

TELMA	Band 18	Seite 95—135	7 Abb.	Hannover, November 1988
-------	---------	--------------	--------	-------------------------

Das Bollenfenn in Berlin-Tegel

The Mire "Bollenfenn" in Berlin-Tegel

ARTHUR BRANDE*)

ZUSAMMENFASSUNG

Das 1 ha große Bollenfenn ist ein tiefes Randmoor des Tegeler Sees. Es hat sich als meso- bis eutrophes Verlandungsmoor und seit der mittelalterlichen Seespiegelanhebung als mesotrophes Versumpfungsmoor entwickelt. Anthropogene Degradation zum Erlenbruch im 20. Jahrhundert beeinträchtigt durch Vererdung des Torfes die pollenanalytischen Befunde der Neuzeit.

Daten zur Geschichte der Natur- und Kulturlandschaft ergeben sich nur unter Einbeziehung weiterer Untersuchungspunkte, besonders des Tegeler Sees. Der Pollenniederschlag der seit zwei Jahrhunderten besonders laubholzreichen Umgebung tritt vor dem Hintergrund kiefernreicher Wälder am ehesten mit den Eichen etwas hervor.

Beziehungen des Untersuchungsgebietes und der Methoden seiner Erforschung zu A. von HUMBOLDT werden hervorgehoben. Eine künftige Pflege und Entwicklung des Moores ist aus garten- und kulturlandschaftsgeschichtlichen Gründen und den Erfordernissen des Naturschutzes im großstädtischen Raum geboten.

SUMMARY

The 1 hectare large Bollenfenn is a deep marginal mire of the Tegel lake. It has developed as a lake-originated meso- to eutrophic overgrowing mire, and since the medieval artificial lake level rise as a mesotrophic paludifying mire. Anthropogenic degradation to an alder fen in the 20th century

*) Anschrift des Verfassers: Dr. A. BRANDE, Institut für Ökologie, Technische Universität Berlin, Schmidt-Ott-Straße 1, 1000 Berlin 41

influences the palynological evaluation of modern times due to peat perturbation. Results on the natural and cultural landscape development include investigations of other nearby sites, especially of the Tegeler lake. The pollen precipitation of the surrounding area, which is extremely rich in deciduous woodland since about 200 years, is obviously underrepresented on the background of large pine-rich woodlands, though less pronounced in oak.

Relationship of the investigation area and the methods of its investigation to A.von HUMBOLDT are expressed. A management and development of the mire in the future is proposed by reasons of garden and landscape history and by demands of nature conservation in the large city region of Berlin.

INHALT

1. Lage und Bedeutung
2. Methodik
3. Moorentwicklung
 - 3.1 Die limnische Phase
 - 3.1.1 Wasserstände
 - 3.2 Die telmatische Phase
 - 3.2.1 Der Mühlenstau-Effekt
 - 3.2.2 Moornutzung und -degradation
4. Zur Geschichte der Naturlandschaft
5. Zur Vegetationsgeschichte der Kulturlandschaft
 - 5.1 Vom Neolithikum zur slawischen Zeit
 - 5.2 Frühdeutsche Zeit
 - 5.3 Neuzeit
 - 5.3.1 Zeittypische Pflanzenkulturen
 - 5.3.2 Parkgeschichte und Laubholz/Nadelholz-Verhältnis
 - 5.3.3 Die Strauch- und Krautvegetation
6. ALEXANDER von HUMBOLDT in Tegel und die Historische Ökologie
7. Schlußfolgerungen
8. Literatur
9. Anhang zu den Abbildungen 1 und 2

1. LAGE UND BEDEUTUNG

Am Nordrand des Tegeler Sees liegt im Park des Humboldt-Schlusses ein kurzes Stück hinter der Familiengrabstätte das Bollenfenn (Abb. 3). Vom See durch einen aufgeschütteten Uferweg getrennt, ist es landwärts von Talsandflächen umschlossen, aus denen sich an der Nordseite des Moores eine Düne erhebt (Abb. 1-4). Heute ist die gut 1 ha große Moorsenke von einem brennesselreichen Traubenkirschen-Erlenwald auf oberflächlich ausgetrocknetem Torf bewachsen. Sie ist ein namenloser und nahezu unbekannter Teil des Gutsparkes Tegel.

Seit der Mitte des 18. Jahrhunderts tritt die Fläche in den Karten als Bollen pfenn, Bollen Venn, Bollensfenn, Bollenfenn in Erscheinung. Die etymologische Deutung führt zu dem eher im westlichen Deutschland nachweisbaren 'bol' als Sumpf oder Moor (BAHLOW 1985), eine Bezeichnung, die vielleicht wie das in Berlin und Umgebung weit verbreitete 'Fenn' schon mit der hochmittelalterlichen deutschen Ostsiedlung hierher gekommen ist.

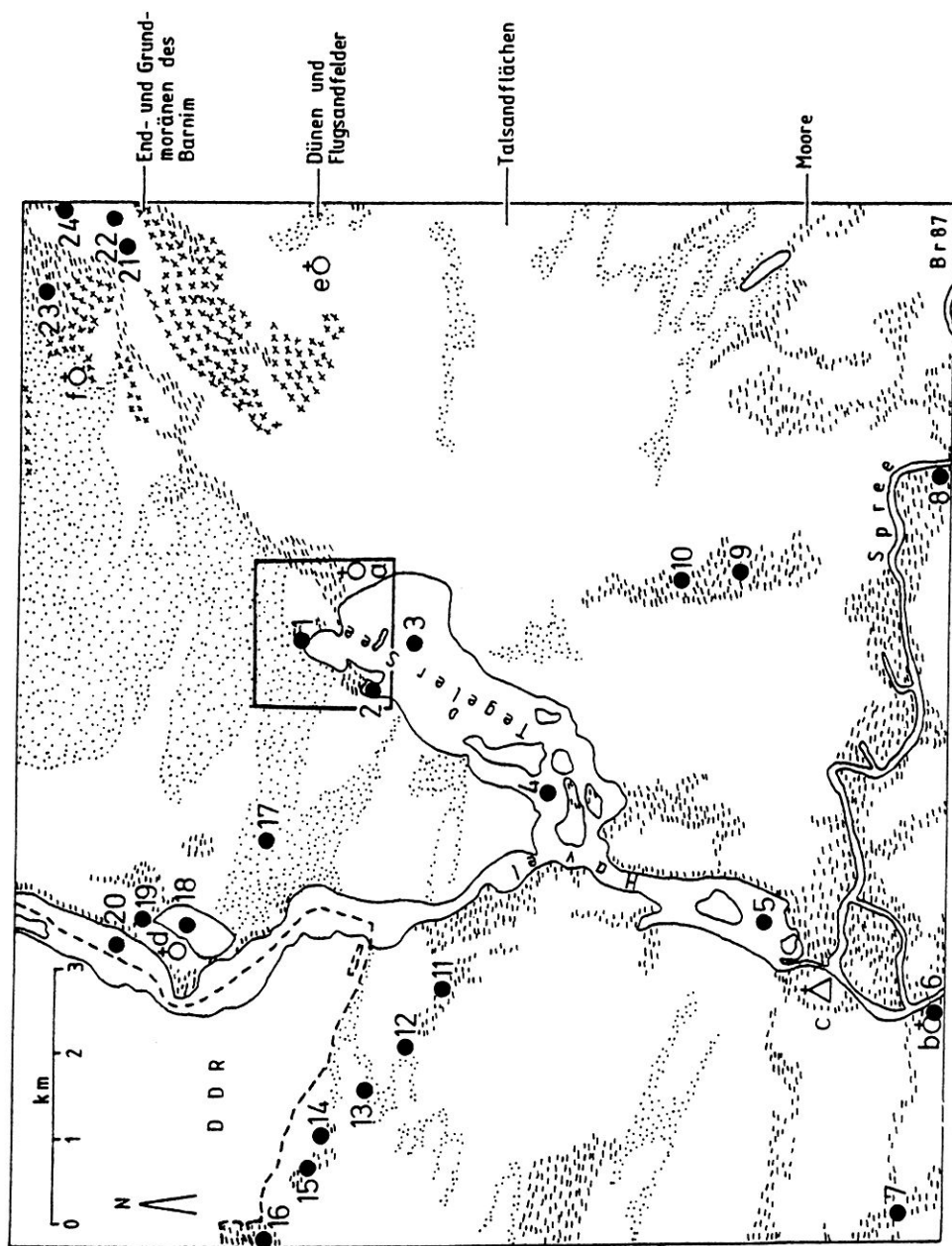


Abb. 1:

Das Berliner Urstromtalgebiet um den Tegeler See. 1-24: pollenanalytische Untersuchungspunkte (s. Anhang), a-f: mittelalterliche Ortsgründungen (s. Anhang). Kartenausschnitt vom Nordteil des Tegeler Sees s. Abb. 2

The Berlin Urstromtal area around the Tegel lake. 1-24: pollen analytical sites (see appendix), a-f: medieval settlement foundations (see appendix). Map sector of the northern part of the Tegel lake see fig. 2

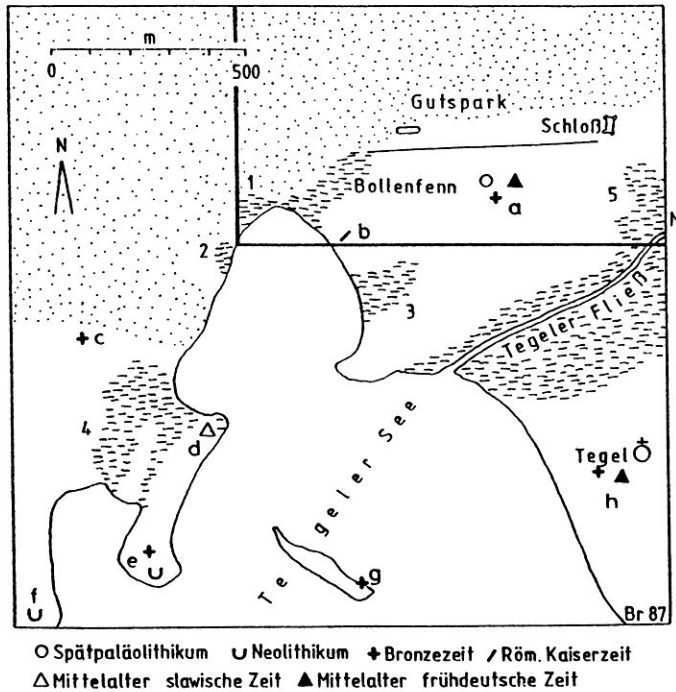


Abb. 2

Die Landschaft um das Bollenfenn. Signaturen der Landschaftsformen und Substrate wie in Abb. 1. 1-5: weitere Moore am Nordrand des Tegeler Sees (s. Anhang). a-h: ur- und frühgeschichtl. Fundstellen nach KERND'L (1984/85) ergänzt (s. Anhang). M: Lage der Tegeler Wassermühle schon vor 1361. Kartenausschnitt des Gutsparkgeländes s. Abb. 3

The landscape around the Bollenfenn mire. Signs of landscape forms and substrates as in fig. 1. 1-5: other mires of the northern part of the Tegeler lake (see appendix). a-h: pre- and early historical sites after KERND'L (1984/85), completed (see appendix). M: location of the Tegeler water mill already before 1361. Map sector of the estates garden area see fig. 3

Die frühere Bedeutung des Moores lag in seiner Bewirtschaftung als Grünland (WEILER 1987), wobei nur eine Hälfte der Fläche zu dem in der Mitte des 16. Jahrhunderts gegründeten Gut Tegel gehörte, die nordwestliche Hälfte dagegen bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts zur Gemarkung des Dorfes Heiligensee (Abb. 1). Den alten Grenzgraben bezeichnet noch heute eine das Moor längs durchziehende dichte Erlenreihe. Einen ehemaligen Grenzpunkt zwischen den Gemarkungen Tegel und Heiligensee markiert auch die "Dicke Marie", eine unmittelbar am Rand des Moores stehende Traubeneiche (Abb. 3). Sie ist mit ihren vielleicht 800 Jahren einer der ältesten lebenden Bäume in Berlin, der damit in die Zeit der hochmittelalterlichen deutschen Besiedlung zurückreicht.

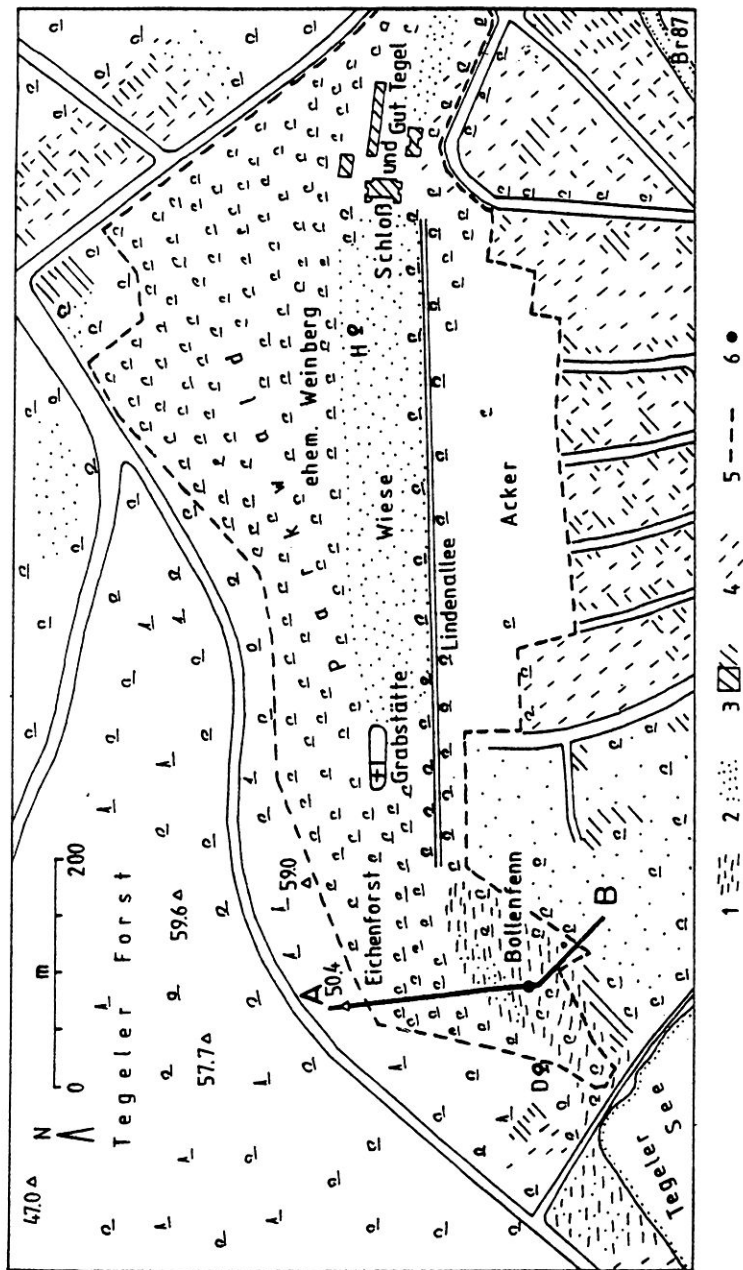


Abb. 3

Der Gutspark Tegeler mit dem Bollenfenn und Umgebung. 1 Moor, 2 Wiese, Ruderalfläche, Trittrassen, 3 Gebäude, 4 Gartenland, Sportfläche, 5 Gutsparkgrenze, 6 pollenanalytischer Untersuchungspunkt. A-B: Geländeschnitt in Abb. 4, Alteichen (Naturdenkmale): D "Dicke Marie", H Humboldt-Eiche

The Tegeler estates garden with the Bollenfenn mire and surroundings. 1 mire, 2 meadow, ruderal place, used lawn, 3 building, 4 garden or sport places, 5 limit of the estates garden, 6 pollen analytical site. A-B: landscape section in fig. 4, old oak trees (protected monuments): D "Thick Mary", H Humboldt oak

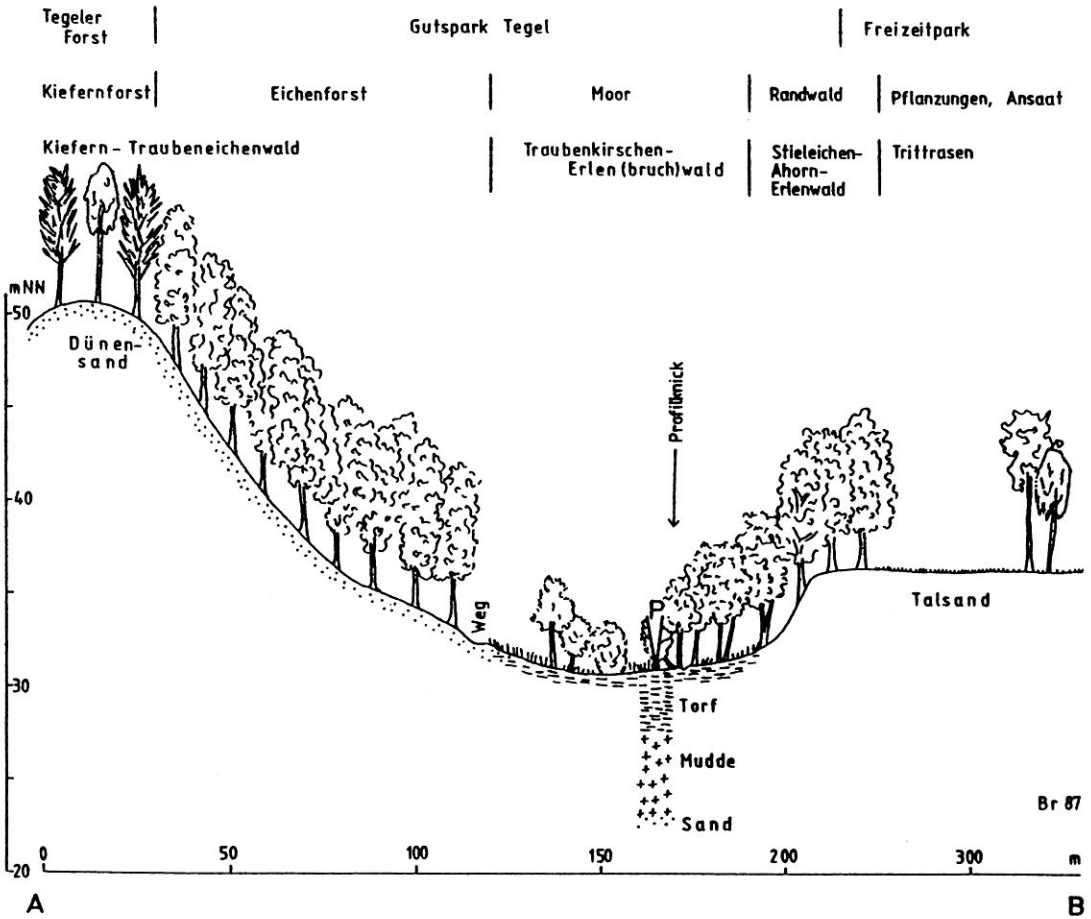


Abb. 4
 Geländeschnitt durch das Düne-Moor-Talsandgebiet am Bollenfenn. Überhöhung 5fach, Gehölze nicht maßstabgerecht. P pollenanalytischer Untersuchungspunkt, s. Abb. 5. Lage des Schnittes s. Abb. 3
 Landscape section through the dune-mire-valley sand area of the Bollenfenn site. Vertical enlargement x 5, trees and shrubs not conform to scale. P pollen analytical site, see fig.5. Location of the section see fig.3

Die wirtschaftliche Bedeutung und der landschaftstypische Charakter des Moores sind im Laufe des 20. Jahrhunderts nach der Einbeziehung der Restfläche in das Gutsparkgelände, der Abtrennung vom Tegeler See durch Aufschüttung des Uferweges sowie Austrocknung und nachfolgenden Gehölzaufwuchs zurückgegangen. Der Name Bollenfenn ist schließlich ganz in Vergessenheit geraten und auf keiner der heutigen amtlichen Karten mehr verzeichnet. Ein ähnlicher Namensverlust eines Kleinmoores nach randlicher Sandüberdeckung und Gehölzaufwuchs konnte in vergleichbarer ufernaher Position an der Berliner Unterhavel nachgewiesen werden (Nineveen, BÖSE & BRANDE 1986). Noch stärkere Veränderungen durch Entwässerung, Aushub oder Überdeckung und Bebauung im Zuge der großstädtischen Entwicklung führten zum

völligen Verschwinden von Mooren und ihrer Namen. Einige dieser Vorgänge betreffen auch die übrigen Randmoore am Nordufer des Tegeler Sees (Anhang zu Abb. 2).

Die Bedeutung des Bollenfenns als pollenanalytisches Untersuchungsobjekt liegt zum einen in der Entwicklungsgeschichte von Berliner Kleinmooren unter paläohydrographischen Gesichtspunkten (BRANDE 1986a). Im vorliegenden Fall handelt es sich um den im Berliner Havelsystem einschließlich Tegeler See verbreiteten Typ der quer zur Uferlinie liegenden tiefen Randmoore (Abb. 1,2). Pollenanalytische Daten liegen bereits von einigen dieser Stellen vor und sind für die Unterhavel am Beispiel des Moores "Alter Hof" in größerem Zusammenhang dargestellt worden (BÖSE & BRANDE 1986). Säkulare Wasserstandsänderungen, wie sie für das Havelsystem diskutiert werden (z.B. NEUMANN 1976, GOLDMANN 1982, PACHUR & RÖPER 1984 und laufende paläolimnologische Untersuchungen des Instituts für Ökologie der TU Berlin im Tegeler See) können in seeufernahen Randmooren in mancher Hinsicht klarer gefaßt werden als im See selbst. Aus dem Bereich der Berliner Oberhavel existieren von mehreren Punkten paläohydrologisch auswertbare Pollenanalysen (Anhang zu Abb. 1).

Der zweite Fragenkomplex betrifft die natur- und kulturlandschaftliche Entwicklung des Tegeler Gutsparkgeländes als eines typischen Ausschnittes der Berliner Urstromtallandschaft. Damit wird sowohl zu den laufenden geobotanischen Grundlagenuntersuchungen in Berliner Natur- und Landschaftsschutzgebieten (SUKOPP et al. 1982) beigetragen (der Gutspark ist LSG und enthält mehrere Naturdenkmale) als auch zu der historisch-ökologischen Gesamtanalyse des Parkes (BRANDE et al. 1987a) im Rahmen einer Landschaftsgeschichte des Gebietes um den Tegeler See (SUKOPP & BRANDE 1984/85). Praktische Schlußfolgerungen ergeben sich für die Naturschutz- und gartendenkmalpflegerischen Bestrebungen ((Biotopentwicklungsmaßnahmen und Parkpflegewerk).

2. METHODIK

Aus dem Bollenfenn lag bisher keine Bohrung vor (Bohrarchiv beim Senator für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin, Referat Geologie). 1979 wurden für die Boden- und Ökochenkarte Berlins (GRENZIUS 1984, BÖCKER et al. 1985) fünf 1 m-Sondierungen gemacht (vgl. WEILER 1987). Das hier untersuchte Profil wurde am 3.12.1986 und 22.1.1987 mit dem Flügelbohrer Eijkelkamp, System Jewsey gewonnen. Der Bohrpunkt liegt in einem *Urtica dioica*-*Impatiens parviflora*-Bestand am Rand des Traubenkirschen-Erlenwaldes (Abb.4), etwa 40 cm oberhalb und 15 m neben der tiefsten Stelle der Mooroberfläche, die dort durch Wildschweinsuhlen gestört ist. Das Grundwasser stand zur Zeit der Bohrungen 45 cm unter der vererdeten Mooroberfläche bei ca. 30,7 m NN und damit etwa 80 cm tiefer als der Wasserstand des 120 m entfernten, durch die Uferweg-Aufschüttung getrennten Tegeler Sees.

Zur Datierung und ökologischen Analyse wurden Proben in unterschiedlichen Abständen pollenanalytisch untersucht. Die Aufbereitung folgte dem üblichen (HCl)KOH-HF-Acetolyse-Verfahren. Die Proben aus den oberen Dezimetern sind zu einem Pollendiagramm verarbeitet (Abb. 5-7). In den jüngsten parkgeschichtlich interessanten Pollenspektren ab 12 cm wurden seltene Funde mittels Durchmusterung bis zum Erreichen der doppelten Gesamtsumme erfaßt: In den Diagrammen (Abb. 6 u. 7) bedeutet ein senkrechter Strich (|) einen und ein Kreuz (+) mehr als einen zusätzlichen Fund.

3. MOORENTWICKLUNG

3.1 Die limnische Phase

Das Bollenfenn ist in seinen tiefen Bereichen ein Verlandungsmoor. Die limnische Entwicklung wird erst mit dem Beginn des Postglazials faßbar. Es ist aber nicht auszuschließen, daß unter den Dünenansanden der jüngeren Tundrenzeit (III) allerödzeitliche Muddeden liegen, die mit dem Handbohrgerät nicht erreicht worden sind. Denn in den Seeprofilen (Abb. 1, Nr. 2-3) sind solche Mudden einschließlich Laacher Tuff erbohrt, deren Basis über den Seesanden nach den Pollendiagrammen allerdings nicht vor die Allerödzeit (II) zurückreicht.

Von der Vorwärmezeit (IV) bis in den älteren Teil der mittleren Wärmezeit (VI) herrscht die Ablagerung einer überwiegend pyritarmen kalkhaltigen (Algen-)Mudde vor (Abb. 5), in der aus den submersen und Schwimmblattgesellschaften *Ceratophyllum*, vereinzelt *Myriophyllum spicatum/verticillatum* sowie *Nymphaea* und *Nuphar* nachgewiesen sind, in den überlagernden Kalkmudden auch *Potamogeton* und Lemnaceen. Aus den randlichen Verlandungsgesellschaften sind *Typha*, *Sparganium*, *Thelypteris* und später auch *Cladium* belegt.

Der bedeutendste Vorgang in der limnischen Entwicklung ist die Ausbildung einer hellen Kalkmudde seit der mittleren Wärmezeit (VI jüngerer Teil). Die Kalkvorräte der terrestrischen Umgebung waren also nach dem Spätglazial keineswegs erschöpft. In vielen geschlossenen Hohlformen des Berliner Talsandgebietes setzt die limnische Kalkfällung bereits im Spätglazial (BRANDE 1980a) oder wenigstens im Laufe des frühen Postglazials aus. Zu einer erneuten Zunahme der Kalkgehalte in den Mudden kommt es dagegen in den großen durchflossenen Senken und Rinnen, besonders den die weichselzeitliche Grundmoränenplatte des Barnim (Brandenburger Stadium) entwässernden wie dem Tegeler Fließtal mit dem Tegeler See sowie der Oberhavel (Abb. 1, Nr. 23, 2-3, 18-20, vgl. auch PACHUR & RÖPER 1988), aber auch an der Berliner Unterhavel (BÖSE & BRANDE 1986), und zwar in den meisten dieser Gewässer wie im Bollenfenn während der mittleren Wärmezeit. Dieser Vorgang ist aus derselben Zeit z.B. auch vom Großen Plöner See bekannt und wird dort klimageschichtlich - durch die höhere Wassertemperatur bedingt - gedeutet (OHLE 1979). Als überregionale Ursache ist sie sicher auf den subkontinental geprägten Berliner Raum übertragbar.

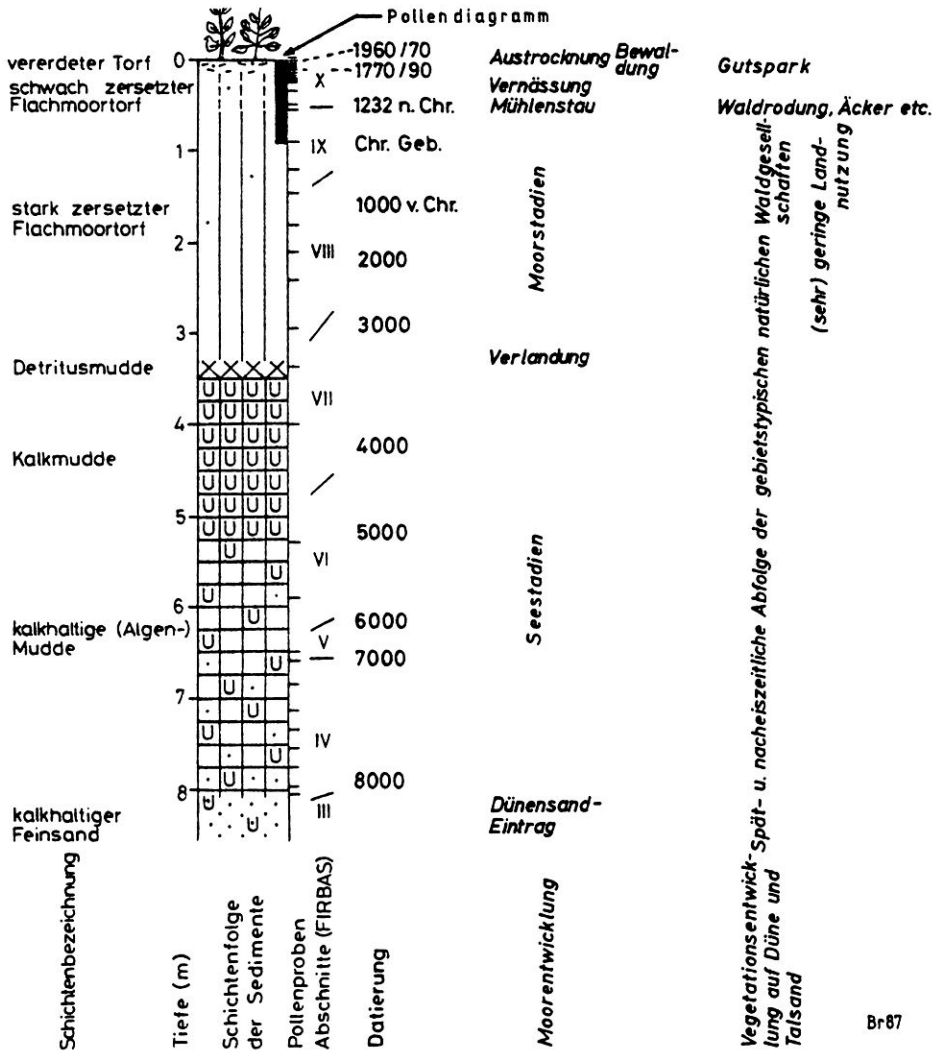


Abb. 5

Das pollenanalytisch untersuchte Bohrprofil aus dem Bollenfenn, aus BRANDE et al. (1987a), ergänzt

The pollen analytical investigated core of the Bollenfenn mire, according to BRANDE et al. (1987a), completed

Unter jenen Klimabedingungen dürfte zudem die Entkalkung der Landböden der Geschiebemergelflächen des Barnim und anderer Gebiete intensiviert worden und so vermehrt Kalk in die Gewässer gelangt sein.

3.1.1 Wasserstände

Die Abschätzung der Wasserstände im Tegeler See aus der Entwicklung des Bollenfenns setzt eine freie hydrologische Verbindung beider Senken voraus. Auf deren Existenz deutet nicht nur die Gleichartigkeit in den Kalkgehalten der Mudden. Eine

freie Kommunikation der Wasserstände ergibt sich auch aus dem klar nachweisbaren mittelalterlichen Mühlenstau-Effekt im Bollenfenn (Kap. 3.2.1). Zwar ist im Bereich des künstlich aufgeschütteten Uferweges wie in einigen anderen Seerandmooren möglicherweise eine im Spätpleistozän angelegte Schwelle vorhanden. Bohrungen liegen an dieser Stelle bisher nicht vor. Doch würde eine solche Aufragung des Untergrundes zwischen der heutigen Moorsenke und dem See hier im sandigen Urstromtalgebiet keine hydrologische Barriere darstellen. Das zeigen auch die moorstratigraphischen Befunde aus geschlossenen Hohlformen selbst im uferfernen Bereich der Oberhavel (Abb. 1, Nr. 11-14). Das Bollenfenn hat zudem von der Landseite her keine eigene Wasserzufuhr. So waren in der Naturlandschaft die Wasserstände von Tegeler See und unterem Tegeler Fließ sicher mit dem Grundwasserstand der Talsandflächen und dem Wasserstand der darin liegenden Senken eng korreliert.

Aus der Höhenlage der frühpostglazialen Mudde im Bollenfenn ergibt sich somit, daß der Wasserspiegel des Tegeler Sees damals nicht wesentlich unter 25 m NN gelegen hat. Für die paläolimnologischen Deutungen der Entwicklungsvorgänge im See (z.B. PACHUR 1987, RIPL et al. in Vorber.) heißt dieses, daß im heutigen Seetiefsten (Abb. 1, Nr.3) die Wassertiefe in der frühen Wärmezeit (V) mindestens 33 m betrug, in einer der Buchten (Abb.1, Nr. 2) mindestens 11 m (vgl. Abb. 1 in BRANDE 1985a). Dieses Mindestniveau des Seespiegels bzw. Grundwasserstandes im Talsandgebiet wird durch die übrigen pollenanalytisch-moorstratigraphischen Untersuchungen im Urstromtalbereich bestätigt.

In welchem Maße es im Laufe des Postglazials zu einer Erhöhung des Wasserstandes gekommen ist, läßt sich schwerer abschätzen. Jedenfalls nähert sich der Wasserspiegel mit fortschreitendem Verlandungsvorgang über Detritusmudde und den Mudde-Torfkontakt im Bollenfenn gegen Ende der mittleren Wärmezeit (VII) unter Berücksichtigung der Sedimentkompaktion einer Höhe von etwa 29-30 m NN. So ist im Tegeler See gegenüber der heutigen mittleren Stauhaltung von 31,4 m NN ein nur wenig niedrigerer Wasserstand schon damals erreicht worden. Daraus ergeben sich unter Einschluß der Kompaktion an den oben genannten Bohrpunkten im See für jene Zeit Wassertiefen von etwa 24-25 bzw. 7-8 m gegenüber 14 bzw. 4 m heute.

3.2 Die telmatische Phase

Der die Detritusmudde überlagernde Verlandungstorf enthält an seiner Basis neben Braunmoosen sowie Früchten von *Carex*, *Scirpus* und *Eleocharis* auch Gewebereste von *Cladium*. In teilweise reiner Ausbildung kennzeichnen *Cladium*-Torfe die ersten Halophytenbestände postglazialer Verlandungsfolgen über kalkreichen Mudden besonders in denjenigen Berliner Gewässern, die aus dem Jungmoränengebiet des Barnim gespeist werden. Das gilt für einige Untersuchungspunkte im Umkreis des Tegeler Sees und auch für die Uferzonen des Sees selbst (Abb. 1, Nr.2-3, 19, 23), in denen *Cladium* als konkurrenzschwacher Röhrichtpionier in Erschei-

nung tritt. Zur floren- und klimageschichtlichen Deutung von *Cladium* in Berlin siehe BRANDE (1978/79, 1988), zu rezenten Vorkommen und der Ökologie dieser in Berlin ausgestorbenen Pflanze in Brandenburg z.B. KRAUSCH (1964) und zum Mechanismus der Torfbildung CASPER & KRAUSCH (1980). Die Pollenerhaltung in den Berliner *Cladium*-Torfen ist vielfach sehr schlecht, so auch im Bollenfenn.

Schlechte Pollenerhaltung bestimmt auch die weitere Entwicklung in den stark zersetzten *Thelypteris*-reichen Torfen. Zum Bruchwaldstadium ist es unmittelbar am Untersuchungspunkt unter natürlichen Sukzessionsbedingungen aber nicht gekommen, wenn auch der Pollenniederschlag bereits in der limnischen Phase die Nähe von Erlenbeständen, also am Rande der Senke und des Seeuferes anzeigt. Ein ausgesprochener Zersetzungshorizont oder Hiatus, wie er in der Zeitspanne zwischen Vorwärmezeit (IV) und später Wärmezeit (VIII) in den flacheren Kesselmooren des Urstromtales und angrenzenden Landschaftsteilen regelhaft auftritt (BRANDE 1985 b, c, 1986a), ist in dem tiefen Bollenfenn wie am Alten Hof nicht anzutreffen.

In der späten Wärmezeit (VIII) und der älteren Nachwärmezeit (IX) ist der Zersetzungsgrad von Torf und Pollen stellenweise geringer, und die Entwicklung geht bis zu *Phragmites*-haltigem Torf (Abb. 6) und Nachweisen von Lemnaceen und *Utricularia*. Diese Vorgänge sind möglicherweise eine Auswirkung der etwa gegen Ende der späten Wärmezeit für die Moorentwicklung tendenziell zunehmend günstiger werdenden Klimabedingungen (BRANDE 1986a, 1988). Sie führen jedenfalls im Talsandgebiet im Umkreis des Tegeler Sees zu randlicher Versumpfungsmoorbildung in den Verlandungsmooren (stellenweise nach dem oben genannten mehrtausendjährigen Hiatus) sowie auf den Grundmoränenplatten in den grundwasserunabhängigeren Hohlformen zum Einsetzen bzw. zur Intensivierung einer organogenen Sedimentation. Entsprechend dürfte es auch in den flacheren Randbereichen des Bollenfenns Ansätze eines Versumpfungsmoores in dieser Zeit geben. Dabei sind die hydrologischen und zum Teil trophischen Bedingungen weiterhin über den Tegeler See gesteuert.

3.2.1 Der Mühlenstau-Effekt

Knapp 60 cm unter der heutigen Mooroberfläche ändern sich Übergangslos Zusammensetzung und Zersetzungsgrad des Torfes (Abb. 5-6) von mäßig zersetztem *Thelypteris* (Polypodiaceae p.p.)-reichem Radizellentorf mit schlechter zu schwach zersetztem *Menyanthes*-haltigem Radizellen-Braunmoostorf mit guter Pollenerhaltung. Dieser Wechsel fällt mit den pollenanalytischen Kriterien für die Grenze zwischen älterer und jüngerer Nachwärmezeit (IX/X) zusammen, wie sie für den Berliner Raum definiert sind (BRANDE 1985d, 1986b). Siedlungsgeschichtlich markiert diese Grenze außerhalb der slawischen Siedlungskammern den Vorang des mittelalterlichen deutschen Landesausbaues im 12. und 13. Jahrhundert, d.h. hier im Talsandgebiet am Südrand des Barnim den Aufstieg Spandaus und die Gründung der Dörfer Tegel,

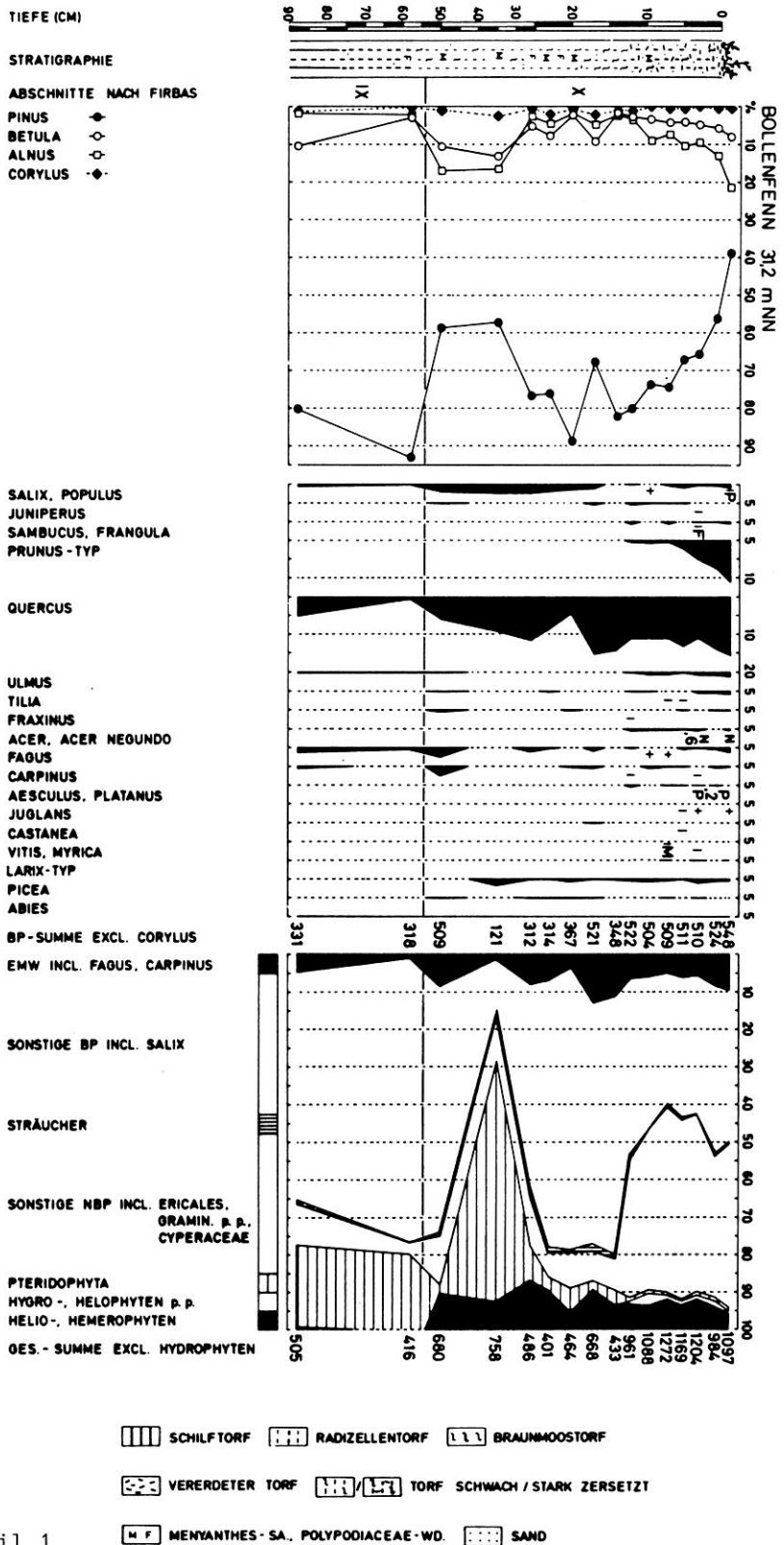


Abb. 6, Teil 1

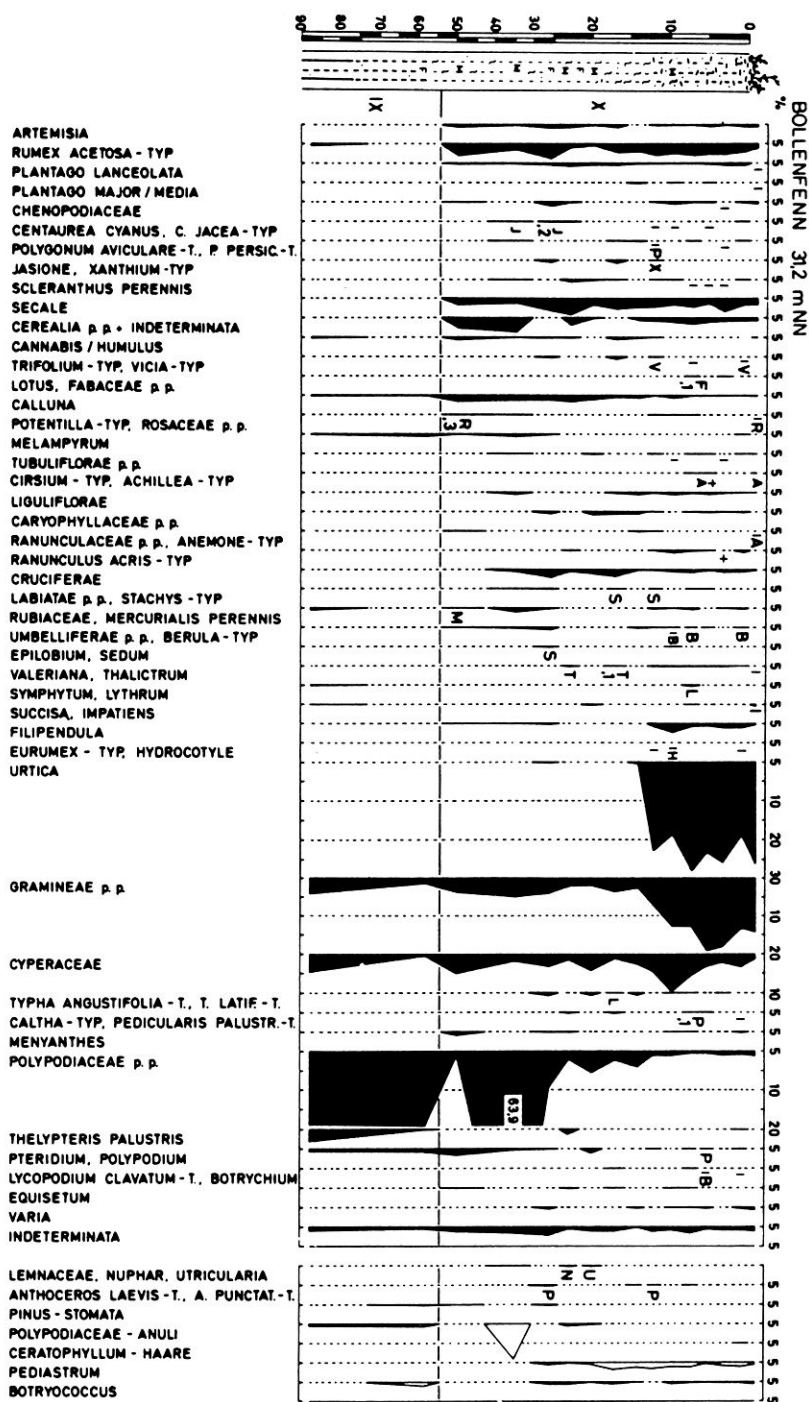


Abb. 6, Teil 2

ANALYSEN: A. BRANDE, G. HINZ 1986/87

Abb. 6

Pollen- und Sporendiagramm aus dem Bollenfenn in Berlin-Tegel (R 45 85 890 H 58 29 730, TK 25, Bl. 3445 Spandau), berechnet als Gehölz- (BP excl. *Corylus*) und Gesamtdiagramm (excl. Hydrophyten, Bryophyten und sonstige Mikrofossilien)

Pollen and spore diagram of the Bollenfenn mire in Berlin-Tegel, calculated as percentage arboreal (excl. *Corylus*) and total diagram (excl. hydrophytes, Bryophyta and other microfossils)

Heiligensee und anderer (Anhang zu Abb. 1). Moorgeschichtlich handelt es sich um die Reaktion auf die Anlage der Spandauer Wassermühle und zugehörigen Havel Schleuse unmittelbar oberhalb der Spreemündung in der Zeit um 1232 (Abb. 1 zwischen den Punkten c und 5, vgl. z.B. SCHICH 1983, UHLEMANN 1987). Die Verknüpfung beider Vorgänge in den Pollendiagrammen des Talsandgebietes ist einer der wichtigsten Befunde zur jüngeren Landschaftsgeschichte des Berliner Raumes (BRANDE & al. 1987b).

Die mühlenstauabhängige Moorentwicklung im Havelssystem war zunächst aus geologischer Sicht von BESCHOREN (1935) benannt worden. Später wurden von archäologischer (HERRMANN 1959), historisch-geographischer (DRIESCHER 1974) und bodenkundlicher Seite (NEUMANN 1976) Befunde und Deutungen zum Mühlenstau im Spree-Havelgebiet vorgelegt. Eine pollenanalytische Überprüfung gelang in Berlin erstmals im Moor am Heiligensee (Abb. 1, Nr. 19) durch den Nachweis und die Datierung einer Inversion des Verlandungsgeschehens, d.h. der sehr starken Auswirkungen des Anstaus in Form einer Überschwemmung des Moores mit Muddebildung über dem Torf. Der Mühlenstau-Effekt konnte im Talsandgebiet des Spandauer Forstes selbst in uferferneren Kesselmooren über den Grundwasseranstieg in einer Intensivierung der oligotrophen Moorentwicklung nachgewiesen werden (Abb. 1, Nr. 12-14). Stratigraphische Hinweise finden sich hier (Abb. 1, Nr. 11), wenn auch ohne Deutung, schon in dem Pollendiagramm von MÜLLER (1965).

Moorstratigraphische Belege von Mühlenstauen gibt es auch aus anderen durchflossenen Tälern in Berlin bzw. sind dort zu erwarten. Die Tegeler Mühle kurz vor der Einmündung des Fließes in den See (Abb. 2, M) ist erstmals 1361 erwähnt. Der 3 km weiter fließaufwärts gelegene, seit 1449 schriftlich bezeugte Hermsdorfer Stau hat in dem hier breit vermoorten Tal einen See geschaffen, dessen Mudden über den Torfen leicht zu erbohren sind (Abb. 1, Nr. 23) und dessen Wiederverlandung sich durch Vergleich historischer Karten gut verfolgen läßt (BÖCKER 1978). Auch im Panketal ist oberhalb der dortigen Mühlen (HERZBERG & RIESEBERG 1987) mit einem Stauereffekt in der Moorentwicklung zu rechnen. Im Bäketal liegen entsprechende Befunde vor (BRANDE 1984, BOXBERG 1987). Für die Berliner Unterhavel muß mit der Fernwirkung des Brandenburger Staues gerechnet werden. Zugehörige pollenanalytische Daten gibt es aus dem Moor "Alter Hof" (BÖSE & BRANDE 1986) und aus dem archäologisch intensiv durchforschten slawisch-frühdeutschen Burgwall Spandau (Abb. 1, Nr. 6 und b). Hier existieren Hinweise auf eine Stauwirkung bereits im 10. Jahrhundert (von MÜLLER 1984). Für den angrenzenden Bereich des Grunewaldes mit seinen Kessel- und Rinnenmooren scheinen die Auswirkungen über das Grundwasser, wie zu erwarten, weniger deutlich zu sein als in den entsprechenden Positionen des Talsandgebietes im Wirkungsbereich des Spandauer Staues (BRANDE in BÖCKER et al. 1986 und unveröff.). Je nach Zeitpunkt der Anlage der Mühlen handelt es sich pollenstratigraphisch nicht um ein durchgehend einheitliches Leitniveau. Jedoch können der Spandauer Stau von Oberhavel und

Tegeler See sowie der Berliner Stau der Spree außerhalb der älteren slawischen Siedlungsareale (SEYER 1987, Abb. 2) unmittlbar mit der pollenanalytischen Grenze IX/X synchronisiert werden.

In Nordwestdeutschland wurden mühlenstaubbedingte moorstratigraphische Befunde für pollenanalytische Fragestellungen erstmals von SCHMITZ (1951) nutzbar gemacht. Die an die Ausbreitung der Wassermühle gebundenen holozänstratigraphischen Phänomene seit dem mittelalterlichen Landesausbau sind in den Talauen zweifellos an zahlreichen Stellen nachweisbar (JÄGER 1973, HINZ 1987, SUCCOW 1987). Sie sind zu unterscheiden von einem Wasseranstieg in Senken durch die Rodungs- und Ackerbautätigkeit (z.B. KLAFS, JESCHKE & SCHMIDT 1973). Ein solcher Vorgang ist in Berlin, vielfach zeitgleich mit dem Mühlenstau-Effekt, in geschlossenen Hohlformen auf den Grundmoränenplatten besonders gut zu fassen (z.B. BRANDE in STAHR et al. 1983, BRANDE 1985d, 1986a). Er ist selbstverständlich auch in vor-mittelalterlichen Siedlungsperioden anzutreffen (z.B. JÄGER 1973, FRENZEL 1983, MOORE et al. 1986).

Die Intensität der Moorbildung unter den Bedingungen des Spandauer Staues ist von BESCHOREN (1935), dem keine näheren chronostratigraphischen Hilfsmittel zur Verfügung standen, etwas überschätzt worden, wenn er die mittleren Mächtigkeiten jener Flachmoortorfe mit 1-2 m angibt. Die bei den vorliegenden Untersuchungen im Talsandgebiet pollenanalytisch ermittelten Mächtigkeiten liegen wie im Bollenfenn deutlich unter 1 m. Dabei ist ein Vergleich zwischen der mittelalterlichen und heutigen Stauhaltung schwierig. Werden Moorsackung und oberflächliche Austrocknung des Bollenfenns berücksichtigt, ergibt sich für den mittelalterlichen Stau eine Höhe über 30,6 m NN. Ein Wasserstand über 30,3 m NN läßt sich auch für den Heiligensee ableiten (Abb. 1, Nr. 19, BRANDE 1980c). Der heutige Stau liegt im langjährigen Durchschnitt bei 31,4 m NN.

Der mittelalterliche Anstau hat sicher die Uferlinien des Tegeler Sees, besonders im flacheren südlichen Teil mit den großen Inseln, um einiges verändert. Ob diese Inseln vorher tatsächlich landfest waren, wie BESCHOREN (1935) angibt, kann allein aus der Abschätzung der Wasserstände im Bollenfenn nicht entschieden werden, sondern ist durch stratigraphische Aufnahmen an Ort und Stelle zu prüfen. Im Bollenfenn jedenfalls hat der Stau zweifellos die Versumpfungsmoorbildung in den Randbereichen verstärkt. In den bisher pollenanalytisch untersuchten Bohrungen der limnischen Sedimente im Tegeler See selbst gibt es an der Grenze IX/X hingegen keine klaren lithostratigraphischen Merkmale für den Mühlenstau. Die laufenden paläolimnologischen Arbeiten an weiteren, besonders den seichteren Stellen im See dürften aber unter Anwendung der Diatomeen-, Zoofossilien- und sedimentphysikalischen und -chemischen Analysen diesbezügliche Befunde oder Deutungsmöglichkeiten liefern.

Die bessere Wasserversorgung des Bollenfenns durch den Mühlenstau bewirkte geringere Torfzersetzung und damit ein geringeres trophisches Niveau, wie das Vorkommen von *Menyanthes* (Pollen und Samen) in dem Radizellen-Braunmoostorf zeigt (Abb.6). Doch bleiben die Bedingungen nicht konstant. Es kommt zu einer vorübergehenden Massenausbreitung von *Thelypteris palustris* (Polypodiaceae p.p. und Anuli); auch Pollenerhaltung und Braunmoosanteil nehmen bei 30 cm unter Oberfläche ab und sind nur bei 17 cm vorübergehend wieder besser (vgl. Kap. 5.2). Die Funde von *Nuphar* stammen wohl eher aus der Uferzone des Sees als direkt aus dem Moor.

3.2.2 Moornutzung und -degradation

Beiderseits des Grenzgrabens, der das Bollenfenn vermutlich schon seit der Mitte des 16. Jahrhunderts bis zum Rande des Tegeler Sees durchzog, wurde das Moor mit seinen freilich nur schmalen Randbereichen als Grünland genutzt. Das war vermutlich bereits im Spätmittelalter der Fall, ist aber quellenkundlich erst 1731 belegt (Heiligenseesche Wiesen bzw. Hütung als Bezeichnung der beiden Teilflächen, vgl. WEILER 1987). Hohe Wasserstände im Moor erlaubten nach den historischen Quellen des 18. und 19. Jahrhunderts nur einmalige Mahd. Damit bestätigt sich der aus dem Pollendiagramm und Torfaufbau ersichtliche waldlose Charakter des Flachmoores, in dem selbst der Pollenniederschlag der krautigen Helophyten (Gramineae p.p., Cyperaceae, *Typha*) nicht sehr stark vertreten ist. Sogar *Thelypteris* (Polypodiaceae p.p.) geht nach dem Maximum erheblich zurück. Ein randlicher Einfluß aus dem terrestrischen Bereich macht sich nur vorübergehend durch *Chenopodium* (Pollen und Samen bei 26 cm) etwas deutlicher bemerkbar, und auch der Sandgehalt aus den Dünen- und Talsandkolluvien bleibt noch sehr gering.

Die seit der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts zurückgehende Wiesennutzung, die Trennung des Bollenfenns vom Tegeler See durch Aufschüttung des Uferweges um 1950 und die Lage des Moores im Grundwasserabsenkungsbereich des Wasserwerkes Tegel führten zur Degradation. Anfang der 70er Jahre nahm dann der Bewuchs mit Erlen erheblich zu (WEILER 1987). Die freie Kommunikation mit den Wasserständen des Tegeler Sees war aufgehoben, so daß der Wasserstand des trockenen Moores heute unter dem des Sees liegt (Kap.2). Die Sackung um 0,5-1 m ist freilich nicht so stark wie in einigen Berliner Kesselmooren (z.B. BÖCKER et al. 1986).

Die Vererdung ist am Untersuchungspunkt wesentlich durch Bioturbation (Regenwürmer etc.) geprägt. Die makroskopisch klar erkennbare Vererdungstiefe bis 12 cm unter Oberfläche spiegelt sich im Pollenspektrum wider, und zwar überwiegend im Pollenniederschlag der örtlichen, durch die Austrocknung bedingten Moorvegetation: Unter den krautigen Sippen sind es *Urtica*, Gramineae p.p., *Filipendula*, *Valeriana* und *Ranunculus acris*-Typ, unter den Gehölzen *Prunus*-Typ, *Alnus* und *Betula*.

Die Massenausbreitung von *Urtica dioica* am Untersuchungspunkt ist das Ergebnis der Wiesenverbrachung nach weitgehender Aufgabe der Mahd auf dem trockenen Torf im letzten Jahrzehnt. Der kleine Pollen ist offenbar besonders gut in die vererdenden Schichten eingearbeitet. Die hohen Gramineen-Werte stammen vermutlich aus den heute durch Beschattung zurückgehenden Beständen von *Poa trivialis* (WEILER 1987) an Ort und Stelle. Durch die Bioturbation eingearbeitete *Urtica*-Samen und Gramineen-Karyopsen finden sich nahe der Oberfläche zahlreich und mit stark abnehmender Häufigkeit bis in 12 cm Tiefe. *Filipendula ulmaria* und *Valeriana dioica* mögen nach dem pollenanalytischen Befund am Untersuchungspunkt in den letzten Jahrzehnten häufiger als heute gewesen sein. Sie wachsen jetzt durch die zunehmende Beschattung hier nur noch vegetativ, während *Ranunculus repens* noch vereinzelt zum Blühen kommt. Deutlich seltener in den durchmischten Schichten ist *Thelypteris palustris* (Polypodiaceae p.p.), die ebenso wie *Carex*-Bestände (Cyperaceae) heute im Moor keine größere Rolle mehr spielt.

Besonders deutlich treten aus dem derzeitigen Gehölzwuchs des Moores *Prunus padus* (*Prunus*-Typ) und *Alnus glutinosa* in den durchmischten Schichten hervor, wenn auch nach unten abnehmend. Nach dem geringen Alter dieses Baum- und Strauchwuchses, bestätigt durch Luftbildauswertung (WEILER 1987), handelt es sich in den betreffenden Pollenspektren nicht etwa um den Ausdruck der eigentlichen Ausbreitung dieser Arten, die sich danach über 1-2 Jahrhunderte hätte hinziehen müssen, sondern tatsächlich um die Einarbeitung jüngsten Pollens. Dazu gehört auch *Acer negundo* aus der Ansiedlung dieser schnellwüchsigen Art auf dem Moor bzw. von einigen älteren Exemplaren in der näheren Umgebung. Auffallend ist schließlich die sprunghafte Abnahme des Sandes unterhalb von 12 cm, der bis in diese Tiefe von oben mit eingearbeitet ist.

Die jüngste Probe aus der Mooschicht (*Brachythecium*) über der Mooroberfläche spiegelt sehr deutlich das Vorherrschen des örtlichen Pollenniederschlages. Hier erscheint übrigens zum einzigen Mal und nicht in den Torf eingemischt Pollen von *Impatiens parviflora*, einer weiteren hier inzwischen üppig gedeihenden Art der ruderalisierten Wiese direkt am Untersuchungspunkt. Der Umgebungspollenniederschlag von den Sandstandorten außerhalb des Moores (*Pinus*, *Quercus*, *Rumex acetosa*-Typ, *Cerealia*) tritt hinter den Lokalniederschlag erheblich zurück.

Der Moordegradation im Bollenfenn entspricht als annähernd zeitliches Äquivalent im Tegeler See ein Faulschlamm, der seit etwa 100 Jahren als Folge der Hypertrophierung aus den nährstoffüberfrachteten Zuflüssen des Tegeles Fließes und des Nordgrabens (Abb. 2, Nr. 5) über der Kalkmudde in einer Schichtdicke von derzeit einigen dm abgelagert worden ist (z.B. SUKOPP & BRANDE 1984/85). In ihm ist freilich im Unterschied zum Bollenfenn unter den anaeroben Sedimentations- und Lagerungsbedingungen die Pollenführung und -erhaltung sehr gut.

4. ZUR GESCHICHTE DER NATURLANDSCHAFT

Das Bollenfenn liegt in einem typischen Ausschnitt der Dünen-Talsand-Moorlandschaft des Berliner Urstromtals. Die Geländege-
stalt hat sich im Spätpleistozän, in der letzten Phase der
Weichseleiszeit, deren Gletscher den Berliner Raum bedeckt hat-
ten, herausgebildet, also noch vor Beginn der in der Senke bis-
her erfaßten Schichtfolge. Die unmittelbar angrenzende Düne
(Abb. 1-4) ist jedoch unter den Klima- und Vegetationsbedin-
gungen der jüngeren Tundrenzeit (III) zweifellos noch etwas
überformt worden. Das ergibt sich aus den Sandgehalten der Se-
dimente des Tegeler Sees (Abb. 1, Nr. 2-3). In jener Kiefern-
Birken-Wacholderzeit dürfte vom Steilrand der Düne auch der
Sand in die Senke eingeweht worden sein, der das Liegende der
hier erbohrten limnisch-telmatischen Schichtfolge bildet. Dem-
zufolge könnten durchaus darunter noch allerödzeitliche Mudden
anstehen. Jedenfalls ist der Sandeintrag von mindestens 40 cm
Mächtigkeit erheblich. Derartige Mengen aus der jüngeren Tun-
drenzeit sind über allerödzeitlichen Sedimenten bisher in Sen-
ken des Urstromtals nur unmittelbar an Dünenfüßen angetroffen
worden (Abb. 1, Nr. 12-13), während im Zentrum selbst kleiner-
er Senken der Sandgehalt wesentlich geringer ist (Abb. 1,
Nr. 12,14).

Unter dem zunehmenden Dichtscluß der frühwärmezeitlichen
Birken-Kiefernwälder (IV) nimmt auch in der Senke des Bollen-
fenns der Sandgehalt stetig ab und bleibt, von geringen Aus-
nahmen in der späten Wärmezeit (VIII) und der Nachwärmezeit
(IX, X) abgesehen, bis zur oberflächennahen Torfdurchmischung
gering. Hier waren also trotz der direkten Nachbarschaft der
Düne deren Waldbestand und später zudem die Verlandungs- und
Versumpfungsmoorvegetation ein wirksames Hindernis gegen Sand-
eintrag in das Zentrum der Senke.

Die natürliche Waldentwicklung läßt sich im Bollenfenn aus
Gründen der Pollenerhaltung nur bis in den jüngeren Teil der
mittleren Wärmezeit (VII) näher verfolgen. Sie nimmt den für
das Berliner Urstromtalgebiet typischen Verlauf (BRANDE 1978/79,
1980a,b). Den Pollendiagrammen aus dem Tegeler See zufolge ist
die größte Mannigfaltigkeit in der Waldzusammensetzung während
der Kiefern-Eichenmischwald (-Buchen)zeit, der späten Wärme-
zeit (VIII) erreicht worden. Nach dem stabilen Zustand der
Kiefern-Eichenmischwaldzeit im jüngeren Teil der mittleren
Wärmezeit (VII) nimmt nun mit dem ersten Hinzutreten von
Fagus und *Carpinus* die standörtliche Differenzierung der Wald-
gesellschaften in einer Phase zu, in der *Corylus*, *Tilia*, *Taxus*,
Hedera und *Viscum* noch gut vertreten sind. Auch der klimati-
sche Übergangscharakter der späten Wärmezeit und die Verände-
rungen im Wasserhaushalt der Talsandstandorte tragen zu einer
deutlicheren Herausbildung des Waldmosaiks bei. Demgegenüber
bedeutet die stärkere Ausbreitung von *Fagus* und *Carpinus* in
der älteren Nachwärmezeit (IX), der Kiefern-Eichen-Buchen-Hain-
buchenzeit, eine gewisse Vereinheitlichung der Waldgesellschaften
im Untersuchungsgebiet. Das gilt allerdings nur in den von
der Siedlungstätigkeit des Menschen nicht näher betroffenen
Landschaftsteilen.

5. ZUR VEGETATIONSGESCHICHTE DER KULTURLANDSCHAFT

Pollenanalytische Nachweise menschlicher Siedlungstätigkeit am Nordrand des Tegeler Sees reichen bis in das Neolithikum, an die Grenze von mittlerer zu später Wärmezeit (VII/VIII), zurück (SUKOPP & BRANDE 1984/85, BRANDE 1985a). Doch existieren archäologische Funde vorackerbauzeitlicher Besiedlung auch aus dem Spätpaläolithikum (Abb.2) und Mesolithikum (KERND'L 1984/85), also von der Allerödzeit (II) bis in die mittlere Wärmezeit (VI-VII). Deren vegetationsgeschichtlicher Zusammenhang ist bereits früher skizziert worden (BRANDE 1980a, 1980/81).

5.1 Vom Neolithikum zur slawischen Zeit

Den ur- und frühgeschichtlichen Fundstellen im Umkreis des Bollenfenns (Abb. 2) lassen sich Veränderungen der Pollenführung in den Sedimenten des Tegeler Sees zuordnen, während sie im Bollenfenn wegen der schlechten Pollenerhaltung in den Torfen nicht oder wenig deutlich faßbar sind.

Mit der neolithischen Ansiedlung an der Bucht des Reiherwerders steht in den Mudden des Sees das Einsetzen von Getreide (Cerealia-Typ) und *Plantago lanceolata* im Niveau des Ulmenabfalls an der Grenze von mittlerer zu später Wärmezeit (VII/VIII) in Zusammenhang. Ein Anstieg von *Pediastrum* mag auf eine landnutzungsbedingte Nährstoffverbesserung im See und seinem Einzugsgebiet, dem Tegeler Fließtal, hindeuten. Erst gegen Ende der Bronzezeit, nahe der Grenze von später Wärmezeit zu älterer Nachwärmezeit (VIII/IX), steigt der Anteil apo- und archäophytischer Siedlungszeiger (Ruderal-, Grünland- und Segetalsippen, nämlich *Artemisia*, *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa*-Typ) und des Getreides deutlich an. Dieser Vorgang setzt sich bis in die frühe Eisenzeit zu Beginn der älteren Nachwärmezeit (IX) fort. Zugleich erscheint *Scleranthus perennis* als Art der Sandtrockenrasen auf Dünen und Talsanden, und es kommt - offenbar als direkte Auswirkung der damaligen Siedlung auf dem Reiherwerder (Abb. 2, e) - zu vorübergehend stärkerem Bodenabtrag (Sandgehalt in den Mudden). Nach einigen Schwankungen während der Eisenzeit und Römischen Kaiserzeit, nun auch mit *Secale*, wird ein gleichbleibendes Niveau der Siedlungszeiger gegen Ende der älteren Nachwärmezeit (IX) erreicht, welches deutlich unter dem der jüngeren Nachwärmezeit (X) bleibt und so den Siedlungskammercharakter während der slawischen Periode des Hochmittelalters bestätigt.

5.2 Frühdeutsche Zeit

Die im Bollenfenn an der Grenze ältere/jüngere Nachwärmezeit (IX/X) durch den Mühlenstau bedingte bessere Pollenerhaltung täuscht im Diagramm (Abb. 6) eine siedlungsgeschichtliche Zäsur zwischen slawischem und frühdeutschem Hochmittelalter vor, die in dieser Schärfe auch nach den archäologischen Befunden nicht existiert. Zeugnisse für die frühdeutsche Siedlungstätigkeit und Landnutzung seit dem 13. Jahrhundert sind im Umkreis des Bollenfenns unter anderem das Dorf Tegel, die Wassermühle am Tegeler Fließ, der durch die heutige Lindenallee im Gutspark

ein Stück weit nachgezeichnete Weg vom Dorf Heiligensee am Bollenfenn entlang zur Mühle (KALESE 1987a), möglicherweise dazu gehörig die heutige "Dicke Marie" (Abb. 3) sowie archäologische Streufunde aus einer kurzzeitigen Siedlung oder einem Teerofen auf dem heutigen Gutsacker (Abb. 2, a) und ein Teerofen am unteren Tegeler Fließtal.

Aus dem Pollen des Bollenfenns ist die Anlage bzw. Ausdehnung von Äckern (*Secale*, *Cerealia* p.p. + indeterminata, *Rumex acetosa*-Typ, d.h. wohl überwiegend *R. acetosella*) auch auf der Talsandebene zwischen Düne und Fließtal, dem heutigen Gutsparckgelände, ebenso zu erschließen wie die Nutzung der Wälder auf den Dünen und angrenzenden Flächen (*Juniperus*, *Calluna*). Deutlicher als die von der wechselnden Pollenerhaltung überprägten Spektren im Bollenfenn zeigt die Pollenführung des Tegeler Sees, daß sich das Waldbild zugunsten der Kiefer wandelte, vorwiegend auf Kosten von Rot- und Hainbuche. Damit vereinheitlichte sich der Holzartenbestand in den Waldgesellschaften abermals gegenüber der späten Wärmezeit und älteren Nachwärmezeit (vgl. Kap. 4), nunmehr unter anthropogenen Bedingungen. Von dieser Entwicklung profitierte auch die Eiche. Bei Eliminierung der Proben mit schlechter Pollenerhaltung (*Pinus* etwa zwischen 80 und 90% in der Gehölzpollensumme gegenüber 60-70% bei guter Erhaltung, Abb. 6) steigt das *Quercus/Pinus*-Verhältnis zwischen 50 und 17 cm von 1:9 auf 1:4, also fast um das Doppelte. Diese Zunahme dürfte auf Begünstigung (Schonung) der Eichen in den Bauern-, Kloster- und Stadtwäldern zurückzuführen sein und ist ähnlich auch im Spandauer Forst (Abb. 1, Nr. 12-13) und im Grunewald (BRANDE in BÖCKER et al. 1986) nachgewiesen. Dabei mag auch das Freistellen der Eichen und entsprechend besseres Blühen in jenen parkartig erscheinenden Wäldern des Spätmittelalters und der frühen Neuzeit eine Rolle gespielt haben, wovon noch heute die "Dicke Marie", die Humboldt-Eiche und weitere Alteichen (Abb. 3 und Anhang zu Abb. 2, Nr. 3) zeugen. Zeitweilig offene Sandstellen in diesen Wäldern auf den Dünen und Talsanden waren nach den Pollenfunden von Trockenrasen mit *Jasione montana* und *Scleranthus perennis* bewachsen.

5.3 Neuzeit

Diese Periode umfaßt die gesamte Geschichte von Gut, Schloß und Park Tegel. Die historische Landnutzung ist archivalisch erschlossen und die heutige Vegetation und Flora als Ergebnis der historischen Entwicklung untersucht worden (KALESE 1987a, WEILER & NATH-ESSER 1987, WEILER 1987). Für das Polleneinzugsgebiet des Bollenfenns liegt das Gutsareal im Umgebungs- und Nahflugniederschlag mit einem Umkreis von weniger als 1 km. Die pollenanalytische Auswertung kann also direkt auf den historisch-quellenkundlich ermittelten bis hin zum heutigen Zustand dieses Landschaftsausschnittes ausgerichtet werden.

5.3.1 Zeittypische Pflanzenkulturen

Im Pollendiagramm ist für die Zeit der Gutsbildung um 1560 bei Berücksichtigung von Kompaktion auf der einen sowie Austrocknung und Durchmischung des Torfes auf der anderen Seite ein Niveau bei etwa 25-30 cm unter Oberfläche anzunehmen (man beachte den Maßstabwechsel der Tiefenskala in Abb. 6). In diesem Niveau lassen sich jedoch noch keine wirtschaftsspezifischen Veränderungen aus dem Pollenniederschlag ableiten, abgesehen von der erwähnten regionaltypischen Förderung der Eiche und dem Hervortreten von Arten der Sandtrockenrasen.

Weinbau als zeitweilig maßgeblicher Teil des Gutsbetriebes ist am Südhang der Düne (Abb. 3) spätestens seit 1591 bis etwa 1840 historisch bezeugt. Der pollenanalytische Nachweis beschränkt sich auf ein Pollenkorn von *Vitis* in 3 cm unter Oberfläche. Die Torfdurchmischung kann für diesen dürftigen Befund nicht die Ursache sein. Auch sonst liegen für den im Berliner Raum weit verbreiteten mittelalterlich-neuzeitlichen Weinbau von den zahlreichen pollenanalytischen Untersuchungspunkten nur äußerst spärliche Funde vor (BRANDE 1985d, BÖSE & BRANDE 1986).

Mindestens zwischen dem Ende des 16. und dem Beginn des 19. Jahrhunderts gab es in Tegel auch Hopfenanbau zur Bierbrauerei, teils in dem Hopfengarten genannten Nachbarmoor des Bollenfenns (Abb. 2, Nr. 3), teils auf den Inseln im See. In jener Zeit wurden männliche Pflanzen mit gezogen (FRITSCH 1798). Der Hopfengarten ist ebenso wie der Rand des Bollenfenns und die Uferländer des Tegeler Sees ein natürlicher Wuchsort von *Humulus* seit der Vorwärmezeit (IV) (BRANDE 1980a). Wie das Beispiel des Hopfengartens in Berlin-Schöneberg (des späteren Botanischen Gartens, heute Kleistpark) als Teil des größeren Hopfenbruches, eines Versumpfungsmooses im Urstromtal, zeigt, waren gerade die natürlichen *Humulus*-Vorkommen Ausgangspunkt der Hopfenkultur (vgl. SUKOPP & KOWARIK 1987). Eine pollenmorphologische Trennung von *Cannabis* nach den neuen statistischen Merkmalen von WHITTINGTON & GORDON (1987) war an den wenigen Funden bei der teilweise schlechten Pollenerhaltung im Bollenfenn nicht möglich. In den Mudden des Tegeler Sees zeigt die *Humulus/Cannabis*-Kurve seit Beginn der jüngeren Nachwärmezeit (X), also seit dem 13. Jahrhundert, erhöhte Werte bis 2%. Bis 5% steigt sie im Heiligensee (Abb. 1, Nr. 18). Noch höhere Werte (um 19%) wurden in Berlin auf der Teltower Grundmoränenplatte südlich des Urstromtals gefunden (BRANDE 1985d und unveröff.). Sie sprechen dort wie in vielen anderen Landschaften für *Cannabis*, also den historisch ebenfalls gut belegten Hanfanbau. So steht für die Tegeler Hopfenkultur ein klarer pollenanalytischer Nachweis noch aus. Zudem wächst der wilde Hopfen noch heute am Rande des Tegeler Sees und am Bollenfenn.

Eine größere Rolle spielten, wie an anderen Stellen des Berliner Raumes, so auch im Tegeler Gutsbetrieb in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts Maulbeerbaumpflanzungen. Um 1770 sollen 6000 Bäume hier gestanden haben, am Dünenhang, also auf einem Teil des Weinberges, und auf dem Ackerland der angrenzenden Talsandebene nahe dem Gutshaus (Schloß), wenige 100 m vom Bollen-

fenn entfernt. Doch fehlt hier jeder Nachweis von *Morus*-Pollen, obwohl die Pflanze windblütig ist. Die Gründe liegen wohl nicht nur in der schlechten Pollenerhaltung im Torf, sondern auch in der seltenen Blütenbildung wegen der häufigen Blatternte für die Seidenraupenfütterung. Durch diesen Schnitt der jungen Laubtriebe nahmen die Bäume ihre bekannte kopfweidenartige Wuchsform an. Aber selbst die späteren Maulbeerbaum-Verwilderungen mit reichlichem Fruchtansatz (BOLLE 1887) sind durch Pollen nicht erfaßt, ebenso wenig wie die bis in das 20. Jahrhundert erhaltenen vereinzelt Altbäume von *Morus alba* am Nordrand des Tegeler Sees (BAHNS et al. 1937). Auch sonst gibt es in Berlin von den zahlreichen pollenanalytischen Untersuchungspunkten noch keinen einzigen *Morus*-Nachweis.

5.3.2 Parkgeschichte und Laubholz/Nadelholz-Verhältnis

Der älteste Nachweis, der mit großer Wahrscheinlichkeit direkt auf den Gutspark bezogen werden kann, stammt von *Aesculus* in 12 cm unter Oberfläche. Vermutlich um 1770 wurde vom Vater der Brüder von HUMBOLDT mit der Parkgestaltung "im englaendischen Geschmack" begonnen, wobei auch fremdländische Bäume gepflanzt wurden. Ein Teil dieser Bestände präsentiert sich heute als Kastanien-Lindenparkwald. Zwar wurde *Aesculus* in der Mark Brandenburg und somit sicher gerade im Berliner Raum 1672 erstmalig gepflanzt (BERGER-LANDEFELDT & SUKOPP 1966), doch können die *Aesculus*-Erstfunde und die folgenden kontinuierlichen Nachweise im Bollenfenn sehr wohl aus dem Gutspark stammen. Allerdings liegen sie alle im Durchmischungsbereich des Torfes und dürfen nicht als feste Zeitmarken im Profil angesehen werden.

Zu den im Gutspark und seiner Umgebung angepflanzten, ursprünglich nicht heimischen Gehölzen, deren Pollenfunde auf die durchmischten Torfschichten beschränkt sind, gehören auch *Platanus*, *Juglans* und *Larix* (incl. *Pseudotsuga*). Die in den jüngsten Schichten (ab 3 cm unter Oberfläche) etwas höheren Werte von *Picea* mögen auf die ehemaligen Pflanzungen der Fichte im Gutspark auf dem Dünenhang und im Halbkreis um die Grabstätte (Abb. 3), also sehr nahe am Bollenfenn, zurückgehen. Die meisten Fichten aus den Pflanzungen des 19. Jahrhunderts sind inzwischen abgestorben. Zum Rückgang von *Abies* vgl. BRANDE (1985d, S. 19). Der erste sichere *Myrica*-Nachweis in Berlin (7 cm unter Oberfläche) ist wohl nicht auf *M. gale* (vgl. LANGE et al. 1978), sondern auf *M. cerifera* (*pensylvanica*) zu beziehen, die im 18. Jahrhundert zur Wachsgewinnung angebaut wurde und zumindest noch vor 100 Jahren in Tegel verwildert vorkam (BOLLE 1887). Etwas älter, aber wahrscheinlich schon gutsparkzeitlich, zumindest neuzeitlich, ist der *Castanea*-Pollen von Fruchtbäumepflanzungen.

Der Gutspark und ein Teil seiner näheren Umgebung sind ausgesprochen nadelholzarm (Abb. 3). Sie heben sich damit von angrenzenden Bereichen des Tegeler Forstes mit überwiegend kiefernreichen Beständen deutlich ab (TIGGES 1987). Kiefern-Eichenwälder sind, auch nach den Pollenanalysen, zweifellos verbreitete natürliche Waldgesellschaften auf den Tegeler Dünen

und Talsanden, unter den Bedingungen der Wald- und Forstwirtschaft im Mischungsverhältnis der Baumarten aber mehr oder minder stark beeinflusst (Kap. 5.2). Lokalstandörtlich wird auch ein Rotbuchen-Eichenwald für natürlich gehalten (SUKOPP & SCHNEIDER 1971). Im Gutsark sind heute als Ergebnis von Pflanzungen und sonstigen Eingriffen und Gestaltungen der letzten 200 Jahre neben Eiche und stellenweise Rotbuche besonders Linde (unter anderem die bekannte Lindenallee zwischen Bollenfenn und Schloß, Abb. 2-3), Ahorn und Roßkastanie häufig (WEILER & NATH-ESSER 1987). So bietet das Bollenfenn die Möglichkeit, im Umgebungs- und Nahflugpollenniederschlag einen kiefernarmen Gehölzbestand innerhalb einer kiefernreichen Landschaft zu verfolgen. Die robinienreichen Bestände, besonders auf dem ehemaligen Weinberg nach dessen Auflassung aufgewachsen, können wegen ihrer geringen Pollenverbreitung und entsprechend fehlendem Nachweis im Bollenfenn außer Betracht bleiben.

Zu diesem Zweck ist es nötig, den örtlichen Einfluß aus der Moordegradation und seine vertikale Verschleppung durch Bioturbation so weit wie möglich zu eliminieren. Im Pollendiagramm (Abb. 7) ist deshalb der *Prunus*-Typ (*P. padus*) weggelassen sowie für *Betula* und *Alnus* mit einem konstanten Wert von 5 bzw. 10% gerechnet worden. Bei dieser Kalkulation bleibt der *Pinus*-Rückgang erhalten. Er ist zugunsten von *Quercus* sehr wahrscheinlich in erster Linie auf die Bestandesentwicklung des an das Moor angrenzenden, zu Beginn des 19. Jahrhunderts gepflanzten Eichenforstes (Abb. 4) und einiger anderer Eichen in Moornähe (incl. *Qu. rubra*) zurückzuführen. Das *Quercus/Pinus*-Verhältnis steigt damit von 1:4 in Probe 17 cm (Kap. 5.2) unter den parkspezifischen Bedingungen auf 1:1,25 in der Oberflächenprobe an.

Die parkzeitliche Zunahme von *Fagus*-Pollen bzw. der Pollenniederschlag aus den heutigen Rotbuchenbeständen im Gutsark und einem Teil der angrenzenden Forsten (TIGGES 1987) bleibt sehr gering. Zwar konnte ein *Fagus*-Rückgang an der Grenze von älterer zu jüngerer Nachwärmezeit (IX/X) als Folge der mittelalterlichen Waldnutzung entsprechend den Pollendiagrammen aus dem Tegeler See auch für das Bollenfenn bei Berücksichtigung der wechselnden Pollenerhaltung wahrscheinlich gemacht werden (Kap. 5.2). Doch sagen die mittelalterlich-neuzeitlichen *Fagus*-Werte über die standortbedingte Natürlichkeit heutiger Rotbuchenvorkommen in Tegel nichts aus. Zudem gehen 150 bis 180 Jahre alte Bestände im Tegeler Forst auf Pflanzungen zurück (TIGGES 1987). So ist der *Fagus*-Anteil in der Oberflächenprobe nur ein sehr schwacher Ausdruck der gutwüchsigen Rotbuchenvorkommen, die allerdings im Unterschied zu den Eichen nicht in unmittelbarer Nähe des Bollenfenns stehen. Auch wenn man von dem alles überdeckenden *Pinus*-Pollenniederschlag absieht, ist das *Fagus/Quercus*-Verhältnis in der Oberflächenprobe mit 1:12 sehr klein.

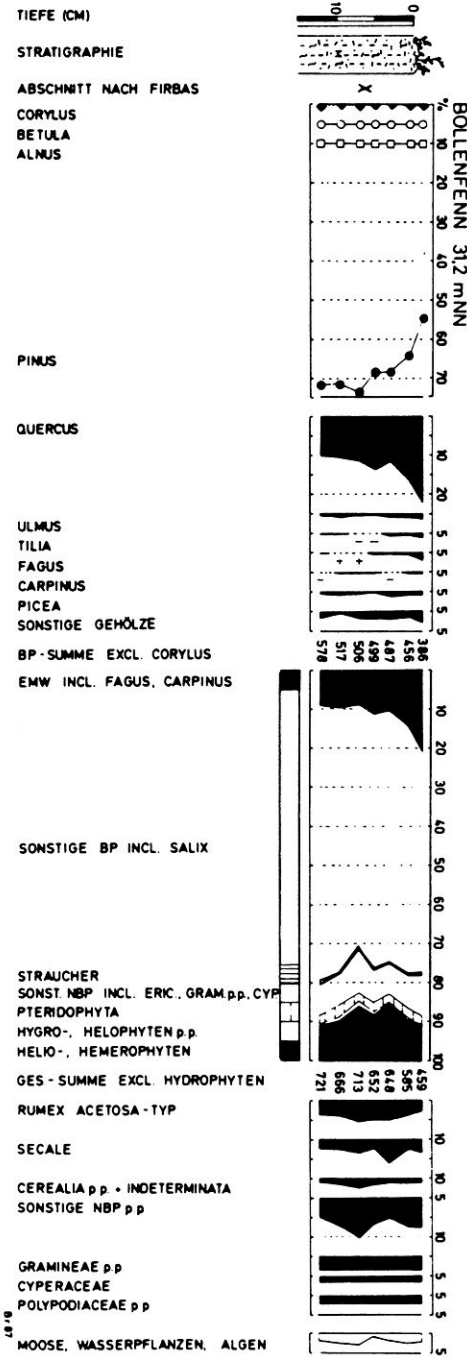
Abb. 7

Korrigiertes Pollen- und Sporendiagramm aus den durchmischten oberen Schichten des Bollenfenns. Berechnung und Darstellung wie in Abb. 6, aber ohne *Prunus*-Typ, *Urtica* und *Filipendula* und mit konstant gehaltenen Werten von *Betula*, *Alnus*, Gramineae p.p., Cyperaceae und Polypodiaceae p.p.

Corrected pollen and spore diagram of the perturbed pollen upper strata of the Bollenfenn mire. Calculation and graph as in fig. 6, but without *Prunus*-type, *Urtica* and *Filipendula* and with constant values of *Betula*, *Alnus*, Gramineae p.p., Cyperaceae and Polypodiaceae p.p.

Besonderes Interesse gilt dem pollenanalytischen Nachweis von *Tilia*. Der Gutspark und seine unmittelbare Umgebung sind ausgesprochen lindenreich. Daran gemessen fallen auch in dem bereinigten Diagramm (Abb. 7) die *Tilia*-Werte sehr gering aus. Die oberflächen-nahe Häufung des relativ zersetzungsrésistenten Pollens spiegelt zwar deutlich die heutigen Lindenbestände gegenüber einem viel selteneren Vorkommen in der Vorparkperiode wider, jedoch tritt selbst die bis 150 m an den Untersuchungspunkt heranreichende, fast 600 m lange Lindenallee (*Tilia platyphyllos*, *europaea* und *cordata*) im Pollenniederschlag nur wenig hervor. Welche Rolle dabei heute die Ernte der an der Lindenallee betriebenen Bienenhaltung spielt, konnte nicht abgeschätzt werden. Jedoch geht ein Großteil des nicht eingesammelten Pollens sicher direkt in den örtlichen Niederschlag. Ein solcher ist aus heutigen bzw. gegenwartsnahen Lindenbeständen am Rande von Teichen in deren Sedimenten an mehreren Stellen in Berlin in beträchtlicher Menge (bis 14% des Gehölzpollens) nachgewiesen (BRANDE 1985d und unveröff.).

Im Verbreitungsgebiet eines für natürlich gehaltenen lindenreichen Waldtyps im Berliner Raum, des Traubeneichen-Linden-Hainbuchenwaldes der Grundmoränenplatten (z.B. KAUSCH 1965,



SUKOPP et al. 1980), tritt *Tilia* in der älteren Nachwärmezeit (IX), also unter wenig vom Menschen beeinflussten Bedingungen, nicht etwa stärker hervor als im Urstromtalgebiet (z.B. BRANDE in STAHR et al. 1983 und unveröff.). *Tilia* ist hier wie dort unter der Pollendominanz von *Pinus* und *Quercus* nach ihrem Rückgang an der Grenze späte Wärmezeit/ältere Nachwärmezeit (VIII/IX) sehr selten, weit unter 1% des Gehölzpollens. Umso mehr sprechen die *Tilia*-Werte von durchschnittlich 2% in der mittleren und späten Wärmezeit (VI-VIII), so auch in den Pollendiagrammen des Tegeler Sees, also im Nahflugniederschlag ab 500 m, für einen beträchtlichen Anteil der Linde in der damaligen Kiefern-Eichenmischwaldlandschaft. Das gilt erst recht für die letztinterglaziale (eemzeitliche) Kiefern-Eiben-Linden-(Hainbuchen)zeit mit 3-5% *Tilia* unter anhaltender *Pinus*-Dominanz wie in Berlin-Kladow (BÖSE & BRANDE 1979).

Daß auch *Ulmus* als Parkbaum in den oberflächennahen Schichten ein wenig häufiger ist als vorher, überrascht nicht. Einige Flatterulmen wachsen zudem am Rand des Moores und am nahen Seeufer auf feuchten bis nassen Standorten entsprechend ihrer Stellung in den Hartholzauen und Laubmischwäldern der Naturlandschaft. Das reichlichere Vorkommen von *Ulmus* in den Wäldern der mittleren (VI-VII) und zum Teil der späten Wärmezeit (VIII), also noch nach dem Ulmenrückgang, ist ähnlich zu bewerten wie dasjenige von *Tilia*. Das Verhalten von *Ulmus* im Pollendiagramm (Abb. 6-7) findet seine Parallele bei *Acer* und *Aesculus*, die in einigen Waldtypen des Gutsparkes häufig sind (WEILER & NATH-ESSER 1987). *Acer* als indigene Sippe (*A. platanooides*, vielleicht auch *A. pseudoplatanus*, vgl. SCAMONI 1953), seit dem älteren Teil der mittleren Wärmezeit (VI) in den Pollendiagrammen des Tegeler Sees nachgewiesen, zeigt dort wie allgemein im Unterschied zu *Tilia* und *Ulmus* nur eine geringe Häufung (unter 1% des Gehölzpollens), die im wesentlichen auf die späte Wärmezeit (VIII) beschränkt ist.

Für die Abschätzung des Laubholz/Nadelholz-Verhältnisses ist das Polleneinzugsgebiet möglichst klar nach den 3 Komponenten örtlicher, Umgebungs- und Nahflugniederschlag zu unterscheiden. In den jüngsten Proben aus dem Bollenfenn sind örtlicher und Nahflugniederschlag mit jeweils um 40% annähernd gleich, wenn auch mit unterschiedlich starken Pollenproduzenten (*Alnus*, *Betula* und *Prunus* gegen *Pinus*). Der Umgebungsniederschlag (überwiegend *Quercus* bis *Fagus*) tritt mit etwa 20% zurück. Dieses Verhältnis von 2:1:2 als Ausdruck der Entfernung der Einzugsgebiete vom Untersuchungspunkt gilt zunächst nur für die Situation des ausgetrockneten und bewaldeten Moores in einer laubholzreichen Enklave einer kiefernreichen Umgebung. In einem anderen Moor des Talsandgebietes (Abb. 1, Nr. 14) liegt nach ähnlicher Austrocknung und Bewaldung das Verhältnis von örtlichem (*Betula*, *Alnus*) zu Umgebungs- einschließlich Nahflugniederschlag (*Pinus*, *Quercus*) bei 7:3, unmittelbar vor der Moordegradation bei etwa 2:8 und im Falle des Tegeler Sees (Abb. 1, Nr. 3) in den jüngsten Proben bei 3:7. Daraus ergibt sich für andere Berliner Untersuchungspunkte, daß der weitaus von *Pinus*

bestimmte Nahflugniederschlag ab 500 m zwar von dem örtlichen Niederschlag bewaldeter Moore mengenmäßig erreicht oder übertroffen werden kann, nicht aber vom Umgebungsniederschlag, es sei denn, dieser stammt ebenfalls aus kiefernreichen Beständen.

5.3.3 Die Strauch- und Krautvegetation

In der Strauch- und Krautschicht von Tegeler Park und Forst machen sich nach den Pollenfunden einige Änderungen bemerkbar, die am ehesten auf eine zunehmende Bestandesdichte der Bäume zurückzuführen sind. *Juniperus* fehlt in den jüngsten Proben. Der Wacholder war noch in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts in den gutsparknahen Partien des Tegeler Forstes zahlreich (BOUVIER 1929/49). Wie *Juniperus* fehlt auch *Calluna* heute im Gutspark und ist im angrenzenden Forst selten. Nach der Pollenhäufigkeit waren die Wälder im Mittelalter und einem Teil der Neuzeit reicher an beiden Arten als heute und damit lichter, was den damaligen Formen der Waldnutzung einschließlich der Teerschwelerei (Kap. 5.2) bis zu den Auswirkungen der Forstwirtschaftsperiode und ihren Folgen für Vegetationsstruktur und Landschaftsbild entspricht. Auch *Pteridium* nimmt im Diagramm zur Gegenwart ab, nachdem es mit der deutschen Landnahme und Waldrodung (Beginn von X) seine relativ höchsten Werte erreicht hatte. Heute wächst der Adlerfarn im Eichenforst des Gutsparkes (Abb. 3-4) nur als kleiner Bestand. Ähnliche Veränderungen der Bewaldungsdichte aufgrund des Vorkommens dieser Sippen lassen sich auch aus anderen Berliner Pollendiagrammen ableiten, z.B. im Spandauer und Düppeler Forst und im Grunewald (Abb. 1, Nr. 14 und BRANDE 1985d, BRANDE in BÖCKER et al. 1986).

Zum heutigen Gutsparkgelände gehört als Rest der ehemaligen landwirtschaftlichen Nutzung eine Ackerfläche (Abb. 3), die mit Roggen bestellt wird. Eine Änderung der Flächengröße der Äcker auf den Tegeler Talsanden seit dem Spätmittelalter kann aus dem Pollenanteil des Getreides (*Secale* und *Cerealia* p.p. + indeterminata) und seiner Begleiter (*Rumex acetosella* im *R. acetosa*-Typ) nicht direkt abgeleitet werden, auch nicht nach Elimination des durch die Moordegradation bedingten Pollenniederschlages (*Urtica*, *Filipendula* sowie konstant gehaltene Werte von Gramineae p.p., Cyperaceae und Polypodiaceae p.p. im Gesamtdiagramm, Abb. 7). Die Werte liegen jeweils um oder unter 5% wie in den Sedimenten von Tegeler und Heiligensee (Abb. 1, Nr. 2, 3, 18). Das spricht auch hier für ein Überwiegen aus dem Nahflugniederschlag außerhalb 500 m. Die Umwandlung des Ackers zwischen Schloß und Grabstätte in eine Wiese 1950/51 (Abb. 3) mag sich allenfalls in dem schwachen Rückgang des *Rumex acetosa*-Typs wiederfinden. Die Entstehung dieser Wiese ist möglicherweise zudem im Gramineen-Anstieg mit enthalten, der im übrigen durch die Moordegradation bestimmt ist (Kap. 3.2.2). Von den trockenen Stellen der Wiese mag *Botrychium* stammen (es fehlt allerdings in der Liste der heutigen Gutsparkflora, WEILER 1987), von feuchten Ackerstellen die *Anthoceros*-Arten (vgl. BRANDE 1985d).

Sonstige Nachweise aus dem Grünland und von Ruderalstellen bleiben mit *Plantago lanceolata* und *Artemisia* spärlich. Auf den Berliner Talsanden gibt es bisher nur direkt von Siedlungsplätzen (Burgwall Spandau, Abb. 1, Nr.6) deutlich höhere Werte, von *Plantago lanceolata* zudem auf lehmigem Substrat an den Kleingewässern (Pfulen) auf den Grundmoränenplatten (BRANDE & LAUNHARDT 1986 und unveröff.).

Von Ruderalstellen einschließlich der Ufer des Tegeler Sees könnte der neuzeitliche Pollenfund des *Xanthium*-Typs stammen. Der wahrscheinlich indigene Status von *X. strumarium* war aus Pollenfunden für den Berliner Raum bereits erkennbar geworden (BRANDE 1980a), und ein Beleg archäophytischen Vorkommens (Fruchtfund) in Berlin stammt aus dem frühmittelalterlichen Spandau (LANGE 1979). Damit werden die Feststellungen zur vorneuzeitlichen Ausbreitungsgeschichte der Sippe in Mitteleuropa (OPRAVIL 1983, WILLERDING 1986) weiter präzisiert. Für den Fund im Bollenfenn muß allerdings aus pollenmorphologischen Gründen auch *Ambrosia* einbezogen werden. So könnte das Pollenkorn des *Xanthium*-Typs von *A. trifida* stammen, deren heutiger ruderaler Bestand nahe dem Tegeler Gutsgebäude (Abb. 3) auf Einschleppung an der Tegeler Mühle um 1934 zurückgeht (BAHNS et al. 1937, WEILER 1987). Denn der Pollenfund liegt noch innerhalb der durch die Moordegradation bedingten Durchmischungstiefe.

Wie Siedlungszeiger verhalten sich auch die Cruciferen, ebenso wie in den Diagrammen des Tegeler und Heiligensees und in anderen Landschaften (z.B. BEHRE 1981, BEHRE & KUCAN 1986). In den durchmischten Torfschichten des Bollenfenns nehmen die Werte ab, ohne daß etwa das heute im Moor wachsende *Cardamine* hervortritt. *Melampyrum* setzt schon weit unterhalb der Durchmischungstiefe aus. Dieser offensichtlich anthropogene Effekt ist in seiner tatsächlichen Ursache ebenso wenig eindeutig wie in dem gleichartigen und annähernd zeitgleichen Fall in einem anderen Berliner Kleinmoor (BRANDE 1985d, S. 46 f., vgl. MOORE et al. 1986).

Für die krautigen Helio- und Hemerophyten und die Summe des Nichtbaumpollens ergeben sich bei Elimination des durch die Moordegradation bedingten örtlichen Pollenniederschlags (Abb. 7) Anteile von 10-15 bzw. 22-27% im Gesamtdiagramm. Damit handelt es sich für die jüngere Nachwärmezeit (X) eher um den Diagrammtyp eines Waldgebietes als eines von Acker- und Grünlandflächen geprägten Gebietes, ein Diagrammtyp, der in Berlin ebenfalls mehrfach belegt ist. Dieser Befund wird daraus verständlich, daß trotz aller Walddegradation in Mittelalter und Neuzeit das Bollenfenn auf der Dünenseite immer am Rande größerer Waldungen (heutiger Tegeler Forst) gelegen hat, die mit den Eichenpflanzungen in der Gutsparkzeit unmittelbar bis an das Moor heranreichen, während die landwirtschaftlichen Nutzflächen sich nur auf den gegenüberliegenden Talsandflächen befunden haben und befinden.

6. ALEXANDER VON HUMBOLDT IN TEGEL UND DIE HISTORISCHE ÖKOLOGIE

Vor 200 Jahren, am 15.6.1788 schreibt A.von HUMBOLDT aus Tegel an seinen Studienfreund WEGENER nach dem gemeinsam an der Universität Frankfurt/Oder verbrachten Winterhalbjahr: "... in Tegel ... wo ich mich den ganzen Sonnabend und Sonntag aufzuhalten und mit der offenen Natur, mit Botanik, Mineralogie und höchstens mit dem Lesen eines ital(ienischen) Dichters zu beschäftigen pflege." In dasselbe Jahr fällt der Beginn der Freundschaft mit WILLDENOW, der ein Jahr zuvor seinen "Florae Berolinensis Prodrum" veröffentlicht hatte und HUMBOLDT den Weg zur Botanik eröffnet. Später zieht HUMBOLDT WILLDENOW nach BONPLAND zur Bearbeitung des botanischen Teils seines amerikanischen Reiseberichtes heran.

Während der zusammen mit dem Bruder WILHELM in den Sommermonaten zumeist in Tegel verbrachten Kindheit und Jugendzeit bis 1787 werden trotz der botanischen Bemühungen der Hauslehrer HEIM und KUNTH, der Bekanntschaft des bedeutenden Botanikers GLEDITSCH, eines Onkels von WILLDENOW, und der Nachbarschaft zu den Tegeler forstbotanischen Anlagen und dem Wirken von BURGDORFS, eines Freundes der Familie, die naturkundlichen Interessen noch wenig geweckt, teilweise sogar gehemmt. In diese Zeit gehört für die Brüder auch das unter Anleitung von KUNTH stehende Pflanzen von Bäumen in dem auf Betreiben des Vaters umgestalteten Gutspark (Kap. 5.3.2). Im Gegensatz zu den "wehmütigen Empfindungen" an den "größeren Teil dieses traurigen Lebens" und die "widrigsten Eindrücke, durch Erinnerungen an meine Kinderjahre" steht die Beschreibung der Tegeler Landschaft: "Tegel ... liegt an dem Ufer eines 1 1/2 Meilen langen Sees, der von schön angebauten Inseln durchschnitten ist. Hügel mit Weinreben, die wir hier Berge nennen, große Pflanzungen von ausländischen Hölzern¹⁾, Wiesen, die das Schloß umgeben und überraschende Aussichten auf die malerischen Ufer des Sees machen diesen Ort allerdings zu dem reizendsten Aufenthalte der hiesigen Gegend ... Wenn ich mich noch jetzt, da ich frei und ungestört hier lebe, hingeben will in den Genuß, den die reizende, anmutsvolle Natur hier in so reichem Maße gewährt..." So schreibt HUMBOLDT aus Tegel an seinen Freund FREIESLEBEN am 5.6.1792, also nach Beendigung des Studiums an der Bergakademie Freiberg/Sachsen, während seines Aufbruchs zu einer mehrtägigen Inspektionsreise als Assessor im preußischen Bergdepartement, unter anderem zur Besichtigung der Torfstecherei in Linum im Havelländischen Luch.

Sogar in den Tropen Südamerikas scheint die Landschaft des Berliner Raumes in bescheidenem Lichte auf: "Wie glücklich bist Du, diese undurchdringlichen Wälder am Rio Negro, diese Palmenwelt nicht zu sehen. Es würde Dir unmöglich scheinen, Dich nochmals an einen Kienwald zu gewöhnen ... wenn ich in meiner Phantasie die Rehberge und die Panke (Dünengebiet und Fließtal, heute zu Berlin gehörig - d.Verf.) mit den Katarakten von Atures

¹⁾ Die Tegeler forstbotanischen Einrichtungen von BURGDORFS. Zu dessen forstwissenschaftlichen Veröffentlichungen von 1783 bis 1796 s. SÜKOPP (1987).

und mit einem Hause von China (*Cinchona alba*), in dem ich lange gewohnt, zusammenstelle, so kommt mir dies alles oft wie im Traume vor" (Brief an WILLDENOW aus Havanna vom 21.2.1801).

HUMBOLDT lebt erst 1823 wieder für einige Wochen in Tegel bei seinem Bruder, der in dieser Zeit das in seinen Besitz übergegangene Anwesen nach SCHINKELs Plan als Schlößchen umbauen läßt, den Park aber nur wenig umgestaltet. Beide, WILHELM von HUMBOLDT und SCHINKEL, äußern sich 1824 in gleichem Sinne über die reizvolle, malerische Umgebung des Schlößchens am Tegeler See. Es sind die abwechslungsreichen Park- und Gartenanlagen, die zusammen mit den Äckern, dem Weinberg, dem Wald und den gepriesenen Aussichten nach Spandau, Charlottenburg und Berlin von den Anhöhen der Düne aus (Abb. 3) das Charakteristische dieses Landschaftsausschnittes bezeichnen.

Die Beziehung HUMOLDTs zu Tegel wird noch einmal in seinem letzten Lebensjahrzehnt darin besonders deutlich, daß er fünfmal an seinem Geburtstag dort weilt und in der von seinem Bruder 1829 angelegten Familiengrabstätte 1859 beigesetzt wird. Die enge Verbundenheit mit Tegel und der Familie des Bruders bekundet sich schließlich in einer graphischen Darstellung um 1850/55 und einem Gedenkblatt nach dem Tode, die HUMBOLDT im Park sitzend vor der Kulisse des Schlosses zeigen.

Botanik und Geologie sind fundamentale Bausteine in HUMBOLDTs naturwissenschaftlichen Forschungen. Der historische Aspekt wird als "Geschichte der Pflanzen" in "Wanderungen der Gewächse und endlich ihre Verbreitung über den Erdball" bei WILLDENOW (1792) faßbar (SUKOPP 1987) und findet nach gemeinsamer Entwicklung eines diesbezüglichen Forschungsprogramms in HUMBOLDTs "Ideen zu einer Geographie der Pflanzen" (1807, S. 6, 13-24), dem ersten nach der amerikanischen Reise veröffentlichten wissenschaftlichen Ergebnis, unter geologischen und kulturgeschichtlichen Gesichtspunkten (Fossilien und Verbreitung von Nutzpflanzen) klaren Ausdruck. Das gilt auch für die in den "Ansichten der Natur" enthaltenen "Ideen zu einer Physiognomie der Gewächse" (3.Aufl. 1849) mit ihren Ansätzen zu einer Vegetations- und Florengeschichte. Moor- und torfkundliche Beobachtungen und genetische Deutungen (HUMBOLDT & BONPLAND 1807, S.8) werden durch stratigraphische Untersuchungen von CHAMISSO (1824, 1826) an pommerschen Mooren unter Bezug auf das auch von HUMBOLDT besuchte Linumer Moorgebiet (s.o.) und das "Neue Handbuch über den Torf" von DAU (1823) fortgeführt.

HUMBOLDTs Forschung hat einen umfassenden, ganzheitlichen Ansatz und Anspruch: "Einheit in der Vielheit, Verbindung des Mannigfaltigen in Form und Mischung, Inbegriff der Naturdinge und Naturkräfte als ein lebendiges Ganzes" (HUMBOLDT 1845, S.5), gegründet auf den Methoden von Beobachtung, Messung, Einbeziehung geschichtlichen Werdens und des Vergleichs (BIERMANN 1980). Teilgebiete seiner naturwissenschaftlichen Weltbetrachtung, die sich später unabhängig voneinander weiterentwickeln, finden gegenwärtig in den landschaftsökologischen, ökosystemischen und an-

gewandt-ökologischen aktuellen Forschungskonzepten einen neuerlichen Zusammenschluß (SUKOPP & SCHNEIDER 1979, 1981, SUKOPP 1987, TREPL 1987), in dem die geschichtliche Komponente nunmehr als Historische Ökologie auftritt. Diese ist dementsprechend zunächst aus ihren spezifischen Methoden einschließlich deren eigener Entwicklung zu kennzeichnen (z.B. BÖSE & BRANDE 1986, NATH 1986) und auf dieselben Forschungsprinzipien und -gegenstände wie die der Ökologie selbst zu beziehen. So führt der Einsatz der Historischen Ökologie in der Landschaft am Beispiel des Gutsparkes Tegel mit dem Bollenfenn (BRANDE et al. 1987a, WEILER 1987) räumlich, zeitlich, methodisch und inhaltlich in die Nähe ALEXANDER von HUMBOLDTs.

Aus der überaus umfangreichen biographisch-wissenschaftsgeschichtlichen HUMBOLDT-Literatur wurden nur einige der neueren Darstellungen herangezogen. Die nur auf dieses Kapitel bezogenen Nachweise sind im Literaturverzeichnis gesondert aufgeführt.

7. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Das Bollenfenn in einer tiefen Randsenke des Tegeler Sees ist ein Verlandungsmoor mit diskontinuierlicher Entwicklung. Schon die limnische Phase ist wahrscheinlich durch spätglazialen Sandeintrag erheblich gestört. In der telmatischen Phase fehlt wegen der Tiefe und der Sackungsfähigkeit der Sedimente zwar die extrem reduzierte Torfbildungsrate bis zum Hiatus wie in den flacheren Senken des Urstromtalgebietes. Hingegen nehmen seit der späten Wärmezeit hier wie dort die Torfbildungsbedingungen unter verbesserter Wasserversorgung bis hin zu schilfhaltigem Niedermoor zu. Am intensivsten ist das Moornwachstum unter den Bedingungen des mittelalterlich-neuzeitlichen Mühlenstaus, die spätestens jetzt auch zu randlicher Versumpfung führen. Grünlandnutzung bis in das 20. Jahrhundert wirkt zusätzlich der Bruchwaldbildung entgegen. Diese tritt überstürzt nach anthropogener Verschlechterung des Wasserhaushaltes sowie nach Nutzungsaufgabe ein.

Schon vor der vollständigen Einbeziehung in das Gutsparkgelände gerät das Moor mit der Anlage der Familiengrabstätte 1829 und deren Umpflanzung unter anderem mit Fichten und Eichen (von LÜHRTE & SCHUMANN 1987) aus dem eigentlichen Blickfeld des Parkes. So stellt sich dieser Parkteil heute strukturell als nahezu durchgehendes Waldgebiet dar, dessen Ausmaß anthropogener Prägung im Vergleich mit den anderen Parkteilen erst aus der historisch-ökologischen Analyse über mehrere Jahrhunderte einsichtig wird (Abb. 6 in BRANDE et al. 1987a).

Gezielte Veränderungen des aktuellen Zustandes im Bollenfenn sind nur unter gemeinsamer Berücksichtigung gartendenkmalpflegerischer und ökologischer Gesichtspunkte (NATH-ESSER 1987) berechtigt. Erwünscht sind sie nach den Erfordernissen des Naturschutzes schon deshalb, weil das Bollenfenn und sein Nebenmoor (Abb. 2, Nr.1) inzwischen die einzigen nicht völlig überschütteten und unter fremdartiger Nutzung stehenden Moorflächen am Nordufer des Tegeler Sees sind.

S i n n v o l l sind sie zudem als Ergänzung zum Röhrichschutzprogramm der Berliner Seen im Rahmen des Artenschutzprogrammes Berlin (SUKOPP 1984) und zur Erhaltung eines historischen Kulturlandschaftsausschnittes (KALE SSE & BRANDE 1988), in dem die Nutzung der Teilgebiete besonders eng an die naturräumlichen Voraussetzungen gebunden ist. M ö g l i c h sind sie durch Verbesserung des Wasserhaushaltes, eine zumindest teilweise Auslichtung des Gehölzbestandes und die Wiederaufnahme der Grünlandnutzung (Mahd). Zur Wiedervernässung könnte der alte Grenzgraben, über einen Durchlaß mit dem Tegeler See verbunden, erneut in Funktion treten (vgl. KÖSTLER et al. 1984/85). Zu beachten ist die gegenüber früher viel höhere Nährstofffracht des Seewassers. Torfaushub im Bollenfenn ist möglichst zu vermeiden, allenfalls auf die oberen vererdeten Schichten zu beschränken.

Den Mitarbeitern der Arbeitsgruppe Historische Ökologie am Fachgebiet Ökosystemforschung und Vegetationskunde des Instituts für Ökologie der Technischen Universität Berlin danke ich für fruchtbare Zusammenarbeit, insbesondere Herrn Dipl.-Ing.A.KALE SSE (Planquadrat - Büro für Landschaftsplanung in Berlin) für viele Informationen und intensive Diskussionen sowie Herrn Prof.Dr.H. SUKOPP als Leiter des Fachgebietes für sein stetes Interesse und jegliche Unterstützung.

8. LITERATUR ZU KAP. 1-5 UND 7

- AHRENS, M. (1985): Möglichkeiten und Grenzen geomorphologischer und paläoklimatischer Ausdeutung von See-Sedimenten unter besonderer Berücksichtigung des Niederneuendorfer Sees in der Havel und seiner Limnite.- Examensarb. FB Geowiss., FU Berlin, 105 S., 21 Abb., 16 Tab., vervielfält., Berlin(Vgl. PACHUR & RÖPER (1988)).
- ALAYLI, F., BRANDE, A. & NEUMANN, F. (1981): Bodencatena und Moorentwicklung im Teufelsbruch-Nebenmoor, Spandauer Forst.- In: ALAYLI, F. et al., Exkursion B:Waldböden des Urstromtales und der Flußufer; Mitt.Dtsch. Bodenkundl.Ges.31: 170, 1 Abb., Göttingen.
- BAHLOW, H. (1985): Deutschlands geographische Namenwelt.- S. 51 u. 195, Suhrkamp-Verlag, Frankfurt/M.
- BAHNS, F., BOUVIER, K., FIEBIGER, P., HEYNE, J., HÜNEMOHR, M. u. ROTHE, H. (1937): Aus dem Naturleben unserer Heimat.- In: PAULS, W. & TESSENDORF, W. "Der Marsch in die Heimat." Ein Heimatbuch des Bezirks Berlin-Reinickendorf, S. 35-103, Diesterweg-Verlag, Frankfurt/M.
- BEHRE, K.-E. (1981): The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams.- Pollen et Spores 23: 225-245, 3 Abb., Paris.
- "- & KUCAN, D. (1986): Die Reflektion archäologisch bekannter Siedlungen in Pollendiagrammen verschiedener Entfernung - Beispiele aus der Siedlungskammer Flögeln, Nordwestdeutschland.- In: BEHRE, K.-E. (ed.), Anthropogenic indicators in pollen diagrams, S.95-114, 3 Abb., 1 Tab., Balkema-Verlag, Rotterdam.

- BERGER-LANDEFELDT, U. & SUKOPP, H. (1966): Bäume und Sträucher der Pfaueninsel.- Verh.Bot.Ver.Prov.Brandenburg 103: 1-48, 15 Abb., 1 Karte Berlin. 2.erg.Aufl. (Verw.Staatl.Schlösser und Gärten Berlin) 1980, 52 S., Berlin.
- BESCHOREN, B. (1935): Über alluviale Neubildungen in historischer Zeit im Gebiet von Elbe und Oder.- Jb.Preuß.Geol.Landesanst. (1934) 55: 292-304, 13 Abb., Berlin.
- BÖCKER, R. (1978): Vegetations- und Grundwasserverhältnisse im Landschaftsschutzgebiet Tegeler Fließtal (Berlin West).- Verh.Bot.Ver.Prov.Brandenburg 114: 1-164, 39 Abb., 6 Tab., 6 Karten, Berlin.
- "- , BRANDE, A. & SUKOPP, H. (1986): Das Postfenn im Berliner Grunewald.- Abh.Westfäl.Mus.Naturkunde 48: 417-432, 7 Abb., 3 Tab., Münster(Westf.).
- "- , SUKOPP, H., BLUME, H.-P. et al.(1985): Ökologische Karten Berlins - Beispiel Tegel und Tegeler See.- In: HOFMEISTER, B., PACHUR, H.-J., PAPE, Ch. u. REINDKE, G. (Hrsg.), Berlin, Beiträge der Geographie eines Großstadtraumes.-Festschr.45. Dtsch.Geographentag Berlin, S.29-72, 21 Abb., 5 Tab., Reimer-Verlag, Berlin
- BÖSE, M. & BRANDE, A. (1979): Zum Pleistozän der Platten des brandenburgischen Jungmoränengebietes.- Catena 6: 183-202, 6 Abb., 1 Tab., Braunschweig.
- "- (1986): Zur Entwicklungsgeschichte des Moores "Alter Hof" am Havelufer (Berliner Forst Düppel).- In: RIBBE, W. (Hrsg.) "Berlin-Forschungen I": 11-42, 9 Abb., 1 Tab., Colloquium-Verlag, Berlin.
- BOHM, E. (1978): Teltow und Barnim. Untersuchungen zur Verfassungsgeschichte und Landesgliederung brandenburgischer Landschaft im Mittelalter.- Mitteldeutsche Forschungen 83 , 342 S., 3 Karten, Böhlau-Verlag, Köln.
- BOLLE, C. (1887): Andeutungen über die freiwillige Baum- und Strauchvegetation der Provinz Brandenburg.- 116 S., Berlin.
- BOUVIER, K. (1929/49): Aus der Geschichte des Berliner Stadtwaldes, 3.Teil, A.- Forstamt Tegel, S. 53-56 u. S. 79-118, Mskr.- Abschrift, Berlin.
- BOXBERG, M. (1987): Naturschutzgebiet Bäkewiese.- Berl.Naturschutzbl. 31: 84-86, 1 Abb., Berlin.
- BRANDE, A. (1978/79): Die Pollenanalyse im Dienste der landschaftsgeschichtlichen Erforschung Berlins.- Berl.Naturschutzbl. 22/23: 435-443, 469-475, 7 Abb., Berlin.
- "- (1979): Moorstratigraphie.- In: SUKOPP, H. & AUHAGEN, A., Die Naturschutzgebiete Großer Rohrpfuhl und Kleiner Rohrpfuhl im Stadtforst Berlin-Spandau. Teil 1.-Sitzungsber.Ges.Naturforsch.Freunde Berlin (N.F.) 19: 120-125, 2 Abb., Berlin.
- "- (1980a): Pollenanalytische Untersuchungen im Spätglazial und frühen Postglazial Berlins.-Verh.Bot.Ver.Prov.Brandenburg 115: 21-72, 7 Abb., 2 Tab., Berlin.
- "- (1980b): Landbiozönosen (p.p.).- In: SUKOPP, H., BLUME, H.-P., ELVERS, H. u. HORBERT, M., Beiträge zur Stadtökologie von Berlin(West).- Landschaftsentw.Umweltforsch.3: 20-25, 3 Abb., Berlin.

- BRANDE, A. (1980c): Heiligensee (p.p.).- Ibid.: 78-80, 1 Abb., Berlin.
- "- (1980/81): Late paleolithic and mesolithic vegetation and landscape of Berlin (West).- *Early Man News* 5/6: 5-8, 2 Abb., Tübingen.
- "- (1984): Pollenanalytische Datierungen von Sedimentfolgen des Bäkewiesens im LSG 15 "Bäkewiesen" (Berlin-Zehlendorf).- Im Auftr. des Bezirksamtes Berlin-Zehlendorf (Gartenbauamt), 6 S., 1 Abb., vervielfältigt, Berlin.
- "- (1985a): Zeitlicher Verlauf der Sedimentation; Pollen, Sporen und Grünalgen p.p.; Wälder und Landnutzung.- In: BÖCKER, R. et al., Ökologische Karten Berlins - Beispiel Tegel und Tegeler See. In: HOFMEISTER, B., PACHUR, H.-J., PAPE, Ch. u. REINDKE, G. (Hrsg.), Berlin, Beiträge der Geographie eines Großstadtraumes.- Festschr.45. Dtsch.Geographentag Berlin, 34-36,39, Reimer-Verlag, Berlin.
- "- (1985b): Moorgeschichtliche Untersuchungen.- In: SUKOPP, H. & BÖCKER, R., Das Naturschutzgebiet Ziegeleigraben/Albtalweg in Reinickendorf, S.10-50, 7 Abb., vervielfältigt, Berlin.
- "- (1985c): Mire developmental types in the Berlin (West) area.- INQUA/IGCP 158 Symposium Abstracts, 6-7, Bern.
- "- (1985d): Mittelalterlich-neuzeitliche Vegetationsentwicklung am Krummen Fenn in Berlin-Zehlendorf.- *Verh.Berl.Bot.Ver.* 4: 3-65, 9 Abb., 4 Tab., 1 Taf., Berlin.
- "- (1986a): Stratigraphie und Genese Berliner Kleinmoore.- *TELMA* 16: 319-321, Hannover.
- "- (1986b): Mittelalterliche Siedlungsvorgänge in Berliner Pollendiagrammen.- *Courier Forschungsinst. Senckenberg* 86: 409-414, 1 Abb., Frankfurt/M.
- "- (1988): Klimageschichte.- In: SUKOPP, H. et al., Stadtökologischer Führer Berlin (West). In Vorber., Reimer-Verlag, Berlin.
- "- & LAUNHARDT, M. (1986): Zur Entwicklungsgeschichte des Hufeisenteiches in Britz, Berlin-Neukölln.- *Ausgr.Berlin* 7:157-164, 5 Abb., Berlin.
- "- , KALESSE, A., von LÜHRTE, A., NATH-ESSER, M., SCHUMANN, M., TIGGES, W. & WEILER, S. (1987a): Der Gutspark Tegel in historisch-ökologischer Sicht.- *Jb.Ver.Gesch.Berl. (Bär von Berlin)* 36:197-225, 6 Abb., 2 Tab., Berlin.
- "- , von LÜHRTE, A. & SCHUMANN, M. (1987b): Mittelalterliche Siedlungsgeschichte und Landnutzung im Lichte der Historischen Botanik.- In: Museum Vor- u.Frühgesch.SMPK (Hrsg.), Bürger Bauer Edelmann - Berlin im Mittelalter, Ausstellungskatalog, S.56-62, 3 Abb., Berlin.
- BUSSE, H. (1910): Gruben mit Hockerbestattung und Flachgräber auf dem großen Reiherwerder im Tegeler See, Kr.Nieder-Barnim.- *Prähist. Z.* 2: 66-78, 4 Abb., 2 Taf., Berlin.

- CASPER, S.J. & KRAUSCH, H.-D. (1980): Pteridophyta und Anthophyta. 1. Teil: Lycopodiaceae bis Orchidaceae.- In: ETTL, H., GERLOFF, J. & HEYNIG, H. (Hrsg.), Süßwasserflora von Mitteleuropa 23, 403 S., G.Fischer-Verlag, Stuttgart.
- DRIESCHER, E. (1974): Veränderungen an Gewässern in historischer Zeit - eine Untersuchung in Teilgebieten der Bezirke Potsdam, Frankfurt(Oder) und Neubrandenburg.- 427 S., Diss.Humboldt-Univ., Berlin.
- FRENZEL, B. (1983): Die Vegetationsgeschichte Süddeutschlands im Eiszeitalter.- In: MÜLLER-BECK, H. (Hrsg.), Urgeschichte in Baden-Württemberg, S. 91-166, 22 Abb., 6 Tab., Theiss-Verlag, Stuttgart.
- FRIEDEL, E. (1880): Vorgeschichtliche Funde aus Berlin und Umgebung.- Schr.Ver.Gesch.Stadt Berlin 17, 113 S., 1 Karte, Berlin.
- FRITSCH, J.A. (1798): Der Hopfenanbau in botanischer- ökonomischer und medizinischer Hinsicht.- 244 S., 16 Abb., Breslau, Leipzig.
- GANDERT, O.-F. (1958): Die vor- und frühgeschichtliche Besiedlung von Berlin.- Archaeologica Geographica 7: 8-13, 4 Karten, Hamburg.
- GOLDMANN, K. (1982): Märkische Kulturlandschaft - das Erbe bronzezeitlicher Kolonisation?- Ausgr.Berlin 6: 5-50, 35 Abb., Berlin.
- GRENZIUS, R. (1984): Bodengesellschaften Berlin (West) 1:50000.- In: Senator für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin, Abt. III (Hrsg.), Umweltatlas Berlin, Karte 01.01, Berlin.
- GUTSCHE, C. & HENTSCHEL, Th. (1983): Landschaftsplanerische Voruntersuchung zur Anlage des Grünzuges zwischen Bullengraben und Hahneberg.- Im Auftr. des Bezirksamtes Spandau von Berlin, Abt.Bauwesen - Gartenbauamt, 95 S., vervielfältigt, s.hier S. 76, 80 und Abb. 5 (Moorentwicklung), Berlin.
- HÄNSEL, A. (1986): Tegel - Hermsdorf.- In: Presse- und Informationsamt des Landes Berlin (Hrsg.), Spazierwege zu Frühgeschichte und Mittelalter, 1, 11 S., 6 Abb., 1 Karte, Berlin.
- HERRMANN, J. (1959): Wasserstand und Siedlung im Spree-Havel-Gebiet in frühgeschichtlicher Zeit.- Ausgr.Funde 4, S. 90-106, Berlin.
- HERZBERG, H. & RIESEBERG, H.-J. (1987): Mühlen und Müller in Berlin.- 306 S., zahlr.unnum.Abb., Verlag Bauwesen, Berlin, Werner Verlag, Düsseldorf.
- HINZ, H. (1987): Dorfarchäologie - Siedlungsforschung auf dem Lande.- Archäologie in Deutschland, 1987/3, S.5-7, 9 Abb., Stuttgart.
- JÄGER, K.-D. (1973): Holozänstratigraphische Befunde als Zeugnisse für den Landesausbau im slawischen und deutschen Mittelalter.- Ber.2.Internat. Kongr.Slaw.Archäol. 3: 75-88, Berlin.
- KALESSE, A. (1987a): Quellenkundliche Analyse.- In: BRANDE, A. et al., Der Gutspark Tegel in historisch-ökologischer Sicht.- Jb.Ver.Gesch.Berlins (Bär von Berlin) 36, S.202-210, 1 Abb., 1 Tab., Berlin.
- "- (1987b): Reiherwerder - ein bedeutendes Zeugnis Berliner Gartenkultur.- Jb.Ver.Gesch.Berlins (Bär von Berlin) 36: 105-123, 8 Abb., Berlin.

- KALESSE, A. & BRANDE, A. (1988): Die historisch-ökologische Landschaftsanalyse als Instrument des Naturschutzes.- Berl.Naturschutzbl. 32(3), in Vorber., Berlin.
- KERND'L, A. (1984/85): Ur- und frühgeschichtliche Fundstellen am Tegeler See.- In: SUKOPP, H. & BRANDE, A., Beiträge zur Landschaftsgeschichte des Gebietes um den Tegeler See.-Sitzungsber.Ges.Naturforsch.Freunde Berlin (N.F.) 24/25, S. 200, 1 Abb., Berlin.
- KLAFS, G., JESCHKE, L. & SCHMIDT, H. (1973): Genese und Systematik wasserführender Ackerhohlformen in den Nordbezirken der DDR.- Arch.Naturschutz Landschaftsforsch.13: 287-302, 13 Abb., Berlin.
- KÖSTLER, H., ELVERS, H., SUKOPP, H. & WESTPHAL, D. (1984/85): Das Naturschutzgebiet Fließwiese Ruhleben.- Sitzungsber.Ges.Naturforsch. Freunde Berlin (N.F.) 24/25:105-190, 7 Abb., 12 Tab., bes.S.187 f., Berlin.
- KRAUSCH, H.-D. (1964): Die Pflanzengesellschaften des Stechlinsee-Gebietes. II. Röhrichte und Großseggenesellschaften.- Limnologica 2: 423-482, 2 Abb., 13 Tab., Berlin.
- (1965): Natürliche Vegetation 1:650000.-Hist.Handatlas Brandenburg Berlin, Lfg. 13, mit Erläuterungen 4 S., 1 Tab., De Gruyter-Verlag, Berlin.
- LANGE, E. (1976): Zur Entwicklung der natürlichen und anthropogenen Vegetation in frühgeschichtlicher Zeit. Teil 2: Naturnahe Vegetation.- Feddes Repert. 87: 367-442, 13 Abb., 10 Karten, Berlin.
- (1979): Zum Stand und einigen Ergebnissen paläo-ethnobotanischer Arbeiten in Brandenburg.- Gleditschia 7: 187-196, 1 Tab., Berlin.
- , ILLIG, H., ILLIG, J. & WETZEL, G. (1978): Beiträge zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte der nordwestlichen Niederlausitz.- Abh.Ber. Naturkundemus.Görlitz 52(3): 1-80, 2 Abb., 15 Karten, 4 Tab., 22 Diag., Leipzig.
- LÜHRTE, A. von & SCHUMANN, M. (1987): Jahrringanalyse.- In: BRANDE, A. et al.: Der Gutspark Tegel in historisch-ökologischer Sicht.- Jb.Ver. Gesch.Berlins (Bär von Berlin) 36: 210-212, 1 Abb., Berlin.
- MARKSTEIN, B. (1981): Nutzungsgeschichte und Vegetationsbestand des Berliner Havelgebietes.- Landschaftsentw.Umweltforsch. 6: 1-205, 36 Abb., 20 Tab., Berlin.
- MOORE, P.D., EVANS, A.T. & CHATER, M. (1986): Palynological and stratigraphical evidence for hydrological changes in mires associated with human activity.- In: BEHRE, K.-E. (ed.), Anthropogenic indicators in pollen diagrams, S. 209-220, 7 Abb., Balkema-Verlag, Rotterdam.
- MÜLLER, H.M. (1965): Das Naturschutzgebiet Teufelsbruch in Berlin-Spandau. VI. Pollenanalytische Untersuchungen.- Sitzungsber.Ges.Naturforsch. Freunde Berlin (N.F.) 5: 113-123, 1 Abb., Berlin.
- MÜLLER, A.von (1979): Edelmann... Bürger, Bauer, Bettelmann. Berlin im Mittelalter.- 378 S., 129 Abb., Haude & Spener-Verlag, Berlin.

- MÜLLER, A. von (1984): Spandau, eine bedeutende mittelalterliche Stadt in der Mark Brandenburg.-In: HENNING, E. & VOGEL, W. (Hrsg.), Festschrift der Landesgeschichtlichen Vereinigung für die Mark Brandenburg zu ihrem hundertjährigen Bestehen, S. 78-103, 7 Abb., Berlin.
- "- (1986): Die Archäologie Berlins.-384 S., 124 Abb., Lübbe-Verlag, Bergisch-Gladbach.
- NATH-ESSER, M. (1987): Einführung in das Fürstenlager bei Auerbach.- In: BDLA et al. : Erstes Gartendenkmalpflege-Seminar, S.82-92, 2 Abb., Johannesberg-Fulda.
- NEUMANN, F. (1976): Struktur, Genese und Ökologie hydromorpher Bodengesellschaften West-Berlins.- Diss.TU Berlin, 205 S., 16 Abb., 5 Tab., 5 Schnitte, 13 Karten, Berlin.
- OHLE, W. (1979): Ontogeny of the lake Großer Plöner See. In: HORIE, S. "Paleolimnology of Lake Biwa and the Japanese Pleistocene" 7: 3-33, 13 Abb., 4 Tab., Kyoto.
- OPRAVIL, E. (1983): *Xanthium strumarium* L. - ein europäischer Archäophyt? - Flora 173: 71-79, 1 Tab., Jena.
- PACHUR, H.-J. (1987). Die Sedimente in Berliner Seen als Archive der Landschaftsentwicklung.- In: SCHARFE, W. (Hrsg.), Berlin und seine Umgebung im Kartenbild nebst Beiträgen zur Landschafts- und Klimageschichte des Berliner Raumes, S. 73-81, 9 Abb., Colloquium-Verl., Berlin.
- "- & RÖPER, H.-P. (1984): Geolimnologische Befunde des Berliner Raumes.- Berl.Geogr.Abh. 36: 37-49, 6 Abb., 1 Tab., Berlin.
- "- (1988): Zur Paläolimnologie Berliner Seen.- Berl.Geogr.Abh.44, im Druck, Berlin.
- RIBBE, W. (Hrsg.) (1983): Slawenburg Landesfestung Industriezentrum. Untersuchungen zur Geschichte von Stadt und Bezirk Spandau.- 405 S., 75 Abb., Colloquium-Verlag, Berlin.
- SCAMONI, A. (1953): Über die Verbreitung und die vegetationskundliche Stellung des Bergahorns im Flachland.- Arch. Forstwesen 2: 426-431, 2 Abb., 2 Tab., Berlin.
- SCHICH, W. (1983): Die Entstehung der mittelalterlichen Stadt Spandau.- In: RIBBE, W. (Hrsg.), Slawenburg Landesfestung Industriezentrum, S.55-95, 3 Abb., Colloquium-Verlag, Berlin.
- SCHLEICHER, W. (1937): Aus der Vorgeschichte des Bezirks.- In: PAULS, W. & TESSENDORF, W., "Der Marsch in die Heimat" Ein Heimatbuch des Bezirks Berlin-Reinickendorf, S. 107-132, 19 Abb., Diesterweg-Verlag, Frankfurt/M.
- SCHMITZ, H. (1951): Die Zeitstellung der Buchenausbreitung in Schleswig-Holstein.- Forstwiss.Cbl. 70: 193-203, 1 Abb., Berlin.
- SCHULZ, R. & ECKERL, M. (1987): Archäologische Landesaufnahme der Funde und Fundstellen in Berlin.- Hrsg.: Archäologisches Landesamt Berlin. 621 S., 656 Abb., 15 Karten, Reimer-Verlag, Berlin.
- SEYER, H. (1987): Berlin im Mittelalter.- 135 S., 22 Abb., VEB Deutscher Verlag d. Wissenschaften, Berlin.

- STAHR, K., BÖSE, M., BRANDE, A., GUDMUNDSSON, Th. & LAUNHARDT, M. (1983): Die Entstehung und Entwicklung des Lolopfuhs in Berlin-Rudow.- Sitzungsber.Ges.Naturforsch.Freunde Berlin (N.F.) 23: 95-150, 15 Abb., 2 Tab., Berlin.
- SUCCOW, M. (1987): Zur Entstehung und Entwicklung der Moore in der DDR.- Z.geol.Wiss. 15: 373-387, 1 Abb., Berlin.
- SUKOPP, H. (Leitung) (1984): Grundlagen für das Artenschutzprogramm Berlin.- Landschaftsentw.Umweltforsch. 23: 1-993, zahlr.Abb.,Tab., Karten, Berlin.
- "- , AUHAGEN, A. et al. (1982): Berliner Naturschutzgebiete.- Hrsg.: Senator für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin. 2.Aufl., 36 S., 36 Abb., 1 Tab., Berlin. 3.Aufl. in Vorbereitung.
- "- , BLUME, H.-P., ELVERS, H. & HORBERT, M. (1980): Beiträge zur Stadt-ökologie von Berlin (West).- Landschaftsentw.Umweltforsch. 3: 225 S., 7 Abb., 46 Tab., Berlin.
- "- & BRANDE, A. (1984/85): Beiträge zur Landschaftsgeschichte des Gebietes um den Tegeler See.- Sitzungsber.Ges.Naturforsch.Freunde Berlin (N.F.) 24/25: 198-214, 5 Abb., 2 Tab., Berlin.
- "- & KOWARIK, I. (1987): Der Hopfen (*Humulus lupulus* L.) als Apophyt der Flora Mitteleuropas.- Natur u. Landschaft 62: 373-377, 4 Abb., 2 Tab., Stuttgart.
- "- & SCHNEIDER, Ch. (1971): Die Vegetation der Baumberge in Berlin-Heiligensee (einschließlich der angrenzenden Jagen der Tegeler Forst).- 26 S., 5 Abb., 12 Tab., 2 Karten, vervielfält., Berlin.
- TIGGES, W. (1987): Forstlicher Vergleich.- In: BRANDE, A. et al., Der Gutspark Tegel in historisch-ökologischer Sicht.-Jb.Ver.Gesch.Berlins (Bär von Berlin) 36: 216-217, 1 Abb., Berlin.
- UHLEMANN, H.-J. (1987): Berlin und die Märkischen Wasserstraßen.- 190 S., 197 Abb., 12 Tab., VEB Verlag Verkehrswesen, Berlin.
- WEILER, S. (1987): Nutzungsgeschichte, Flora und Vegetation des Gutsparkes in Berlin-Tegel.- Dipl.-Arb. FB Landschaftsentwicklung TU Berlin, 161 S., 54 Abb., 25 Tab., 12 Karten, vervielfält., Berlin.
- "- & NATH-ESSER, M. (1987): Floren- und Vegetationsanalyse: Gesamtgebiet und Teilflächen.- In: BRANDE, A. et al., Der Gutspark Tegel in historisch-ökologischer Sicht.-Jb.Ver.Gesch.Berlins (Bär von Berlin) 36: 212-216, 1 Tab., Berlin.
- WHITTINGTON, G. & GORDON, A.D. (1987): The differentiation of the pollen of *Cannabis sativa* L. from that of *Humulus lupulus* L.- Pollen et Spores 29: 111-120, 1 Abb., 2 Tab., Paris.
- WILLERDING, U. (1986): Zur Geschichte der Unkräuter Mitteleuropas.- 382 S., 22 Abb., 13 Tab., Wachholtz-Verlag, Neumünster.

LITERATUR ZU KAP. 6, soweit nicht in Kap. 1-5 und 7 enthalten.

- BECK, H. (1978): Alexander von Humboldt, Kosmos - für die Gegenwart bearbeitet.- Einführung, S.5-23, Brockhaus-Verlag, Stuttgart.
- BIERMANN, K.-R. (1980): Alexander von Humboldt.- 128 S., 12 Abb., Teubner-Verlag, Leipzig.
- "- (1987): Alexander von Humboldt - Aus meinem Leben.- 228 S., 50 Abb., C.H.Beck-Verlag, München, Urania-Verlag, Leipzig.
- "- , JAHN, I. & LANGE, F.G. (1983): Alexander von Humboldt - Chronologische Übersicht über wichtige Daten seines Lebens.- 2.Aufl.unter Mitarb. von FAAK, M. & HONIGMANN, P., 94 S., Akademie-Verlag, Berlin.
- CHAMISSO, A. von (1824): Untersuchung eines Torfmoores bei Greifswald und ein Blick auf die Insel Rügen.-Arch.Bergbau Hüttenw. 8/1, Berlin.- Nachdruck in SCHNEEBELI-GRAF, R. (1983): Und lassen gelten, was ich beobachtet habe. Naturwiss.Schr.von A.von Chamisso, S.111-120, Berlin.
- "- (1826): Über die Torfmoore bei Colberg, Gnageland und Swinemünde.- Arch.Bergbau Hüttenw. 11, Berlin.- Nachdruck: 121-143, S. 296, Reimer-Verlag, Berlin.
- DAU, J.H.Ch. (1823): Neues Handbuch über den Torf, dessen Natur, Entstehung und Wiedererzeugung, Nutzen im allgemeinen und für den Staat.- 240 S., Leipzig.
- HUMBOLDT, A. von (1845): Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung, Bd. I.- 507 S., Cotta-Verlag, Stuttgart, Augsburg.
- "- (1849): Ansichten der Natur. 3.Aufl.- In: BECK, H. (Hrsg.), Alexander von Humboldt-Studienausgabe, Bd. 5, 376 S. (1987), Wissenschaftl. Buchgesellschaft, Darmstadt.
- "- & BONPLAND, A. (1807): Ideen zu einer Geographie der Pflanzen nebst einem Naturgemälde der Tropenländer.- 182 S., 6 Tab., 2 Taf., Tübingen. Nachdruck, hrsg. von MEYER-ABICH, A. (1963), *ibid.*, Darmstadt.
- JAHN, I. & LANGE, F.G. (1973): Die Jugendbriefe Alexander von Humboldts 1787-1799.- 838 S., Akademie-Verlag, Berlin.
- MEYER-ABICH, A. (1967): Alexander von Humboldt.- 187 S., 71 Abb., Rowohlt-Verlag, Reinbek.
- NATH, M. (1986): Historische Pflanzenverwendung in Landschaftsgärten.- Diss.FB Landschaftsentwicklung TU Berlin. Druckfassung: Werner-Verlag, Wiesbaden, in Vorbereitung.
- NELKEN, H. (1980): Alexander von Humboldt. Bildnisse und Künstler.- 180 S., 161 Abb., Reimer-Verlag, Berlin.
- RAVE, P.O. (1973): Wilhelm von Humboldt und das Schloß zu Tegel.- 2.Aufl., 183 S., 42 Abb., Hartmann-Druck, Berlin.
- SCHLEUCHER, K. (1987): Alexander von Humboldt.- 167 S., 22 Abb., Stapp-Verlag, Berlin.
- SCURLA, H. (1985): Alexander von Humboldt. Sein Leben und Wirken.- 11.Aufl., 422 S., 33 Abb., 1 Karte, Verlag der Nation, Berlin.

- SUKOPP, H. (1987): On the history of plant geography and plant ecology in Berlin.- *Englera* 7, S. 85-103, Berlin.
- "- & SCHNEIDER, Ch. (1979): Zur Geschichte des Instituts für Ökologie und der ökologischen Wissenschaften in Berlin.- In: RÜRUP, R. (Hrsg.), *Wissenschaft und Gesellschaft, Beiträge zur Geschichte der Technischen Universität Berlin 1879-1979*, Bd. 2: 239-246, Springer-Verlag, Berlin.
- "- (1981): Zur Geschichte der ökologischen Wissenschaften in Berlin.- *Verh.Ges.Ökologie* 9, S. 11-19, 1 Tab., Göttingen.
- TREPL, L. (1987): *Geschichte der Ökologie vom 17. Jahrhundert bis zur Gegenwart*.- 280 S., Athenäum-Verlag, Frankfurt/M.
- WENDLAND, F. (1979): *Berlins Gärten und Parke von der Gründung der Stadt bis zum ausgehenden 19. Jahrhundert*.- 426 S., bes. S. 289-295 mit 6 Abb., Prophyläen-Verlag, Frankfurt/M., Berlin, Wien.
- WILLDENOW, C.L. (1787): *Florae Berolinensis Prodrromus*.- 439 S., 7 Taf., Verlag Vieweg, Berlin. Nachdruck 1987, Koeltz-Verlag, Koenigstein.- *Verh.Berl.Bot.Ver.*, Sonderband, Berlin.
- "- (1792): *Grundriß der Kräuterkunde zu Vorlesungen entworfen*.- Berlin. 5.Aufl.1810.- Zit. aus SUKOPP (1987).
- ## 9. ANHANG ZU DEN ABBILDUNGEN 1 UND 2
- Z u A b b. 1: Nr. 1-24: Pollenanalytische Untersuchungspunkte im Berliner Urstromtalgebiet um den Tegeler See. D: Pollendiagramm, E: Einzelproben(-folgen), B: BRANDE.
- 1: Bollenfenn. D E BRANDE et al. (1987a) und vorliegende Untersuchung.
 - 2: Tegeler See, Kleine Malche. D B (1980a, 1985a und in Vorber.), SUKOPP & BRANDE (1984/85).
 - 3: Tegeler See, tiefste Stelle. D B (1985a und in Vorber.).
 - 4: Tegeler See, bei Insel Scharfenberg. D von LÖWENSTEIN (in Vorber.).
 - 5: Oberhavel, Krienicke. E B in PACHUR & RÖPER (1988).
 - 6: Burgwall Spandau und Umgebung. D BRANDE et al. (1987b), B (in Vorber.).
 - 7: Bullengraben Spandau. E B (unveröff., Spätglazial). In der Nähe (Staakener Felder) E B in GUTSCHE & HENTSCHEL (1983).
 - 8: Schloßpark Charlottenburg, Karpfenteich. E B (unveröff., frühes Postglazial).
 - 9, 10: Mäckeritzwiesen. E B (unveröff., Nachwärmezeit, z.T. über Spätglazial).
 - 11: Teufelsbruch Spandau. D MÜLLER (1965), E B (unveröff., vgl. ALAYLI et al. 1981).
 - 12: Teufelsbruch Nebenmoor. D E B in ALAYLI et al. (1981) und B (in Vorber.).
 - 13: Spandauer Forst, Kleinmoor Jagen 38, D B (in Vorber.).
 - 14: Kleiner Rohrfuhl, D B (1979, 1980b und in Vorber.).
 - 15: Großer Rohrfuhl. E B (1979).
 - 16: Laßzinswiesen, germanischer Brunnen. D LANGE (1976).

17: Lingenpfuhl. D TRAUTMANN (unveröff.), B (in Vorber.).

18: Heiligensee. D B (1978/79, 1980c), E B (unveröff.).

19: Moor am Heiligensee. D E B (1980c und in Vorber.).

20: Oberhavel, Niederneuendorfer See. E B in AHRENS (1985).

21-24: Ziegeleigraben Albtalweg, Vierrutenbergsenke, ehemaliger Großer Hermsdorfer See, Tegeler Fließtal "Am Vierrutenberg", D E B (1985b).

Z u A b b. 1, a-f: Mittelalterliche Ortsgründungen. A: archäologischer Fundstoff, H: historisch erschlossenes Maximalalter, E: urkundliche Ersterwähnung.

a: Dorf Tegel. A um 1250, H um 1230, E 1322.

b: Burgwall Spandau. A um 700 bis um 1150 (slawisch bis frühdeutsch).

c: Stadt Spandau. A um 1160. E 1197/1232.

d: Dorf Heiligensee. E 1313.

e: Dorf Wittenau (Dalldorf). E 1351.

f: Dorf Hermsdorf. A H um 1220, E 1349.

Quellen: BOHM (1978), von MÜLLER (1979, 1984, 1986), RIBBE (1983).

Z u A b b. 2, Nr.1-5: Weitere Moore am Nordrand des Tegeler Sees und ihre anthropogenen Veränderungen im 20.Jahrhundert.

1: Nebenmoor des Bollenfenns. Nur dieser Teil des Moores trägt auf einer Karte von 1753 die Bezeichnung Bollen pfenn. Heute baumfreie Feucht- bis Naßwiese, zum Seeufer in Schilfröhricht übergehend.

2: Namenloses Randmoor. Zwischen diesem und dem Nebenmoor des Bollenfenns ehemals eine Holzablage der Heiligensee'schen Heide (Tegeler Forst). Heute Parkrasen auf Sandaufschüttung und anstelle der Holzablage Bootshäuser.

3: Moor des ehemaligen Hopfengartens des Gutes Tegel. Im 18. und 19.Jahrhundert von Äckern umgeben. Jener Zustand durch Karten und graphische Ansichten gut dokumentiert. Ehemaliger Abzuggraben (Bootsanlegestelle?) als Malchseegraben erhalten. Etwa 25 Eichen (*Quercus robur*), um 1820 oder früher gepflanzt (WENDLAND 1979, S. 291, WEILER 1987, S.58), bezeichnen den landseitigen Rand des Moores. Dieses heute von Bootshäusern und Camping besetzt (vgl. KALESSE 1987a, WEILER 1987).

4: Moor am großen und kleinen Reiherwerder (Eichwerder), ehemalige Freiheitswiesen bzw. Heiligenseer Wiesen und Rohrung (Röhricht). 1905-1910 überschüttet und als Park der Villa Borsig gestaltet (vgl.z.B. BUSSE 1910, MARKSTEIN 1981, KALESSE 1987b).

5: Moor des Tegeler Fließtales. Im Kartenausschnitt (Abb. 3) heute sandüberdeckte Reitplätze und Gartenland, nur stellenweise trockener Bruchwald; im übrigen unteren Fließtal der Tegeler Hafen, der Nordgraben (Rieselwasserkanal) und Aufschüttungen über Torf (vgl. Ökochoreschnitt Tegel in BÖCKER et al. 1985, Abb. 21).

Z u A b b. 2, a-h: Ur- und frühgeschichtliche Fundstellen am Nordufer des Tegeler Sees.

a: Acker des Gutes Tegel. Steinwerkzeuge und Abschlüge des Spätpaläolithikums, Gefäßscherben der jüngeren Bronzezeit, Gefäßscherben der frühdeutschen Zeit.

b: Ehemaliger Acker am Rand des Sees. Gefäßscherben der jüngeren Römischen Kaiserzeit.

c: Tegeler Forst. Hortfund von Beilen der jüngeren Bronzezeit.

d: Halbinsel Großer Reiherwerder, Nordteil. Gefäßscherben der slawischen Zeit und in der Nähe (Kleiner Reiherwerder) slawenzeitliches Schwert.

e: Halbinsel Großer Reiherwerder, Südteil. Gruben mit Scherben und Knochen des Neolithikums, Gruben mit Gefäßen und Graburnen einer Siedlung der jüngeren Bronzezeit (Lausitzer Kultur).

f: Tegeler Hasselwerder. Scherben (?) des Neolithikums.

g: Insel Hasselwerder. Gefäßscherben der Bronzezeit.

h: Alt-Tegel. Siedlung und Gräberfeld der jüngeren Bronzezeit. Scherben der frühdeutschen Zeit.

Quellen: Kartierung der archäologischen Fundstellen in FRIEDEL (1880), SCHLEICHER (1937), GANDERT (1958), KERND'L (1984/85), SCHULZ & ECKERL (1987, dort auch die Literatur zu den Einzelobjekten). Zusammenfassend auch von MÜLLER (1979, 1986), HÄNSEL (1986).

Manuskript eingegangen am 30. November 1987