

Die Moosflora des Mittelalters und der Frühen Neuzeit in Mitteleuropa nach archäologischen Funden zusammengestellt

Jan-Peter FRAHM & Julian WIETHOLD

Zusammenfassung: FRAHM, J.-P. & WIETHOLD, J. 2004. Die Moosflora des Mittelalters und der Frühen Neuzeit in Europa. – Herzogia 17: 303–324.

Aus archäologischen Daten werden die Moosnachweise aus dem Mittelalter und der Frühen Neuzeit kompiliert. Danach sind aus Mitteleuropa sieben Lebermoosarten und 109 Laubmoosarten bekannt; das ist etwa ein Zehntel der Moose Mitteleuropas. Es wird eine Übersicht der Fundumstände sowie der mutmaßlichen Verwendungszwecke von Moosen gegeben. Die Arten werden in systematischer Reihenfolge mit Herkunftsangaben und nach ihrer Fundhäufigkeit sortiert aufgeführt. Eine Interpretation der Artenzusammensetzung zeigt, dass die Moosnachweise aus archäologischem Kontext einen deutlichen Florenwandel belegen. Viele Arten kommen heute in der weiten Umgebung des ehemaligen Fundortes nicht mehr oder sehr selten vor. Speziell die Epiphytenflora war artenreicher und üppiger und bestand aus auffällig mehr Basiphyten. Unter den Sumpf- und Moormoosen sind mehrere heute seltene Arten vertreten, die das Ausmaß der Zerstörung und Eutrophierung dieser Habitats dokumentieren. Ihr Rückgang kann aber auch teilweise auf Klimaänderungen zurückzuführen sein. Die häufigen Nachweise von heute selteneren Waldmoosen lassen auch bei diesen Arten auf eine Verschiebung der Häufigkeit schließen. 27 % der Arten sind in großer Häufigkeit und mehr oder weniger über den ganzen Zeitraum von 1200 Jahren nachgewiesen, darunter heute seltene Arten wie *Antitrichia curtipendula*. Diese Beobachtung dokumentiert, dass der stärkste Florenwandel innerhalb der letzten 1500 Jahre zu Beginn der Neuzeit mit Einsetzen der Industrialisierung stattfand.

Abstract: FRAHM, J.-P. & WIETHOLD, J. 2004. The bryophyte flora of Central Europe in the Middle Ages and the Early Modern Period. – Herzogia 17: 303–324.

The records of bryophytes from the Middle Ages and the Early Modern period in north-western Europe are compiled from the archaeological literature. A brief presentation of the sampled excavation sites is given and the different purposes of the utilisation of bryophytes are discussed. Seven species of liverworts and 109 species of mosses are recorded from the sixth to the seventeenth century AD. The interpretation of the species composition reveals that many species are rare today, indicating a distinct change of the bryophyte flora. The epiphytes consisted of more basiphilous species pointing to a more humid forest climate. For the medieval period species from bogs and fens were recorded, which are scarce today. This is reflecting the serious destruction of such habitats nowadays. Additionally, it can also be resulting from climatic change. Frequent records of today rare species of forest bryophytes are pointing to a decrease in frequency also for this type of habitat. 27 % of the species have been recorded rather frequently over the whole time span of 1200 years, among them in Central Europe today rare species such as *Antitrichia curtipendula*. This indicates that the most serious change of the bryophyte flora took place with the beginning of the modern period.

Key words: Bryophytes, Middle Ages, Early Modern Period.

Einleitung

Mit Moosen beschäftigt man sich wissenschaftlich erst seit 200 bis maximal 250 Jahren. Die floristischen Kenntnisse sind daher auf die vergleichsweise kurze Zeitspanne begrenzt. Nur subfossile Nachweise von Moosen geben uns andeutungsweise einen Aufschluss über die frühere Zusammensetzung der Moosflora, damit auch über die ehemalige Zusammensetzung der Vegetation, die Unterschiede zu heute und damit letztendlich über den Wandel in der

Natur. An Hand der Untersuchungen von Großresten aus Torfen und Mudden sind wir relativ gut über die Moosflora des Pleistozäns unterrichtet (z. B. DICKSON 1973, BAALES et al. 2002). Wir wissen jedoch vergleichsweise wenig über die Moosflora der letzten tausend Jahre, sieht man von den zahlreichen holozänen Nachweisen aus Torfen und Mudden ab (MICHAELIS 2002, DICKSON 1986), die aber in der Regel lediglich die lokalen Verhältnisse in den Mooren repräsentieren und nur vereinzelt floristisch übergreifend ausgewertet wurden (ODGAARD 1988). Dabei werden Moose in vielerlei Form und unterschiedlicher Erhaltung von Archäologen bei Ausgrabungen erfasst und von Archäobotanikern im Rahmen von Makrorestanalysen untersucht (JACOMET & KREUZ 1999). Das Problem dabei ist, dass solche Daten nur gelegentlich in die bryologische Literatur gelangen (BATES 1993, KUIJPER 2000). Auf der anderen Seite werden Moosreste in den archäobotanischen Auswertungen meist nur der Vollständigkeit halber erwähnt und selten im Einzelnen bestimmt und interpretiert. Oft erscheinen sie für den archäologischen Befund weniger interessant als z. B. die Nutzpflanzen, die über die Ernährungsgewohnheiten der Menschen, Importe von Nahrungsmitteln, die Nutzung bestimmter Kulturpflanzen und die Nahrungsgrundlagen Auskunft geben. Der Aussagewert von Moosfunden betrifft daher eher den Bryologen, der in erster Linie zunächst einmal nur floristische Daten bekommt.

Moosen kommt bei der Rekonstruktion einer früheren Flora eine besondere Rolle zu. Neben vielen häufigen und verbreiteten Arten gibt es viele Indikatorarten, die Aufschluss über die veränderte Zusammensetzung der früheren Vegetation geben. Es lässt sich bereits aus den bryofloristischen Daten der vergangenen zweihundert Jahre Wesentliches über die Veränderungen der Moosflora in Wäldern, Mooren und der näheren Umgebung von Städten ablesen. Das Auftauchen und Verschwinden wärmeliebender Arten gibt Aufschluss über Klimafluktuationen; Wassermoose geben Aufschluss über die Wasserqualität, Epiphyten über die Luftqualität. Die Veränderungen in der Natur haben dazu geführt, dass viele Arten heute lokal ausgestorben sind, andere sind dazugekommen. Nur gelegentlich wurde auf solche Fälle verwiesen, dass Reste von Moosarten aus dem Mittelalter in Gebieten gefunden wurden, wo sie heute nicht mehr existieren. Beispiele dafür sind der Nachweis von *Porella arboris-vitae* in Kloaken von Lübeck (FRAHM & WALSEMANN 1973), einer Art, welche 1821 zuletzt in Schleswig-Holstein gefunden wurde, oder von *Hylocomium brevirostre* in einer mittelalterlichen Latrine in Duisburg (FRAHM 2001), einer Art, die heute in einem Umkreis von mehr als hundert Kilometern nicht mehr zu finden ist. In den Niederlanden ist *Neckera crispa* durchgehend vom Neolithikum bis in die frühe Neuzeit nachgewiesen (KUIJPER 2000). Dies lässt darauf schließen, dass die Art als Epiphyt häufig war. Heutzutage gibt es nur noch einen Nachweis im Süden des Landes auf Kalkgestein.

Daher ist hier erstmalig der Versuch unternommen worden, die Angaben von Großresten von Moosen aus der archäologischen Literatur von Mitteleuropa zusammenzutragen, um eine Rekonstruktion der früheren Verhältnisse vorzunehmen. Da sich die Moosnachweise stets nur sehr vereinzelt finden und die Makrorestanalysen außerdem oft in einer Vielzahl lokaler und regionaler Veröffentlichungen zur Archäologie publiziert worden sind, kann diese Zusammenstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben und wird künftig fortgeschrieben werden müssen.

Quellen von Großresten von Moosen sind:

1. Holzfügen in Gebäuden. Nur wenige Moosreste sind in alten Gebäuden enthalten, wo sie zum Ausstopfen von Ritzen in Häusern von Blockbauweise Verwendung fanden. Das betrifft vorzugsweise Häuser im Alpenraum, in Skandinavien und in Alaska (ANDO & MATSUO 1984). In Nordeuropa wurde auch das Wassermoos *Fontinalis* zwischen den steinernen Kamin und die Holzwände gestopft, weswegen Linné die Art „*antipyretica*“ nannte. Was sich zunächst als unsinnig anhört, könnte einen Sinn gehabt haben, wenn das Moos zu dem Zweck befeuchtet wurde.

2. Holzfugen in Resten von Booten, für die Moose zum Ausstopfen (Kalfatern) von Plankenritzen benutzt wurden. Häufig belegt ist dies u. a. für *Neckera complanata* (DICKSON 1973, 1986) und *Neckera crispa* (CAPPERS et al. 2000) sowie für *Sphagnum cuspidatum*. Letzteres wurde beim spätmittelalterlichen Gedesby-Wrack vor Falster (Dänemark) in Kombination mit Tierhaaren verarbeitet (ROBINSON & AABY 1994). *Sphagnum cuspidatum* ist ebenfalls von mittelalterlichen Schiffsplanken aus dem Bereich der Stralsunder Hafenvorstadt belegt sowie von einem Boot aus dem Rhein (Frahm, unpubl.). Ferner wurde *Drepanocladus cf. sendtneri* bestimmt (W. Schröder, unpubl. Analysen, KULESSA 1998, 2000). Bei einem Wrackfund des frühen 9. Jh. von Niedermörmter bei Xanten stellte KNÖRZER (1999) zusammengepresste Funde von *Rhytidiadelphus squarrosus* fest. Eine umfangreiche Untersuchung von Kalfatermaterial wurde in den Niederlanden durchgeführt (CAPPERS et al. 2000). 182 Proben von 98 verschiedenen Schiffswracks lieferten eine Liste von 35 verschiedenen Moosarten. Besonders häufig waren *Sphagnum*-Arten, ferner waren *Drepanocladus exannulatus* und *D. aduncus* vertreten. Auffällig ist die häufige Verwendung von Wasser- oder Sumpfmossen, die möglicherweise mit der besseren Haltbarkeit dieser Moose im Wasser und ihrer Quellfähigkeit zusammenhängen dürfte.
3. Latrinen und Kloaken. Die meisten Moose sind schon seit prähistorischer Zeit in Latrinen, Kloaken oder auch Brunnen erhalten. Hier bot der Luftabschluss günstige Bedingungen für den Erhalt der zarten Moosstrukturen. Die Erhaltungsumstände in den Entsorgungsanlagen variieren jedoch sehr stark (KNÖRZER 1984), so dass Moose nur zum Teil erhalten geblieben sind und die Moosfunde nicht als repräsentativ gelten können. Die Moosnachweise zeigen, dass nur ein kleiner Teil der gefundenen Moose an den Holz-, Feldstein- oder Ziegeleinfassungen der Anlagen gewachsen sein kann. Ein Eintrag von Moosresten kann unbeabsichtigt zusammen mit Gartenabfällen und Abraum erfolgt sein. Außerdem wurden Moose für Hygienezwecke eingesetzt und sind auch für diesen Zweck gezielt gesammelt worden. Ferner ist bei Funden von *Sphagnum*, zum Beispiel aus einer Kloake in Rostock (WIETHOLD 1999), an ihre wasseraufsaugenden, geruchsbindenden und antimikrobiellen Eigenschaften zu denken.
4. Brunnenanlagen. Diese wurden nach ihrer Auffassung häufig sekundär als Kloake genutzt und später mit Abfällen, Fäkalien und Abraum verfüllt. Aufgrund der wassergesättigten Sedimente sind auch hier organische Reste, u. a. Moose gut erhalten. Die Moose in Latrinen, Kloaken sowie in verfüllten Brunnenschächten dürften einerseits aus der direkten Umgebung stammen, so dass ihr Vorhandensein eher zufällig ist. Andererseits ist auch ein gezielter Eintrag nicht auszuschließen, insbesondere nach Auffassung der ursprünglichen Nutzung.

Das Vorhandensein von Moosen in Brunnen oder Latrinen wirft die Frage nach der Herkunft und dem Verwendungszweck auf. Als mögliche Verwendungszwecke kommen in Frage:

1. Zur Körperreinigung als Ersatz für das heute verwendete Toilettenpapier oder möglicherweise auch als „Damenbinden“ (TILLANDER 1968 zitiert nach GRIFFIN 1988, GRIFFIN 1988: 97, ØKLAND 1988). Dafür eigneten sich besonders gut wasseraufsaugende, nicht zu kurzrasige oder zu stark kratzende Arten. Die in der Züricher Chronik der Wickiana von 1564 überlieferte Verwendung von Stroh als Toilettenpapier (STADTENTWÄSSERUNG ZÜRICH 1987, Titelbild) veranschaulicht jedoch, dass man früher wesentlich geringere Ansprüche an den persönlichen Komfort stellte. Nahezu vollkommen mit Moosen gefüllte Latrinen sind bisher ausschließlich aus dem mittelalterlichen Bryggen (Bergen, Norwegen) bekannt geworden. Eine um 1250 zu datierende Latrine aus dem Bereich des Warenhauses enthielt eine kompakte Füllung von etwa 10 m³ aus feingeschichteten Moosen. Die archäobotanischen Bear-

beiter dieses Fundes rechneten hoch, dass bei einer geschätzten Bevölkerungszahl von 5000 Personen und einem täglichen Latrinenbesuch mit einer Verwendung von etwa 10 g Moos ein jährlicher Bedarf von 10–15 Tonnen Moos entstand (KRZYWINSKI et al. 1983: 156). Die Zahlen bleiben jedoch hypothetisch, da neben Moosen auch andere Materialien als Hygieneartikel in Betracht kommen. Gleichwohl belegen die Funde aus Bryggen das gezielte Sammeln großer Moosmengen für diese Zwecke. Allgemein häufiger als Moos oder Stroh dürften jedoch Stofffetzen und Wollreste als Toiletten„papier“ gedient haben (ARNDT 1999: 52 f.).

2. Polstermaterial für Matratzen, Kopfkissen und Möbel. Aus der Tatsache, dass Dillenius im Jahre 1741 eine Laubmoosgattung „*Hypnum*“ (d. h. Schlafmoos) genannt hat, kann geschlossen werden, dass Moose auch als Einlage, vermutlich für Kopfkissen verwendet wurden. Linné erwähnt in seiner „Lappländischen Reise“, dass *Polytrichum commune* als Matratze benutzt wird: „Und indem die Natur dem Menschen alles im Überfluss gegeben und ihn so gut versehen, dass ihm nichts fehlt, so hat sie ihm auch Bettzeug in der wüsten Einöde gegeben. *Polytrichum prolif. maximum* Vaill. *Romsii Lappis*, wächst hier reichlich in feuchten oder sumpfigen Wäldern; man sticht eine Fläche aus, so groß wie das Bett sein soll, schneidet es auch an der Unterseite ab und hebt es von der Erde weg. Es besteht zwar nicht aus Zweigen, aber ist doch so mit *radice implicatum, ut non possit* auseinander fallen. Dieses Moos ist weich, fällt nicht zu einer harten Unterlage zusammen, wenn du dich darauf legst, ja steht wahrhaftig dem schönsten Bette nicht nach. Dasselbe kannst Du auch als Oberbett über dir haben... Ich habe darin mit Admiration gelegen... Dieses ihr Bett können sie *a latere* zusammenlegen und es zu einem Bündel binden, gerade so dick, dass man es mit 2 Händen umfassen kann, und es bis zum nächsten Abend aufheben, es mit sich führen; mit ein wenig Wasser befeuchtet, erhält es seine frühere Elastizität zurück.“ Dieser für Nordeuropa verbürgte Nutzen der Moose könnte auch in Mitteleuropa üblich gewesen sein. Die Verwendung von Moosen als Polstermaterial für Betten wird auch aus anderen Teilen der Welt berichtet (ANDO & MATSUO 1984), auch als Füllung von Särgen in Japan oder Unterlage bei Erdbegräbnissen der Eskimos.
3. Polster- und Isoliermaterial für Produkte des Handwerks. Moose wurden beispielsweise dazu verwendet, Schuhe, besonders die Spitzen von Schnabelschuhen, auszupolstern. Die Untersuchung von 36 verschiedenen Schuhen aus dem mittelalterlichen und frühneuzeitlichen London ergab in fast zwei Dritteln aller Proben *Thuidium tamariscinum*, gefolgt von *Eurhynchium striatum* mit sieben Nachweisen und *Rhytidiadelphus triquetrus* mit sechs Nachweisen (GREW & DE NEERGARD 2001). *Pleurozium schreberi* wurde nur bei einem Schuh festgestellt. Diese Befunde weisen ganz allgemein darauf hin, dass Moose ein einfaches, billiges und vielseitig einsetzbares Polstermaterial waren. Denkbar ist auch, dass man zerbrechliche Waren, z. B. Keramik oder Steinzeug, im Fernhandel mit Moosen schützte, oder auch Moose zum Verpacken und Frischhalten von Gemüse oder Zierpflanzen benutzte, wie beides aus anderen Teilen der Erde überliefert ist (ANDO & MATSUO 1984). Beobachtungen zu diesen Verwendungen sind jedoch selten. Teils sind die Moosreste vergangen, teils werden sie von den Archäologen oftmals nicht weiter erwähnt oder nicht an Spezialisten zur weiteren Bestimmung übergeben.
4. Für medizinische und ähnliche Zwecke. Speziell Lebermoose wie *Marchantia* wurden „in Wein gesotten“ als Arznei verwendet. Adamo Lonicero [Adam Lonitzer] führt in Cap. 114 seines 1679 in Ulm erschienenen Kräuter- und Arzneibuches auch Moos auf, obwohl er es wohl für wenig brauchbar hält: „*Es sind seiner Geschlecht viel / dann etliches wächst auf den Bäumen / etliches auf dem Erdreich / etliches an den Steinen. Und ist nichts anders /*

dann ein haarichte Unreinigkeit / und Überflüssigkeit der Bäum / der Erden / oder der Stein [...]. Er unterscheidet in Anlehnung an Dioscorides verschiedene Arten und führt eine adstringierende, aber auch harntreibende Wirkung an. Ferner wird es nach seinen Angaben zur Blutstillung und Wundabdeckung gebraucht, jedoch vermischen sich hier praktische Verwendung in der Volksmedizin und sagenhafte Überlieferung: „Die Wundärzte und Scherer brauchen auch Moos zur Blutstillung / haben die Erfahruß von den Beeren / welche wann sie verwundet werden / das Blut mit Moos stillen.“ Auch in anderen Kulturen wurden Moose, speziell Torfmoose, auf Grund ihrer flüssigkeitsabsorbierenden, aber auch antimikrobiellen Wirkung zur Wundversorgung oder als Windeln benutzt. Nach DÜLL (1990) wurde *Polytrichum commune* „zur Abwehr böser Geister“ unters Kopfkissen gelegt. Bereits im *New Kreütterbuch* des Leonhart Fuchs von 1543 wird *Polytrichum*, wohl *Polytrichum formosum*, abgebildet. Er bemerkt zur medizinischen Verwendung der Sporangien: „Die goldtfarben Widerthon in wasser oder in laug gesotten / un darmit gezwagen / befestigen die harwurtzel / seind demnach denen nützlich so die har auß fallen / machen auch das har wiederumb wachsen. In Meth gesotten / treiben sie auß durch das aufwerffen allen zähen Schleim der sich umb die Brust und lungen gelegt hat. Der gestalt gebraucht / treiben sie den harn / brechen den stein / seind guet denen so die geelsucht haben / und den miltzsüchtigen [...]“. Auch bei Lonicero (Cap. 289) werden einzig die auffälligen Sporangien von *Polytrichum* separat von den allgemeinen Angaben zu den Moosen behandelt. Er bemerkt dazu: „Die andere zwey schöne goldgelbe Jungfrauen=Haar / damit die Weiber viel Abentheur treiben / nennet man auch Widerthon / diese findet man auf dem Moos in gantz Gestalt [...]“. Hier überwiegt im Gegensatz zu Fuchs deutlich der im Volksglauben verwurzelte geheimnisvolle Aspekt.

5. Als Sonderfunde sind mittelalterliche Moosseile, Moostaue oder Mooszöpfe zu nennen, die bei stadtkernarchäologischen Untersuchungen im Rheinland, so in Duisburg, Aachen und Köln (KNÖRZER 1988), in Bremen (VAN T’HULT 1991, ODVODY 2000, RECH 2004: 152) sowie in Elbląg in Polen (JAROSINSKA 1999) zum Vorschein kamen. Es handelt sich dabei um mehrere spätmittelalterliche Kloakenfunde sowie um Funde aus Kulturschichten, bei denen Feuchtbodenverhältnisse für die Erhaltung unverkohelter Pflanzenreste sorgten. Die Seile oder geflochtenen Zöpfe waren alle durch zopfartiges Verdrehen aus Stängeln von *Polytrichum commune* gefertigt. Aufgrund der Länge ihrer kräftigen Stängel eignet sich diese Art ganz besonders zur Herstellung von Moosseilen. Die Verwendung der Moosseile bzw. -zöpfe ließ sich bisher nicht befriedigend klären. RECH (2004: 152) vermutet eine Nutzung von Mooszöpfen als Toilettenpapier, jedoch scheint dieser Annahme die aufwändige Fertigung entgegenzustehen, die bei einer Nutzung als Hygieneartikel nicht unbedingt notwendig gewesen wäre. KNÖRZER (1988, 1999) denkt dagegen an eine wirtschaftliche Nutzung durch Handwerksbetriebe, beispielsweise zum Auspolstern, oder an eine Nutzung zum Kalfatern. JAROSINSKA (1999) nimmt eine Verwendung der Mooszöpfe aus dem mittelalterlichen Elbląg zur Abdichtung von Gebäuden an. Als Kalfatermaterial für Schiffe dürften sich die derben Stängel von *Polytrichum commune* jedoch weniger geeignet haben.

Es bleibt im Einzelfall aber unklar, ob die Moosfunde in Kloaken und Latrinen auf die genannten Verwendungszwecke zurückzuführen sind, da Moose mit Ausnahme der Grabungsbefunde von Bryggen/Bergen (Norwegen; KRZYWINSKI et al. 1983) nie in größerer Menge gefunden wurden. Die geringen Mengen von Moosen sprechen eher dafür, dass diese meistens zufällig in diese Sedimente gelangt sind. Es kann jedoch auch sein, dass sich Moose zum Teil nicht in größerer Menge erhalten haben, wenn das Fundensemble pflanzlicher Großreste weitgehend nur aus hartschaligen Fruchsteinen und Diasporen besteht.

Auflistung der Arten

Die Nomenklatur folgt FREY et al. (1995). Die Bestimmung der Funde erfolgte zum Teil durch Spezialisten: F. Koppe (†): BEHRE (1969, 1983); Florian Schulz: HEINRICH et al. (1993/94); WIETHOLD (1995a), WIETHOLD & SCHULZ (1991); Wiebke Schröder: WIETHOLD (1999), WIETHOLD (2000a), WIETHOLD (2000b) und Wiethold, unpubl. Funde; Michael Burkhardt: Arlon, Belgien (Wiethold, unpubl. Funde) sowie Jan-Peter Frahm (unpubl., SIEBEN 2004).

Erläuterungen/Abkürzungen:

MA = Mittelalter (zeitlich undifferenziert. FMA = Frühmittelalter (500–900 AD). HMA = Hochmittelalter (900–1250 AD). SMA = Spätmittelalter (1250–1500 AD). FNZ = Frühe Neuzeit (16.–18. Jh. SD). Fdpl. = Fundplatz

Lebermoose

Frullania dilatata

FNZ: Calvados, St. Jean-le Blanc, Holzbalken eines Bauernhauses (BATES 1993).

Frullania tamarisci

SMA: Kiel (WIETHOLD & SCHULZ 1991).

Lophozia sudetica

FMA: Haithabu (BEHRE 1983).

Metzgeria furcata

FNZ: Calvados, St. Jean-le Blanc, Holzbalken eines Bauernhauses (BATES 1993).

Plagiochila asplenoides

SMA: Rotterdam, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000).

Porella arboris-vitae

FNZ: Lübeck (FRAHM & WALSEMANN 1973).

Porella platyphylla

FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a).

Laubmoose

Amblystegium sp.

FNZ: Rostock (WIETHOLD 1999).

Amblystegium juratzkanum

FMA: Haithabu (BEHRE 1983).

Amblystegium cf. *humile*

SMA: Eberswalde (Wiethold, unpubl.).

Amblystegium serpens

FMA: Haithabu (BEHRE 1983).

Amblystegium varium

MA: Leeuwarden, Niederlande (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988).

Anomodon attenuatus

SMA: Heidelberg (RÖSCH 1993).

Anomodon viticulosus

FMA: Haithabu (BEHRE 1983). SMA: Heidelberg (RÖSCH 1993). FNZ: Montbéliard, Franche-Comté, Frankreich (VADAM 2003).

Antitrichia curtipendula

FMA: Haithabu (BEHRE 1983). MA: Leeuwarden, Niederlande (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST

1988). HMA: Deventer, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Utrecht (CAPPERS et al. 2000); Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). SMA: Kiel (WIETHOLD & SCHULZ 1991); Hansestadt Stralsund (Wiethold, unpubl.). FNZ: Montbéliard, Franche-Comté, Frankreich (VADAM 2003); Arlon, Belgien (Wiethold, unpubl.).

Aulacomnium androgynum

FMA: Haithabu (BEHRE 1983).

Aulacomnium palustre

FMA: Haithabu (BEHRE 1983). FNZ: Rostock (WIETHOLD 1999); Arlon, Belgien (Wiethold, unpubl.).

Barbula unguiculata

HMA: Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). SMA: Kiel (HEINRICH et al. 1993/93); Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a).

Brachythecium albicans

HMA: Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990).

Brachythecium mildeanum

FNZ: Hansestadt Stralsund (WIETHOLD 2001).

Brachythecium populeum

FMA: Haithabu (BEHRE 1983).

Brachythecium rutabulum

MA: Leeuwarden, Niederlande (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988). FMA: Haithabu (BEHRE 1983). HMA: Braunschweig, Kloaken, Graben (HELLWIG 1990). SMA: Montbéliard, Franche-Comté, Frankreich (VADAM 2003); Kiel (HEINRICH et al. 1993/93); Hansestadt Greifswald (Wiethold, unpubl.); Hansestadt Rostock (Wiethold, unpubl.); Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a); Hansestadt Lüneburg (WIETHOLD 1995b).

Brachythecium salebrosum

FMA: Haithabu (BEHRE 1983).

***Brachythecium* sp.**

FNZ: Arlon, Belgien (Wiethold, unpubl.).

Brachythecium velutinum

FMA: Haithabu (BEHRE 1983). FNZ: Hansestadt Rostock (Wiethold, unpubl.).

Bryum argenteum

HMA: Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). SMA: Kiel (HEINRICH et al. 1993/93). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a).

Bryum bimum

FMA: Haithabu (BEHRE 1983).

Bryum caespitium

HMA: Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990).

Bryum capillare

FMA: Haithabu (BEHRE 1983). SMA: Kiel (WIETHOLD & SCHULZ 1991; HEINRICH et al. 1993/93). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a).

Bryum pseudotriquetrum

FMA: Haithabu (BEHRE 1983). SMA: Kiel (HEINRICH et al. 1993/93). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a).

Calliargon giganteum

FMA: Haithabu (BEHRE 1983). SMA: Noordoostpolder, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Hansestadt Greifswald (Wiethold, unpubl.). FNZ: Hansestadt Lüneburg (WIETHOLD 1995b); Hansestadt Rostock (WIETHOLD 2000a).

Calliargon stramineum

FMA: Haithabu (BEHRE 1983). SMA: Kiel (HEINRICH et al. 1993/93). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a).

Calliargonella cuspidata

MA: Leeuwarden, Niederlande (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988). FMA: Haithabu (BEHRE 1983). HMA: Utrecht, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). SMA: Kiel (WIETHOLD & SCHULZ 1991, HEINRICH et al. 1993/93); Greifswald (Wiethold, unpubl.); Eberswalde (Wiethold, unpubl.); Kerpen (SIEBEN 2004); Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995); Hansestadt Lüneburg (WIETHOLD 1995b); Hansestadt Rostock (WIETHOLD 1999); Hansestadt Rostock (WIETHOLD 2000a); Hansestadt Stralsund (WIETHOLD 2001).

Campylium stellatum

FMA: Haithabu (BEHRE 1983).

Ceratodon purpureus

MA: Leeuwarden, Niederlande (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988). HMA: Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). SMA: Kiel (HEINRICH et al. 1993/93); Hansestadt Rostock (Wiethold, unpubl.); Kerpen (SIEBEN 2004). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a); Hansestadt Rostock (Wiethold, unpubl.).

Cirriphyllum piliferum

FMA: Haithabu (BEHRE 1983). SMA: Kiel (WIETHOLD & SCHULZ 1991, HEINRICH et al. 1993/93). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a).

Climacium dendroides

FMA: Haithabu (BEHRE 1983). FNZ: Rostock (WIETHOLD 1999).

cf. *Cratoneuron commutatum*

SMA: Zuidelijk Flevoland, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000).

Cratoneuron filicinum

FMA: Haithabu (BEHRE 1983).

Dicranoweisia cirrata

HMA: Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990).

Dicranum polysetum

SMA: Heidelberg (RÖSCH 1993).

Dicranum scoparium

FMA: Haithabu (BEHRE 1983). HMA: Tiel, Niederlande 10. Jh., Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Utrecht, Niederlande, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000). SMA: Amsterdam, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Rotterdam, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Kiel (WIETHOLD & SCHULZ 1991). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a).

Didymodon fallax

SMA: Kiel (HEINRICH et al. 1993/93). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a).

Ditrichum flexicaule

SMA: Oostelijk Flevoland, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000).

Drepanocladus aduncus

MA: Leeuwarden, Niederlande (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988). FMA: Haithabu (BEHRE 1983). HMA: Dordrecht, Niederlande, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000). SMA: Rotterdam, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Zuidelijk Flevoland, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Eberswalde (Wiethold, unpubl.). FNZ: Krabbendijke, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Noordoostpolder, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Hansestadt Stralsund (WIETHOLD 2000b).

Drepanocladus exannulatus

HMA: Tiel, Niederlande 10. Jh., Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000). SMA: Rotterdam, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000). Zuidelijk Flevoland, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000). FNZ: Krabbendijke, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Noordoostpolder, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000).

Drepanocladus fluitans

FMA: Haithabu (BEHRE 1983). FNZ: Hansestadt Rostock (WIETHOLD 1999).

Drepanocladus polycarpus

HMA: Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990).

Drepanocladus* cf. *sendtneri

SMA: Hansestadt Stralsund (unpubl. sowie KULESSA 1998, 2000).

Drepanocladus vernicosus

SMA: Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990).

***Drepanocladus* sp.**

SMA: Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a).

Eurhynchium praelongum

MA: Leeuwarden, Niederlande (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988). FMA: Haithabu (BEHRE 1983). SMA: Kiel (HEINRICH et al. 1993/93). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995).

Eurhynchium pulchellum

FMA: Haithabu (BEHRE 1983).

Eurhynchium striatum

HMA: Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). SMA: Amsterdam, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); London, aus Schuhen, Nachweise (GREW & DE NEERGARD 2001); Montbéliard, Franche-Comté, Frankreich (VADAM 2003); Kiel (WIETHOLD & SCHULZ 1991); Heidelberg (RÖSCH 1993). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a).

Eurhynchium swartzii

FMA: Haithabu (BEHRE 1983). FNZ: Heidelberg (RÖSCH 1993).

Fissidens taxifolius

HMA: Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990).

Grimmia pulvinata

SMA: Kiel (WIETHOLD & SCHULZ 1991); Hansestadt Greifswald (Wiethold, unpubl.). FNZ: Hansestadt Lüneburg (WIETHOLD 1995b).

Hedwigia ciliata

SMA: Kiel (WIETHOLD & SCHULZ 1991).

cf. *Herzogiella seligeri*

SMA: Arnhem, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000).

Homalia trichomanoides

FMA: Haithabu (BEHRE 1983). FNZ: Montbéliard, Franche-Comté, Frankreich (Vadam 2003).

Homalothecium lutescens

HMA: Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). SMA: Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). FNZ: Montbéliard, Franche-Comté, Frankreich (VADAM 2003).

Homalothecium nitens

SMA: Eberswalde (Wiethold, unpubl.).

Homalothecium sericeum

MA: Leeuwarden, Niederlande (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988). FMA: Haithabu (BEHRE 1983). HMA: Utrecht, Niederlande, Kalfatermaterial, cf.-Bestimmung (CAPPERS et al. 2000); Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). SMA: Kiel (WIETHOLD & SCHULZ 1991); Hansestadt Rostock (WIETHOLD 2000a); Hansestadt Greifswald (Wiethold, unpubl.); Eberswalde (Wiethold, unpubl.); Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). FNZ: Hansestadt Lüneburg (WIETHOLD 1995b); Hansestadt Stralsund (WIETHOLD 2001); Calvados, St. Jean-le Blanc, Holzbalken eines Bauernhauses (BATES 1993).

***Homalothecium* sp.**

SMA: Kiel (HEINRICH et al. 1993/93). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a).

Hygrohypnum luridum

HMA: Braunschweig, Graben (HELLWIG 1990).

Hylocomium brevirostre

FMA: Haithabu (BEHRE 1983). HMA: Deventer, Kalfatermaterial; Tiel, Kalfatermaterial; Utrecht, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000). SMA: Amsterdam, Kalfatermaterial; Arnhem, Kalfatermaterial; SMA: Rotterdam, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000). FNZ: Montbéliard, Franche-Comté, Frankreich (VADAM 2003).

Hylocomium splendens

MA: Leeuwarden, Niederlande (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988). FMA: Haithabu (BEHRE 1983). HMA: Tiel, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Utrecht (CAPPERS et al. 2000); Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). SMA: Amsterdam, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Rotterdam, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Duisburg (KNÖRZER 1988); Heidelberg (RÖSCH 1993); Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a); Hansestadt Rostock (WIETHOLD 1999); Hansestadt Stralsund (WIETHOLD 2001); Hansestadt Lüneburg (Wiethold, unpubliziert).

Hypnum cupressiforme

MA: Leeuwarden, Niederlande (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988). FMA: Haithabu (BEHRE 1983). HMA: Utrecht (CAPPERS et al. 2000); Braunschweig, Kloaken, Graben, Brunnen (HELLWIG 1990). SMA: Oosterhout, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Kiel (WIETHOLD & SCHULZ 1991; HEINRICH et al. 1993/93); Hansestadt Rostock (WIETHOLD 2000a); Hansestadt Greifswald (Wiethold, unpubl.); Hansestadt Rostock (Wiethold, unpubl.); Heidelberg (RÖSCH

- 1993); Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995); Hansestadt Lüneburg (WIETHOLD 1995b); Hansestadt Stralsund (WIETHOLD 2001); Arlon, Belgien (Wiethold, unpubl.); Calvados, St. Jean-le Blanc, Holzbalken eines Bauernhauses (BATES 1993).
- Hypnum cf. jutlandicum***
SMA: Amsterdam, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000).
- Hypnum resupinatum***
FNZ: Calvados, St. Jean-le Blanc, Holzbalken eines Bauernhauses (BATES 1993).
- Isopterygium elegans***
HMA: Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). SMA: Hattem, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000).
- Isothecium alopecuroides***
FMA: Haithabu (BEHRE 1983). SMA: Amsterdam, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Kiel (WIETHOLD & SCHULZ 1991; HEINRICH et al. 1993/93); Montbéliard, Franche-Comté, Frankreich (VADAM 2003). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a); Hansestadt Lüneburg (WIETHOLD, unpubl.).
- Isothecium myosuroides***
FMA: Haithabu (BEHRE 1983). SMA: Oostelijk Flevoland, Kalfatermaterial, (CAPPERS et al. 2000); Hansestadt Stralsund (Wiethold, unpubliziert). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995).
- Leptodictyum riparium***
MA: Leeuwarden, Niederlande (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988).
- Leucodon sciuroides***
FMA: Haithabu (BEHRE 1983). HMA: Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). SMA: Eberswalde (Wiethold, unpubl.); Heidelberg (RÖSCH 1993); Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). FNZ: Montbéliard, Franche-Comté, Frankreich (VADAM 2003); Hansestadt Stralsund (WIETHOLD 2000b, 2001); Hansestadt Lüneburg (Wiethold, unpubl.); Heidelberg (RÖSCH 1993); Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990); St. Jean-le Blanc, Holzbalken eines Bauernhauses (BATES 1993).
- Mnium hornum***
SMA: Amsterdam, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Kiel (HEINRICH et al. 1993/93). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a).
- Neckera complanata***
A: Leeuwarden, Niederlande (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988). FMA: Haithabu (BEHRE 1983). HMA: Utrecht (CAPPERS et al. 2000); Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). SMA: Kiel (WIETHOLD & SCHULZ 1991; HEINRICH et al. 1993/93); Hansestadt Greifswald (Wiethold, unpubl.); Eberswalde (Wiethold, unpubl.); SMA: Heidelberg (RÖSCH 1993); Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a); Hansestadt Lüneburg (WIETHOLD 1995b); Hansestadt Stralsund (Wiethold, unpubl.); Calvados, St. Jean-le Blanc, Holzbalken eines Bauernhauses (BATES 1993).
- Neckera crispa***
FMA: Haithabu (BEHRE 1983). HMA: Deventer, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Tiel, Niederlande 10./11. Jh., Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Utrecht, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). SMA: Leeuwarden, (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988); Rotterdam, Willemspoortunnel (CARMIGGELT et al. 1997, KUIJPER 2000); Brandwijk, Gijbelandsedijk 119/120; Gouda, Oostpolder, (BAKELS et al. 2000); Heidelberg (RÖSCH 1993). FNZ: Alphen aan den Rijn, Hoorn (KUIJPER 2000).
- Neckera pumila***
A: Leeuwarden, Niederlande (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988).
- Oxystegus tenuirostris***
HMA: Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990).
- Orthotrichum speciosum***
FMA: Haithabu (BEHRE 1983).
- Paraleucobryum longifolium***
FMA: Haithabu (BEHRE 1983).
- Plagiomnium affine***
FMA: Haithabu (BEHRE 1983). SMA: Oostelijk Flevoland, Kalfatermaterial, (CAPPERS et al. 2000); Oosterhout, KALFATERMATERIAL (CAPPERS et al. 2000); Hansestadt Rostock (WIETHOLD 1999); Hansestadt Stralsund (WIETHOLD, unpubl.). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a).
- Plagiomnium cuspidatum***
FMA: Haithabu (BEHRE 1983).
- Plagiomnium elatum***
FMA: Haithabu (BEHRE 1983).
- Plagiomnium ellipticum***
FMA: Haithabu (BEHRE 1983). FNZ: Hansestadt Stralsund (WIETHOLD 2000b).
- Plagiomnium rostratum***
HMA: Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). SMA: Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990).
- Plagiomnium undulatum***
FMA: Haithabu (BEHRE 1983). SMA: Rotterdam, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000).
- Pleurozium schreberi***
MA: Leeuwarden, Niederlande (VAN ZEIST et al.

1987, VAN ZEIST 1988); Tiel, Niederlande 10. Jh., Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Utrecht (CAPPERS et al. 2000). FMA: Haithabu (BEHRE 1983). HMA: Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). SMA: Amsterdam, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Oostelijk Flevoland, Kalfatermaterial, (CAPPERS et al. 2000); Oosterhout, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Rotterdam, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Hansestadt Greifswald (Wiethold, unpubl.); Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a); Hansestadt Lüneburg (WIETHOLD 1995b); Arlon, Belgien (Wiethold, unpubl.).

Polytrichum commune

MA allgemein: Köln, Moosseil (KNÖRZER 1988). HMA: Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990); Hansestadt Bremen, Moosseil aus der sog. Schlachte-Kogge des frühen 13. Jh., ferner zwei weitere Funde von Moosseilen aus Fäkalien-schächten von Fundplätzen des 12./13. Jh. in der Altstadt, Scandic Crown Hotel, Fäkaliengrube Bef. 101, LA 103 (VANT HULT 1991, RECH 2004: 152) sowie Böttcherstraße, ohne nähere Angaben (RECH 2004: 152). SMA: Rotterdam, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Duisburg, Moosseil (KNÖRZER 1988); Aachen, Moosseil (KNÖRZER 1988); Kiel (HEINRICH et al. 1993/93); Elbląg, Polen, zwei Mooszöpfe aus Kulturschichten des 13. und 14. Jh (JAROSINSKA 1999). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a).

Polytrichum formosum

FMA: Haithabu (BEHRE 1983). SMA: Hattem, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Kiel (WIETHOLD & SCHULZ 1991). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a).

***Pottia* sp.**

SMA: Duisburg (KNÖRZER 1988).

Pylaisia polyantha

SMA: Kerpen (SIEBEN 2004). FNZ: Hansestadt Rostock, cf.-Bestimmung (WIETHOLD 2000a)

Racomitrium lanuginosum

SMA: Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990).

Rhizomnium punctatum

FMA: Haithabu (BEHRE 1983). SMA: Heidelberg, Neue Universität, Innenhof, ehem. Augustinerkloster, Latrine der 2. Hälfte des 15. Jh. (RÖSCH 1993)

Rhytidadelphus loreus

FMA: Haithabu (BEHRE 1983). HMA: Tiel, Niederlande 10. Jh., Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000). SMA: Hansestadt Rostock, cf.-Bestimmung (WIETHOLD 1999). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a).

Rhytidadelphus squarrosus

MA: Leeuwarden, Niederlande (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988). FMA: Haithabu (BEHRE 1983); Niedermörnter bei Xanten, Kalfatermaterial (KNÖRZER 1999). SMA: Arnhem, Kalfatermaterial [oder *R. subpinnatus*](CAPPERS et al. 2000); Kiel (WIETHOLD & SCHULZ 1991; HEINRICH et al. 1993/93); Hansestadt Greifswald (WIETHOLD, unpubl.). FNZ: Montbéliard, Frankreich (VADAM 2003); Kiel (WIETHOLD 1995a); Hansestadt Stralsund (WIETHOLD 2001).

Rhytidadelphus triquetrus

HMA: Tiel, Niederlande 10. Jh., Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). SMA: Amsterdam, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Oostelijk Flevoland, Kalfatermaterial, (CAPPERS et al. 2000); Oosterhout, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Rotterdam, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); London, Großbritannien, aus Schuhen, sechs Nachweise (GREW & VAN NEEGARD 2001); Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a); Hansestadt Lüneburg (WIETHOLD 1995b).

Rhytidium rugosum

SMA: Rotterdam, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000).

Scleropodium purum

FMA: Haithabu (BEHRE 1983). HMA: Utrecht, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000). SMA: Hattem, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000), Duisburg (KNÖRZER 1988); Kiel (WIETHOLD & SCHULZ 1991); Heidelberg (RÖSCH 1993). FNZ: Montbéliard, Frankreich (VADAM 2003); Kiel (WIETHOLD 1995a); Heidelberg (RÖSCH 1993).

***Sphagnum* spec.**

FMA: Haithabu (BEHRE 1983).

Sphagnum* sect. *Acutifolia

MA: Leeuwarden, Niederlande (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988). SMA: Kiel (HEINRICH et al. 1993/93). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a).

Sphagnum* sect. *Cuspidata

FNZ: Hansestadt Rostock (WIETHOLD 1999).

Sphagnum* sect. *Sphagnum

FMA: Haithabu (BEHRE 1983).

Sphagnum capillifolium

FMA: Haithabu (BEHRE 1983).

Sphagnum cuspidatum

MA: Leeuwarden, Niederlande (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988); Duisburg, Kalfaterung aus einem Schiffsrumpf, geborgen bei Mönchenwerth (Frahm, unpubl.). SMA: Hansestadt Stralsund,

- Kalfatermaterial (unpubl. sowie KULESSA 1998, 2000). FNZ: Rostock (WIETHOLD 1999); Hansestadt Stralsund (WIETHOLD 2001).
- Sphagnum cf. fallax***
FNZ: Hansestadt Rostock (WIETHOLD 1999).
- Sphagnum imbricatum***
MA: Leeuwarden, Niederlande (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988).
- Sphagnum magellanicum***
MA: Leeuwarden, Niederlande (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988). FNZ: Hansestadt Rostock (WIETHOLD 1999).
- Sphagnum palustre***
FMA: Haithabu (BEHRE 1983). HMA: Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). SMA: Kiel (HEINRICH et al. 1993/93); Heidelberg (RÖSCH 1993). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a); Rostock (WIETHOLD 1999); Heidelberg (RÖSCH 1993).
- Sphagnum papillosum***
MA: Leeuwarden, Niederlande (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988). SMA: Heidelberg (RÖSCH 1993).
- Sphagnum squarrosum***
FMA: Haithabu (BEHRE 1983).
- Thamnobryum alopecurum***
FMA: Haithabu (BEHRE 1983). HMA: Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990).
- Thuidium delicatulum***
SMA: Heidelberg (RÖSCH 1993). FNZ: Heidelberg (RÖSCH 1993).
- Thuidium delicatulum/philibertii***
HMA: Utrecht (CAPPERS et al. 2000). SMA: Amsterdam, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Oostelijk Flevoland, Kalfatermaterial, (CAPPERS et al. 2000); Rotterdam, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000).
- Thuidium philiberti***
FMA: Haithabu (BEHRE 1983). SMA: Heidelberg (RÖSCH 1993).
- Thuidium recognitum***
FNZ: Montbéliard, Franche-Comté, Frankreich (VADAM 2003).
- Thuidium sp.***
SMA: Heidelberg (RÖSCH 1993).
- Thuidium tamariscinum***
MA: Leeuwarden, Niederlande (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988). FMA: Haithabu (BEHRE 1983). HMA: Deventer, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Tiel, Niederlande 10. Jh., Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000); Utrecht (CAPPERS et al. 2000); Braunschweig, Kloaken (HELLWIG 1990). SMA: London, Großbritannien, aus Schuhen, 23 Nachweise (GREW & DE NEERGARD 2001); Kiel (WIETHOLD & SCHULZ 1991). FNZ: Kiel (WIETHOLD 1995a).
- Tortula spec.***
SMA: Hansestadt Greifswald (Wiethold, unpubl.). FNZ: Hansestadt Lüneburg (WIETHOLD 1995b).
- Tortula calcicolens***
SMA: Kerpen (SIEBEN 2004).
- Tortula laevipila***
Calvados, St. Jean-le Blanc, Holzbalken eines Bauernhauses (BATES 1993).
- Tortula cf. muralis***
FNZ: Arlon, Belgien (Wiethold, unpubl.).
- Tortula ruralis***
MA: Leeuwarden, Niederlande (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988). SMA: Eberswalde (Wiethold, unpubl.). FNZ: Hansestadt Rostock (WIETHOLD 2000a).
- Tortula virescens***
FMA: Haithabu (BEHRE 1983).
- Ulota cf. crispa***
FMA: Haithabu (BEHRE 1983).
- Ulota sp.***
FMA: Haithabu (BEHRE 1983). MA: Leeuwarden, Niederlande (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988).
- Zygodon viridissimus***
FMA: Haithabu (BEHRE 1983). FNZ: Calvados, St. Jean-le Blanc, Holzbalken eines Bauernhauses (BATES 1993).

Häufigkeit der Arten

Absolute Häufigkeit

Insgesamt fällt auf, dass 109 Laubmoosarten nur 7 Lebermoosarten gegenüberstehen, was zum Teil vielleicht durch den schlechteren Erhaltungszustand von Lebermoosen erklärt werden kann. Zum anderen spielt sicher auch eine Rolle, dass die Moose zum großen Teil für einen bestimmten Verwendungszweck gesammelt wurden, wofür Lebermoose keine Rolle spielten. Dann ist die Häufigkeit der einzelnen Arten sehr unterschiedlich. Sie rangiert zwischen einem und 15 Nachweisen (Tab. 1).

Tab. 1: Liste der aus dem Mittelalter und der Frühen Neuzeit bekannten Moosarten aus archäologischem Kontext, geordnet nach der Häufigkeit ihrer Nachweise.

Lebermoose

<i>Frullania dilatata</i>	1
<i>Frullania tamarisci</i>	1
<i>Plagiochila asplenoides</i>	1
<i>Lophozia sudetica</i>	1
<i>Metzgeria furcata</i>	1
<i>Porella arboris-vitae</i>	1
<i>Porella platyphylla</i>	1

Laubmoose

<i>Hypnum cupressiforme</i>	16
<i>Calliergonella cuspidata</i>	14
<i>Pleurozium schreberi</i>	14
<i>Neckera complanata</i>	13
<i>Hylocomium splendens</i>	12
<i>Homalothecium sericeum</i>	12
<i>Polytrichum commune</i>	12
<i>Neckera crispa</i>	11
<i>Leucodon sciuroides</i>	11
<i>Brachythecium rutabulum</i>	10
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	10
<i>Antitrichia curtipendula</i>	9
<i>Drepanocladus aduncus</i>	9
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	9
<i>Scleropodium purum</i>	9
<i>Thuidium tamariscinum</i>	9
<i>Hylocomium brevirostre</i>	8
<i>Ceratodon purpureus</i>	7
<i>Dicranum scoparium</i>	7
<i>Eurhynchium striatum</i>	7
<i>Sphagnum palustre</i>	7
<i>Isothecium alopecuroides</i>	6
<i>Plagiomnium affine</i>	6
<i>Calliergon giganteum</i>	5
<i>Drepanocladus exannulatus</i>	5
<i>Thuidium philiberti</i>	5
<i>Barbula unguiculata</i>	4
<i>Bryum capillare</i>	4
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	4
<i>Eurhynchium praelongum</i>	4
<i>Isothecium myosuroides</i>	4
<i>Polytrichum formosum</i>	4
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	4
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	4
<i>Anomodon viticulosus</i>	3
<i>Aulacomnium palustre</i>	3
<i>Bryum argenteum</i>	3
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	3
<i>Calliergon stramineum</i>	3
<i>Grimmia pulvinata</i>	3
<i>Homalothecium lutescens</i>	3

<i>Mnium hornum</i>	3
<i>Thuidium delicatulum</i>	3
<i>Tortula ruralis</i>	3
<i>Ulota crispa s.l.</i>	3
<i>Didymodon fallax</i>	2
<i>Brachythecium velutinum</i>	2
<i>Climacium dendroides</i>	2
<i>Drepanocladus fluitans</i>	2
<i>Eurhynchium swartzii</i>	2
<i>Homalia trichomanoides</i>	2
<i>Isopterygium elegans</i>	2
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	2
<i>Plagiomnium rostratum</i>	2
<i>Plagiomnium undulatum</i>	2
<i>Pylaisia polyantha</i>	2
<i>Rhizomnium punctatum</i>	2
<i>Sphagnum magellanicum</i>	2
<i>Sphagnum papillosum</i>	2
<i>Thamnobryum alopecurum</i>	2
<i>Ulota sp.</i>	2
<i>Zygodon viridissimus</i>	2
<i>Amblystegium humile</i>	1
<i>Amblystegium juratzkanum</i>	1
<i>Amblystegium serpens</i>	1
<i>Amblystegium varium</i>	1
<i>Anomodon attenuatus</i>	1
<i>Aulacomnium androgynum</i>	1
<i>Brachythecium albicans</i>	1
<i>Brachythecium populeum</i>	1
<i>Brachythecium salebrosum</i>	1
<i>Bryum bimum</i>	1
<i>Bryum caespiticium</i>	1
<i>Campyllum stellatum</i>	1
<i>Herzogiella seligeri</i>	1
<i>Cratoneuron commutatum</i>	1
<i>Cratoneuron filicinum</i>	1
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	1
<i>Dicranum polysetum</i>	1
<i>Ditrichum flexicaule</i>	1
<i>Drepanocladus cf. sendtneri</i>	1
<i>Drepanocladus polycarpus</i>	1
<i>Drepanocladus vernicosus</i>	1
<i>Eurhynchium pulchellum</i>	1
<i>Fissidens taxifolius</i>	1
<i>Hedwigia ciliata</i>	1
<i>Homalothecium nitens</i>	1
<i>Hygrohypnum luridum</i>	1
<i>Hypnum cf. jutlandicum</i>	1
<i>Leptodictyum riparium</i>	1

<i>Neckera pumila</i>	1	<i>Sphagnum fallax</i>	1
<i>Orthotrichum speciosum</i>	1	<i>Sphagnum imbricatum</i>	1
<i>Oxystegus tenuirostris</i>	1	<i>Sphagnum squarrosum</i>	1
<i>Paraleucobryum longifolium</i>	1	<i>Thuidium recognitum</i>	1
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	1	<i>Tortula calcicolens</i>	1
<i>Plagiomnium elatum</i>	1	<i>Tortula muralis</i>	1
<i>Pottia</i> sp.	1	<i>Tortula virescens</i>	1
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	1	<i>Brachythecium mildeanum</i>	1
<i>Rhytidium rugosum</i>	1	<i>Tortula laevipila</i>	1
<i>Sphagnum capillifolium</i>	1	<i>Hypnum resupinatum</i>	1

Eine Zusammenstellung der Häufigkeit der einzelnen Arten in den archäologischen Funden ist sicherlich zu einem Teil zufallsbedingt, weil die Funde in den relativ geringen Zahlen von Ausgrabungen insgesamt nicht repräsentativ sein dürften. Sie sind zum anderen abhängig von der Erhaltungsfähigkeit der einzelnen Arten. Schließlich hat der Verwendungszweck der Moose (vgl. Einleitung) einen selektiven Einfluss auf ihre Zusammensetzung. Das dürfte der Grund sein, warum Wassermoose häufig repräsentiert sind, weil sie als Kalfatermaterial benutzt wurden, oder große pleurokarpe Moose überrepräsentiert sein dürften, weil sie als Verpackungsmaterial oder Ersatz für Toiletpapier verwendet wurden. Es ist auch nicht verwunderlich, wenn die Liste der häufigsten Moose von *Hypnum cupressiforme* angeführt wird, gefolgt von *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens* und *Calliergonella cuspidata*, weil es sich dabei um häufige Arten handelt, welche zudem vielfach noch in größeren Mengen vorkommen und leicht in größeren Mengen gesammelt werden konnten. Dennoch enthält die Liste einige Besonderheiten. So gehören *Neckera complanata* mit zwölf, *N. crispa* mit elf, *Leucodon* mit zehn und *Antitrichia* mit neun Nachweisen zu den häufigeren Arten, was in krassem Kontrast zur heutigen Häufigkeit steht, speziell, wenn man daran denkt, dass die Nachweise vielfach aus dem norddeutschen Flachland stammen, wo diese Arten heute extrem selten oder sogar ausgestorben sind. Der hohe Anteil an Epiphyten lässt eigentlich nur den Schluss zu, dass diese extra gesammelt wurden, vielleicht, weil die Entnahme von Bäumen einfach war, was aber für heutige Vorstellungen große Mengen von Epiphyten erforderte. Auch die Vielzahl der Funde von Torfmoosen lässt darauf schließen, dass diese speziell gesammelt wurden, um sie vielleicht einem speziellen Verwendungszweck zuzuführen, welcher sich aus der hohen Wasserabsorptionsfähigkeit ergab.

Auffällig ist ferner, dass manche heute im Ausgrabungsgebiet (z. B. im norddeutschen Flachland) sehr seltene Arten wie *Frullania tamarisci*, *Antitrichia curtispindula* oder *Neckera complanata* mehrfach in derselben Kloake in verschiedenen Mist- und Fäkallagen gefunden wurden. So sind von 15 Moosarten einer Kloakenschicht 11 auch in einer anderen gefunden worden (WIETHOLD & SCHULZ 1991). Das schließt beinahe Zufälligkeit aus. Außerdem gibt es Übereinstimmungen in Kloakenfüllungen derselben Stadt (z. B. Rostock) oder aus verschiedenen Jahrhunderten (z. B. Kiel, HEINRICH et al. 1993/94, WIETHOLD & SCHULZ 1991). Dieses Missverhältnis zwischen heutiger Seltenheit und Fundhäufigkeit in mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Grabungen kann nur dahingehend interpretiert werden, dass diese Arten früher wesentlich häufiger waren.

Häufigkeit innerhalb der Fundstellen

Die Anzahl der Arten an einem Fundort schwankt zwischen wenigen und 62 (BEHRE 1983), was einerseits wohl auch von den Erhaltungsbedingungen abhängt, andererseits vielleicht Aussagen über die Häufigkeit der Verwendung von Moosen zulässt.

Soweit verschiedene Horizonte in den Kloaken untersucht worden sind, so sind auch hier wieder die gemeinsamen (also über eine längere Zeit nachgewiesenen, also stetig verwendeten Arten) und die nur in einem Horizont nachgewiesenen Arten (also nur vorübergehend genutzten Arten) von Interesse. Hier dürften die unterschiedlichen Erhaltungsbedingungen keine Rolle spielen.

Frequenz der einzelnen Arten

Die Menge der vorgefundenen Moosreste wird in der Regel mit einer dreistufigen Skala bewertet (z. B. + = vorhanden, ++ = reichlich, +++ = sehr reichlich). Dies würde zum Beispiel erlauben, die zum Zweck der Körperreinigung verwendeten Moose aufgrund ihrer Häufigkeit zu identifizieren. So führt z. B. WIETHOLD (1995) Arten wie *Rhytidiadelphus squarrosus*, *Hypnum cupressiforme*, *Neckera complanata*, *Calliergonella cuspidata*, *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus loreus*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Thuidium tamariscinum* und *Scleropodium purum* als häufig bzw. sehr häufig an, was diese Hypothese stützen würde, weil es sich um besonders „softe“ Moose handelt. Alle gehören zu den sogenannten pleurokarpen Laubmoosen, welche niederliegende Matten und Decken bilden. Daneben wurden jedoch auch *Ceratodon purpureus* und *Barbula unguiculata* als häufig festgestellt, welche vermutlich auf Grund ihrer Größe und Wuchsform (Kurzrasen) dem angeführten Zweck nicht zugeführt worden sind und eine andere Herkunft haben müssen. BEHRE (1969, 1983), der wohl die größte Aufsammlung von Moosen aus der frühmittelalterlichen Kaufleute- und Handwerkersiedlung Haithabu (beim heutigen Schleswig) publiziert hat, macht interessante Angaben zur absoluten Häufigkeit der Moosfunde innerhalb einer Fundstelle. Von den 61 von F. Koppe bestimmten Arten wurden gefunden:

>100 mal: *Rhytidiadelphus squarrosus*.

50–100 mal: *Neckera crispa*, *Hylomium splendens*.

20–50 mal: *Hylocomium brevirostre*, *Scleropodium purum*, *Homalothecium sericeum*, *Calliergonella cuspidata*, *Thuidium tamariscinum*, *Isothecium myosuroides*, *Thamnobryum alopecurum*, *Neckera complanata*, *Antitrichia curtipendula*, *Ulota crispa*.

10–20 mal: *Sphagnum* sect. *Sphagnum*, *Dicranum scoparium*, *Leucodon sciuroides*, *Brachythecium velutinum*, *Pleurozium schreberi*.

5–10 mal: *Sphagnum palustre*, *Isothecium alopecuroides*, *Plagiomnium elatum*, *P. affine*, *Polytrichum formosum*.

2–5 mal: *Sphagnum capillifolium*, *Bryum bimum*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Anomodon viticulosus*, *Thuidium philiberti*, *Cratoneurum filicinum*, *Campylium stellatum*, *Calliergon giganteum*, *Drepanocladus aduncus*, *Eurhynchium pulchellum*, *Rhytidiadelphus loreus*.

1 mal: *Sphagnum squarrosum*, *Tortula virescens*, *Bryum capillare*, *Rhizomnium punctatum*, *Plagiomnium ellipticum*, *Aulacomnium androgynum*, *A. palustre*, *Zygodon viridissimus*, *Orthotrichum speciosum*, *Homalia trichomanoides*, *Climacium dendroides*, *Amblystegium juratzkanum*, *Calliergon stramineum*, *Cirriphyllum piliferum*.

Diese Aufstellung lässt Vermutungen darüber zu, dass Moose gezielt gesammelt wurden, wobei die dominierenden Arten in größeren Mengen dabei waren und andere Arten wahrscheinlich nur als Beimengung mitgenommen wurden. Denkbar wäre, dass gezielt Epiphyten gesammelt wurden, die zum größten Teil aus z. B. *Neckera crispa*, *Neckera complanata*, *Antitrichia curtipendula*, *Isothecium myosuroides* und *Homalothecium sericeum* bestanden, dabei aber dann auch Arten wie *Leucodon sciuroides*, *Zygodon viridissimus*, *Orthotrichum speciosum*, *Ulota crispa*, *Tortula virescens* oder *Homalia trichomanoides* als Beimischung waren. Das würde auch erklären, warum eng dem Substrat angeheftete Epiphyten wie *Frullania dilatata*,

Radula complanata oder *Metzgeria furcata* nicht repräsentiert sind, sondern nur die großen, abstehenden. Bei Erdmoosen wären das entsprechend Aufsammlungen von *Rhytidiadelphus squarrosus*, *Hylocomium splendens*, *Scleropodium purum*, *Thuidium* spp., mit Beimengungen von *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi*, *Brachythecium* spp. oder *Cirriphyllum piliferum*. Bei Sumpf- und Moormoosen könnten Sphagnen in größerer Menge gesammelt worden sein, wobei *Aulacomnium palustre*, *Calliergon stramineum*, *Campylium stellatum* u. a. mit erfasst wurden.

Standortanalyse

Die nachgewiesenen Moosarten lassen sich in folgende ökologische Gruppen einteilen:

1. „Haus- und Hof-Arten“

Hierunter fallen Arten, die im direkten Umfeld des Menschen sowohl auf Erde als auch an Holz oder Gestein zu finden sind. Wichtig ist, dass die meisten Häuser seinerzeit mit Stroh oder Reet gedeckt waren, welche eine reiche Moosflora beherbergen.

Barbula spp., *Bryum capillare*, *Calliergonella cuspidata*, *Ceratodon purpureus*, *Eurhynchium praelongum*, *Homalothecium sericeum*, *Hypnum cupressiforme*, *Rhytidiadelphus squarrosus*, *Tortula ruralis*.

2. Ruderalarten und Nitrophyten

Die Fundortumstände (Deponie-artige Verfüllungen von Erdlöchern mit organischem Material, eutrophierte Umgebungen von Sickergruben und Latrinen) lassen es natürlich erscheinen, hier auch eine Anzahl von Nitrophyten zu finden. Dazu gehören:

Brachythecium rutabulum, *Bryum argenteum*, *Cirriphyllum piliferum*.

3. Epiphyten

Relativ hoch ist der Anteil von Epiphyten, was sich zunächst einer plausiblen Erklärung entzieht. Möglicherweise sind sie mit Bau- oder Brennholz in die Städte gekommen.

Frullania tamarisci, *Antitrichia curtipendula*, *Anomodon attenuatus*, *Anomodon viticulosus*, *Homalia trichomanoides*, *Leucodon sciuroides*, *Neckera crispa*, *Neckera complanata*, *Isoetium alopecuroides*, *Porella arboris-vitae*, *Porella platyphylla*, *Pylaisia polyantha*.

Es handelt sich dabei vielfach um Arten, welche auch an Kalkgestein wachsen. Jedoch müssen diese Arten im Tiefland, wo keine Standorte an Kalkfelsen in Frage kommen, epiphytisch gewachsen sein.

4. Sumpf- und Moormoose

Ungewöhnlich erscheinen die zum Teil hohen Anteile von Sumpf- und Moormoosen. Es zeigt einerseits, dass diese Biotope im Mittelalter und der frühen Neuzeit noch weitaus weiter verbreitet waren, wohl auch in Stadtnähe, vielleicht aber auch, dass in solchen moosreichen Biotopen verstärkt Moose entnommen wurden, wenn man speziell Moose auf leichte Weise sammeln wollte.

Aulacomnium palustre, *Bryum pseudotriquetrum*, *Drepanocladus* spp., *Calliergon* spp., *Polytrichum commune*, *Sphagnum* spp.

6. Waldmoose

In manchen Funden spiegeln die vorgefundenen Moose die Moosflora der Wälder der näheren Umgebung des Fundortes wider. Dies gibt Aufschluss darüber, dass Moosarten gezielt in Wäldern gesammelt und in Städte verbracht wurden. So fand VADAM (2003) in Latrinen aus der Stadt Montbéliard in Frankreich dieselben Moose, die auch heute noch in der Umgebung der Stadt, auch in dieser Zusammensetzung zu finden sind:

Rhytidiadelphus squarrosus, *Leucodon sciuroides*, *Hylocomium brevirostre*, *Antitrichia*

curtipendula, *Anomodon viticulosus*, *Homalothecium lutescens*, *Scleropodium purum*, *Eurhynchium striatum*, *Thuidium recognitum*, *Isothecium alopecuroides*, *Homalia trichomanoides*, *Brachythecium rutabulum*.

Für das Tiefland sind solche Vertreter z. B. *Dicranum scoparium*, *Hylocomium brevirostre*, *Mnium hornum*, *Polytrichum formosum*, *Scleropodium purum*, *Thuidium tamariscinum*.

Floristische Veränderungen

1. Epiphyten

Die Nachweise von Moosen stammen alle aus Siedlungen und Städten. Die Nachweise von Epiphyten können direkt aus der Siedlung bzw. der nächsten Umgebung stammen, es kann aber auch sein, dass sie mit Bauholz aus umliegenden Wäldern eingebracht wurden. Daher ist eine zu enge Interpretation von Epiphyten (im Sinne einer stadtoökologischen-luft-hygienischen Situation) wohl nicht angebracht. Die Nachweise von Arten wie *Neckera crispa* aus Holland belegen, dass die Art dort früher verbreitet gewesen sein muss, und zwar in Ermangelung von Kalkgestein epiphytisch, wohingegen die Art heute im holländischen Tiefland ausgestorben ist. *Neckera complanata* aus Kiel oder *Porella arboris-vitae* aus Lübeck, beide aus dem Flachland, müssen wohl Epiphytenstandorten zugerechnet werden. *Neckera complanata* kommt heute in Schleswig-Holstein nur noch spärlich, *Porella arboris-vitae* gar nicht mehr vor (FRAHM & WALSEMANN 1974). Ähnlich selten sind heute *Frullania tamarisci* und *Antitrichia curtipendula* im norddeutschen Tiefland, obgleich sie von dort aus Kloakenfüllungen aus Kiel belegt sind, was wieder für eine frühere größere Häufigkeit spricht. Aus diesen Angaben lässt sich das Szenario einer Epiphytenflora in den Wäldern des Mittelalters rekonstruieren, die sich aus *Neckera crispa*, *N. complanata*, *N. pumila*, *Leucodon sciuroides*, *Antitrichia curtipendula*, *Anomodon viticulosus* und *A. attenuatus*, *Frullania tamarisci* und *Porella arboris-vitae* zusammensetzt, Verhältnisse, wie sie heute im Tiefland völlig undenkbar sind und am ehesten noch in höheren Gebirgslagen Süddeutschlands anzutreffen sind. Die Gründe für die Veränderungen sind nicht leicht fassbar. Diese Epiphytenarten benötigen eine größere Luftfeuchte. Das wirft die Frage nach dem Aussehen der damaligen Wälder auf, die vor Beginn der Forstwirtschaft einen weitaus urwaldähnlicheren Charakter gehabt haben müssen, auch wenn sie zum Teil durchweidet waren, was heute nicht mehr der Fall ist. Dann sind diese Arten (mit Ausnahme von *Frullania*) basiphil. Ihre heutigen Vorkommen beschränken sich auf Kalkgestein oder basische Borke (z. B. von Eschen, Ahorn-Arten). Es kann davon ausgegangen werden, dass bereits die ersten Ansäuerungen des Regenwassers nach Einführung der Kohlefeuerung in den Städten und nach der beginnenden Industrialisierung zu einem Verschwinden geführt hat. Es könnte sogar sein, dass basiphile Arten früher häufiger waren, wie es die früheren Vorkommen von *Homalothecium lutescens* oder *Rhytidium rugosum* anzudeuten scheinen. Dies wird auch von BATES (1993) erwähnt, der Arten wie *Leucodon sciuroides*, *Neckera complanata* und *Homalothecium sericeum* an Eichenstämmen in Calvados fand, was heute in der Regel nicht mehr der Fall ist (Ausnahme in Kalkgebieten mit starker Staubimprägnierung der Borke). Hier hat sich also eine starke Verschiebung der Moosfloren auf den Trägerbäumen vollzogen.

2. Moose aus Mooren

Die Artenliste weist eine Reihe von Sumpf-Arten auf, welche heute extrem selten sind, wie z. B. *Plagiomnium ellipticum*, *Homalothecium nitens* sowie *Drepanocladus vernicosus*. Alle sind Arten von Flachmooren, deren weitgehendes Verschwinden für das 19. und 20. Jahrhundert aus der floristischen Literatur belegt ist.

Unter den Hochmoorarten fällt das Vorkommen von *Sphagnum imbricatum* auf. Diese Art stellte jedoch nach Großrestanalysen den größten Teil des Hochmoortorfes aus dem Mittelalter. Da es sich um eine ozeanische Art handelt, die heute nur noch selten in Westeuropa vorkommt, muss man auch an den Einfluss eines Klimawandels denken, der zu dieser Veränderung in der Häufigkeit geführt hat.

3. Waldmoose

Auch bei Waldmoosen kann man leichte Verschiebungen feststellen. Die zehn Funde von *Rhytidiadelphus triquetrus* mögen vielleicht auf gezielte Suche und Entnahme zurückzuführen sein, wenn aber *Hylocomium brevirostre* sieben Mal nachgewiesen ist und das aus Gebieten, in deren Umgebung die Art heute nicht oder sehr selten vorkommt, muss man an eine frühere Häufigkeit denken. Es sind wiederum basiphile Arten, was den Schluss zulässt, dass es vielleicht in diesen Standortbereichen schon frühzeitig zu einer Ansäuerung durch sauren Regen gekommen ist.

Zeitliche Verteilung der Funde

Die Nachweise der Moose decken eine Periode von immerhin 1200 Jahren ab, was im Vergleich zu den letzten 200 floristisch erforschten Jahren eine lange Zeit ist.

Die Verteilung der Funde auf die einzelnen Epochen ist aus Tab. 2 ersichtlich. Sie ist mit Ausnahme des Hochmittelalters recht homogen. So sind aus dem Frühmittelalter 60, dem Hochmittelalter 34, dem Spätmittelalter 66 und der frühen Neuzeit 59 (genau bestimmbare) Arten bekannt. (Die Zahlen würden geringfügig modifiziert, würde man die nur bis auf die Gattung oder Sektion bestimmbaren Proben einbeziehen).

Tab. 2: Zeitliche Verteilung der Moosfunde aus dem Mittelalter und der frühen Neuzeit. (Arten ohne Angabe sind nicht zeitlich zugeordnet).

Lebermoose	FMA HMA SMA FNZ					FMA HMA SMA FNZ			
<i>Frullania dilatata</i>				+	<i>Brachythecium mildeanum</i>				+
<i>Frullania tamarisci</i>			+		<i>Brachythecium populeum</i>	+			
<i>Plagiochila asplenioides</i>	+				<i>Brachythecium rutabulum</i>	+	+	+	+
<i>Lophozia sudetica</i>			+		<i>Brachythecium salebrosum</i>	+			+
<i>Metzgeria furcata</i>				+	<i>Brachythecium velutinum</i>	+			+
<i>Porella arboris-vitae</i>				+	<i>Bryum argenteum</i>		+	+	+
<i>Porella platyphylla</i>				+	<i>Bryum bimum</i>	+			
					<i>Bryum caespiticium</i>		+		
Laubmoose					<i>Bryum capillare</i>	+		+	+
<i>Amblystegium humile</i>			+		<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	+		+	+
<i>Amblystegium juratzkanum</i>	+				<i>Calliergon giganteum</i>	+		+	+
<i>Amblystegium serpens</i>	+				<i>Calliergon stramineum</i>	+		+	+
<i>Amblystegium varium</i>					<i>Calliergonella cuspidata</i>	+	+	+	+
<i>Anomodon attenuatus</i>			+		<i>Campylium stellatum</i>	+			
<i>Anomodon viticulosus</i>	+		+	+	<i>Ceratodon purpureus</i>		+	+	+
<i>Antitrichia curtipendula</i>	+	+	+	+	<i>Cirriphyllum piliferum</i>	+		+	+
<i>Aulacomnium androgynum</i>	+				<i>Climacium dendroides</i>	+			+
<i>Aulacomnium palustre</i>	+				<i>Cratoneuron commutatum</i>			+	
<i>Barbula unguiculata</i>		+	+	+	<i>Cratoneuron filicinum</i>	+			
<i>Brachythecium albicans</i>		+			<i>Dicranoweisia cirrata</i>		+		

	FMA	HMA	SMA	FNZ		FMA	HMA	SMA	FNZ
<i>Dicranum polysetum</i>			+		<i>Paraleucobryum longifolium</i>	+			
<i>Dicranum scoparium</i>	+	+	+	+	<i>Plagiomnium affine</i>			+	+
<i>Didymodon fallax</i>				+	<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	+			
<i>Ditrichum flexicaule</i>				+	<i>Plagiomnium elatum</i>	+			
<i>Drepanocladus aduncus</i>	+	+	+	+	<i>Plagiomnium ellipticum</i>	+			+
<i>Drepanocladus</i> cf. <i>sendtneri</i>				+	<i>Plagiomnium rostratum</i>		+	+	
<i>Drepanocladus exannulatus</i>		+	+	+	<i>Plagiomnium undulatum</i>	+		+	
<i>Drepanocladus fluitans</i>	+			+	<i>Pleurozium schreberi</i>	+	+	+	+
<i>Drepanocladus polycarpus</i>		+			<i>Polytrichum commune</i>		+	+	+
<i>Drepanocladus vernicosus</i>			+		<i>Polytrichum formosum</i>	+		+	+
<i>Eurhynchium praelongum</i>	+		+	+	<i>Pottia</i> sp.			+	
<i>Eurhynchium pulchellum</i>	+				<i>Pylaisia polyantha</i>			+	+
<i>Eurhynchium striatum</i>		+	+	+	<i>Racomitrium lanuginosum</i>			+	
<i>Eurhynchium swartzii</i>	+				<i>Rhizomnium punctatum</i>	+		+	
<i>Fissidens taxifolius</i>		+			<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	+	+	+	+
<i>Grimmia pulvinata</i>			+	+	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	+		+	+
<i>Hedwigia ciliata</i>			+		<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>		+	+	+
<i>Herzogiella seligeri</i>			+		<i>Rhytidium rugosum</i>			+	
<i>Homalia trichomanoides</i>	+			+	<i>Scleropodium purum</i>	+	+	+	+
<i>Homalothecium lutescens</i>		+	+	+	<i>Sphagnum capillifolium</i>	+			
<i>Homalothecium nitens</i>			+		<i>Sphagnum fallax</i>				+
<i>Homalothecium sericeum</i>	+	+	+	+	<i>Sphagnum cuspidatum</i>			+	+
<i>Hygrohypnum luridum</i>		+			<i>Sphagnum imbricatum</i>				
<i>Hylocomium brevirostre</i>	+	+	+	+	<i>Sphagnum magellanicum</i>				+
<i>Hylocomium splendens</i>	+	+	+	+	<i>Sphagnum palustre</i>	+	+	+	+
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+	+	+	+	<i>Sphagnum papillosum</i>			+	
<i>Hypnum jutlandicum</i>				+	<i>Sphagnum squarrosus</i>	+			
<i>Hypnum resupinatum</i>				+	<i>Thamnobryum alopecurum</i>	+	+		
<i>Isopterygium elegans</i>			+	+	<i>Thuidium delicatulum</i>			+	+
<i>Isothecium alopecuroides</i>	+		+	+	<i>Thuidium philiberti</i>	+		+	
<i>Isothecium myosuroides</i>	+		+	+	<i>Thuidium recognitum</i>				+
<i>Leptodictyum riparium</i>					<i>Thuidium tamariscinum</i>	+	+	+	+
<i>Leucodon sciuroides</i>	+	+	+	+	<i>Tortula calcicolens</i>			+	
<i>Mnium hornum</i>			+	+	<i>Tortula laevipila</i>				+
<i>Neckera complanata</i>	+	+	+	+	<i>Tortula muralis</i>				+
<i>Neckera crispa</i>	+	+	+	+	<i>Tortula ruralis</i>			+	+
<i>Neckera pumila</i>					<i>Tortula virescens</i>	+			
<i>Orthotrichum speciosum</i>	+				<i>Ulota crispa</i> s.l.	+			
<i>Oxystegus tenuirostris</i>		+			<i>Zygodon viridissimus</i>	+			+

Auffällig ist, dass eine Reihe von Arten, und zwar die mit den häufigsten Nachweisen, über die ganze Zeitspanne verteilt gefunden wurden. Dazu gehören *Antitrichia curtispindula*, *Brachythecium rutabulum*, *Callierygonella cuspidata*, *Drepanocladus aduncus*, *Homalothecium sericeum*, *Hylocomium brevirostre*, *Hylocomium splendens*, *Hypnum cupressiforme*, *Leucodon sciuroides*, *Neckera complanata*, *Neckera crispa*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*, *Rhytidiadelphus loreus*, *Scleropodium purum*, *Sphagnum palustre* und *Thuidium tamariscinum*. Das sind 17 Arten oder 15 % aller Arten. Schließt man die 15 Arten ein, welche eine Nachweislücke in einer Zeitepoche haben, steigt die Anzahl auf 32 oder 27 %. Das zeigt eine relativ hohe Homogenität. Die Tatsache, dass es sich ganz überwiegend um pleurokarpe Moose handelt, dürfte die Hypothese stützen, dass sie für bestimmte Zwecke eingebracht wurden, für die sich diese Moose besonders eigneten. Die Tatsache, dass die besonders im Tiefland heute seltenen Moose über einen Zeitraum von 1200

Jahren verteilt und dann noch in Menge gefunden wurden, zeigt an, dass wir es zu Beginn der Neuzeit und der damit verbundenen industriellen Revolution mit einem Florenwechsel zu tun haben, wie er in den zwölf Jahrhunderten zuvor nicht nachweisbar ist.

Archäologische Fundsituation sowie Datierung der Moosnachweise

Baden-Württemberg

Heidelberg, Neue Universität, Innenhof, ehem. Augustinerkloster, Latrine der 2. Hälfte des 15. Jh. sowie Kellerverfüllung, 1. Viertel 17. Jh. (RÖSCH 1993)

Brandenburg

Eberswalde, Krs. Eberswalde-Finow, Töpferstraße/Breite Str., Grabung 1995 (Wiethold, unpubl.):

- Verfüllung eines Fassbrunnens, Befund 525, nach 1301 AD.
- Verfüllung eines Fassbrunnens Befund 637, Anfang 14. Jh.
- Fäkaliengrube Befund 627 des 14. Jh., nach 1328 AD.
- Kloake des späten 13./frühen 14. Jh., Befund 734.

Hansestadt Bremen

Wrackfund der sog. Schlachte-Kogge, frühes 13. Jh. (VAN T'HULT 1991: 38 Abb. 1).

Baugrube des Scandic-Crown-Hotel, spätmittelalterliche Fäkaliengrube des 13. Jh., Bef. 101 (LA 103/Altstadt 1988/89; VAN T'HULT 1991: 39 Abb. 2, RECH 2004: 152).

Böttcherstraße (LA 206 Altstadt, 2003), 12./13. Jh., ohne nähere Angaben (RECH 2004: 152).

Mecklenburg-Vorpommern

Hansestadt Greifswald

Kuhstr. 23 (Fdpl. HGW–17), Mistschicht des späten 14. Jahrhunderts (Wiethold, unpubl.).

Hansestadt Rostock

Kröpeliner Straße 34-36/Kleiner Katthagen 4 (Fdpl. HRO–407), Kloake Befund 153 des 14./15. Jh. (Wiethold, unpubl.).

Kröpeliner Straße 34-36/Kleiner Katthagen 4 (Fdpl. HRO–407), Kloake Befund 23 des 17. Jh. (Wiethold, unpubl.).

Kröpeliner Straße 55-56 (Fdpl. HRO–412), Kloake 10, Mitte 13. – 15. Jh. (WIETHOLD 2000a).

Kröpeliner Straße 55-56 (Fdpl. HRO–412), Kloake 46, 16. Jh. (WIETHOLD 2000a).

Hansestadt Stralsund

Grabung Wasserstraße 52/Im Gange 1 (Fdpl. HST–70), Auffüll- und Abfallschichten der zweiten Hälfte des 13. Jh. (Wiethold, unpubl.).

Latrine Mühlenstr. 10 (Fdpl. HST–112), Nutzung frühes 16. Jh. bis Mitte 17. Jh. (WIETHOLD 2000b).

Mühlenstr. 17 (Fdpl. HST–112), Latrine, Nutzung 2. Hälfte 16. Jh. bis frühes 17. Jh. (WIETHOLD 2001).

Niedersachsen

Braunschweig

Kloaken des 13. –16. Jh., Brunnen des 13. Jh., Kulturschichten, Bachufer und Grabenränder im Siedlungsbereich des 13. Jh. (HELLWIG 1990)

Hansestadt Lüneburg

Hansestadt Lüneburg, Auf dem Wüstenort, Parzelle 17/2, Kloake 4 des 16./17. Jh.

Hansestadt Lüneburg, Große Bäckerstr. 27, Parzelle 14/2, Kloake des 16./17. Jh. (Wiethold, unpubl.).

Nordrhein-Westfalen

Aachen

Grabung Bendelstraße, Kloake 11, 13. Jh. (KNÖRZER 1988).

Duisburg

Grabung Alter Markt, Fläche 2/8, Feuchtlehm mit Fußspuren, Kulturschicht (KNÖRZER 1988).

Kerpen

Grabung Stiftsquartier 2001 (SIEBEN 2004).

Köln

Grabung Frankenwerft (KNÖRZER 1988).

Niedermörmter bei Xanten

Schiffswrack, 802 ± 5 AD dendrodatiert, Kalfatermaterial (KNÖRZER 1999).

Schleswig-Holstein

Haithabu bei Schleswig

Frühstädtische Siedlung der Wikingerzeit, Moosfunde aus dem Siedlungsbereich mit Gruben, Brunnen, Gräben und holzverkleidetem Bachufer (BEHRE 1989, 1983).

Hansestadt Kiel

Klosterkirchhof/Haßstr. (LA 23): Wehrgraben der Stadt Kiel, 1310/20 verfüllt, Funde datieren in das spätere 13. Jahrhundert oder um 1300 (HEINRICH et al. 1993/94).

Klosterkirchhof/Haßstr. (LA 23): Kloakenanlagen des späten 13. bis späten 14. Jh. (WIETHOLD 1999): mittelalterliche Anlage aus dem 13./14. Jh. sowie frühneuzeitliche Anlage aus dem 16. Jahrhundert (WIETHOLD & SCHULZ 1991, WIETHOLD 1995).

Belgien

Arlon, Rue du Marquisat, Latrine 16./17. Jh. (Wiethold, unpubl.).

Frankreich

Montbéliard, Franche Comté, Altstadtgrabung zwischen Hotel de Ville und Batiment de l'état, Kloaken des 16. Jh. (VADAM 2003).

Normandie, Calvados, epiphytische Moose an Eichenbalken eines Bauernhauses aus der Frühen Neuzeit in St. Jean-Le-Blanc (BATES 1993).

Großbritannien

London, 36 verschiedene Schuhe aus mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Befunden (GREW & VAN NEERGARD 2001).

Niederlande

Amsterdam, Nieuwezijds Kolk, Schiffsfund, Kalfatermaterial 13. Jh. (CAPPERS et al. 2000).

Arnhem, Meinerswijk 3, 13. Jh. (CAPPERS et al. 2000).

Arnhem, Meinerswijk 2, 13. Jh. (CAPPERS et al. 2000).

Deventer, Ijsselstraat, Schiffsfund (CAPPERS et al. 2000).

Dordrecht, Voorstraat/Visstraat, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000).

Krabbedijkje, Frachtschiff des 16. Jh., Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000).

Leeuwarden: Kloaken und Kulturschichten des Mittelalters (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988).

Pesse: mittelalterliche Befunde ohne weitere Angabe (VAN ZEIST et al. 1987, VAN ZEIST 1988).

Gouda-Oostpolder: mittelalterliche Gehöftanlage, 1120-1135 AD, Moose aus Siedlungsschichten und an Erlenholz (BAKELS et al. 2000).

Hattem, Schiffsfund, Kalfatermaterial 13./14. Jh. (CAPPERS et al. 2000).

Noordoostpolder, Kalfatermaterial einer Kogge, 13. Jh. sowie Schiffsfunde des 16. und 16./17. Jh., Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000).

Oostelijk Flevoland, Kalfatermaterial, 14. Jh. (CAPPERS et al. 2000).

Oosterhout, Schiffsfund, Kalfatermaterial, 14./15. Jh. (CAPPERS et al. 2000).

Rotterdam, Lock 1, Schiffsfund, Kalfatermaterial 13. Jh. (CAPPERS et al. 2000).

Rotterdam, Lock 2, Schiffsfund, Kalfatermaterial 13. Jh. (CAPPERS et al. 2000).

Rotterdam, Schiffsfund eines Punter des 13. Jh., Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000).

Rotterdam, BOOR, Schiff 1, Kalfatermaterial, 13. Jh. (CAPPERS et al. 2000).

Rotterdam, spätmittelalterliche Schiffshölzer, Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000).

Tiel, Kalfatermaterial von verschiedenen Schiffsfunden des 10. und 11. Jh. (CAPPERS et al. 2000).

Utrecht, Lange Lauwerstraat, 12. Jh. Kalfatermaterial (CAPPERS et al. 2000).

Zuidelijk Flevoland, Kalfatermaterial von zwei Koggen, 13. Jh. und 14./15. Jh. (CAPPERS et al. 2000).

Polen

Elbląg, Polen, zwei Mooszöpfe aus spätmittelalterlichen Kulturschichten des 13. und 14. Jh. (JAROSINSKA 1999).

Literatur

ANDO, H. & MATSUO, A. 1984. Applied Bryology. S. 133–224. – In: SCHULTZE-MOTEL, W. (Hrsg.). *Advances in Bryology* Bd. 2.

ARNDT, B. 1999. Abfallbeseitigung in der spätmittelalterlichen Stadt: Aspekte aus archäologischer Sicht. – In: HEINZELMANN, M. (Hrsg.). *Umweltgeschichtliche Erkundungen in Göttingen. Ein Stadt-Lesebuch rund um den Müll. Göttingen.*

- BAALES, M., JÖRIS, O., STREET, M., BITTMANN, F., WENINGER, B., WIETHOLD, J. 2002. Impact of the Late Glacial Eruption of the Laacher See Volcano, Central Rhineland, Germany. – *Quatern. Res.* **58**: 273–288.
- BAKELS, C. C., KOK, R., KOOISTRA, L. I., VERMEEREN, C. 2000. The plant remains from Gouda-Oostpolder, a twelfth century farm in the peatlands of Holland. – *Veg. Hist. Archaeobot.* **9**: 147–160.
- BATES, J. W. 1993. Epiphytic bryophytes preserved in a French farmhouse. – *J. Bryol.* **17**: 511–512.
- BEHRE, K. E. 1969. Untersuchungen des botanischen Materials der frühmittelalterlichen Siedlung Haithabu. – *Ber. Ausgrabungen Haithabu* **2**: 7–55. Neumünster.
- BEHRE, K. E. 1983. Ernährung und Umwelt der wikingerzeitlichen Siedlung Haithabu. Die Ergebnisse der Untersuchungen der Pflanzenreste. – *Die Ausgrabungen in Haithabu* **8**. Neumünster.
- CAPPERS, R. T. J., MOOK-KAMPS, E., BOTTEMA, S., VAN ZANTEN, B. O., VLIJERMAN, K. 2000. The analysis of caulking material in the study of shipbuilding technology. – *Palaeohistoria* **39/40**: 577–590.
- CARMIGGELT, A., GUIRAN, A. J., VAN TRIERUM, M. C. (Hrsg.). 1997. Archeologisch onderzoek in het tracé van de Willemsspoortunnel te Rotterdam. – *BOORbalans* **3**. Rotterdam.
- DICKSON, J. H. 1973. Bryophytes of the Pleistocene. – Cambridge. Cambridge University Press.
- DICKSON, J. H. 1986. Bryophyte analysis. – In: BERGLUND, B. E. (Hrsg.), *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*. – New York, Brisbane, Toronto, Singapore: Chichester.
- DÜLL, R. 1990. Exkursionstaschenbuch der Moose. – Bad Münstereifel: IDH Verlag.
- FRAHM, J.-P. 2001. Biologie der Moose. – Heidelberg: Spektrum.
- FRAHM, J.-P., WALSEMANN, E. 1973. Nachträge zur Moosflora von Schleswig-Holstein. – *Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein & Hamburg* **23**: 1–205.
- FREY, W., FRAHM, J.-P., FISCHER, E., LOBIN, W. 1995. Die Moos- und Farnpflanzen Europas. – *Kleine Kryptogamenflora* Bd. IV, 6. Aufl. Stuttgart: Fischer.
- FUCHS, L. 1543. *New Kreütterbuch* [Das Kräuterbuch von 1543]. Nachdruck der kolorierten Gesamtausgabe des *New Kreütterbuch von 1543 nach einem Exemplar der Universitätsbibliothek Tübingen*. Köln, London, Madrid, New York, Paris, Tokyo.
- GREW, F. & DE NEERGARD, M. 2001. Shoes and patters. Medieval finds from excavations in London 2. – Woodbridge.
- GRIFFIN, K. 1988. Plant remains. – In: SCHIA, E. (Hrsg.). *De arkeologiske utgravninger I Gamlebyen, Oslo*. **5** “Mindets Tomt” – “Søndre Felt”, Animal bones, moss-, plant-, insect- and parasite remains. Øvre Eirik 1988.
- HEINRICH, D., SCHULZ, F., WIETHOLD, J. 1993/1994. Archäobotanische und archäozoologische Funde aus den mittelalterlichen Wehrgräben von Kiel. – *Archäol. Nachr. Schleswig-Holstein* **4/5**: 70–102.
- HELLWIG, M. 1990. Paläoethnobotanische Untersuchungen an mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Pflanzenresten aus Braunschweig. – *Diss. Bot.* **156**.
- VAN T’HULT, H. 1991. Kurzmitteilung zu einem 1991 gefundenen Mooszopf am sogenannten Schlachte-Schiff. – *Bremer Archäol. Blätter N.F.* **1990/91**: 38–39.
- JACOMET, S. & KREUZ, A. 1999. Archäobotanik. Aufgaben, Methoden und Ergebnisse vegetations- und agrargeschichtlicher Forschung. – *UTB für Wissenschaft* 8158. Stuttgart.
- JAROSINSKA, J. 1999. Warkocze z *Polytrichum commune* HEDW. ze sredniowiecznego Elbląga jako przyczynek do znajomosci uzytkowania mszaków [Fragments of plaits made of *Polytrichum commune* Hedw. from the medieval town of Elblag: a contribution to the use of mosses]. – *Polish Bot. Stud. Guidebook Ser.* **23**: 233–244.
- KNÖRZER, K.-H. 1984. Aussagemöglichkeiten von paläoethnobotanischen Latrinenuntersuchungen. – In: VAN ZEIST, W., CASPARIE, W. A. (Hrsg.). *Plants and Ancient man. Studies in Palaeoethnobotany. Proceedings of the sixth symposium of the International Work Group for Palaeoethnobotany, Groningen 1983* [Kongress Groningen]. Rotterdam, Boston.
- KNÖRZER, K.-H. 1988. Mittelalterliche Moosseile vom Niederrhein. – In: KÜSTER, H. (Hrsg.). *Der Prähistorische Mensch und seine Umwelt* [Festschr. U. Körber-Grohne]. *Forschung. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg* **31**. Stuttgart.
- KNÖRZER, K.-H. 1999. Kalfatern vom Neolithikum bis zum Mittelalter. – In: ROLLE, R. & ANDRASCHKO, F. M. (Hrsg.). *Frühe Nutzung pflanzlicher Ressourcen. Internationales Symposium Duderstadt, 12. –15.5.1994. Hamburger Werkstattereihe zur Archäologie* **4**.
- KRZYWINSKI, K., FJELLDAL, S., SOLTVEDT, E.-C. 1983. Recent palaeoethnobotanical work at the medieval excavations at Bryggen, Norway. – In: PROUDFOOT, B. (Hrsg.). *Site, environment and economy. Symposia of the Association for Environmental Archaeology* **3**. *British Archaeological Rep., International Ser.* **173**. Oxford.
- KUIJPER, W. J. 2000. The former occurrence of *Neckera crispa* Hedw. in the Netherlands. – *Lindbergia* **25**: 28–32.
- KULESSA, B. 1998. Die archäologischen Ausgrabungen in der Stralsunder Hafenvorstadt. – *Archäol. Inform.* **21**: 315–325.
- KULESSA, B. 2000. Handwerke in der Stralsunder Hafenvorstadt. – In: MÜLLER, U. (Hrsg.). *Handwerk – Stadt – Hanse. Ergebnisse der Archäologie zum mittelalterlichen Handwerk im südlichen Ostseeraum. Greifswalder Mitteilungen* **4**. Greifswald.
- LINNÉ, C. VON 1732. *Lappländische Reise und andere Schriften*. Hrsg. von S. Mierau. – *Reclams Universal-Bibliothek* Bd. 696, 3. Aufl. 1987. Stuttgart.

- Lonicerus, Adamus [Adam Lonitzer]. 1679. Kreuterbuch, künstliche Conterfeytunge der Bäume/Stauden/Hecken/Kräuter/Getreyd/Gewürzte. Mit eigentlicher Beschreibung derselben nahmen in sechserley Sprachen...Reprint 1962. Ulm: Grünwald.
- MICHAELIS, D. 2002. Die spät- und nacheiszeitliche Entwicklung der natürlichen Vegetation von Durchströmungsmooren in Mecklenburg-Vorpommern am Beispiel der Recknitz. – Diss. Bot. **365**. Berlin, Stuttgart.
- ODGAARD, B. 1988. Glacial relicts – and the moss *Meesia triquetra* in Central and Western Europe. – *Lindbergia* **14**: 73–78.
- ODVODY, K. 2000. Mooszöpfe. Vergleichende Untersuchung zur Funktion und Konservierung von mittelalterlichen Mooszöpfen. – Diplomarbeit an der Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, FB 8.
- ØKLAND, R. H. 1988. Moss remains from latrine samples. – In: SCHIA, E. (Hrsg.). De arkeologiske utgravninger I Gamlebyen, Oslo. 5 “Mindets Tomt” – “Søndre Felt”, Animal bones, moss-, plant-, insect- and parasite remains. Øvre Ervik.
- RECH, M. 2004. Gefundene Vergangenheit – Archäologie des Mittelalters in Bremen. Mit besonderer Berücksichtigung von Riga [Kat. Ausstell. Focke-Mus. 2003/2004]. Bremer Archäologische Blätter, Beiheft **3**. Bremen.
- ROBINSON, D. E. & AABY, B. 1994. Pollen and plant microfossil analyses from the Gedesby ship – a medieval shipwreck from Falster, Denmark. – *Veg. Hist. Archaeobot.* **3**: 167–182.
- RÖSCH, M. 1993. Pflanzenreste aus einer spätmittelalterlichen Latrine und einem Keller der Frühen Neuzeit im Bereich des ehemaligen Augustinerklosters in Heidelberg. – In: CARROL-SPILLECKE, M. (Hrsg.). Die Untersuchungen im Hof der neuen Universität in Heidelberg. Tiefgarage der Universitätsbibliothek. Materialhefte Archäol. Baden-Württemberg **20**. Stuttgart.
- SIEBEN, A. 2004. Archäologische und archäobotanische Untersuchungen in der Kerpener Stiftsimmunität. Die Ausgrabung „Stiftsquartier 2001“. – Magisterarbeit am Institut für Ur- und Frühgeschichte der Univ. Bonn. (Mskr.)
- STADTENTWÄSSERUNG ZÜRICH (Hrsg.) 1987. Von der Schiffsgrub zur modernen Stadtentwässerung. Zürich.
- TILLANDER, G. 1968. Stång i vägg och hemlighus. Kulturhistoriska glimtar från mänsklighetens bakgårdar. Karlshamn.
- VADAM, J.-C. 2003. Les bryophytes observés dans les fouilles de latrines du XVIIe siècle à Montbeliard. – *Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbeliard, Bulletin* **2003**: 145–152.
- WIETHOLD, J. 1995a. Plant remains from town-moats and cesspits of Medieval and post-Medieval Kiel (Schleswig-Holstein, Germany). – In: KROLL, H. & PASTERNAK, R. (Hrsg.). *Res archaeobotanicae*. – 9th Symposium IWGP Kiel 1992. Kiel.
- WIETHOLD, J. 1995b. Reis, Pfeffer und Paradieskorn: Pflanzenreste des 16. und 17. Jahrhunderts aus der Kloake der Patrizierfamilie von Dassel aus Lüneburg. – *Archäol. Bauforsch. Lüneburg* **1**: 129–166.
- WIETHOLD, J. 1999. Pflanzenreste des Mittelalters und der frühen Neuzeit aus zwei Kloaken in der Hansestadt Rostock. – *Bodendenkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern, Jahrbuch* **46**: 409–432.
- WIETHOLD, J. 2000a. Ernährung und Umwelt im spätmittelalterlichen Rostock. Archäobotanische Ergebnisse der Analyse zweier Kloaken in der Kröpeliner Str. 55–56/Kuhstraße. – *Bodendenkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern, Jahrbuch* **47**: 351–378.
- WIETHOLD, J. 2000b. Botanische Ergebnisse zur Ernährung und Umwelt im frühneuzeitlichen Stralsund am Beispiel der Kloake Mühlenstr. 10. – *Archäol. Ber. Mecklenburg-Vorpommern* **7**: 221–239.
- WIETHOLD, J. 2001. Von Heidenkorn und Mandelmilch. Botanische Analysen an einem frühneuzeitlichen Kloakeninhalt von der Mühlenstr. 17 in Stralsund. – In: SCHOKNECHT, U. (Hrsg.). Wargentin und Stralsund – eine Wüstung bei Basedow, Lkrs. Demmin, und ein Ziegelschacht in der Mühlenstraße in Stralsund. – *Archäol. Ber. Mecklenburg-Vorpommern, Beiheft* **5**. Waren.
- WIETHOLD, J. & SCHULZ, F. 1991. Pflanzliche Großreste aus einer Kloake des 16. Jahrhunderts der Grabung Kiel-Klosterkirchhof/Hassstraße (LA 23). – *Archäol. Nachr. Schleswig-Holstein* **2**: 44–77.
- VAN ZEIST, W. 1988. Botanical evidence of relations between the sand and the clay districts of the north of the Netherlands in Medieval times. – In: KÜSTER, H. (Hrsg.). *Der Prähistorische Mensch und seine Umwelt* [Festschr. U. Körber-Grohne]. – *Forschung. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg* **31**. Stuttgart.
- VAN ZEIST, W., CAPPERS, R., NEEF, R., DURING, H. 1987. A palaeobotanical investigation of medieval occupation deposits in Leeuwarden, the Netherlands. – *Proc. Konigl. Ned. Akad. Wet., Ser. B* **90**: 371–426.

Manuskript angenommen: 8. Juli 2004.

Anschriften der Verfasser

Jan-Peter Frahm, Nees Institut für Biodiversität der Pflanzen, Universität Bonn, Meckenheimer Allee 179, D-53115 Bonn, Deutschland. E-mail: frahm@uni-bonn.de

Julian Wiethold, Landesamt für Denkmalpflege Hessen, Archäologische und Paläontologische Denkmalpflege Sachgebiet Naturwissenschaften, D-65203 Wiesbaden, Deutschland.

E-mail: j.wiethold@gmx.de