

Landschaftsökologisch-vegetationsgeschichtliche Studien im Kiefernwuchsgebiet der nördlichen Senne

Joachim Hüppe, Richard Pott und Dirk Störmer*

Inhaltsverzeichnis

Abstract	4
A. Einleitung	5
B. Lage und geographische Gesamtsituation des Gebietes	6
I. Geologie und Geomorphologie	7
a. Glaziale Reliefgenese und deren Formen	7
b. Geomorphologisch bedeutsame Raumdifferenzierungen	8
II. Böden	13
III. Natürliche Wälder, Wirtschaftswälder und Forsten	16
IV. Siedlungsentwicklung	18
a. Die Besiedlung der Senne in vor- und frühgeschichtlicher Zeit	18
b. Der mittelalterliche und neuzeitliche anthropogene Einfluß in der Umgebung der untersuchten Moore	18
c. Landwirtschaftliche Nutzungsformen	25
C. Pollenanalytisch-vegetationsgeschichtliche Untersuchungen	26
I. Untersuchungsmethoden	26
a. Die naturräumliche Vegetationsausstattung im direkten Umfeld der Moore und Möglichkeiten ihrer Rekonstruktion	28
b. Bezugsgrößen für anthropogene Veränderungen der Vegetation	32
II. Pollenanalysen	33
a. Moor am Furlbach	35
b. Moor am Rahmkebach	37
III. Pollenanalytische und archivalische Befunde zum Vorkommen der Kiefer in der Senne	42
D. Die aktuelle Vegetation	46
I. Hochmoor-Vegetationskomplex	46
a. Oligotrophe Gewässer und Moorschlenken	47
b. Hochmoorbulte	49
c. Zwergstrauch- und Moorwaldgesellschaften	50
II. Wälder und Gebüsche in der Umgebung der Moore	53
III. Vegetation am Furlbach	57
IV. Übrige Pflanzengesellschaften	59
E. Florenliste	60
I. Gefäßpflanzen	60
II. Moose und Flechten	66

*Veröffentlichung der Arbeitsgemeinschaft für Biol.-ökol. Landesforschung, ABÖL, Nr. 86, Münster.

III. Großpilze	67
E. Zusammenfassung	68
F. Literatur und Archivquellen	70

Abstract

The reflection of archaeological known settlements in pollen diagrams and consequences of human impact and cultivation activities can be shown at the example from a pleistocene landscape with sandy soils, bogs and dunes in the „Senne“-area of Northwestern Germany. The development of landscape, early medieval exploration with deforestation and habitation phases and the history of vegetation within a characteristic limited habitation area has been carried out from early medieval times since about 900 AD to modern times. The results of pollen analysis with close-interval samples, radiocarbon dating, integrated archival and phytosociological studies provide a picture of the former and current landscape.

The aim of this paper is to reconstruct the conditions of habitation, local forest clearances, land use and economy in this typical, marginal area of northwestern pleistocene landscapes. Two pollen diagrams from small kettle-hole bogs (Furlbach and Rahmkebach), only several hundred meters away from the restricted habitat area (Welschhof) reflect the history of local habitation phases, the adjoining fields, woodlands, heaths and meadows and the extensive land use with a high account of anthropogenic indicators.

The pollenanalytical records of Migration periods between 450 and 600 AD are very strong; this is followed by early medieval settlement-phase with high cereal cultivation, increasing of beech-pollen (*Fagus sylvatica*), abundant charcoal, whilst in contrast to this *Tilia* shows a significant decline. The local expansion of beech took place synchronous or subsequent to habitation phases, and the beech was favoured by man. Like *Tilia*, *Fagus* is also a shade tree and shows similar edaphic requirements; so the stepwise expansion of *Fagus sylvatica* into abandoned areas of the Migration Period, when the beech prevented the regeneration of *Tilia* during woodland recovery, can be seen in pollen diagrams (see e.g. BURRICHTER, POTT & FURCH 1988, BEHRE 1988, POTT 1989).

During the Middle Ages, and in more recent times the extension of arable fields for cereal cultivation with rye and buck wheat (*Fagopyrum esculentum*), of grassland communities, dwarf shrub-heaths with *Calluna* and *Juniperus* on pastures and commons has taken place on the poor soils. However, increased human interference led ultimately to widespread deforestation. By strong podzolisation on poor sandy soils developed characteristic iron-humus-podzols; they have been fertilized with plaggen application of heath sods for an intensive rye cultivation. By means of sod cutting and regularly broken ground soils were exposed to field erosion by wind, so that cover sand and dunes became widespread. The pollen diagrams show large amounts of charcoal dust, indicating regular burning of heath-areas or of the remnant woodlands by deforestation with axe and fire or even charcoal-production itself.

Another important point is the occurrence of the scots pine (*Pinus sylvestris*) in ombrotrophic mire habitats with minerogenic ground water and on dunes of the „Senne“-area. This area shows - including neighboured stands of the pine (e.g. POTT 1982) - a continual refugial habitat since the Boreal/Atlantic period over 8000 years up to the historical modern times. Proving the nativeness of the pinetree, the remains of recent pine- and birch-mires can be classified phytosociologically as a subatlantic distributed type of *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris*.

In attempt to reconstruct the economic development and the pattern of human settlement, we can use the local pollen assemblages, as e.g. *Cerealia*, *Fagopyrum* and weed pollen (*Rumex*, *Chenopodium*, *Plantago lanceolata*, *Artemisia vulgaris*, *Centaurea cyanus*) as culture indicators, because the sides investigated are surrounded by cultivated fields. The charcoal dust is an even more useful indicator for anthropogenic influences as well as the pollen spectra of *Ilex* and *Juniperus*, which result from a moderate type of woodland grazing.

By applying a great variety of methods (phytosociology, pollen analysis, archaeology and archive-studies), it is possible to reconstruct past environments in specific geographical areas and to establish environmental changes in time and space which have their causes in ecological, especially biotic, edaphic and human factors.

A. Einleitung

Eine geobotanisch-ökologisch orientierte Landschaftserforschung sollte geographische, biologische und anthropogene Wirkungsfaktoren in räumlich genetischer Dimension erarbeiten. Auf diesem Wege können mit Hilfe pflanzensoziologisch-vegetationsgeschichtlicher, archivkundlicher und geoökologischer Forschungskonzepte die vielfältigen Zusammenhänge zwischen heutigen Vegetations- und Landschaftsbildern in verschiedenen Naturräumen kenntlich gemacht werden. Die aktuelle Vegetationsforschung kann dabei in unserem bereits intensiv bearbeiteten nordwestdeutschen Raum durchaus brauchbare, für Planung und Naturhaushalt anzuwendende Grundlagen liefern. So soll in der vorliegenden Arbeit eine für den Naturraum der nördlichen Senne beispielhafte, geobotanisch begründete Feingliederung vorgestellt werden, um Probleme einer naturgemäßen Planung und Landschaftsgestaltung für Land- und Forstwirtschaft unter Wahrung der Naturschutzinteressen zu lösen.

Für landschaftsökologisch-vegetationskundliche und praktisch-angewandte Fragestellungen sind in diesem Zusammenhang neben der genauen floristisch-soziologischen Grunderfassung der Vegetation, der Beschreibung und Dokumentation von höheren Vegetationseinheiten, von Gesellschaftsgruppen und von Assoziationen in deren gesamter Variationsbreite auch chronologisch-vegetationsgeschichtliche sowie pflanzen-geographisch-chorologische Untersuchungen von größtem Wert. Zur Erfassung und Beschreibung der realen und der potentiellen natürlichen Vegetation wie auch landschaftsökologisch bedeutsamer Raumeinheiten in einem umgrenzten Gebiet, sollten solche pflanzensoziologisch-vegetationsgeschichtlich begründeten Studien unter Berücksichtigung wesentlicher biotischer und abiotischer Standortfaktoren als notwendige Basis dienen.

Da wir unser heutiges Vegetations- und Landschaftsbild als Produkt einer langen Folge von natürlichen Prozessen und menschlichen Einflußnahmen verstehen, kommt dem Menschen seit Beginn seiner bäuerlichen Aktivitäten als Faktor der Vegetations- und Landschaftsgestaltung eine besondere Rolle zu. Unter seiner Einwirkung entstand im Laufe von mehr als sechs Jahrtausenden das aktuelle, naturraum-spezifische und von vielfältigen Wirtschaftsformen geprägte Vegetationsmosaik.

Für die Anwendung vergleichender historisch-geobotanischer Betrachtungen erweist sich das pleistozäne Binnensandgebiet der nördlichen Senne zwischen Stukenbrock und Augustdorf mit seinen natürlichen Kiefernvorkommen als besonders geeignet; hier lassen sich lokale Kleinstmoore in naturräumlich einheitlichen Flächen mit scharf abgegrenzten Siedlungsbezirken des Menschen systematisch untersuchen.

Die Senne stellt eine Landschaft dar, die ihre Identität einer jahrhundertelangen Extensivnutzung durch Heidewirtschaft verdankt; sie ist keine naturbedingte Einheit (SERAPHIM 1977, 1978, WEHRMANN 1985). Noch bis in das 19. Jahrhundert hieß die Senne „*desertum Sinedi*“. Mit ihren mächtigen Sandlagen, Findlingen und nordischen Geschieben sind Stratigraphie und Relief der Senne als glazialzeitliche Bildungen ausgewiesen; darüber hinaus darf diese Landschaft südlich der Mittelgebirgsschwelle als räumlich weitgehend isolierter Geesttyp angesehen werden.

Der Naturraum Senne bildet mit seinen Heidemooren zusätzlich ein isoliertes Teialreal der Kiefer (*Pinus sylvestris*) westlich ihres heutigen ostelbischen Hauptareals in Europa (vgl. HESMER & FELDMANN 1954, HESMER & SCHRÖDER 1963, BURRICKER 1982, POTT 1982, 1984, SCAMONI 1988); diese Kieferninseln liegen inmitten saalekaltzeitlicher Quarzsand-Dünenflächen mit nährstoffarmen Eichenmischwäldern des Verbandes *Quercion roburi-petraeae*.

Durch sorgfältige archäologische Landesaufnahmen und Archivstudien sind weiterhin nahezu alle prähistorischen und historischen Epochen menschlicher Aktivitäten erfaßt, so daß sich Siedlungsspuren verschiedenen Alters zuweisen und feststellen lassen.

Während Pollenanalysen aus größeren Mooren im allgemeinen den regionalen Vegetations- und Siedlungsablauf eines größeren Umkreises widerspiegeln, zeigen Pollendiagramme aus Kleinstmooren - wie im vorliegenden Fall - die lokalen Verhältnisse an. Wenn außerdem zwei solcher Kleinstmoore direkt nebeneinander liegen, bieten sich zahlreiche Anhaltspunkte für Fragen des lokalen Polleneintrags und der quantitativen Pollenverwehung von Siedlungsanzeigen bei unterschiedlich bewaldeten Landschaftszuständen. Dazu kommen Verknüpfungsmöglichkeiten und Beziehungen zwischen Art und Intensität der Siedlungs- und Wirtschaftsweisen des prähistorischen und historischen Menschen unter Berücksichtigung seiner Bindungen an naturräumlich vorgegebene Gebiete. Die pollanalytisch-vegetationsgeschichtlichen und archivalischen Erhebungen ergänzen einander gegenseitig, und durch Kombination aller Untersuchungsmethoden wird die Beurteilung der lokalen Landschafts- und Vegetationsentwicklung unter dem Einfluß des Menschen auf eine sichere Basis gestellt.

B. Lage und geographische Gesamtsituation des Gebietes

Im südlichen Vorland des Teutoburger Waldes, dem nordöstlichen Bereich der Westfälischen Tieflandsbucht, liegt als ausgedehntes Sandgebiet die etwa 250 km² große Senne (Abb. 1). Der Sand, der hier stellenweise eine Mächtigkeit von 60 Metern erreichen kann, ist zum größten Teil letztlich als Verwitterungsprodukt mürber und leicht erodierbarer Osning-Sandsteine des Teutoburger Waldes aufzufassen. Infolge von Bodenfließen und Schmelzwasserverlagerungsprozessen wurden diese Sandmengen im Periglazial der Saalekaltzeit in das südwestliche Vorland des Gebirges transportiert (vgl. auch SERAPHIM & GORKI 1983). Kretazische Schichten der Oberkreide liegen als Emschermergel seitdem in durchschnittlich 20 - 25 Metern Tiefe, überlagert von Sanden und Grundmoränenmaterial des sogenannten „Emsland-Gletschers“. Nur an wenigen Stellen können lokal kleinflächige Kreidesättel die Sandschichten durchragen.

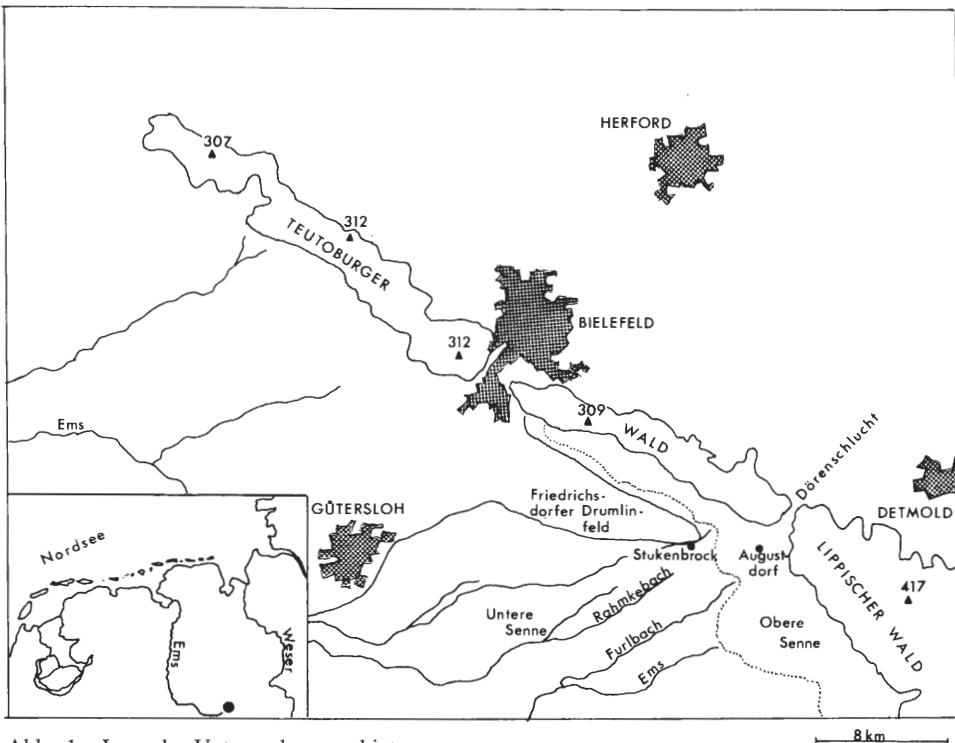


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes

I. Geologie und Geomorphologie

Am Inlandeisrand des Drenthe-Stadiums der Saalekaltzeit gelegen, zeigt die Senne eine spezielle Reliefgenese. Der Teutoburger Wald wirkte durch sein unvermitteltes Aufragen im umgebenden Flach- und Hügelland schon damals als Barriere für glaziale, fluvioglaziale und äolische Prozesse in dieser Sandlandschaft. Seit dem Vordringen des Eises in den heutigen Senneraum wurde dieser zum Akkumulationsgebiet. Während des Drenthe-Stadiums gelangte das Binneneis einmal von Norden bis an die Nordabdachung des Teutoburger Waldes und lagerte durch dessen Pässe - beispielsweise im Bereich der Dörenschlucht (Abb. 1) - Vorschüttände in Form von weiten kegelartigen Fächern am Südfuß des Gebirges ab (u.a. SERAPHIM 1972, 1973, 1980, FUCHS 1983). Ein zweiter Teilstrom des Inlandeises führte als der bereits erwähnte „Emsland-Gletscher“ in die Westfälische Bucht und von dort gegen den Südfuß des Teutoburger Waldes.

a. Glaziale Reliefgenese und deren Formen

Durch die modellierende Tätigkeit des Inlandgletschers entstanden aus der Grundmoräne an verschiedenen Stellen Drumlinfelder (SERAPHIM 1973). Darüber hinaus bedecken heute mächtige Schichten fluviatiler und auch äolischer Sande in der Senne mit wechselnden Lagerungsverhältnissen die saalekaltzeitlich-drenthestadialen Grund-

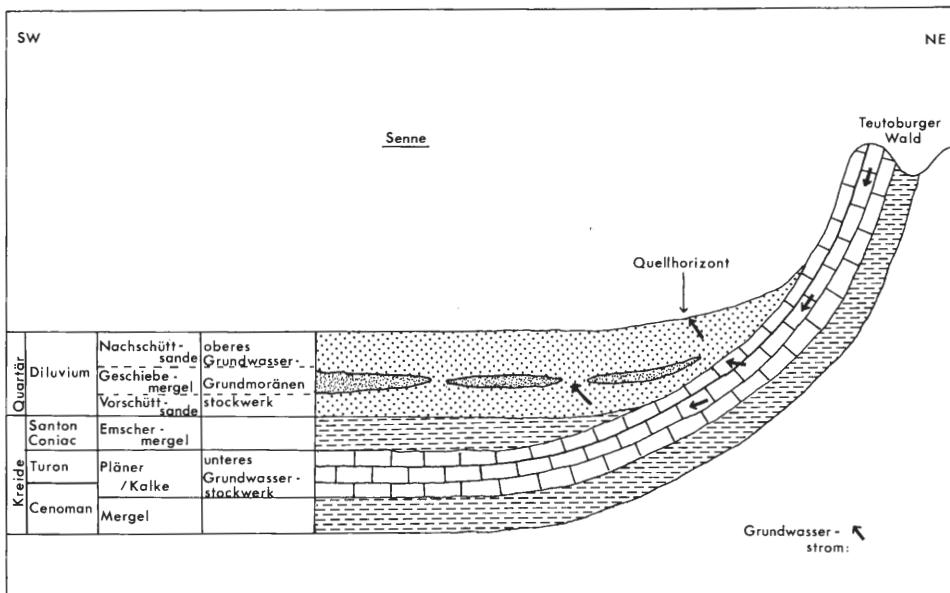


Abb. 2: Geologisch-hydrologischer Schnitt der Oberen Senne (nach MAASJOST 1933, verändert)

moränen und Vorschütsande (Abb. 2). In der rezenten Altmoränenlandschaft können diese aber auch vielfach sekundär wieder von der Sandbedeckung befreit sein. In manchen Fällen wurde die Grundmoräne auch flächenhaft auf Vorschütsanden abgelagert (FUCHS 1983). Diese Moränenrücken können dann, wie zum Beispiel in der Gegend um Stukenbrock, sogar Mächtigkeiten von bis zu 25 Metern erreichen. An die Oberfläche tritt die Grundmoräne nur an wenigen Stellen, so im Untersuchungsgebiet von Stukenbrock-Augustdorf im Bereich des Hofes Welschof (Abb. 3); dann ist das Moränenmaterial aber bis in Tiefen von zwei Metern entkalkt, wobei die tonigen Bestandteile durch Regen ausgewaschen und in tiefere Schichten verlagert sind.

Mancherorts kann die Grundmoräne auch von parallelenschichtigen, fast plan gelagerten Nachschütsanden überdeckt sein, die wiederum durch Schmelzwasser akkumuliert wurden (Abb. 4). Toteisreste im westlichen Teil der Senne führen darüber hinaus zu Kames-Terrassenbildungen (SERAPHIM 1980).

b. Geomorphologisch bedeutsame Raumdifferenzierungen

Geomorphologisch lässt sich die Senne insgesamt in drei große Einheiten gliedern: das Friedrichsdorfer Drumlinfeld, die Obere Senne und die Untere Senne (MAASJOST 1933, SCHNEIDER 1952, SERAPHIM 1978). Das Friedrichsdorfer Drumlinfeld wird durch südwestlich-nordöstlich streichende Moränenrücken mit drenthestadialen Drumlins geprägt. Diese zeigen wegen ihres Alters nach Bodenfließen, äolischer und fluviatiler Erosion heute bereits „vergreiste“ Formen (SERAPHIM 1978). Flächenhaft sind in der Oberen Senne mächtige Nachschütsande mit wechselnden Anteilen an Plänerkalk- und Flammenmergelgerölle gegen die Untere Senne ausgetragen, in welche die Sennebäche wie der Furlbach steilrandige Kastentäler eingegraben haben (Abb. 5, 6 u. 7). Die Re-

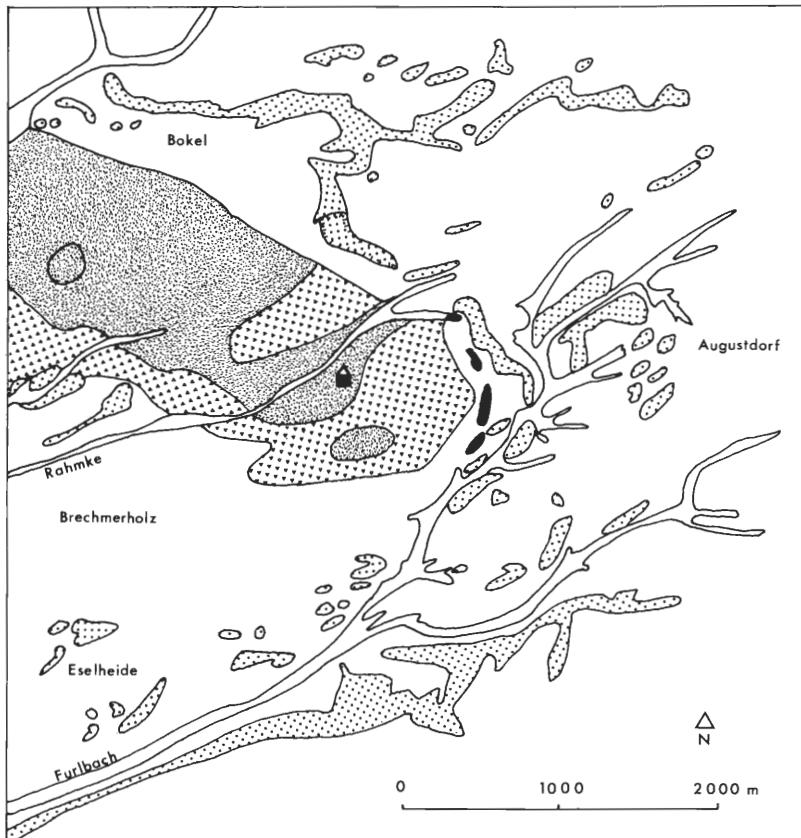


Abb. 3: Geologische und geomorphologische Situation im Untersuchungsgebiet

gion kastenförmiger Erosionstäler wird bei 110 - 115 m NN vom turonischen Sockel des Teutoburger Waldes begrenzt. Auf wasserundurchlässigen Emschermergeln bilden sich in den Sandflächen reihenförmige Quellhorizonte mit insgesamt etwa 30 Quellbächen aus, deren kalkhaltiges Wasser episodisch durchflutete Trockentäler herausmodelliert oder bei ständiger Wasserführung charakteristische, bis 15 m tiefe Erosionsschluchten als Quelltäler oder Kastentäler mit speziellen Dammflüssen geformt hat (Abb. 6 u. 7). Die Niederschläge am Osning werden in einem hangwärts ziehenden Grundwasserstrom



Abb. 4: Aufschluß der Nachschüttände zwischen Stukenbrock und Augustdorf (Sandgrube Brink)



Abb. 5:
Kastental des Furlbaches

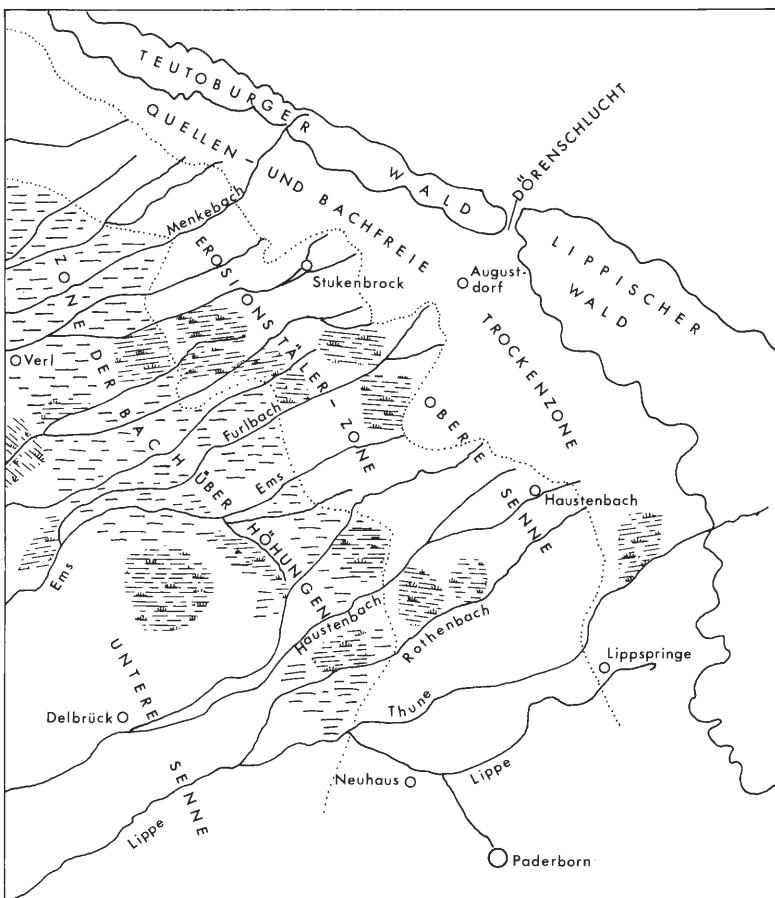


Abb. 6: Landschaftsökologische Grobgliederung der Senne

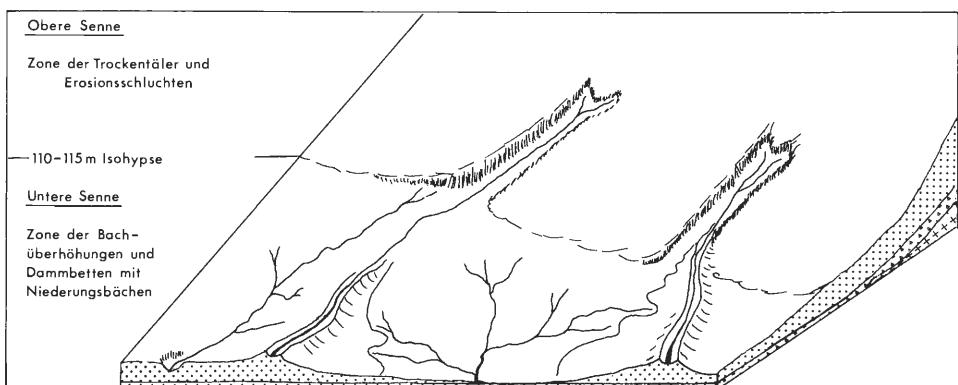


Abb. 7: Reliefbesonderheiten der Bäche in der Oberen und Unteren Senne

durch wasserundurchlässige Kreidemergelschichten gestaut. Alle Quellaustritte sind somit Schnittpunkte der nach Süden abfallenden Erdoberfläche und des Grundwasserspiegels (Abb. 2 und FRÖHLICH & OLTERDORF 1972). Der wasserstauende Emschermergel führt zu einem ausgedehnten Grundwasserstockwerk, dem die Stadt Bielefeld wiederum Anlagemöglichkeiten zahlreicher Trinkwasserbrunnen verdankt. Einige Wasserentnahmestellen befinden sich im Untersuchungsgebiet.

Aufwehungen von Dünen in der Senne und deren näherer Umgebung im Lee des Teutoburger Waldes durch Südwest- bis Westwinde (vgl. POTT 1982) gehen bis in das beginnende Postglazial zurück, setzten sich zu verschiedenen Zeiten fort und sind als Folge der extensiven Landnutzungen vor allem mit Heidewirtschaft auf den leichten Sandböden auch heute noch nachweisbar. Eine Vielzahl von Dünenkuppen, Strichdünen und gestaffelten Dünenwällen, die mehrfach nach Westsüdwest geöffnete Bögen und Parabeln mit deutlich ausgebildeten Luv- und Leelagen erkennen lassen, kennzeichnet die rezente Oberfläche des Stukenbrock-Augustdorfer Untersuchungsgebietes. Nach SERAPHIM (1981) handelt es sich bei diesen und einigen anderen Dünen der Senne um die älteste relativ intakte Binnendünengeneration in Nordwestdeutschland, deren primäre Entstehungskerne präborealen und borealen Ursprungs sein dürften (MAAS 1955, HESEMANN 1975, SERAPHIM 1978). Die heutigen bis 12 Meter hohen Kuppen bestehen aber aus vielfach umgelagerten Sanden mehrerer Aufwehungsphasen und sind anthropogenen Ursprungs. Sie können im Zusammenhang mit einem frühen Feldbau seit dem ausgehenden Neolithikum und in der Bronzezeit oder infolge großflächiger Bodenzerstörung und Vernichtung der Pflanzendecke durch Hudewirtschaft bzw. mittelalterliche oder neuzeitliche Heide- und Plaggennutzung entstanden sein (Abb. 8).

Die Ausblasungswannen zwischen den Dünenbögen sind stellenweise vermoort (Abb. 8). Sandauswehungen sind hier bis auf den dichten, wasserundurchlässigen Geschiebelehm hinabgegangen. Seitlicher Grundwasserzufluß von der Basis der holozänen Binnendünen in offen liegende, durch Pseudovergleyung verdichtete Böden führt und führt noch heute zu periodischen bis permanenten Vernässungsscheinungen. So haben sich lokale, aus Gewässerverlandungs- oder Versumpfungsstadien hervorgetretene, ombrotrophe Kleinstmoore entwickelt. Infolge von Entwässerungsmaßnahmen, Abtorfungen und Kultivierungsversuchen sind diese zwar stellenweise ihrer natürlichen Vegetation entledigt, lassen sich vielfach aber auch noch als lebende kleine Hochmoore mit ausgedehnten *Erica tetralix*-Beständen (Heidemoore) sowie lokal mit charakteristischem *Oxycocco-Sphagnetea*-Vegetationsinventar kennzeichnen.

Nach SERAPHIM (1973) sind in der Senne die rezenten Moore bis maximal 120 cm Tiefe ausgelotet worden; die untersuchten Moore am Furlbach und Rahmkebach zeigen nur maximale Torfmächtigkeiten von 90 - 100 cm (Abb. 9). Die Flachgründigkeit dieser Moore hängt mit ihrer vergleichsweise kurzen Entstehungszeit sowie mit der Tatsache zusammen, daß die heutigen Moore nicht über den Grundwasserspiegel hinaus wachsen können, da Niederschlagssummen von maximal 850 mm im Gebiet allein nicht ausreichen, ein dauerhaftes Egressions- und Transgressionswachstum zu ermöglichen. In warmen Sommermonaten fallen Teilbereiche der Moore gänzlich trocken, wovon ausgedehnte Massenbestände von *Erica tetralix* und besonders von *Molinia caerulea* zeugen. Der Wechsel von Trockenheit und winterlicher Nässe und auch Moorbrände begünstigen die Entwicklung des Pfeifengrases (vgl. auch MÜLLER 1968, 1973, POTT 1982, VAN GEEL & DALLMEIJER 1986). Vom Rande her dringen zusätzlich Gehölzstadien mit Kiefern zur Mitte der Moore vor, die spezifische, licht stehende Kiefern-Birken-Moorwälder aufzubauen.

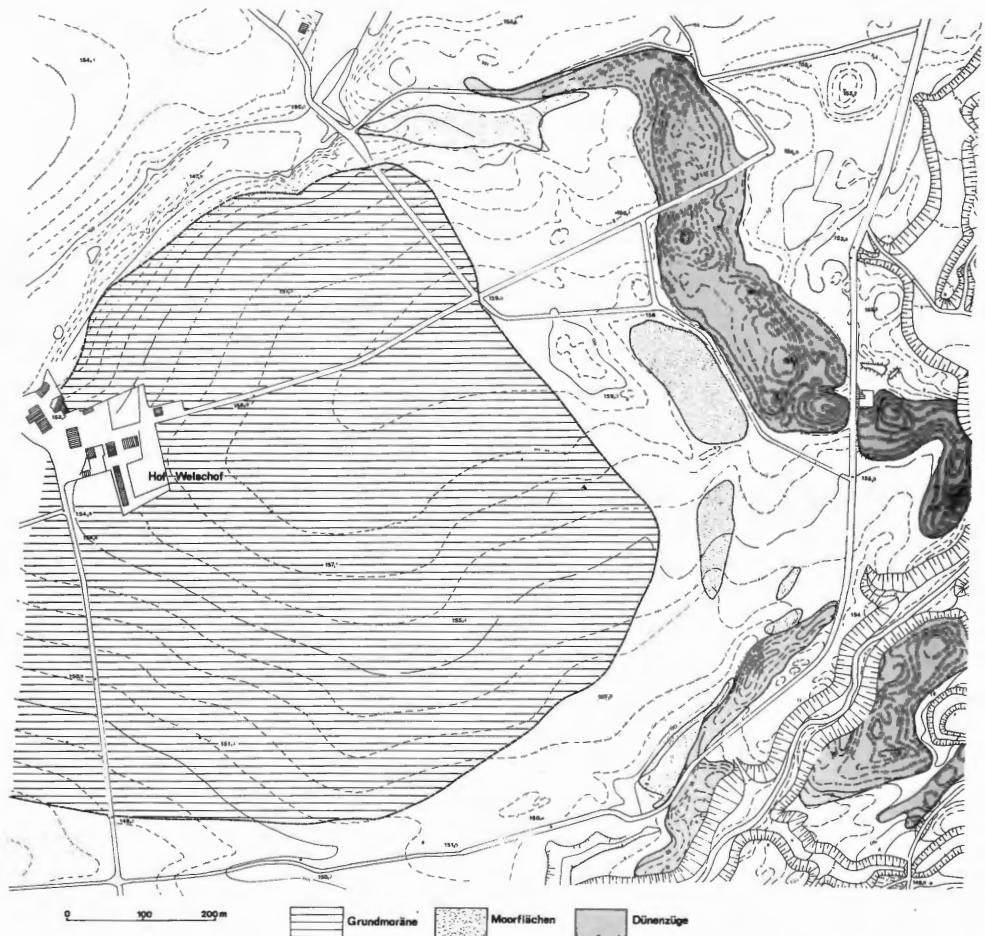


Abb. 8: Lage der Dünen, der Moore und der Grundmoräne am Rahmkebach und am oberen Furlbach

Nach Abtorfung eines Heidemoores und nach Abgrabungen künstlich geschaffene Gewässer (sogenannte Bentteiche) auf saurem Torf- bzw. nährstoffarmem Sanduntergrund weisen an ihren flachen Ufern dystrophe Verlandungsserien (nach POTT 1983a) sowie einige größere Hochmoorreste mit typisch ausgebildeter Schlenken- und Bultvegetation auf (Abb. 10).

II. Böden

Anstelle von Löß- und Kalkverwitterungslehmen, die im Umfeld des Teutoburger Waldes von Natur aus als Basis eines ertragreichen Landbaus und anspruchsvoller Waldgesellschaften stehen, sind in der Senne fast sterile Quarzsande aspektbestimmend. Als fluvioglaziale und äolische Übersandungen verdecken sie meist alle im Unterboden vor-

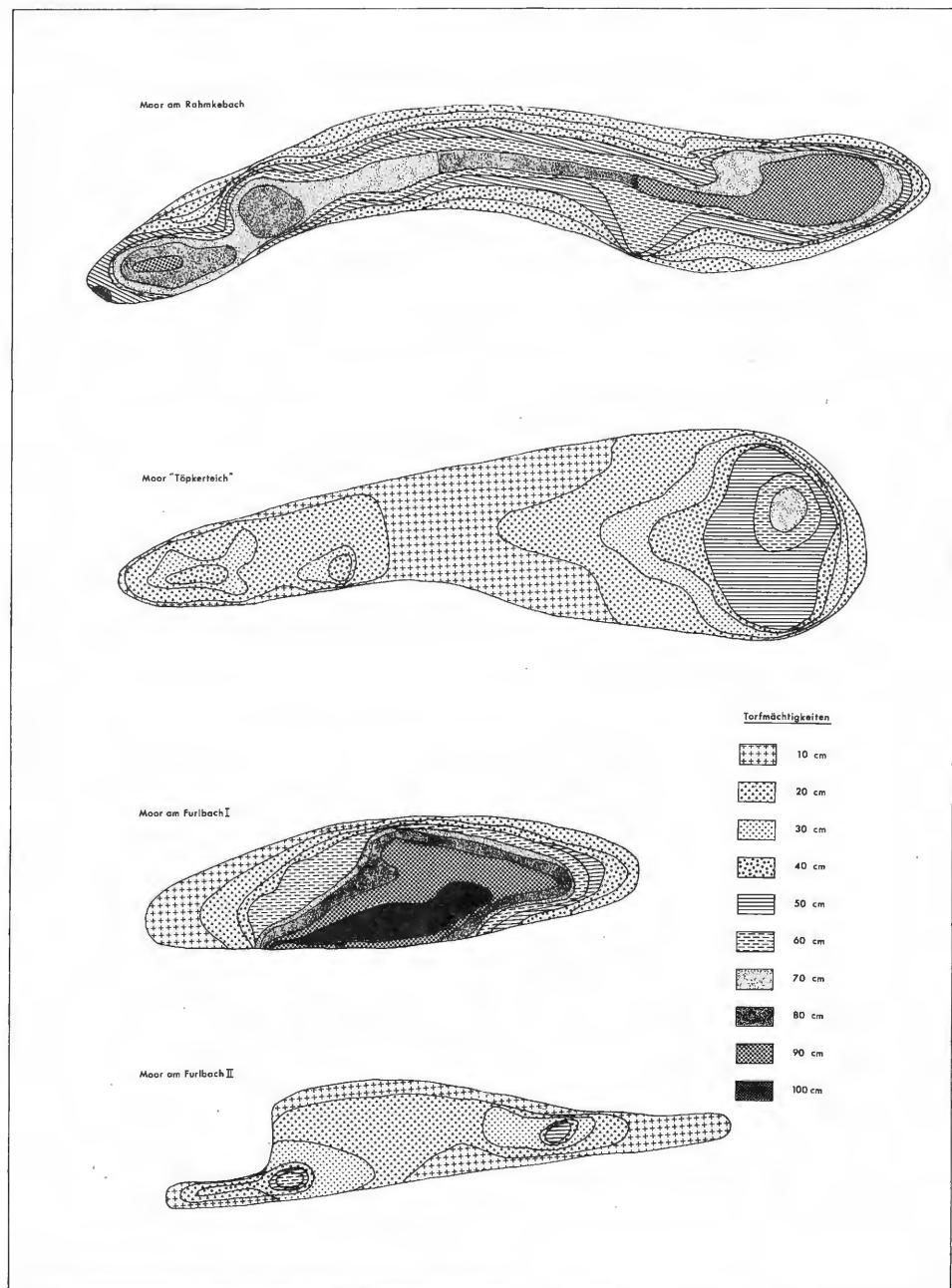


Abb. 9: Torfmächtigkeiten der untersuchten Moore am Rahmkebach und am oberen Furlbach
(Maßstab 1:500)



Abb. 10: Großer Bentteich bei Augustdorf



Abb. 11: Buchen-Eichenwald (*Fago-Quercetum*) mit dichtem Unterwuchs von *Ilex aquifolium*

handenen mesozoischen Ablagerungen. Den gleichen Effekt bewirken die organogenen Torfbildungen. Torfe in größerer Mächtigkeit bilden die Kerne des Moores am Rahmkebach und der Moore am Furlbach (Abb. 3, 6 u. 9). Kleinräumig finden sich lokal geringmächtige torfige Auflagerungen über Sanduntergrund. Hier stehen Pseudogleye und Gleypodsole an, die sich aufgrund des Geschiebelehmvorkommens unter Decksanden entwickelt haben.

Eine 2 m mächtige Grundmoräne tritt bei Hof Welschof zutage (Abb. 8); dabei werden die lehmigen Sande oder geschiebereichen Mergelböden als Acker- und Grünlandstandorte mit mittlerer bis guter Ertragsleistung genutzt. Stellenweise tragen sie Reste hofnaher Buchen-Eichenwälder mit reichem Unterwuchs an *Ilex aquifolium* (Abb. 11).

Wo sich in den Dünenfeldern und Verebnungsflächen der Grundwassereinfluß verliert, haben sich in charakteristischer Ausprägung Heidepodsole entwickelt (MERTENS 1980). Diese zeigen im Durchschnitt einen halben Meter Mächtigkeit mit folgendem Profilaufbau: 5-10 cm Moder oder Rohhumus, 15-25 cm lockerer Bleichsand, darunter 10-20 cm Eisen-Humus-Ortstein. Möglicherweise besteht eine Beziehung zwischen dieser spezifischen Profilausbildung und dem Ausgangsmaterial aus scharfkantigen, sehr quarzreichen Mittelsanden; stellenweise liegen sogar Grobsande vor (MERTENS 1980). Am Fuß von Dünenkuppen und in zwischengeschalteten Einmuldungen können sowohl die Bleichsandschichten wie auch die Ortsteinhorizonte mächtiger entwickelt sein. In der Region der Heidepodsole finden sich obendrein naturgemäß vielfältige bodengenetische Übergangsformen und Entwicklungstendenzen zu Rankern und Podsol-Rankern, wenn bei Beginn der Ortsteinbildungsprozesse diffuse Rosthorizonte auftreten und die Bleichsandschichten bereits klar abzugrenzen sind. In jungen Bodenanrisse der Erosionsschluchten und Kastentälern liegen Rohböden vor; ältere Trockenrinnen enthalten wiederum Podsole, die oftmals unter Decksandschichten konserviert bleiben.

III. Natürliche Wälder, Wirtschaftswälder und Forsten

In seiner naturräumlichen Ausgestaltung entspricht die Umgebung der untersuchten Moore aufgrund des aktuellen Standortpotentials dem Geestlandschaftstyp des nordwestdeutschen Raumes. Es dominieren hier außerhalb der Fluß- und Bachauen im wesentlichen zwei verschiedene potentielle Waldgesellschaften, der Birken-Eichenwald (*Betulo-Quercetum*) auf den podsolierten Quarzsandböden und Dünenflächen, der je nach Grundwasser- und Nährstoffgehalt in trockener bis nasser Ausbildung vorkommt, und der Buchen-Eichenwald (*Fago-Quercetum*) auf den trockeneren sowie wechselfeuchten, schwach anlehmigen Sandböden (vgl. auch LIENENBECKER 1980). Auch auf den oberflächlich entkalkten Geschiebelehmern der Grundmoräne im Bereich des Hofs Welschof wächst die Buche, die mit größeren Anteilen von Traubeneiche (*Quercus petraea*, *Q. robur*) vergesellschaftet ist. Der Anteil an *Quercus robur* in der Baumschicht ist umso höher, je stärker die Böden podsoliert sind und zum Birken-Eichenwald überleiten. Als Bodentypen überwiegen im potentiellen Bereich des *Fago-Quercetum* podsolierte Braunerden oder schwache bis mäßige Podsole ohne Ortsteinbildung. Den unterschiedlichen Bodenverhältnissen entsprechend wechseln das *Betulo-Quercetum* und das *Fago-Quercetum* im Gelände mosaikartig miteinander ab. In der feuchten Untergesellschaft des Buchen-Eichenwaldes verschiebt sich die Holzartenkombination ebenfalls deutlich zugunsten der Stieleiche, und je höher der Staunässegrad sich abzeichnet, umso geringer ist der Buchenanteil. Die jahreszeitlich wechselnde Feuchtigkeit des Bodens

wird, wie im Birken-Eichenwald, durch das Pfeifengras (*Molinia caerulea*) angezeigt. Das Gras tritt hier regelmäßig, aber wegen des höheren Schatteneinflusses in geringerer Menge auf (BURRICHTER 1973, BURRICHTER, POTT & FURCH 1988).

In den Bachauen stocken fragmentarisch ausgebildete Bestände des Traubenkirschen-Erlen-Eschenwaldes (*Pruno-Fraxinetum*), der stellenweise Tendenzen hin zum anspruchsvollerem Erlen-Eschen-Auenwald (*Carici remotae-Fraxinetum*) zeigen kann. In einer artenreichereren Ausbildungsform ist das *Pruno-Fraxinetum* durch eine Anzahl besonders anspruchsvoller Differentialarten wie *Mercurialis perennis*, *Arum maculatum*, *Ranunculus auricomus*, *Paris quadrifolia* und *Primula elatior* gekennzeichnet. Ihre Standorte sind die sandigen Naßgleye mit Einflüssen nährstoff- bzw. basenreichen Wassers.

Im Kontakt mit der Hochmoorvegetation steht der Kiefern-Birkenbruchwald (*Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris*), der die oligotrophen organischen Naßböden besiedelt und sich infolge von Torfabgrabungen auf Kosten der Bult- und Schlenkengesellschaften, vor allem der *Oxycocco-Sphagnetea*, an sekundär vermoorten Bereichen erneut flächenhaft ausgedehnt hat. Auf nährstoffarmen, anmoorigen Gleyböden mit hohen Grundwasserständen stockt der Moorbirken-Erlenbruch (*Carici elongatae-Alnetum betuletosum pubescens*), der stellenweise in kleinen Senken und Niederungen mit dem Kiefern-Birkenbruchwald eng verzahnt ist.

Räumlich benachbarte oder angrenzende mesozoische Kalkstein- und Osning-Sandsteinzüge des Teutoburger Waldes zählen zum Wuchsgebiet geschlossener Buchenwälder vom Typ des *Galio odorati-Fagetum* bzw. *Luzulo-Fagetum* (vgl. auch Nomenklaturfrage bei POTT 1985a).

Die natürliche Waldvegetation ist durch anthropogene Standortveränderungen vielfach und nachhaltig beeinflußt worden. In den Wirtschaftswäldern und Forsten finden sich stark abgewandelte Holzartenkombinationen zugunsten von Nadelholzaufforstungen mit standortfremden Kiefern, Fichten und Douglasien. Ausgedehnte Kiefernplantagen auf den durch Plaggenstich und Schafhude verheideten oder übersandeten Standorten bodensaurer Eichenmischwälder setzten zur Festlegung der Flugsande in größerem Umfang im 18. Jahrhundert ein. Vereinzelte Aufforstungen reichen aber schon bis in die Mitte des 17. Jahrhunderts zurück; die früheste Anordnung zum Kiefernplantieren im Jahre 1669 in Westfalen betrifft gerade auch den Raum der Senne (WIGAND 1832, HESMER & SCHRÖDER 1963). Allerdings gehört die Waldkiefer zu den heimischen Nadelgehölzen, die sich - wie auch im vorliegenden Fall - auf Moorrandsstandorten seit dem Boreal bis heute gehalten haben. Ausgedehnte Reinbestände auf den Sandflächen und Dünen sind aber forstwirtschaftlichen Ursprungs (vgl. weitere Literatur bei BURRICHTER 1982, POTT 1982, 1984).

Die signifikanten Unterschiede im Bestandesaufbau und den Holzartenwandel der Wälder durch extensive und intensive Bewirtschaftungen, die halbnatürlichen und künstlichen Ausbreitungswellen der Kiefer, Fragen der Kiefernaturverjüngung, der Wiederherstellung natürlicher Wälder sowie der aktuellen Vegetationseinheiten und deren Entwicklung sollen in den folgenden Kapiteln näher erörtert werden.

IV. Siedlungsentwicklung

Als Folge der geschilderten Konstellation der physiogeographischen und pedologischen Bedingungen ergibt sich eine entscheidende Potential-Differenzierung in dieser trockenen Sand- und Heidelandschaft. Das war für die Jahrhunderte des agrargesellschaftlichen Wirtschaftens vor der Industrialisierung von erheblicher Bedeutung (vgl. auch FUCHS 1983). Dazu lag die Senne-Region ständig im randlichen Einflußbereich wechselnder politischer Herrschaften. Für die land- und siedlungswirtschaftlichen Erschließungsprozesse bedeutete dieses eine langwährende Randsituation, wobei die armen Sandböden zusätzlich als siedlungsfeindlich galten. So war die Senne, wie auch MAASJOST (1933), MEISEL (1959) und FUCHS (1983) betonen, jahrhundertelang zunächst ein extensiv genutztes agrarwirtschaftliches Ergänzungsgebiet der umliegenden größeren Städte und Gemeinden (vor allem Paderborn, Bielefeld, Detmold und Stukenbrock). Von dort aus erfolgten zwar ständig Siedlungs- und Kolonisationsvorhaben, die letzten noch Anfang dieses Jahrhunderts von Paderborn aus, aber zumeist waren diese von nur bescheidenem Umfang. So wurde auch Augustdorf erst im Jahre 1780 gegründet (FUCHS 1983).

a. Die Besiedlung der Senne in vor- und frühgeschichtlicher Zeit

Wie bereits erwähnt, kann man von einer planmäßigen Erschließung der Senne, die von den jeweiligen Landesherren und den benachbarten Städten ausging, erst seit dem Mittelalter und der frühen Neuzeit sprechen. Der direkte Nachweis prähistorischer Siedlungen fehlt zwar; nach der neuesten archäologischen Bearbeitung mittel- und jungsteinzeitlicher Funde durch GÜNTHER (1985, 1988) ist aber als mesolithischer Formenkreis die sogenannte Retlager Gruppe (benannt nach der Retlager Quelle in der Dörenschlucht) auszumachen (Abb. 12). Frühneolithische, linienbandkeramischen Gruppen zugehörige Ackerbauern wurden in direkter Nachbarschaft zum Senneraum im Gebiet des Hiddeser Bentes, einem Gehängemoor im Teutoburger Wald, zunächst von POTT (1982) aufgrund pollenanalytischer Befunde angenommen und sind neuerdings durch entsprechende Siedlungsplätze auch archäologisch nachgewiesen (GÜNTHER 1988).

Die Bronzezeit ist in der nördlichen Senne durch eine Vielzahl von Erd-, Plaggen- und Steinhügelgräbern vertreten (Abb. 12). Für die Zeit zwischen 1400 und 1000 v. Chr. nimmt SCHWANOLD (1928) zwar noch eine Siedlungsleere der zentralen Senne an; ab 1000 v. Chr. drangen aber verschiedene jungbronzezeitliche Kulturgruppen durch die Dörenschlucht nach Süden vor. Ihre Urnenfelder sind aus der Unteren Senne (z.B. im Raum Gütersloh) bekannt. Eine zweite Besiedlungswelle erfolgte von Norden her ab 800 - 700 v. Chr.; Grabhügel aus dieser hallstattzeitlichen Epoche liegen bei Augustdorf südlich der Stapelager Schlucht (SCHWANOLD 1928).

Die Besiedlungsgeschichte der folgenden Jahrhunderte liegt im Dunkeln. Ein römischer Münzfund vom Furlbach deutet eventuell auf Durchzug, Präsenz oder Handelsverkehr römischer Truppen hin. Direkte archäologische Siedlungsnachweise fehlen aber bis hin zur karolingischen Zeit. Pollenanalysen und 14C-Daten sind deshalb für diesen Zeitraum sehr hilfreich.

b. Der mittelalterliche und neuzeitliche anthropogene Einfluß in der Umgebung der untersuchten Moore

In der ersten schriftlichen Erwähnung der Senne aus dem Jahre 965 n. Chr. wird

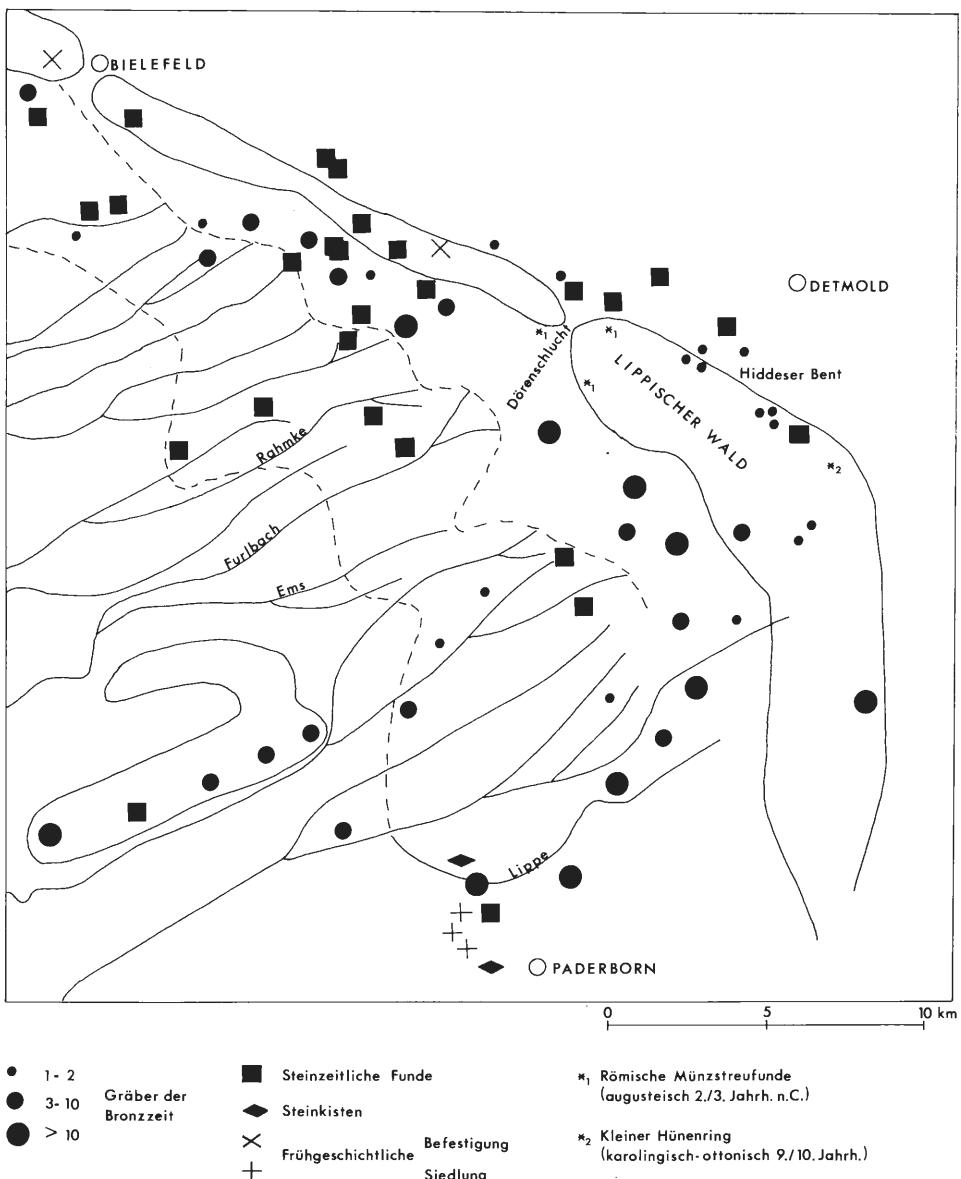


Abb. 12: Vor- und frühgeschichtliche Fundplätze in der Senne und angrenzenden Gebieten (erweitert nach POTT 1982)

diese in einer Schenkungsurkunde OTTO I. für die bischöfliche Kirche in Osnabrück als „*Sinithi*“ bezeichnet, was entweder zurückgeführt werden kann auf ein gleichlautendes Wort im Althochdeutschen für Weide oder auf „*sint*“ = groß und „*ihi*“ = Heide, also „große Heide“. Beide Deutungen geben nicht einen Natur- sondern einen Nutzungszustand wieder; denn Weide- und Heideflächen sind anthropogenen Ursprungs. STIEWE (1953) deutet aus der Tatsache, daß 1036 in einem Schreiben des Paderborner Bischofs MEINWERK Vieh und Bienenstände vermerkt sind, nicht aber Höfe und Vorwer-

ke - welche ansonsten außerhalb der Senne alle namentlich aufgeführt sind -, es könne angenommen werden, „daß sie [die Senne] kaum oder wenig besiedelt war, Vieh und Bienenstände vielmehr Besitzern außerhalb der Senne gehörten“. Die Heideausdehnung wäre demnach zunächst auf die Übernutzung der Senne als Hudegebiet zurückzuführen. Leider verbrannten im Jahre 1000 fast sämtliche Urkunden über den Paderborner Besitz, zu dem auch die Senne zählte, so daß keine weiteren schriftlichen Hinweise zur Besiedlung vor dem Jahre 1000 n. Chr. erhalten sind.

Erste urkundliche Hinweise auf Siedlungsphasen in der Umgebung der Moore stammen aus dem Jahre 1153. In der Urkunde werden auf dem Gebiet der späteren Gemeinde Stukenbrock die Höfe „Gokesterhusen“ und „Brechtme“ erwähnt (STIEWE 1953), die auf Moränenrücken des Drumlinfeldes lagen. Neben dem vergleichsweise fruchtbaren Boden waren es vor allem gewisse regionale Vorteile, wie z.B. die Lage am nördlichen Rand des Sennedreiecks, die eine frühe mittelalterliche Besiedlung in diesem Teil der Senne begünstigt haben. Diese Höfe gehören der ersten konkreten Siedlungsphase der Senne im Umfeld der Moore an Rahmke- und Furlbach an.

Aus der Tatsache, daß in einer Urkunde von 1281 vom „*Gute Alte-Brechmann*“ gesprochen wird, kann man ersehen, daß es sich bei „*Brechtme*“ (oder auch Brechtme) um einen Einzelhof, nicht um eine Dorfsiedlung gehandelt haben muß. Den Hofnamen kann man ableiten von „*bracht*“ = Wald (als Einfriedung für Privateigentum) oder von „*brake*“ = umbrechen oder Neubruchland. STIEWE (1953) bezeichnet es sinngemäß als „Neusiedlung auf Heideboden“. In den nachfolgenden Jahrzehnten gründeten die Söhne des Altbauern weitere Höfe (Heinrichsmeier, Dorenkamp, Spellermeier).

Im Westfälischen Urkundenbuch 3, Nr. 1061, finden sich zahlreiche Angaben zum Siedlungsgang und zur mittelalterlichen Landnutzung:

- 1279 ist von „Weiden“ und von der „Eicheltelese“ die Rede,
- 1310 von „Weiden, Wiesen, Äckern, bebautem und unbebautem Land“ beim „*Hagen in Brechmen*“ (= Brechtme).
- 1531 wird an Stelle von „Brechtme“ erstmals von „Stukenbrock“ gesprochen. Der Namenswechsel ist durch eine Änderung im Dorfgefüge erklärbar.
- 1554 wurde die Vogtei Stukenbrock erbaut, welche noch heute als Welschof's Scheune existiert. Das Haus läßt auf einen schon damals bedeutenden Hof schließen, der bis in die heutige Zeit erhalten geblieben ist (s. Abb. 13).
- 1584 sind die urkundlich erwähnten Höfe wahrscheinlich immer noch vorhanden, zumal berichtet wird, daß in der Soester Fehde (1444-1449) die Siedlung (!) zerstört und hernach wieder aufgebaut worden sei. Demnach muß die Anlage von Stukenbrock schon vor 1444, aber nach 1310 (der letzten Erwähnung des Einzelhofes Brechmen) stattgefunden haben. Der Name „Stukenbrock“ entstammt wahrscheinlich einer Stelle in dem Buchenholzwald hinter dem heutigen Hof Welschof, die heute noch „Stukenbrocks Hof“ heißt (STIEWE 1953). 1584 werden in einem Register für Stukenbrock 1 Vollmeier, 13 Halbmeier und 5 Viertelmeier genannt. Da die aufgeführten Jahresabgaben identisch sind mit einer Aufstellung der Jahressgaben von 1531 (ohne Nennung der Höfe), muß man die Existenz der Höfe schon für 1531 annehmen.
- 1639 bezeugt eine Urkunde über Abgabenverteilungen die Folgen des 30jährigen Krieges, der im Gebiet seit 1622 wütete:
„Von den Pächten ist nachgelassen wegen des betrübten Kriegswesens, Brand und Verheerung des Hofes.“
Gemeint ist der Hof Bokelmeier in Stukenbrock. Der Vogt Dietrich Thorwesten schreibt, er habe kein Bier brauen können, weil alles verwüstet gewesen sei.
- 1656 wächst nach Beendigung des 30jährigen Krieges die Siedlung über ihr bisheriges Gebiet hinaus, und es werden 355 Einwohner gezählt. Auch entlang des Furlbaches wird nun



Abb. 13: Hof Welschhof im Jahre 1989

gesiedelt, zuerst am Nordufer (um 1670), später am Südufer (ab 1703).

Die älteste bildliche Darstellung der Senne, ein Kupferstich des Holländers ROMEYN de HOOGHE aus dem Jahre 1672 zeigt die fortgeschrittene Kultivierung der Senne im 17. Jahrhundert. Im Bild (Abb. 14) wird die gesamte Wirtschaftsweise des Sennebauern festgehalten: Feldbestellung, Plaggenhauen, Viehhaltung und Bienenzucht. Die Felder sind im Bereich der Höfe angelegt, umgeben von ausgedehnten Heideflächen. Bäume und Sträucher sind nur in Hofnähe und an Wegrändern verzeichnet. Auch am Hof Welschhof dürften zu dieser Zeit hofnahe Baumbestände vorhanden gewesen sein. Größten Anteil an der Senne hatte aber das Weideland, auf dessen ausgedehnten *Calluna*-Heiden vorwiegend Schafe gehalten wurden.

- 1669 wird die Senne in der „MONUMENTA PADERBONIENSIA“ als „*Desertum Sennae*“, also „wüste Senne“ bezeichnet und eine Anweisung zum Anpflanzen der Senne mit Birken und Füchten (= Kiefern) gegeben. In diesem Jahr auch Hinweis zum Kiefern pflanzen (WIGAND 1832, HESMER & SCHRÖDER 1963).

- 1676 wird vom Thorwestenhof (= Welschhof) berichtet, daß auf dessen Gründen allerhand Eichen, Buchen, Birken und Erlen wüchsen.

- 1719 wird aus einer Vogteibestallung die Waldhege deutlich, wo es heißt, daß von Heinrich Welschhof

„kein Gehölz ohne gehörige Anweisung gehauen werde, er solches auch nicht ohne erforderliche Not anweise, sondern nach Möglichkeiten suche, solches zu erhalten und zu befördern, daß alle Jahre sowohl auf den Höfen und Stellen als auch auf der Gemeinheit fleißig nachgepflanzt werde.“

Letzteres wird bewiesen durch eine Akte von 1715 über die Regulierung der Hudegrenzen in Hofnähe, in der von jungen Büschchen die Rede ist. Wie kostbar die wenigen in der Senne vorhandenen Büsche waren, zeigt die acta über die „*Heinigung des Füchten Holzes in der Hövelhofer Forst*“ der Fürstlich Paderborner Hofkammer aus dem Jahre 1710, in der erlassen wird, daß im Forst das Schädigen von Füchten (= Kiefern), das Plaggenmähen, die „*Viehhütung*“ und das Torfstechen „*bey scharfer Straef*“ verboten sei.



Abb. 14: Älteste bildliche Darstellung der Senne mit Aufzeichnung damaliger Wirtschaftsweisen wie Feldbestellung, Plaggenhauen, Viehhaltung und Bienenzucht (Kupferstich von R. de HOOGHE [1672/1714] nach einer Zeichnung von J.G. RUDOLPHI; aus MÜLLER-KÖNIG 1975)

- 1722 geht aus einer Urkunde über die Lippische Senne hervor:
"Die Senne ist ein leeres mit Heidekraut bewachsenes Revier."
- 1729 müssen in weiterer Umgebung des Hofes Heideflächen angenommen werden; denn dem Welschof werden 10 Morgen „*öd und unkultivierte Heid*“ übertragen.
- 1744 wird über die Stukenbrocker Senne geäußert:
"daß hiesige Senne eine weitwendige von etzlichen Meilen lang befindliche Gegend sey, welche nicht durchgängiges Wiesen oder Rasen, sondern nur in bloßer Heyde bestehend, dann und wann an etzlichen Plätzen ein Stück von 6. bis 12. Fuß lang Rasen zu grasen oder zu weyden hat."
- 1775 erfolgte mit der Anlage von Augustdorf in der Nähe der Sennemoore eine Siedlungsintensivierung. WILHELM GOTTLIEB von DONOP schreibt in seiner „Historisch-geographischen Beschreibung der Fürstlichen Lippischen Lande“ von 1790:
"Augustdorf liegt vorne in der Sennner heyde an der Landstraße, welche von Lemgo nach Lippstadt, so wie nach Paderborn führet und sich hier trennet. Im Jahr 1780 bauten sich hier die ersten Einwohner dieser gegend unter thätiger Beyhülfe der Obrigkeit an, und am Ende von 1783 standen wirklich schon 31 bewohnte Stätte, nebst einem Schulhause da. Mit Anfang des folgenden Jahres schritten wieder neue Ankömmlinge zum Fortbau, und so befinden sich denn jetzt, mit Ausgang des Jahres 1789 an diesem sonst öden Platze 56 bewohnte Häuser, mit vielen urbar gemachtem Lande. Seinen Namen erhielt das Dorf zum Andenken des verstorbenen Landesherrn Simon August, welcher dazu den Grund legen ließ."
- 1811 sind umfangreiche Kiefernaufforstungen erwähnt:
"wegen der zwischen Augustdorf und der n e u e n Kiefernlanlage in der Kleinen Senne

sich bildenden Sandwehen, weshalb das Plaggenhauen in der Gegend verboten werde, und eine vierfache Allee von Kiefern angelegt werden soll."

- 1816 zeigt eine Karte aus jenem Jahr die bereits beachtliche Ausdehnung der neuen Augustdorfer Siedlung (Abb. 15). Wie der Karte zu entnehmen ist, wurde die Siedlung in der Heide am Oberlauf der Bäche Furlbach und Bärenbach innerhalb eines alten Wegenetzes angelegt. Die Allmende, die Heide, wurde großflächig als Hude genutzt, wovon die Namen „Stukenbrocker Hude“, „Augustdorfer Hude“, „Stapellager Hude“, „Hörster Hude“ und „Haustenbecker Hude“ Auskunft geben. Im Anschluß an die Höfe sind die Ackerflächen als Streifenfluren angelegt. Nur vereinzelt sind Waldungen in der Heide vertreten ("Hörster Holzung" und „Körker Busch"). Eine eingezeichnete Sandwehe deutet auf jene Probleme hin, die weiter oben bereits angeschnitten wurden.

Der Vergleich der Karte mit jener von 1801 (*Situationsriss des von den Stükenbrökern praetendirten Hude-Districkts in der Lippischen Senne ohnweit der Bauerschaft Augustdorf*) zeigt, daß die Siedlung 1801 weitaus weniger nach Süden hin ausgedehnt war als 1816 (s. Abb. 15 u. 16). Ersichtlich wird die großflächige Ausdehnung der Heide.

Besonders interessant ist die Verzeichnung des „*Amtsvogt Welschofs Holz*“ (Abb. 16) mit der Differenzierung zwischen Nadelbaum und Laubbaum. Demnach muß der Buchenbestand, der heute noch existiert, schon vor 1800 vorhanden gewesen sein. Benötigt wurde die Buche vor allem für die Holzkohleherstellung, an die der „*Kohlweg*“ von Augustdorf nach Bielefeld erinnert. Die Nadelbaumsignaturen belegen die Existenz von eingestreuten Kiefernbeständen.

Welschofs Waldungen waren um 1800 eine der wenigen Waldinseln innerhalb der ausgedehnten Heidelandschaft. In einer Akte von 1802-1806 schreibt der [unbekannte] Autor:

"In der Grafschaft Paderborn und der umliegenden gegend hat der Holzmangel beynah den höchsten Grad erreicht ... hieraus folgt, daß nur die reichere Holz kaufen kann, für die ärmere bleibt kein anderes Mittel übrig als zur Entwendung ... wobey sie oft ihr leben in Gefahr stellen."

Er schlägt daher vor, „*Törfe*“ zu stechen und zur Feuerung zu verwenden. Aus den Gemeinschaftsgründen wurden dann auch verstärkt Torfe „*mit einer Grabscheid abgestochen, in Form eines großen Ziegelsteines und getrocknet*“. Im Moorbereich zwischen Rahmkebach und Furlbach kann man noch heute verschiedentlich die Entwässerungsgräben der Torfstecher erkennen.

Neben der zunehmenden Waldarmut machte sich eine Devastierung der Heide bemerkbar. Der extensiven Ausbeutung der Heide durch Hude und Plaggengstich folgte eine große Anzahl Sandbrüche und Sandwehen. In der bereits erwähnten Akte von 1811 wird die dringende Aufforstung aufgrund der sich bildenden Sandwehen, die durch Plaggenhauen und den Fuhrkarrenbetrieb entstehen, „*so daß der Boden ganz entblößt wird*“, angeraten.

Schon 1806 überlegt man, „*das Plaggenhauen auf der brinken der Senne gänzlich zu untersagen*“. Laut Expertise dürfte nach einem Plaggengieb das „*Niederhauen der Plaggen erst in 6 - 8 Jahren auf Heide möglich*“ sein, „*auf Gras Hued 3 - 4 Jahre*“. Die Ruhezeiten wurden jedoch nie eingehalten, oft auch bedingt durch die Hudekriege zwischen den benachbarten Gemeinden Augustdorf und Stukenbrock, welche in einer langen Reihe von Akten belegt sind.

In der Akte von 1809 „*wegen besserer Cultivierung und Benutzung der Senne*“ versichert der Verfasser, daß die bisher gehandhabte Wirtschaftsweise dazu führe, daß die Senne „*in der Folge noch mehr herunter kommen müßte ... durch gänzliche Beraubung der haltbaren Oberfläche, die ganze umliegende Gegend in öde Sandwehen umwandeln würden, wo vielleicht keine dürftige Heide nimmer Fuß faßen könnte*“.

- 1846 wird der Augustdorfer Senne ein „*trauriges Bild*“ und ein „*abgenutzter Zustand ... wegen der darin enthaltenen großen Zahl der Sandbrüche und Sandwehen*“ attestiert; weiter heißt es:

"Die Ursache dieser Verwüstung liegt in der gemeinschaftlichen maßlosen Benutzung."

Neben der Befestigung der Böden durch „*Pflanzungen von Kiefern, aber auch Birken und Erlen im Bachtal*“ sollte die schon lang vorgesehene Gemeinschaftsteilung der Senne Abhilfe bringen.

- 1849 wurde auf Drängen der preußischen Regierung die Teilung der Augustdorfer Senne (All-

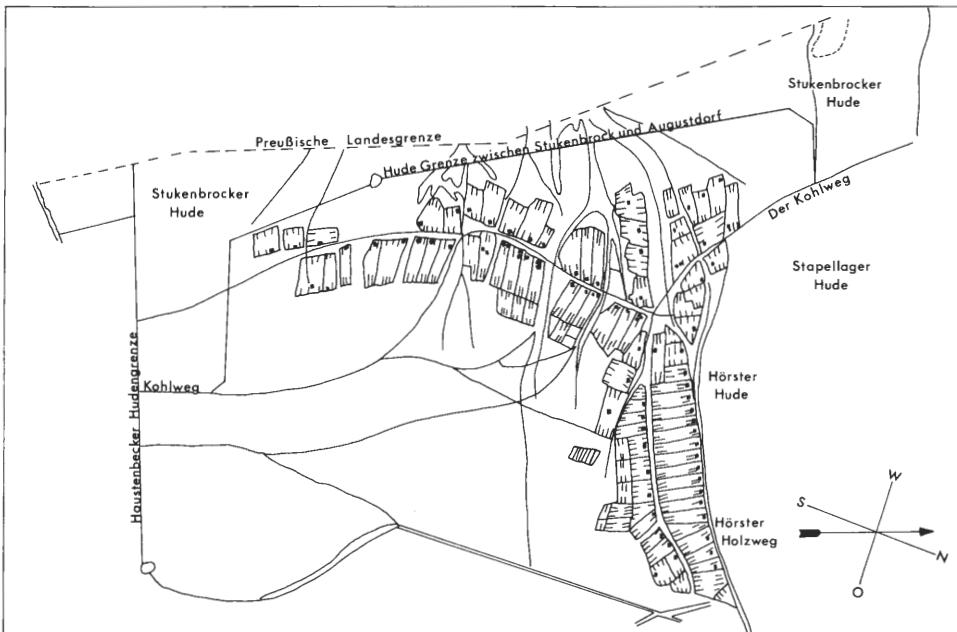


Abb. 15: "Carte von der Bauerschaft Augustdorf - Aufgenommen im Aug. u. Sept. 1816 durch H. W. Overbeck" (Handkopie des Originals aus dem Staatsarchiv Detmold)

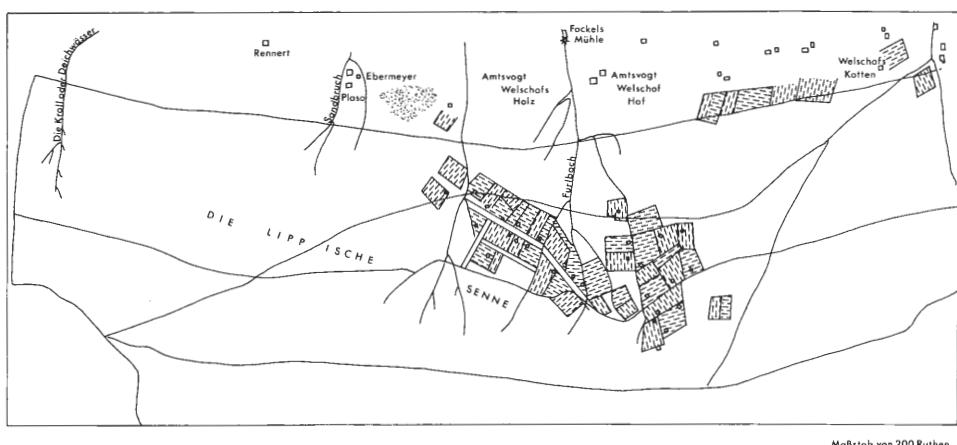


Abb. 16: "Situationsriss des von den Stukenbrökern praetendirten Hude-Districkts in der Lippischen Senne ohnweit der Bauerschaft Augustdorf, aufgenommen im Monat März 1801 von L. Stein, copirt von F. Kellner" (Handkopie des Originals aus dem Staatsarchiv Münster)

mendteilung) zum Abschluß gebracht und die Gemeinflächen in Privathand überführt. Gleichzeitig begann man mit dem Umbruch der Heide und den systematischen Kiefernauforstungen.

- 1850 hat der Hof Welschof nach einer Bauernliste insgesamt 734 Morgen Land mit durchschnittlich ca. 80 Morgen Ackerland (abzüglich Brache = 54 Morgen).

- 1882 veranlaßte die Stadt Bielefeld Aufforstungen in großem Umfang, da sie das Gebiet um den Hof Welschof als Wasserschutzgebiet zur Trinkwasserentnahme benötigte.
- 1899 wurden im Kartenblatt „Senne“ der Preußischen Landesaufnahme, herausgegeben im selben Jahr, im Bereich der Moore bereits große Kiefernwaldungen in annähernd dem Umfang kartiert, wie sie auch heute noch anzutreffen sind.

c. Landwirtschaftliche Nutzungsformen

Die großen Sandflächen, die Moore und Sümpfe ließen den Großraum Senne lange Zeit nur zur Durchgangslandschaft für Wanderschäfer werden mit der Konsequenz schwacher oder gar fehlender Besiedlung. Auch von durchlaufenden und randlich vorbeiführenden Verkehrswegen (z.B. Hellweg) gingen keine nennenswerten Impulse aus.

Die Nachteile des Naturraumes ermöglichten deshalb nur karge bäuerliche Existenz; eine effektive Nutzung der Sandböden bedeutete hohen Humus- und Mineralbedarf mit Plaggen-, Stalldünger- und Mergelaufrag. Auch der Lehmstich aus der steinig-lehmigen Grundmoräne (vgl. Abb. 3 u. 8) diente zur Anreicherung des mageren Sandbodens mit Kalk- und Tonpartikeln. Nach v. SCHWERZ (1836) wurden neben Heideplaggen noch gesammelte und kompostierte Streu von Laub, Schilf und Moosen zur Düngung der Sandböden und Errichtung von Plaggengeschen verwandt. Plaggenabtrag auf der einen und Plaggenelauftrag auf der anderen Seite hatten gravierende Standortüberformungen mit Bodenerosion, Flugsandverlagerungen und Sekundärpodsolierungen zur Folge.

Auf dem Ackerland dominierte noch im 19. Jahrhundert der Roggen, dazu kamen Buchweizen, Gerste, Hafer, Kartoffeln und Futterrüben (GROSSE-LÜMERN 1913, MERTENS 1980, FUCHS 1983). Buchweizen und Hafer sowie Gerste und Hafer wurden offenbar auch als Körnergemenge angebaut (v. SCHWERZ 1836). Neben Futtermöhren (*Daucus carota*) für Pferde und Zichorienanbau (*Cichorium intybus*) für den Kaffee-Ersatz spielten vor allem Flachs- und Hanfanbauten mit *Linum usitatissimum* und *Cannabis sativa* noch im frühen 19. Jahrhundert eine bedeutende Rolle (BERTELSMEIER 1942, SCHNIEDERTÜNS 1952). Zum Wiesenklee (*Trifolium pratense*), der als natürlicher Stickstoff- und Gründüngerlieferant nach v. SCHWERZ (1836) aber „nicht auf hohem, dürren Sand und eisenhaltigem moorigen Boden“ gedieh, wurden Rübsen und Senf als Zwischenfrucht- und Gründünger-Kulturen angelegt. Neben Gemüse- und Markstammkohl für die Winterfütterung hatten auch Ackerspark (*Spergula arvensis*) und Seradella-Kulturen mit *Ornithopus sativus* als Gründünger- oder Grünfutterpflanzen eine große Bedeutung.

Die schwierige technische Bearbeitung staufeuchter oder staunasser Böden zur ackerbaulichen Nutzung erfolgte erst seit dem 16. Jahrhundert (STIEWE 1953). Um trotzdem die nassen Böden nutzen zu können, wandte man eine Methode des sogenannten „Rückenbaus“ an. Dabei wurden zur Drainage die Felder durch paralleles Pflügen erhöht; die aufgewölbten Ackerbeete sind noch heute stellenweise erkennbar.

Für die Düngung des Grünlandes wurden die Tallagen der südlichen Sennebäche entweder künstlich überstaut, oder es erfolgte der Bau von Bewässerungsanlagen für Flößwiesen oder Rieselwiesen. Die Bewässerung von Wiesen und Weiden galt in der Senne als „altes Recht“ (WURFFBAIN 1856, MERTENS 1980, HOFMANN 1985). Solche Flößwiesen waren von zahlreichen verästelten, gradlinigen Gräben durchzogen (Abb. 17). Diese bildeten ein Be- und Entwässerungssystem mit dem Zweck, das kalk- und

mineralhaltige Quellwasser zunächst auf den Scheitel dachförmig angeordneter Parzellen zu leiten und von dort in Entwässerungsgräben wieder abzuziehen (POTT 1988a). Die aufwendige Berieselung sah bestimmte Bewässerungszeiten vor und fand in der Regel unter genossenschaftlicher Aufsicht statt. Neben großen von *Carex gracilis* dominierten Beständen kennzeichnen noch heute überschwemmungsfeste Wiesenpflanzen wie *Glyceria fluitans* und *Typhoides arundinacea* solche charakteristischen Grünland-Assoziationen vom Typ des *Bromo-Senecionetum aquatilis* (vgl. auch LIENENBECKER 1971, 1980). Nach 1880 verschwanden mit der Einführung des Kunstdüngers die traditionellen Feld- und Wiesenbausysteme (HÜPPE 1986, 1987, POTT 1988a).

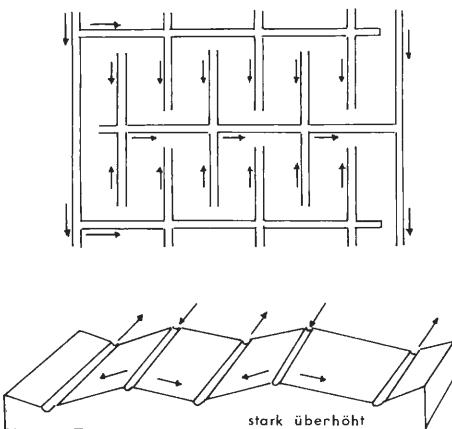


Abb. 17: Vielfältig verästeltes Be- und Entwässerungssystem zur Düngung von Flößwiesen
(nach HOFMANN 1985, aus POTT 1988a)

C. Pollenanalytisch-vegetationsgeschichtliche Untersuchungen

Um Aussagen zur Wirtschaftsweise und Umwelt des vor- und frühgeschichtlichen Menschen in der gut abgrenzbaren Siedlungskammer der nördlichen Senne zu ermöglichen, bieten sich gezielte Pollenanalysen aus den Kleinstmooren am Furlbach und Rahmkebach an. In den Pollendiagrammen dieser Kleinstmoore sind lokale Vegetations- und Siedlungsverhältnisse erfaßt und repräsentiert, die in Verbindung mit dem archäologischen und archivalischen Material sowie den Kenntnissen der historischen, aktuellen und potentiellen natürlichen Vegetation dieses Raumes ein Gesamtbild der Entwicklung und des Wandels der Landschaft liefern. Auf diesem Wege kann ein dichtes und vielseitig abgesichertes Netz von Informationen zwischen archäologisch nachgewiesenen Siedlungskammern, abgegrenzten Ackerfluren, Waldflächen, Heideökosystemen, verschiedenen Arten und Intensitäten menschlicher Wirtschaftsweisen und über die Vegetations- und Landschaftsentwicklung insgesamt geschaffen werden (vgl. u.a. auch BUCHWALD 1951, 1984, SCHWICKERATH 1954, TÜXEN 1957, ELLENBERG 1968, BEHRE 1983, 1986, POTT 1988a, 1988b, 1988c).

I. Untersuchungsmethoden

Die im Osten an die Siedlungskammer Welschof angrenzenden lebenden, stark verätzten Moore (Abb. 8 u. 9) erreichen jeweils Flächen von 0,5 - 0,8 ha und besitzen noch

Torfmächtigkeiten von bis zu 100 Zentimetern (Abb. 9). Am Rahmkebach konnte aus technischen Gründen (wegen starker Wasserhaltigkeit) nur ein Torfprofil von insgesamt 72 Zentimetern und am Furlbach aus gleichen Gründen nur ein kontinuierliches Profil von 52 Zentimetern entnommen werden. Zur Weiterverarbeitung wurden Probenstärken von durchschnittlich 1,5 cm gewonnen. Die Bohrprofile für die Pollenanalysen zeigen folgende Aufbauten des Torfkörpers:

Moor „Rahmke“, Höhe 153 m NN
DGK 5 Blatt Welschof, Rechts 3479,6 Hoch 5751,7
Profiltiefe: 72 cm
Probenanzahl: 50

0 - 6 cm: dunkel gefärbter, plattig liegender *Sphagnum*- und *Polytrichum*-Torf, durchwurzelt mit *Polytrichum* und *Andromeda polifolia*, in den ersten 2 cm rezent mit *Ericetralix*

7 -45 cm: *Sphagnum*- mit *Polytrichum*-Torf, hell gefärbt, mit *Eriophorum* und *Vaccinium*

46-55 cm: dunkelbrauner *Sphagnum*-Torf, mit *Eriophorum* durchwurzelt

56-67 cm: speckig-toniges, mit *Betula* durchwurzeltes Material

68-72 cm: speckig-toniges, stark humoses Material
zunehmend Mineralsand

Basislage: Mineralsand

* * *

Moor „Furlbachtal“, Höhe 150 m NN
DGK 5 Blatt Welschof, Rechts 3479,8 Hoch 5750,8
Profiltiefe: 52 cm
Probenanzahl: 36

0 -14 cm: lockerer *Sphagnum*-Torf, hell, schwach zersetzt, stark rezent durchwurzelt

15-26 cm: *Sphagnum*-Torf mäßig zersetzt, mittelbraun, mäßig durchwurzelt

27-39 cm: *Sphagnum*-Torf stark zersetzt, dunkelbraun, nur leicht durchwurzelt, Holzrest von *Alnus* in Probe 21

40-52 cm: speckig-toniges Material, zur Basis hin zunehmend Mineralsand

Basislage: Mineralsand

Diese kontinuierlichen Torfprofile sind im Handstich von der Oberfläche her ergraben und unmittelbar nach der Entnahme mit Hilfe einer kombinierten Kalilauge-Acetylase-Behandlung für die Pollenanalyse aufgearbeitet worden. In jeder Probe wurden etwa 1000 Baumpollen ausgezählt, um statistisch gesicherte Siedlungszeigerkurven zu erhalten und um Zufälligkeiten weitestgehend auszuschließen.

Die Bestimmung der Pollen seltener Arten (vgl. PUNT 1976, PUNT & CLARKE 1980-1984, MOORE & WEBB 1983) konnte mit acetolysiertem, rezentem Pollenmaterial unterstützt und verglichen werden. Für die Abgrenzung der Getreidepollen von den Wildgrä-

sern wurde als Richtwert eine Größe von 40μ festgelegt (s. u.a. BEUG 1961, FAEGRI & IVERSEN 1964, ANDERSEN 1979, KÜSTER 1988).

Alle ^{14}C -Datierungen* stammen aus dem gleichen Torfmaterial, das für die pollanalytische Auszählung verwendet wurde (vgl. auch KRAMM 1978, POTT 1982, 1984, 1985a); die Auswahl der Proben erfolgte nach pollenfloristisch besonders auffälligen Horizonten siedlungszeigender Pollenarten (Verlauf der Getreidepollenkurven, Pollenkurven der Siedlungszeigerspektren).

a. Die naturräumliche Vegetationsausstattung im direkten Umfeld der Moore und Möglichkeiten ihrer Rekonstruktion

Wenn man aus der Betrachtung von Pollendiagrammen auf die Entwicklung der Vegetation des umliegenden Raumes schließen will, so muß man sich darüber im klaren sein, daß sich Pollendiagramme und ökologische Rahmenbedingungen hinsichtlich der Vegetation nur annähernd entsprechen. Fragen der ungleichen Pollenproduktion von Pflanzenarten in ihrer Abhängigkeit vom jeweiligen Standort (z.B. Freistellen von Bäumen, selektives Ausholzen), der Pollenverbreitung verschiedener Arten (z.B. Offenland-Anteile der Landschaft; TAUBER 1967, 1968, ANDERSEN 1968, 1970) sowie mooreigene Phänomene (z.B. *Betula pendula*-, *Betula pubescens*-, *Alnus*- und *Pinus*-Anteile; POTT 1986, 1988b) spielen dabei eine große Rolle. Da es außerdem noch heute recht schwierig ist, in der aktuellen Umwelt das Wirkungsgefüge von Standortfaktoren zu erfassen, wird deutlich, daß es kaum statistisch abgesicherte Anhaltspunkte gibt, die pollenanalytischen Befunde in der richtigen Weise zu korrigieren, um den tatsächlichen Verhältnissen des Vegetations- und Landschaftsbildes vergangener Zeiten näher zu kommen.

Trotzdem sind für die Erfassung der Umweltgeschichte und Rekonstruktion der Vegetation vergangener Zeiten die Pollendiagramme ideale Diskussionsgrundlagen (s. auch BEHRE 1986, BIRKS et al. 1988 sowie HUNTLEY & WEBB 1988). Da Pollendiagramme aus kontinuierlich gewachsenen Straten stammen, darf man sie als mehr oder weniger verzerrte Abbilder vegetations- und umweltgeschichtlicher Abläufe in geographisch abgegrenzten Räumen - wie im vorliegenden Fall - ansehen.

Es ist dabei eigentlich selbstverständlich, daß auch für die Interpretation vegetationsgeschichtlicher Fragestellungen die naturräumliche Ausstattung eines Gebietes im Umfeld der pollenanalytisch untersuchten Moore zunächst als wichtigster Orientierungsgegenstand in Frage kommt. Dabei spielen die ursprüngliche natürliche Vegetation, die potentielle natürliche Vegetation und auch die aktuelle Vegetation mit ihren jeweiligen Unterschieden eine bedeutende Rolle (zur Definition der Vegetationsbegriffe vgl. BURRICHTER, POTT & FURCH 1988).

Das augenblickliche, von der menschlichen Wirtschaft bedingte und beeinflußte Inventar von Pflanzengesellschaften repräsentiert in diesem Zusammenhang die aktuelle Vegetation. Ihr kleinräumig gegliedertes Verbreitungsmaß im Umfeld der Moore stellen die Abbildungen 18 und 19 dar.

Zur Erkundung der aktuellen Vegetation im direkten Umfeld der Moore wurden in den Jahren 1987 und 1988 mehrfache Geländebegehungen durchgeführt. Das Spektrum

*Für die ^{14}C -Radiocarbonatierungen sind wir Herrn Prof. Dr. M. A. GEYH (Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung) zu großem Dank verpflichtet.

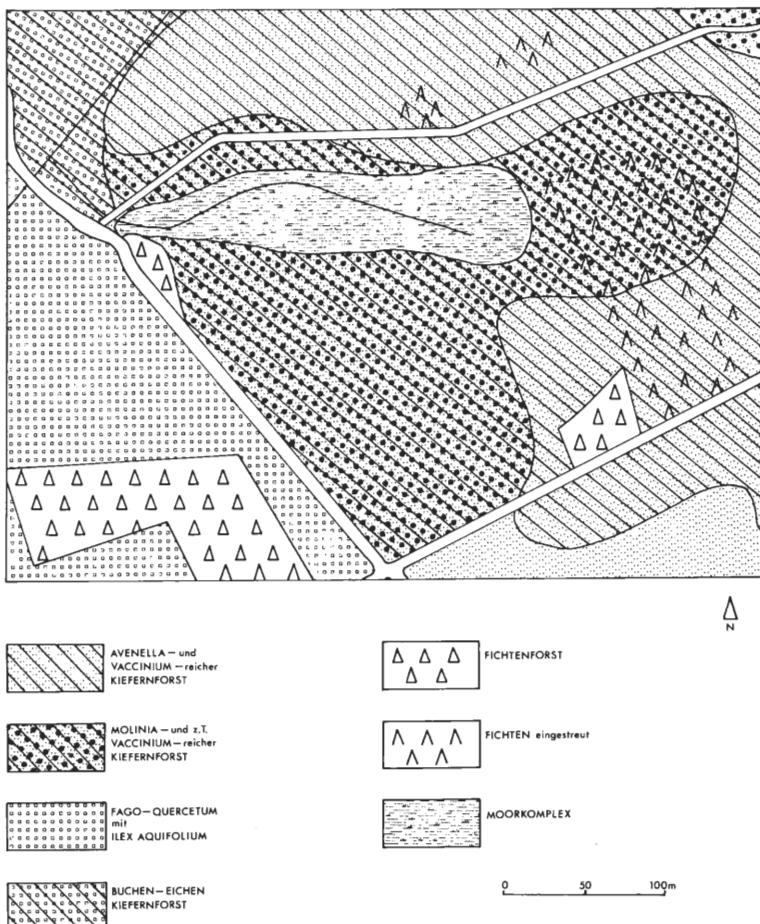


Abb. 18: Aktuelles Vegetationsmosaik im Umfeld des Moores am Rahmkebach

der Vegetationstypen reicht von den Buchenwäldern im Nordwesten bei Hof Welschof über den südlichen Quellmoorbereich des Rahmkebaches, die sich nordsüdlich erstreckenden Kiefernforsten entlang der Welschof'schen Rodunginsel im Bereich des Großen Dünenbogens bis hin zum Furlbach im Südwesten und Süden.

Die untersuchten Moore liegen in einem waldreichen Gebiet, das vorwiegend aus Kiefernforsten besteht. Diese nehmen größtenteils den Standort des potentiellen Birken-Eichenwaldes (*Betulo-Querctum*) ein. Auf den Dünenkuppen nördlich des Moores am Rahmkebach und nordöstlich der Moore am Furlbach stocken gras- und beerkrautreiche Kiefernforsten mit *Avenella flexuosa* und *Vaccinium myrtillus*. Mit Näherung an die Hochmoorvegetationskomplexe wird *Betula pendula* jeweils von *Betula pubescens*-reichen Vegetationseinheiten abgelöst. Auf feuchteren Böden, wo die Grundmoräne unter geringmächtigen Decksandschichten liegt, und in unmittelbarer Umgebung der Moore sind die Kiefernforsten reich an *Molinia caerulea*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea* sowie stellenweise mit Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) duchsetzt. Letzterer ist Trennart für eine *Pteridium*-reiche Ausbildung der *Vaccinium*-Kiefernforsten über

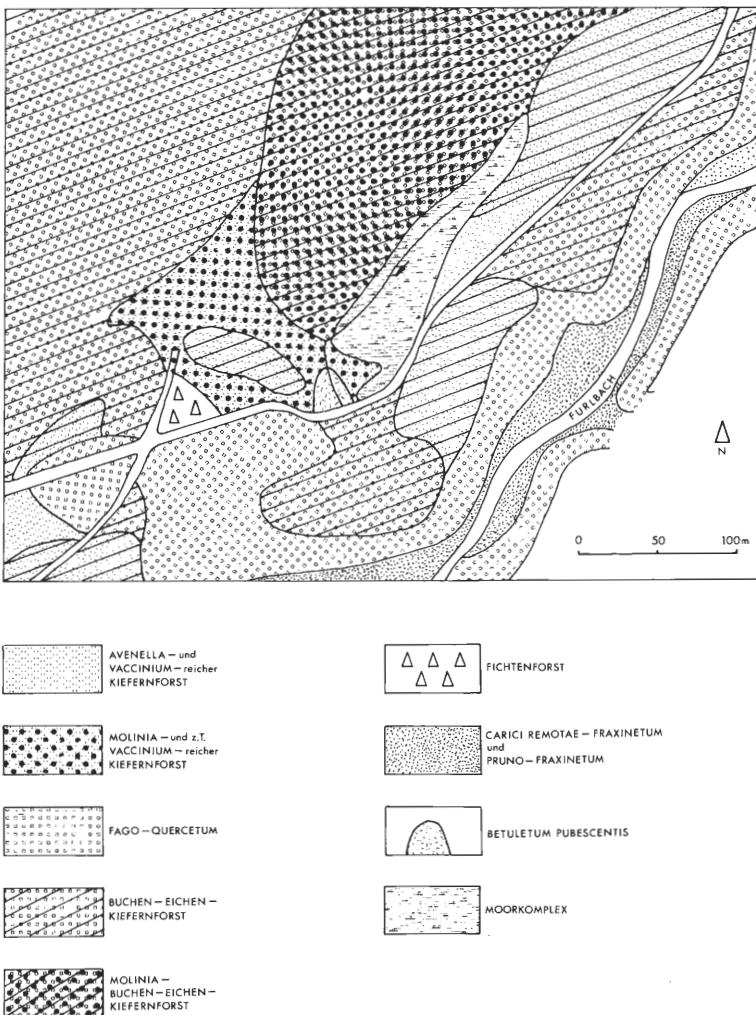


Abb. 19: Aktuelles Vegetationsmosaik im Umfeld des Moores am Furlbach

Geschiebelehmen im Wuchsbereich potentieller natürlicher *Fago-Quercetum*-Wälder. Östlich des Moores am Rahmkbach stocken auf der Grundmoränenplatte über starken Humusauflagen Althölzer des *Fago-Quercetum* mit lokal eingestreuten Fichtenbeständen (Abb. 18). In der Strauchsicht dieses Buchen-Eichenwaldes bezeugen deutliche Anreicherungen der bewehrten Hülse (*Ilex aquifolium*) die ehemalige Funktion der hofnahen Wälder für die Mastnutzung mit Schweinehaltung (vgl. POTT 1983b, 1988a, POTT & BURRICKTER 1983). Der Massenwuchs von *Ilex* ist dabei als Relikt solcher anthropozogener Überformungen und meist auf positive Weideselektion zurückzuführen.

Im Umfeld des Moores am Furlbach (Abb. 19) wächst auf 15-25 m hohen Talhängen, an denen die Grundmoräne ausstreicht, ebenfalls der Buchen-Eichenwald mit unterschiedlichen Beimengungen an Kiefern und *Molinia caerulea*. Den Talböden des Furlbaches nehmen Fragmente anspruchsvoller Auenwälder (*Pruno-Fraxinetum*, *Carici remotae-Fraxinetum*) mit recht hohen Erlen- und Eschenanteilen in der Baumschicht ein.

Die aktuelle Vegetation (vgl. Kap. D) umfaßt das reale Floren- und Vegetationsinventar des Gebietes, wobei neben naturnahen Wäldern und Mooren heute noch zahlreiche Degradations- und Sukzessionsstadien wirtschaftsbedingter, anthropozoogener Vegetationseinheiten zu beobachten sind, die wiederum Anhaltspunkte für die Herleitung und Konstruktion der potentiellen natürlichen Vegetation geben (Abb. 20). Damit ist der Zustand der Vegetation beschrieben, der sich aufgrund heutiger Leistungsfähigkeiten und des biotischen Potentials des Standortes nach Ausschluß menschlicher Wirtschaftsweisen einzustellen vermag (u.a. TÜXEN 1956, TRAUTMANN 1966, BURRICHTER, POTT & FURCH 1988).

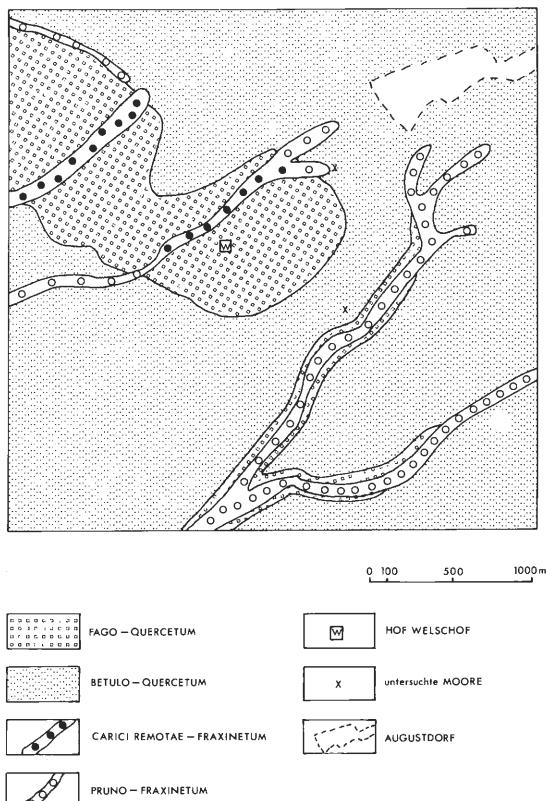


Abb. 20: Potentielle natürliche Vegetation im Umfeld der Moore

Wenn man nun Schwankungen in den Pollendiagrammen auf natürliche oder gewandelte ökologische Rahmenbedingungen mit abweichenden oder gar andersartigen Vegetationseinheiten zurückführt, so muß gesichert sein, daß in naturräumlich fest umrissenen Landschaften mit gleichen geologischen bzw. edaphischen Substraten bestimmte potentielle natürliche Vegetationseinheiten auf definierte Standortveränderungen in ähnlicher oder gleicher Weise reagieren. Mit der Auswertung des früheren Pollenniederschlags läßt sich in diesem Fall zwar ein gutes summarisches Bild von der Waldzusammensetzung vergangener Zeiten zeichnen. Auch lassen sich direkte bzw. indirekte anthropogene Einwirkungen auf Vegetations- und Landschaftsbestandteile nachweisen, die zu einer Vielzahl halbnatürlicher oder künstlicher Vegetationstypen geführt haben. Das darf aber niemals zur Rekonstruktion oder zur Benennung bestim-

ter, floristisch eng umgrenzter Vegetationseinheiten führen; auch die Rekonstruktion konkreter Pflanzengesellschaften aufgrund pollenanalytischer Daten bleibt in diesem Zusammenhang sehr problematisch und sollte beim derzeitigen Kenntnisstand auch nicht erfolgen (POTT 1986, 1988b). Auch Fragen nach dem Zeigerwert bestimmter Pollentypen zur Erklärung ehemaliger Wirtschaftsweisen sollten nicht ohne weiteres aus der rezenten Vegetation beantwortet werden (vgl. auch BEHRE & KUCAN 1986). Rückschlüsse und Vergleiche sind nur dann sinnvoll, wenn die pollenanalytischen Aussagen direkt mit schriftlichen Quellen verglichen werden können, wie das beispielsweise im vorliegenden Fall oder bei der Plaggenwirtschaft (BEHRE 1976), der Schlag- und Brandwirtschaft (TOLONEN 1985, VUORELA 1976) bzw. der Haubergswirtschaft (POTT 1985a, 1986) der Fall ist.

b. Bezugssgrößen für anthropogene Veränderungen der Vegetation

Eingriffe des Menschen in vegetationsdynamische Prozesse können die natürlichen Umweltbedingungen, vor allem den Boden, mehr oder weniger nachhaltig beeinflussen. Das heutige Verbreitungsmuster und Wirkungsgefüge der Standortbedingungen dürfte zwar noch in großen Zügen mit dem früherer Zeiten übereinstimmen; im einzelnen haben sich aber so beträchtliche Abweichungen ergeben, daß die ehemalige und die heutige potentielle natürliche Vegetation auf gleichen Wuchsarten nicht mehr vergleichbar sind. Nach einer grundlegenden Klassifikation anthropogener Faktoren von BURRICHTER, POTT & FURCH (1988) läßt sich auch für das untersuchte Gebiet eine Fülle von Beispielen anführen, wobei der jeweilige Reversibilitätsgrad anthropogener Standortveränderungen und das standortspezifische Regenerationsvermögen als Antagonisten die entscheidende Rolle spielen:

Reversible Standortüberformungen*	Irreversible Standortänderungen*
<ul style="list-style-type: none"> - Auswirkungen üblicher Land- und Forstwirtschaft - schwache Strukturschäden von Böden im Zuge extensiver Wirtschaftsformen - normale Auswirkungen der wirtschafts- und siedlungsbedingten Bodeneutrophierung 	<ul style="list-style-type: none"> - anthropogen initiierte Flugsandverlagerungen und Dünenbildungen - künstliche Bodenplanierungen mit Verlagerungen, Abtragungen und Aufschüttungen - Anlage von Siedlungsflächen und Verkehrs wegen - ehemalige Plaggenwirtschaft mit Plaggenabtrag und <ul style="list-style-type: none"> - auftrag - Hochmoorkultivierungen und Entwässerungen

Die Kenntnis der Auswirkungen menschlicher Einflüsse auf Vegetation und Boden sowie die dadurch ausgelösten vegetationsdynamischen Zusammenhänge sind bei der Beurteilung anthropogener Vegetationsveränderungen im Pollendiagramm sehr wesentlich. Dazu kommen die Veränderungen in räumlicher und zeitlicher Sicht. Von der bodenständigen Waldvegetation sind heute beispielsweise nur noch wirtschaftlich über

*aus BURRICHTER, POTT & FURCH (1988)

formte Restbestände vorhanden, und auch der Bestandesaufbau der Wälder ist hinsichtlich der Physiognomie und Struktur vom Menschen geprägt. Die Moorbildung hat im Quellgebiet des Rahmkebaches und in den Deflationswannen am Furlbach (Abb. 3 u. 9) offenbar erst in nachchristlicher Zeit eingesetzt, und auch nur die Moore dürfen heute noch als relativ naturnah gelten. Sie sind stellenweise aber schon durch Abgrabungen (z.B. heutige Bentteiche, Moor am Töpkerteich) oder durch randliche Eutrophierungsprozesse infolge ihrer Kleinflächigkeit erheblich denaturiert. Nur die Moore Furlbach I und II sowie das Moor am Rahmkebach erscheinen noch unangetastet.

In dieser Arbeit lassen sich somit die landschaftsbildenden, dynamischen Prozesse vom frühen Mittelalter bis heute vegetationsgeschichtlich genau belegen, vor allem solche Prozesse, die auf die Vegetation einwirkten oder von ihr ausgingen. Die mittelalterliche Siedlungslandschaft hat sicherlich andere Strukturen und Verbreitungsmuster der Vegetation gehabt und anders ausgesehen als heute. Alle Beziehungen zwischen Agrar- und anderen Wirtschaftsweisen verschiedener Epochen und deren spezifische Vegetation sowie ihre Pollenniederschläge sollen deshalb mit den bekannten siedlungsgenetischen und archivalisch dokumentierten Befunden in Einklang gebracht werden.

II. Pollenanalysen

Die dicht benachbarten Pollenprofile der Moore Rahmkebach und Furlbach zeigen im Vergleich zueinander jeweils zeitversetzte und recht eigenständige, aber doch grundsätzlich ähnliche Entwicklungstendenzen. Beide Profile repräsentieren darüber hinaus den jeweils lokalen Pollenniederschlag mit vergleichbaren Tendenzen des Vegetations- und Siedlungsverlaufes, so daß die Pollendiagramme im Hinblick auf ihre Entfernung zu den Siedlungsflächen sowie auf Art und Intensität der Wirtschaftsweisen brauchbare Daten liefern. Vergleichbare Rückschlüsse lassen sich weiterhin ziehen unter Zuhilfenahme der historischen Archivangaben von Kultureinflüssen und der Interpretation von Pollenspektren markanter Siedlungszeiger- oder Gehölzpollenkurven.

Unterlagen für wechselnde Siedlungsintensitäten vom Hochmittelalter bis heute liefern die Pollen der Kulturpflanzen (Getreide [*Cerealia*-Pollen] und Buchweizen [*Fagopyrum esculentum*]) sowie der kulturbegleitenden Arten (vor allem *Plantago lanceolata*, *Rumex*, *Chenopodium*, *Artemisia* und *Centaurea cyanus*) im Pollendiagramm. Die einzelnen Pollenspektren dieser genannten Arten sind zusätzlich zur Summenkurve der Siedlungsanzeiger zusammengefaßt (vgl. Pollendiagramme, Abb. 21 und 22, im Anhang). Neben solchen Siedlungsanzeigern im engeren Sinne können in diesem Zusammenhang die Pollenspektren einer Reihe von lichtliebenden Arten, darunter vor allem die Gramineenkurve, wertvolle Aufschlüsse geben. Das gleiche gilt für Indikatoren der Waldhue in Pleistozänlandschaften Nordwestdeutschlands (vgl. BEHRE 1981, 1986, POTT 1984, 1986). Durch ihre Präsenz im Pollendiagramm dürfen neben den Kulturpflanzen weitere Zeiger menschlicher Einflußnahmen und verschiedener landwirtschaftlicher Anbauformen angesehen werden: gehäufte Vorkommen von *Calluna*-, *Juniperus*-, *Rumex*- und Wildgraspollen zeugen im allgemeinen von Trift- und Heideflächen; gehäufte *Chenopodium*-, *Artemisia vulgaris*-, *Urtica*- und *Plantago*-Anteile stammen aus Ruderalbeständen.

Ein meist paralleles Verhalten von siedlungsintensiven Phasen mit dem Auftreten von Pollenspektren weideresistenter Arten (vor allem *Ilex aquifolium* und *Juniperus*

communis) kennzeichnet hudebedingte Ausbreitungen der Hülse im dichten Unterholz hofnaher Bauernwälder (Abb. 11) oder die Existenz von Wacholderheiden, wie sie u.a. auch von SERAPHIM (1981) für die Senne im weiteren Umfeld des Furlbaches beschrieben sind. Hohe Wildgrasfrequenzen in Verbindung mit *Compositae*-, *Cyperaceae*-, *Umbelliferae*-, *Ranunculaceae*-, *Plantago*- und *Trifolium*-Anteilen sowie Einzelfunde von *Succisa pratensis*-, *Caltha palustris*-, *Filipendula ulmaria*- und *Geranium*-Pollen verdeutlichen des weiteren Grünlandformationen als Wiesen oder Weiden (vgl. weitere Literatur bei BEHRE 1986 sowie u.a. TROELS-SMITH 1960, VUORELA 1976, 1981, 1986, AABY 1983, 1986, POTT 1983b, 1984, 1985a, 1986, MOORE et al. 1986).

Der hohe Eintrag von Holzkohlepartikeln in die Moore (Abb. 23 u. 24), der vielleicht auf Köhlertätigkeiten zurückzuführen ist (vgl. Namensbezeichnung „Kohlweg“ an der Hudegrenze zwischen Augustdorf und Stukenbrock, Abb. 15), zeigt ebenso hohe Korrelationen zu siedlungsintensiven Phasen im Pollendiagramm. Die Berücksichtigung aerosoler Holzkohlepartikel (im vorliegenden Diagramm mit $>15 \mu$) erlaubt nicht nur Aussagen über die eventuelle Rolle des Feuers bei der Erschließung und Kultivierung der Landschaft durch Brandrodung, Heidebrand von *Calluna*-Flächen, eventuell sogar über Oberflächenbrände der Moore selbst; der synchrone Kurvenverlauf von Holzkohlepartikeln zu den Summen der Siedlungszeigerspektren zeigt außerdem die Indikatorfunktion bei der Interpretation von Pollendiagrammen (vgl. auch VORREN 1986, KALAND 1986).

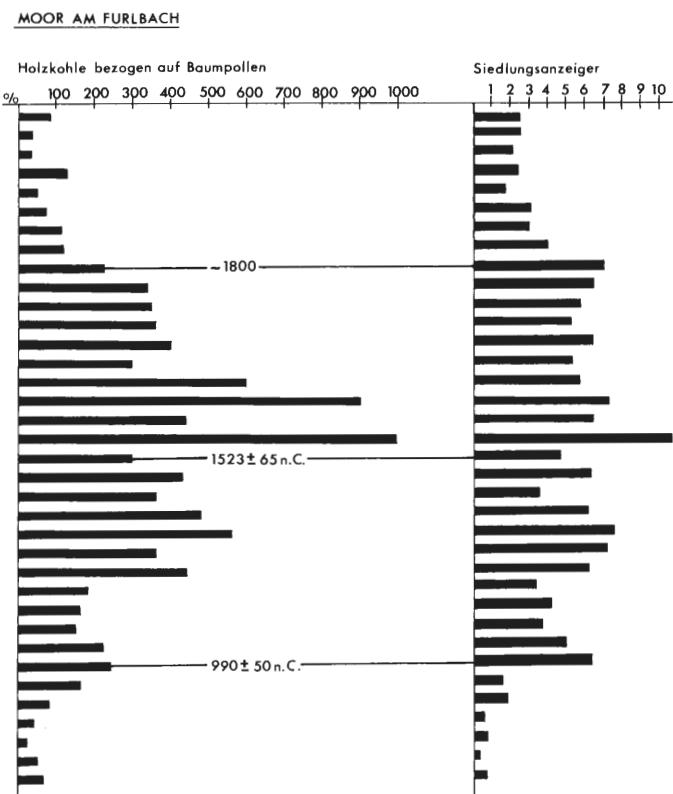


Abb. 23: Holzkohlepartikel in Korrelation zu Siedlungsanzeiger-Pollenspektrien aus dem Profil Furlbach

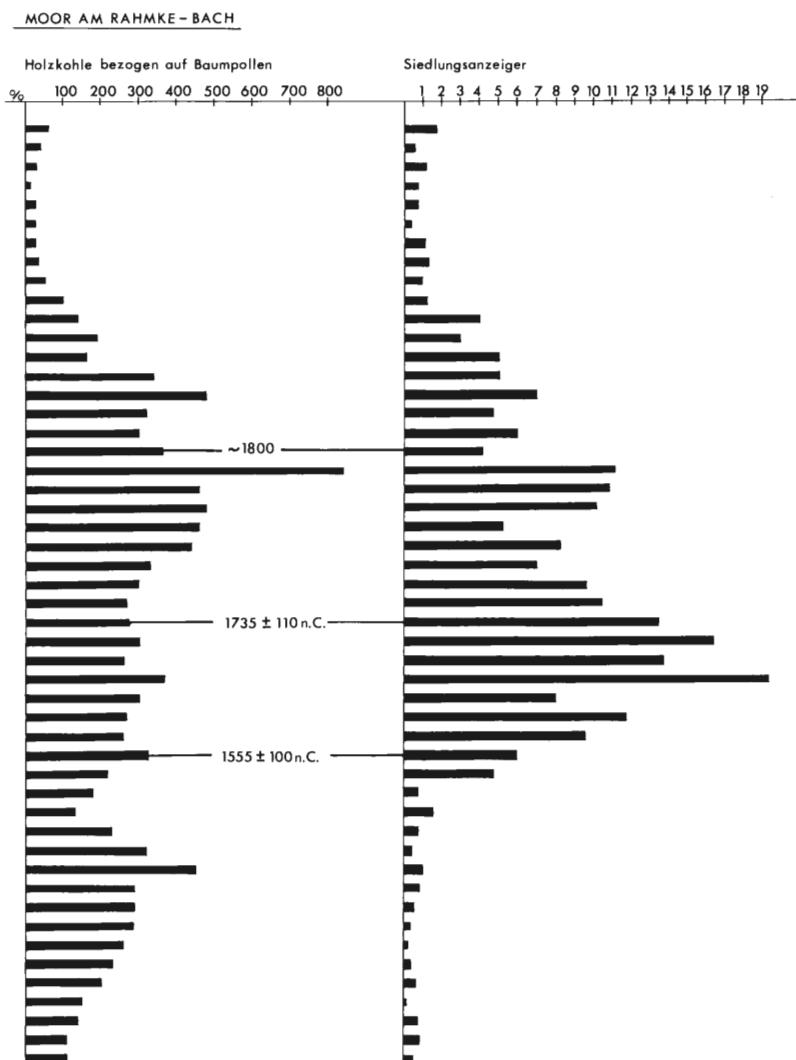


Abb. 24: Holzkohlepartikel in Korrelation zu Siedlungsanzeiger-Pollenspektren aus dem Profil Rahmkebach

a. Moor am Furlbach

In seinen untersten Probensequenzen weist das Pollendiagramm Furlbach (Abb. 21, im Anhang) von der Eisenzeit aufwärts - wie die meisten nordwestdeutschen Profile - zwischen etwa 100 und 450 n. Chr. nur geringe Getreidepollenwerte auf (meistens <1%) und kennzeichnet somit eine deutliche jungeisenzeitliche Siedlungsdepression, die in ursächlichem Zusammenhang mit der Epoche der Völkerwanderungen stehen dürfte. Ähnliche Verhältnisse zeigen auch benachbarte Profile von der Paderborner Hochfläche und dem Eggegebirge (TRAUTMANN 1957, POTT 1985b, 1985c).

Mit dem folgenden Zeitabschnitt der sächsischen Besiedlung (etwa 600 n. Chr.) ist ein deutlicher Anstieg siedlungsanzeigender Pollen verbunden. Hier erfolgt synchron mit einem lokalen Birken- und Buchenanstieg ein Abfall der Pollenspektren von *Quercus*, *Tilia* und *Corylus*. Dabei vollzieht sich eine subatlantische Entfaltung von *Fagus sylvatica*, die als Start zur endgültigen Formierung der Buchenmischwälder am Furlbach gewertet werden kann. Im Vergleich zu den meist früher verlaufenden nacheiszeitlichen Ausbreitungswellen von *Fagus sylvatica* im Umfeld benachbarter Mittelgebirge - etwa zum Teutoburger Wald (vgl. POTT 1985b, 1989) - hat sich im vorliegenden Fall die Kulmination der Buchenausbreitung stark verzögert. Als während und unmittelbar nach der Völkerwanderungszeit viele Kulturländer im potentiellen *Fago-Querchetum*-Bereich vom Menschen aufgegeben werden mußten oder nur unvollständig bewirtschaftet werden konnten, wurden solche Flächen erstmalig von Buchen eingenommen (vgl. auch BURRICHTER, POTT & FURCH 1988, BEHRE 1988, POTT 1989). Vielleicht ist im Diagramm Furlbach ein derartiger Ausbreitungstyp der Buche repräsentiert; dafür spricht, daß während der Siedlungsdepression *Fagus sylvatica* ebenfalls mit äußerst geringen Pollenfrequenzen vertreten ist, wohingegen in ausgesprochenen Buchenwaldlandschaften normalerweise mit dem Anstieg siedlungsanzeigender Pollen ein gleichmäßiger Rückgang der Buche zu verzeichnen ist. Acker- und Hudewaldparzellen nehmen dabei in *Fagion*-Landschaften zu Lasten des Buchenwaldes an Fläche zu. Erst bei Rückgang der Siedlung können sich die Buchen auf den aufgelassenen Flächen dann erneut wieder ausbreiten.

Gegen 900 n. Chr., mit Beginn der fränkischen Rodungsperiode, expandieren infolge starker Waldauflichtungen die landwirtschaftlich genutzten Flächen. Ein rapider Anstieg aller Siedlungszeiger charakterisiert die Öffnung der Landschaft durch den Menschen. Im vorliegenden Fall dürfte das auf Kosten der Eichenmischwälder geschehen sein; denn die Abnahme der Baumpollenspektren erfolgt im wesentlichen zu Lasten der Eiche. Die regenerationsschwachen Wälder des potentiellen *Quercion roburi-petraeae*-Verbandes der nährstoffarmen Sandböden wurden dabei zu *Calluna*-Heiden degradiert. Synchron vermehrte *Calluna*-Pollenanteile legen diesen Schluß nahe, obwohl mooreigene *Calluna*-Werte hier nicht ausgeschlossen werden können. Dem kurzfristigen *Calluna-Peak* (Abb. 21, Nr. 25-30) und den gleichzeitig ansteigenden Cyperaceae- und *Sphagnum*-Anteilen vermögen durchaus mooreigene Effekte zugrunde zu liegen. Es läßt sich außerdem beobachten, daß die Sporenentwicklung der Torfmoose vermehrt nach Austrocknung oder Moorbränden einsetzen kann, ebenso eine *Calluna*-Anreicherung in rezenten *Oxycocco-Sphagnetea*-Gesellschaften nach erfolgter Störung.

Die Siedlungs- und Anbautätigkeit hält sich im 9. und 10. Jahrhundert offenbar zunächst in Grenzen und steigt erst im 12. und 13. Jahrhundert stark an. Urkundliche Erwähnungen der Höfe „*Brehtme*“ und „*Gokesterhusen*“ in den Jahren 1153 und 1281 bestätigen diese Verhältnisse. Eine etymologische Deutung des „*Brehtme*“ als „Neusiedlung auf Heideboden“ im Sinne von STIEWE (1953) könnte sogar durch die hohen *Calluna*-Spektren in den unteren Probeabschnitten gestützt werden. Zusätzlich synchrone Kurvenanstiege von Holzkohlen in Verbindung mit Siedlungszeigerpollen (vor allem Getreide), einem antagonistischen Verlauf mit kurzfristiger Depression der *Fagus*- und *Corylus*-Spektren sowie nochmaligem Abfall von *Quercus* (Abb. 21, vor allem Nr. 22-25), verdeutlichen Brandrodungs-, Köhlerei- oder einfach nur Heidebrandeffekte. Für das Abbrennen von Heideflächen zur Anlage von Äckern sprechen spontane Massenanstiege der *Gramineae*, ein Anstieg von *Erica* in den verbliebenen Feuchtheideresten oder auf den Mooren und eine erste Ausbreitungswelle der Kiefer auf freigelegten Sandböden.

Die weitere Entwicklung wird von spätmittelalterlichen Wüstungsperioden mit starker Siedlungsdepression unterbrochen. Im Bereich der Probe 21 (Abb. 21) zeigt sich ein kurzfristiger Rückgang aller Siedlungszeiger mit gegenläufigen *Betula*-, *Alnus*-, *Fagus*- und *Corylus*-Anteilen. Vielleicht hat hier die Soester Fehde (1444-1449) mit ihrer Zerstörung der Siedlung einen Niederschlag gefunden.

Eine 14C-Datierung der Probe 19 (Abb. 21) mit ihrem konventionellen Alter 1523 + 60 n. Chr. sowie dem in Probe 18 folgenden markanten Siedlungszeigeranstieg mit Holzkohlewerten von fast 1000% markieren die Anlage der Rodungsinsel Stukenbrock aus der oben genannten Hoflage im Jahre 1531. Nach STIEWE (1953) läßt sich der Name Stukenbrock deuten als „*brock*“ (= Hof, einst im Brok oder Bruch angelegt), sowie „*stuken*“ (= Stubben, also ein Hinweis auf die Rodung des Waldes). Diese Rodung kommt im Verlauf des Diagramms Furlbach gut zum Ausdruck. Der Namenswechsel von „*Brehtme*“ nach „*Stukenbrock*“ ist offensichtlich auch eine Änderung hinsichtlich der damaligen Siedlungsstruktur. Da 1584 schon mehrere Höfe in Stukenbrock erwähnt werden, ist anzunehmen, daß diese auch schon vorher existierten. Rapide Anstiege von Siedlungszeigern mit Rückgängen der Baumpollen sind somit Ausdruck verstärkter Siedlungstätigkeiten mit Getreide- und Buchweizenanbauten sowie Anlage von Grünlandflächen auf Kosten der Erlenwälder in den Auen der Bachtäler.

Im Anschluß an diese Periode kommt es - abgesehen von einer vorübergehenden Stagnation während des 30jährigen Krieges gegen 1622 - im Gebiet zur stetigen Ausweitung der Siedlungs- und Kulturländer (1670-1703 Siedlungen am Furlbach, 1780-1800 Augustdorf; etwa Proben 9-14, Abb. 21). Ein völliger Rückgang von *Calluna*-Anteilen mit synchronem Wildgraspollen-Abfall zugunsten von Getreideanbauflächen (vgl. Abb. 21, Probe 10-12 sowie Abb. 15 u. 16), zeigen die Expansion des Kulturlandes. Nach diesen Phasen dürften die Standortveränderungen in Form von Flugsandverlagerungen und Dünenbildungen so erheblich gewesen sein, daß ein Rückgang nahezu aller Pollenspektren mit Ausnahme von *Betula*, *Picea* und *Pinus* zu verzeichnen ist (Abb. 21, Proben 1-8). Nur *Fagus* hält sich mit geringen Prozentwerten recht gleichmäßig. Wenn sich hier nicht der Pollenniederschlag von solitären Hude- und Mastbäumen in der Nachbarschaft der Moore zeigt, kann auch Fernflug von den Buchenwäldern des nahen Teutoburger Waldes in diesem Falle reflektiert sein.

Die starken Aufforstungen mit Kiefern oder spontane *Pinus*-Aufkommen in der Waldwüstungszeit des 17. und 18. Jahrhunderts auf den stellenweise entblößten Rohböden von Weh- und Flugsandfeldern bzw. den podsolierten Sanden der Dünen setzen hier in markanter Weise ein und führen schließlich in den obersten Probeabschnitten zu dem Waldbild mit dominanten Nadelholzanteilen und wenigen Buchenwaldresten, wie wir es noch heute im direkten Umfeld des Moores am Furlbach sehen.

b. Moor am Rahmkebach

Das Diagramm Rahmkebach weist deutlich die lokale Rodung und das Einzel-Siedlungsareal des Hofes Welschof auf der nur wenige hundert Meter entfernten Grundmoräneninsel nach (Abb. 8). Im Jahre 1554 wurde die Vogtei Welschof erbaut, die bis in die heutige Zeit als Hof erhalten geblieben ist (vgl. Abb. 13). Er ist wirtschaftlich an das Pseudogleyvorkommen auf der Grundmoräne gebunden, und die schwierige Bearbeitung der staunassen Böden mag für diesen Teil der Senne die landwirtschaftliche und siedlungsgeschichtliche Entwicklung stark verzögert haben. Nach Drainage der Böden und Anlage gewölbter Ackerbeete mit der Methode des sogenannten „Rückenbaues“

konnten diese Flächen bewirtschaftet werden. Das erklärt die zeitliche Verzögerung zum benachbarten Furlbachgebiet.

Den Grundmoränenstandort nahe dem Moor am Rahmkebach rechnen wir heute zum potentiellen natürlichen *Fago-Quercetum*-Wuchsgebiet (Abb. 11 und 20). Ursprünglich, vor Anlage der Siedlungs- und Ackerflächen (s. Abb. 22, Probe 34 mit dem konventionellen 14C-Datum 1555 + 110 n. Chr.), waren hier lokal Waldbestände mit Linde, Eiche, Erle, geringen Buchenanteilen und viel Hasel vorherrschend. Offenbar war auch in diesem Fall für die Massenausbreitung von *Fagus sylvatica* nicht nur der Zeitpunkt ihrer Einwanderung, sondern auch der Faktor Mensch mitentscheidend, der nach selektiver Reduktion der haselreichen Lindenmischbestände die von der Buche benötigten besseren, nicht so staufeuchten Böden für sie freigemacht hat. Ähnliche Phänomene lassen sich vermehrt in neuen Pollenanalysen aus anderen Kleinstmooren Nordwestdeutschlands nachweisen (BEHRE & KUCAN 1986, POTT 1989). So nehmen auch hier in den untersten Probesequenzen die anfangs beträchtlichen *Corylus*-Werte sowie die *Tilia*- und *Alnus*-Spektren kontinuierlich ab (Abb. 22, Probenfolge 36-50). Diesem Baumpollenrückgang steht eine relative Zunahme von *Fagus sylvatica* mit synchronem Siedlungsanstieg gegenüber. Eine anthropogene Standortveränderung nach Drainage der Pseudogleyböden zugunsten von Buchen-Eichenwaldtypen auf nunmehr buchenfähigen Substraten würde auch die im Diagramm Rahmkebach (Abb. 22) viel stärker ausgebildete Buchenkurve erklären. Wenn man aber den Grundmoränenstandort nahe dem Moor am Rahmkebach bereits zum ursprünglichen potentiellen natürlichen Buchenvorkommen rechnet, lassen sich die vergleichsweise geringen *Fagus*-Werte im unteren Diagrammabschnitt während der ausgehenden Völkerwanderung bis hin zum Hochmittelalter nur durch anthropo-zoogene Reduktion von Buchenanteilen deuten. Die Naturverjüngung würde in diesem Fall schon vorher infolge Waldweidebetriebs durch Verbeißen und Vertreten des Viehs vernichtet worden sein. Die Buche war außerdem in nordwestdeutschen Tieflands-Hudewäldern im allgemeinen nicht übermäßig geduldet, weil sie als Schattholzelement das Aufkommen einer gewünschten, phytomassereichen Krautschicht verhinderte (TRAUTMANN 1969). Auch die hohen Hasel-Anteile weisen in Nordwestdeutschland auf solche Waldweidephänomene hin (TRAUTMANN 1957, 1969, POTT 1984, 1988a). *Corylus avellana* wird dabei generell nach gemäßigter Hude infolge Lichtstellung gefördert; das gleiche gilt in diesem Zusammenhang für *Ilex aquifolium* (Abb. 22, Proben 45, 42 u. 40).

Zur Erklärung der Ausgangsbasis für die Hofanlage und für das Verständnis der lokalen Siedlungsentwicklung ist die Kenntnis dieser Verhältnisse und Faktorenkomplexe von großer Bedeutung. Eine synchrone Anreicherung von *Ilex aquifolium* und *Fagus sylvatica* bei gleichzeitiger Umschichtung vorausgehender Gehölzartenspektren während der Schaffung dieser Rodungsinsel spricht sowohl für vermehrte initiale Eingriffe des Menschen in die vegetationsdynamischen Prozesse mit nachhaltigen, irreversiblen Standortveränderungen als auch für gemäßigte Hudeeinflüsse.

Mit dem Anstieg der Siedlungsanzeiger (Probe 34-36, Abb. 22) setzen allmählich die Getreidepollen stärker ein; zugleich gehen *Calluna*- und *Juniperus*-Frequenzen für immer auf ein Minimum zurück. Es besteht die Möglichkeit, daß ehemalige Wacholdertriften im Gebiet abgebrannt und kultiviert wurden oder vielleicht sogar übersandet sind. Erstmals beginnt in dieser Zeit auch die *Fagopyrum*-Kurve (Abb. 22, Probe 38). Der Buchweizen wurde besonders nach Brandphasen in die Asche eingesät. Das Ausmaß des Buchweizenanbaus darf hinsichtlich der niedrigen Diagrammwerte nicht unterschätzt werden, da die Pflanze nur sehr wenig Pollen ausstreut. Das genügsame „Heidkorn“ hat

Moor am Furlbach

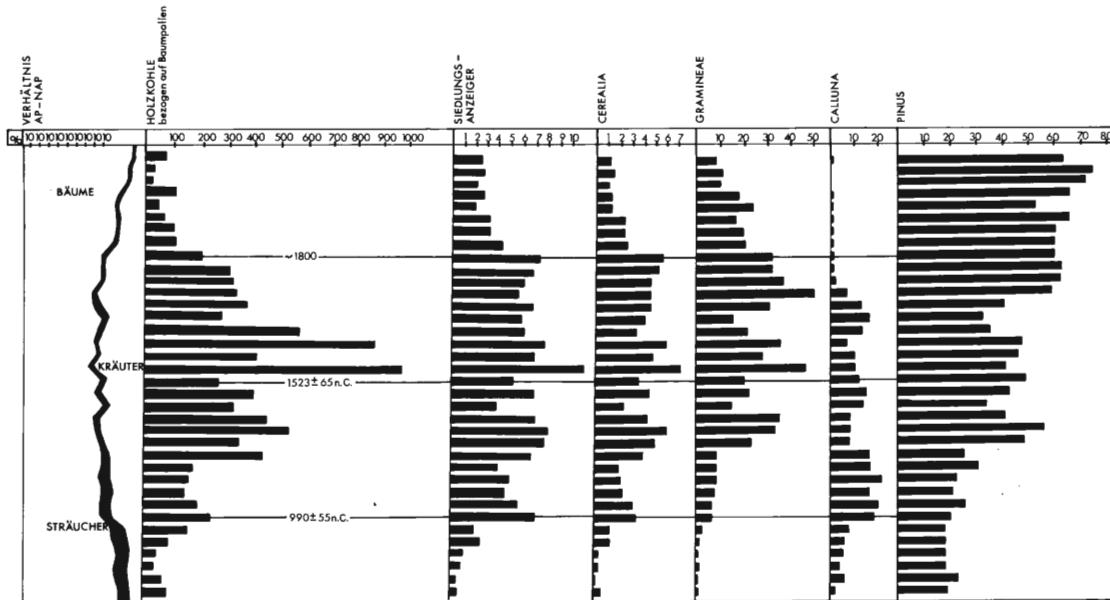


Abb. 25: Verhältnis von Baumpollen-(AP-) zu Nichtbaumpollen-(NAP-)Anteilen im Vergleich zu den Pollenspektren der Siedlungsanzeiger im Pollendiagramm Furlbach

Moor am Rahmke – Bach

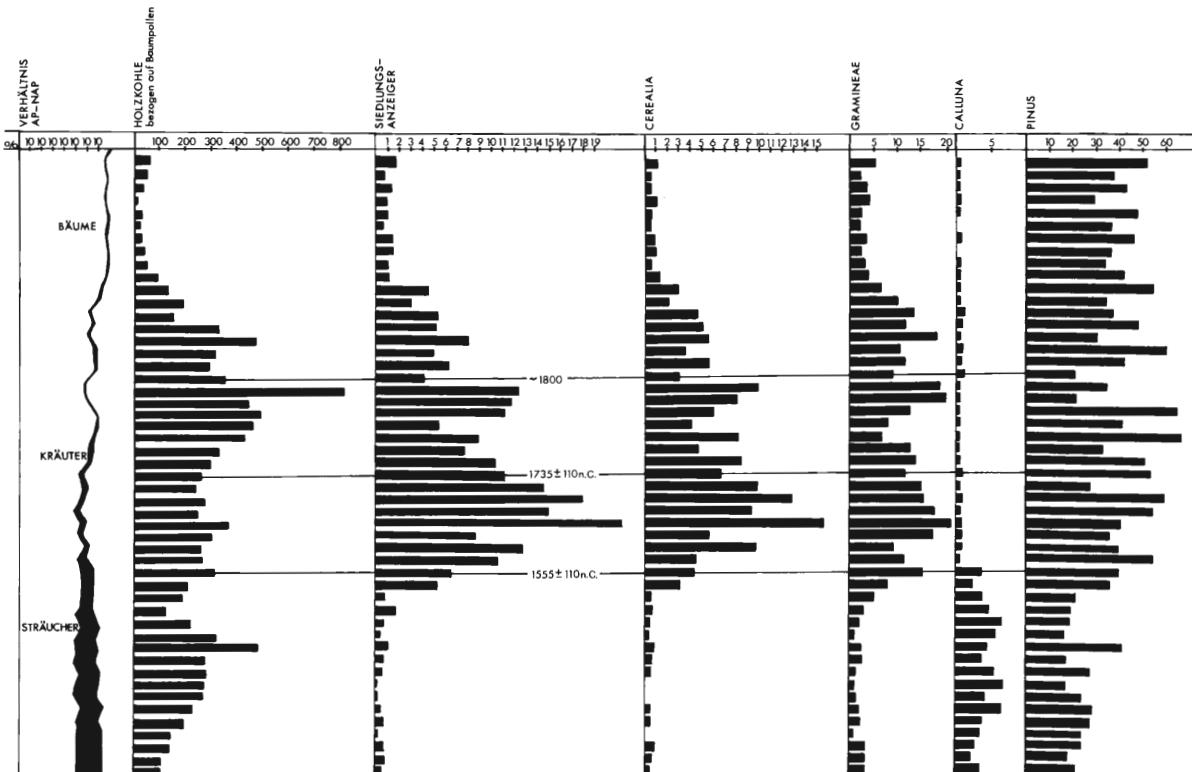


Abb. 26: Verhältnis von Baumpollen-(AP-) zu Nichtbaumpollen-(NAP-)Anteilen im Vergleich zu den Pollenspektren der Siedlungsanzeiger im Pollendiagramm Rahmkebach

auf den armen Sandböden der Senne bis in das 19. Jahrhundert hinein eine große Rolle gespielt. Nach Ausweitung der Ackerflächen und weiterem Anstieg der Getreidepollensummen (vor allem von Roggen [*Secale cereale*]), nehmen auch die übrigen Siedlungsanzeiger parallel zu. Besonders auffällig ist dieses Verhalten an den Spektren von *Rumex*, *Plantago* und *Chenopodium* zu sehen. Auf sandigen Äckern verbreitet sich dabei insbesondere *Rumex acetosella*, die auch aufgeliessene Äcker ärmerer Sande noch lange besiedeln kann (vgl. auch OVERBECK 1975, BEHRE 1976). Die *Rumex*-Kurve folgt demnach auch derjenigen des Getreides. Ackerunkräuter, die mit dem Anstieg der *Cerealia* erstmalig auftreten, sind *Anagallis*, *Centaurea cyanus* sowie *Sinapis*. Diese Unkräuter zeigen auch heute noch eine enge Bindung an den Getreideanbau (HÜPPE 1986, 1987).

Der vergrößerte Anteil von Kräutern und Stauden mit zahlreichen Ruderalfpflanzen in zeitlichem Anschluß an die Rodungsphase (u.a. *Artemisia*, *Chenopodium*, *Urtica*, *Umbelliferae*, *Compositae* und *Ranunculaceae*) wird im Diagramm an den Verhältnissen von Baumpollen zu Nichtbaumpollen sichtbar (AP-NAP-Kurven, Abb. 25 u. 26).

Mit dem Anstieg der Siedlungsanzeiger erscheint erstmals auch *Juglans regia* (Probe 33 Rahmkebach; s. auch Probe 26 Furlbach, Abb. 21 u. 22). Der Walnußbaum wurde schon in vorgeschichtlicher Zeit in Mitteleuropa angepflanzt, jedoch beginnen erste pollanalytische Nachweise in der Hälfte fast aller Untersuchungen erst in den mittelalterlichen Proben (ISENBERG 1986). Auch hier ist *Juglans* seit dem späten Mittelalter mit zunehmender Besiedlung nachweisbar; der Walnußbaum war recht lukrativ, da lagerfähige Walnüsse Fruchtfleisch boten und auch die Blätter und das Stammholz genutzt werden konnten. Es ist deshalb nicht erstaunlich, daß eine Kultur von *Juglans regia* für das Hoch- und Spätmittelalter in der nährstoffarmen Senne sowie für die frühneuzeitliche Siedlung Welschhof repräsentiert ist; die Pflanzstellen der Bäume werden sich im engeren Hofbereich befunden haben.

Das Profil Rahmkebach zeigt in seinen mittleren Abschnitten (Probensequenz 18-27) erneut den direkten Zusammenhang zwischen Siedlungszeigern, Holzkohle- und Buchenkurve. Nach erster Förderung von *Fagus* bis in das 18. Jahrhundert (1735 + 110 n. Chr., Probe 27) fällt die Linie plötzlich stark ab. Dem stehen kurzfristige, oszillierende, vielleicht auch relative, d.h. statistisch bedingte Erhöhungen von Birken und Kiefern gegenüber. Auch die Holzkohlenkurve steigt antagonistisch zu *Fagus* an. Offenbar ist Buchenholz vermeilt oder einfach verbrannt worden, wobei Birke und Kiefer als Pionierhölzer sich spontan ausbreiten konnten.

Bis gegen 1800 erholen sich die Buchenbestände nach einem Siedlungsrückgang durch die Folgen des 7jährigen Krieges, der 1759 das Gebiet mit Zerstörungen und Plünderungen heimsuchte, wieder kurzfristig. *Ilex aquifolium* tritt erneut hinzu, und von da an bleiben die Spektren beider Arten recht konstant bis in die heutige Zeit.

Die Hege der hofnahen Bestände, die in den Archiven bereits 1676 für den Hof Welschhof mit Eichen, Buchen, Birken und Erlen namentlich angeführt sind und aus einer Vogteibestallung von 1719 mit Anweisung zur Bestandespflege und Nachpflanzung hervorgehen, findet ihren Niederschlag im Pollendiagramm. Welschofs Waldbestände waren um 1800 einige der wenigen Waldinseln innerhalb der ausgedehnten Heidelandschaft der Senne.

Wie beim Moor am Furlbach sinken seit etwa 1800 alle Siedlungsanzeiger, die

Wildgräser und vor allem die Getreidepollenwerte langsam, aber stetig ab. Diese Daten müssen mit Vorsicht gedeutet werden; denn im Vergleich zu heutigen Anbauverhältnissen war die ackerbaulich genutzte Fläche in den vergangenen Jahrhunderten relativ gering. Die hohen Werte des 17. Jahrhunderts geben wahrscheinlich die ehemalige Ausdehung der Felder Welschofs wieder, die sich in einem Verzeichnis von 1672 mit 44 Morgen Saatland und 6 Morgen Heuzuwachs (Wiesenflächen, vgl. Wildgraskurve) findet. Der größte Teil vergleichbar angeführter Nachbarhöfe kommt dagegen im Mittel nicht über 12 Morgen Ackerfläche - abzüglich 1/3 Ackerbrache. In einer Bauernliste des Jahres 1850 hat der gleiche Hof Welschhof - also nur knapp 200 Jahre später - insgesamt 734 Morgen Land mit 80 Morgen Ackerland. Daß im Diagramm die Getreidekurve widersprüchlich sinkt, liegt an den geänderten Wirtschaftsformen mit Getreide- und Hackfruchtwchsel sowie den geänderten Anbausorten, vor allem der Kartoffel, die sich nicht im Pollendiagramm niederschlägt. Landesübliche Flachs- und Hanfanbauten mit *Linum usitatissimum* und *Cannabis* sowie verschiedene Grünfutter- und Gründüngekulturen sind im vorliegenden Diagramm nicht reflektiert. Verstärkte Filtereffekte, hervorgerufen durch die aufgeforsteten, dichter werdenden Kiefernbestände, sind darüber hinaus in diesem Zusammenhang auch nicht auszuschließen.

III. Pollenanalytische und archivalische Befunde zum Vorkommen der Kiefer in der Senne

Im Kontakt zu den Bult- und Schlenkengesellschaften der Hochmoore oder getrennt davon in kleineren Tälchen und Senken auf Torfböden über extrem nährstoffarmer Quarzsand-Unterlage hat sich auf konkurrenzschwachen Extremstandorten die Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) an vielen Stellen als bodenständige Art seit dem Boreal halten können. Zahlreiche pollenanalytisch-vegetationsgeschichtliche und vegetationskundliche Analysen belegen zusätzlich die Kontinuität der Kiefernvorkommen für den benachbarten nordwestdeutschen Raum (u.a. NEEF 1985, JAHN 1985). Im benachbarten Moor „Hiddeser Bent“ im Teutoburger Wald wurde sie von POTT (1982) für die Zeit vom Boreal bis in das Subatlantikum pollenanalytisch nachgewiesen, ebenso von BURRICHTER (1982) im ostmünsterländischen Füchtorfer Moor, dort sogar bis in die geschichtliche Zeit hinein. Nach HESMER & FELDMANN (1954), ROTHERT (1956) wie auch HESMER & SCHRÖDER (1963) bildet die Senne ja bekanntlicherweise das sogenannte ostmünsterländische Teilareal der Kiefer westlich ihres heutigen ostelbischen Hauptareals. Diese Vermutungen über autochthone Vorkommen der Kiefer in der Senne von HESMER et al. auf der Basis archivalischer Untersuchungen werden durch die vorliegenden Pollenanalysen bestätigt. Die Diagramme Furlbach und Rahmkebach belegen das natürliche Vorkommen der Kiefer zumindest seit den frühen nachchristlichen Epochen bis heute.

Die Abbildung 27 zeigt zusammenhängende Diagrammkomplexe von *Pinus sylvestris* vom Boreal bis zur modernen Waldbauzeit anhand benachbarter fossiler und subfossiler Reliktvorkommen. Da die flachgründigen Sennemoore selbst nicht bis in das Boreal zurückreichen, sind hier zeitlich korrelierbare, radiocarbonatierte *Pinus*-Spektren der Moore „Hiddeser Bent“ (POTT 1982), „Heppeldüne“ (BURRICHTER 1982), Furlbach und Rahmkebach nebeneinander gestellt.

Die Torfaulage an den Primärstandorten, den baumbestandenen Rändern der kleineren Moore (Abb. 28), erreichen zwar unterschiedliche, aber stets nur geringe Mächtigkeiten von meist weniger als 40 cm, so daß je nach örtlichen Verhältnissen Bodentypen

**Pinus-Spektren
aus konventionellen, radiocarbonatuierten
Pollendiagrammen**

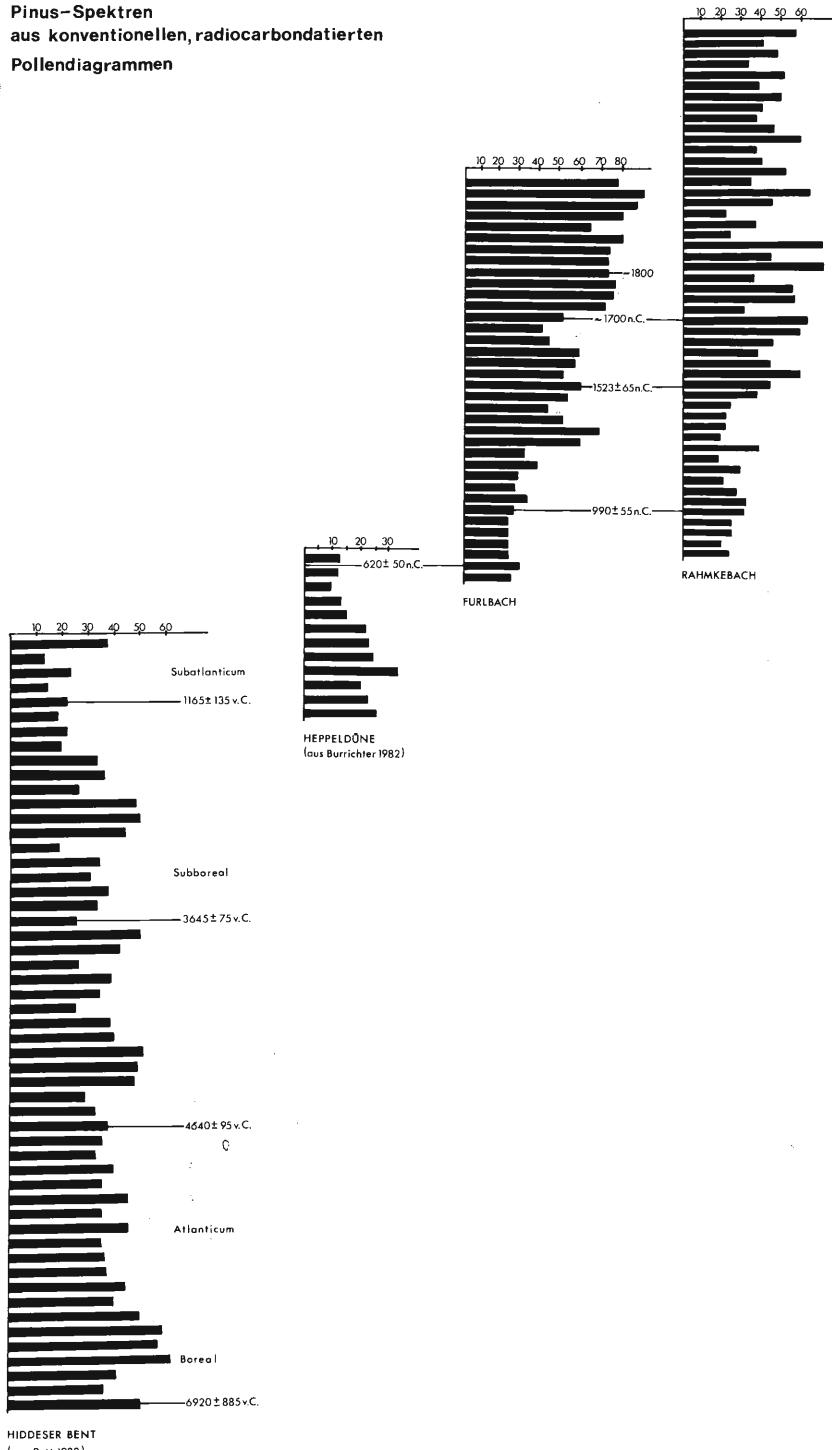


Abb. 27: Vergleichende Diagrammausschnitte von kontinuierlichen *Pinus sylvestris*-Pollenspektronen vom Boreal bis heute aus den Profilen Furlbach, Rahmkbach sowie den benachbarten Diagrammen „Hiddeser Bent“ (POTT 1982) und „Heppeldüne“ (BURRICHTER 1982)

aus einer Übergangsreihe von oligotrophen organischen Naßböden bis zum Anmoor- und Stagnogley vorliegen können. Von solchen Primär- oder Refugialstandorten, den Kiefern-Birken-Moorwäldern (vgl. auch die aktuelle Vegetation in Kap. D), ging die Ausbreitung der Kiefer vor sich. Dieser Prozeß wurde durch engräumige Verzahnungen von Moorwald-, Heide- und Dünenflächen begünstigt.



Abb. 28: Kiefern-Birken-Moor mit ungefähr gleichen Anteilen von *Pinus sylvestris f. turfosa* und *Betula pubescens*

Die untersten Kiefernwerte der Diagramme Rahmkebach und Furlbach fallen kaum unter 20% ab. Ein erster Steilanstieg auf ca. 50% koinzidiert mit Rodungen des Mittelalters, in deren Folge subspontane Ausbreitungswellen auf Sekundärstandorte, wie freigelegte Quarzsandflächen oder Flugsanddünen, erfolgten. Weitere Anstiege auf 60-70% fallen in die Waldbauzeit des 17. und 18. Jahrhunderts; die obersten Pollenfrequenzen von bis zu 80% (z.B. Diagramm Furlbach) gehören der modernen Forstwirtschaft an. Dabei wurden schon früh Kiefernwildlinge zur Befestigung von Flugsanden verpflanzt. Von dort konnten sich die Kiefern weiter flächenhaft von selbst wieder ausbreiten. Vom 18. Jahrhundert an sind zusätzlich künstliche Anbauten durch Saaten heimischer Kiefern erwähnt; erst vom 19. Jahrhundert an wurde fremdes Saatgut verwendet und im großen Stil aufgeforstet (s. auch Abb. 25 u. 26).

Die pollenanalytischen Hinweise über die Kiefernvorkommen der nördlichen Senne und deren Selbstausbreitungsphasen bzw. Anpflanzungen sind für den Bereich um Stukenbrock und Augustdorf seit Ende des 17. Jahrhunderts auch lückenlos archivalisch belegt:

- 1663 datiert die erste Nachricht über ein bestehendes Kiefernvorkommen im Quellgebiet der Ems aus dem Bereich der oberen Senne.
- 1666 werden im Kirchspiel Hövelhof die „*Ramselfüchten*“ [füchte = *Pinus sylvestris*, nicht *Picea abies*] erstmals erwähnt (zwischen der Siedlung Ramselhöfen und der Ems gelegen).
- 1669 wird in der Paderborner Holzordnung amtlich angeordnet, in der Senne auch „*Füchten*“ zu pflanzen; allerdings ist über eine Durchführung der Anordnung nichts bekannt.
- 1675 werden erstmals die „*Hövelfüchten*“ bei Hövelhof genannt, welche von Weideberechtigungen frei waren.
- 1706 treten mehrere Nachrichten über Kiefernvorkommen in der Senne auf, wobei ein Sekundärwald aus „*Füchten*“ und Birken erwähnt wird, der 1556 noch als reiner Laubwald und 1770 als reiner „*Füchtenbusch*“ bezeichnet wurde. Des weiteren sind „*Vier füchten Büsche in der Senne*“ angegeben, die alle „*in ziemlichem Stande sind*“.
- 1709 ist von Selbstausbreitung von „*Füchten*“ südlich der „*Ramselfüchten*“ die Rede. Diese zogen sich wahrscheinlich längs der Ems noch weiter in die Senne hinauf; denn 1764 wird gesagt: „...*in den füchten an der Emse herauff biß auf die Lippische Senne...*“
- 1744 werden erstmals die Kiefern des großen herrschaftlichen Waldreviers um Schloß Holte erwähnt.
- 1748 sind Kiefern südlich des Hofes Kipshagen vermerkt.
- 1771 wird für die Grafschaft Rietberg das Aussäen von „*Fichten*“ [= *Pinus sylvestris*] angeordnet, weil das „*Fichten-Holz in den sandigen und leichten Böden gut fortkömmt*“.
- 1772 sind am Südrande des Holter Waldes auch Kiefern auf Moorboden erwähnt. Reste von über 250 Jahre alten Kiefernbeständen kann man noch heute am Dünenzug westlich von Schloß Holte finden.
- 1780 erfolgt in der Anweisung über die Kolonate Augustdorf, daß niemand ohne Erlaubnis „*Fichten*“ hauen dürfe.
- 1788 wird in einer Kanzelabkündigung über die „*eingerißenen Füchten Diebereyen*“ um Stukenbrock geklagt.
- 1790 bemerkt von DONOP in seiner „Historisch-geographischen Beschreibung der Fürstlichen Lippischen Lande“:
„Die ganze Pivitsheide war ehedem ein Fichtenwald, als wovon die alten Stämme dieser Art Bäume noch zeugen, welche die neuen Anbauer hierselbst in den einzelnen Sümpfen nach und nach auffinden.“
 Die bei der Urbarmachung gefundenen Kiefern müssen demnach einem alten Bestand entstammen. Neben der Rodung der Brüche wurde teils wieder angepflanzt; denn 1787 schlägt der Oberförster vor, die Aufwürfe der Gräben (zur Trockenlegung) mit „*Birkenpotten*“ (= in Töpfen vorgezogene Birken) zu bepflanzen und außerdem Birken auszusäen, was auch geschah.
- 1801 sind in der Karte der Hudegrenzen zwischen Stukenbrock und Augustdorf Nadelholzsignaturen eingezeichnet, bei denen es sich um Kiefern handeln muß.
- 1811 und 1816 wird von Anpflanzungen der Kiefer wegen Sandwehen in der „Kleinen Senne“ berichtet.
- 1813 werden Pflanzungen von Kiefern um Haustenbeck vorgenommen.
- 1882 beginnen Kiefernaufforstungen im Bereich der Moore durch die Stadt Bielefeld im großen Stil.

D. Die aktuelle Vegetation

Zur Dokumentation der aktuellen Vegetationsverhältnisse im Untersuchungsgebiet wurden die verschiedenen Pflanzengesellschaften erfaßt und in einer Vegetationskarte niedergelegt (s. Abb. 29, im Anhang). Die Vegetationsaufnahmen erfolgten in den Jahren 1987 und 1988, wobei die floristische Bestandsaufnahme durch wiederholte Begehungen zu verschiedenen Jahreszeiten vervollständigt wurde. Bei der Erstellung der Vegetationskarte wurde ein besonderes Augenmerk auf die Erfassung der kleinfächigen, mosaikartigen Verteilung einzelner Vegetationseinheiten gelegt. Wegen der geringen Ausdehnung mancher Pflanzengesellschaften und ihrer gegenseitigen Durchdringungen konnten im dargestellten Maßstab der Vegetationskarte nicht alle Kleinstbestände aufgeführt werden. Besonders die stets wiederkehrenden Vegetationsmosaike der Moorbereiche mußten in der graphischen Darstellung leicht generalisiert werden.

Für die vorliegende Fragestellung wichtige Pflanzengesellschaften sind durch pflanzensoziologische Geländeaufnahmen belegt, die nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) angefertigt wurden. Die Weiterverarbeitung zu Vegetationstabellen erfolgte unter Einbeziehung umfangreicher Aufnahmen aus dem Gebiet von LIENENBECKER (1980), darüber hinaus auch von POTT (1982) und BURRICHTER (1982), um wichtiges Vergleichsmaterial bei den Untersuchungen mit verwenden zu können.

Die Nomenklatur der Phanerogamen und Gefäßkryptogamen richtet sich nach EHRENDORFER (1973), die der Moose nach DÜLL in LÖLF (1986). Die Pilznomenklatur folgt A. RUNGE (1981).

I. Hochmoor-Vegetationskomplex

Den Hochmoor-Gesellschaften des Untersuchungsgebietes galt das besondere Augenmerk, nicht nur, weil sie Gegenstand der pollenanalytischen Untersuchungen waren, sondern vor allem auch, weil Hochmoore und nährstoffarme Niedermoore einschließlich der Moorwälder heute zu den gefährdetsten Pflanzenformationen gehören und jede Dokumentation wichtig und nützlich erscheint. Als Ursachen für den überall zu verzeichnenden starken Rückgang gilt insbesondere die Entwässerung, die zur Verheidung und anschließend zur selbständigen Verbuschung mit Birken führt. Darüber hinaus hat die Eutrophierung der Moorölle und Heideweiler eine starke Veränderung bewirkt. Durch die Nährstoffzufuhr breiten sich die Arten des meso- bis eutrophen Wassers rasch aus und verdrängen die seltenen oligotraphenten Arten. Umso erfreulicher, daß sich im Bereich des oberen Furlbaches eine ganze Reihe charakteristischer Hochmoorpflanzen bis heute halten konnte.

Die untersuchten Moore liegen in einem 50 bis 80 m breiten, sich über 1200 m von Norden nach Süden erstreckenden Geländestreifen, in dem sich in Ausblasungswannen eines weitgespannten Bogendünen-Systems verschiedene Moorgesellschaften (u.a. Hochmoor-Bulten- und Schlenken-Gesellschaften, Spießtorfmoos-Wollgrasrasen, Glockenheide-Gesellschaft, Feuchte Heide, Kiefern-Birken-Moor) entwickelt haben.

Südwestlich der Bentteiche liegen ebenfalls noch einige größere Hochmoorreste mit charakteristisch ausgebildeter Schlenken- und Bultenvegetation. Bis auf wenige Ausnahmen ließen sich die Bestände kartenmäßig nicht differenzieren, so daß einige Hochmoor-Gesellschaften hier nur deskriptiv wiedergegeben werden können.

a. Oligotrophe Gewässer und Moorschlenken

Natürliche Moorschlenken sind aufgrund der Kleinräumigkeit der Gebiete und durch verschiedene Entwässerungsmaßnahmen nur in geringem Umfang typisch ausgebildet. Häufiger wachsen demgegenüber fragmentarische Bestände, z.B. in Torfstichen (am Töpker Teich) oder Abgrabungen (Bentteiche), also an anthropogenen Sekundärstandorten. Dort entsprechen die synökologischen Bedingungen noch am ehesten den Ansprüchen der Pioniergesellschaften dystropher, saurer Moorgewässer.

Die dauer- oder wechselnassen Bereiche tragen Pflanzenbestände verschiedener Gesellschaften je nach Abstufung des Wassertiefe und den Schwankungsamplituden des Wasserspiegels. Gemein ist ihnen die Zuordnung zum *Rhynchosporion*-Verband, den Schnabelried-Gesellschaften (Veg.-Tab. 1).

Veg.-Tab. 1: *Rhynchosporion*-Gesellschaften

1 - 2	<i>Sphagnum auriculatum</i> -Gesellschaft
3 - 4	<i>Rhynchosporetum</i> , Subass. v. <i>Sphagnum cuspidatum</i> f. <i>plumosum</i>
5 - 11	<i>Rhynchosporetum</i> <i>typicum</i>
12 - 13	<i>Rhynchosporetum</i> , Subass. v. <i>Sphagnum cuspidatum</i> s. str.
14 - 19	<i>Sphagnum cuspidatum</i> - <i>Eriophorum angustifolium</i> -Gesellschaft

lfde Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Aufn.Nr.	32	17	13	7a	15	16	34	35	33	3*	7*	8*	11*	1	14	4*	10*	13*	18*
Aufnahmefläche (m²)	2	4	2	5	1	1	1	0,5	0,5	1,2	2	3	4	10	10	2	3	4	3,5
Vegetationsbedeckung (%)	100	100	100	70	80	70	90	60	50	30	30	80	80	100	100	100	100	100	
Artenzahl	7	4	4	6	7	6	9	7	7	8	8	8	7	5	5	5	4	4	

AC - VC

<i>Drosera intermedia</i>	.	+	1	3	2	2	1	1	1	1	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Rhynchospora alba</i>	.	.	.	1	+	.	1	1	1	+	2	3	4	.	.	.	.	.
<i>Lycopodiella inundata</i>	.	.	.	.	2	1	2	2	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.

OC - KC

<i>Eriophorum angustifolium</i>	1	1	.	1	+	+	.	.	.	2	.	1	1	5	4	4	3	3	4
<i>Sphagnum cuspidatum</i> s.str.	+	3	2	5	5	4	5	5	4
<i>Sphagnum auriculatum</i>	5	5	.	1	1	3	3	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum cuspidatum</i> f. <i>plumosum</i>	2	2	5	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex canescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Drepanocladus fluitans</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Begleiter

<i>Molinia caerulea</i>	1*	.	.	1	.	+	+	1	1	1	+	+	+	.	.	+	.	1
<i>Juncus bulbosus</i>	+	.	+	1	+	+	1	.	1	+	.	.	.	.	1	+	+	1
<i>Carex oederi</i>	.	.	.	.	+	.	4	1	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Drosera rotundifolia</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.
<i>Erica tetralix</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum fallax</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Pinus sylvestris</i> Klg.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+
<i>Zygogonium ericetorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trichophorum cespitosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum squarrosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex rostrata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calla palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.

* aus LIENENBECKER (1980)

Sphagnum auriculatum-Gesellschaft

Mit DIERSSEN (1982) fassen wir die von *Sphagnum auriculatum* beherrschten Bestände an den Bentteichen (Veg.-Tab. 1, Nr. 1-2) als bezeichnenden dys-mesotrophen Flügel von *Rhynchosporion*-Gesellschaften auf. An oligotrophen Standorten, wie sie rings um die Bentteiche vorzufinden sind, steht die *Sphagnum auriculatum*-Gesellschaft auf Mineralböden mit dünner Torfaulage (Anmoor-Gley).

Rhynchosporetum

Die typische Schenkengesellschaft in den Mooren, aber auch an den Bentteichen,

ist das *Rhynchosporetum* (Schnabelsimsen-Gesellschaft), das sich zudem auf abgeplagtem Torf oder auf anmoorigen Heideböden ansiedeln kann (Veg.-Tab. 1, Nr. 3-13). Das *Rhynchosporetum* kommt in drei verschiedenen Untergesellschaften vor, die eine deutliche Koinzidenz zur Höhe des Wasserspiegels und damit zum Grad der Überflutung der Bestände und deren jeweiliger Dauer aufweisen.

Die untergetauchte Spießtorfmoos-Gesellschaft (*Rhynchosporetum*, *Subass. v. Sphagnum cuspidatum f. plumosum*; Veg.-Tab. 1, Nr. 3-4) lebt im ca. 40-60 cm tiefen, gelbbraunen Moorwasser der Bentteiche. Das dominierende, federartig erscheinende, mit seinem gesamten Körper unter Wasser bleibende Spießtorfmoos (*Sphagnum cuspidatum forma plumosum*) wächst sehr schnell und dringt vom Rande her auf das Zentrum der Gewässer vor. Neben dem Mittleren Sonnentau (*Drosera intermedia*) ist vor allem *Sphagnum auriculatum* am Aufbau solcher Pionierbestände beteiligt, in die bei weiterer Verlandung noch *Juncus bulbosus* einzudringen vermag. Derartige torfmoosreiche *Juncus bulbosus*-Decken bleiben oft über Jahre hinweg erhalten und stellen teilweise substratbedingte Dauergesellschaften dar (vgl. POTT 1982, 1983a).

Das *Rhynchosporetum typicum* (Veg.-Tab. 1, Nr. 5-11) tritt vereinzelt in allen Mooren, besonders üppig aber am kleinen Bentteich auf. Im letzteren Fall stellt es eine sekundäre Pioniergesellschaft dar, die die nackten, häufig überfluteten Torfflächen überzieht. Auf diesen offenen Torfböden, manchmal sogar auf reinem Quarzsand, sind die Bestände sehr lückig. Hier gedeihen neben *Rhynchospora alba* als Besonderheiten der Sumpfbärlapp (*Lycopodiella inundata*) und *Carex oederi* in schönen Beständen. Auch *Drosera intermedia* kommt in großer Zahl vor. In den torfmoosreichen, dichter bewachsenen Schlenken gehen diese Arten deutlich zurück oder fehlen ganz. Aus angrenzenden Moorgesellschaften können im Zuge der Weiterentwicklung andere Arten eindringen (z.B. *Erica tetralix*, *Eriophorum angustifolium*, *Molinia caerulea*), so daß das *Rhynchosporetum* dann durch Gesellschaften der Hochmoor-Bulten (*Oxycocco-Sphagnetea*) abgelöst wird, wenn nicht vegetationsfreie Stellen, die zum Beispiel durch Wildwechsel neu geschaffen werden, zur Sekundärbesiedlung zur Verfügung stehen.

An der Grenze der Schlenken zu den Hochmoor-Bulten, wo der unmittelbare Wassereinfluß nachläßt, oder aber auch nach Absenkung des Wasserspiegels geht *Sphagnum cuspidatum* von der schwimmenden Ausbildung in die Landform über, wobei ein Schwingrasen reich an *Sphagnum cuspidatum* und *Eriophorum angustifolium* zustandekommen kann (Veg.-Tab. 1, Nr. 12-13). Solche Ausbildungen sollen als *Rhynchosporetum*, *Subass. v. Sphagnum cuspidatum s. str.* bezeichnet werden, in denen auch *Rhynchospora alba* beträchtliche Artmächtigkeiten erreicht. Die Nachbarschaft zu den Bulten wird vor allem durch das Auftreten von *Erica tetralix* und *Drosera rotundifolia* belegt.

Sphagnum cuspidatum-Eriophorum angustifolium-Gesellschaft

Flache Ränder der Bentteiche, wo das Wasser für das *Rhynchosporetum* noch zu tief ist, überziehen sich großflächig mit Schwingrasen aus *Sphagnum cuspidatum* und *Eriophorum angustifolium*. Der Wasserspiegel schwankt hier sehr stark, so daß *Sphagnum cuspidatum* zusammen mit dem Schmalblättrigen Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) lockere, nicht betretbare Spießtorfmoos-Wollgras-Rasen ausbilden kann (Veg.-Tab. 1, Nr. 14-19). Diese sogenannte *Sphagnum cuspidatum-Eriophorum angustifolium*-Gesellschaft fällt besonders zur Fruchtreife des Wollgrases durch die weißen Flocken auf.

b. Hochmoorbulte

In den waldfreien, zentralen Teilen der Moore wachsen drei verschiedene Hochmoorbultgesellschaften, die dem Verband *Sphagnion magellanicum* zuzuordnen sind (Veg.-Tab. 2). Oft ist eine mosaikartige Verzahnung mit dem *Rhynchosporietum* und mit *Eriophorum angustifolium*-dominierten Pflanzengesellschaften in einem Bulten-Schlenken-Komplex festzustellen.

Veg.-Tab. 2: *Sphagnion magellanicum*-Gesellschaften

1 - 2	<i>Sphagnum papillosum</i> -Gesellschaft
3 - 14	<i>Erico-Sphagnetum magellanicum typicum</i>
15 - 20	<i>Polytrichum commune</i> -Gesellschaft

lfde. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Aufn.Nr.	11	12	6	21	7	8	10	18	20	19	9	22	17*	6*	24	25	26	27	28	30
Aufnahmefläche (m ²)	4	2	6	5	4	9	6	5	5	5	12	5	2,5	1,5	10	3	5	6	8	20
Vegetationsbedeckung (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	75	100	100	100	100	100	100
Artenzahl	6	7	8	12	8	12	11	12	13	11	9	13	7	9	12	10	8	13	6	6

AC/DA

<i>Vaccinium oxycoccos</i>	1	.	2	+	2	.	.	+	+	+	1	3	+	+	2	2	.	1	.	.
<i>Sphagnum papillosum</i>	5	5	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum magellanicum</i>	.	+	3	2	4	4	5	5	5	4	3	2	3	2	.	.	.	.	.	.
<i>Andromeda polifolia</i>	.	.	2	.	.	2	.	2	.	+	2	.	+	1	.	+	+	.	.	.
<i>Sphagnum rubellum</i>	.	.	1	3	.	1	+	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polytrichum strictum</i>	.	2	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.

D

<i>Polytrichum commune</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	5	5	5	5	3
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	2	2	2	5
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	+	1	+	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	+
<i>Sphagnum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.

VC - KC

<i>Sphagnum fallax</i>	2	2	+	+	+	1	+	1	2	2	2	.	2	.	1	+	+	2	2	1	.
<i>Erica tetralix</i>	1	2	2	2	2	3	3	2	1	2	2	3	3	3	3	+	+	2	1	.	.
<i>Drosera rotundifolia</i>	.	2	1	2	1	1	1	2	1	2	2	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Eriophorum vaginatum</i>	.	.	1	.	.	1	1	2	1	2	1	.	+	1	+	+	1	+	1	.	.
<i>Trichophorum germanicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.

Begleiter

<i>Eriophorum angustifolium</i>	.	1	.	1	1	2	.	.	2	1	1	.	1	+	+	1	1	1	2	.
<i>Molinia caerulea</i>	1	2	.	1	1	1	+	+	1	+	1	+	1	+	+	1	+	1	+	1
<i>Betula pubescens</i> Klg.	.	.	1	1	1	1	+	+	1	1	1	+	1	+	1	1	1	1	1	.
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	1	.	1	1	1	1	1	2	1	.	1	+	1	1	1	1	1	.
<i>Pinus sylvestris</i> Klg.	.	.	1	.	1	+	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	.
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	.	1	.	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	.
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

* aus LIENENBECKER (1980)

Sphagnum papillosum-Gesellschaft

Sphagnum papillosum-Bulte (Veg.-Tab. 2, Nr. 1-2) fallen als dichte Polster dieses leuchtend grünen Torfmooses schon von weitem ins Auge. Derartige Flächen heben sich deutlich von den dunkler gefärbten Bulten des *Erico-Sphagnetum magellanicum typicum* ab (JECKEL 1981). *Sphagnum magellanicum*, *Vaccinium oxycoccus*, *Sphagnum rubellum*, *Andromeda polifolia* und *Eriophorum vaginatum* treten in dieser *Sphagnum papillosum*-Gesellschaft zurück. Demgegenüber gesellen sich mit *Sphagnum cuspidatum* und *Sphagnum fallax* zwei weitere Torfmoose hinzu, ein Beleg, daß es sich bei den artenarmen Beständen ohne Zweifel um Initialphasen der Bultbildung handelt.

Erico-Sphagnetum magellanicum typicum

Die Rote Hochmoorbult-Gesellschaft (Veg.-Tab. 2, Nr. 3-14) ist die bezeichnende und typische Hochmoorgesellschaft im atlantisch geprägten nordwestdeutschen Flachland. Im Untersuchungsgebiet kommt sie an ihrer östlichen Arealgrenze häufig verzahnt

mit Kontaktgesellschaften (*Ericetum tetralicis*, *Rhynchosporetum*) vor und wird außerdem durch reichliches Auftreten verschiedener Torfmoosarten geprägt (v.a. *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum papillosum*, *Sphagnum rubellum*). Neben den Torfmoosen gehören Scheiden-Wollgras (*Eriophorum vaginatum*), Moosbeere (*Vaccinium oxyccos*), Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) und Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*) zum unabdingbaren Arteninventar dieser Gesellschaft. Sie weist gegenüber der *Sphagnum papillosum*-Gesellschaft bereits trockenere Standortbedingungen auf.

Polytrichum commune-Gesellschaft

Die von *Polytrichum commune* dominierten Bulten (Veg.-Tab. 2, Nr. 15-20) sind demgegenüber charakteristisch für höhere, trockenfallende und schlechtwüchsige Kuppen in den Mooren, auf denen bereits Gehölzarten wie *Pinus sylvestris*, *Betula pubescens* oder *Vaccinium uliginosum* Fuß fassen können. Teilweise sind diese Bulten bereits durch Transgressionswachstum auf mineralischen Untergrund vorgeschoben, was die starken Anteile an *Sphagnum fimbriatum* und *Sphagnum palustre* erklären könnte.

c. Zwerstrauch- und Moorwald-Gesellschaften

Von Gehölzen dominierte Flächen, die den Moorbereichen zuzuordnen sind, treten in ganz unterschiedlicher Ausprägung und zum Teil nur sehr kleinflächig auf.

Veg.-Tab. 3: *Ericion tetralicis*-Gesellschaften

1 - 9 *Ericetum tetralicis* typicum
10 - 14 *Molinia caerulea*-Bult-Stadium

lfde. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Aufn.Nr.	9*	2	5	1*	12*	3	5*	16*	2*	4	37*	39*	33*	34*
Aufnahmefläche (m ²)	2,5	8	12	4	3	6	5	3,5	3	10	3	2,5	3	4
Vegetationsbedeckung (%)	92	90	90	100	100	100	72	95	100	100	82	99	100	97
Artenzahl	9	9	10	12	11	10	11	11	13	8	8	8	6	8

AC

Sphagnum compactum

. 1 1 2 1 1 + . 1 . + . . .

VC - KC

Erica tetralix 5 5 5 4 4 4 4 3 2 1 + + +
Eriophorum vaginatum 1 . + . 1 + . 2 . + . + + +
Vaccinium oxyccos . . . + + 1 . + + + + + + +
Drosera rotundifolia . . . 1 + . + . + + + + + +
Andromeda polifolia + 1 . . + . + . . .
Sphagnum papillosum +
Odontoschisma sphagni + +
Sphagnum fallax 2
Sphagnum magellanicum 1 . . .
Narthecium ossifragum +
Trichophorum germanicum +

Begleiter

<i>Molinia caerulea</i>	1	2	2	2	2	2	1	+	2	4	5	5	5	5
<i>Betula pubescens</i> Klg.	+	.	+	+	.	.	+	+	+	.	+	.	+	.
<i>Calluna vulgaris</i>	+	1	1	+	.	.	1	+	+	.	.	.	.	.
<i>Eriophorum angustifolium</i>	.	.	1	.	+	+	+	+	2	.	.	.	.	+
<i>Gymnocoeloides inflata</i>	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+	+	+	.
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	.	.	.	1	1	.	.	+	+	.	.	1	2	1
<i>Juncus squarrosum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	.	+
<i>Campylopus flexuosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+
<i>Sphagnum palustre</i>	1	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.
<i>Hypnum ericetorum</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myrica gale</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Pinus sylvestris</i> Klg.	.	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.
<i>Cladonia implexa</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium uliginosum</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhynchospora alba</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum squarrosum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum nemoreum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia chlorophaea</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.

* aus LIENENBECKER (1980)

Der Erwähnung bedürfen zunächst mit den *Ericion tetralicis*-Gesellschaften (Veg.-Tab. 3) zwergstrauchreiche Bestände, die vereinzelt an Moorrändern im Übergang zu den Wäldern und an Sekundärstandorten der Bentteiche zu beobachten sind.

Ericetum tetralicis typicum

Die Glockenheide-Gesellschaft ist dabei durch die Assoziationscharakterart *Sphagnum compactum* sowie das optimale Gedeihen von *Erica tetralix* gekennzeichnet (Veg.-Tab. 3, Nr. 1-9). Sie besiedelt feuchte bis nasse Schlenken und Mulden auf anmoorigem, nährstoffarmem Sanduntergrund, wie er z.B. kleinflächig südwestlich der Bentteiche zu finden ist. Häufig wachsen Glockenheide-Bestände auch in kleinen Vertiefungen innerhalb der Feuchten Heide (*Genisto-Callunetum molinietosum*). Niveaunterschiede von wenigen Dezimetern lassen beide Gesellschaften nebeneinander vorkommen, Übergänge finden sich häufig. Der Wasserstand im *Ericetum tetralicis* schwankt zwischen 10 cm über und 40 cm unter der Oberfläche. Infolge von Entwässerungsmaßnahmen kann sich die Gesellschaft zum Birkenbruchwald entwickeln. Das Bodenprofil ist dabei immer vom Grundwasser beeinflusst, also ein typischer Gley-Podsol, unter dem eine Ortsteinbildung nicht feststellbar ist (LIENENBECKER 1980).

Charakteristisch für die Gesellschaft ist neben dominierender *Erica* und *Sphagnum compactum* das Vorkommen der Sparrigen Binse (*Juncus squarrosus*) und der Rasenbinse (*Trichophorum germanicum*). Hier wachsen auch vereinzelt Moorlilie (*Narthecium ossifragum*) und Lungenenzian (*Gentiana pneumonanthe*).

Im Zuge des Baus einer Gasfernleitung nördlich der Bentteiche hat der Aushub bündige Substrate geschaffen, die die Ansiedlung von *Erica tetralix* und einer Reihe weiterer Arten begünstigten. So kommen hier als bemerkenswerte Sippen neben der Glockenheide *Carex lasiocarpa*, *Carex echinata*, *Calluna vulgaris*, *Eriophorum angustifolium*, *Juncus acutiflorus*, *Juncus squarrosus* sowie vor allem der Rundblättrige Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) vor, der hier an einem völlig untypischen Standort eine hohe Individuendichte erlangt. Zahlreiche Moose wie *Sphagnum cuspidatum*, *Aulacomnium palustre*, *Scleropodium purum*, *Sphagnum auriculatum* und *Marchantia polymorpha* vervollständigen das Bild.

Molinia caerulea-Bult-Stadium

Das Pfeifengras-Bult-Stadium ist eine artenärmere Ausbildung des *Ericetum tetralicis* (Veg.-Tab. 3, Nr. 10-14). Es wächst in zeitweilig stärker vernäßten Bereichen mit größeren Wasserspiegelschwankungen. Für gewöhnlich ragen einzelne Bulte auf Torfsäulen schopfartig aus dem Wasser, und nur während der sommerlichen Trockenperioden gibt das Wasser den Torfschlammkörpern zwischen den Bulten frei. Eine Anzahl nassempfindlicher Arten ist diesen extremen Standortverhältnissen nicht mehr gewachsen, sie fallen aus. *Narthecium ossifragum*, *Andromeda polifolia*, *Trichophorum germanicum*, *Vaccinium uliginosum* und die trockenere Standorte bevorzugenden *Calluna vulgaris* sowie Rentierflechten fehlen ganz; *Erica tetralix*, *Eriophorum angustifolium* und *Sphagnum compactum* gehen deutlich zurück. Dafür werden nässeliebende Arten, z.B. *Sphagnum cuspidatum*, und vor allem *Molinia caerulea* begünstigt.

Myricetum gale

Dem *Ericetum tetralicis* benachbart wächst mit dem Gagel-Gebüsch eine typische

Pflanzengesellschaft nordwestdeutscher Heide- und Moorgebiete. Die Standorte sind meist nährstoffarme, sandig-torfige Böden mit hohem Grundwasserstand (südwestlich der Bentteiche). In der atlantisch verbreiteten Gesellschaft dominiert der Gagel-Strauch (*Myrica gale*). Allerdings findet man in dem Gebüsch auch den Faulbaum (*Frangula alnus*) und Arten des Birkenbruchs, zu dem es in einigen Bereichen eine enge Verzahnung gibt. Die Vorkommen des Sumpf-Haarstrangs (*Peucedanum palustre*), der Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*) und des Wassernabels (*Hydrocotyle vulgaris*) deuten auf leicht nährstoffreichere Verhältnisse hin.

Genisto-Callunetum molinetosum

Mit dem *Ericetum tetralicis* teilt die Feuchte Heide (*Genisto-Callunetum molinetosum*) mehrere Arten. Sie ist die Heidegesellschaft der wechselseichten Sand- und Torfböden und schließt sich an das *Ericetum* nach oben hin an. Vor allem der unterschiedliche Grundwasserstand ist ausschlaggebend für die verschiedenen Gesellschaften. Die Feuchte Heide ist durch das Auftreten nur weniger Kennarten schwach charakterisiert. Neben *Calluna vulgaris* und dem Moos *Hypnum cupressiforme* var. *ericetorum* treten nur die Differentialarten *Erica tetralix* und *Molinia caerulea* stärker in Erscheinung. Außer Birkenanflug und verschiedenen Moosen und Flechten sind noch einige Relikte des *Ericetum* vertreten.

Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris

Große Teile der Moore im Untersuchungsgebiet werden zumindest randlich von einem Wald eingenommen, der aufgrund seiner Artenzusammensetzung als Kiefern-Birken-Moor (*Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris*) bezeichnet werden kann (Veg.-Tab. 4). Die Moorbirke (*Betula pubescens* ssp. *pubescens*) und die Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) bilden im wesentlichen die Baumschicht (s. Abb. 28). In der Zwergholz- und Bodenflora sind neben *Vaccinium uliginosum* noch *Molinia caerulea*, *Erica tetralix* und die beiden Wollgras-Arten *Eriophorum angustifolium* und *Eriophorum vaginatum* vorherrschend. Als stete Begleiter treten weiterhin *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium oxycoccus* und *Calluna vulgaris* in Erscheinung. Physiognomisch bezeichnend ist außerdem eine oftmals nahezu geschlossene Torfmoosdecke (Veg.-Tab. 4, Nr. 4-10).

Als potentielle Primärstandorte für das spontane Kiefernvorkommen ähneln die Moore floristisch den benachbarten, von BURRICHTER (1982) und POTT (1982) angeführten ostmünsterländischen bzw. lippischen Kiefern-Birken-Mooren. Ob es sich noch heute in jedem Fall um eine Primärbestockung mit *Pinus sylvestris* handelt, oder ob sich nur aufgeforstetes Kiefernmaterial verjüngt, kann nicht entschieden werden. Die teilweise recht alten Kiefern (*Pinus sylvestris* f. *turfosa*) und alle Altersklassen ihrer Verjüngung sprechen zusammen mit den pollenanalytischen Befunden für die Bodenständigkeit der Waldkiefer an dieser Stelle.

Vaccinium uliginosum-Gebüsch

Südwestlich der Bentteiche liegen einige Hochmoorreste, in denen *Vaccinium uliginosum* dominierend auftritt (Veg.-Tab. 4, Nr. 1-3). Diese als Moorbeeren-Gesellschaft zu bezeichnenden *Vaccinium uliginosum*-Gebüsche sind floristisch gekennzeichnet durch das Auftreten der drei *Vaccinium*-Arten *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium myrtillus* und *Vaccinium vitis-idaea*. Zu den Hochmoorgesellschaften im engeren Sinne (*Oxycocco-Sphagnetea*-Gesellschaften) vermitteln die Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*), das

Veg.-Tab. 4: *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* (inkl. Vorwaldgesellschaften)

1 - 3 *Vaccinium uliginosum*-Gebüsche

4 - 10 *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris typicum*

lfde. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aufn.Nr.	35*	36*	38*	12*	13*	14*	1*	23	29	31
Aufnahmefläche (m²)	4	2,5	3,5	350	400	400	200	200	500	500
Höhe der Bäume (m)	-	-	-	6	16	18	6	10	6	4
Baumschicht - Schlußgrad (%)	-	-	-	80	70	75	40	60	40	40
Strauchsiede - Deckungsgrad (%)	70	80	60	20	60	40	40	10	10	<5
Kraut- und Moosschicht - Deckungsgr.(%)	20	55	20	100	100	40	100	100	100	100
Artenzahl	9	12	14	14	12	11	15	16	18	17

Bäume

<i>Pinus sylvestris</i> , B.	.	.	.	4	3	4	2	3	3	3
" " , Str.	.	.	.	2	3	2	3	1	1	1
" " , Klg.	.	.	.	+	+	+	.	1	.	.
<i>Betula pubescens</i> , B.	.	.	.	2	2	2	2	3	1	1
" " , Str.	.	.	.	1	2	2	+	1	+	1
" " , Klg.	.	+	.	1	+	1	+	1	.	.

Sträucher (inkl. Zergsträucher)

<i>Vaccinium uliginosum</i>	3	4	3	2	2	3	3	2	2	1
<i>Erica tetralix</i>	.	+	+	2	3	1	2	2	4	3
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	.	1	1	1	2	.	2	1	1
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	2	2	1	.	.	.	1	1	1	1
<i>Calluna vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	.	+	.	1
<i>Vaccinium oxyccocus</i>	.	.	.	2	2	.	.	2	2	1
<i>Frangula alnus</i>	.	+	.	+	+	+	2	+	+	.
<i>Andromeda polifolia</i>	.	+	.	.	.	.	.	2	1	1
<i>Salix aurita</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.
<i>Picea abies</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Betula pendula</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

Krautschicht

<i>Molinia caerulea</i>	1	1	1	3	3	2	2	4	2	2
<i>Eriophorum angustifolium</i>	.	+	+	2	2	1	.	.	2	2
<i>Eriophorum vaginatum</i>	1	.	1	1	.	.	1	.	1	.
<i>Frangula alnus</i> Klg.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Juncus squarrosum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trichophorum germanicum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Avenella flexuosa</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.

Moose

<i>Sphagnum magellanicum</i>	.	2	1	.	.	.	.	2	2	1
<i>Pleurozium schreberi</i>	2	2	1	.	.	.	1	.	.	.
<i>Sphagnum fallax</i>	.	.	.	.	.	.	2	1	3	2
<i>Sphagnum papillosum</i>	.	.	.	1	.	.	.	3	2	1
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	.	.	.	3	3	.	.	3	.	2
<i>Leucobryum glaucum</i>	.	.	.	1	2	1	.	.	.	+
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	1	1	.	.	.	1	.	.	.
<i>Sphagnum palustre</i>	.	.	1	.	.	.	2	.	.	.
<i>Polytrichum strictum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.
<i>Polytrichum commune</i>	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.
<i>Sphagnum rubellum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.

* aus LIENENBECKER (1980), * aus POTT (1982), * aus BURRICKTER (1982)

Scheiden-Wollgras (*Eriophorum vaginatum*), die Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*), die Rasenbinse (*Trichophorum germanicum*), die Sparrige Binse (*Juncus squarrosum*) und die Glockenheide (*Erica tetralix*). Den Übergang zu Trockenheidegesellschaften der Klasse *Nardo-Callunetea* deuten *Calluna vulgaris* und das Moos *Pleurozium schreberi* an. Das Auftreten von *Sphagnum magellanicum* erlaubt den Schluß, daß diese Bestände wohl ursprünglich aus dem *Erico-Sphagnetum magellanici* entstanden sind. Syndromatisch sind sie als Initialbestände des Kiefern-Birken-Moores (*Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris*) zu sehen.

II. Wälder und Gebüsche in der Umgebung der Moore

Neben den mooreigenen Wäldern (*Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris*) und die den Furlbach begleitenden Gehölzbeständen nehmen Eichen-Birken-Wälder, Buchen-Eichenwälder und deren Ersatzgesellschaften im Untersuchungsgebiet den größten Teil der Flächen ein.

Betulo-Quercetum typicum

Die ärmsten Standorte werden vom Stieleichen-Birkenwald besiedelt. Durch Kulturmaßnahmen ist inzwischen ein Großteil dieser Wälder durch Kiefernforste ersetzt, so daß nur noch wenige Restflächen zu beobachten sind. Neben den namengebenden Holzarten kommen noch einige azidophytische (=säuretolerante) Sträucher und Kräuter hinzu: Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Draht-Schmiele (*Avenella flexuosa*), Haar-Schafschwingel (*Festuca tenuifolia*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Besenheide (*Calluna vulgaris*) und Zweiblättrige Schattenblume (*Maianthemum bifolium*). Ferner treten charakteristischerweise einige Moose (*Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*, *Dicranella heteromalla*, *Hypnum cupressiforme*, *Leucobryum glaucum*) und Flechten (*Cladonia chlorophaeae*) auf.

Betulo-Quercetum molinetosum

Die feuchte Ausbildung der Eichen-Birkenwälder ist durch das Hinzutreten vorwiegend des Pfeifengrases (*Molinia caerulea*), des Faulbaums (*Frangula alnus*) und der Moor-Birke (*Betula pubescens* ssp. *pubescens*) gekennzeichnet. Soweit in einzelnen Bereichen der Gesellschaft die Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) vorkommt, ist dies ein Hinweis darauf, daß der Wald im nassen Bereich stockt oder doch zumindest der Boden stark wasserzugig ist. Die *Molinia*-Stieleichen-Birkenwälder vermitteln zu den Erlen-Bruchwäldern (MANEGOLD 1981).

Avenella- und Vaccinium-Kiefernforst

Die Kiefernforsten nehmen im Untersuchungsgebiet die größten Flächen ein und müssen als Ersatzgesellschaften der bodensauren Eichenmischwälder aufgefaßt werden. Es handelt sich um sogenannte Forstgesellschaften im Sinne TÜXENS (vgl. LIENENBECKER 1980); darunter versteht man eine Ersatzgesellschaft des natürlichen Waldes, die aus Anpflanzungen von „gesellschaftsfremden“ Baumarten hervorging, d.h. in der Regel von Arten, die im Naturwald keine oder eine sehr geringe Rolle spielen würden (vgl. ELLENBERG 1986).

Im vorliegenden Fall ersetzen Drahtschmien- und Heidelbeer-Kiefernforste den typischen Eichen-Birkenwald. In einer moosreichen Variante stehen die Kiefern meistens recht dicht. Das Kronendach wird nur spärlich von Lichtstellen durchbrochen; andererseits fallen hierunter aber auch hin und wieder Bestände mit nicht geschlossener Baumschicht (vgl. MASCHMANN 1980). Die Strauchschicht fehlt völlig, und auch die Krautschicht ist nur spärlich ausgebildet. So bestimmen die Moose den Aspekt, insbesondere *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi* und *Hypnum cupressiforme* var. *ericerorum*, zu denen noch einige andere mit geringerer Dominanz und Stetigkeit treten. Bei manchen Beständen überziehen sie geradezu lückenlos den Boden, bei anderen nimmt die Nadelstreu einen Teil der Bodenoberfläche allein ein. Die Arten der Krautschicht sind spärlich und unregelmäßig in diesen Kiefernforst-Typ eingestreut, abgesehen vom Kleinen Sauerampfer (*Rumex acetosella*), der mit großer Stetigkeit vorkommt und oft in Herden anzutreffen ist.

Die lichteren Altholzbestände bilden im Untersuchungsgebiet überwiegend eine Gesellschaft, die man nach ihrer Floristik und Physiognomie als Gras-Kiefernforst bezeichnen könnte. Draht-Schmiele (*Avenella flexuosa*), Schafschwingel (*Festuca ovina*) und Rotes Straußgras (*Agrostis tenuis*) überziehen oft in lückenlosem Teppich den Boden. Eine Strauchschicht mit Birke, Eiche und - seltener - einigen anderen Arten ist unregelmäßig ausgebildet; in der Krautschicht kommt der Jungwuchs der Laubbäume stets vor. Zu den Gräsern treten in unterschiedlicher Stetigkeit und Menge verschiedene

Begleiter wie Dreizahn (*Danthonia decumbens*), Harzer Labkraut (*Galium harcynicum*) und Kleiner Dornfarn (*Dryopteris carthusiana*). Werden die Bestände noch lichter, kann die Besenheide (*Calluna vulgaris*) in die Forstgesellschaften eindringen.

Eine weitere Gruppe von Kiefernforsten ist durch das Auftreten der Beerkäuter Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) und Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*) gekennzeichnet. Vor allem in Altholz-Forsten können sie ausgedehnte Bestände bilden. Diese Heidelbeer-Kiefernforsten sind mit den Drahtschmielen-Kiefernforsten eng verzahnt und treten insbesondere dann verstärkt in Erscheinung, wenn die Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens zunehmen. Insofern vermittelt diese Variante bereits zum Pfeifengras-Kiefernforst feuchter Standorte. Auffallend ist in diesen Forstgesellschaften die starke Ausbreitung der Späten Traubenkirsche (*Prunus serotina*).

Molinia-Kiefernforst

Diese Variante der Kiefernforste ersetzt die im Untersuchungsgebiet vorkommenden feuchten Eichen-Birkenwälder. In ihr tritt das Pfeifengras (*Molinia caerulea*) oftmals aspektbestimmend auf. Darüber hinaus ist dieser Typ aber auch durch eine seine Physiognomie bestimmende, meist kräftig entwickelte Strauchschicht gekennzeichnet. Insbesondere der Faulbaum (*Frangula alnus*) darf als charakteristisch angesehen werden.

Fago-Quercetum typicum

Eine ähnliche floristische Struktur wie der Eichen-Birkenwald weist der typische Buchen-Eichenwald auf. In der Baumschicht unterscheiden sich diese Wälder jedoch durch das Auftreten von Rotbuche (*Fagus sylvatica*), die auf etwas nährstoffreicherem Boden die Birke (*Betula pendula*) teilweise verdrängen kann. In diesen Buchen-Eichenwäldern treten neben den bereits genannten Arten der Siebenstern (*Trientalis europaea*), die Frühlings-Hainsimse (*Luzula pilosa*), der Rippenfarn (*Blechnum spicant*) und die Traubeneiche (*Quercus petraea*) auf. Die Stechpalme (*Ilex aquifolium*) kann in der Strauchschicht dichte Bestände ausbilden, häufig ein Hinweis auf ehemalige Waldweide Nutzung (vgl. POTT 1982).

Fago-Quercetum molinietosum

Auch beim Buchen-Eichenwald kann man eine feuchte von einer trockenen Ausbildung unterscheiden, wobei diese wiederum durch das starke Auftreten des Pfeifengrases (*Molinia caerulea*) gekennzeichnet ist.

Buchen-Eichen-Kiefernforst (incl. Pteridium-reiche Ausbild.)

Im potentiellen Wuchsbereich des Buchen-Eichenwaldes zeigt die vom Menschen eingebrachte Kiefer gute Wuchsleistungen. Sie bestimmt zwar das Bild dieser Waldgesellschaft, doch treten zur Kiefer in unterschiedlicher Artenzahl und Dominanz standortgemäße Laubbäume, die sicherlich erheblichen Einfluß auf die Struktur der Bodenflora ausüben; man findet nämlich in der Kraut- und Moosschicht verschiedene Arten unserer bodensauren Laubwälder (vgl. MASCHMANN 1980). Eine Sonderstellung kommt diesem Forsttyp auch insofern zu, als er meistens nicht auf reinen Sandböden stockt, sondern seine Hauptverbreitung im Bereich des Geschiebelehms, d.h. auf den lehmig-tonigen Sandböden der Grundmoräne hat bzw. an sonstwie edaphisch bevorzugten Stellen, wie z.B. an den Hängen des tief eingeschnittenen Furlbaches, vorkommt.

Infolge dieser günstigeren Standortbedingungen kommen verschiedene Arten vor, die als Trennarten gegenüber den bisher behandelten Kiefernforsten gelten können, ins-

besondere der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) sowie mit geringerer Häufigkeit Sauerklee (*Oxalis acetosella*), Frühlings-Hainsimse (*Luzula pilosa*), Schattenblume (*Maianthemum bifolium*), Siebenstern (*Trientalis europaea*) und Stechpalme (*Ilex aquifolium*). Bei den Moosen können *Scleropodium purum*, *Mnium hornum* und das allerdings nur hin und wieder auftretende *Hylocomium splendens* als typische Arten gelten.

Physiognomisch weist dieser zu den Laubwäldern überleitende Forst-Typ ebenfalls Besonderheiten auf. Laub- und Nadeldach bilden meistens zwei Etagen; unter den Kronen der außerordentlich kräftig und hochwüchsigen Kiefern befinden sich in einer zweiten Schicht die der Laubbäume. Diese Laubbölzer sind vor allem Buche (*Fagus sylvatica*), Stiel- und Traubeneiche (*Quercus robur*, *Q. petraea*), Sandbirke (*Betula pendula*) und Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*). Meist ist eine gutwüchsige und artenreiche Strauchschicht ausgebildet, und auch die Krautschicht macht einen üppigen Eindruck. Wie bei der Baumschicht kann man auch hier zwei Etagen feststellen: Unter dem - in Ausnahmefällen über 3 Meter hoch werdenden - Adlerfarn wachsen die Beerkräuter (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*) und andere Arten. Der Adlerfarn als Lichtpflanze wird mit zunehmendem Zusammenschluß des Laub- und Nadeldaches immer lückenhafter und kümmerlicher und fehlt bei den dichteren Forsten ganz, während er seine stärkste Ausbreitung auf den Lichtungen erreicht. In den dunkleren Beständen wird er anscheinend durch stärkeres Auftreten von niedrigwüsigem *Ilex aquifolium* ersetzt, während bei noch dichterem Kronenschluß (Buchen-Mischforsten) die Krautschicht qualitativ und quantitativ sehr verarmt.

Luzulo-Fagetum

Der Bodensaure Buchenwald kommt im Furlbachgebiet fast ausschließlich an den Hängen vor (vgl. LIENENBECKER 1980). Er unterscheidet sich vom Buchen-Eichenwald durch den hohen Anteil an Rotbuche in der Baumschicht und deren natürliche Verjüngung. Strauchschicht und Krautschicht sind nur spärlich ausgebildet und enthalten nur wenige Arten. Im Gebiet wurden neben den bei den Eichen-Birken- und Buchen-Eichenwäldern aufgeführten die folgenden Pflanzen notiert: Weiße Hainsimse (*Luzula luzuloides*), Wald-Veilchen (*Viola reichenbachiana*), Wald-Habichtskraut (*Hieracium sylvaticum*), Wald-Sauerklee (*Oxalis acetosella*), Flattergras (*Milium effusum*) und Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*).

Betuletum pubescantis

Erlenreiche Moorbirkenbrücher treten im Untersuchungsgebiet nördlich und südlich der Bentteiche in kleinen ehemaligen Abgrabungen und am Rande des Moores nahe dem Hubertusweg auf. Der Bruchwald stockt auf Flachmoortorf. Grundwasser- und Nährstoffverhältnisse bestimmen bei diesem Wald besonders stark die Artenzusammensetzung. Wichtigste Baumart ist die Moorbirke (*Betula pubescens*), doch findet man häufig auch Erle (*Alnus glutinosa*), Faulbaum (*Frangula alnus*), Sandbirke (*Betula pendula*) und als Gras das Pfeifengras (*Molinia caerulea*). Reichliches Vorkommen von Torfmoosen (v.a. *Sphagnum palustre* und *Sphagnum fimbriatum*) sind darüber hinaus bezeichnend.

Betula pendula-Vorwald

Wiederbewaldungsstadien auf Sandböden tragen im Untersuchungsgebiet Gebüsche, die sich im wesentlichen aus Sandbirke (*Betula pendula*) zusammensetzen. Allerdings kommen solche Bestände nur sehr kleinflächig vor. Beigemischt sind häufig Eberesche (*Sorbus aucuparia*) und verschiedene Brombeeren (*Rubus fruticosus* agg., z.B. *Rubus gratus*). Draht-Schmieie (*Avenella flexuosa*), Rotes Straußgras (*Agrostis tenuis*)

und weitere azidophytische Gräser sind stete Begleiter.

Salicetum auritae

Als natürliche Gebüschesellschaft des Verlandungsbereiches der meso- bis eutrophen Staugewässer entwickeln sich Buschgruppen diesen Typs entweder zum Erlenbruchwald weiter oder sie bleiben - wie im vorliegenden Fall - randlich als Mantelgesellschaft bzw. Vorwald für längere Zeit erhalten. Gut zu beobachten sind solche Bestände in der Umgebung der Benteiche. Unter dem meist torfigen Boden des Gebüsches steht das Wasser regelmäßig bis an die Oberfläche. Die Ohrweiden-Gebüsche sind in der Senne artenreich bei nicht sehr hoher Bedeckung (vgl. MANEGOLD 1981). Typische Vertreter sind die Ohrweide (*Salix aurita*), die Grau-Weide (*Salix cinerea*) und der Faulbaum (*Frangula alnus*). Seltener Arten wie Lorbeer-Weide (*Salix pentandra*), Kriechweide (*Salix repens* ssp. *repens*) oder Schild-Ehrenpreis (*Veronica scutellata*) finden hier letzte Vorkommen.

III. Vegetation am Furlbach

Der Verlauf des Furlbaches mit seiner charakteristischen Begleitvegetation wurde nur zu einem kleinen Teil in die Untersuchungsflächen mit einbezogen. Die Auflistung der vorhandenen Pflanzengesellschaften erfolgt, um sich ein Bild von der ganz und gar anders gearteten Vegetation im weiteren Umfeld der Moore machen zu können, und dient daher ausschließlich dokumentarischen Zwecken.

Bachröhrichte

Im klaren, nährstofffreien Wasser des Furlbaches haben sich ausgesprochen artenarme, niedrig wachsende Bachröhrichte in verschiedenen Ausbildungen angesiedelt. Im Flutschwaden-Röhricht (*Glycerietum fluitantis*) mit namengebender *Glyceria fluitans*, an einigen Stellen submers im Wasser flutend, kommen noch Bachbündigen-Ehrenpreis (*Veronica beccabunga*), Wasser-Minze (*Mentha aquatica*) und Sumpf-Ver-gißmeinnicht (*Myosotis scorpioides*) vor.

Große Bestände der Brunnenkresse (*Nasturtium officinale*) finden sich besonders im schnell fließenden Wasser des Furlbaches in einer Wassertiefe bis zu 20 cm. Nach LIENENBECKER (1980) wird das Bild der Gesellschaft bestimmt durch die hohen Polster der namengebenden Art und erreicht im Juli/August seine optimale Ausbildung. Das *Nasturtietum officinalis* ist im Furlbach sehr charakteristisch ausgebildet und enthält neben der Brunnenkresse nur wenige Arten (z.B. *Nasturtium microphyllum*). Bei stärkeren Nährstoffanreicherungen finden sich im Brunnenkresse-Röhricht zahlreiche Nitrophyten, wie z.B. Große Brennessel (*Urtica dioica*), Blut-Ampfer (*Rumex sanguineus*) und Wasserdarm (*Myosoton aquaticum*).

An anderen Stellen im Furlbach wachsen große Teppiche des Aufrechten Merk (*Berula erecta*). Auffällig ist, daß sich *Nasturtium officinale* und *Berula erecta* großflächig kaum miteinander vermischen. Immer überwiegt eine Art deutlich. Auch das weitgehende Fehlen von *Glyceria fluitans*, die ja ähnliche Standorte besiedelt, in diesen Beständen ist bemerkenswert.

Pruno-Fraxinetum und Carici remotae-Fraxinetum

Im Bereich des oberen Furlbaches siedeln auf der schmalen Bachaue, die zeitweilig

überschwemmt wird, der Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald (*Pruno-Fraxinetum*) und der Bach-Eschenwald (*Carici remotae-Fraxinetum*). Beide Gesellschaften sind allerdings oft nur fragmentarisch ausgebildet und ziehen sich wie ein schmales Band durch die übrigen Waldgesellschaften. Nach LIENENBECKER (1980) lassen die hohe Luftfeuchtigkeit und eine das ganze Jahr über gute Wasserversorgung zahlreiche schnellwüchsige nitrophile Stauden in der Krautschicht vorherrschen. In der Baumschicht dominieren die Esche (*Fraxinus excelsior*) und die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*), während die Buche merklich zurückgeht. Auffällig ist die große Zahl der Moose und Pilze. Der Boden unter den Gesellschaften ist sehr naß. Bodenprofile zeigen einen leicht anmoorigen Grundwassergley, dessen Oberboden sehr stickstoffreich ist (LIENENBECKER 1980).

Im *Pruno-Fraxinetum*, das die ärmeren Standorte besiedelt, ist die Krautschicht nicht so üppig entwickelt wie im *Carici remotae-Fraxinetum*. Meist nur in der Strauchschicht enthält der Wald die Traubenkirsche (*Prunus padus*), während die Esche (*Fraxinus excelsior*) häufiger fehlt. Dagegen kennzeichnen azidophytische Arten, z.B. Wald-Geißblatt (*Lonicera periclymenum*), Draht-Schmiele (*Avenella flexuosa*), Schattenblume (*Maianthemum bifolium*) oder Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) die nährstoffärmeren Böden.

Weitere Holzgewächse der Baum- und Strauchschicht sind Vogelkirsche (*Prunus avium*), Faulbaum (*Frangula alnus*), Rote und Schwarze Johannisbeere (*Ribes rubrum*, *R. nigrum*), Schneebiere (*Symporicarpos rivularis*) sowie Spitz- und Bergahorn (*Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*). Auch die Moorbirke (*Betula pubescens*) kann hin und wieder beigemischt sein.

In der Krautschicht auch der reichereren Ausbildungen können vor allem Winkel-Segge (*Carex remota*), Hexenkraut (*Circaea lutetiana*), Großes Springkraut (*Impatiens noli-tangere*), Riesen-Schwingel (*Festuca gigantea*), Waldziest (*Stachys sylvatica*), Blut-Ampfer (*Rumex sanguineus*), Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*), Flatterbinse (*Juncus effusus*), Kohldistel (*Cirsium oleraceum*), Sumpf-Kratzdistel (*Cirsium palustre*), Breitblättrige Sumpfwurz (*Epipactis helleborine*), Sumpf-Veilchen (*Viola palustris*), Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*), Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*), Wolliger Hahnenfuß (*Ranunculus lanuginosus*) und weitere vorwiegend nitrophile Arten notiert werden. Bemerkenswert ist auch das Vorkommen des Riesen-Schachtelhalms (*Equisetum telmateia*) und des Winter-Schachtelhalms (*Equisetum hyemale*) im Gebiet, die nach ELLENBERG (1986) ebenfalls zu den Kennarten der Erlen-Eschen-Auenwälder zu rechnen sind.

Zwergbinsen-Gesellschaft

Auf flachen Inseln im Bachbett, an vernässtesten Stellen auf dem Wanderweg entlang des Furlbaches und in feuchten, durchsickerten Mulden in einigen Seitentälern ist kleinflächig die Borstensimsen-Sumpfsternmieren-Waldweg-Gesellschaft ausgebildet. Die Borstensimse (*Isolepis setacea*) fehlt völlig, jedoch ist die Artenkombination so charakteristisch, daß die Bestände eindeutig zugeordnet werden können.

Neben der Sumpfmiere (*Stellaria alsine*) und dem Blaugrünen Schwaden (*Glyceria declinata*) als Kennarten kommen die folgenden Arten der Zwergbinsen-Gesellschaften (*Nanocyperion*) vor: Krötenbinse (*Juncus bufonius*), Wenigblütiger Wegerich (*Plantago intermedia*), Sumpfquendel (*Peplis portula*) und Niederliegendes Johanniskraut (*Hypericum humifusum*). Wenn die Standorte offen gehalten werden, kann die Gesell-

schaft als Dauergesellschaft erhalten bleiben. Bei starker Nährstoffanreicherung und Schlammbildung geht sie in die Wasserpfeffer-Zweizahn-Gesellschaft über. Die Verwandtschaft zu den bachbegleitenden Auenwäldern wird durch Hain-Gilbweiderich (*Lysimachia nemorum*) und Winkel-Segge (*Carex remota*) angedeutet.

IV. Übrige Pflanzengesellschaften

Schlagfluren

Vereinzelte Bestände der Schlagfluren treten als Regenerationsstadien der Wälder oder als Waldmäntel in Erscheinung. Ihre unterschiedliche floristische Struktur steht in enger Beziehung zur jeweiligen potentiellen Waldvegetation.

An einzelnen Auflichtungsstellen dehnen sich inselartig der Rote Fingerhut (*Digitalis purpurea*) und das Schmalblättrige Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*) aus. Zusammen mit zahlreichen bodensauren Waldarten (*Trientalis europaea*, *Oxalis acetosella* etc.) und dichtem Himbeer-Gestrüpp mit *Rubus idaeus* ist die Fingerhut-Schlaggesellschaft typisch für Lichtungsbereiche kalkarmer und bodensaurer Waldgesellschaften. Im atlantisch-subatlantischen Klimagebiet entwickeln sich derartige Staudenfluren unmittelbar zu *Rubus idaeus*-reichen Gebüschen weiter (vgl. POTT 1982).

Lolio-Plantaginetum

Weit verbreitet sind im Untersuchungsgebiet auf trockenen Wegen lockere Trittrasen, in denen der Breitblättrige Wegerich (*Plantago major*) und verschiedene Gräser dominieren. Es handelt sich um eine artenarme, anthropo-zoogene, trittfeste und ganzjährig grüne Pflanzengesellschaft, die sich neben der namengebenden Art im wesentlichen aus Strahlloser Kamille (*Matricaria discoidea*), Vogelknöterich (*Polygonum aviculare*), Einjährigem Rispengras (*Poa annua*) und Weidelgras (*Lolium perenne*) zusammensetzt.

Juncetum tenuis

In schattigeren Bereichen, die auch wohl eine geringfügig höhere Feuchtigkeit aufweisen dürften, wird der Breitwegerich-Trittrasen (*Lolio-Plantaginetum*) durch den Trittbinsen-Rasen (*Juncetum tenuis*) abgelöst. Es handelt sich ebenfalls um eine anthropo-zoogene, trittfeste Gesellschaft, die sich von der vorherigen insbesondere durch das Auftreten der Zarten Binse (*Juncus tenuis*) unterscheidet.

Wegrandflora

Unter dem Begriff „Wegrandflora“ sind nicht weiter differenzierte Saum-Gesellschaften zusammengefaßt worden, die aus Maßstabsgründen kartenmäßig nicht erfaßt werden konnten. Sie enthalten Arten wie Salbei-Gamander (*Teucrium scorodonia*), Rotes Straußgras (*Agrostis tenuis*), Echtes Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), Draht-Schmieles (*Avenella flexuosa*), Weiches Honiggras (*Holcus mollis*) und Knäuelgras (*Dactylis glomerata*).

E. Florenliste

Die Flora des Untersuchungsgebietes ist in einer Florenliste niedergelegt und umfaßt sowohl höhere (Phanerogamen) als auch - soweit belegbar - niedere Pflanzen (Kryptogamen). Die Erhebung erfolgte speziell für die hier zugrunde gelegte Arbeit. Zur Überprüfung und gegebenenfalls Ergänzung konnte auf die Arbeiten von BRINKMANN (1978), MASCHMANN (1980), LIENENBECKER (1980) und MANEGOLD (1981) zurückgegriffen werden. Eine Liste der höheren Pilze wurde vor allem durch die intensiven Untersuchungen von WAISER (1978) vervollständigt. Der Nachweis von Flechten ist nur auf zufällige Beobachtungen beschränkt gewesen; deshalb kann hier nur ein absolut unvollständiges Bild wiedergegeben werden.

I. Gefäßpflanzen (Phanerogamen und Gefäßkryptogamen)

(Nomenklatur nach EHRENDORFER [1973] für die wissenschaftlichen Artnamen und ROTHMLER [1982] für die deutschen Artnamen)

<i>Acer platanoides</i>	-	<i>Spitz-Ahorn</i>
<i>Acer pseudoplatanus</i>	-	<i>Berg-Ahorn</i>
<i>Achillea millefolium</i>	-	<i>Wiesen-Schafgarbe</i>
<i>Achillea ptarmica</i>	-	<i>Sumpf-Schafgarbe</i>
<i>Aegopodium podagraria</i>	-	<i>Giersch, Geißfuß</i>
<i>Aethusa cynapium</i>	-	<i>Gemeine Hundspetersilie</i>
<i>Agropyron repens</i>	-	<i>Kriechende Quecke</i>
<i>Agrostis canina</i>	-	<i>Hunds-Straußgras</i>
<i>Agrostis stolonifera</i>	-	<i>Weißes Straußgras</i>
<i>Agrostis tenuis</i>	-	<i>Rotes Straußgras</i>
<i>Aira praecox</i>	-	<i>Frühe Haferschmiele</i>
<i>Ajuga reptans</i>	-	<i>Kriechender Günsel</i>
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	-	<i>Gemeiner Froschlöffel</i>
<i>Alliaria petiolata</i>	-	<i>Knoblauchsrauke</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	-	<i>Schwarz-Erle, Rot-Erle</i>
<i>Alnus incana</i>	-	<i>Grau-Erle</i>
<i>Alopecurus pratensis</i>	-	<i>Wiesen-Fuchsschwanz</i>
<i>Andromeda polifolia</i>	-	<i>Rosmarinheide</i>
<i>Anemone nemorosa</i>	-	<i>Busch-Windröschen</i>
<i>Angelica sylvestris</i>	-	<i>Wald-Engelwurz</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	-	<i>Gewöhnliches Ruchgras</i>
<i>Anthriscus sylvestris</i>	-	<i>Wiesen-Kerbel</i>
<i>Arabidopsis thaliana</i>	-	<i>Acker-Schmalwand</i>
<i>Arctium lappa</i>	-	<i>Große Klette</i>
<i>Arctium minus</i>	-	<i>Kleine Klette</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	-	<i>Glatthafer</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	<i>Gemeiner Beifuß</i>
<i>Athyrium filix-femina</i>	-	<i>Frauenfarn</i>
<i>Avenella flexuosa</i>	-	<i>Draht-Schmiele</i>
<i>Bellis perennis</i>	-	<i>Gänseblümchen</i>
<i>Berberis thunbergii (kult.)</i>	-	<i>Thunberg's Berberitze</i>
<i>Berula erecta</i>	-	<i>Schmalblättriger Merk</i>
<i>Betula pendula</i>	-	<i>Sand-Birke</i>
<i>Betula pubescens ssp. pubescens</i>	-	<i>Moor-Birke</i>
<i>Bidens tripartita</i>	-	<i>Dreiteiliger Zweizahn</i>

<i>Blechnum spicant</i>	-	<i>Rippenfarn</i>
<i>Bromus hordeaceus ssp. hordeaceus</i>	-	<i>Weiche Trespe</i>
<i>Calamagrostis epigejos</i>	-	<i>Sandrohr; Land-Reitgras</i>
<i>Calla palustris</i>	-	<i>Schlangenwurz</i>
<i>Callitricha hamulata</i>	-	<i>Haken-Wasserstern</i>
<i>Callitricha platycarpa</i>	-	<i>Flachfrüchtiger Wasserstern</i>
<i>Calluna vulgaris</i>	-	<i>Heidekraut, Besenheide</i>
<i>Caltha palustris</i>	-	<i>Sumpf-Dotterblume</i>
<i>Calystegia sepium</i>	-	<i>Echte Zaunwinde</i>
<i>Campanula rotundifolia</i>	-	<i>Rundblättrige Glockenblume</i>
<i>Campanula trachelium</i>	-	<i>Nesselblättrige Glockenblume</i>
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	-	<i>Echtes Hirtentäschel</i>
<i>Cardamine amara</i>	-	<i>Bitteres Schaumkraut</i>
<i>Cardamine pratensis</i>	-	<i>Wiesen-Schaumkraut</i>
<i>Carex arenaria</i>	-	<i>Sand-Segge</i>
<i>Carex canescens</i>	-	<i>Grau-Segge</i>
<i>Carex disticha</i>	-	<i>Zweizeilige Segge</i>
<i>Carex echinata</i>	-	<i>Stern-Segge, Igel-Segge</i>
<i>Carex gracilis</i>	-	<i>Schlank-Segge</i>
<i>Carex hirta</i>	-	<i>Behaarte Segge</i>
<i>Carex lasiocarpa</i>	-	<i>Fadensegge</i>
<i>Carex leporina</i>	-	<i>Hasenpfoten-Segge</i>
<i>Carex nigra</i>	-	<i>Braune Segge</i>
<i>Carex oederi</i>	-	<i>Oeders Segge</i>
<i>Carex pallescens</i>	-	<i>Bleiche Segge</i>
<i>Carex remota</i>	-	<i>Winkel-Segge</i>
<i>Carex rostrata</i>	-	<i>Schnabel-Segge</i>
<i>Centaurea jacea</i>	-	<i>Wiesen-Flockenblume</i>
<i>Cerastium holosteoides</i>	-	<i>Gemeines Hornkraut</i>
<i>Chaerophyllum temulum</i>	-	<i>Taumel-Kälberkröpf</i>
<i>Chelidonium majus</i>	-	<i>Schöllkraut</i>
<i>Chenopodium album</i>	-	<i>Weißen Gänsefuß</i>
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	-	<i>Wechselblättriges Milzkraut</i>
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	-	<i>Gegenblättriges Milzkraut</i>
<i>Circaea lutetiana</i>	-	<i>Großes Hexenkraut</i>
<i>Cirsium acaule</i>	-	<i>Stengellose Kratzdistel</i>
<i>Cirsium arvense</i>	-	<i>Acker-Kratzdistel</i>
<i>Cirsium oleraceum</i>	-	<i>Kohl(Kratz-)distel</i>
<i>Cirsium palustre</i>	-	<i>Sumpf-Kratzdistel</i>
<i>Cirsium vulgare</i>	-	<i>Lanzett-Kratzdistel</i>
<i>Convallaria majalis</i>	-	<i>Maiglöckchen</i>
<i>Conyza canadensis</i>	-	<i>Kanadisches Berufkraut</i>
<i>Corylus avellana</i>	-	<i>Haselnuß</i>
<i>Corynephorus canescens</i>	-	<i>Silbergras</i>
<i>Crataegus laevigata</i>	-	<i>Zweigriffliger Weißdorn</i>
<i>Crepis capillaris</i>	-	<i>Kleinköpfiger Pippau</i>
<i>Crepis paludosa</i>	-	<i>Sumpf-Pippau</i>
<i>Cynosurus cristatus</i>	-	<i>Weide-Kammgras</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	-	<i>Knaulgras, Wiesen-Knäuelgras</i>
<i>Danthonia decumbens</i>	-	<i>Dreizahn</i>
<i>Deschampsia cespitosa</i>	-	<i>Rasen-Schmiele</i>
<i>Digitalis purpurea</i>	-	<i>Roter Fingerhut</i>
<i>Drosera intermedia</i>	-	<i>Mittlerer Sonnentau</i>
<i>Drosera rotundifolia</i>	-	<i>Rundblättriger Sonnentau</i>

<i>Dryopteris carthusiana</i>	-	<i>Kleiner Dornfarn</i>
<i>Dryopteris filix-mas</i>	-	<i>Gewöhnlicher Wurmfarn</i>
<i>Echium vulgare</i>	-	<i>Gemeiner Natternkopf</i>
<i>Eleocharis palustris</i>	-	<i>Gemeine Sumpfsimse</i>
<i>Epilobium angustifolium</i>	-	<i>Schmalblättr. Weidenröschen</i>
<i>Epilobium hirsutum</i>	-	<i>Zottiges Weidenröschen</i>
<i>Epilobium palustre</i>	-	<i>Sumpf-Weidenröschen</i>
<i>Epilobium parviflorum</i>	-	<i>Kleinblütiges Weidenröschen</i>
<i>Epilobium roseum</i>	-	<i>Rosenrotes Weidenröschen</i>
<i>Epipactis helleborine</i>	-	<i>Breitblättrige Stendelwurz</i>
<i>Equisetum arvense</i>	-	<i>Acker-Schachtelhalm</i>
<i>Equisetum hyemale</i>	-	<i>Winter-Schachtelhalm</i>
<i>Equisetum palustre</i>	-	<i>Sumpf-Schachtelhalm</i>
<i>Equisetum sylvaticum</i>	-	<i>Wald-Schachtelhalm</i>
<i>Equisetum telmateia</i>	-	<i>Riesen-Schachtelhalm</i>
<i>Erica tetralix</i>	-	<i>Echte Glockenheide</i>
<i>Eriophorum angustifolium</i>	-	<i>Schmalblättriges Wollgras</i>
<i>Eriophorum vaginatum</i>	-	<i>Scheiden-Wollgras</i>
<i>Erodium cicutarium</i>	-	<i>Gewöhnlicher Reiherschnabel</i>
<i>Eupatorium cannabinum</i>	-	<i>Wasserdost</i>
<i>Fagus sylvatica</i>	-	<i>Rotbuche</i>
<i>Fallopia convolvulus</i>	-	<i>Winden-Knöterich</i>
<i>Festuca arundinacea</i>	-	<i>Rohr-Schwingel</i>
<i>Festuca gigantea</i>	-	<i>Riesen-Schwingel</i>
<i>Festuca ovina</i>	-	<i>Schafschwingel</i>
<i>Festuca pratensis</i>	-	<i>Wiesen-Schwingel</i>
<i>Festuca rubra</i>	-	<i>Rotschwingel</i>
<i>Festuca tenuifolia</i>	-	<i>Haar-Schafschwingel</i>
<i>Filipendula ulmaria</i>	-	<i>Echtes Mädesüß</i>
<i>Frangula alnus</i>	-	<i>Faulbaum</i>
<i>Fraxinus excelsior</i>	-	<i>Esche</i>
<i>Galeopsis tetrahit</i>	-	<i>Gewöhnlicher Hohlzahn</i>
<i>Galinsoga ciliata</i>	-	<i>Zottiges Franzosenkraut</i>
<i>Galium aparine</i>	-	<i>Kletten-Labkraut, Klebkraut</i>
<i>Galium harcynicum</i>	-	<i>Harzer Labkraut</i>
<i>Galium mollugo</i>	-	<i>Wiesen-Labkraut</i>
<i>Galium palustre</i>	-	<i>Sumpf-Labkraut</i>
<i>Galium uliginosum</i>	-	<i>Moor-Labkraut</i>
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	-	<i>Lungen-Enzian</i>
<i>Geranium molle</i>	-	<i>Weicher Storzschnabel</i>
<i>Geranium pusillum</i>	-	<i>Kleiner Storzschnabel</i>
<i>Geranium robertianum</i>	-	<i>Ruprechtskraut</i>
<i>Geum urbanum</i>	-	<i>Echte Nelkenwurz</i>
<i>Glechoma hederacea</i>	-	<i>Gundermann, Gundelrebe</i>
<i>Glyceria declinata</i>	-	<i>Blaugrüner Schwaden</i>
<i>Glyceria fluitans</i>	-	<i>Flutender Schwaden</i>
<i>Glyceria maxima</i>	-	<i>Wasser-Schwaden</i>
<i>Glyceria plicata</i>	-	<i>Falt-Schwaden</i>
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	-	<i>Wald-Ruhrkraut</i>
<i>Hedera helix</i>	-	<i>Efeu</i>
<i>Heracleum sphondylium</i>	-	<i>Wiesen-Bärenklau</i>
<i>Hieracium laevigatum</i>	-	<i>Glattes Habichtskraut</i>

<i>Hieracium pilosella</i>	-	<i>Kleines Habichtskraut</i>
<i>Hieracium sylvaticum</i>	-	<i>Wald-Habichtskraut</i>
<i>Hieracium umbellatum</i>	-	<i>Doldiges Habichtskraut</i>
<i>Holcus lanatus</i>	-	<i>Wolliges Honiggras</i>
<i>Holcus mollis</i>	-	<i>Weiches Honiggras</i>
<i>Humulus lupulus</i>	-	<i>Hopfen</i>
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	-	<i>Wassernabel</i>
<i>Hypericum humifusum</i>	-	<i>Niederliegendes Johanniskraut</i>
<i>Hypericum perforatum</i>	-	<i>Echtes Johanniskraut</i>
<i>Hypochoeris radicata</i>	-	<i>Gemeines Ferkelkraut</i>
<i>Ilex aquifolium</i>	-	<i>Stechpalme, Hülse</i>
<i>Impatiens noli-tangere</i>	-	<i>Echtes Springkraut</i>
<i>Impatiens parviflora</i>	-	<i>Kleinblütiges Springkraut</i>
<i>Iris pseudacorus</i>	-	<i>Gelbe Schwertlilie</i>
<i>Jasione montana</i>	-	<i>Berg-Sandköpfchen</i>
<i>Juncus acutiflorus</i>	-	<i>Spitzblütige Binse</i>
<i>Juncus articulatus</i>	-	<i>Glieder-Binse</i>
<i>Juncus bufonius</i>	-	<i>Kröten-Binse</i>
<i>Juncus bulbosus</i>	-	<i>Zwiebel-Binse</i>
<i>Juncus conglomeratus</i>	-	<i>Knäuel-Binse</i>
<i>Juncus effusus</i>	-	<i>Flatter-Binse</i>
<i>Juncus squarrosum</i>	-	<i>Sparrige Binse</i>
<i>Juncus tenuis</i>	-	<i>Zarte Binse</i>
<i>Juniperus communis</i>	-	<i>Wacholder</i>
<i>Lamium album</i>	-	<i>Weiße Taubnessel</i>
<i>Lapsana communis</i>	-	<i>Gemeiner Rainkohl</i>
<i>Larix decidua</i>	-	<i>Europäische Lärche</i>
<i>Larix kaempferi</i> (kult.)	-	<i>Japanische Lärche</i>
<i>Lathyrus pratensis</i>	-	<i>Wiesen-Platterbse</i>
<i>Lemna minor</i>	-	<i>Kleine Wasserlinse</i>
<i>Lemna trisulca</i>	-	<i>Dreifurchige Wasserlinse</i>
<i>Leontodon autumnalis</i>	-	<i>Herbst-Löwenzahn</i>
<i>Leucanthemum vulgare</i>	-	<i>Margerite</i>
<i>Lolium perenne</i>	-	<i>Deutsches Weidelgras</i>
<i>Lonicera periclymenum</i>	-	<i>Wald-Geißblatt</i>
<i>Lotus uliginosus</i>	-	<i>Sumpf-Hornklee</i>
<i>Luzula luzuloides</i>	-	<i>Weiße Hainsimse</i>
<i>Luzula multiflora</i>	-	<i>Vielblütige Hainsimse</i>
<i>Luzula pilosa</i>	-	<i>Frühlings-Hainsimse</i>
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	-	<i>Kuckucks-Lichtnelke</i>
<i>Lycopodiella inundata</i>	-	<i>Gemeiner Moor-Bärlapp</i>
<i>Lycopus europaeus</i>	-	<i>Ufer-Wolfstrapp</i>
<i>Lysimachia nemorum</i>	-	<i>Hain-Gilbweiderich</i>
<i>Lysimachia nummularia</i>	-	<i>Pfennigkraut</i>
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-	<i>Gemeiner Gilbweiderich</i>
<i>Lythrum salicaria</i>	-	<i>Gemeiner Blutweiderich</i>
<i>Maianthemum bifolium</i>	-	<i>Zweiblättrige Schattenblume</i>
<i>Matricaria discoidea</i>	-	<i>Strahllose Kamille</i>
<i>Medicago lupulina</i>	-	<i>Hopfenklee</i>
<i>Melampyrum pratense</i>	-	<i>Wiesen-Wachtelweizen</i>
<i>Melica uniflora</i>	-	<i>Einblütiges Perlgras</i>
<i>Mentha aquatica</i>	-	<i>Wasser-Minze</i>

<i>Mentha x villosa</i>	-	Zottel-Minze
<i>Milium effusum</i>	-	Wald-Flattergras
<i>Moehringia trinervia</i>	-	Dreinervige Nabelmiere
<i>Molinia caerulea</i>	-	Pfeifengras, Bentgras
<i>Mycelis muralis</i>	-	Mauerlattich
<i>Myosotis scorpioides</i>	-	Sumpf-Vergißmeinnicht
<i>Myosoton aquaticum</i>	-	Gemeiner Wasserdarm
<i>Myrica gale</i>	-	Gagel
<i>Nardus stricta</i>	-	Borstgras
<i>Narthecium ossifragum</i>	-	Beinbrech, Gelbe Moorlilie
<i>Nasturtium microphyllum</i>	-	Kleinblütige Brunnenkresse
<i>Nasturtium officinale</i>	-	Echte Brunnenkresse
<i>Osmunda regalis</i>	-	Königsfarn
<i>Oxalis acetosella</i>	-	Wald-Sauerklee
<i>Peplis portula</i>	-	Sumpfquendel
<i>Peucedanum palustre</i>	-	Sumpf-Haarstrang
<i>Phalaris arundinacea</i>	-	Rohr-Glanzgras
<i>Phleum pratense</i>	-	Wiesen-Lieschgras
<i>Phragmites australis</i>	-	Schilf
<i>Phyteuma nigrum</i>	-	Schwarze Teufelskralle
<i>Picea abies</i>	-	Fichte
<i>Picea sitchensis</i>	-	Sitka-Fichte
<i>Pinus strobus</i>	-	Strobe
<i>Pinus sylvestris</i>	-	Wald-Kiefer, Föhre
<i>Plantago intermedia</i>	-	Wenigblütiger Wegerich
<i>Plantago lanceolata</i>	-	Spitz-Wegerich
<i>Plantago lanceolata</i> ssp. <i>sphaerostachya</i>	-	---
<i>Plantago major</i>	-	Gemeiner Breitwegerich
<i>Poa annua</i>	-	Einjähriges Rispengras
<i>Poa nemoralis</i>	-	Hain-Rispengras
<i>Poa pratensis</i>	-	Wiesen-Rispengras
<i>Poa trivialis</i>	-	Gemeines Rispengras
<i>Polygonum hydropiper</i>	-	Wasserpfeffer-Knöterich
<i>Polygonum lapathifolium</i>	-	Ampfer-Knöterich
<i>Polygonum mite</i>	-	Milder Knöterich
<i>Polypodium vulgare</i>	-	Gemeiner Tüpfelfarn
<i>Potentilla anserina</i>	-	Gänse-Fingerkraut
<i>Potentilla erecta</i>	-	Blutwurz
<i>Prunella vulgaris</i>	-	Gemeine Braunelle
<i>Prunus avium</i>	-	Vogel-Kirsche
<i>Prunus padus</i>	-	Traubenkirsche
<i>Prunus serotina</i>	-	Spätblühende Traubenkirsche
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	-	Douglasie
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	Adlerfarn
<i>Pyrola rotundifolia</i>	-	Rundblättriges Wintergrün
<i>Quercus petraea</i>	-	Traubeneiche
<i>Quercus robur</i>	-	Stieleiche
<i>Quercus rubra</i>	-	Roteiche
<i>Ranunculus acris</i>	-	Scharfer Hahnenfuß
<i>Ranunculus ficaria</i>	-	Scharbockskraut

<i>Ranunculus flammula</i>	-	<i>Brennender Hahnenfuß</i>
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	-	<i>Wolliger Hahnenfuß</i>
<i>Ranunculus repens</i>	-	<i>Kriechender Hahnenfuß</i>
<i>Rhynchospora alba</i>	-	<i>Weißes Schnabelried</i>
<i>Ribes nigrum</i>	-	<i>Schwarze Johannisbeere</i>
<i>Ribes rubrum</i>	-	<i>Rote Johannisbeere</i>
<i>Robinia pseudacacia</i>	-	<i>Robinie</i>
<i>Rorippa sylvestris</i>	-	<i>Wilde Sumpfkresse</i>
<i>Rosa canina</i>	-	<i>Hunds-Rose</i>
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	-	<i>Brombeere</i>
<i>Rubus gratus</i>	-	---
<i>Rubus idaeus</i>	-	<i>Himbeere</i>
<i>Rumex acetosa</i>	-	<i>Sauerampfer</i>
<i>Rumex acetosella</i>	-	<i>Kleiner Sauerampfer</i>
<i>Rumex conglomeratus</i>	-	<i>Knäuel-Ampfer</i>
<i>Rumex crispus</i>	-	<i>Krauser Ampfer</i>
<i>Rumex obtusifolius</i>	-	<i>Stumpfblättriger Ampfer</i>
<i>Rumex sanguineus</i>	-	<i>Blut-Ampfer</i>
<i>Sagina procumbens</i>	-	<i>Liegendes Mastkraut</i>
<i>Salix alba</i> (kult.)	-	<i>Silber-Weide</i>
<i>Salix aurita</i>	-	<i>Ohr-Weide</i>
<i>Salix caprea</i>	-	<i>Sal-Weide</i>
<i>Salix cinerea</i>	-	<i>Asch-Weide, Grau-Weide</i>
<i>Salix pentandra</i>	-	<i>Lorbeer-Weide</i>
<i>Salix repens</i> ssp. <i>repens</i>	-	<i>Kriech-Weide</i>
<i>Sambucus nigra</i>	-	<i>Schwarzer Holunder</i>
<i>Saponaria officinalis</i>	-	<i>Gemeines Seifenkraut</i>
<i>Scabiosa columbaria</i>	-	<i>Tauben-Skabiose</i>
<i>Scirpus sylvaticus</i>	-	<i>Gemeine Waldsimse</i>
<i>Scrophularia nodosa</i>	-	<i>Knotige Braunwurz</i>
<i>Scutellaria galericulata</i>	-	<i>Sumpf-Helmkraut</i>
<i>Senecio aquaticus</i>	-	<i>Wasser-Greiskraut</i>
<i>Senecio erucifolius</i>	-	<i>Raukenblättriges Greiskraut</i>
<i>Senecio fuchsii</i>	-	<i>Fuchs' Greiskraut</i>
<i>Senecio viscosus</i>	-	<i>Klebriges Greiskraut</i>
<i>Senecio vulgaris</i>	-	<i>Gemeines Greiskraut</i>
<i>Silene alba</i>	-	<i>Weisse Lichtnelke</i>
<i>Silene dioica</i>	-	<i>Rote Lichtnelke</i>
<i>Sisymbrium officinale</i>	-	<i>Weg-Rauke</i>
<i>Solanum dulcamara</i>	-	<i>Bittersüßer Nachtschatten</i>
<i>Sorbus aucuparia</i>	-	<i>Eberesche, Vogelbeere</i>
<i>Spergula morisonii</i>	-	<i>Frühlings-Spörgel</i>
<i>Stachys sylvatica</i>	-	<i>Wald-Ziest</i>
<i>Stellaria alsine</i>	-	<i>Quell-Sternmiere</i>
<i>Stellaria graminea</i>	-	<i>Gras-Sternmiere</i>
<i>Stellaria holostea</i>	-	<i>Große Sternmiere</i>
<i>Stellaria media</i>	-	<i>Vogelmiere</i>
<i>Stellaria nemorum</i>	-	<i>Wald-Sternmiere</i>
<i>Symporicarpos rivularis</i>	-	<i>Schneebere</i>
<i>Taraxacum officinale</i>	-	<i>Gemeiner Löwenzahn</i>
<i>Thelypteris palustris</i>	-	<i>Sumpffarn</i>
<i>Torilis japonica</i>	-	<i>Gewöhnlicher Klettenkerbel</i>
<i>Trichophorum germanicum</i>	-	<i>Rasenbinse, Haar-Simse</i>
<i>Trientalis europaea</i>	-	<i>Siebenstern</i>

<i>Trifolium campestre</i>	-	<i>Feld-Klee</i>
<i>Trifolium medium</i>	-	<i>Mittlerer Klee</i>
<i>Trifolium pratense</i>	-	<i>Wiesen-Klee, Rotklee</i>
<i>Trifolium repens</i>	-	<i>Weißklee</i>
<i>Tussilago farfara</i>	-	<i>Huflatich</i>
<i>Urtica dioica</i>	-	<i>Große Brennessel</i>
<i>Urtica urens</i>	-	<i>Kleine Brennessel</i>
<i>Vaccinium myrtillus</i>	-	<i>Heidelbeere, Blaubeere</i>
<i>Vaccinium oxycoccus</i>	-	<i>Moosbeere</i>
<i>Vaccinium uliginosum</i>	-	<i>Moorbeere, Rauschbeere</i>
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	-	<i>Preiselbeere</i>
<i>Valeriana repens</i>	-	<i>Kriechender Arznei-Baldrian</i>
<i>Verbascum lychnitis</i>	-	<i>Mehlige Königskerze</i>
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	-	<i>Blauer Wasser-Ehrenpreis</i>
<i>Veronica beccabunga</i>	-	<i>Bachbunge</i>
<i>Veronica chamaedrys</i>	-	<i>Gamander-Ehrenpreis</i>
<i>Veronica montana</i>	-	<i>Berg-Ehrenpreis</i>
<i>Veronica officinalis</i>	-	<i>Wald-Ehrenpreis</i>
<i>Veronica scutellata</i>	-	<i>Schild-Ehrenpreis</i>
<i>Veronica serpyllifolia</i>	-	<i>Quendel-Ehrenpreis</i>
<i>Viburnum opulus</i>	-	<i>Gemeiner Schneeball</i>
<i>Vicia angustifolia</i>	-	<i>Schmalblättrige Saatwicke</i>
<i>Vicia cracca</i>	-	<i>Vogel-Wicke</i>
<i>Viola arvensis</i>	-	<i>Acker-Stiefmütterchen</i>
<i>Viola palustris</i>	-	<i>Sumpf-Veilchen</i>
<i>Viola reichenbachiana</i>	-	<i>Wald-Veilchen</i>

II. Moose und Flechten

Moosflora (Nomenklatur nach R. DÜLL in LÖLF 1986)

<i>Aulacomnium palustre</i>	<i>Marchantia polymorpha</i>
<i>Campylopus flexuosus</i>	<i>Mnium hornum</i>
<i>Dicranella heteromalla</i>	<i>Mnium punctatum</i>
<i>Dicranum scoparium</i>	<i>Mnium undulatum</i>
<i>Drepanocladus fluitans</i>	
<i>Eurhynchium praelongum</i>	<i>Odontoschisma sphagni</i>
<i>Fontinalis antipyretica</i>	
<i>Gymnocolea inflata</i>	<i>Pellia epiphylla</i>
<i>Hypnum cupressiforme</i>	<i>Plagiothecium curvifolium</i>
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>ericetorum</i>	<i>Pleurozium schreberi</i>
<i>Leucobryum glaucum</i>	<i>Polytrichum commune</i>
<i>Lophocolea heterophylla</i>	<i>Polytrichum formosum</i>
	<i>Polytrichum juniperinum</i>
	<i>Polytrichum strictum</i>
	<i>Racomitrium canescens</i>
	<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>
	<i>Scleropodium purum</i>

<i>Sphagnum auriculatum</i>	<i>Sphagnum palustre</i>
<i>Sphagnum compactum</i>	<i>Sphagnum papillosum</i>
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	<i>Sphagnum rubellum</i>
<i>Sphagnum fallax</i>	<i>Sphagnum squarrosum</i>
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	
<i>Sphagnum magellanicum</i>	<i>Zygomonium ericetorum</i>
<i>Sphagnum nemoreum</i>	

Flechten (Liste unvollständig)

<i>Cladonia chlorophaea</i>
<i>Cladonia impexa</i>
<i>Cladonia rangiferina</i>

III. Großpilze

(Nomenklatur nach A. RUNGE 1981 bzw. WAISER 1978)

<i>Amanita mappa</i> (= <i>A. citrina</i>)	-	<i>Gelblicher Wüstling</i>
<i>Amanita muscaria</i>	-	<i>Fliegenpilz</i>
<i>Amanita panthera</i>	-	<i>Pantherpilz</i>
<i>Amanita rubescens</i>	-	<i>Perlspelz</i>
<i>Amanitopsis vaginata</i>	-	<i>Scheidenstreifling</i>
<i>Armillariella mellea</i>	-	<i>Hallimasch</i>
<i>Clavulina cinerea</i>	-	<i>Graue Koralle</i>
<i>Clitocybe langei</i>	-	<i>Geriefstrandiger Trichterling</i>
<i>Collybia cirrhata</i>	-	<i>Gelbkn. Sklerotien-Rübling</i>
<i>Collybia maculata</i>	-	<i>Gefleckter Rübling</i>
<i>Collybia radicata</i>	-	<i>Wurzel-Rübling</i>
<i>Coprinus disseminatus</i>	-	<i>Gesäter Tintling</i>
<i>Cordyceps militaris</i>	-	<i>Orangegelbe Puppenkernkeule</i>
<i>Cortinarius mucosus</i>	-	<i>Heide-Schleierling</i>
<i>Galerina paludosa</i>	-	<i>Gesäumter Häubling</i>
<i>Galerina pumila</i>	-	<i>Flockenstieler Häubling</i>
<i>Hebeloma crustuliniforme</i>	-	<i>Gemeiner Fälbling</i>
<i>Inonotus radiatus</i>	-	<i>Strahliger Schillerporling</i>
<i>Ixocomus luteus</i>	-	<i>Butter-Röhrling, Butterpilz</i>
<i>Laccaria laccata</i>	-	<i>Bläuling, Lackpilz</i>
<i>Lactarius glyciosmus</i>	-	<i>Kleiner Duftreizker</i>
<i>Lactarius mammosus</i>	-	<i>Großer Duftreizker</i>
<i>Lactarius necator</i> (= <i>L. turpis</i>)	-	<i>Tannen-Reizker</i>
<i>Lactarius rufus</i>	-	<i>Rotbrauner Milchling</i>
<i>Lactarius torminosus</i>	-	<i>Birken-Reizker</i>
<i>Lactarius vellereus</i>	-	<i>Wolliger Milchling</i>
<i>Lepiota nuda</i>	-	<i>Violetter Ritterling</i>
<i>Lycoperdon perlatum</i>	-	<i>Flaschen-Stäubling</i>
<i>Lyophyllum fumatofoetens</i>	-	<i>Gerberei-Schwärzling</i>
<i>Marasmius androsaceus</i>	-	<i>Roßhaar-Schwindling</i>

<i>Marasmius oreades</i>	-	<i>Feld-/Nelken-Schwindling</i>
<i>Melanoleuca grammopodia</i>	-	<i>Rillstieler Weich-Ritterling</i>
<i>Melanoleuca melaleuca</i>	-	<i>Gemeiner Weich-Ritterling</i>
<i>Oudemansiella panellus mitis</i>	-	<i>Milder Zwerp-Knäueling</i>
<i>Oudemansiella stypticus</i>	-	<i>Eichen-Zwerp-Knäueling</i>
<i>Paxillus atrotomentosus</i>	-	<i>Samtfuß-Krempling</i>
<i>Paxillus involutus</i>	-	<i>Kahler Krempling</i>
<i>Peziza aurantiaca</i>	-	<i>Orange-Becherling</i>
<i>Phallus impudicus</i>	-	<i>Gemeine Stinkmorchel</i>
<i>Phlebia aurantiaca</i>	-	<i>Orangefarbiger Kammpilz</i>
<i>Pholiota (= Kuehneromyces)</i>		
<i>mutabilis</i>	-	<i>Stockschwämmchen</i>
<i>Polyporus brumalis</i>	-	<i>Winter-Porling</i>
<i>Polyporus ignarius</i>	-	<i>Feuerschwamm</i>
<i>Polyporus radiatus</i>	-	<i>Erlen-Porling</i>
<i>Poria versipora</i>	-	<i>Schiefer Eggenpilz</i>
<i>Psathyrella hydrophila</i>	-	<i>Wässriger Zärtling</i>
<i>Psathyrella multipedata</i>	-	<i>Büscheriger Zärtling</i>
<i>Rhodophyllus ameides</i>	-	<i>Rötender Rötling</i>
<i>Rhodophyllus stauroporus</i>	-	<i>Kreuzsporiger Rötling</i>
<i>Russula emetica</i>	-	<i>Spei-Täubling</i>
<i>Russula fellea</i>	-	<i>Gallen-Täubling</i>
<i>Russula ochroleuca</i>	-	<i>Ocker-Täubling</i>
<i>Russula paludosa</i>	-	<i>Apfel-Täubling</i>
<i>Russula puellaris</i>	-	<i>Dottergelber Wachs-Täubling</i>
<i>Russula turci (= R. amethystina)</i>	-	<i>Jodoform-Täubling</i>
<i>Russula valenowskii</i>	-	<i>Valenowski's Täubling</i>
<i>Scleroderma vulgare</i>	-	<i>Kartoffelbovist</i>
<i>Strobilurus esculentus</i>	-	<i>Kiefernzapfen-Rübling</i>
<i>Stropharia squamosa</i>	-	<i>Schuppiger Träuschling</i>
<i>Suillus luteus</i>	-	<i>Butter-Röhrling</i>
<i>Trametes confragosa</i>	-	<i>Rötende Tramete</i>
<i>Trametes gibbosa</i>	-	<i>Buckel-Tramete</i>
<i>Trametes versicolor</i>	-	<i>Schmetterlings-Tramete</i>
<i>Tricholoma melaleucum</i>	-	<i>Schwarzweißer Ritterling</i>
<i>Tricholoma rutilans</i>	-	<i>Rötlicher Ritterling</i>
<i>Tyromyces caesius</i>	-	<i>Blauer Saftporling</i>
<i>Tyromyces ptychogaster</i>	-	<i>Polsterpilz</i>
<i>Tyromyces stipticus</i>	-	<i>Bitterer Saftporling</i>
<i>Vascellum pratense</i>	-	<i>Wiesen-Stäubling</i>
<i>Xylaria hypoxylon</i>	-	<i>Geweihartige Kernkeule</i>

F. Zusammenfassung

Mit pollenanalytisch-vegetationsgeschichtlichen und archivalischen Untersuchungen wird die mittelalterliche und neuzeitliche Siedlungs-, Landschafts- und Vegetations-

entwicklung im Gebiet der Senne vorgestellt. Die pollenanalytischen Ergebnisse in räumlich eng benachbarten Torfprofilen zweier Kleinstmoore zeigen Phänomene der Siedlungsentwicklung in lokalen Siedlungskammern dieser pleistozänen Sandlandschaft. Es werden frühmittelalterliche Rodungsphasen und frühneuzeitliche Landnahmen paly-nologisch und korrespondierend archivalisch vorgestellt.

Die Siedlungen orientieren sich dabei zunächst an geomorphologischen und edaphischen Gegebenheiten und verändern dann mit spezifischen Land- und Waldnutzungen das Gebiet derartig, daß ursprüngliche und aktuelle Standortbedingungen nicht mehr übereinstimmen. So lassen sich lokale Veränderungen im Standortgefüge ehemaliger pseudovergleyter Grundmoränen mit ursprünglichen haselreichen Eichenmischwäldern hin zu heutigen Buchen-Eichenwäldern nachweisen. Die Rolle anthropogener Faktoren bei der Ausbreitung der Buche (*Fagus sylvatica*) und der Formierung von Buchenwäldern wird in diesem Zusammenhang für das Frühmittelalter im Sennegebiet geklärt, ebenso verschiedene Ausbreitungswellen der Waldkiefer (*Pinus sylvestris*), die sich im Zuge von anthropogenen Waldvernichtungen und einhergehenden irreversiblen Standortveränderungen mit Flugsand- und Dünenbildungen spontan auf halbnatürlichem Wege von ihren Refugialstandorten ausdehnte.

Unter Berücksichtigung der pollenanalytischen und vegetationsgeschichtlichen Befunde lassen sich die ursprünglichen Vorkommen der Kiefer einem subatlantisch verbreiteten *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* zuordnen, das an Randbereichen der Senne moore wächst (vgl. auch POTT 1982, SCAMONI 1988). Die Vegetationskomplexe der Kiefer und entsprechender *Oxycocco-Sphagnetea*-Hochmoorgesellschaften sind aus diesem Grunde pflanzensoziologisch dokumentiert und beschrieben worden. Halbnatürliche Ausbreitungen der Kiefer von ihren primären nassen Moorstandorten auf die heutigen Dünenfelder und Sandflächen sind für das Mittelalter und die Neuzeit unter Einwirkung des Menschen pollenanalytisch dokumentiert. Auch die modernen Kiefernplantagen durch geregelte Forstwirtschaft seit dem 17. Jahrhundert sind archivalisch und vegetationsgeschichtlich belegt.

Die Entstehung der Kulturlandschaft insgesamt ist unter Berücksichtigung landschaftsbildender Prozesse für das nördliche Sennegebiet vom frühen Mittelalter bis heute zusammenfassend dargestellt. Die Reflektion anthropogener Standorts- und Vegetationsveränderungen im Pollendiagramm wird dabei diskutiert; als Indikatoren für anthropogene Nutzungsformen kommt neben den klassischen siedlungsanzeigenden Pollen der Getreide (*Cerealia*), des Buchweizens (*Fagopyrum esculentum*), von *Rumex*, *Plantago*, *Chenopodium*, *Centaurea cyanus* und *Artemisia vulgaris* sowie der Waldweidezeiger *Ilex aquifolium* und *Juniperus communis* vor allem den Holzkohlepartikeln eine gewichtige Rolle zu.

Die Intensität und Nachhaltigkeit menschlicher Standortveränderungen mit Entwässerungen, Plaggenwirtschaft, Ackerbau etc. und die entsprechenden vegetationsdynamischen Prozesse werden für das Verständnis der aktuellen Vegetationsverteilung mit *Ilex*-reichen, hofnahen Buchenbeständen, Kiefernforsten und anthropogener Ersatzvegetation dargestellt. Pollenanalysen bieten somit eine gute Methode zur Kennzeichnung lokaler, differenzierter Entwicklungen in landschaftsökologischer Sicht über lange Zeiträume hinweg, und sie dokumentieren die Veränderungen von Ökosystemen und deren Beeinflussung durch Eingriffe des Menschen.

G. Literatur und Archivquellen

Literaturverzeichnis

- AABY, B. (1983): Forest development, soil genesis and human activity illustrated by pollen and hypha analysis of two neighbouring podzols in Draved Forest, Denmark. - Danm. Geolog. Unders. II, **114**, 114 S., Kopenhagen.
- AABY, B. (1986): Trees as anthropogenic indicators in regional pollen diagrams from eastern Denmark. - In: BEHRE, K.-E. (ed.): Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams, 73-93, Rotterdam, Boston.
- ANDERSEN, S.Th. (1968): Bestimmung der Pollenproduktion im Walde mit Hilfe von Oberflächenproben. - Ber. Dtsch. Bot. Ges. **81**, 11, 488, Berlin.
- ANDERSEN, S.Th. (1970): The relative pollen productivity and pollen representation of north European trees and correction for tree pollen spectra. - Danm. Geolog. Unders. II, **96**, 1-99, Kopenhagen.
- ANDERSEN, S.Th. (1979): Identification of wild grass and cereal pollen. - Danm. Geolog. Unders. 1979, 59-92, Kopenhagen.
- BEHRE, K.-E. (1976): Beginn und Form der Plaggenwirtschaft in Nordwestdeutschland nach pollenanalytischen Untersuchungen in Ostfriesland. - Neue Ausgrabungen und Forschungen in Niedersachsen **10**, 197-224, Hildesheim.
- BEHRE, K.-E. (1981): The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams. - Pollen et Spores **23**, 225-245, Paris.
- BEHRE, K.-E. (1983): An interdisciplinary research project on the development of landscape, prehistoric settlements and the history of vegetation in the NW-German lowlands. - Quaternary studies in Poland **4**, 223-228.
- BEHRE, K.-E. (ed.) (1986): Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams. - 232 S., Rotterdam, Boston.
- BEHRE, K.-E. (1988): The rôle of man in European vegetation history. - In: HUNTLEY, B. & T. WEBB III (eds.): Vegetation history, 633-672, Dordrecht, Boston, London.
- BEHRE, K.-E. & D. KUCAN (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, 95-114, Rotterdam, Boston.
- BERGLUND, B.E. (1985): Early Agriculture in Scandinavia: Research Problems related to Pollen-analytical Studies. - Nor. Archaeol. Res. **18**, 1-2, 77-90.
- BERTELSMEIER, E. (1942): Bäuerliche Siedlung und Wirtschaft im Delbrücker Land. - Diss., 151 S., Münster (Westf.).
- BEUG, H.-J. (1961): Leitfaden der Pollenbestimmung. - 63 S., Stuttgart.
- BIRKS, H.H., H.J.B. BIRKS, P.E. KALAND & D. MOE (1988): The Cultural landscape - Past, Present and Future. - 521 S., Cambridge.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. - 865 S., Wien, New York.
- BRINKMANN, H. (1978): Schützenswerte Pflanzen und Pflanzengesellschaften der Senne. - Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld, Sonderh.: Beiträge zur Ökologie der Senne, 1. Teil, 33-68, Bielefeld.
- BUCHWALD, K. (1951): Wald- und Forstgesellschaften der Revierförsterei Diensthoop, Forstamt Syke b. Bremen. - Angew. Pflanzensoziol. **1**, 72 S., Stolzenau/Weser.
- BUCHWALD, K. (1984): Zum Schutze des Gesellschaftsinventars vorindustriell geprägter Kulturlandschaften in Industriestaaten - Fallstudie Naturschutzgebiet Lüneburger Heide. - Phytocoenologia **12**, 2/3, 395-432, Stuttgart-Braunschweig.
- BURRICHTER, E. (1973): Die potentielle natürliche Vegetation in der Westfälischen Bucht. - Landeskundl. Karten u. Hefte d. geogr. Komm. f. Westfalen, Reihe: Siedlung u. Landschaft 8, 58 S., Münster (Westf.).
- BURRICHTER, E. (1982): Torf-, pollen- und vegetationsanalytische Befunde zum Reliktvorkommen der Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) in der Westfälischen Bucht. - Ber. Dtsch. Bot. Ges. **95**, 361-373, Stuttgart

- BURRICHTER, E., R. POTT & H. FURCH (1988): Die potentielle natürliche Vegetation von Westfalen.
- Geographisch-landeskundlicher Atlas von Westfalen, Lieferung 3. Doppelblatt: Potentielle
natürl. Vegetation, Text- u. Kartenteil, 42 S., Münster (Westf.).
- DEUTSCHER WETTERDIENST (1962): Klimaatlas von Nordrhein-Westfalen. - Offenbach.
- DIERSEN, K. (1982): Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Moore NW-Europas. - Conservatoire et Jardin botanique Genève, 382 S., Genf.
- DONOP, W.G.L. v. (1790): Historisch-geographische Beschreibung der Fürstlichen Lippischen
Lande. - Faksimile, Veröff. d. Naturw. u. Hist. Vereins f. d. Land Lippe e.V. u. d. Lipp.
Heimatbundes 12, Lemgo 1984.
- ELLENBERG, H. (1968): Wald- und Feldbau im Knyphauser Wald, einer Heide-Aufforstung in Ost-
friesland. - Ber. Naturhist. Ges. 112, 17-90, Hannover.
- ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. - 4. Aufl.,
987 S., Stuttgart.
- EHRENDORFER, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. - 2. Aufl., 318 S., Stuttgart.
- FAEGRI, K. & J. IVERSEN (1964): Textbook of Pollen Analysis. - 2nd ed., Munksgaard, Kopenha-
gen.
- FRÖHLICH, M. & B. OLTENDORF (1972): Die Sandlandschaft der Senne / Eine hydrographisch-
morphologische Skizze. - Natur- u. Landschaftskde. in Westfalen 8, 4, 101-106, Hamm.
- FUCHS, G. (1983): Ravensberger Hügelland und Senne. - Exkursionen in Westfalen und angren-
zenden Gebieten. Festschr. 44. Dtsch. Geographentag Münster 1983, Teil II, 295-303, Mün-
ster (Westf.).
- GEEL, B. van & A.A. DALLMEIJER (1986): Eine *Molinia*-Torflage als Effekt eines Moorbrandes aus
dem Frühen Subboreal im Hochmoor Engbertsdijksveen (Niederlande). - Abh. Westf. Mus.
Naturkde. 48, 2/3, 471-479, Münster (Westf.).
- GROSSE-LÜMERN, G. (1913): Die Landwirtschaft im Kreise Wiedenbrück. - 210 S., 48 Übers.,
Münster (Westf.).
- GÜNTHER, K. (1985): Die Jungsteinzeit in Lippe. - In: Führer zu archäologischen Denkmälern in
Deutschland 10. Der Kreis Lippe, Teil I, 86-96, Stuttgart.
- GÜNTHER, K. (1988): Eine Linienbandkeramik-Siedlung im Wesertal bei Minden. - Archäol. Kor-
respondenzbl. 18, 3, 237-241, Mainz.
- HESEMANN, J. (1975): Geologie Nordrhein-Westfalens. - Bochumer Geogr. Arb., Sonderreihe Bd.
2, 416 S., Paderborn.
- HESMER, H. & A. FELDMANN (1954): Die natürliche Verbreitung und der frühe Anbau der Kiefer
im Ostmünsterland. - Forstarchiv 25, 10, 225-237.
- HESMER, H. & F. G. SCHRÖDER (1963): Waldzusammensetzung und Waldbehandlung im Nieder-
sächsischen Tiefland westlich der Weser und in der Westfälischen Bucht bis zum Ende des
18. Jhdts. - Decheniana, Beih. 11, 304 S., Bonn.
- HOFMANN, M. (1985): Südliche Westfälische Bucht. Von der Ems bis zur Möhne. - In: Westfalen
in Profilen. Landschaftsführer des Westf. Heimatbundes 10, 115-131, Münster (Westf.).
- HÜPPE, J. (1986): Kurze Übersicht über die Pflanzengesellschaften der Äcker in Westfalen. - Abh.
Westf. Mus. Naturkde. 48, 2/3, 209-221, Münster (Westf.).
- HÜPPE, J. (1987): Die Ackerunkrautgesellschaften in der Westfälischen Bucht. - Abh. Westf. Mus.
Naturkde. 49, 1, 119 S., Münster (Westf.).
- HUNTLEY, B. & T. WEBB III (1988): Vegetation history. - Handbook of vegetation science 7, 803
S., Dordrecht, Boston, London.
- ISENBERG, E. (1986): Der pollanalytische Nachweis von *Juglans regia* L. im nacheiszeitlichen
Mitteleuropa. - Abh. Westf. Mus. Naturkde. 48, 2/3, 457-469, Münster (Westf.).
- JAHN, G. (1985): Zum Nadelbaumanteil an der potentiellen natürlichen Vegetation der Lüneburger
Heide. - Tuxenia 5, 377-389, Göttingen.
- KALAND, P.E. (1986): The origin and management of Norwegian coastal heaths as reflected by
pollen analysis. - In: BEHRE, K.-E. (ed.): Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams, 19-
36, Rotterdam, Boston.
- KRAMM, E. (1978): Pollenanalytische Hochmooruntersuchungen zur Floren- und Siedlungsge-
schichte zwischen Ems und Hase. - Abh. Landesmus. Naturkde. 40, 4, 49 S., Münster
(Westf.).
- KÜSTER, H. (1988): Vom Werden einer Kulturlandschaft. - Vegetationsgeschichtliche Studien am

- Auerberg (Südbayern). VCH, Acta Humaniora, Quellen u. Forschg. zur prähistorischen u. provinzialrömischen Archäologie, 1-163, Weinheim.
- LIENENBECKER, H. (1971): Die Pflanzengesellschaften im Raum Bielefeld-Halle. - Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld **20**, 67-170, Bielefeld.
- LIENENBECKER, H. (1980): Die Vegetation des Naturschutzprojektes „Schluchten und Moore am oberen Furlbach“. - Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld, Sonderh.: Beiträge zur Ökologie der Senne, 2. Teil, 53-74, Bielefeld.
- LIENENBECKER, H. (1981): NSG Furlbachtal und Erweiterungsflächen. - Unveröff. Gutachten für den RP Detmold, 10 S., Steinhagen.
- LÖLF NW (Hrsg.) (1986): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Pflanzen und Tiere. - Schriftentnr. LÖLF, Bd. 4, 2. Aufl., 244 S., Recklinghausen.
- MAAS, H. (1955): Die geologische Geschichte der westfälischen Dünen aufgrund der Bodenbildung. - Z. deutsch. geol. Ges. 105, 137-238, Hannover.
- MAASJOST, L. (1933): Landschaftscharakter und Landschaftsgliederung der Senne. - Diss. Phil. u. Naturwiss. Fak. Westf. Wilhelms-Univ. Münster, 68 S., Emsdetten.
- MANEGOLD, F. J. (1981): Pflanzengesellschaften der Gewässer und Feuchtbiotope der Senne. - Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld, Sonderh.: Beiträge zur Ökologie der Senne, 51-154, Bielefeld.
- MASCHMANN, K. (1980): Die Kiefernforsten der Senne - Ökofaktoren und Typologie. - Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld, Sonderh.: Beiträge zur Ökologie der Senne, 2. Teil, 35-52, Bielefeld.
- MEISEL, S. (1959): Ostmünsterland. - In: MEYNEN, E. (Hrsg.): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands, 6. Lieferung, Remagen.
- MERTENS, H. (1980): Die Böden der Senne, ihre Nutzung und ihre Bedeutung für die Besiedlung der Landschaft. - Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld, Sonderh.: Beiträge zur Ökologie der Senne, 2. Teil, 9-34, Bielefeld.
- MOORE, P.D., A.T. EVANS & M. CHATER (1986): Palynological and stratigraphic evidence for hydrological changes in mires associated with human activity. - In: BEHRE, K.-E. (ed.): Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams, 209-220, Rotterdam, Boston.
- MOORE, P.D. & J.A. WEBB (1983): An illustrated guide to pollen analysis. - 133 S., London.
- MÜLLER, K. (1968): Ökologisch-vegetationskundliche Untersuchungen in ostfriesischen Hochmooren. - Ber. Dtsch. Bot. Ges. 81, 221-237, Stuttgart.
- MÜLLER, K. (1973): Ökologische und vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an Niedermoor-pflanzen-Standorten des ombrotrophen Moores unter Berücksichtigung seiner Kolke und Seen in N.W. Deutschland. - Beitr. Biol. Pfl. 49, 147-235.
- MÜLLER-KÖNIG, R. (1975): Geschichte der Gemeinde Augustdorf 1775-1975. - 228 S., Lemgo, Bielefeld.
- NEEF, R. (1985): Botanische Funde aus den vorgeschichtlichen und frühmittelalterlichen Emssandsiedlungen Gittrup und Ostbevern. - Ausgrabungen u. Funde in Westf.-Lippe 3, 89-100, Münster (Westf.).
- OVERBECK, F. (1975): Botanisch-geologische Moorkunde. - 719 S., Neumünster.
- POTT, R. (1982): Das Naturschutzgebiet „Hiddeser Bent - Donoper Teich“ in vegetationsgeschichtlicher und pflanzensoziologischer Sicht. - Abh. Landesmus. Naturkde. 44, 3, 108 S., Münster (Westf.).
- POTT, R. (1983a): Die Vegetationsabfolgen unterschiedlicher Gewässertypen Nordwestdeutschlands und ihre Abhängigkeit vom Nährstoffgehalt des Wassers. - Phytocoenologia **11**, 3, 407-430, Stuttgart-Braunschweig.
- POTT, R. (1983b): Geschichte der Hude- und Schneitelwirtschaft Nordwestdeutschlands und deren Auswirkungen auf die Vegetation. - Oldenb. Jb. **83**, 357-376, Oldenburg.
- POTT, R. (1984): Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte im Gebiet der Borkenberge bei Haltern in Westfalen. - Abh. Landesmus. Naturkde. **46**, 2, 28 S., Münster (Westf.).
- POTT, R. (1985a): Vegetationsgeschichtliche und pflanzensoziologische Untersuchungen zur Niederdwaldwirtschaft in Westfalen. Abh. Westf. Mus. Naturkde. **47**, 4, 75 S., Münster (Westf.).
- POTT, R. (1985b): Beiträge zur Wald- und Siedlungsentwicklung des westfälischen Berg- und Hügellandes auf Grund neuer pollenanalytischer Untersuchungen. - In: POTT, R. et al.: Vegetationsgeographische Studien in Nordrhein-Westfalen. - Siedlung und Landschaft in Westfalen **17**, 1-37, Münster (Westf.).

- POTT, R. (1985c): Vegetations- und Siedlungsgeschichte von Ostwestfalen-Lippe. Pollenanalytische Befunde. - Führer zu archäol. Denkmälern in Deutschland **10**. Der Kreis Lippe, Teil I, 25-33, Stuttgart.
- POTT, R. (1986): Der pollenanalytische Nachweis extensiver Waldbewirtschaftungen in den Hau bergen des Siegerlandes. - In: BEHRE, K.-E. (ed.): Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams, 125-134, Rotterdam, Boston.
- POTT, R. (1988a): Entstehung von Vegetationstypen und Pflanzengesellschaften unter dem Einfluß des Menschen. - Düsseldorfer Geobot. Kolloq. **5**, 27-54, Düsseldorf.
- POTT, R. (1988b): Extensive anthropogene Vegetationsveränderungen und deren pollenanalytischer Nachweis. - Flora **180**, 153-160, Jena.
- POTT, R. (1988c): Impact of human influences by extensive woodland management and former land-use in North-Western Europe. - In: SALBITANO, F. (ed.): Human influence on forest ecosystems development in Europe, 263-278, ESF FERN-CNR, Pitagora Editrice, Bologna.
- POTT, R. (1989): Die Formierung von Buchenwaldgesellschaften im Umfeld der Mittelgebirge Nordwestdeutschlands unter dem Einfluß des Menschen. - Ber. Geobot. Inst. Univ. Hannover **1**, 30-44, Hannover.
- POTT, R. & E. BURRICHTER (1983): Der Bentheimer Wald - Geschichte, Physiognomie und Vegetation eines ehemaligen Hude- und Schneitelwaldes. - Forstwiss. Centralbl. **102**, 6, 350-361, Hamburg, Berlin.
- PUNT, W. (ed.) (1976): The Northwest European Pollen Flora I. - 145 S., Amsterdam, Oxford, New York.
- PUNT, W. & G.C.S. CLARKE (eds.) (1980, 1981, 1984): The Northwest European Pollen Flora II-IV. - 265 S., 138 S., 369 S., Amsterdam, Oxford, New York.
- ROTHERT, H. (1956): Ist die Kiefer von altersher in Westfalen heimisch? - Westf. Forsch. **9**, 117-121, Münster (Westf.).
- ROTHMALER, W. (1982): Exkursionsflora, Bd. 4, Kritischer Band, 811 S., Berlin.
- RUNGE, A. (1981): Die Pilzflora Westfalens. - Abh. Landesmus. Naturkde. **43**, 1, 135 S., Münster.
- SCAMONI, A. (1988): Gedanken über die Verbreitung der Kiefer im Tiefland. - Forstarchiv **59**, 173-180.
- SCHLELEG, W. (1981): Über die Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse in der Senne. - Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld, Sonderh.: Beiträge zur Ökologie der Senne, 3. Teil, 7-22, Bielefeld.
- SCHNEIDER, P. (1952): Natur und Besiedlung der Senne. - Spieker **3**, 5-42, Münster (Westf.).
- SCHNIEDERTÜNS, Ph. (1952): Hövelhof. - 112 S., Paderborn.
- SCHWANOLD, H. (1928): Steinzeitliche Siedlungen in der Senne und am Teutoburger Wald. - Mitt. a. d. lippischen Geschichte u. Landeskde. **13**, Detmold.
- SCHWERZ, J.N. v. (1836): Beschreibung der Landwirtschaft in Westfalen und Rheinpreußen. Erster Teil. - 438 S., Stuttgart.
- SCHWICKERATH, M. (1954): Die Landschaft und ihre Wandlung auf geobotanischer und geographischer Grundlage entwickelt und erläutert im Bereich des Meßtischblattes Stolberg. - 118 S., Aachen.
- SERAPHIM, E.Th. (1972): Wege und Halte des saalezeitlichen Inlandeises zwischen Osning und Weser. - Geol Jb., Reihe A, **3**, 85 S., Hannover.
- SERAPHIM, E.Th. (1973): Drumlins des Drenthe-Stadiums am Nordostrand der Westfälischen Bucht. - Osnabrücker Naturwiss. Mitt. **2**, 41-87, Osnabrück.
- SERAPHIM, E.Th. (1977): Die Senne - Begriff und räumliche Abgrenzung im Rahmen der Landschaftsplanung und -entwicklung. - Spieker **25**, 123-135, Münster (Westf.).
- SERAPHIM, E.Th. (1978): Erdgeschichte, Landschaftsformen und geomorphologische Gliederung der Senne. - Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld, Sonderh.: Beiträge zur Ökologie der Senne, 1. Teil, 7-24, Bielefeld.
- SERAPHIM, E.Th. (1980): Über einige neuere Ergebnisse zur Vereisungsgeschichte der Westfälischen Bucht und des unteren Weserberglandes. - Westf. Geogr. Studien **36**, 11-21, Münster (Westf.).
- SERAPHIM, E.Th. (1981): Vorschläge zur Ausweisung ökologisch wertvoller Biotopkomplexe der Senne als Naturschutzgebiete. - Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld, Sonderh.: Beiträge zur Ökologie der Senne, 3. Teil, 239-320, Bielefeld.

- SERAPHIM, E.Th. & H.F. GORKI (1983): Natur- und Kulturlandschaft zwischen Oberems und Lipper Bergland. - In: HEINEBERG, H. & A. MAYR (Hrsg.): Exkursionen in Westfalen und angrenzenden Regionen. Festschr. 44. Deutscher Geographentag, Teil II, 313-329, Paderborn. (Münstersche Geogr. Arb. 16).
- STIEWE, J. (1953): Stukenbrock - Geschichte eines Sennedorfes. Aus Anlaß des 800jährigen Bestehens der Gemeinde Stukenbrock. - 120 S., Paderborn.
- TAUBER, H. (1967): Investigations of the mode of pollen transfer in forested areas. - Rev. Palaeobot. Palynol. 3, 277-286, Amsterdam, London, New York.
- TAUBER, H. (1968): Pollenverbreitung in Waldgebieten. - Ber. Dtsch. Bot. Ges. 81, 11, 489-490, Berlin.
- TOLONEN, M. (1985): Development of vegetation and changes in landscape caused by traditional land-use in Paimio area. - Iskos 5, 472-479, Helsinki.
- TRAUTMANN, W. (1957): Natürliche Waldgesellschaften und nacheiszeitliche Waldgeschichte des Eggegebirges. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem., N.F. 6/7, 279-296, Stolzenau/Weser.
- TRAUTMANN, W. (1966): Erläuterungen zur Karte der potentiellen natürlichen Vegetation der Bundesrepublik Deutschland 1:200000 Blatt 85 Minden. - Schriftenr. Vegetationskde. 1, 137 S., Bad Godesberg.
- TRAUTMANN, W. (1969): Zur Geschichte des Eichen-Hainbuchenwaldes im Münsterland auf Grund pollenanalytischer Untersuchungen. - Schriftenr. Vegetationskde. 4, 102-129, Bad Godesberg.
- TROELS-SMITH, J. (1960): Ivy, Mistletoe and Elm. Climate Indicators. Fodder Plants. - Danm. Geolog. Unders. II, 4, 1-28, Copenhagen.
- TÜXEN, R. (1956): Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. - Angew. Pflanzensoziol. 13, 5-43, Stolzenau/Weser.
- TÜXEN, R. (1957): Die Schrift des Bodens. - Angew. Pflanzensoziol. 14, Stolzenau/Weser.
- VORREN, K.-D. (1986): The impact of early agriculture on the vegetation of Northern Norway - A discussion of anthropogenic indicators in biostratigraphical data. - In: BEHRE; K.-E. (ed.): Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams, 1-18, Rotterdam, Boston.
- VOURELA, I. (1976): An instance of slash and burn cultivation in Southern Finland investigated by pollen analysis of a mineral soil. - Mem. Soc. Fauna Flora Fennica 52, 29-46, Helsinki.
- VOURELA, I. (1981): The identification of a slash-and-burn cultivation horizon near Tyrväntö, Southern Finland. - IV Int. Palynol. Conf. Lucknow (1976-77) 3, 228-237.
- VOURELA, I. (1986): Palynological and historical evidence of slash-and-burn cultivation in South Finland. - In: BEHRE, K.-E. (ed.): Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams, 53-64, Rotterdam, Boston.
- WAISER, H. (1978): Höhere Pilze ausgewählter Aufnahmeflächen der Senne und angrenzender Gebiete. - Ber. Naturwiss. Ver. Bielefeld, Sonderh.: Beiträge zur Ökologie der Senne, 69-95, Bielefeld.
- WEHRMANN, V. (1985): Die Senne in alten Ansichten und Schilderungen. - 3. Aufl., 184 S., Detmold.
- WIGAND, P. (1832): Die Provinzialrechte der Fürstenthümer Paderborn und Corvey in Westphalen. - 3. Bd., 414-429, Leipzig.
- WURFFBAIN (1856): Nachrichten über Landes-Meliorationen, insbesondere über die Melioration der Boker Heide in der Provinz Westphalen durch Ent- und Bewässerung. - Z. Bauwesen 6, 7-47, Berlin.

Archivquellen

Staatsarchiv Detmold

Kammerakten betr. Bergbau und Sennesachen L 92 O:

- Nr. 13, wegen Ausgleichung der Hudedifferenzen zwischen Augustdorf und Stukenbrock, 1817.

- Nr. 16, wegen der den Einwohnern zu Augustdorf verstatteten Erlaubnis in der Heide mit ihrem Viehe in den herrschaftlichen Revieren, der Bokshorn, der kleinen Senne pp., 1805.
- Nr. 18, wegen der regelmäßigen Einrichtung des Abplaggen der Senne zu Haustenbeck und Augustdorf, 1806.
- Nr. 19, wegen der zwischen Augustdorf und der neuen Kiefernanzlage in der Senne sich bildenden Sandwehe, weshalb das Plaggenhauen in der Gegend verboten werden, und eine vierfache Allee von Kiefern angelegt werden soll, 1811.
- Nr. 32, wegen der Teilung der Augustdorfer Senne - die Sandbrüche und Sandwehen der Augustdorfer Senne betreffend, 1836-1853.
- Nr. 40, wegen besserer Cultivierung und Benutzung der Senne, 1809.

Staatsarchiv Münster

- Fürstentum Paderborn, Hofkammer Nr. 2326,
Heinigung des Füchten Holzes in der Hövelhofer Forst, 1710 ff., mit Scema von dem füchten waldt Beym Hövelhoff, 1755.
- Kriegs- und Domänenkammer Münster, Fach 1, Nr. 17,
Regulierung der Hude Gränzen zwischen der Paderbornschen Bauerschaft Stukenbrock und der Lippischen Dorfschaft Augustdorf, 1567-1804.
- Kriegs- und Domänenkammer Münster, Fach 15, Nr. 213,
Das Laubsammeln in den Königlichen Forsten des Kurfürstentums Paderborn, 1805.
- Kriegs- und Domänenkammer Münster, Fach 14, Nr. 48,
Die Torfmoore im Erbfürstentum Paderborn, 1802-1806.
- Kriegs- und Domänenkammer Münster, Fach 15, Nr. 8,
Die Paderborner Lippischen Gesamtforsten, 1807.
- Domkapitel Paderborn, Kapselarchiv, Kaps. 50, Nr. 19,
"hoge heidenberge" bei Lippspringe, 1552.
- Fürstentum Paderborn, Kanzlei, A261, Nr. 145,
Jagd- und Hudestreitigkeiten in der Senne, 1664.
- Fürstentum Paderborn, Kanzlei, A261, Nr. 2389, 2390-2393, 2388, *Differenzen zwischen Paderborn und Lippe-Detmold wegen Jagdsachen in der Gegend von Stukenbrock, 1701.*
- Fürstentum Paderborn, Kanzlei, A261, Nr. 1837,
wegen Differenzen des Vogtes Heinrich Welschhof zu Stukenbrock..., 1723-1724.
- Fürstentum Paderborn, Kanzlei, A261, Nr. 1213/1219,
über das Heideführen aus Stukenbrock, 1750.

zur Herkunft des Namens „Senne“:

- „*Sinethi*“, 804, Osnabrücker Urkundenbuch Bd. I, Nr. 5.

- „*Sinethi*“, 965, Monumenta Germaniae historica,
Diplomata regum et imperatorum Germaniae, Bd. I, S. 417.
- „*Sinede*“, 1001, Monumenta Germaniae historica..., Bd. II, S. 817.
- „*Synatha*“, 1036, Westfälisches Urkundenbuch, Bd. II, Nr. 127.
- „*Synethe*“, 1153, Westfälisches Urkundenbuch, Bd. II, Nr. 289.

aus MÜLLER-KÖNIG, R. (1975):

Staatsarchiv Detmold

- Konsistorialakten, Allgemeines, L 65, Nr. 74,
über die Begutachtung des neuen Augustdorfer Siedlungsplatzes von Amtsrat Schreiter, 1779.
- Kammercolonatsakten, L 92 T1 Tit. 46, Nr. 1, I,
über die Untersuchung des Bodens bei Augustdorf, 1780.
- KÜSTERMANN, E.F. (1863): Die Geschichte von Augustdorf. - XD 71, Nr. 656, handschriftliche Chronik, ungedruckt, Bd. 1-2. D 71, Nr. 606, Abschrift, Schreibmaschine, von WORTH, P. (1924). Bd. 2, 118 ff., über die Anpflanzung von Birkenpotten bei Augustdorf auf den aufgeworfenen Gräben.

aus HESMER, H. & A: FELDMANN (1954):

Staatsarchiv Münster

- Fürstentum Paderborn, Hofkammer IX, Nr. 20,
über die Ramselfüchten zwischen den Ramselhöfen und der Ems, 1666.
- Fürstentum Paderborn, Kapselarchiv, Kapsel Nr. 1,
Beschreibung der Fürstbischöflich-Paderbornischen Forsten durch Oberforstmeister v. Geismar, 1724.
- Fürstentum Paderborn, Hofkammer X, Nr. 117,
über die Füchten bei Ramselmeyer und Bredemeyer, 1766.
- WIGAND, P. (1831): Das Land Delbrück. - Archiv f. Geschichte und Altertumskunde Westphalens, Bd. IV, 430-464 (die Paderborner Holzordnung von 1669), Lemgo.

aus HESMER, H. & F.G. SCHRÖDER (1963):

Staatsarchiv Münster

- Kriegs- und Domänenkammer Minden VII, Nr. 376/377., I, Nr. 108a und 130,
Urkunden über den Efseler Bruch und vier, bzw. sieben Füchtenbüsche in der Senne, 1706.
- Departement Grafschaft Rietberg Bd. 11, V Nr. 24, XIVa+b, *Urkunden über den Holter Wald*, 1744 und 1771. Bd. 9, IV Nr. 19, *über die Füchten bei Kipshagen*, 1748.

- Fürstentum Paderborn, Hofkammer, X Nr. 117,
Scema Von dem füchten waldt Beym Hövelhoff, 1755.
IX Nr. 220, *über die Lippsspringer-, Neuhauser- und Hövel-Senne*, 1777.
- Vest Recklinghausen, Statthalterarchiv I Nr. 44b,
über die Stukenbrocker Senne, 1744.

aus STIEWE, J. (1953):

- Westfälisches Urkundenbuch, Bd. 3, Nr. 1061, *Urkunde des Bischofs Otto von Rietberg über die Ungewißheit der Grenzen des Meierhofes Stapelage*, 1279, und Nr. 1128, 1129, 1130 zu den Namen „*Brehtmen*“, „*Vetus Brehtmen*“, „*Brechmen*“ und „*Bregmen*“.
- STA Münster, Fürstentum Paderborn, ohne Archiv-Nr., Urkunde des Bischof Bernhard I zu Paderborn, Erwähnung von „*Brehtme*“, 1153.

und weitere nicht näher ausgewiesene Quellen des Staatsarchives Münster: Fürstentum Paderborn, Paderborner Hofkammer, Akten Generalvikariat (Handschriften VIII, Stukenbrock I und II) und Quellen aus dem Pfarrarchiv Stukenbrock, Archiv Welschof, Archiv Bokelmeier, der Gemeindechronik Stukenbrock und der Küstermann'schen Chronik über Augustdorf (1863).

Historische Karten

- *Karte der Bauerschaft Augustdorf* 1816, ca. 1:12.600, Staatsarchiv Detmold, Kartensammlung D73 M Tit. 6b Nr. 35, II.
- *Situationsriss des von den Stukenbrökern prætendirten Hude-Distrikts in der Lippischen Senne ohnweit der Bauerschaft Augustdorf* von 1801, 1:5.000, Staatsarchiv Münster, Kartensammlung B, Reg.bez. Minden Nr. 69/ IV 51 = A 19629.
- *Karte vom District Paderborn*, o. Jg. und Maßst., Staatsarchiv Münster, Kartensammlung B, Reg.bez. Minden, A 19581.

Anschrift der Verfasser: Prof. Dr. Richard Pott
Dr. Joachim Hüppe
Dipl. Geogr. Dirk Störmer
Universität Hannover
Institut für Geobotanik
Nienburger Str. 17

D - 3000 Hannover 1

MOOR AM FURLBACH

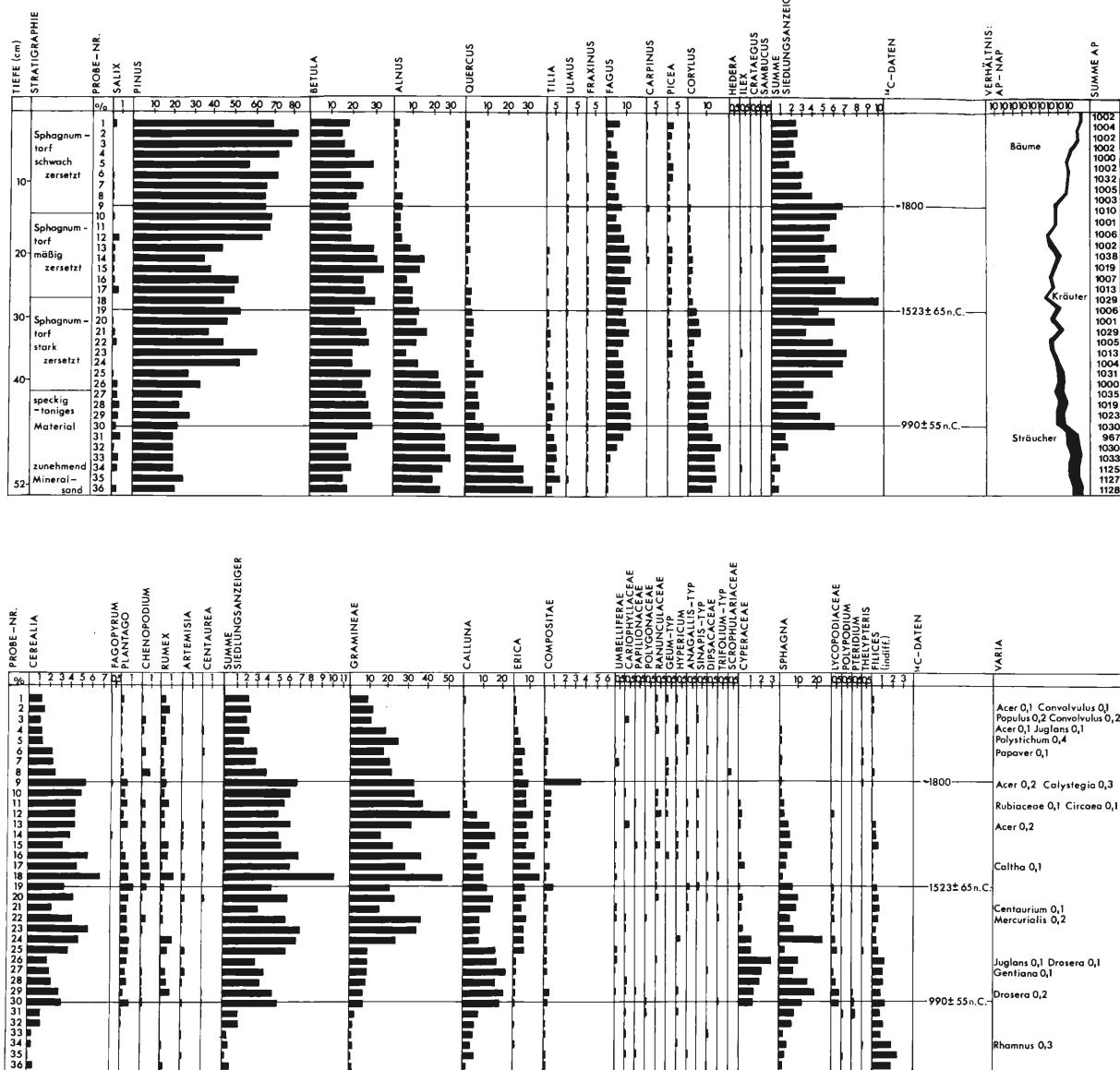


Abb. 21: Konventionelles Pollendiagramm des Moores am Furlbach

MOOR AM RAHMKE – BACH

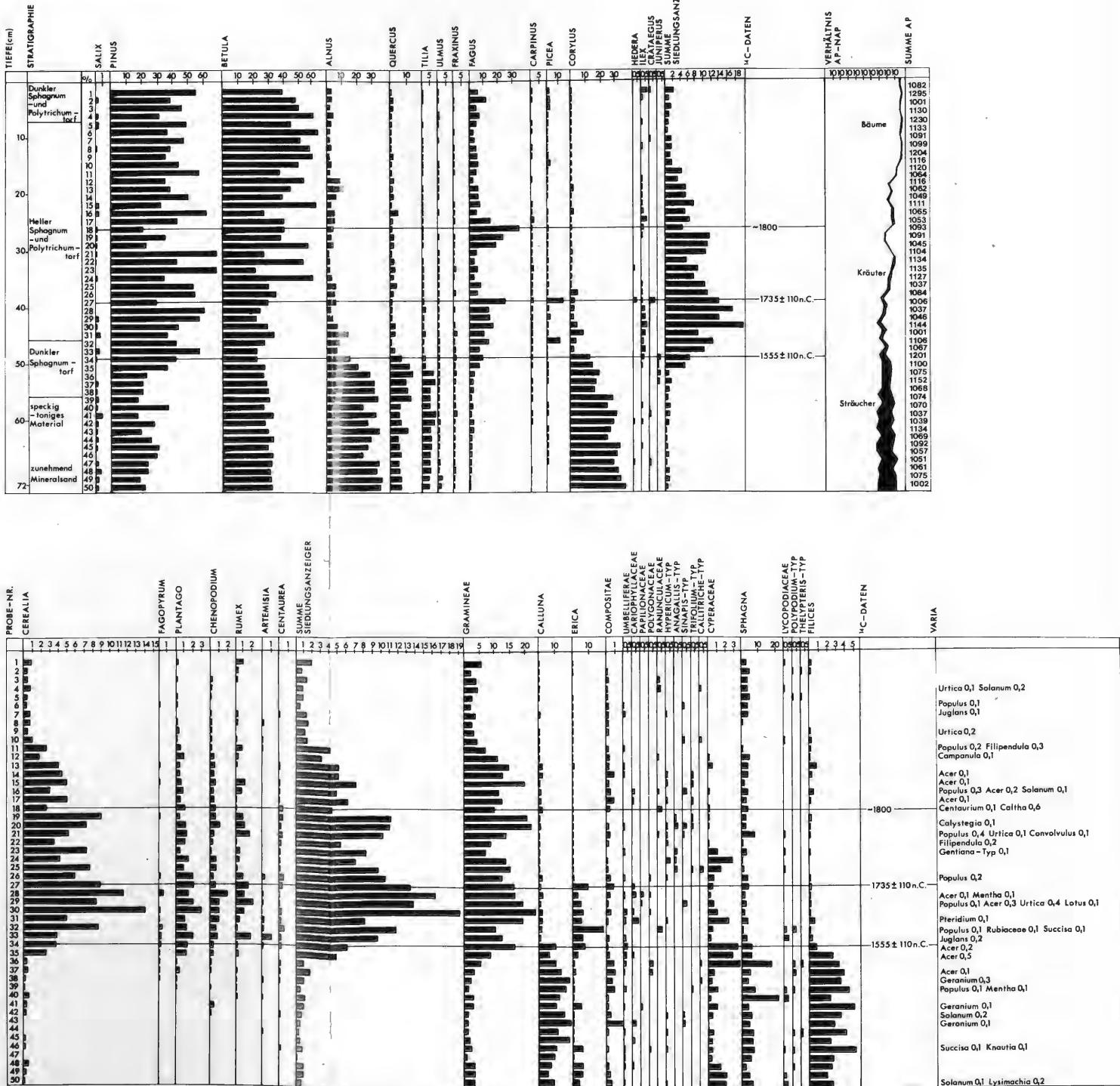


Abb. 22: Konventionelles Pollendiagramm des Moores am Rahmkebach

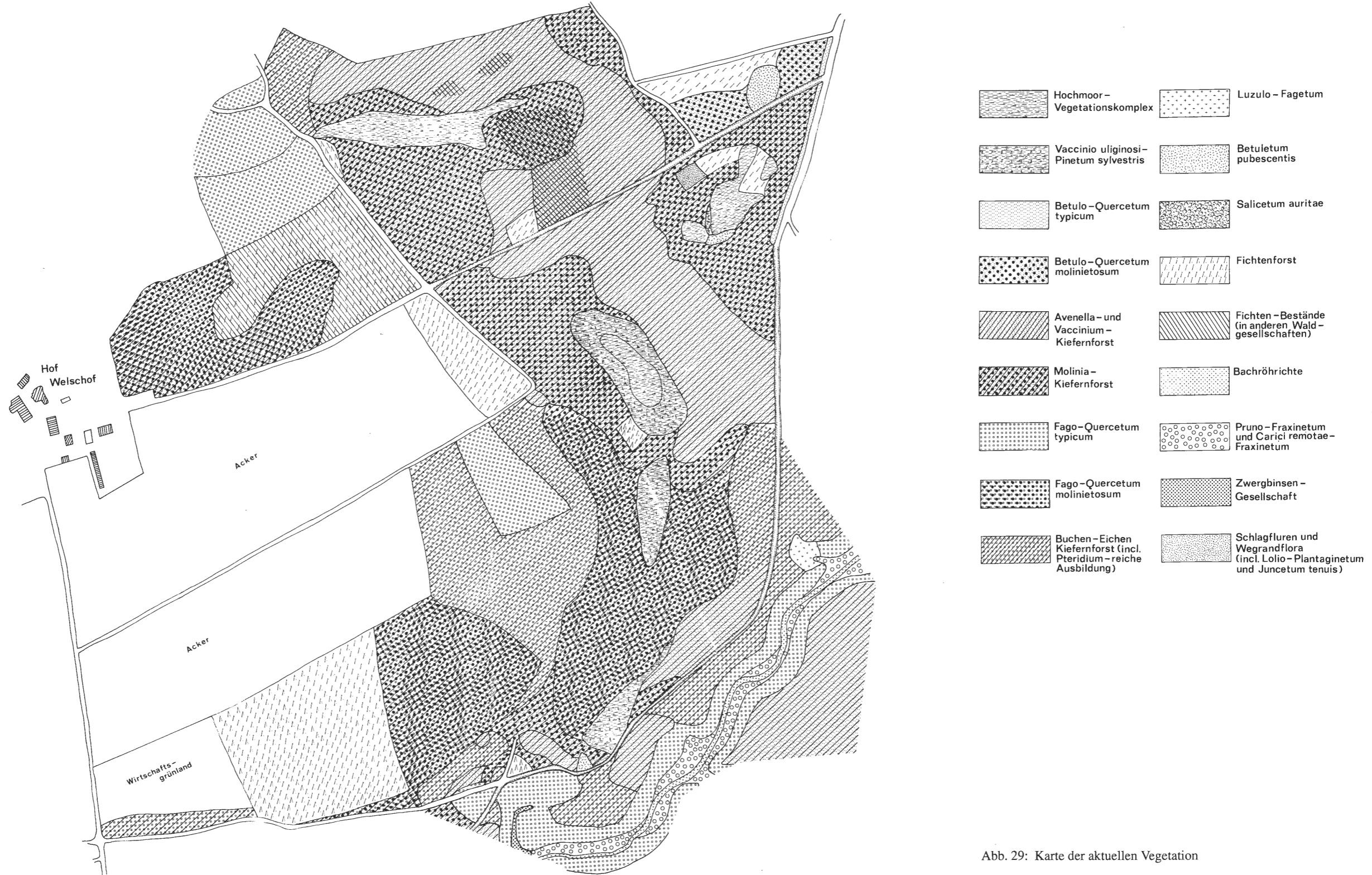


Abb. 29: Karte der aktuellen Vegetation