von Berlin. Z. Angew. Geol. 27, 398 - 405, Berlin.
- CONWAY, E. 1957: Spore production in bracken (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn). Journ. Ecol. 45, 273 - 284, Oxford.
- DEHMLOW, F. 1971: Fundstellen der älteren Eisenzeit im Bezirk Berlin-Zehlendorf. Ausgrabungen in Berlin 2, 33 - 51, Berlin.
- ERD, K. 1962: Vegetationsentwicklung und Feuchtigkeitsschwankungen während der Eem- und Holstein-Warmzeit in Brandenburg. Ber. geol. Ges. DDR 7, 259 - 261, Berlin.

- ERD, K. 1973: Pollenanalytische Gliederung des Pleistozäns der Deutschen Demokratischen Republik. Z. geol. Wiss. 1, 1087 - 1103, Berlin.
- FIRBAS, F. 1949: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. I. 480 S., Jena.
- FISCHER, W. 1968: Die natürliche Verbreitung der geschützten Gehölze in Brandenburg. Naturschutzarbeit Berlin Brandenburg 4, 18 - 22, Potsdam.
- FISCHER, W. 1983: Vegetationsmosaiken in vernähten Ackerhohlformen. Wiss. Z. PH Potsdam 27, 495 - 516, Potsdam.
- FLORIN, M.-B. 1969: Late-glacial and Pre-boreal Vegetation in Central Sweden, I. Records of Pollen Species. Svensk Bot. Tidskr. 63, 143 - 187, Uppsala.
- FRITSCH, J. A. 1798: Der Hopfenanbau in botanischer, ökonomischer und medizinischer Hinsicht. 244 S., Breslau, Leipzig.
- GEHRKE, W. & A. von MÜLLER 1970: Zur mittelalterlichen Siedlungsforschung in Berlin. Ausgrabungen in Berlin 1, 150 - 158, Berlin.
- GODWIN, H. 1967: Pollen-analytical evidence for the cultivation of *Cannabis* in England. Rev. Palaeobotan. Palynol. 4, 71 - 80, Amsterdam.
- GODWIN, H. 1975: The History of the British Flora. 2. ed., 541 S., Cambridge.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. & al. 1984: Das Rote Wasser: Pflanzendecke, Entwicklungsgeschichte und Naturschutz eines kleinen Tales im Odenwald. Telma 14, 57 - 79, Hannover.
- HEIN, L. 1957: Zum Weinbau in der Mark. Forsch. Fortschr. 31, 127 - 129, Berlin.
- HILBIG, W. & E. LANGE 1981: Die Entwicklung der Ackerunkrautvegetation im Gebiet des Flach- und Hügellandes der DDR. Z. Archäol. 15, 41 - 56, Berlin.
- HUNTLEY, B. & H. J. B. BIRKS 1983: An atlas of past and present pollen maps for Europe: 0 - 13 000 years ago. 667 S., Cambridge.
- ISENBERG, E. 1979: Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte im Gebiet der Grafschaft Bentheim. Abh. Landesmus. Naturk. Münster/Westf. 41 (2), 3 - 59, Münster.
- IVERSEN, J. 1949: The influence of prehistoric man on vegetation. Danm. Geol. Unders. 4. R., 6, 1 - 25, København.
- IVERSEN, J. 1973: The development of Denmark's nature since the last glacial. Danm. Geol. Unders. 5. R., 7 C, 126 S., København.
- JAGE, H. 1973: Das Centunculo-Anthocerotetum auf Äckern des mitteldeutschen Altpleistozängebietes. Feddes Rep. 83, 591 - 612, Berlin.
- KLAFS, G., L. JESCHKE & H. SCHMIDT 1973: Genese und Systematik wasserführender Ackerhohlformen in den Nordbezirken der DDR. Arch. Naturschutz Landschaftsforsch. 13, 287 - 302, Berlin.
- KLAWITTER, J. 1984: Moose. In Artenschutzprogramm Berlin (Arbeitsgruppe, Leitung H. SUKOPP). Landschaftsentw. Umweltforsch. 23, 744 - 747, Berlin.
- KLEIN, J., J. C. LERMAN, P. E. DAMON & E. K. RALPH 1982: Calibration of radiocarbon dates (Tables). Radiocarbon 24, 103 - 150, New Haven.
- KLOSS, K. 1980: Pollenanalysen zur Vegetations-, Siedlungs- und Moorgeschichte am Südrand der ostmecklenburgisch-brandenburgischen Seenplatte (Kreis Gransee). Arch. Naturschutz Landschaftsforsch. 20, 203 - 212, Berlin.

- KNÖRZER, K.-H. 1967: Der römische Heilkräuterfund aus Neuss/Rh. *Archaeo-Physika* 2, 65 - 75, Köln.
- KNÖRZER, K.-H. 1970: Römerzeitliche Pflanzenfunde aus Neuss. *Novaesium* IV, 162 S., Berlin.
- KNÖRZER, K.-H. 1976: Datierung durch Großrestanalyse. *Folia Quat.* 47, 57 - 62, Krakow.
- KNÖRZER, K.-H. 1979: Über den Wandel der angebauten Körnerfrüchte und ihrer Unkrautvegetation auf einer niederrheinischen Lößfläche seit dem Frühneolithikum. *Archaeo-Physika* 8, 147 - 163, Köln.
- KNÖRZER, K.-H. 1984: Textilpflanzenfunde aus dem mittelalterlichen Aachen. *Decheniana* 137, 226 - 233, Bonn.
- KOCH, H.-J. 1960: Die Entwicklung des Havelobstbaugebietes. *Märkische Heimat* 4, 1 - 9, Potsdam.
- KOHL, G. & H. M. MÜLLER 1969: Berlin Radiocarbon measurements III. *Radiocarbon* 11, 271 - 277, New Haven.
- KRAMM, E. 1978: Pollenanalytische Hochmooruntersuchungen zur Floren- und Siedlungsgeschichte zwischen Ems und Hase. *Abh. Landesmus. Naturk. Münster/Westf.* 40 (4), 3 - 44, Münster.
- KRAUSCH, H.-D. 1961: Die Vegetationsverhältnisse Brandenburgs in slawischer Zeit. *Märk. Heimat, Sonderh.* 2, 50 - 62, Potsdam.
- KRAUSCH, H.-D. 1972: Die Wälder des Teltow gegen Ende des 18. Jahrhunderts. *Heimatk. Kr. Zossen*, 93 - 96, Potsdam.
- KRIEGEROWSKI, L. 1979: Untersuchungen über die derzeitigen ökologischen und hygienischen Verhältnisse eines natürlichen Regenwasserauffangbeckens. *Dipl.-Arb. FU Berlin*, 80S., vervielfält., Berlin.
- KRIEGEROWSKI, L. 1980: Die Dezimierung von Stechmücken mit landschaftsgestaltenden Maßnahmen am Beispiel eines (West-) Berliner Feuchtgebietes. *Natur und Landschaft* 55, 291 - 295, Köln.
- KROLL, H. 1975: Ur- und frühgeschichtlicher Ackerbau in Archsum auf Sylt. 191 S., Diss. Kiel.
- KUBITZKI, K. 1961: Zur Synchronisierung der nordwestdeutschen Pollendiagramme (mit Beiträgen zur Waldgeschichte Nordwestdeutschlands). *Flora* 150, 43 - 72, Jena.
- LANG, G. 1970: Florengeschichte und mediterran-mitteleuropäische Florenbeziehungen. *Feddes Rep.* 81, 315 - 335, Berlin.
- LANGE, E. 1965: Zur Vegetationsgeschichte des zentralen Thüringer Beckens. *Drudea* 5, 3 - 58, Jena.
- LANGE, E. 1971a: Beitrag zur frühgeschichtlichen Vegetationsentwicklung im Flachland der DDR. *Peterm. Geogr. Mitt.* 115, 16 - 24, Gotha.
- LANGE, E. 1971b: Botanische Beiträge zur mitteleuropäischen Siedlungsgeschichte. *Schr. Ur- u. Frühgesch.* 27, 182 S., Berlin.
- LANGE, E. 1975: Kultur- und Wildpflanzenfunde aus germanischen und slawischen Objekten. *Z. Archäol.* 9, 301 - 306, Berlin.

- LANGE, E. 1976a: Zur Entwicklung der natürlichen und anthropogenen Vegetation in frühgeschichtlicher Zeit. Teil 1: Anthropogene Vegetation. Feddes Rep. 87, 5 - 30, Berlin.
- LANGE, E. 1976b: Dass., Teil 2: Naturnahe Vegetation. Ibid., 367 - 442, Berlin.
- LANGE, E. 1979: Zum Stand und einigen Ergebnissen paläo-ethnobotanischer Arbeiten in Brandenburg. Gleditschia 7, 187 - 196, Berlin.
- LANGE, E. 1980: Ergebnisse pollenanalytischer Untersuchungen zu den Ausgrabungen in Waltersdorf und Berlin-Marzahn. Z. Archäol. 14, 243 - 248, Berlin.
- LANGE, E., H. ILLIG, J. ILLIG & G. WETZEL 1978: Beiträge zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte der nordwestlichen Niederlausitz. Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 52 (3), 1 - 80, Leipzig.
- LANGE, E. & M. SUCCOW 1979: On the age of the mire types in the GRD. Acta Univ. Oul. A 82, Geol. 3, 49 - 55, Oulu.
- LAUNHARDT, M. 1984: Floristisch-vegetationskundliches Gutachten Krummes Fenn und Tränkepfuhl (Berlin-Zehlendorf). Im Auftr. des Bezirksamtes Zehlendorf, Abt. Bauwesen. 85 S., vervielfält., Berlin.
- MENKE, B. 1969: Vegetationskundliche und vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an Strandwällen. Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 14, 95 - 120, Todenmann/Rinteln.
- MENKE, B. 1980: Vegetationskundlich-ökologisches Modell eines Interglazial-Glazial-Zyklus in Nordwestdeutschland. Phytocoenologia 7, 100 - 120, Stuttgart, Braunschweig.
- MIELKE, H.-J. 1971: Die kulturlandschaftliche Entwicklung des Grunewaldgebietes. Abh. 1. Geogr. Inst. FU Berlin 18, 348 S., Berlin.
- MÜLLER, A. von 1971: Bericht über die Grabungskampagne 1969/1970 auf der mittelalterlichen Wüstung am Krummen Fenn in Berlin-Zehlendorf. Ausgrabungen in Berlin 2, 152 - 154, Berlin.
- MÜLLER, A. von 1974: Zur hochmittelalterlichen Besiedlung des Teltow (Brandenburg). In SCHLESINGER, W.: Die deutsche Ostsiedlung des Mittelalters als Problem der europäischen Geschichte, 311 - 332, Sigmaringen.
- MÜLLER, A. von 1979: Edelman. . . Bürger, Bauer, Bettelmann. Berlin im Mittelalter. 378 S., Berlin.
- MÜLLER, A. von 1981: Museumsdorf Düppel. Berliner Sehenswürdigkeiten 2, 60 S., Berlin.
- MÜLLER, A. von 1983: Germanen - Slawen - Deutsche; Dörfer und Städte im Berliner Raum. In WALK, F. (Hrsg.): Dorf-Forum Berlin '83, Dorf - Landschaft - Umwelt, Planung im ländlichen Raum, 32 - 35, Berlin.
- MÜLLER, A. von & L. & A. ORGEL-KÖHNE, 1980: Museumsdorf Düppel, 96 S., Berlin.
- MÜLLER, E. 1965: Berlin-Zehlendorf, Versuch einer Kulturlandschaftsgliederung. Abh. 1. Geogr. Inst. FU Berlin 9, 139 S., Berlin.
- MÜLLER, H. 1974: Bericht über die pollenanalytischen Untersuchungen von 81 Proben aus dem „Bohrprogramm Berlin Nord“, 9 S., unveröff., Hannover.

- MÜLLER, H. H. 1965: Domänen und Domänenpächter in Brandenburg-Preußen im 18. Jahrhundert. Jb. Wirtschaftsgesch. 1965 (4), 152 - 192, Berlin.
- MÜLLER, H. M. 1967: Das Pollendiagramm Serwest, ein Beitrag zur Wechselwirkung natürlicher und anthropogener Faktoren in der Vegetationsentwicklung. Feddes Rep. 74, 123 - 137, Berlin.
- MÜLLER, H. M. 1969: Die spätpleistozäne und holozäne Vegetationsentwicklung im östlichen Tieflandbereich der DDR zwischen Nördlichem und Südlichem Landrücken. Wiss. Abh. Geogr. Ges. DDR 10, 155 - 165, Berlin.
- MÜLLER, H. M. 1971a: Pollenanalytische Untersuchungen zur Altersbestimmung von Humusaufgaben einiger Bodenprofile im subkontinentalen Tieflandgebiet der DDR. Peterm. Geogr. Mitt. 115, 25 - 36, Gotha.
- MÜLLER, H. M. 1971b: Untersuchungen zur holozänen Vegetationsentwicklung südlich von Berlin. Ibid. 37 - 45, Gotha.
- MÜLLER, H. M. & G. KOHL 1966: Radiocarbonatierungen zur jüngeren Vegetationsentwicklung Südostmecklenburgs. Flora B 156, 408 - 418, Jena.
- MÜLLER-STOLL, W. & H.-D. KRAUSCH 1959: Verbreitungskarten brandenburgischer Leitpflanzen, 2. Reihe. Wiss. Z. PH Potsdam, math.-naturw. R., 4 (2), 105 - 115, Potsdam.
- MÜLLER-STOLL, W. & H.-D. KRAUSCH 1962: Verbreitungskarten brandenburgischer Leitpflanzen, 4. Reihe. Wiss. Z. PH Potsdam, math.-naturw. R., 7 (1/2), 95 - 150, Potsdam.
- MUNAUT, A. V. 1967: Recherches paleo-ecologiques en Basse et Moyenne Belgique. Acta Geogr. Lovaniensia 6, 191 S., Louvain.
- NITZ, B. 1984: Grundzüge der Beckenentwicklung im mitteleuropäischen Tiefland - Modell einer Sediment- und Reliefgenese. Peterm. Geogr. Mitt. 128, 133 - 142, Gotha.
- OPRAVIL, E. 1978: Synanthropische Pflanzengesellschaften in der CSSR-Vorzeit. Acta Bot. Slov. Acad. Scient. Slov. A 3, 479 - 490, Bratislava.
- OPRAVIL, E. 1983: *Xanthium strumarium* L. ein europäischer Archäophyt? Flora 173, 71 - 79, Jena.
- OVERBECK, F. 1975: Botanisch-geologische Moorkunde. 719 S., Neumünster.
- PAGE, C. N. 1976: The taxonomy and phytogeography of bracken - a review. Bot. Journ. Linn. Soc. 73, 1 - 34, London.
- PAHLSSON, I. 1981: *Cannabis sativa* in Dalarna. Striae 14, 79 - 82, Uppsala.
- PUNT, W. & M. MALOTAUX 1984: Cannabaceae, Moraceae and Urticaceae. In PUNT, W. & G. C. S. CLARKE: The Northwest European Pollen Flora, IV, Part 31, 23 - 44, Amsterdam.
- RAJSKA-JASIEWICZOWA, M. 1980: Late-glacial and holocene vegetation of the Bieszczady Mts. (Polish Eastern Carpathians). 202 S., Warszawa, Krakow.
- RIEZEBOS, P. A. & R. T. SLOTBOOM 1978: Pollen analysis of the Husterbaach peat (Luxembourg). Boreas 7, 75 - 82, Oslo.
- RYBNICKOVA, E. 1974: Die Entwicklung der Vegetation und Flora im südlichen Teil der Böhmischo-Mährischen Höhe während des Spätglazials und Holozäns. Vegetace CSSR A 7, 163 S., Praha.

- RYMER, L. 1976: The history and ethnobotany of bracken. Bot. Journ. Linn. Soc. 73, 151 - 176, London.
- SCAMONI, A. 1955: Teeröfen als Nachweis eines ursprünglichen Vorkommens der Kiefer. Arch. Forstwesen 4, 171 - 181, Berlin.
- SCHIEHMANN, E. 1953: *Vitis* im Neolithicum der Mark Brandenburg. Der Züchter 23, 318 - 327, Berlin.
- SCHMIDT, W. 1969: Die vergangenen und verbliebenen Pfuhe im Bezirk Neukölln. Neuköllner Heimatver. e. V., Mitteilungsbl. 38, 861 - 892, Berlin.
- SCHOLZ, H. 1957: Der wilde Hanf als Ruderalpflanze Mitteleuropas. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 83 - 97, 61 - 64, Berlin.
- SCHULZE-MOTEL, J. & J. KRUSE 1965: Spelz (*Triticum spelta* L.), andere Kulturpflanzen und Unkuter in der frühen Eisenzeit Mitteleuropas. Die Kulturpflanze 13, 586 - 609, Berlin.
- SCHUMANN, M.: Paloethnobotanische Untersuchungen am Spandauer Burgwall. Dipl.-Arb. FU Berlin, in Vorber.
- SCHWEINGRUBER, F. 1976: Prhistorisches Holz. Academica helvetica 2, 106 S., Bern, Stuttgart.
- Senator für Bau- und Wohnungswesen Berlin o. J. (1977): Erläuterungsbericht für die Sanierung des Krummen Fenns. 11 S., 1 Tab., 4 Pläne, vervielfältigt, Berlin.
- STAHR, K., M. BÖSE, A. BRANDE, Th. GUDMUNDSSON & M. LAUNHARDT 1983: Die Entstehung und Entwicklung des Lolopfuhs in Berlin-Rudow. Sitzungsber. Ges. Naturf. Freunde Berlin, N.F. 23, 95 - 150, Berlin.
- STRAKA, H. 1975: Die spätquartäre Vegetationsgeschichte der Vulkaneifel. Beitr. Landespf. Rheinland-Pfalz, Beih. 3, 163 S., Oppenheim.
- STRICKER, W. 1977: Die bedrohten, verschollenen und ausgestorbenen Arten der Berliner Flora (1). Berl. Naturschutzbl. 21 (60), 266 - 272, Berlin.
- SUCCOW, M. 1983: Moorbildungen des sdbaltischen Raumes. In KLIEWE, H. & al. (Hrsg.): Das Jungquartr und seine Nutzung, 86 - 107, Gotha.
- SUKOPP, H., H.-P. BLUME, H. ELVERS & M. HORBERT 1980: Beiträge zur Stdtkologie von Berlin (West). Landschaftsentw. Umweltforsch. 3, 225 S., Berlin.
- SUKOPP, H., A. AUHAGEN, W. BENNERT & al. 1982: Liste der wildwachsenden Farn- und Blutenpflanzen von Berlin (West) mit Angaben zur Gefährdung der Sippen und Angaben über den Zeitpunkt der Einwanderung in das Gebiet von Berlin (West). Landschaftsentw. Umweltforsch. 11, 19 - 58, Berlin.
- SUKOPP, H. & A. BRANDE 1985: Beiträge zur Landschaftsgeschichte des Gebietes um den Tegeler See. Sitzungsber. Ges. Naturf. Freunde Berlin N.F. 24/25 (im Druck), Berlin.
- TAUBER, H. 1977: Investigations of aerial pollen transport in a forested area. Dansk Bot. Arkiv 32 (1), 121 S., København.
- TOBOLSKI, K. 1970: Das Spätglazial im Wielkopolska-Tiefland. In JÄGER, K.-D. (Red.): Probleme der weichsel-spätglazialen Vegetationsentwicklung in Mittel- und Nordeuropa, 110 - 117, Frankfurt/Oder.

- TRAKAT, J. 1982: Flora und Vegetation im Gebiet des Museumsdorfes Döppei. Dipl.-Arb. FU Berlin, 288 S., vervielfält., Berlin.
- TRAKAT, J. 1983: Vegetationskundliches Gutachten zum Landschaftsplan X-L1, Bereiche Gutshof Döppe und Umgebung des LSG Machnower Krummes Fenn. Im Auftr. des Bezirksamtes Zehlendorf, Abt. Bauwesen. 83 S., vervielfältigt, Berlin.
- TREPL, L. 1984: Farn- und Blütenpflanzen. In Artenschutzprogramm Berlin (Arbeitsgruppe, Leitung H. SUKOPP). Landschaftsentw. Umweltforsch. 23, 734 - 743, Berlin.
- WASYLIKOWA, K. 1984: Fossil evidence of ancient food plants in Poland. In: Van ZEIST, W. & W. A. CASPARIE (eds.): Plants and Ancient Man, Studies in palaeoethnobotany, 257 - 266, Rotterdam.
- WIETHOLZ, A. 1922: Geschichte des Dorfes und Schlosses Tegel. 534 S., Berlin.
- WILLERDING, U. 1960: Beiträge zur jüngeren Geschichte der Flora und Vegetation der Fläuben. Flora 149, 435 - 476, Jena.
- WILLERDING, U. 1977: Über Klima-Entwicklung und Vegetationsverhältnisse im Zeitraum Eisenzeit bis Mittelalter. Abh. Akad. Wiss. Göttingen, Phil.-Hist. Kl., 3. Folge, 101, 357 - 405, Göttingen.
- WILLERDING, U. 1980: Anbaufrüchte der Eisenzeit und des frühen Mittelalters, ihre Anbauformen, Standortsverhältnisse und Erntemethoden. Abh. Akad. Wiss. Göttingen, Phil.-Hist. Kl., 3. Folge, 116, 126 - 196, Göttingen.
- WILLERDING, U. 1983: Zum ältesten Ackerbau in Niedersachsen. Archäol. Mitt. Nordwestdeutschland., Beih. 1, 179 - 219, Oldenburg.
- WILLERDING, U. 1984: Ur- und Frühgeschichte des Gartenbaues. In FRANZ, G. (Hrsg.): Geschichte des deutschen Gartenbaues, 39 - 68, Stuttgart.
- ZIMMERMANN, F. 1982: Beobachtungen der Flora im Bereich von Berlin (West) in den Jahren 1947 bis 1981. Verh. Berl. Bot. Ver. 1, 3 - 240, Berlin.

Karten

- Geologische Karte von Berlin (West) 1 : 4 000, Bl. 4051, 4052. Senator für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin, unveröff.
- Geologische Übersichtskarte von Berlin (West) 1 : 50 000. Senator für Bau- und Wohnungswesen Berlin, 1971, Berlin.
- GRENZIUS, R. 1984: Bodengesellschaften 1 : 50 000. In: Senator für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin, Abt. III (Hrsg.): Umweltatlas Berlin, Karte 01.01. Berlin.
- HUECK, K. 1961: Vegetation der Urlandschaft 1 : 100 000. Deutscher Planungsatlas, Atlas von Berlin. Hannover.
- HUECK, K. o. J.: Pflanzensoziologische Karte von Groß-Berlin 1 : 25 000.
- KRAUSCH, H.-D. 1965: Natürliche Vegetation 1 : 650 000. Hist. Handatlas Brandenburg Berlin, Lfg. 13, mit Erläuterungen 4 S., Berlin.
- PACHUR, H.-J. & G. SCHULZ 1983: Geomorphologische Karte der Bundesrepublik Deutschland. GMK 25, Blatt 13: 3545 Berlin-Zehlendorf, Berlin.

Karte 1 : 12 500: Aufnahme im Jahre 1822 von den Ingenieur-Geogr. EMPHINGER und GLAESER im Maasstab 1 : 12 500 von Berlin in XVII Bl. (Bl. 9, Zehlendorf). SBPK, Sign. N 3649, Berlin.

Karte 1 : 25 000, Sect. Teltow, 1874/1899; Bl. Teltow, 1901/1909, 1935/1942, Berlin.

TK 25, Bl. 3545 (Teltow): Zusammendruck der Bl. 3445 (Spandau) und 3545 (Teltow), Senator für Bau- und Wohnungswesen Berlin, 1963/1969/1973, Berlin.

11. Anhang

Holzartenzusammensetzung auf den Flächen a - n in Abb.7. Reihenfolge der Sippen nach ihrer Häufigkeit. Zustand 1980/83.

a: Gehölzbestand des LSG Krummes Fenn. Im Nordteil Altbäume (mehr als 90-jährig, v. LÜHRTE) von 4 *Quercus robur*, 1 *Tilia cordata*, 1 *Ulmus effusa*. Am Hang der Senke und den anschließenden ebenen Flächen überwiegend spontane Bestände von *Quercus robur*, *Betula pendula* (überwiegend im Südteil), *Ulmus effusa*, *Populus x alba*, *P. tremula*, *P. cf. nigra*, *Prunus serotina*, *Salix alba*, *S. x rubens*, *Acer negundo*, *Sambucus nigra*, vereinzelt *Sorbus aucuparia*, *Quercus petraea*, *Robinia pseudoacacia*, *Populus nigra* ssp. *pyramidalis*, *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*, *Cornus sanguinea* u. a.; dazu 1 ca. 20-jährige *Pinus silvestris* und einzelne ebenso alte *Alnus glutinosa* und *incana* (wohl Pflanzungen des Gartenbauamtes Zehlendorf nach der neuerlichen Unterschutzstellung von 1960). In der Senke spontaner Bestand überwiegend von *Salix cinerea*. Auf der nordöstlich anschließenden Fläche (außerhalb des LSG) und der Grenze zum Museumsdorf spontaner junger Bestand von *Acer negundo*, vereinzelt *Quercus robur*, *Prunus serotina*, *Betula pendula*, *Sorbus aucuparia*, *Sambucus nigra* u. a. (Angaben unter Berücksichtigung der Vegetationskarte des LSG Krummes Fenn 1 : 1 000 von LAUNHARDT in TRAKAT 1983, Anlagen 3 - 4 und LAUNHARDT 1984, s. a. BRANDE & LAUNHARDT 1977: Tabelle der Gehölze und Abb. 3).

b: Gehölzbestand des Museumsdorf-Geländes. Gepflanzte und spontane junge Bestände von *Betula pendula*, vereinzelt *Quercus robur*, *Sorbus aucuparia*, *Sambucus nigra*, *S. racemosa*, *Corylus avellana*, *Tilia cordata*, *Acer negundo*, *A. platanoides*, *Sarothamnus scoparius*, *Quercus petraea*, *Fraxinus excelsior*. (Angaben unter Berücksichtigung der Vegetationskarte des Museumsdorfes 1 : 1 000 (Abb. 12) und der Vegetationsaufnahme (Tab. 24) von TRAKAT 1982).

c: Gehölzbestand an der S-Bahntrasse. Im nördlichen Teil Anpflanzungen von *Populus cf. nigra* (vereinzelt mit *Viscum album*), *Quercus robur*, *Acer campestre*, *Rhamnus cathartica*, *Betula pendula*, *Sorbus aucuparia*, vereinzelt *Alnus incana*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Quercus petraea*, *Cornus sanguinea* sowie überwiegend spontaner vereinzelter Aufwuchs von *Prunus serotina*, *Betula pendula*, *Robinia pseudoacacia*, *Sambucus nigra*, *Corylus avellana* u. a. (Näheres s. in den Vegetationsaufnahmen von TRAKAT 1983, Tab. 24). Im südlichen Teil spontaner Aufwuchs und Anpflanzungen von *Betula pendula*, *Robinia pseudoacacia*, *Quercus robur*, *Prunus serotina*, *Acer negundo*, vereinzelt *Alnus glutinosa* u. a.

d: Baumbestand der Clauertstraße und Straße 518. Überwiegend Altbestand von *Quercus robur* und *Qu. rubra*, stellenweise Nachpflanzungen von *Robinia pseudoacacia*, vereinzelt *Acer negundo*.

e: Gehölzbestand des Geländes südlich des Königswegs (Teil des ehemaligen Gutes Düppel). Überwiegend Pflanzungen von *Populus nigra* ssp. *pyramidalis*, vereinzelt *Picea excelsa*, *Acer platanoides*, *Robinia pseudoacacia*, *Aesculus*, *Quercus robur*, *Qu. rubra*, *Juglans regia*, *Ulmus effusa* und vorwiegend spontan *Betula pendula*, *Sambucus nigra* u. a.

f: Gehölzbestand des Königswegs. Überwiegend Altbestand von *Quercus robur* (gut 100-jährig, v. LÜHRTE), vereinzelt (z. T. Nachpflanzungen) *Quercus rubra*, *Robinia pseudoacacia*, *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides*, *Sambucus nigra*; nördlich anschließende Begleitpflanzungen von *Robinia pseudoacacia*, *Betula pendula*, *Pinus silvestris*, *Quercus robur*, *Acer platanoides* u. a.

g: Gehölzbestand der Benschallee. Überwiegend Altbestand von *Quercus robur*, stellenweise *Robinia pseudoacacia*, vereinzelt *Quercus rubra*; spontan vereinzelt *Sambucus nigra* u. a.

h: Forst Düppel, Jagen 10. Mehrschichtiger Gehölzbestand von *Pinus silvestris*, *Quercus robur*, *Robinia pseudoacacia*, *Prunus serotina* u. a.

i: Gehölzbestand der Einzelhaussiedlung von 1966. Überwiegend Zier- und Obstgehölze, u. a. mit *Picea* spp., vereinzelt *Betula pendula*, *Juglans regia*, *Pinus*, *Larix*. Straßenbaumbestand mit *Robinia pseudoacacia* und *Quercus robur*.

k: Gehölzbestand der offenen Wohnblocksiedlung von 1969. Geschlossene, z. T. ältere Bestände sowie offene Bestände und Einzelgehölze von *Quercus robur*, *Pinus silvestris*, *Robinia pseudoacacia*, *Betula pendula*, *Quercus rubra*, vereinzelt *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus serotina*, *Fagus silvatica*, *Picea*, *Larix* u. a. Alter Straßenbaumbestand von *Quercus robur*, junge Straßenbepflanzungen mit *Tilia tomentosa*, *Sorbus aucuparia*, *Betula pendula* u. a., junge Parkplatzbepflanzung mit einzelnen *Platanus*.

l: Gehölzbestand der offenen Wohnblocksiedlung von 1979. Straßenbepflanzungen mit *Tilia tomentosa*, *Robinia pseudoacacia*, *Quercus robur*, Parkplatzbepflanzungen mit *Platanus*, vereinzelt Pflanzungen mit *Betula pendula*, *Sorbus aucuparia*, *Acer platanoides* u. a.

m: Gehölzbestand der offenen Wohnblocksiedlung von 1964 im Nordteil: überwiegend offene Bestände und Einzelgehölze von *Betula pendula*, *Acer* spp., *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Qu. rubra*, *Populus* cf. *nigra*, *Alnus incana*, *Sorbus aucuparia*, *Robinia pseudoacacia*, *Tilia tomentosa* und anderen Park- und Ziergehölzen. Gehölzbestand der Einzel- und Reihenhaussiedlung von 1962/66 im Südteil: überwiegend Zier- und Obstgehölze, u. a. mit *Picea* spp., *Pinus* spp., *Betula pendula*, vereinzelt *Juglans regia*, *Carpinus betulus*, *Larix*, *Corylus*, *Aesculus*, *Fagus silvatica*, *Castanea sativa*, durchzogen von überwiegend geschlossenen Weg- und Anlagebepflanzungen mit *Betula pendula*, *Quercus robur*, *Qu. rubra*, *Populus* cf. *nigra*, *Acer platanoides*, *A. negundo* u. a.

n: Kleingartenkolonie. Obst- und Ziergehölze, u. a. mit *Juglans regia*, *Picea* spp., vereinzelt *Larix*, *Corylus* sowie ca. 70 m westlich des Kartenausschnittes der Abb. 7 vereinzelt *Aesculus*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides*.

Anmerkungen während des Druckes:

Erst im Sommer 1985 wurde Verf. während der Ausstellung „Das mittelalterliche Dorf Mährens“ in Berlin-Spandau aufmerksam auf die nach Zielsetzung und Ergebnissen vergleichbaren historisch-geobotanischen Untersuchungen (Pollen, pflanzliche Großreste, Holzkohle) der slawischen und deutschen mittelalterlichen Dorfwüstung Pfaffenschlag im südwestmährischen Hügelland, einem ursprünglichen Buchen-Tannenwaldgebiet: RYBNICKOVA, E. & K. RYBNICEK 1975: Ergebnisse einer paläogeobotanischen Erforschung. In NEKUDA, V.: Pfaffenschlag, 183 - 198, Brno. KYNCL, J. 1975: Rozbor nalezu uhliku. Ibid. 199 - 208. Vgl. ergänzend auch RÖSENER, W. 1985: Bauern im Mittelalter. 335 S., München.

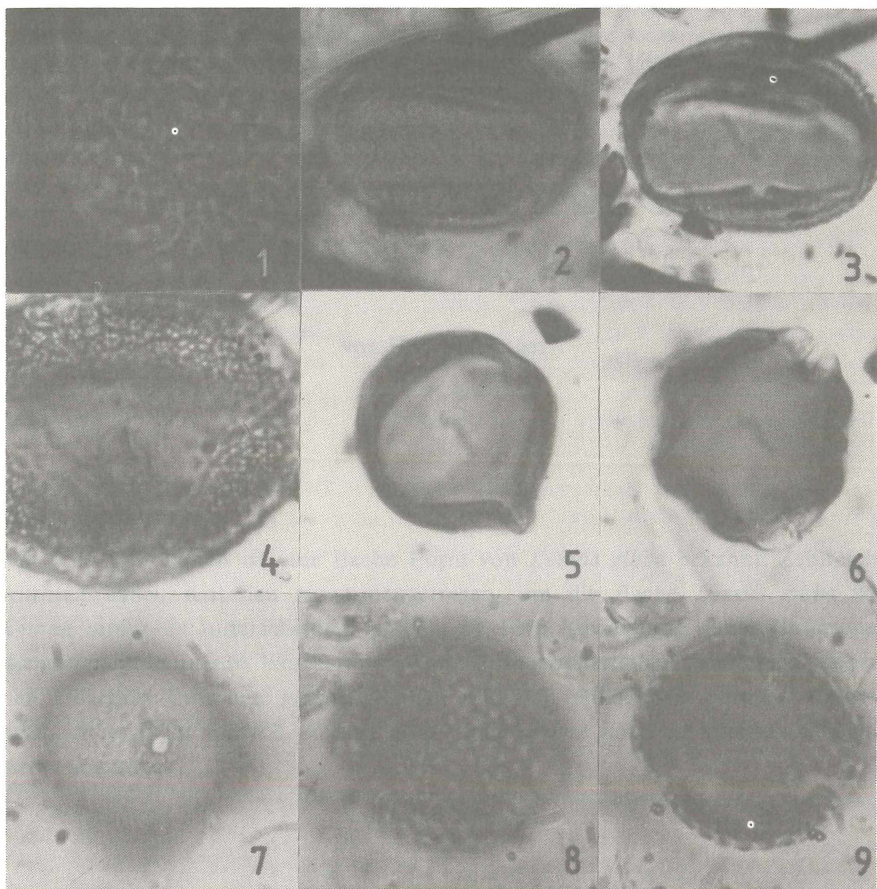
Zu S. 7, Kap. 3: Eine geomorphologische Auswertung der Bohrungen THIERBACH von 1982 findet sich bei PACHUR, H.-J. & G. SCHULZ 1983: Erläuterungen zur GMK 25, Blatt 13: 3545 Berlin-Zehlendorf, 88 S., Berlin (erschienen im September 1985), S. 56, 59 und Abb. 35. Der dort in Bohrung 500 als umgelagertes Eem bezeichnete humose Sand bei 31,6-31,8 m NN ist nicht mit dem hier in Profil I bei ca. 31,7-32,4 m NN pollenanalytisch untersuchten (Abb. 3, Tab. 1: P1-2) direkt identisch. Die Autoren übertragen den hier vorgelegten Befund als „umgelagertes Eem“ auf jenes ca. 40 m weiter südlich am Fennrand gelegene Profil.

Zu S. 47, *Radiola*: Ein weiterer nordwestdeutscher Nachweis eines örtlichen Vorkommens aus X (neuzeitlich): USINGER, H. 1982: Pollenanalytische Untersuchungen an einem vorgeschichtlichen Sandweg im Meerhusener Moor / Ostfriesland. Abh. Naturwiss. Ver. Bremen 39, 405 - 423, Bremen.

Zu S. 49, *Vitis*: Neuerdings in Berlin erstmals 1PK in X (BÖSE, M. & A. BRANDE: Zur Entwicklungsgeschichte des Moores „Alter Hof“ am Zehlendorfer Havelufer, in Vorbereitung). Dem spätmittelalterlichen Weinbau der Mark Brandenburg werden auch die Kernfunde aus der Altstadt Spandau zugerechnet: HOPF, M. 1960: Pflanzenreste aus Kloake M.; S. 307 - 308 in REINBACHER, E.: Beiträge zur Frühgeschichte Spandaus. Prähist. Z. 38, 240 - 308, Berlin. Kartierung der Kernfunde aus Kulturschichten seit dem Neolithikum (in Brandenburg und Berlin Neolithikum und Mittelalter): HOPF, M. 1982: Vor- und frühgeschichtliche Kulturpflanzen aus dem nördlichen Deutschland. 108 S., 94 Tafeln, Mainz.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Arthur Brande
Institut für Ökologie TU
- Ökosystemforschung und Vegetationskunde -
Schmidt - Ott - Straße 1
D 1000 Berlin 41



Tafel I

Pollen und Spore aus der Älteren und Jüngerer Nachwärmezeit vom Krummen Fenn (KF) und Klarpfuhl Rudow (KR). 20 μ m: 

1: *Osmunda* (KF, c₂), 2-3: *Vitis* (KF, a₂), 4: *Fagopyrum* (KF, c₂), 5-6: *Verbena* (KF, c₁), 7: *Cannabis* (KR, X älterer Teil), 8-9: *Radiola* (KR, X älterer Teil).

