

TELMA	Beiheft 5	Seite 93 - 112	8Abb.	Hannover, Juli 2015
-------	-----------	----------------	-------	---------------------

Moore als Archive der Natur- und Kulturgeschichte – das Arbeitsgebiet der Moorarchäologie

Peatlands, archives of natural and cultural history – the field of
peatland archaeology

ANDREAS BAUEROCHSE und ALF METZLER

Zusammenfassung

Die Bedeutung der Moore als besondere Archive der Natur- und Kulturgeschichte wird beschrieben und im Hinblick auf die Entstehung und Entwicklung der Moorarchäologie in Niedersachsen diskutiert. Unter Einbeziehung der Beschreibung heute in der Moorarchäologie zum Einsatz kommender Arbeitsverfahren, werden die Bedeutung der Moore als Bestandteil früherer Lebenswelten und sozio-kultureller Prozesse beleuchtet. Abschließend werden die gesetzlichen Möglichkeiten zum Schutz des archäologischen Erbes im Moor aufgezeigt.

Abstract

The function of peatlands as archives of nature and culture is described and discussed in context with the development of peatland archaeology in Lower Saxony. Different methods used in the field of modern peatland archaeology are highlighted and the importance of peatlands as a part of the former living environment is emphasized. Finally the legal basis for the protection of the archaeological heritage in peatlands is shown.

1. Einleitung

Moore, mystisch-unwirtliche Landschaften (Abb. 1) und Orte, von denen Unheil und Grusel ausgehen und in denen Kobolde ihr Unwesen treiben; Landschaften, die in einmaliger Weise die Phantasie der Menschen anzuregen scheinen und so auf vielfältige Weise Eingang in Literatur und Film gefunden haben (ICKERODT 2008). Als Lebensräume seltener Arten, Retentionsräume für den Hochwasserschutz, landwirtschaftliche Grenzertragsstandorte und – in jüngerer Zeit – potentielle CO₂-Senken, sind Moore in vielfältiger Weise in der täglichen Diskussion gegenwärtig (z. B. FLESSA et al. 2012, LINZS 2001,

DRÖSLER et al. 2011, FRANZÉN 2006, s.a. HÖPER in diesem Heft). Darüber hinaus gibt es einen weiteren Aspekt, der Moore als besonders exponiert erscheinen lässt: ihre Funktion als Archive der Natur-, Kultur- und Umweltgeschichte (MIEHLICH 2009).



Abb. 1: Bulten und Schlenkensystem auf der Ochsenweide bei Esens (Ostfriesland).
A System of hummoks and hollows at the Ochsenweide near Esens (East Frisia).

Der Boden bildet oftmals das einzige Milieu, in dem authentische Zeugnisse vergangener Epochen *in situ* bewahrt sind, wobei in Abhängigkeit von Bodentyp, Bodenart und Bodenwasserverhältnissen die Erhaltungsbedingungen stark variieren können. Moore nehmen hier eine besondere Stellung ein. Denn über lange Zeiträume entstanden und durch spezielle hydrochemische Bedingungen gekennzeichnet, besitzen sie besondere konservierende Eigenschaften. Neben organischen Resten (Pflanzen, Knochen, Haut etc.) und bio- bzw. geogenen Mikropartikeln, wie Blütenstaub, Sporen, Aschen oder Stäube, werden in ihnen auch artifizielle Objekte und Strukturen über lange Zeiträume konserviert (vgl. VAN GEEL 2007, HAYEN 1977, OVERBECK 1975, VAN DER SANDEN 1996). Es ist daher nicht verwunderlich, dass im Zuge archäologischer Forschungen Mooren seit langem eine besondere Beachtung zuteil wird. Das hat dazu geführt, dass sich in Niedersachsen, dem (hoch-)moorreichsten Bundesland Deutschlands, im Rahmen der Feuchtbodenarchäologie ein neuer Arbeitsbereich entwickelte: die Moorarchäologie. Die Anfänge dieses Forschungszweiges, der sich mit Funden und Befunden aus den durch Grund- und Oberflächenwasser geprägten Landschaftsteilen befasst, reichen bis in die Zeit der Aufklärung zurück, also jene Epoche, die durch ein starkes Streben gekennzeichnet war, die eigene Vergangenheit

zu erfahren. In dieser Zeit wurden erste Funde geborgen und beschrieben und in den damals entstehenden vormusealen Sammlungen und Raritätenkabinetten zur Schau gestellt. Aus dem zunächst allgemeinen archäologischen Interesse entstand etwa ab dem Beginn des 19. Jh. ein spezielles Interesse an moorarchäologischen Funden. In Norddeutschland ist diese Entwicklung mit den Namen Heinrich Nieberding (1779-1851), Friedrich von Alten (1822-1894), Friedrich Knoke (1844-1928) und Hugo Prejawa (1854-1926) verbunden. Zunächst waren es vornehmlich die Moorwege und vereinzelt Artefakte sowie die Moorleichen, die aufgrund ihrer auffällig guten Erhaltung das Interesse der Bearbeiter auf sich zogen (PREJAWA 1884, 1896, VON ALTEN 1879, 1888, MESDORF 1871).

Mit der Entwicklung der Pollenanalyse gegen Ende des 19. Jh. entstand eine Methode, mit deren Hilfe sich nicht nur die nacheiszeitliche Vegetationsgeschichte rekonstruieren ließ, sondern die darüber hinaus auch die Möglichkeit bot, das Tun und Handeln der Menschen zurückliegender Epochen nachzuzeichnen. Mit dieser Entwicklung rückten die Moore als Archive für die Archäologie in ein neues Licht, bot sich doch nun die Möglichkeit, raumzeitbezogene Einblicke in die Entwicklung der (Kultur-) Landschaft zu nehmen (WEBER 1893, 1901, VON POST 1916).

Ihren Durchbruch als eigenständiges Arbeitsfeld erfuhr die Moorarchäologie endgültig in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts durch Hajo Hayen (1923-1991). Als Kustos am damaligen Museum für Naturkunde und Vorgeschichte in Oldenburg, dem heutigen Museum Natur und Mensch, untersuchte Hayen systematisch die Moore im Weser-Ems-Gebiet und führte eine große Anzahl von Ausgrabungen durch (z. B. HAYEN 1957, 1989, 1990a, 1990b; umfänglich hierzu BAUEROCHSE & METZLER 2003, 2013, 2014, BOTH & FANSA 2011). Nachdem die Moorarchäologie 1987 als eigenständiger Schwerpunktbereich am Niedersächsischen Landesamt für Denkmalpflege (NLD) etabliert und damit zum festen Bestandteil in der niedersächsischen Denkmalpflege geworden war, gewannen zunehmend siedlungsarchäologische Fragestellungen an Bedeutung, die sowohl das Umfeld der Moore als auch zunehmend weitere Proxydaten in die Interpretationen mit einbezogen (BAUEROCHSE 2003, BAUEROCHSE et al. 2008, 2012, BAUEROCHSE & METZLER 2003, 2007, BAUEROCHSE & NIEMUTH 2012, ECKSTEIN et al. 2010, GEHRKEN 2003, LEUSCHNER et al. 2007, METZLER 1989, 1995, VIERZIG 2006). So kommt der Moorarchäologie heute eine wichtige Rolle bei dem Bestreben zu, natürliche und anthropogene Prozesse in Beziehung zu setzen und den Kulturlandschaftswandel zu interpretieren. Dass die Moorentwicklung dabei im nördlichen Mitteleuropa eine zentrale Rolle eingenommen hat, lässt sich allein anhand der auch heute noch nachvollziehbaren großflächigen Ausdehnung dieses Naturraums vermuten und wird zu einem späteren Zeitpunkt noch näher ausgeführt.

Eine Vielzahl von Funden und Befunden aus den Mooregebieten Nordwestdeutschlands belegt seit Jahrtausenden andauernde und bis ins Mesolithikum zurückreichende umfangreiche Nutzungs- und Siedlungsaktivitäten. Dabei hat die etwa ab dem Atlantikum beginnende und nachfolgend zunehmende Ausdehnung insbesondere der Hochmoore die im nordwestlichen Mitteleuropa siedelnden Menschen von Anbeginn an vor immer neue Herausforderungen gestellt. Siedlungsflächen mussten infolge von Vernässungen aufgegeben werden, und die Zugänglichkeit weiter Landschaftsteile verschlechterte sich.

Heute sind die ehemals ausgedehnten Mooregebiete zu einem Großteil verschwunden oder zumindest so stark überprägt, dass sie als Sumpflandschaften nicht mehr in Erscheinung treten. Lediglich die entwässerten Torfauflagen sind vielerorts noch vorhanden und bedingen eine Ansprache als Moore im bodenkundlich-geologischen Sinn. In nur wenigen Jahrhunderten hat sich hier auf Tausenden von Quadratkilometern ein Wandel vollzogen, wie in wohl kaum einem anderen Landschaftsraum Europas.

2. Archivfunktion der Moore

Moore besitzen besondere konservierende Eigenschaften. Oberflächennahe Wasserstände und Überstau bedingen anaerobe Verhältnisse, die dazu beitragen, dass vor allem organische Materialien, aber auch NE-Metalle (Nicht-Eisen-Metalle) über lange Zeiträume erhalten bleiben. So können in Mooren eingelagerte Artefakte wie Werkzeuge, Waffen oder Schmuck ebenso über Jahrtausende hinweg konserviert werden wie komplexe Befunde etwa von Hausstrukturen, Gräbern oder Moorwegen.

Eine Sonderstellung innerhalb der Moore nehmen die in Norddeutschland weit verbreiteten Hochmoore ein. In ihnen spielen bei der Konservierung neben den Feuchteverhältnissen Huminsäuren und Zuckerverbindungen eine wesentliche Rolle und bedingen gerbähnliche Prozesse (z. B. PAINTER 1991, BALLANCE et al. 2004). Einspülungen und Erosionen, wie sie – durch Hochwasserereignisse hervorgerufen – im Milieu der Niedermoore oftmals angetroffen werden, finden in diesen ombrogenen Mooren nur in sehr vereinzelt Fällen statt. Hinzu kommt, dass sie, anders als Niederungs- oder Verlandungsmoore, deren Wachstum durch die Grundwasserstände gesteuert wird, mehr oder weniger kontinuierlich über Jahrtausende aufgewachsen sind. Im Laufe dieser Entwicklung wurden nicht nur Pflanzenreste – bis hin zu Bäumen – in den Mooren konserviert. Auch Mikrosporen, Stäube oder die Reste von Kleinstlebewesen haben sich über Jahrtausende erhalten. Im Zuge der Etablierung der Pollenanalyse als Methode zur Rekonstruktion der nacheiszeitlichen Vegetationsgeschichte am Ende des 19. / Beginn des 20. Jh. (z. B. WEBER 1893, 1901, VON POST 1916) wurden neben den Pollen zunehmend auch andere biogene Bestandteile (Mikrosporen, Mikroorganismen), die sogenannten Extrafossilien (non-pollen palynomorphs), in die Untersuchungen mit einbezogen, so dass das Spektrum der untersuchten Parameter ständig zunahm (z. B. KIRCHHEIMER 1940, GROSPIETSCH 1951/1952, 1967 MITCHELL & WILDI 2008 VAN GEEL 2007; s.a. Themenband *Review of Palaeobotany and Palynology* 141 (2007)). Heute liefern chemische Analysetechniken immer höher auflösende Ergebnisse auch zu allochthonen geogenen Bestandteilen (Stäube) in den Torfen (z. B. HÖLZER & HÖLZER 1987, SHOTYK et al. 1990, 1998, DEICKE 2003). Die Untersuchung von Torfen (Abb. 2) erbringen damit eine Vielzahl von Proxydaten für die Rekonstruktion des Wandels der (Kultur-) Landschafts- und Umweltgeschichte und trägt damit maßgeblich sowohl zum Verständnis der Umweltgenese als auch der soziokulturellen Veränderungen bei (z. B. BUWAL 2002, RALSKA-JASIEWICZOWA et al. 1998).



Abb. 2: Entnahme eines Torfprofils mit Stechkästen für paläobotanische und geochemische Analysen.
 Sampling of a peat profile with boxes for palaeobotanical and geochemical analysis.

Während die mit der Melioration der Moore verbundenen Auswirkungen auf den Natur- und Artenschutz in der Vergangenheit immer wieder beschrieben wurden und auch in der öffentlichen Diskussion intensiv thematisiert werden, bildet die Vernichtung der 'Archivalie Moor' ein – wenn überhaupt – lediglich nachgeordnetes Thema. Dabei hatten bereits zu Beginn des letzten Jahrhunderts sowohl C.A. WEBER (1901) als auch H. CONWENTZ (1904, 1916) auf eine Gefährdung der Moore durch Meliorationsmaßnahmen hingewiesen und – nicht zuletzt vor dem Hintergrund des Archivverlustes – ihren umfangreichen Schutz gefordert. Es dauerte dennoch annähernd 100 Jahre, bis diese Forderung gesetzlich verankert wurde. Heute ist der Schutz des Bodenarchivs ein Aspekt des Bodenschutzes, festgeschrieben in §2 Abs. 2 Nr. 2 Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG, HÖNES 2007, MIEHLICH 2009; s.a. ICKERODT & BAUEROCHSE 2010). Trotz dieser Festschreibung gehen nach wie vor allein in Niedersachsen infolge von Entwässerung und Landnutzung jährlich mehrere Millionen Kubikmeter der Archivalie Moor unwiederbringlich verloren. Zwar konnten durch das Niedersächsische Moorschutzprogramm und sonstige Naturschutzmaßnahmen vielerorts ehemalige Moorstandorte erfolgreich wiedervernässt werden, so dass der Anteil naturnaher Moore mit der für diese Ökosysteme charakteristischen Flora und Fauna gegenwärtig wieder zunimmt (s.a. die Beiträge von BRETSCHNEIDER und

SCHMATZLER in diesem Heft). Bezogen auf die noch verbliebene Moorfläche (im bodenkundlichen Sinn) handelt es sich dabei aber um einen vergleichsweise geringen Flächenanteil, während der weitaus überwiegende Teil auch weiterhin dem Verlust preisgegeben ist. Denn während durch Naturschutzmaßnahmen entsprechende Moorhabitats wieder neu entstehen, führt die Trockenlegung und Nutzung der Moore – auch ohne Torfabbau – zu Humifizierungsprozessen und damit zu Verlusten, von denen nicht nur die Torfe, sondern gleichsam auch die darin konservierten bio- und geogenen Mikropartikel, Artefakte und artifizielle Strukturen betroffen sind.

Anders als im Bereich des Natur- und Artenschutzes, bei dem durch die Wiederherstellung entsprechender ökosystemarer Rahmenbedingungen zwischenzeitlich ausgestorbene oder abgewanderte Arten sich wieder einstellen oder angesiedelt werden können, ist verlorenes Archivmaterial nicht regenerierbar. Einmal zerstört, ist es unwiederbringlich verloren und für alle Zeit einer Erfassung und Auswertung entzogen.

3. Prospektion

Die Prospektion besitzt in der archäologischen Arbeit eine wesentliche Bedeutung. Unter Zuhilfenahme einer Vielzahl unterschiedlicher Methoden dient sie dazu, archäologische Fundstellen zu entdecken und erste Informationen über deren Alter und Größe sowie die wichtige Frage des Erhaltungszustandes zu generieren. Hierzu zählen Feldbegehungen, der Einsatz verschiedener geophysikalischer Methoden, chemische Analysen, bis hin zur Auswertung von Luft- und Falschfarbenbildern oder die Durchführung von Airborn Laser Scans. Während diese Verfahren im Bereich der Mineralbodenarchäologie mit großem Erfolg eingesetzt werden, ist die Prospektion in Mooren ungleich schwieriger. Schlechte Zugänglichkeiten erschweren oftmals das Arbeiten, und weder Verfärbungen noch Bewuchsmerkmale liefern Hinweise auf im Boden befindliche Strukturen. Gleichzeitig erlauben die insbesondere in meliorierten Mooren im Jahresgang stark schwankenden Bodenwasserstände und wechselnden Bodendurchfeuchtungen sowie die Inhomogenität der Torfe infolge stark variierender Zersetzungsgrade und unterschiedlicher Torfarten nur eine eingeschränkte Anwendbarkeit geophysikalischer Verfahren. Moorfunde sind daher nach wie vor zum überwiegenden Teil Zufallsfunde, die zumeist im Rahmen von Eingriffen in den Bodenkörper zu Tage gefördert werden.

Um hier zu einer Verbesserung der Situation zu gelangen, werden seitens der Moorarchäologie seit Beginn der 1990er Jahre gemeinsam mit anderen Forschungseinrichtungen und Universitäten im Rahmen verschiedener Projekte immer wieder Gelände- und Laborversuche unternommen, um geophysikalische Methoden wie das Georadar oder die Spektral induzierte Polarisation (SIP) für ihren Einsatz in den Feuchtgebieten zu optimieren (Abb. 3). Dabei ist es das Ziel, Verfahren zu entwickeln, die es ermöglichen, zumindest (groß-) flächige Objekte wie Moorwege und Siedlungsreste zuverlässig zu erkunden. Wenngleich es so im Laufe der Jahre gelungen ist, eine Reihe von Erfolgen zu erzielen, muss zum ge-

genwärtigen Zeitpunkt doch festgestellt werden, dass mit den bestehenden Methoden noch kein Verfahren besteht, dass unter den eingangs benannten Anforderungen zuverlässige Aussagen erlaubt. Hier bedarf es stets einer Verifizierung der Messergebnisse durch die Anlage von Suchschnitten (BAUEROCHSE et al. 1999, BAUEROCHSE 2001, WELLER et al. 2005, 2006, 2010, WELLER & BAUEROCHSE 2013).



Abb. 3: Einsatz von Georadar bei der Prospektion in Mooren.
Ground penetrating radar for archaeological prospection in peatlands.

4. Moore in ur- und frühgeschichtlicher Zeit – Lebensraum, sozio-kulturelle Bedeutung und wirtschaftliche Aspekte

Als wesentliche Bestandteile der Landschaft des nördlichen Mitteleuropas waren Moore den Menschen seit jeher vertraut. Bereits die Funde der ältesten bisher bekannten Jagdwaffen, die etwa 300.000 Jahre alten Speere, die bei Ausgrabungen im Braunkohletagebau Schöningen entdeckt wurden, zeigen, dass Niederungssituationen offenbar bevorzugt zur Jagd genutzt wurden (THIEME 2007). Es ist anzunehmen, dass Moore aufgrund ihres Ressourcenreichtums feste Bestandteile als Sammel- und Jagdgebiete im täglichen Leben bildeten. Während in den Niederungsgebieten und im Umfeld von Seen also vor allem die Resource Wasser und die Jagd eine Rolle gespielt haben dürften, waren es im Fall der

Hochmoore darüber hinaus vermutlich vor allem die vitaminreichen Früchte liefernden Pflanzen wie Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) (Abb. 4), Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*), Moltebeere (*Rubus chamaemorus*) und Krähenbeere (*Empetrum hermaphroditum*), die das Interesse der Menschen auf sich gezogen haben. Aber auch als Jagdgebiete werden diese oftmals offenen Landschaften einen hohen Stellenwert besessen haben. Dabei diente die Jagd nicht nur der Fleischbeschaffung, sondern lieferte gleichzeitig wichtige Rohstoffe wie Knochen, Geweih und Fell für die Herstellung von Bekleidung, Geräten, Waffen und Schmuck. Auch hier haben Funde aus Feuchtbodensiedlungen aufgrund der guten und damit umfänglichen Erhaltung vielfach zu einem maßgeblichen Erkenntnisgewinn geführt. So hat beispielsweise die Auswertung der aus der neolithischen Moorsiedlung Hüde 1, am Südrand des Dümmlers, stammenden Knochen den großen Stellenwert belegt, den die Jagd auf Wildtiere offenkundig im täglichen Leben der damaligen Menschen besessen hat. 97 % des bestimmbareren Knochenmaterials stammt von Wildtieren, während nur 3% der insgesamt mehr als 10.000 Knochen Haustieren zugeordnet werden konnten (HÜBNER et al. 1988).



Abb. 4: Hochmoore sind Wuchsorte vitaminreicher Früchte (Moosbeere, *Vaccinium oxycoccus*).
Raised bogs house fruits rich in vitamins (Small cranberry, *Vaccinium oxycoccus*).

Die Fülle der seit dem Mesolithikum über alle Epochen auftretenden archäologischen Feuchtbodenfunde und -befunde zeugt eindrücklich von der Intensität, mit der die Moorgebiete von den Menschen in Kultur genommen worden sind. Dabei handelt es sich neben den Moorwegen und Resten von Siedlungen und Bestattungsplätzen in der Mehrzahl um Einzelfunde von Waffen, Gebrauchsgegenständen und Schmuck. Wengleich deren Aus-

sagekraft mangels vorhandener Befunde oftmals eingeschränkt ist, bietet ihr bloßes Vorkommen die Möglichkeit, in einem besonderen Maße Einblicke in sozio-kulturelle Abläufe vor- und frühgeschichtlicher Zeiten zu nehmen. So sind zahlreiche Kenntnisse des profanen Lebens, wie auch um kultische Prozesse mangels vergleichbarer Funde von den Mineralböden gerade diesen Funden zu verdanken.

Durch die besondere Art der Erhaltung ermöglichen Moorfunde darüber hinaus einzigartige Einblicke in ehemalige Herstellungs- und Bearbeitungsprozesse. So lassen sich beispielsweise anhand der Bearbeitungsspuren an den Hölzern der Moorwege Rückschlüsse auf die beim Bau verwendeten Werkzeuge und die Bearbeitungsprozesse ziehen (z. B. HAYEN 1988). Deponierungen, wie die eisenzeitlichen Funde von Illerup-Ådal (Jütland, Dänemark; ILKJÆR 2003), die bronzezeitliche Goldscheibe von Moordorf (Abb. 5; Ostfriesland; VEIL 2013), der bronzezeitliche Goldhort von Lorup (Emsland; HÄSSLER 1991) oder die Vielzahl anthropomorpher Holzfiguren (CAPELLE 2003, DIETRICH 2003) zeugen von kultischen Handlungen und liefern damit wesentliche Beiträge zum Verständnis früher Gesellschaftsformen und -strukturen (s.a. BERGEN et al. 2002, MÖLLER-HANSEN 2003).



Abb. 5: Die bronzezeitliche Goldscheibe von Moordorf wurde 1910 bei Torfstecharbeiten in der Nähe von Aurich entdeckt.

Not far from Aurich the Bronze Age golden disc from Moordorf was unearthed by peat workers in 1910.

Die Entwicklung der Moore hat das Siedlungsgeschehen im nördlichen Mitteleuropa über Jahrtausende maßgeblich beeinflusst. Denn mit der etwa im Atlantikum beginnenden und sich in den nachfolgenden Zeiten fortsetzenden Transgression der Hochmoore waren der stetige Verlust vorhandenen Siedellandes und die Erschwernis der Zugänglichkeit weiter Landschaftsteile verbunden. Die Menschen waren immer wieder gezwungen, neuen Sied-

lungsraum zu erschließen, was in einigen Gebieten des heutigen Nordwestdeutschlands zu einer phasenweise zunehmenden Verödung der Landschaft geführt hat. Wie wir heute wissen, handelte es sich bei dieser Entwicklung keinesfalls um einen kontinuierlichen Prozess. Vielmehr haben immer wieder auch Phasen vermehrter klimatischer Trockenheit die Ausdehnung der Moore zum Erliegen gebracht, ja phasenweise sogar zur Bewaldung großer Teile der Moore geführt. Dendroökologische Untersuchungen subfossiler Moorkiefern und Eichen aus den Mooren und Flussniederungen Norddeutschlands erlauben heute weitreichende, kalenderjahrgenaue Einblicke und eine Rekonstruktion dieser klimainduzierten Prozesse (LEUSCHNER et al. 2007, BAUEROCHSE et al. 2008, ECKSTEIN et al. 2010, 2011).

Im Zuge von Torfabbau, Baumaßnahmen und landwirtschaftlicher Nutzung in Mooren zu Tage getretene Grabhügel (MICHL et al. 1986), Großsteingräber (NOWATZKY 1986) und Siedlungsreste (KOSSIAN 2007) sind vielfältige Belege dieser Entwicklung. Die große Anzahl der aus dem heutigen Niedersachsen und angrenzenden Gebieten bekannten hölzernen Moorwege und -stege (Abb. 6) zeugen von den Reaktionen der Menschen auf die sich verändernden Umweltbedingungen und planvolle Erschließung der Moore seit Mitte der



Abb. 6: Ausgrabungen am Moorweg Pr VI im Jahr 2011 im Aschener Moor (Ldkr. Diepholz).
Excavation of track way Pr VI in the Aschener Moor in 2011 (Diepholz District).

ersten Hälfte des 5. vorchristlichen Jahrtausends (METZLER 2003, 2004). Diese Wege, die der Erschließung der Moorrandbereiche dienten, Moorengen überbrückten oder Zugänge zu von Mooren umgebenen Seen, Flussläufen, Mineralbodeninseln oder sakralen Orten bildeten, sind in großer Zahl in den Torfen über Jahrtausende konserviert geblieben und wurden seit dem ausgehenden 19. Jh. im Zuge unzähliger Ausgrabungen dokumentiert und beschrieben (z. B. VON ALTEN 1879, HAHNE 1918, HAYEN 1989, METZLER 1995, BAUEROCHSE & METZLER 2003, BOTH & FANSA 2011).

Besonders exponiert stehen in diesem Kontext die Moorleichen. Sie bilden eine besondere Fundgattung innerhalb der Moorfunde, deren hervorragender Erhaltungszustand und die oftmals mysteriösen Niederlegungsumstände seit langer Zeit sowohl die Fachwelt als auch die Laien gleichermaßen faszinieren. Aus Norddeutschland sind heute etwa 50 Moorleichen belegt (MESDORF 1907, AICHEL 1927, VAN DER SANDEN 1996, EISENBEISS 2003). Der jüngste Fund, das 'Mädchen aus dem Uchter Moor' (Abb.7), stammt aus den Jahren 2000 und 2005 (BAUEROCHSE et al. 2005). Mit ihm ist eine Renaissance der Moorleichenforschung verbunden, die das gesamte Problemfeld unter anthropologisch-paläopathologi-



Abb. 7: CT-Scan der Moorleiche aus dem Uchter Moor.
CT-scan of the bog body from Uchter Moor.

schen, rechtsmedizinischen, paläoökologischen und archäologischen Aspekten beleuchtet und im Rahmen inter- und transdisziplinärer Zusammenarbeit eine Vielzahl neuer Einblicke in das Leben und die Lebenswelt der Menschen in vor- und frühgeschichtlicher Zeit geliefert hat (z. B. ASINGH & LYNNERUP 2007, BAUEROCHSE et al. 2008, BOTH et al. 2011).

Eine Nutzung der Moore unter ökonomischen Gesichtspunkten hat es in urgeschichtlicher Zeit sicherlich nicht gegeben. Inwieweit möglicherweise Torf als Brennmaterial eine Rolle gespielt hat, muss offen bleiben. Nach wie vor sind es die Schilderungen Tacitus' in der Germania, in denen sich erste Hinweise auf eine diesbezügliche Nutzung finden. Darüber bestehen einige wenige, zeitlich allerdings unbestimmte Befunde aus dem Wattenmeerbereich, die auf vorgeschichtliche Brenntorfnutzungen hindeuten (FÖRST 1988). Auch ist bisher nicht abschließend geklärt, inwieweit bereits auch eine frühe Eisenverarbeitung auf Mineralbodeninseln innerhalb von Hochmooren stattgefunden hat. Die Ausgrabungen auf dem Eisenverhüttungsplatz im Streekermoor (HAYEN 1968) haben diesbezüglich keine belastbaren Daten erbracht, sodass lediglich die Aussagen H.-G. Steffens zum Dötlinger Befund als entsprechende Hinweise herangezogen werden können (STEFFENS 1980). Hier, wie auch im Hinblick auf andere wirtschaftliche Nutzungen im Moor, wie die Imkerei (MICHAELSEN 1939) oder die Produktion von Birkenpech (HAYEN 1957), besteht weiterer Untersuchungsbedarf.

Nachweise erster Meliorationen und planvoller Nutzungen der Moore in Deutschland gehen ins 11./12. Jh. zurück und beziehen sich auf die Urbarmachung von Niedermooren. Damals waren es vor allem die Zisterzienser, die zunächst die Moore entlang von Flussläufen entwässerten und zur Futtergewinnung nutzten. Es dauerte dann noch eine ganze Weile, bis etwa ab dem 16. Jh. Intensität und Umfang der Moorkultivierungen deutlich zunahm und – ausgehend von den Niederlanden – auch erste Inkulturnahmen von Hochmooren einsetzten.

Infolge dieser Entwicklung kam es zu einer zunehmenden Überprägung und teilweisen Vernichtung der Moorflächen (GÖTTLICH & KUNTZE 1990, KUNTZE 1992, BERG 2004).

5. Schutz des archäologischen Erbes im Moor

Der Schutz des archäologischen Erbes im Moor ist eine gesellschaftspolitische Zielvorgabe, der sich in seinen Ursprüngen aus verschiedenen Schutzbelangen der Moore ableitet und heute seinen Niederschlag in einer Reihe von Gesetzen findet. So ist er einerseits Bestandteil der auf nationalen und internationalen Übereinkünften, Verordnungen und Abkommen basierenden föderalen denkmalpflegerischen Gesetzgebung. Andererseits findet er sich aber auch in den gesetzlichen Regelungen der Raumordnungs-, Bundesnaturschutz-, Bundesbodenschutz- und UVP-Gesetze wieder oder kann aus diesen hergeleitet werden. Anwendungsbereiche dieser Gesetze sind sowohl einzelne Kulturgüter (Funde) als auch Teile der Landschaft (Kulturlandschaftsschutz, HÖNES 2007a, 2007b, ICKERODT & BAUEROCHSE 2010).

Hinsichtlich der Umsetzung denkmalpflegerischer Belange in Mooren im Rahmen administrativer Vorgaben ergeben sich dabei oftmals Zielkonflikte zwischen Nutzern und Denkmalschutz, deren Lösungen häufig mit der Zerstörung des Fundkontextes und oftmals auch der Fundstelle einhergehen (Abb. 8). Sollen großflächige Objekte, wie beispielsweise Moorwege, in situ erhalten bleiben, so ist dies in der Regel nicht damit zu erreichen, sie lediglich unangetastet an Ort und Stelle zu belassen und die sie beeinträchtigenden / gefährdenden zumeist land- oder torfwirtschaftlichen Nutzungen im direkten Umfeld zu unterbinden. In aller Regel wird eine großflächige Anhebung der Grund- bzw. Moorwasserstände notwendig sein, um die Durchlüftung des umgebenden Milieus zu verhindern und so dauerhaft anaerobe Bedingungen zu schaffen, die den mikrobiellen Abbau und damit die Zerstörung des Denkmals unterbinden. Derartige Maßnahmen sind jedoch zumeist nicht umsetzbar, da sie in der Regel mit nachhaltigen Eingriffen in den Landschaftswasserhaushalt verbunden wären. Möglichkeiten kleinräumig wirksamer Grundwasseranhebungen sind die Ausnahme. Unter denkmalpflegerischen Aspekten bleibt daher zumeist nur die Ausgrabung, um vor dem Verlust des Denkmals zumindest dessen fachgerechte Dokumentation sicher zu stellen.



Abb. 8: Kuhlungsarbeiten im Uchter Moor. Wie beim Umgraben mit dem Spaten werden beim Kühlen der mineralische Untergrund mit den Torfen mit Hilfe eines Baggers vermischt.
Rural engineering in the Uchter Moor. Like digging with a spade, the remaining peat is mixed with the underlying mineral soil by a dredger.

6. Literatur

- AICHEL, O. (1927): Über Moorleichen, nebst Mitteilung eines neuen Falles (2 1/2-jähriges Mädchen von Röst Dithmarschen). – Verh. Ges. Physische Anthropologie **1**: 57-73.
- ASINGH, P. & LYNNERUP, N. (2007): Grauballe man. An iron age bog body revisited; 351 p; Åarhus.
- BALLANCE, S., BØRSHEIM, K.Y. & CHRISTENSEN, B.E. (2004): A unique 5-keto sugar in the leaves of Sphagnum moss: A review of the evidence. In: PÄIVÄNEN, J. (ed.): Wise Use of Peatlands. – Proceedings of the 12th International Peat Congress Vol. **1**: 293-299; Saarijärven.
- BAUEROCHSE, A. (2001): Prospektionsmethoden in der Moorarchäologie. – Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland **23**: 107-118.
- BAUEROCHSE, A. (2003): Environmental change and its influence on trackway construction and settlement. In: BAUEROCHSE, A. & HASSMANN, H. (eds.): Peatlands, archaeological sites – archives of nature, nature conservation, wise use. – Proceedings of the Peatland Conference 2002 in Hannover, Germany: 66-76; Hannover.
- BAUEROCHSE, A., CASPERS, G., ECKSTEIN, J. & LEUSCHNER, H.H. (2008): Ergebnisse und Potenzial dendroökologischer Untersuchungen subfossiler Moorkiefern Nordwestdeutschlands. – Telma **38**: 55-78.
- BAUEROCHSE, A., LEUSCHNER, H.H. & METZLER, A. (2012): Das Campemoor im Neolithikum – Spuren früher Besiedlung in der südlichen Dümmeriederung. – Jahrb. Oldenburger Münsterland: 135-153.
- BAUEROCHSE, A. & METZLER, A. (2003): Moorarchäologie. In: Moorzeiten – 3x Moor im Oldenburger Münsterland. – Veröffentlichung des Naturschutz- und Informationszentrums Goldenstedt; = Veröffentlichung des Industrie Museums Lohne; = Veröffentlichung des Museums im Zeughaus: 46-91; Diepholz.
- BAUEROCHSE, A. & METZLER, A. (2007): Kulturlandschaft Dümmer Geestniederung. In: BAUEROCHSE, A., ICKERODT, U. & HASSMANN, H. (Hrsg.): Kulturlandschaft, administrativ – digital – touristisch. = Initiativen zum Umweltschutz **67**: 363-382; Berlin.
- BAUEROCHSE, A. & METZLER, A. (2013): Forschungsorientierte Denkmalpflege in Mooren – 25 Jahre Moorarchäologie am Niedersächsischen Landesamt für Denkmalpflege. – Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen **33**(3): 118-124.
- BAUEROCHSE, A. & METZLER, A. (2014): Moorarchäologie in Niedersachsen. Nachrichten Arbeitskreis Unterwasserarchäologie (NAU) **17**: 11-17.
- BAUEROCHSE, A., METZLER, A., BARTELT, U. & SCHESCHKEWITZ, J. (2005): Das Mädchen aus dem Uchter Moor. – Archäologie in Deutschland **5**: 34-36.
- BAUEROCHSE, A. & NIEMUTH, A. (2012): 3D-landscape Modelling and Environmental Reconstruction. – Telma **42**: 19-26.
- BAUEROCHSE, A., ZIEKUR, R., SCHURICHT, R. & METZLER, A. (1999): Archäologische Prospektion im Campemoor mit Hilfe von Bodenradarmessungen. – Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen **19**(4): 174-177.

- BBodSchG, Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 9. Dezember 2004 (BGBl. I S. 3214) geändert.
- BERG, E. (2004): Die Kultivierung der nordwestdeutschen Hochmoore. – Oldenburger Forschungen N.F. **20**; = Schriftenreihe des Landesmuseums für Natur und Mensch Oldenburg **31**; 199 S.; Oldenburg.
- BERGEN, C., NIEKUS M.J.L.TH. & VAN VILSTEREN, V.T. (Red.; 2002): Der Tempel im Moor. 132 S.; Zwolle, Assen.
- BUWAL (Bundesamt für Umwelt Wald und Landschaft, Hrsg.; 2002): Moore und Moorschutz in der Schweiz. 68 S.; Bern.
- BOTH, F. & FANSA, M. (2011): Geschichte der Moorwegforschung zwischen Weser und Ems. – Schriftenreihe des Landesmuseum Natur und Mensch **79**: 43-60
- BOTH, F., FANSA, M., JOPP, E., SCHULTZ, M. & PÜSCHEL, K. (Hrsg.; 2011): Der Junge von Kayhausen und die Haut aus dem Bareler Moor = Museumsjournal Natur und Mensch **06**: 95-102; Oldenburg.
- CAPELLE, T. (2003): Wooden idols from wetlands. In: BAUEROCHSE, A. & HASSMANN, H. (eds.): Peatlands, archaeological sites – archives of nature, nature conservation, wise use. – Proceedings of the Peatland Conference 2002 in Hannover, Germany: 126-131.
- CONWENTZ, H. (1904): Die Gefährdung der Naturdenkmäler und Vorschläge zu ihrer Erhaltung. Denkschrift, dem Herrn Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten überreicht; Berlin.
- CONWENTZ, H. (1916): Über die Notwendigkeit der Schaffung von Moorschutzgebieten und die hierauf bezuglichen Schritte der Staatlichen Stelle. In: CONWENTZ, H. (Hrsg.): Beiträge zur Naturdenkmalpflege **5**.
- DEICKE, M. (2003): Erdfallablagerungen des südlichen Harzvorlandes – Archive der Umweltgeschichte der letzten Jahrtausende. Diss. Univ. Göttingen; 105 S.; Göttingen.
- DIETRICH, M. (2003): The wooden figures from Braak in the District of Ostholstein reconsidered. In: BAUEROCHSE, A. & HASSMANN, H. (eds.): Peatlands, archaeological sites – archives of nature, nature conservation, wise use. – Proceedings of the Peatland Conference 2002 in Hannover, Germany: 163-169; Hannover.
- DRÖSLER, M., FREIBAUER, A., ADELMANN, W., AUGUSTIN, J., BERGMAN, L., BEYER, C., CHOJNICKI, B., FÖRSTER, C., GIEBELS, M. & GÖRLITZ, S. (2011): Klimaschutz durch Moorschutz in der Praxis. – Arbeitsberichte aus dem VTI-Institut für Agrarrelevante Klimaforschung **4**; 15 S.; Braunschweig, Berlin, Freising, Jena, Münchenberg, Wien.
- ECKSTEIN, J., LEUSCHNER, H.H., GIESECKE, T., SCHUMILOVSKIKH, L. & BAUEROCHSE, A. (2010): Dendroecological investigations at Venner Moor (northwest Germany) document climate-driven woodland dynamics and mire development in the period 2450-2050 BC. – The Holocene **20**(2): 231-244.
- ECKSTEIN, J., LEUSCHNER, H.H. & BAUEROCHSE, A. (2011): Mid-Holocene pine forestation phases and mire development – a dendroecological contribution based on subfossil pines from northwest Germany. – Journal of Vegetation Science **22**: 781-794.

- EISENBEISS, S. (2003): Bog-bodies in Lower Saxony – rumours and facts. An analysis of Alfred Dieck's sources of information. In: BAUEROCHSE, A. & HASSMANN, H. (eds.): Peatlands, archaeological sites – archives of nature – nature conservation – wise use. – Proceedings of the Peatland Conference 2002 in Hannover, Germany: 143-150.
- FLESSA, H., MÜLLER, D., PLASSMANN, K., OSTERBURG, B., TECHEN, A.-K., NITSCH, H., NIEBERG, H., SANDERS, J., MEYER ZU HARTLAGE, O., BECKMANN, E. & ANSPACH, V. (2012): Studie zur Vorbereitung einer effizienten und gut abgestimmten Klimaschutzpolitik für den Agrarsektor. – Landbauforschung Sonderheft **361**; 437 S.
- FÖRST, E. (1988): "Briquetage"-Gefäße im Weser-Ems-Gebiet. – Archäologisches Korrespondenzblatt **18**: 357-364.
- FRANZÉN, L.G. (2006): Increased decomposition of subsurface peat in Swedish raised bogs: are temperate peatlands still net sinks of carbon? – *Mires and Peat* **1**, Article 03; 16 p..
- GERKEN, K. (2003): Improving the picture of prehistoric settlement distribution by systematic prospection. In: BAUEROCHSE, A., HASSMANN, H. (eds.): Peatlands, archaeological sites – archives of nature – nature conservation – wise use. – Proceedings of the Peatland Conference 2002 in Hannover, Germany: 89-94.
- GÖTTLICH, KH. & KUNTZE, H. (1990): Moorkultivierung für Land- und Forstwirtschaft. In: GÖTTLICH, KH. (Hrsg.): Moor- und Torfkunde: 385-410; Stuttgart (Schweizerbart).
- GROSPIETSCH, T. (1951/52): Die Untersuchung von Mooren mit Hilfe der Rhizopodenanalyse. – *Mikrokosmos* **42**: 101-106.
- HAHNE, H. (1918): Die geologische Lagerung der Moorleichen und Moorbrücken als Beitrag zur Erforschung der erdgeschichtlichen Vorgänge der Nacheiszeit. 48 S.; Halle.
- HÄSSLER, H.-J. (1991): Ur- und Frühgeschichte in Niedersachsen. 592 S.; Stuttgart.
- HAYEN, H. (1957): Zur Bautechnik und Typologie der vorgeschichtlichen, frühgeschichtlichen und mittelalterlichen hölzernen Moorwege und Moorstraßen. – *Oldenburger Jahrbuch*, Band **56**, Teil 2: 83-170.
- HAYEN, H. (1968): „ISERNBARG“. Ein Eisenverhüttungsplatz in Streekermoor (Lkr. Oldenburg). – *Oldenburger Jahrbuch* **67**: 133-173.
- HAYEN, H. (1977): Moore als Geschichtsquelle. – *Hefte des Focke-Museums* **49**: 16-26.
- HAYEN, H. (1988): Spuren an Moorhölzern. – *Archäologische Informationen* **11**(2): 171-182.
- HAYEN, H. (1989): Bau und Funktion der hölzernen Moorwege: Einige Fakten und Folgerungen. – *Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften Göttingen. Philologisch historische Klasse* **3**(180). Untersuchungen zu Handel und Verkehr der Vor- und Frühgeschichtlichen Zeit in Mittel- und Nord-europa. Teil V: 11-82.
- HAYEN, H. (1990a): Moorarchäologie – Möglichkeiten und Folgerungen. – *Niedersächsische Akademie der Geowissenschaften* **5**: 30-41.

- HAYEN, H. (1990b): Moorarchäologie. In: GÖTLICH, Kh. (Hrsg.): Moor- und Torfkunde: 156-174; Stuttgart (Schweizerbart).
- HEIN, M. & METZLER, A. (1993): Zum Niedersächsischen Moorwegkataster. – Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen **13**(2): 66-68.
- HÖLZER, A. & HÖLZER, A. (1987): Paläoökologische Moor-Untersuchungen an der Hornisgrinde im Nordschwarzwald. – *Carolina* **45**: 43-50.
- HÖNES, E.-R. (2007a): Zur Archivfunktion des Bodens aus rechtlicher Sicht – Gesetzliche Möglichkeiten zum Schutz der Bodendenkmäler in Bodenschutz und Raumplanung. In: ELSA 2007: Boden als Archiv für das Natur- und Kulturerbe/ Soil's Archive of Natural and Cultural Heritage. – *Local land & soil news* **20/21**, 14-18.
- HÖNES, E.-R. (2007b): Rechtliche Aspekte zum europäischen und deutschen Kulturlandschaftsschutz. In: BAUEROCHSE, A., ICKERODT, U. & HASSMANN, H.: Kulturlandschaft, administrativ – touristisch – digital: 31-90.
- HÜBNER, K.-D., SAUR, R. & REICHSTEIN, H. (1988): Die Säugetierknochen der neolithischen Seeufersiedlung Hüde I. In: Palynologische und säugetierkundliche Untersuchungen zum Siedlungsplatz Hüde I am Dümmer, Landkreis Diepholz. – *Göttinger Schriften zur Vor- und Frühgeschichte*, Band **23**: 35-133.
- ICKERODT, U.F. (2008): „Oh schaurig ist s übers Moor zu gehen“ – Zur gesellschaftlichen Wahrnehmung des Moorleichenfundes „Moora“, dem Mädchen aus dem Uchter Moor, am Beispiel von Film und Belletristik. In: BAUEROCHSE, A., HASSMANN, H. & PÜSCHEL, K. (Hrsg.): „Moora“ – Das Mädchen aus dem Uchter Moor. Eine Moorleiche der Eisenzeit aus Niedersachsen I. = Materialhefte zur Ur- und Frühgeschichte Niedersachsens **37**: 117-136.
- ICKERODT, U.F. & BAUEROCHSE, A. (2010): Das Schutzgut „Archäologisches Erbe im Moor“ zwischen Bodendenkmalpflegemanagement und Umweltverträglichkeitsprüfung – Niedersächsische Überlegungen. – *Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte* **79**: 253-262.
- ILKJÆR, J. (2003): The bog-finds from South Scandinavia. In: BAUEROCHSE, A. & HASSMANN, H. (eds.): Peatlands, archaeological sites – archives of nature – nature conservation – wise use. – *Proceedings of the Peatland Conference 2002 in Hannover, Germany*: 115-125.
- KOSSIAN, R. (2007): Hunte 1. Ein mittel- bis spätneolithischer und frühbronzezeitlicher Siedlungsplatz am Dümmer, Ldkr. Diepholz (Niedersachsen). – *Veröffentlichungen der archäologischen Sammlungen des Landesmuseums Hannover*, Band **52**; 549 S.
- KIRCHHEIMER, F. (1940): 100 Jahre Pollenforschung im Dienste der Paläobotanik. – *Planta* **31**(7): 414-417.
- KUNTZE, H. (1992): Zur landeskulturellen Erschließung der Moore. – *Hefte des Focke-Museums* **49**: 4-9.
- LEUSCHNER, H.H., BAUEROCHSE, A. & METZLER, A. (2007): Environmental change, bog history and human impact around 2900 B.C. in NW Germany – preliminary results from a dendroecological study of a sub-fossil pine woodland at Campemoor, Duemmer Basin. – *Vegetation History and Archaeobotany* **16**: 183-195.

- LEUSCHNER, H.H., DELORME, A., TUXEN, J. & HÖFLE, H.-C. (1985): Eichenstammlagen in Mooren und Talauen und die Klimaverschlechterung im Subboreal. – *Flora* **177**: 283-295.
- LINZ, A. (2001): Bodeneigenschaften flachgründiger, landwirtschaftlich genutzter Versumpfungsmoore. – *Telma* **31**: 249-261.
- MESTORF, J. (1871): Über die in Holstein und anderwärts gefundenen Moorleichen. – 'Globus' Illustrierte Zeitschrift für Länder- und Völkerkunde **20**(9): 139-142.
- MESTORF, J. (1907): Moorleichen. – *Berichte des Schleswig-Holsteinischen Museums Vaterländischer Altertümer bei der Universität Kiel* **44**: 14-50.
- METZLER, A. (2004): Neolithischer Moorwegebau in der Dümmerniederung. In: FANSA, M., BOTH, F. & HASSMANN, H. (Hrsg.): *Archäologie Land Niedersachsen, 25 Jahre Denkmalschutzgesetz – 400.000 Jahre Geschichte*. = *Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland Beiheft* **42**: 475-479.
- METZLER, A. (2003): Early neolithic peatland sites around lake Duemmer. In: BAUEROCHSE, A. & HASSMANN, H. (eds.): *Peatlands, archaeological sites – archives of nature – nature conservation – wise use*. – *Proceedings of the Peatland Conference 2002 in Hannover, Germany*: 62-67.
- METZLER, A. (1995): Moorarchäologie und Denkmalpflege. In: *Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland, Band 31, Stadt und Landkreis Oldenburg*: 130-136.
- METZLER, A. (1989): Zur Moorarchäologie in Niedersachsen. – *Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen* **9**(4): 175-177.
- MICHAELSEN, K. (1939): Eine frühgeschichtliche Bienenklotzbeute. – *Germanen-Erbe*, 4. Jahrgang: 319-322.
- MICHL, R.B., NOWATZYK, G., PANTZER, E. & ZIMMERMANN, U. (1986): Das Hügelgräberfeld von Hammah, Samtgemeinde Himmelpforten, Landkreis Stade. In: LANDKREIS STADE (Hrsg.) *Landschaftsentwicklung und Besiedlungsgeschichte im Stader Raum*: 25-34.
- MIEHLICH, G. (2009): Böden als Archive der Natur- und Kulturgeschichte. – *NNA-Berichte* **1**: 76-85.
- MITCHELL, E. & WILDI, O. (2008): Testate Amöben: Geheimnisvolle Lebewesen dienen der Umweltforschung. – *Informationsblatt Landschaft* **71**: 1-4.
- MØLLER-HANSEN, K. (2003): Pre-Boreal elk hunting in Denmark. In: BAUEROCHSE, A. & HASSMANN, H. (eds.): *Peatlands, archaeological sites – archives of nature, nature conservation, wise use*. – *Proceedings of the Peatland Conference 2002 in Hannover, Germany*: 99-106; Hannover.
- NOWATZYK, G. (1986): Neue Untersuchungen am Steinkammergrab Nr. 1 von Hammah. In: LANDKREIS STADE (Hrsg.): *Landschaftsentwicklung und Besiedlungsgeschichte im Stader Raum*: 35-43.
- OVERBECK, F. (1975): *Botanisch-geologische Moorkunde*. 719 S.; Neumünster (Wachholtz).
- PAINTER, T. (1991): Preservation in Peat (a polysaccharide in sphagnum moss contains residues of an unstable keto-uronic acid which could explain known facts). – *Chemistry & Industry* **12**: 421-424.

- PREJAWA, H. (1884): Die Pontes longi im Aschener Moor und in Mellinghamen. – Mitt. d. Vereins f. Geschichte und Landeskunde von Osnabrück **19**: 177-202.
- PREJAWA, H. (1896): Die Ergebnisse der Bohlenweguntersuchungen in dem Grenzmoor zwischen Oldenburg und Preußen und in Mellinghamen im Kreis Sulingen. – Mitt. d. Vereins f. Geschichte und Landeskunde von Osnabrück **21**: 98-178.
- RALSKA-JASIEWICZOWA, M., GOSLAR, T., MADEYSKA, M. & STARKEL, S. (eds.; 1998): Lake Gościąg, Central Poland. – A monographic study, Part 1. 340 p.; Kraków.
- SHOTYK, W., NESBITT, H.W. & FYFE, W.S. (1990): The behaviour of major and trace elements in complete vertical peat profiles from three *Sphagnum* bogs. – International Journal of Coal Geology **15**: 163-190.
- SHOTYK W., WEISS, D., APPLEBY, P.G., CHEBURKIN, A.K., FREI, R., GLOOR, M., KRAMERS, J.D., REESE, S. & VAN DER KNAAP, W.O. (1998): History of Atmospheric Lead Deposition Since 12,370 ¹⁴C yr BP from a Peat Bog, Jura Mountains, Switzerland. – Science **281**: 1635-1640.
- STEFFENS, H.-G. (1980): Archäologische Denkmale und Funde im Landkreis Oldenburg. – Wegweiser zur Vor- und Frühgeschichte Niedersachsens **11**; 101 S.; Hildesheim.
- THIEME, H. (2007): Die Schöninger Speere – Menschen und Jagd vor 400.000 Jahren. 247 S.; Stuttgart.
- VAN DER SANDEN, W. (1996): Mumien aus dem Moor. Die vor- und frühgeschichtlichen Moorleichen aus Nordwesteuropa. 200 p.; Amsterdam.
- VAN GEEL, B. (2007): Quarternary non-pollen palynomorphs deserve our attention. – Review of Palaeobotany and Palynology **141**: vi-viii.
- VEIL, S. (2013): Goldscheibe von Moordorf. In: KEGLER, J.F. (Hrsg.): Land der Entdeckungen – land van ontdekkingen. – Die Archäologie des friesischen Küstenraumes: 410-411; Norden.
- VON ALTEN, F. (1879): Die Bohlenwege (Römerwege) im Herzogtum Oldenburg. 24 S.; Oldenburg.
- VON ALTEN, F. (1888): Die Bohlenwege im Flussgebiet der Ems und Weser. – Bericht über die Tätigkeit des Oldenburger Landesvereins für Altertumskunde **6**; 47 S.; Oldenburg.
- VON POST, L. (1916): Om skogsträdpollen i sydsvenska torfmooselagerföljder (föredragsreferat). – Geologiska föreningens i Stockholm föranhandlingar **38**.
- VIERZIG, A. (2006): Die neolithischen Fundstellen am Dümmer und ihr Bezug zu Böden in der Landschaft. – Unveröff. Magisterarbeit Univ. Köln; 95 S.
- WEBER, C.A. (1893): Über die diluviale Vegetation von Klinge in Brandenburg und ihre Herkunft. – Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Bremen **13**: 413-468.
- WEBER, C.A. (1901): Über die Entstehung von Mooren und Heiden Norddeutschlands im Naturzustand sowie über die Herstellung von Naturwäldern. = Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen **15**(3); 263 S.

- WELLER, A. & BAUEROCHSE, A. (2013): Detecting organic materials in waterlogged sediments. In: MENOTTI, F. & O SULLIVAN, A. (eds.): *The Oxford Handbook of Wetland Archaeology*: 421-432; Oxford Univ. Press.
- WELLER, A., FETTIG, A., BAUEROCHSE, A. & EIDNER, M. (2010): Using Ground Penetrating Radar and Induced Polarisation to Detect a Wooden Track Way. – *Near Surface* 2010, P37, Zürich.
- WELLER, A., NORDSIEK, S. & BAUEROCHSE, A. (2006): Spectral Induced Polarization – a Geophysical Method for Archaeological Prospection in Peatlands. – *Journal of Wetland Archaeology* 6: 105-125.
- WELLER, A., BAUEROCHSE, A. & NORDSIEK, S. (2005): Erkundung im Moor – Einsatz der spektral induzierten Polarisation bei der archäologischen Prospektion in Mooren. – *Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen* 25(1): 17-20.

Anschriften der Verfasser:

Dr. Andreas Bauerochse
Alf Metzler M.A.
Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege
Scharnhorststraße 1
D-30175 Hannover
E-Mail: andreas.bauerochse@nld.niedersachsen.de