

Kulturelles Erbe und Naturschutz in Mooren



gefördert durch



Niedersächsisches Landesamt
für Denkmalpflege

INHALT

Grußwort Alexander Bonde	4
Grußwort Christina Krafzyk	6
Vorwort der Herausgeber	8
Einführung	9
Die Wiedervernässung von Mooren und der Denkmalschutz	
– rechtliche Grundlagen	
ANDREAS KLEINE-TEBBE, ARND HÜNEKE	18
Moore aus naturschutzfachlicher Sicht	24
Moore aus denkmalpflegerisch-kulturhistorischer Sicht	28
Literatur	36
Impressum	39

MOORE – OKÖSYSTEM UND BODENARCHIV

Ein Film von Thomas Claus



Kulturelles Erbe und Naturschutz in Mooren



Niedersächsisches Landesamt
für Denkmalpflege

in Kooperation mit



gefördert durch



GRUSSWORT

In der heutigen Zeit, in der der Klimawandel und der Verlust an Biodiversität zunehmend spürbare Auswirkungen auf unsere Umwelt haben, ist der Schutz von Mooren von entscheidender Bedeutung. Moore sind nicht nur wichtige Kohlenstoffspeicher, die eine Schlüsselrolle bei der Regulierung des Klimas spielen, sondern auch Lebensraum für eine Vielzahl von Pflanzen- und Tierarten, die auf diese einzigartigen Ökosysteme angewiesen sind. Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) hat erkannt, dass der Schutz und die Wiederherstellung von diesen Feuchtgebieten einen wichtigen Beitrag zum Erhalt unserer natürlichen Lebensgrundlagen leisten und gleichzeitig zur Bekämpfung des Klimawandels beitragen können. Daher haben wir 2021 ein wichtiges Signal gesetzt: Die Auszeichnung unseres hochdotierten Deutschen Umweltpreises ging an den Moorforscher Prof. Hans Joosten, um diesen für sein lebenslanges Engagement gegen Moor-Entwässerung zu würdigen. Seine Arbeit ist besonders wertvoll, schließlich ist bereits ein Fünftel der Moore weltweit entwässert. In Deutschland sind es sogar 95 Prozent. Das ist eine verhängnisvolle Entwicklung, schließlich sind intakte Moore unverzichtbar für die Überwindung der Klima- und Biodiversitätskrise. Die DBU leistet hier selbst einen wichtigen Beitrag. Mit rund 70.000 Hektar an Naturerbe-Flächen fördert sie das große Potenzial von Feuchtgebieten für den Klimaschutz und bringen Moorschutz in die Fläche.

Die alleinige Betrachtung von Mooren aus der Perspektive des Natur- und Klimaschutzes ist jedoch unzureichend. Moore fungieren nicht

nur als ökologisch bedeutsame Lebensräume, sondern sind auch bedeutende Archive menschlicher Geschichte. Durch ihr besonderes Milieu konnten über Jahrtausende hinweg zahlreiche kulturelle Artefakte und Überreste konserviert werden, die uns wertvolle Einblicke in vergangene Zeiten ermöglichen. Es ist daher von entscheidender Bedeutung, dass wir den Schutz und die Erforschung dieser archäologischen Hinterlassenschaften in Einklang mit den ökologischen Zielen des Moorlandschaftsschutzes bringen. In der Praxis erfordert dies die Integration des Naturschutzes mit dem Denkmal- und Kulturlandschaftsschutz sowie die Förderung eines fachübergreifenden Wissensaustauschs. Denn nur ein interdisziplinärer Ansatz kann das notwendige Verständnis für die Anforderungen der verschiedenen Bereiche gewährleisten. Der gezielte Aufbau von Kompetenzen ist hierbei von entscheidender Bedeutung für die nachhaltige Entwicklung von Mooren als Kulturlandschaften.

Durch die Unterstützung des Projekts „Kulturelles Erbe und Naturschutz in Mooren – Spannungsfeld und Synergien“ möchte die DBU dazu beitragen, überzeugende Lösungen für die Praxis zu finden. Unser Ziel ist es, durch innovative und beispielhafte Maßnahmen den Erhalt des Kultur- und Naturerbes voranzutreiben und dabei die notwendigen Fachkenntnisse aufzubauen. Die vorliegende Broschüre bietet eine Darstellung der theoretischen Grundlagen des Moor- und Denkmalschutzes. Sie beleuchtet die damit verbundenen Herausforderungen und Konflikte beim Schutz von Moor- und Denkmalgebieten sowie präsentiert mögliche Lösungsansätze und Handlungsempfehlungen. Damit leistet die Veröffentlichung einen wichtigen Beitrag zu unserem

Bestreben, das Bewusstsein für die Bedeutung dieser Schutzziele zu stärken und zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen.

Die DBU möchte allen Projektbeteiligten herzlich für ihre erfolgreiche Zusammenarbeit danken. Ein besonderer Dank gilt dem Niedersächsischen Landesamt für Denkmalpflege, dem Archäologischen Landesamt Schleswig-Holstein und der Deutschen Gesellschaft für Moor- und Torfkunde (DGMT) e. V. sowie allen, die zum Gelingen dieser Publikation beigetragen haben. Ihr Engagement und ihre Fachkenntnisse haben dazu beigetragen, die Erforschung und Bewahrung von Mooren und denkmalgeschützten Gebieten voranzutreiben und unser Verständnis für diese bedeutenden Ökosysteme und Kulturstätten zu vertiefen. Diese Publikation trägt dazu bei, das Bewusstsein für die Relevanz des Moor- und Denkmalschutzes zu stärken und neue Wege für den Erhalt unseres natürlichen und kulturellen Erbes zu erschließen.

Alexander Bonde
Generalsekretär der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt

GRUSSWORT

Denkmal- und Naturschutz, zwei Begriffe, die in der Öffentlichkeit zuweilen miteinander vermischt werden. Kein Wunder, haben sie doch historisch betrachtet dieselben Wurzeln. Und tatsächlich ist es hilfreich, die Perspektive auf die beiden Schutzgüter „Natur“ und „Kultur“ gemeinsam zu richten. Denn viele heute unter naturschutzfachlichen Aspekten wertvolle Habitats sind Bestandteile der Kulturlandschaft und damit die Folge menschlicher Aktivitäten. Das gilt für Teile der Landschaft ebenso wie für Bauwerke.

Wohl nur wenige Disziplinen arbeiten so Natur- und Landschaftsraum- und damit flächenübergreifend wie Denkmalpflege und Naturschutz. Dabei müssen beide eine Vielzahl unterschiedlichster Themenfelder berücksichtigen und vielfältigen Anforderungen gerecht werden. Dass es dabei immer wieder zu Berührungspunkten zwischen beiden Disziplinen kommt, ist selbstverständlich. Besonders eng berühren sich Natur- und Denkmalschutz in den Mooren und Feuchtgebieten. Denn Moore sind nicht nur Lebenswelt einer sensiblen Flora und Fauna und Kohlenstoffspeicher. Sie stellen auch einmalige Bodenarchive dar. Ihre Erschließung und jahrtausendelange Nutzung haben besondere Kulturlandschaften entstehen lassen.

Die einzigartigen konservierenden Eigenschaften der Moorböden und die in ihnen erhaltenen vielfältigen Hinterlassenschaften früherer Gesellschaften liefern uns heute nicht nur hochauflösende Klimaarchive. Ihre Untersuchung liefert Antworten auf Fragen zur Lebenswelt prähistorischer Gemeinschaften, bietet Einblicke in die Organisation und Struktur früher Gesellschaften

und ihre Glaubenswelt liefert Hinweise auf technische Entwicklungen und Prozesse, die bei der Erschließung und Nutzung der Sumpflandschaften zum Tragen gekommen sind.

Das NLD hat 2006 im Rahmen eines von der DBU geförderten Projektvorhabens zum Schutz und zur Inwertsetzung historischer Kulturlandschaften einen Fokus auf die Dümmer Geest Niederung gelegt, in der Probleme und Chancen dieser besonderen Landschaft brennglasartig verdichtet sind. Bereits damals zeigte es sich, welch großes Potenzial der Moorschutz bei einem gemeinsamen, fachübergreifenden Vorgehen für den Schutz der Natur und des Kulturerbes besitzt. Seither sind auf beiden Seiten vielfältige Erkenntnisse hinzugekommen, und die Notwendigkeit zum Schutz und zur Entwicklung der Moore scheint deutlicher denn je und macht ein umfassendes Handeln unabdingbar. Natur- und Denkmalschutz können dabei im Rahmen integrativer Projektierungen, Planungen und Projektumsetzungen ihre Anliegen bündeln und Synergien erschließen.

In den letzten Jahren wurden effiziente Planungswerkzeuge weiterentwickelt, die bei der Umsetzung des optimalen Moorschutzes für die Natur- und das Kulturerbe hilfreich sind. So lassen sich beispielsweise mit LIDAR-gestützten großflächigen Geländemodellen und historischen Kartenwerken in den GIS-gestützten Fachinformationssystemen Wiedervernässungsmaßnahmen leichter planen und umsetzen. Von großem Gewinn ist die flächendeckende Erfassung der über 500 bekannten Moorwege im Rahmen des vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur geförderten Denkmalatlas-Projektes. Aufgrund der großen

denkmalpflegerischen und wissenschaftlichen Verantwortung, die die hohe Dichte an Mooren in Niedersachsen mit sich bringt, beschäftigen sich neben der täglichen Bodendenkmalpflege unsere Schwerpunktprogramme Moorarchäologie, Paläoökologie und Jägerische Archäologie mit der Erforschung dieser einzigartigen Teile der Landschaft.

Ich danke der DBU einmal mehr für die Unterstützung und Begleitung unseres gemeinsamen Diskurses zwischen Kultur- und Naturerbe und den Kolleginnen und Kollegen für ihre wertvollen Beiträge.

Christina Krafczyk
Präsidentin des Niedersächsischen
Landesamts für Denkmalpflege

VORWORT

Die Konservierung archäologischer Hinterlassenschaften, die Archivierung vielfältiger Umweltinformationen in Form botanischer und faunistischer Makro- und Mikroreste (Pollen, Stäube, Mikroorganismen etc.), der Erhalt von Lebensräumen und der daran gebundenen Biodiversität, die Bereitstellung sauberen Wassers, die Abschwächung von Hochwasserereignissen, das Speichern von Kohlenstoff, ausgleichende Wirkungen auf das Klima: Das ist nur ein kleiner Auszug der ‚Ökosystemleistungen‘, die durch Moore und Feuchtgebiete erbracht und die durch ihren Schutz und ihre Entwicklung erhalten und gefördert werden.

Wir möchten dieses breite Themenspektrum mit Blick auf die Situation in Deutschland beleuchten und für die unterschiedlichen Interessen zur Nutzung, zum Schutz und zur Entwicklung dieser Teile der Landschaft sensibilisieren. Dazu laden wir alle in dem Themenkreis Tätige und daran Interessierte ein, in einen fach- und interessenübergreifenden Dialog zu treten und gemeinsam nach Möglichkeiten zu suchen, um diese unter ökosystemaren, wie unter denkmal- und umwelt-historischen Aspekten bedeutenden Naturräume und Bodenarchive zu schützen und zu entwickeln. In drei Abschnitten, zur rechtlichen, naturschutzfachlichen und denkmalpflegerischen Situation, werden die jeweiligen Anliegen und Belange und sich aus einem gemeinsamen Vorgehen ergebende Synergien aufgezeigt.

Die Broschüre ist Teil des von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderten Projektes „Naturschutz und Denkmalpflege in Mooren – Spannungsfeld und Synergien“, das

vom Niedersächsischen Landesamt für Denkmalpflege (NLD) in Kooperation mit dem Archäologischen Landesamt Schleswig-Holstein (ALSH) und der Deutschen Gesellschaft für Moor- und Torfkunde (DGMT) e. V. in den Jahren 2021-2023 durchgeführt wurde. Zusammen mit dem Dokumentarfilm „Moore – Ökosystem und Bodenarchiv“, der in Zusammenarbeit mit dem Filmmacher Thomas Claus – ebenfalls im Rahmen des Projektes – entstanden ist, soll sie Einblicke in die verschiedenen Themenfelder gewähren und das gegenseitige Verständnis für die natur- und denkmalschutzfachlichen Anliegen bei den in Mooren Tätigen und Engagierten fördern und sie in einen intensiveren Austausch bringen.

Wir danken der DBU, insbesondere Frau Constanze Fuhrmann, für die Förderung und wohlwollende Unterstützung des Vorhabens. Sie haben es uns ermöglicht, den Aspekten von Natur- und Denkmalschutz in diesen besonderen Lebensräumen und den mit ihnen verbundenen vielfältigen Berührungspunkten ein Podium zu bieten und damit zu ihrer vermehrten Bewusstmachung beizutragen.

Hannover und Schleswig, im Januar 2024

Andreas Bauerochse
Henning Haßmann
Ulf Ickerodt

PROLOG

Dort, wo sich über dem mineralischen Grund infolge von Wasserüberschuss für Feuchtstandorte charakteristische Pflanzengesellschaften einstellen, bilden sich Moore. Sie sind prägende Bestandteile der Landschaft, deren Boden, der Torf, entsteht, wenn die auf eine wassergesättigte Bodenoberfläche fallenden Reste von Pflanzen und abgestorbenen Wurzeln aufgrund von Sauerstoffmangel und besonderen hydrochemischen Bedingungen mikrobakteriell nicht vollständig abgebaut werden und akkumulieren. Dabei sind das Klima, die Geländeform (Geomorphologie) und die Wasserverhältnisse (Hydrologie) die steuernden Faktoren. In Abhängigkeit der Wasserversorgung unterscheidet man zwischen Nieder- und Hochmooren (vgl. Seiten 11, 13).

Mit zunehmender Erwärmung des Klimas am Ende der letzten Eiszeit, der Weichsel-Kaltzeit, und dem damit einhergehenden Abschmelzen

der Eismassen in der Jüngeren Dryas, vor etwa 12.000 Jahren, änderten sich auch die ökologischen Verhältnisse deutlich. Es wurde nicht nur wärmer, sondern auch humider. Damit verbesserten sich die Voraussetzungen für die Moorbildung, und im Einflussbereich von Grund-, Stau- und Oberflächenwasser begannen sich Niedermoore zu bilden und in Niederungen und Senken, entlang von Bächen und Flüssen, in den Uferbereichen von Seen und im Übergangssaum zu den Meeren immer weiter auszudehnen.

Vor etwa 8.500 Jahren, im Zeitabschnitt des Boreals, führten weiter steigende Temperaturen und zunehmende Humidität dazu, dass sich im nördlichen Mittel- und Nordeuropa erste Hochmoore bilden konnten. Diese, im Unterschied zu den Niedermooren in ihrer Wasserversorgung vom Bodenwasser unabhängigen und ausschließlich vom Niederschlag gespeisten Moore, dehnten sich im Laufe der nachfolgenden Jahrtausende großflächig aus und ließen in Deutschland vor allem im Nordwesten und dem Alpenvorland weitläufige Moorlandschaften entstehen.

MOORVORKOMMEN IN DEUTSCHLAND

Etwa 3,3 % (ca. 11.770 km²) der Fläche Deutschlands sind von Mooren bedeckt (WITTNEBEL et al. 2023). Etwa 95 % dieser Fläche ist entwässert – es handelt sich also nur noch im Sinne der bodenkundlichen Ansprache um Moore. Danach gilt eine Fläche dann als Moor, wenn der Boden, der Torf, einen organischen Anteil von mindestens 30 % des Trockengewichts und eine Mindestmächtigkeit von 30 cm aufweist (AG BODENKUNDE 2024).

Ungefähr 78 % der Moorflächen Deutschlands liegen im Norddeutschen Tiefland, weitere ca. 20 % finden sich im Alpenvorland. Ungefähr 4 % aller Moorflächen stehen unter Naturschutz (BFN 2023, SUCCOW & JOOSTEN 2001, JOOSTEN et al. 2017).

Mit den Zwischenmooren – auch Übergangsmoore genannt – entstand darüber hinaus ein dritter Moortyp. Dieser vermittelt ökologisch betrachtet zwischen den Nieder- und Hochmooren und enthält Floren- und Faunenelemente aus beiden. Zwischenmoore entwickeln sich überall dort, wo sich die Mooroberfläche bereits über das Bodenniveaue erhebt, diesem aber noch nicht vollständig entwachsen ist. Zwischenmoore können

TORF

Torf bezeichnet eine im Wasser entstandene, mineralarme Humusform, die aus organischem Material besteht und überall dort akkumuliert, wo der Bodenwasserspiegel dicht an bis flach über der Geländeoberfläche ansteht.

Im wassergesättigten Zustand ist die Diffusion von Sauerstoff in den Boden weitgehend unterbunden, so dass der mikrobielle Abbau des abgestorbenen Pflanzenmaterials verlangsamt wird. Es kommt zur Anhäufung organischen Materials. Hat dieses einen mineralischen Anteil von weniger als 30 % seiner Trockenmasse, so spricht man von Torf. In Abhängigkeit der Pflanzenarten und der Entstehung werden verschiedene Torfarten unterschieden. Beträgt die Torfaufage auf einer Fläche 30 cm oder mehr, so spricht man von Moor (AG BODEN 2024).

Übergangsstadien zwischen Nieder- und Hochmooren darstellen, sie können aber auch Dauerstadien bilden (DIERSSEN & DIERSSEN 2008, BfN 2023). Ihre Vorkommen finden sich vor allem im Alpenvorland und den nördlichen Randalpen.

Eine Sonderstellung – insbesondere unter denkmalpflegerischen Aspekten – nehmen die zu den Niedermooren zählenden Verlandungsmoore ein. Sie entstehen in Uferbereichen von Seen im Zuge der Verlandung offener Gewässer. In Deutschland sind sie vor allem im Umfeld der Alpen und im Alpenvorland zu finden.

„Moor, weder See noch Land“ lautete in den frühen 2000er Jahren der Titel einer Ausstellung im Landesmuseum Natur und Mensch in Oldenburg und beschrieb damit die dem Festland zugehörigen Teile in der Landschaft, die durch deutlichen Wasserüberschuss und eine dadurch

bedingte charakteristische Flora und Fauna gekennzeichnet sind. Vermittelnd zwischen terrestrischen und aquatischen Lebensräumen sind Moore Habitats (Lebensräume) für zahlreiche, oftmals hochspezialisierte Tier- und Pflanzenarten und Lebensgemeinschaften (Biosphären). Sie beherbergen Biotop mit vielfältigen Klein- und Kleinsthabitats. Moore sind Wasser- und Kohlenstoffspeicher und wirken regulierend auf das Lokal-, Regional- und globale Klima. Damit sind sie wichtige Bestandteile des ökosystemaren Wirkungsgefüges, dessen Schutz und Entwicklung unter Umwelt- und naturschutzfachlichen Aspekten große Bedeutung zukommt (IPCC 2023).

Moore waren für Menschen von jeher Bestandteile ihres Lebens- und Siedlungsraumes. Wasser ist eine essenzielle Ressource, und so wundert es nicht, dass die frühen Menschen nicht erst mit der Sesshaftwerdung im Neolithikum (Jungsteinzeit) die Nähe von Seen und Flüssen suchten. Bereits die etwa 300.000 Jahre alten Jagdwaffenfunde aus der Uferzone eines ehemaligen Sees im ehemaligen Braunkohlentagebaurevier bei Schöningen (Niedersachsen) belegen, dass Moore gezielt aufgesucht wurden und für das tägliche Leben der Menschen von großer Bedeutung waren (z. B. TERBERGER et al. 2018). Eine Vielzahl archäologischer Funde und Befunde aus Niederungen, den Uferbereichen von Bächen und Flüssen, von Seeufern und aus den ausgedehnten Moorgebieten der Norddeutschen Tiefebene zeugen von diesen Aktivitäten (BLANKENFELDT et al. 2021, KÖNNINGER et al. 2000, ARCHÄOLOGISCHES LANDESMUSEUM BADEN-WÜRTTEMBERG 2016).

Es sind die besonderen hydrochemischen Bedingungen in den Mooren, die dazu beitragen, dass organisches Material – seien es Pflanzenreste, Pollen, Stäube oder andere Mikrosporen und -organismen und Hinterlassenschaften menschlicher Aktivitäten, wie Knochen steinzeitlicher Jagdbeuten, Waffen, Reste von Siedlungen, Moorwege, Moorleichen oder sonstige Funde – konserviert und über Jahrtausende erhalten geblieben sind. Damit bilden Moore besondere Bodenarchive, deren Auswertung einmalige Einblicke in die vergangenen Lebens- und Umweltverhältnisse bietet. Sie tragen damit maßgeblich zum Verständnis der vergangenen Umwelt-, Landschafts- und Siedlungsgeschichte sowie

der technischen und kulturellen Entwicklung der Menschen bei. Moore und Moorlandschaften sind als natürliche, naturnahe oder auch in Kultur genommene Teile der Landschaft wesentliche Bestandteile unserer Kulturlandschaft (BAUER- OCHSE & METZLER 2015, HISTORIC ENGLAND 2021, 2022, LABO 2011, SCHROEDER et al. 2020).

Mit ihrem Ressourcenreichtum an Pflanzen und Tieren lieferten die Moore in Mittel- und Nordeuropa den frühen Menschen über Jahrtausende wesentliche Grundlagen für die Ernährung. Sie waren Sammel- und Jagdgründe. Die zu ihrer Überbrückung angelegten Moorwege wurden zunehmend wichtige Bestandteile sich

NIEDERMOORE

Niedermoores, auch als minerotrophe oder soligene Moore bezeichnet, bilden sich im Einflussbereich mineralhaltigen Grund-, Stau- oder Oberflächenwassers. Sie entstehen in den Uferbereichen verlandender Seen, in Niederungs- und Talbereichen entlang von Bächen und Flüssen, durch Vernässungen in Mulden und Senken, oder im Umfeld von Quellaustritten. Ihre Wasserkörper sind aufgrund der in ihnen gelösten mineralischen Salze zumeist nährstoffreich. In Abhängigkeit dieses Nährstoffdargebots entwickeln sich Kleinseggenrieder (oligotrophente (nährstoffarme) Bedingungen), bei guter Nährstoffversorgung Röhrichte oder Großseggenrieder mit mastig wüchsigen Kräutern und Sträuchern (meso- bis eutrophente Bedingungen) oder von schnellwüchsigen, überstauungstoleranten Baumarten wie Weiden, Pappeln oder Erlen aufgebaute Bruchwälder.

Infolge eines zumindest in Teilen des Jahres bestehenden Überstaus und weitgehender Wassersättigung des Bodens, wird der Abbau der anfallenden Pflanzenstreu weitgehend unterbunden. Es kommt zu einer Akkumulation des abgestorbenen und lediglich angerotteten Pflanzenmaterials unter weitgehend anaeroben Bedingungen, dem Torf. Die Mächtigkeit der akkumulierenden Torfe wird durch die Höhe des Bodenwasserspiegels bestimmt. Dabei bewirkt ein längerfristiges Ansteigen des Wasserspiegels ein Aufwachsen der Torfkörper, während ein Absinken – und damit einhergehend eine im Zuge zunehmender Durchlüftung in den oberen Torfschichten einsetzende Humifizierung und Mineralisation – Torfverlust zur Folge hat (ELLENBERG 1996, RYDIN & JEGLUM 2006, SUCCOW & JOOSTEN 2001).



entwickelnder Verkehrsnetze. Innerhalb der Moore, auf mineralischen Durchtragungen, und an den Moorrändern entstanden Siedlungskammern.

Moore beherbergten sakrale Orte, und nicht zuletzt übte der scheinbar karge und häufig nebedurchzogene Naturraum über Jahrtausende hinweg auch eine besondere Faszination auf das menschliche Gemüt aus: Moore fanden Eingang in die Mythen-, Sagen- und Legendenwelten und bilden bis heute die dramaturgische Kulisse filmischer Inszenierungen (BERGEN et al. 2002, ICKERODT 2008, WULFF 2023).

Erst in jüngerer Vergangenheit, etwa ab dem späten Mittelalter, begannen die Menschen in diese Ökosysteme einzugreifen, um die als „Unland“ deklarierten Teile der Landschaft urbar zu machen. Wenngleich aus früheren Zeiten Berichte darüber bestehen, dass bereits die Römer in den heutigen Niederlanden Kanäle in

Mooren angelegt und, wie auch die Germanen, Torf als Brennmaterial verwendet haben (DE KLERK 2022), so waren es wohl erst die Zisterzienser, die etwa ab dem 11. Jh. begannen, die Niedermoore planmäßig zu erschließen. Sie legten zunächst Fischteiche an und ließen die Moore damit zunehmend zu Bestandteilen ihrer Kulturlandschaft werden. Etwa ab dem 17. Jahrhundert setzten, ausgehend von den Niederlanden, mit der Hochmoor-Brandkultur zunehmend großflächigere Eingriffe auch in die Moore in der Nordwestdeutschen Tiefebene ein (GÖTTLICH 1990, BERG 2004). Etwa zur selben Zeit begannen auch die großen Entwässerungs- und Urbarmachungsmaßnahmen in den Niedermooren im Nordosten Deutschlands (SAUERBREY et al. 2003, LUTHARDT & ZEITZ 2018). Von da an war es den jeweiligen Landesherren über Jahrhunderte ein großes Anliegen, die Sumpflandschaften in umfänglichen Urbarmachungsprogrammen und mit großem Aufwand zu kultivieren, zu besiedeln und auf dem vermeintlichen Unland ertragreiche

ZWISCHENMOORE

Zwischenmoore (auch Übergangsmoore genannt) entwickeln sich überall dort, wo die Niederschläge ein Aufwachsen der Torfmoose oberhalb des Bodenwasserniveaus erlauben. Sie bilden sowohl zeitlich als auch räumlich zumeist dynamische Übergangsstadien. Überall dort, wo das Niederschlagsaufkommen nicht ausreicht, um das Aufkommen der Torfmoose so weit zu befördern, dass die Mooroberfläche gänzlich über das Bodenwasserniveau hinaus aufwachsen kann, können sie auch Dauerstadien bilden. Zwischenmoore beinhalten Florenelemente sowohl der Nieder- als auch der Hochmoore. In Deutschland sind Zwischenmoore in ihren Vorkommen auf das Alpenvorland und den Alpenrand sowie die kontinentaleren Gebiete im Osten der Norddeutschen Tiefebene, im Ökoton der Hochmoorverbreitung, beschränkt (DIERSSEN & DIERSSEN 2008, BfN 2023).



HOCHMOORE

Hochmoore, auch als Regen-, Regenwasser- oder ombrotrophe Moore bezeichnet, entstehen in Gebieten mit deutlichem Niederschlagsüberschuss und fehlenden ausgeprägten Trockenperioden. Ihre Wasserversorgung erfolgt durch den Niederschlag. Im Vergleich zu Niedermoo- ren bedingt diese Situation extreme Nährstoffarmut, da den Pflanzen keine durch das Boden- wasser gelösten Mineralsalze für die Ernährung zur Verfügung stehen.

Die für Hochmoore charakteristischen und gleichzeitig auch die Ökologie der Moore be- stimmenden Pflanzen sind die Torfmoose (Sphagnen). Sie regulieren die Hydrologie der Moore und sind deren Haupttorfbildner. Darüber hinaus bestimmen sie die hydrochemischen Bedingungen innerhalb des Torfkörpers. Indem sie im Zuge eines der Nährstoffaufnahme dienenden Kationenaustauschprozesses Wasserstoff(H⁺)-Ionen gegen (z. B. Kalium(K⁺)-, Natrium(Na⁺)-, Calcium(Ca²⁺)-, Magnesium(Mg²⁺) gegen Protonen austauschen, tragen sie zu einer Versauerung des Moorwassers (pH <4) bei. Neben den anaeroben Bedingungen führt diese Versauerung zu einer weiteren Einschränkung des mikrobiellen Abbaus der organischen Substanz und damit zu den herausragenden Erhaltungsbedingungen für die in den Torfen eingelagerten Artefakte und artifiziellen Strukturen aus organischem Material und Nicht-Eisen-Metallen (CLYMO & HAYWARD 1982, PAINTER 1995, RYDIN & JEGGLUM 2006, HISTORIC ENGLAND 2018).

Die Oberfläche der Hochmoore ist oftmals in höhere, sich über den Moorwasserspiegel er- hebende Bereiche, die Bulten, und tiefere, oftmals zumindest periodisch überflutete Bereiche, die Schlenken, untergliedert. Hinzu kommen kleine Tümpel (Kolke) und Rinnen (Rüllen). Die Vegetation ist artenarm und besteht zum weitaus überwiegenden Teil aus Torfmoosen. In den erhöhten Bereichen finden sich neben Wollgräsern (*Eriophorum*) und Sonnentau-Arten (*Drosera*) Zwergsträucher wie Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*), Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*), Glockenheide (*Erica tetralix*), Besenheide (*Calluna vulgaris*), Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*), Krähenbeere (*Empetrum nigrum*), Gagel (*Myrica gale*), Porst (*Ledum pa- lustre*) oder Rauschbeere (*Vaccinium uliginosum*). Auch Bäume, wie die Kiefer (*Pinus*), Birken (*Betula*) und in höheren Lagen des Berg- und Hügellandes und der Mittegebirge auch Fichten (*Picea*), treten hier vereinzelt und dann zumeist krüppelwüchsig auf. In Bereichen, in denen der Moorwasserspiegel über längere Abschnitte nicht nah an der Mooroberfläche ansteht, können sich dichte Zwergstrauchbestände etablieren. Dabei sind die Vorkommen von Gagel auf die ozeanischeren Bereiche beschränkt, während der Porst in den etwas kontinentaleren, weiter östlich gelegenen Gebieten auftritt. Selbst Kiefernwälder können auf diesen Mooren stocken.

Anders als in den Niedermoo- ren, in denen die Torfe zumeist aus unzersetzten Resten der Seggen und Gräser bestehen, werden Hochmoortorfe nahezu vollständig von Torfmoosen aufgebaut. Höhere Pflanzen spielen als Torfbildner keine Rolle und sind den Torfen lediglich beigemengt.



land- und forstwirtschaftliche Kulturen entstehen zu lassen. Ein Bestreben, das bis weit in die zweite Hälfte des letzten Jahrhunderts hinein bestand und mit immer größerem technischen Aufwand betrieben wurde.

Kommt es infolge klimatischer Veränderungen oder von Entwässerungen zu einer Absenkung des Wasserspiegels, führt dies zu Veränderungen der Vegetation und damit der Lebensgemeinschaften. Die Anteile charakteristischer Arten der Feuchtstandorte nehmen zugunsten von Arten trockenerer Standorte und Ubiquisten ab. Aber auch die Torfe verändern sich. Infolge des sinkenden Bodenwasserspiegels senkt sich die Mooroberfläche (Sackung), und die oberen Bereiche des Torfkörpers werden – zumindest zeitweise – durchlüftet. Durch den eindringenden Sauerstoff kommt es zu biologischen Abbauprozessen und pedogenetischen Veränderungen. Die Struktur und das Gefüge der Torfe verändern sich, der Torf degradiert. Bodenkundler bezeichnen diesen Prozess, der sich mit fortschreitender Entwässerung in immer tiefere Schichten ausweitete, als Vererdung. Mit ihm ist auch der Verlust der Fähigkeit der Torfe verbunden, Wasser aufzunehmen und zu speichern, woraus sich auch Schwierigkeiten bei naturschutzfachlichen Maßnahmen zur Wiedervernässung ergeben. Der mit dieser Entwicklung verbundene mikrobielle Abbau der Torfe wird als Humifizierungs- und Mineralisationsprozess bezeichnet, in deren Folge es zu Torfverlusten (Torfschwund) kommt. Dabei wird der in den Torfen gespeicherte Kohlenstoff vornehmlich in Form von Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4) und – auf landwirtschaftlich vorgenutzten Flächen – Lachgas (N_2O) freigesetzt. Die Torfmächtigkeit nimmt ab.

Dass mit der Entwässerung und Austrocknung der Torfe, insbesondere in trockenen Perioden, auch die Brandgefahr steigt, und damit eine zusätzliche Gefährdung für diese Ökosysteme entsteht, sei hier nur am Rande erwähnt (vgl. GREENPEACE 2022).

Bereits zu Beginn des letzten Jahrhunderts haben der Moorforscher und Botaniker Carl Albert Weber (1856–1931) und der Botaniker und Direktor des Westpreußischen Provinzial Museums in Danzig, Hugo Conwentz (1855–1922), auf eine Gefährdung der Moore unter naturschutz- wie kulturgutschutzfachlichen/kulturhistorischen Aspekten hingewiesen. Auslöser dafür waren die zur damaligen Zeit mit immer größerer Intensität stattfindenden Meliorationsmaßnahmen, die sie veranlassten, einen umfänglichen Moorschutz zu fordern (CONWENTZ 1904, 1916, WEBER 1901). Es sollte jedoch noch Jahrzehnte dauern, bis diesen Forderungen im größeren Rahmen Gehör geschenkt wurde. Erst mit dem Entstehen der modernen Naturschutzbewegung in den 1970er Jahren erhielten Wert und Potenzial der Moore im Zuge der Diskussion um Arten- und Biotopschutz eine größere Aufmerksamkeit. Mit dem in den letzten Jahren verstärkt geführte gesellschaftspolitischen Diskurs um den globalen Klimawandel rückte die Thematik dann regional, national und global in den Fokus einer breiteren Öffentlichkeit und erfuhr vermehrte Aufmerksamkeit auch im politischen Raum.

Die Ernennung der Dekade 2021–2030 zum Jahrzehnt der Wiederherstellung von Ökosystemen durch die Vereinten Nationen (UN GENERAL ASSEMBLY 2019) und Finanzierungsprogramme der Europäischen Union, wie INTERREG und LIFE, aus denen transnationale Projekte zur



Regeneration und zum Schutz von Mooren in Nordwesteuropa, der Nordseeregion und dem Ostseeraum gefördert werden, sind Folgen dieser Diskussionen.

In Deutschland ist der Schutz der Moorbiotope und -böden unter verschiedenen Schutzkategorien in unterschiedlichen Gesetzen, Verordnungen, Programmen und Strategiepapieren geregelt. Die darin formulierten Ziele umzusetzen, stellt Bund und Länder, die Land- und Forstwirtschaft und die Wasser- und Naturschutzbehörden und -verbände unter Zugzwang und vor große Herausforderungen. Denn der weitaus überwiegende Teil der Moorböden in Deutschland, etwa 90 %, befindet sich gegenwärtig in land- und forstwirtschaftlicher Nutzung (BFN 2023). Auf etwa 2.000 ha der Moorstandorte findet heute noch Torfabbau statt – mit rasch abnehmendem Umfang (IVG 2024).

Nach einer durch das Bundesamt für Naturschutz im Internet veröffentlichten Einschätzung „... sind, nach der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands, alle Moorbioptypen stark gefährdet und teils von vollständiger Vernichtung bedroht.“ (BFN 2023). Aus Sicht des Natur- und Klimaschutzes kommt der Debatte um den Schutz, die Wiedervernässung und die Regeneration von Mooren damit eine besondere Bedeutung zu (s. a. TREPEL 2008). Denn auch wenn nur etwa 2 % der landwirtschaftlich genutzten Flächen auf Moorböden liegen, so emittieren diese etwa 40 % aller von landwirtschaftlich genutzten Flächen ausgehenden CO₂-Emissionen und liefern damit etwa 7 % der gesamten CO₂_{Äqu}-Emission Deutschlands (UBA 2023). Um die in internationalen Abkommen festgeschriebenen Klima- und Artenschutzziele erreichen zu

können, ist es daher notwendig, Maßnahmen zu ergreifen, um die noch verbliebenen Feuchtgebiete zu schützen und zu entwickeln und damit gleichzeitig die Emissionen maßgeblich zu reduzieren. Davon betroffen sind sowohl Ausweisungen von Schutzgebieten und die Restaurierung degradierter Moore, als auch Nutzungsänderungen hin zu moorschonenden Bewirtschaftungen.

Im Kern geht es dabei immer darum, die hydrologische Situation in den Gebieten zu verbessern. Wasserstände müssen angehoben und das Wasser muss, anstatt es mittels Drainagen und Entwässerungsgräben schnell abfließen zu lassen, möglichst lange und umfänglich in der Landschaft gehalten werden. Dazu wird es in vielen Fällen nicht nur eines umfänglichen Rückbaus der über Jahrhunderte auf größte Effizienz angelegten Entwässerungssysteme bedürfen. Vielmehr wird es – insbesondere in den Hochmoorgebieten Nordwestdeutschlands – vielerorts notwendig werden, umfangreiche technische Einrichtungen zu installieren, um eine Wiedervernässung zu erreichen. Denn infolge unterschiedlicher Nutzungen haben sich innerhalb einzelner Mooregebiete teilweise erhebliche Höhenunterschiede herausgebildet, die einer einfachen Wiedervernässung durch das Verschließen der Drainagen und Abzugsgräben entgegenstehen. Hier wird es vielmehr erforderlich werden, mit Hilfe weitläufiger Flächennivelements gesonderte Bewässerungssysteme zu schaffen. Beides, das Verschließen von Gräben und anderen Drainageeinrichtungen und das großflächige Nivellieren, wäre mit umfangreichen Bodenbewegungen und Eingriffen in die Torfkörper verbunden (s. a. GARF et al. 2022).

Während sich aus Wiedervernässungen für den Naturschutz in der Regel positive Folgen ergeben, naturnahe Lebensräume wiederhergestellt, entwickelt oder neu geschaffen werden und – zumindest mittel- bis langfristig – Kohlenstoffsenken entstehen können, sind Bodeneingriffe in gewachsene Torfkörper für das Bodenarchiv mit großen Gefahren verbunden. Die aufgewachsenen Torfe werden durchmischt und damit ihre Stratigraphie, also ihre natürliche Lagerung, bei der die Schichten von unten nach oben betrachtet jünger werden, zerstört. In den Torfkörpern erhaltene Artefakte und artifizielle Strukturen werden (unbemerkt) verlagert, beschädigt oder vernichtet.

Durch das Anheben der Bodenwasserstände wird der konservierende Effekt in den entwässerten Torfen maßgeblich verbessert. Sackungen und Verluste durch Humifizierung und Mineralisation können weitgehend unterbunden werden, im Idealfall kommt es zu Torfneubildungen, woraus sich nicht nur ein Schutz für den älteren Torf, sondern auch für die in den Moorböden befindlichen Funde und Befunde ergibt. Allerdings bedarf es hier aus denkmalpflegerischer Sicht einer differenzierteren Betrachtung. Denn nicht nur das Befahren und aktive Eingreifen in den Boden stellt Gefahren für in den Mooren befindliche Objekte dar. Auch die infolge der Wiedervernässung aufkommenden Pflanzen können – insbesondere in Niedermoores – zu einer Gefährdung der Artefakte werden, indem ihre Wurzeln in sie hineinwachsen (TJELLDÉN et al. 2015). Ein Aspekt, den es auch im Kontext von Nutzungsänderungen – beispielsweise beim Betrieb von Paludikulturen – und den dabei zur Anwendung kommenden Arten zu beachten gilt und der einer besonderen Berücksichtigung

bereits bei der Planung, insbesondere aber im Hinblick auf nachfolgende Pflegemaßnahmen bedarf.





DIE WIEDERVERNÄSSUNG VON MOOREN UND DER DENKMALSCHUTZ – RECHTLICHE GRUNDLAGEN

ANDREAS KLEINE-TEBBE & ARND HÜNEKE

Die Wiedervernässung und Restaurierung von Mooren ist in der Regel mit Eingriffen in den Landschaftshaushalt verbunden. Vor diesem Hintergrund bedarf es im Rahmen von Maßnahmenplanungen einer Reihe von Prüfungen, die von den Gebietswasserverhältnissen, über das Artenvorkommen bis hin zu den Besitzverhältnissen reichen und Bestandteile notwendiger einzuholender Genehmigungen für die Durchführung von entsprechenden Maßnahmen sind. So ist es möglich, dass Belange des Naturschutzes mit solchen des Denkmalschutzes in Widerstreit geraten können.

Das Schützen als Rechtskategorie

Dem Umwelt- und Denkmalschutz haftet der Nimbus des „Verhinderns“ an. Das ist keine

Neuigkeit – und vom Gesetzgeber auch genauso gedacht: „Schützen“ heißt etwas zu verhindern, nämlich die Einwirkung auf ein vulnerables Gut. Dies wollen im weiteren Sinn auch Natur- und Denkmalschutz. Den Schützern stehen aber nicht nur andersartige Interessen entgegen. Auch die Schutzregeln untereinander können im Widerstreit miteinander liegen. Dies alles in einen angemessenen Ausgleich zu bringen, bedeutet letztlich Rechtsfrieden zu schaffen und muss Gegenstand jedweder Maßnahmen zum Schutz und der Entwicklung von Mooren sein.

Was sind die rechtlichen Grundlagen für den Natur- und Denkmalschutz und den Ausgleich beider?

Der Schutz des Klimas, wie der Moore, als Bestandteil der Natur, ist genauso wie der Schutz von (Boden-) Denkmalen als Schutz von „Umwelt“ nach den europarechtlichen Vorgaben zu begreifen. Diesen hat das nationale Recht umzusetzen. Was „Umwelt“ ist, und das Verhältnis des Umweltschutzes zum Denkmalschutz ist jedoch zu klären. Art. 167 Abs. 2 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union, AEUV, betont lediglich *„Erhaltung und Schutz des kulturellen Erbes“* nur *„... von europäischer Bedeutung“*.

Klärung bringt hier das europäische Sekundärrecht. Es spricht u. a. mit der Richtlinie über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-RL: 2011/92/EU, 2014/52/EU) und die Umweltinformationsrichtlinie (UInf-RL: 2003/4/EG) einzelne Umweltbestandteile an. Und da zeigt sich, dass Bodendenkmale, der Boden und die Natur in gleicher Weise als Bestandteile der Umwelt zu schützen sind. Nach Art. 3 UVP-RL bewertet die Umweltverträglichkeitsprüfung die unmittelbaren und mittelbaren Folgen eines Projekts u. a. auf

die Faktoren biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft, Sachgüter und kulturelles Erbe sowie die Wechselwirkung zwischen diesen Faktoren. Das kulturelle Erbe ist in UVP-RL Anhang IV Nr. 4 aufgeführt und nennt das „kulturelle Erbe einschließlich architektonischer und archäologischer Aspekte und Landschaft“.

Bundesrechtlich schützt das Bundes-Naturschutzgesetz (BNatSchG) Moore als geschützte Biotope gemäß § 30 Abs. 2 Satz 1, sofern sie sich in einem naturnahen Zustand befinden. Als naturnah gelten danach auch degradierte Moore, sofern für diesen Biotoptyp noch von Regen- oder Mineralbodenwasser abhängige charakteristische Arten und Lebensgemeinschaften vorhanden sind. Es ist dabei ohne Belang, ob das Moor noch renaturierbar ist. Das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) schützt die Funktionen des Bodens, zu denen er nach § 2 Abs. 2 Nr. 2 BBodSchG „als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte“ gehört. Der Boden ist der wichtigste Zeuge der Zeitgeschichte. Er kann je nach physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften die Spuren von anthropogenen Einwirkungen für lange Zeit konservieren (DEUTSCHER BUNDESTAG 1997).

Der Schutz von degenerierten Moorflächen und das „Gebot der Wiedervernässung“

Ein weiterer Aspekt des Schutzes degradierter landwirtschaftlich genutzter Moorflächen ergibt sich aus § 10 GAP-Konditionalitäten-Gesetz der Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union. Hier ist ein Mindestschutz von Feuchtgebieten und Mooren benannt, demzufolge Eingriffe in das Bodenprofil mit schweren Baumaschinen, eine Bodenwendung tiefer als 30 Zentimeter oder eine Auf- und Übersandung

untersagt sind. Dem deutschen Gesetzgeber ist diese Materie weitgehend entzogen.

Das Denkmalrecht

Anders als beim Naturschutzrecht, das bundesrechtlich geregelt ist, liegt das Denkmalrecht gänzlich in der Zuständigkeit der Länder. Und während der Schutz der Natur auf einer Interessenabwägung beruht (z. B. nach § 15 BNatSchG), schließt das Denkmalschutzrecht der Länder diese bei der Benennung als Denkmal aus. Bei der Wiedervernässung eines Moores sind damit die darin befindlichen und verborgenen Bodendenkmale und – in manchen Ländern – auch erdgeschichtliche Denkmale in jedem Fall geschützt, wobei bereits reliktsche Vorkommen ausreichend sind, um einem Objekt im Boden den Schutzstatus zuzusprechen.

Zielvereinbarungen

Am 20. Oktober 2021 haben sich Bund und Länder auf eine Zielvereinbarung zum Bodenschutz geeinigt. Darin ist festgehalten, dass die Eigentümerinnen und Eigentümer von Moorflächen freiwillig Umstellungen der Bewirtschaftung vornehmen. Ziel ist eine Umstellung der Entwässerung hinzu einer „*torfzehrungsmindernden oder torferhaltenden Anhebung der Wasserstände*“ (veröffentlicht auf der Internet-Seite des BMUV).

Denkmalschutz - Antagonist oder „Sparringspartner“?

Grundsätzlich können Belange des Naturschutzes mit solchen des Denkmalschutzes in Widerstreit geraten, da diese häufig mit Bodeneingriffen und Veränderungen der Bodenwasserspiegel verbunden sind. Auf Grund der oben gezeigten Eingriffsproblematik sieht sich der Denkmalschutz dem Schutz des Bodenarchivs





verpflichtet und verlangt daher bei bekannten und vermuteten Bodendenkmalen (Artefakte und artifizielle Strukturen) eine Genehmigung des Eingriffs. Zwar stehen mit unterschiedlichen nicht-inversiven geophysikalischen Verfahren (z. B. Bodenradar, Geomagnetik) verschiedene Verfahren für die Detektion von Bodendenkmalen zur Verfügung. Allerdings ist die Anwendbarkeit dieser Verfahren in Mooren sehr eingeschränkt (WELLER & BAUEROCHSE 2013). Damit der Denkmalschutz aber greifen kann, bedarf es eines „Anfangsverdachts“ für eine Störung eines möglichen (Boden-) Denkmals. Eine Gefährdung muss hinreichend möglich sein.

Für die Erteilung der denkmalrechtlichen Genehmigung ist je nach Bundesland ein unterschiedlicher Abwägungsprozess erforderlich. Regelmäßig muss für den zu genehmigenden Eingriff ein anderes öffentliches Interesse streiten. Dass die Renaturierung ein solches öffentliches Interesse ist, kann nicht bestritten werden. Regelmäßig muss nach den Denkmalschutzgesetzen der Länder der Eingriff in das Denkmal auch zwingend sein, um genehmigungsfähig zu sein. Unter diesem Aspekt ist eine Alternativenprüfung anzustellen: Muss die Renaturierung an diesem Ort stattfinden? Muss sie in dem geplanten Umfang stattfinden? Kann das Ziel nicht durch Umgestaltung anderweitig erreicht werden?

Gerade weil das Anliegen in der Regel mit einem vorausgehenden Flächenerwerb einhergeht, muss diese Frage schon bei der Auswahl der zu renaturierenden Fläche „abgeräumt“ werden, wollte man nicht einen wirtschaftlichen Kollateralschaden durch eine zu rigide Handhabung des Gesetzes herbeiführen. Auf der anderen Seite sind die Vorhabenträger angesprochen, ihr

Vorhaben möglichst frühzeitig mit den Behörden abzustimmen.

Darüber hinaus muss der Eingriff in den Boden das Interesse an dem Erhalt des Denkmals überwiegen. Unter diesem Gesichtspunkt kann der Denkmalschutz Auflagen in den Genehmigung vereinbaren, sodass die Gefahr einer Beschädigung oder Zerstörung gemindert wird (z. B. der Einsatz bestimmter Maschinen, die frühzeitige fachliche Beobachtung der Arbeiten durch entsprechend ausgebildetes Personal, im Einzelfall auch eine vorherige Ausgrabung und Dokumentation).

Während die denkmalrechtliche Genehmigung in der Regel kostenfrei ist, hat der Vorhabenträger die Kosten der Auflagen zu tragen. Sind Fundobjekte durch eine Grabung zu bergen, fallen auch Kosten für die Untersuchung und Dokumentation an. Diese Verpflichtung zur Kostenübernahme entstammt dem Verursacherprinzip, ein Grundsatz aus dem Umweltrecht. Wer einen Eingriff in die Umwelt vornimmt, soll für die Schäden, die Maßnahmen zur Vermeidung von Schäden und die daraus resultierenden gesellschaftlichen Kosten herangezogen werden.

Ein Moor im naturnahen Zustand unterfällt zwar dem Biotopschutz nach § 30 Abs. 2 Satz 1 BNatSchG, wonach Handlungen verboten sind, die zu einer Zerstörung führen können. Das Ziel einer Maßnahme kann aber ein den Zustand verbessernder Naturschutz (§ 1 Abs. 7 BNatSchG) sein. Die dafür zu wählenden Maßnahmen müssen jedoch auf den Schutz der Denkmale Rücksicht nehmen. Eine naturschutzrechtliche Vorrangregelung besteht nicht.

Das Eigentumsrecht – was muss der Grundeigentümer hinnehmen?

Eigentümer und sonstige Nutzungsberechtigte von Grundstücken haben Maßnahmen des Naturschutzes nach § 65 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG zu dulden, soweit dadurch die Nutzung des Grundstücks nicht unzumutbar beeinträchtigt wird. Den Eigentümern wird daher kein aktives Tun, sondern lediglich die Hinnahme der von anderer Seite ausgeführten Einwirkungen auf die in Rede stehenden Grundflächen abverlangt. Die Verpflichtung des Eigentümers besteht in einem solchen Fall darin, Handlungen eines anderen weder zu behindern noch zu erschweren oder gar zu unterbinden. Führen die Einwirkungen zu einer unzumutbaren Belastung des Eigentümers, ist nach § 68 BNatSchG Entschädigung oder Ausgleich zu leisten. Denkmalschutzrechtliche Regelungen, die Inhalt und Schranken des Eigentums bestimmen, sind mit Art. 14 Abs. 1 des Grundgesetzes erst unvereinbar, wenn sie unverhältnismäßige Belastungen des Eigentümers nicht ausschließen und keinerlei Vorkehrungen zur Vermeidung derartiger Eigentumsbeschränkungen enthalten (BUNDESVERFASSUNGSGERICHT 1999).

Epilog und Fazit

Die Revitalisierung von Mooren auf der einen Seite und die Bewahrung von Bodendenkmalen im Moor auf der anderen stellen keinen Gegensatz dar. Vielmehr bieten sie eine Chancen für beide Belange. Das Verursacherprinzip, das sowohl im Naturschutz- als auch im Denkmalrecht greift, bedeutet für beide Seiten, nicht nur inhaltlich aufeinander zuzugehen, sondern für beide Belange das maximal Mögliche zu erzielen. Es sollte daher unter den Beteiligten und den Behörden geboten sein, im Sinne

einer praktischen Konkordanz bereits zu einem frühen Zeitpunkt im Verfahren in einen Diskurs zu treten und Kompromisse zu finden, die das jeweils Zumutbare in den Vordergrund stellen. Es ist also die Aufgabe der Beteiligten, unter Berücksichtigung und Abwägung aller Belange gemeinsam Lösungen zu finden, anstatt sie zu verhindern.



MOORE AUS NATURSCHUTZ- FACHLICHER SICHT

Aus Sicht des Naturschutzes nehmen Moore und Feuchtgebiete eine besondere Stellung ein. Als Lebensräume zumeist stenöker, also gegenüber Standortveränderungen empfindlich reagierender Organismen und Lebensgemeinschaften, besitzen sie unter Biodiversitätsaspekten große ökosystemare Bedeutung. Als Wasserspeicher und Retentionsräume spielen Moore und Moorböden eine bedeutende Rolle für den Landschaftswasserhaushalt und stehen damit – wie auch als Kohlenstoffspeicher – im Fokus der aktuellen Debatte um den Klimawandel (BMEL 2022, BMUV 2021, 2022a-c).

Der Schutz der Moorlebensräume ist seit Langem fester Bestandteil sowohl des institutionellen, als auch des ehrenamtlichen Naturschutzes. Dabei ist es das Ziel, die noch bestehenden naturnahen Moore zu erhalten und zu entwickeln und möglichst viele degradierte Moore wieder in einen Zustand zu versetzen, der eine naturnahe Entwicklung ermöglicht. Kernaufgaben sind neben dem Schutz der wenigen in Deutschland noch vorhandenen naturnahen vor allem die Revitalisierung degradierter Moorlebensräume. Dazu ist es erforderlich, Maßnahmen zu ergreifen, um Wasser länger in der Landschaft zu halten, anstatt es möglichst schnell abzuleiten und Moorböden aus der Nutzung zu nehmen oder zumindest auf moorbodenschonende (Nass-) Nutzungen umzustellen. So können Retentionsräume geschaffen und das Aufkommen charakteristischer Arten und Lebensgemeinschaften der Moor- und Feuchtstandorte gefördert und die Torfkörper vor weiterer Mineralisierung geschützt bzw. die Torfverluste zumindest verlangsamt

werden. Art und Umfang solcher Maßnahmen leiten sich in Abhängigkeit des Landschaftsraumes, der betroffenen Moortypen, der zur Verfügung stehenden Flächen und Besitzverhältnisse, der hydrologischen Rahmenbedingungen, aus den jeweiligen Schutzziele und nicht zuletzt aus den zur Verfügung stehenden finanziellen Mitteln, insbesondere für Grunderwerb, Maßnahmenumsetzung und Pflege ab.

Grundlage aller Maßnahmen bilden die in Gesetzen und Verordnungen definierten Schutzgüter und -ziele. Sie gilt es im Zuge der Planungsprozesse nicht nur zu berücksichtigen, sondern gegebenenfalls auch gegeneinander abzuwägen. Das Ergebnis dieser Prozesse liefert dann die Grundlage für die Formulierung der jeweiligen Schutz- und Entwicklungsziele, welche wiederum die Basis für die individuellen Planungen und Umsetzungen der einzelnen Maßnahmen bilden; wie beispielsweise das Anheben der Bodenwasserspiegel durch das Verschließen von Drainagen und Abzugsgräben, der Bau von Wehranlagen zur Regulierung von Einstau- und Überflutungshöhen, der Rückbau begradigter Bach-/Flußabschnitte, Pflegemaßnahmen oder – im Fall von Wirtschaftsflächen – Nutzungsänderungen. Demgegenüber steht allerdings der Rechtsanspruch des Grundeigentümers auf den Erhalt des bisherigen Satus Quo hinsichtlich der Nutzung und des Entwässerungszustands.

Übergeordnetes und allgemeingültiges Ziel von Revitalisierungsmaßnahmen ist immer die Verbesserung der hydrologischen Situation im Sinne einer Vernässung auf das ursprüngliche Niveau, während die Priorisierung einzelner Schutzgüter – vom Gebiets- und Lebensraumschutz, bis hinunter auf die Ebene des Schutzes einzelner



Arten (vgl. Natura 2000, FFH-Lebensraumtypen, EU-Vogelschutzrichtlinie) – jeweils einer individuellen Festlegung bedarf. An dieser Stelle sei erwähnt, dass nicht unerhebliche Teile der heutigen naturschützerischen Anliegen Werte einer historischen Kulturlandschaft betreffen und Folge von Nutzungen sind. Als Beispiel mag der Schutz des Lebensraumes der Wiesenbrüter stehen, die in unserer Kulturlandschaft ihre Brutplätze heute zum weitaus überwiegenden Teil auf Feuchtgrünland finden.

Wie in vielen anderen Bereichen ist auch in Feuchtgebieten der Naturschutz also oftmals eng mit dem Schutz bestimmter Kulturlandschaftselemente verbunden. Diese vielen und komplexen Schutzgüter stellen große Herausforderungen an die Planenden und führen innerhalb des Naturschutzes nicht selten zu Interessenskonflikten (s. a. ABEL et al. 2019: 26). Diese Konflikte gilt es möglichst früh zu identifizieren, zu formulieren und im Zuge der Planungen zu entschärfen. Erschwerend kommt in diesem Prozess hinzu, dass (degradierte) Moorlebensräume

oftmals anderen bedrohten Arten als Rückzugsräume (sekundäre Lebensräume) dienen. Diese sekundären Lebensräume werden unter Umständen durch Maßnahmen zur Moorrevitalisierung gefährdet.

Sieht man einmal von den in Toteislöchern (Sölle) der norddeutschen (Jung-) Moränenlandschaften und dem Alpenvorland befindlichen Mooren ab, so liegen Feuchtgebiete zumeist nicht isoliert in der Landschaft, sondern sind integrative Bestandteile größerer Einzugsgebiete (Flußsysteme, Tiefebene, Küstenregionen) oder Relikte ehemals weiträumiger Hochmoorlandschaften – wie im Fall der Norddeutschen Hochmoore. Maßnahmen zur Wiederverässerung, also das Anheben der Bodenwasserstände, wirken sich daher oftmals auch auf das Umfeld der Moore aus; und dies umso gravierender, je weniger reliefiert die Landschaft ist. Maßnahmen zum Moorschutz und zur Moorentwicklung müssen daher nicht nur unter Einbeziehung der verschiedenen Teilziele des Arten-, Biotop- und Ressourcenschutzes und unter Berücksichtigung der Schutzgüter Boden, Wasser und Luft erfolgen, sondern eben auch mögliche Auswirkungen und Beeinträchtigungen auf die An-, Ober- und Unterlieger im jeweiligen Umfeld mit berücksichtigen (s. a. DIERSSEN & DIERSSEN 2008).

Wie vielschichtig die sich daraus ergebenden Abläufe bei der Projektplanung und -umsetzung sind, ist im Nachfolgenden übersichtsartig ausgeführt: Die wesentlichen Rahmenbedingungen ergeben sich aus den Besitzverhältnissen und verschiedenen zeitlichen Vorgaben. Insbesondere die Schaffung arrondierter Moorflächen ohne privatrechtliche Restriktionen erfordert einen erheblichen zeitlichen Vorlauf, um letztlich

NATURRAUM MOOR

Natürliche und naturnahe Moore sind wertvolle Lebensräume für viele seltene und oftmals hoch spezialisierte, an die hier herrschenden Lebensbedingungen angepasste Lebensgemeinschaften und Arten. Moore speichern Wasser und puffern Hochwasserspitzen, indem sie in der Lage sind, bei starken Niederschlägen und Überflutungen aufzuquellen und dadurch den Abfluss zu verzögern.

Der Schutz, Erhalt und die Entwicklung von Mooren dient dem Arten- und Biotopschutz und wirkt sich über die Verdunstung ausgleichend auf das lokale, regionale und globale Klima aus. In ihren Torfen speichern sie große Mengen an Kohlenstoff.

einen Rechtstitel für die Umsetzung zu erlangen. Die folgende technische Umsetzung ist eingebunden in die natürlichen Abläufe mit 'trockenen' Baufenstern in den Sommermonaten. Hier müssen darüber hinaus Brut- und Setzzeiten berücksichtigt werden.

Ein weiterer Aspekt ist die Mittelverfügbarkeit. Da viele der Maßnahmen mit Drittmitteln finanziert sind, deren Bereitstellung zeitlich oftmals eng begrenzt ist, ergeben sich hier weitere Einschränkungen für die Umsetzung.

Naturschutzfachliche Erstherrichtungen zum Moorschutz können mit unterschiedlich umfangreichen Eingriffen in die Landschaft verbunden sein. Das betrifft sowohl die Größe der betroffenen Flächen als auch den Umfang der zu erwartenden Bodenbewegungen und die Tiefe, bis in die sich die Bodeneingriffe und Bauten auswirken. Hinzu kommen für die Durchführung der Maßnahmen erforderliche Infrastruktureinrichtungen (Zuwegungen, Lager-, Abstell- und Deponieplätze) und der geplante Maschineneinsatz (Art der Maschinen, Größe/Gewicht, Arbeitsumfang etc.), die sich auf den Boden auswirken. All das hat – wenn in Teilen auch nur temporär – Auswirkungen auf die Lebewelt, die es im Planungsverfahren, wie bei den späteren Ausführungen, zu berücksichtigen gilt. Hinzu kommen unvorhersehbare Wettergeschehen und deren Folgen, wie Regenperioden oder Hochwasserereignisse, die Maßnahmenumsetzungen beeinträchtigen können und in den Planungen ebenfalls Berücksichtigung finden müssen.

Nicht unerwähnt bleiben darf in diesem Zusammenhang der Aspekt der Verfügbarkeit geeigneter Unternehmen. Da die Ausführungen der



Geländearbeiten oftmals nicht nur spezielle Expertise und Erfahrungen bei den Maschinenführern voraussetzen, sondern darüber hinaus auch den Einsatz von Spezialmaschinen erfordern, ist der Erfolg von Vorhaben von der Auswahl der ausführenden Unternehmen und deren termingerechter Abwicklung abhängig.

Und letztlich ist bereits mit der Planung und Umsetzung der Erstherrichtungsmaßnahmen auch die (Dauer-) Pflege der geschaffenen Vernässungseinrichtungen, wie Dämme und Überläufe, zu berücksichtigen. Diese müssen nicht nur so beschaffen sein, dass sie effektiv und über Jahre hinweg unterhalten werden können. Vielmehr sollte auch die Klärung der Fragen nach den Zuständigkeiten im Unterhalt der Anlagen und der dafür benötigten Personal- und Geräteausstattung bereits im Planungsverfahren thematisiert werden. All das bedarf eines hohen Grads an Abstimmungen und eines guten Zusammenspiels aller Beteiligten.

MOORE AUS ARCHÄOLOGISCH-KULTURHISTORISCHER SICHT

Genauso wie aus naturschutzfachlicher Sicht nehmen Moore auch in der archäologischen und denkmalpflegerischen Betrachtung eine Sonderstellung ein. In ihren Torfen sind Zeugnisse vergangener Epochen konserviert, die in mineralischen Böden nur äußerst selten erhalten bleiben und die in einmaliger Art und Weise Einblicke in den Wandel der Umweltverhältnisse und die Lebenswelten früher Gesellschaften liefern. Grund hierfür sind die hydrochemischen Bedingungen und die daraus resultierenden besonderen Erhaltungsbedingungen für organisches Material, wie die Reste von Pflanzen, Knochen, Zähne, Haare oder Haut sowie Pollen,

Sporen oder Stäube. Aber auch (nicht-eisenhaltige) Metalle oder Holzkohlen erhalten sich in diesem Milieu, wobei die Erhaltungsbedingungen in Abhängigkeit des Mooortyps variieren.

Auch unterhalb der Moorbasis lagernde Sedimente und Ausgangssubstrate werden durch ein darüber befindliches Moor wie durch eine schützende Decke konserviert. Sie waren der „jungsteinzeitliche Laufhorizont“, auf dem die nomadisierenden Jäger- und Sammlergesellschaften durch die Landschaft zogen, bevor ansteigende Temperaturen und Niederschläge in weiten Teilen Mittel- und Nordeuropas ausgedehnte Moore entstehen ließen. Damit bilden Mooren – besser gesagt, die den von ihnen überdeckten bzw. sie einschließenden Hinterlassenschaften vergangenen Epochen – Archive der Landschafts-, Umwelt- und Kulturgeschichte, deren Auswertung wir einen großen Teil unserer Kenntnisse über die natürliche, soziokulturelle, technische und wirtschaftliche Entwicklung unserer Gesellschaft der zurückliegenden etwa 15.000 Jahre seit dem Spätglazial verdanken (u. a. BAUEROCHSE & METZLER 2015).

An der Basis der Moore, im Übergangsbereich zum glazialen Untergrund, finden sich die Spuren späteiszeitlicher Sammlergruppen: Vor etwa 13.000 Jahren, als die letzte Kaltzeit, die Weichselkaltzeit, ihrem Ende entgegen ging, und sich in Tunneltälern und

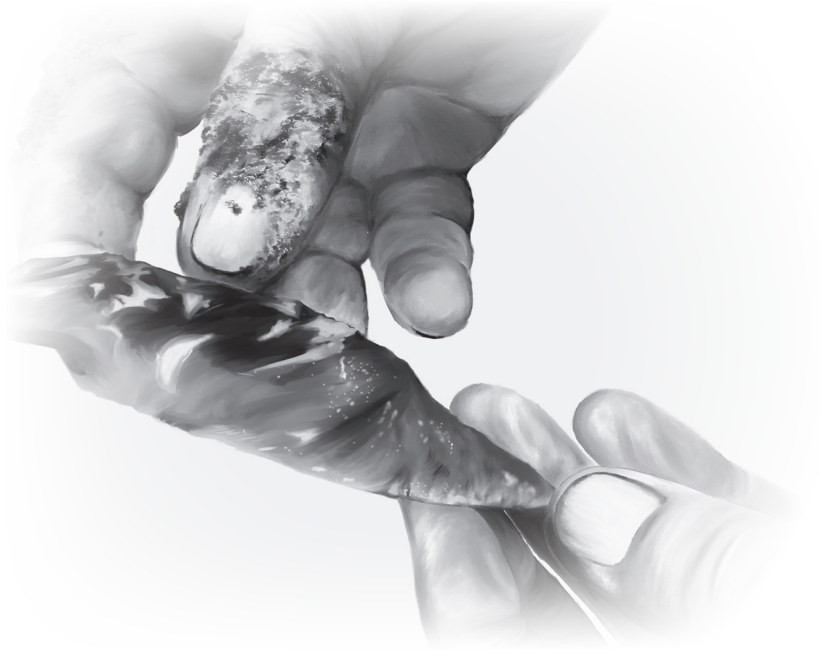
KONSERVIERENDE EIGENSCHAFTEN DER TORFE

Die Böden der Moore, der Torf, sind durch Wassersättigung und dadurch bedingte anaerobe Bedingungen charakterisiert, wodurch der mikrobakterielle Abbau abgestorbener organischer Substanz (Pflanzen und Pflanzenstreu) weitgehend unterbunden wird. Das gilt auch für in Moore hineingelangte Artefakte sowie für Moorleichen – sterbliche Überreste von Tieren und Menschen.

Darüber hinaus beeinflussen die hydrochemischen Bedingungen (pH-Wert, Huminsäuren etc.) den mikrobakteriellen Abbau und tragen zu unterschiedlichen Formen der Konservierung und Erhaltung bei. So entzieht das stark saure Milieu der Hochmoore (pH < 4) Knochen das Kalzium, so dass diese höchstens in ihrer Kollagenstruktur erhalten bleiben. Auch Horn und Eisen werden aufgelöst. Andererseits verzögern hier der niedrige pH-Wert, Huminsäuren und Polysaccharide den schnellen Abbau von Zellulose und bedingen Prozesse, die ähnlich dem eines Gerbverfahrens sind, so dass in Hochmooren Materialien aus Wolle, Fell oder Leder – wie auch die Haut von Moorleichen – über Jahrtausende erhalten bleiben, während sich Objekte aus Pflanzenfasern rasch zersetzen. Niedermoore zeichnen sich demgegenüber in der Regel durch einen guten Knochenerhalt aus (CLYMO & HAYWARD 1982; PAINTER 1995; RYDIN & JEGLUM 2006; SCHOENEN 2014).

Toteisbecken erste Seen bildeten, waren diese Orte Anziehungspunkte für Tiere und Menschen. Heute finden sich dort die ältesten Hinterlassenschaften der damaligen Menschen. Dabei lassen sich zuverlässig verschiedene Aktivitätszonen mit unterschiedlichen Arealen verknüpfen: Am Grund und den ufernahen Bereichen der ehemaligen Gewässer sind häufig Spuren von Jagd-ereignissen nachweisbar, Funde von damalige Uferterrassen liefern Hinweise vornehmlich auf das Zerlegen der Beute, während höher gelegene, ufernahe Bereiche offenbar als Standorte temporärer Jagdlager genutzt wurden (z. B. AMKREUTZ & NIEKUS 2022; BAALES & TERBERGER 2016; BAALES & CLAUSEN 2016). Zahlreiche Hinterlassenschaften aus organischem Material zeugen von diesen Aktivitäten und werfen ein Schlaglicht auf das Leben der Menschen im Spätglazial: Aufgeschlagene Knochen, Geweihe und Zähne des erlegten Wilds, Schäftungen von Steinwerkzeugen und Werkzeuge aus Horn oder Knochen. Zusammen liefern sie Zeugnisse von der Bedeutung der Uferregionen für die Jagd. Fundorte dieser Art sind heute im gesamten nordmitteleuropäischen bzw. südschandinavisches und osteuropäischen Raum belegt (z. B. FISCHER-MORTENSEN 2015, PETERSEN 2016).

Mit fortschreitender Erwärmung des Klimas veränderte sich auch das Landschaftsbild. Wälder entstanden und dehnten sich aus. In Toteislöchern entstandene Seen und unter den ehemaligen Gletschern ausgewaschene Tunnel-täler entwickelten sich zu weitläufigen Süßwasserarealen. Die Menschen des frühen Holozäns reagierten auf diese Landschaftsveränderungen, indem sie ihre Lebensweise der sich ändernden Umweltsituation anpassten. Die ergiebigen Jagdreviere der Süßwasserareale wurden



für Fischfang und die Jagd auf Wasservögel genutzt. Ergänzt wurde das Nahrungsspektrum durch die Jagd in den Wäldern. An den Küsten der immer weiter nach Süden vordringenden Nord- und der sich entwickelnden Ostsee wurden auch Meeressäuger gejagt. Spuren dieser Aktivitäten finden sich heute oftmals an der Moorbasis in Form ausgedehnter Abfallzonen, die mit zerschlagenen Tierknochen, Zähnen, Geweih- und Feuersteinwerkzeugen belegt sind. Die Jagdlager befanden sich auf umliegenden Anhöhen oder auf inselartig aus den Gewässern ragenden Kuppen (z. B. BRIEL et al. 2017; HARTZ 2005, 2016). Aus dem gesamten nordmitteleuropäischen und südschandinavisches Raum sind zudem intentionelle Deponierungen im Bereich ehemaliger Gewässer nachgewiesen, deren Verteilung und Fundzusammensetzung zumindest in einigen Fällen einen religiösen Hintergrund vermuten lassen (z. B. HEINEN 2020; PETERSEN 2016).

Die sich über die Zeiten ändernden Fundsituationen und -vorkommen zeigen, dass mit dem Wandel der Landschaft auch soziokulturelle Veränderungen verbunden waren. So entstanden die Siedlungen der Jungsteinzeit üblicherweise auf höher gelegenen Gelände im Einzugsbereich von Gewässern. In den Uferzonen solcher Fundplätze finden sich die Reste von Fischfanganlagen (Reusen, Fischfangzäune, Netzsenker). Überall in Europa gefundene Einbäume belegen sowohl die Jagd zu Wasser als auch die große Mobilität einzelner Gruppen (z. B. WAWRZINEK 2011). Die entsprechenden Funde lagern nun zunehmend innerhalb der aufgewachsenen Torfe und in den Ablagerungen der Seen. Im Umfeld der Siedlungen wurden Gräberfelder angelegt. Ein besonderes Phänomen der norddeutschen Jungsteinzeit ist die Errichtung von Großsteingräbern, die als Bestattungsorte und weithin sichtbare Landmarken eine Doppelfunktion erfüllen. Aus fast allen Arealen Europas mit

ausgedehnten Feuchtgebieten ist die Anlage von Bestattungsorten mit Gewässerbezug belegt. Viele dieser Plätze wurden nachfolgend von sich ausdehnenden Mooren überwachsen (u. a. BROCK 2009).

Im Umfeld der Alpen bildete sich während der Jungsteinzeit mit den an den Ufern der Seen gelegenen Pfahlbausiedlungen eine ganz eigene Siedlungstradition heraus (u. a. PÉTREQUIN 2013, 2016; HAFNER et al. 2016).

In die Jungsteinzeit, genauer in die erste Hälfte des 5. Jahrtausends v. Chr., fällt auch der Bau der ältesten bisher nachgewiesenen Moorwege (BAUEROCHSE & METZLER 2015). Sie bilden heute eine der wichtigsten archäologischen Fundgruppen aus Mooren. Diese frühen Wege wurden vor allem in den Randbereichen der Moore angelegt und verbanden Geländeerhebungen innerhalb der Feuchtgebiete. Später überbrückten sie Mooren und verbanden Siedlungsareale oder erschlossen offene Wasserflächen. Die Vielzahl in und unter Torfen konservierter Funde und Befunde hat dazu geführt, dass wir heute ein sehr konkretes Bild von der Lebensweise der Menschen seit der Altsteinzeit haben.

Mit dem ansteigenden Meeresspiegel und der damit insbesondere im küstennahen Binnenland einhergehenden Ausdehnung großer Mooregebiete verringerte sich der Siedlungsraum, ehemalige Siedlungsplätze und Gräberfelder wurden von Mooren überdeckt (z. B. BEHRENS & HÜSER 2021). In allen moorreichen Gebieten Europas

BODENARCHIV MOOR

Moore bilden besondere Bodenarchive, in denen organische Materialien und (vornehmlich) Nicht-Eisen-Metalle über Jahrtausende erhalten werden. Dabei werden nicht nur die den Moorboden – den Torf – aufbauenden Pflanzenreste konserviert. Auch die von den Torfen überdeckten Reste von Siedlungen, Moorwegen oder sonstige in sie hinein gelangte Hinterlassenschaften aus organischen Materialien wie Holz, Geweih, Leder, Wolle oder aus Pflanzenfasern hergestellte Artefakte (Werkzeuge, Textilien, Waffen etc.) sowie bio- und geogene Mikropartikel (Blütenstaub, Sporen, Aschen, Stäube) bleiben erhalten. Ein besonderes Fundgut bilden die Moorleichen: Sterbliche Überreste von Menschen oder Tieren.

Die Auswertung des Bodenarchivs Moor liefert einmalige Einblicke in die vergangenen Umweltverhältnisse und Lebenswelten und trägt maßgeblich zum Verständnis der Landschafts-, Siedlungs- und Kulturgeschichte bei.

zeugen heute archäologische Fundstellen, deren Spektrum von der Jungsteinzeit über die Bronze-, Eisen- und Völkerwanderungszeit hinein bis ins Frühmittelalter reicht, von dieser Entwicklung (z. B. HENDERSON & SANDS 2013; BROCK 2009).

Einhergehend mit dem – insbesondere im nord-deutschen Raum – Zurückweichen der Siedlungen auf immer höher gelegene Bereiche, ist auch eine erneute Anpassung an die sich ändernden Lebensräume zu beobachten. Innerhalb der Moore entstanden auf mineralischen Anhöhen Siedlungskammern. Sie waren über künstlich angelegte Wege, die Moorwege, mit dem Umfeld verbunden. Mit fortschreitender Moorausdehnung mussten solche Siedlungskammern immer wieder aufgegeben und auf neue, höher gelegene Areale ausgewichen werden.

Die gezielte Nutzung der Ressourcen der Moore ist archäologisch gut belegt. Während die Niedermoores mit ihren offenen Wasserflächen eine Fortsetzung der auf Jagd, Fischfang und Verwertung nutzbarer Bestandteile der lokalen Flora gegründeten Subsistenz ermöglichten, boten die Hochmoore ein ganz anderes Ressourcenspektrum: Neben der Jagd dienten sie vor allem als Sammelgründe für vitaminreiche Früchte wie Moosbeere, Moltebeere oder Krähenbeere (BAUEROCHSE & METZLER 2015).

Auch die Gewinnung von Brenntorf dürfte bereits früh eine Rolle gespielt haben, wie beispielsweise Einzelfunde von hölzernen Stichwerkzeugen in Hochmoortorfen nahelegen (s. a. DE KLERK et al. 2022). Seit der vorrömischen Eisenzeit ist durch Tausende ausgegrabener Rennfeueröfen in den Mooren zudem der gezielte

Abbau von Raseneisenerz als Rohstoff für die Eisengewinnung belegt (s. a. GAUPNER 1982).

Neben den zahlreichen Nachweisen von Besiedlung und Bestattung belegt ein Netz der im Laufe der Zeit technisch immer weiterentwickelten Wege durch die Moore auch deren Bedeutung als Verkehrsraum. Derartige Wege sind in den meisten moorreichen Gebieten Europas nachgewiesen, und nach wie vor werden weitere entdeckt. Während sie zunächst der lokalen Erschließung der Landschaften dienten, waren sie später vermutlich Bestandteile überregionaler Verkehrswege. Aus dem Umfeld dieser sich teilweise über mehrere Kilometer über die Moore erstreckenden Verbindungen stammt eine große Anzahl an Fundmaterial. Mannigfaltige Zeugnisse wie Wagenräder und -bauteile, Werkzeuge, Kleidungsreste und sonstige Alltagsgegenstände, die weitgehende Einblicke in das Leben vor tausenden von Jahren liefern, wurden entlang solcher Wege gefunden (BOTH & FANSA



2011; COSACK 2011; ROSKOSCHINSKI 2011; SANDS 2013; CASPARIE & MOLONEY 1992).

Auch die sakrale Bedeutung der Moore bleibt über Jahrtausende erhalten, wie sich europaweit belegen lässt: Die offenbar gezielte Deponierung sowohl artifizieller Gegenstände von teils außerordentlichem materiellen Wert, aber auch von Nahrung und Resten der Jagdbeute ist seit dem Spätglazial für alle Epochen und Kulturperioden nachgewiesen. Sie finden sich sowohl in den Randbereichen, als auch teils tief im Inneren der Moore. Manche dieser Moore nahmen – vor allem während der Eisenzeit – den Charakter regelrechter Opfermoore an (z. B. AVERDIECK et al. 1980; BRINK-PETERSEN 2016; GEBÜHR 2000; BERGEN et al. 2002). Auch einen mutmaßlich sakralen Hintergrund hat die Aufstellung hölzerner anthropomorpher Figuren, die ebenfalls in fast allen moorreichen Regionen Europas nachgewiesen ist (u. a. CAPELLE 2000a, b; CAPELLE & VAN DER SANDEN 2002; GEBÜHR 2002). Sie sind eher im Randbereich von Mooren oder im Umfeld von Moorwegen zu finden.

KULTURLANDSCHAFT MOOR

In weiten Teilen Europas sind Moore nicht nur charakteristische Bestandteile der Naturlandschaft, sondern darüber hinaus auch wesentliche Bestandteile der Kulturlandschaft und ein Spiegel menschlicher Einflussnahmen und Eingriffe in das ökologische Wirkungsgefüge. Über Jahrhunderte haben Erschließung und Urbarmachung (Melioration) ihre Spuren in der Landschaft hinterlassen und neue Lebensräume geschaffen. Vielerorts ist die Geschichte dieser Entwicklung, die zugleich auch die Geschichte gesellschaftlicher Entwicklung ist, in der Landschaft sichtbar und bis heute innerhalb vieler Familien nachvollziehbar. Vergleichbar anderer extremer Lebensräume, wie den Küstenregionen oder den Gebirgsräumen, haben Moore die Geschichte und Identitäten der in ihnen lebenden Menschen über Generationen hinweg in besonderem Maße geprägt.

Die Ausführungen verdeutlichen die große Bedeutung der Moorregionen als Siedlungs-Sakral- und Verkehrsraum und das sich daraus ergebende Potenzial für das Vorkommen menschlicher Hinterlassenschaften in den Torfen. Auch wenn es hier in Abhängigkeit der Landschaftsräume und unterschiedlichen Moorentwicklungen durchaus regionale Unterschiede gibt, so lassen sich dennoch einige allgemeingültige Aussagen hinsichtlich des Aufkommens und der Verteilung kulturhistorisch und denkmalpflegerisch relevanter Fund- und Objektvorkommen treffen, wobei Mooren grundsätzlich eine außerordentliche Bedeutung als Bodenarchiv zugesprochen werden muss.

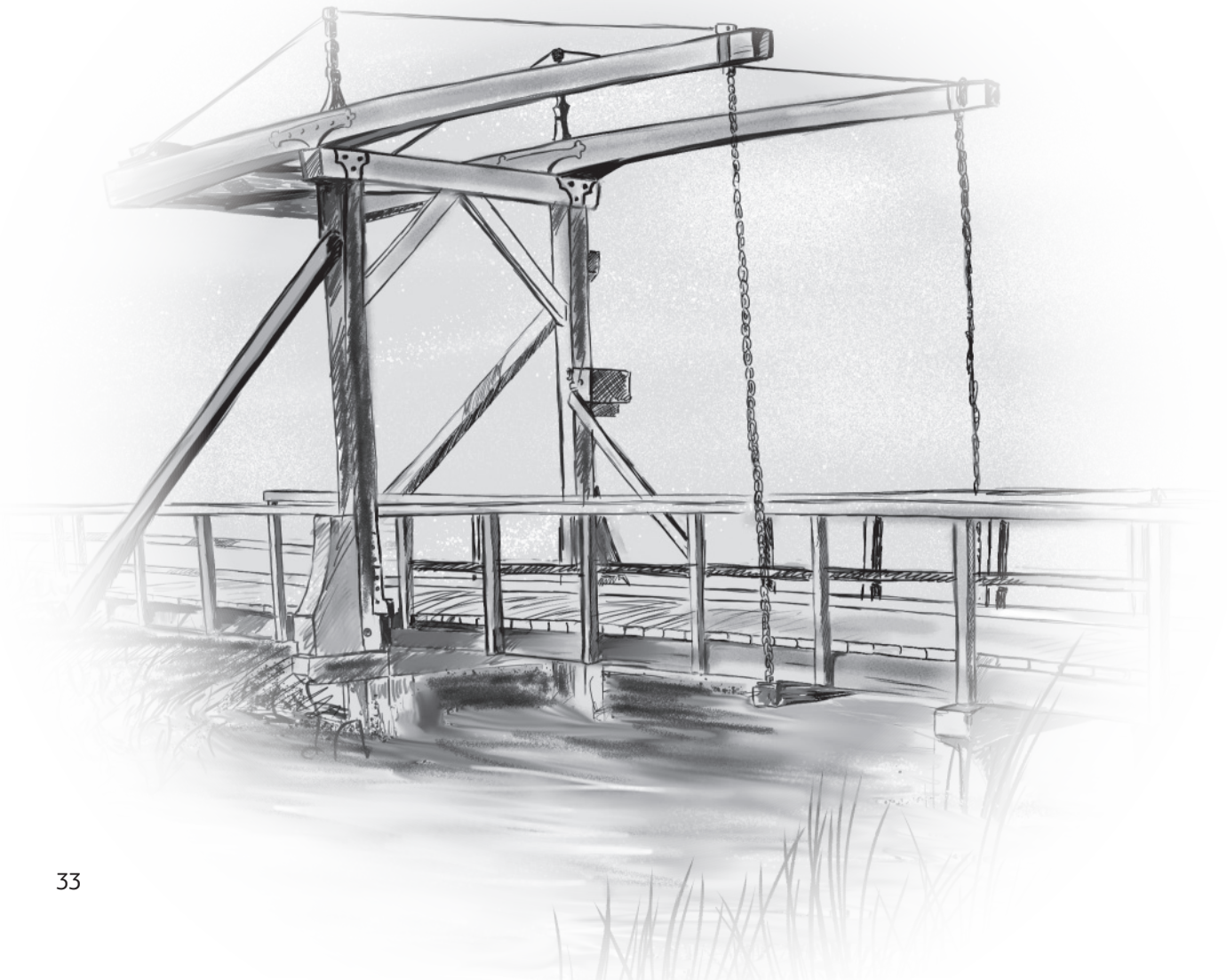
Alt- und mittelsteinzeitliche Funde sind vornehmlich an und unterhalb der Basis der Moore, am Rande von Niederungen auf ehemaligen Uferterrassen, in Seeablagerungen und auf inselartigen Erhebungen (z. B. Schwemmfächer) innerhalb ehemaliger Gewässer zu finden.

In den Torfkörpern sind es vor allem Bauwerke wie Moorwege, Einrichtungen zum Fischfang oder die Reste von Gebäuden, Befestigungen oder Stauanlagen, die vor allem im Umfeld mineralischer Durchragungen und im Bereich ehemaliger Bach- und Flussläufe anzutreffen sind. Hier gilt es allerdings zu berücksichtigen, dass diese Geländesituationen insbesondere in den großen Niederungs- und Mooregebieten über die Jahrtausende einem starken Wandel unterlegen waren, was eine Eingrenzung von Potentialflächen

innerhalb dieser Gebiete für das Aufkommen
artifiziellen Fundguts erheblich erschwert.

Neben diesen ur- und frühgeschichtlich rele-
vanten Objekten bilden bauliche Zeugnisse
der jüngeren Vergangenheit einen weiteren
Aspekt kultureller Schutzgüter in Mooren. Hierzu
zählen beispielsweise Stau- und Wehranlagen,
Kanäle, Schleusen, Brücken oder Wassermüh-
len, aber auch Siedlungsstrukturen wie die

Fehnsiedlungen. Sie sind Bestandteile teilweise
komplexer Kulturlandschaften, die sich, etwa seit
dem frühen 17. Jh., in den großen Moorregionen
insbesondere im Norden Deutschlands entwi-
ckelt haben. Viele dieser Einrichtungen finden
sich heute als Bau- und Kulturdenkmale in den
Denkmalverzeichnissen der Städte und Gemein-
den.



EPILOG

Moore sind besondere Teile der Landschaft. Aus (geo-) ökologischer Perspektive bilden sie Lebensräume, die mit den in ihnen lebenden Arten, ihrer Funktion für den Landschaftswasserhaushalt und für das Klima innerhalb des gesamtökologischen Wirkungsgefüges eine besondere Stellung einnehmen. Gleichzeitig sind sie aber auch unter humangeographischen und -ökologischen Aspekten bedeutend. Vor diesem Hintergrund ist ihr Schutz und die Entwicklung degradierter Moore in Richtung naturnaher Standorte eine allgemeingesellschaftliche Aufgabe. Im Zentrum dieser Aufgabe stehen Fragen zum Wasserhaushalt: Die Wasserverfügbarkeit und der Wasserrückhalt. Der Erhalt bzw. die Verbesserung und Wiederherstellung (Wiedervernässung) der für Moore und andere Feuchtgebiete charakteristischen hydrologischen Situation gilt daher grundsätzlich als übergeordnetes Ziel aller Restaurierungsmaßnahmen in Mooren.

Unterschiedliche Interessen und Schutzziele von Natur- und Denkmal-/Kulturlandschaftsschutz und den Nutzern können zu Interessenskonflikten führen. Hinzu kommen sich u.U. entgegenstehende intradisziplinäre Schutzinteressen – insbesondere im Naturschutz –, die bestimmte Maßnahmen erfordern oder diesen entgegenstehen. Während es sich mit Blick auf land- und forstwirtschaftliche Nutzer, An-, Ober- und Unterlieger und den Naturschutz dabei vor allem um Aspekte mit Bezug zur Anstauhöhe und -dauer handelt, gewinnen mit dem Denkmalschutz Fragen zu Bodeneingriffen an Bedeutung. So ist es nicht nur möglich, dass Maßnahmen zur Wasserstandsanhhebung denkmalpflegerischen Zielsetzungen zuwiderlaufen, beispielsweise

wenn es darum geht, bestimmte Bauwerke oder Kulturlandschaftselemente zu erhalten. Vielmehr ist mit jedem Eingriff in das Bodenarchiv die Gefahr der Beschädigung oder Zerstörung darin enthaltener Artefakte und artifizieller Strukturen verbunden. Und auch Pflegemaßnahme oder die Anlage und der Betrieb von Paludikulturen können hier zu Konflikten führen.

Die Formulierung von Schutz- und Entwicklungszielen sollte daher ebenso wie Nutzungsänderungen grundsätzlich zwischen allen Interessensgruppen und den beteiligten Akteurinnen und Akteuren abgestimmt und unter Berücksichtigung und Abwägung aller Belange erfolgen.

Um mögliches Konfliktpotenzial zu reduzieren, ist es daher bereits in der frühen Planungsphase notwendig, in einen Austausch kommen, bei dem nicht nur die Schutz- und Entwicklungsziele erörtert und aufeinander abgestimmt werden, sondern darüber hinaus auch die zu ihrer Erlangung notwendigen Maßnahmen gemeinsam geplant werden. So wird es möglich, Konflikte frühzeitig zu identifizieren und gemeinsam zu einvernehmlichen Lösungen zu gelangen.

Das kann dazu führen, dass ursprüngliche Schutzziele modifiziert, ergänzt oder auch neu formuliert, Abläufe bei den Geländearbeiten verändert oder Anpassungen der Pflegemaßnahmen vorgenommen werden müssen. Dem Einen oder der Anderen mag das im ersten Moment aufwendig, vielleicht sogar hinderlich, unangemessen und prozessverzögernd erscheinen. Aber es ist nicht nur die Gesetzeslage, die eine gleichwertige Betrachtung und gleichrangige Behandlung aller Schutzgüter verlangt. Letztendliches ist es im Interesse aller Schutzgüter und

bietet darüber hinaus vielfältige Chancen. Denn in der Regel werden sich aus einem solchen Vorgehen positive Synergien ergeben, die nicht nur zu Zeitersparnissen führen, indem beispielsweise denkmalpflegerisch begründete Unterbrechungen während der Maßnahmenausführungen vermieden werden können. Auch finanziell lassen sich dadurch Vorteile erzielen, wenn nachträgliche Umplanungen oder zeitlich und finanziell aufwendige Ausgrabungen vermieden werden

können. Und nicht zuletzt kann die Bündelung fachübergreifender Schutzanliegen zu einer erhöhten Akzeptanz und größeren Gewichtung in der gesellschaftspolitischen Debatte führen – bis hin zur Mittelbeantragung und -vergabe (Bündelung von Mitteln). In jedem Fall aber kommt es den Schutzgütern zugute.





LITERATUR

- ABEL, S.; BARTHELMES, A.; GAUDIG, G.; JOOSTEN, H.; NORDT, A.; PETERS, J. (2019): Klimaschutz auf Moorböden - Lösungsansätze und Best-Practice-Beispiele. Greifswald Moor Centrum-Schriftenreihe 03/2019, 81 S.
- AG BODEN (2024): Bodenkundliche Kartieranleitung, 6. Aufl. - Band 1: Grundlagen, Kennwerte und Methoden; Band 2: Geländeaufnahme und Systematik. – Hannover (im Druck)
- ARMKREUTZ, L., NIEKUS, M. (2022): Modern humans at the end of the Ice Age. In: ARMKREUTZ, L.; VAN DER VAART-VERSCHOOF, S. (eds., 2022): Doggerland. Lost world under the North Sea. 75-81, Leiden
- ARCHÄOLOGISCHES LANDESMUSEUM BADEN-WÜRTTEMBERG / LANDESMUSEUM FÜR DENKMALPFLEGE IM REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART (Hrsg., 2016): 4000 Jahre Pfahlbauten. 448 S., Ostfildern, Thorbecke
- AVERDIECK, F.R.; HAYEN, H.; WILLKOMM, H. (1980): Der Entwicklungsgang im zeitlichen Ablauf und „Moorarchäologie“. In: GÖTTLICH, K.; AVERDIECK, F.-R. (Hrsg.): Moor- und Torfkunde. 77-129, 2. Aufl., Stuttgart, Schweizerbart
- BAALES, M.; CLAUSEN, I. (2016): Leben in der kalten Dryas-Zeit. Die letzten Rentierjäger im Norden. In: BAALES, M.; TERBERGER, T. (Hrsg.): Welt im Wandel. Leben am Ende der letzten Eiszeit. Archäologie in Deutschland. Sonderheft 10: 78-86
- BAALES, M.; TERBERGER, T. (2016): Welt im Wandel. Von den späten Eiszeitjägern zu den Wildbeutern der Nacheiszeit. In: BAALES, M.; TERBERGER, T. (Hrsg.): Welt im Wandel. Leben am Ende der letzten Eiszeit. Archäologie in Deutschland. Sonderheft 10: 6-12
- BAUEROCHSE, A.; METZLER, A. (2015): Moore als Archive der Natur- und Kulturgeschichte – das Arbeitsgebiet der Moorarchäologie. TELMA Beiheft 5: 93-112
- BEHRENS, A.; HÜSER, A. (2021): Was vom Grabe übrig bleibt – Die unterschiedliche Erhaltung trichterbecherzeitlicher Großsteingräber im Landkreis Cuxhaven. In: Nachrichten des Marschenrates 58: 24-32
- BERG, E. (2004): Die Kultivierung der nordwestdeutschen Hochmoore. Oldenburger Forschungen N.F. 20; = Schriftenreihe des Landesmuseums für Natur und Mensch Oldenburg 31; 199 S.
- BERGEN, C.; NIEKUS, C.; NIEKUS, M.J.I.; VAN VILSTEREN, V.T. (Red.; 2002): Der Tempel im Moor. 132 S.; Zwolle-Assen, Waanders
- BfN (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, 2023): Moore – Entstehung und Zustand. <https://www.BfN.de/entstehung-und-zustand#anchor-3800>, geöffnet 29.06.2023
- BLANKENFELDTT, R.; GROSS, D.; HEUMÜLLER, M. (2021): Archäologie im Moor – Fundstellen zwischen Land und Wasser. In: HUBER, F. (Hrsg.): Zeitreisen unter Wasser. 306-319, Darmstadt
- BMEL (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT, 2022): Torffrei gärtnern, Klima schützen. Die Torfminderungsstrategie des BMEL. 17 S., Berlin
- BMUV (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, NUKLEARE SICHERHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ, 2021): Bund-Länder-Zielvereinbarung zum Klimaschutz durch Moorbodenschutz; <https://www.bmu.de/download/bund-laender-zielvereinbarung-zum-moorbodenschutz>, geöffnet 29.06.2023
- BMUV (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, NUKLEARE SICHERHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ, 2022a): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS). 114 S.; <https://dialog.bmu.de/bmu/de/home/file/fileid/810/name/Ziele-%20&%20Ma%C3%9Fnahmenkatalog%20zur%20NBS%202030.pdf>, geöffnet 29.08.2023
- BMUV (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND NUKLEARE SICHERHEIT, 2022b). Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050. Berlin; <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/974430/1679914/e01d6bd855f09bf05cf7498e-06d0a3ff/2019-10-09-klima-massnahmen-data.pdf?download=1>, geöffnet 20.01.2024
- BMUV (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, NUKLEARE SICHERHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ, 2022c): Nationale Moorschutzstrategie. 57 S.; <https://www.bmu.de/download/nationale-moorschutzstrategie>, geöffnet 29.06.2023
- BOTH, F.; FANSA, M. (2011): Die Moorwege im Weser-Ems-Gebiet. In: „O, schaurig ist's, übers Moor zu gehen“. 220 Jahre Moorarchäologie. = Schriftenreihe des Landesmus. Natur und Mensch 79: 61-188
- BRIEL, M.; KLOOSS, S.; HARTZ, S.; FEESER, I.; SCHMÖLCKE, U.; MÜLLER, A. (2017): „Glück im Unglück“: Neue Ergebnisse von einem altbekannten mittelsteinzeitlichen Fundplatz am Rande des Satrupholmer Moores im Kreis Schleswig-Flensburg. Archäologische Nachrichten aus Schleswig-Holstein: 18-29
- BROCK, T. (2009): Moorleichen. Zeugen vergangener Jahrtausende. Archäologie in Deutschland, Sonderheft 2009. Stuttgart
- BUNDESVERFASSUNGSGERICHT (1999): Beschluss vom 2. März 1999, Az.: 1 BvL 7/91 = Entscheidungssammlung des Bundesverfassungsgerichts 100, S. 226ff.
- DEUTSCHER BUNDESTAG (1997): Bundestagsdrucksache 13/6701 vom 14.1.1997, 29 S.

- CAPELLE, T. (2000a): Quell- und Brunnenopfer. In: BUSCH, R.; CAPELLE, T.; LAUX, F. (Hrsg.): Opferplatz und Heiligtum. Kult in der Vorzeit in Norddeutschland. Veröffentlichungen des Helms-Museums, Hamburger Museum für Archäologie und die Geschichte Harburgs Nr. 86: 101-105
- CAPELLE, T. (2000b): Mooropferplätze. In: BUSCH, R.; CAPELLE, T.; LAUX, F. (Hrsg.): Opferplatz und Heiligtum. Kult in der Vorzeit in Norddeutschland. Veröffentlichungen des Helms-Museums, Hamburger Museum für Archäologie und die Geschichte Harburgs Nr. 86: 123-127
- CAPELLE, T.; VAN DER SANDEN, W. (2002): Götter, Götzen, Holzmen-schen. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 39, Oldenburg
- CASPARIE, W.A.; MOLONEY, A. (1992): Niederschlagsklima und Bau-technik hölzerner Moorwege. In: Moorarchäologie in Nordwest-Europa. Gedenkschrift für Dr. h.c. Hayo Hayen. Sonderdruck der Oldenburgischen Landschaft: 69-87
- CHMIELESKI, J. (2006): Zwischen Niedermoor und Boden: Pedo-genetische Untersuchungen und Klassifikation von mitteleuro-päischen Mudden. Diss. Humboldt-Universität zu Berlin, 144 S., Berlin
- 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 bezüglichen Schritte der Staatlichen Stelle. In: CONWENTZ, H. (Hrsg.): Beiträge zur Natur-denkmalspflege 5
- COSACK, E. (2011): Ein Brotopfer von Bohlenweg XII (Ip) Ipweger Moor? In: BOTH, F.; FANSA, M.: „O, schaurig ist´s, übers Moor zu gehen“. 220 Jahre Moorarchäologie. = Schriftenreihe des Lan-desmus. Natur und Mensch 79: 225-230 Oldenburg
- DE KLERK, P.; HETTINGER, J.; MUSÄUS, I.; JOOSTEN, H. (2022): Zit-ternde Böden und brennender Schlamm: die Wahrnehmung von Moor und Torf bei den Römern. Telma 52: 109-128
- DIERSSEN, K.; DIERSSEN, B. (2008): Moore. 230 S., Stuttgart, Ulmer
- EUROPÄISCHE UNION (2009): Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV)
- FANSA, M.; BOTH, F. (Hrsg., 2011): „O, schaurig ist´s, übers Moor zu gehen“ – 220 Jahre Moorarchäologie. = Schriftenreihe des Landesmuseums Natur und Mensch 79: 260 S.
- FISCHER-MORTENSEN, M. (2016): Von der Kältesteppe zum Wald. Landschaftsveränderung am Ende der Eiszeit. In: BAALES, M.; TERBERGER, T. (Hrsg.): Welt im Wandel. Leben am Ende der letz-ten Eiszeit. Archäologie in Deutschland. Sonderheft 10: 17-23
- GAUPNER, A. (1982): Raseneisenstein in Niedersachsen. Veröffentli- chungen des Niedersächsischen Instituts für Landeskunde und Landesentwicklung an der Universität Göttingen; zugl. Schriften der Wirtschaftswissenschaftlichen Gesellschaft zum Studium Niedersachsens e. V., N.F.; zugl. Forschungen zur Niedersächsi- schen Landes- und Volkskunde 118, 118 S., Göttingen
- GEBÜHR, M. (2000): Nydam und Thorsberg. Verein zur Förderung des Archäologischen Landesmuseums e. V., Schloß Gottorf, 42 S., Schleswig
- GEBÜHR, M. (2002): Moorleichen in Schleswig-Holstein. Schleswig: Verein zur Förderung des Archäologischen Landesmuseums e. V., Schloß Gottorf, 59 S.
- GEBÜHR, M.; EISENBEISS, S. (2007): Moorleichen – Funde, Deutung und Bedeutung. In: WIECZOREK, A.; TELLENBACH, M.; ROSENDAHL, W. (Hrsg.): Mumien. Der Traum vom ewigen Leben. 53-68, Mainz am Rhein, Philipp von Zabern
- GRAF, M.; HÖPER, H.; HAUCK-BRAMSIEPE, K. (Hrsg., 2022): Hand- lungsempfehlungen zur Renaturierung von Hochmooren in Niedersachsen. GeoBerichte 45, 117 S., Hannover
- GEAREY, B.R.; EVERETT, R. (2021): Running out of time? Peatland rehabilitation, archaeology and cultural ecosystem services. Mires and Peat 27, Article 31, 6 pp.
- GÖTTLICH, K. (Hrsg., 1990): Moor- und Torfkunde. 3. Aufl., 529 S., Stuttgart, Schweizerbart´sche Verlagsbuchhandlung
- GRAF, M.; HÖPER, H.; HAUCK-BRAMSIEPE, K. (2022, Hrsg.): Hand- lungsempfehlungen zur Renaturierung von Hochmooren in Niedersachsen. GeoBerichte 45, 117 S.
- GREENPEACE (Hrsg., 2022): Recommendations on how to extingui- sh peat fires in drained peatlands: the Russian experience. 156 pp., DOI 10.35075/GPWFIRES.2022.79.74.001
- HAFNER, A.; PÉTREQUIN, P. ; SCHLICHTERLE, H. (2016): Ufer- und Moorsiedlungen. Chronologie, Vielfalt und Siedlungsformen. In: ARCHÄOLOGISCHEN LANDESMUSEUM BADEN-WÜRTTEMBERG / LANDESAMT FÜR DENKMALPFLEGE IM REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART (Hrsg.): 4000 Jahre Pfahlbauten. 59-64, Ostfildern, Thorbecke
- HARTZ, S. (2005): Aktuelle Forseitensungen zur Chronologie und Siedlungsweise der Ertebølle- und frühesten Trichterbecherkul- tur in Schleswig-Holstein. Bodendenkmalspflege in Mecklenburg- Vorpommern, Jahrbuch Bodendenkmalspflege Mecklenburg-Vor- pommern 52, 2004: 61-81
- HARTZ, S. (2016): Oldenburger Graben. Schatztruhe der Steinzeit in Schleswig-Holstein. Archäologische Nachrichten aus Schles- wig-Holstein 22: 22-29
- HEINEN, M. (2020): Auerochsenjäger in der Niersaue bei Möncheng- lattbach (Deutschland). In: Quartär. Internationales Jahrbuch zur Eiszeitalter- und Steinzeitforschung 67: 181-204

- HENDERSON, J.; SANDS, R. (2013): Irish and Scottish Crannogs. In: MENOTTI, F.; O'SULLIVAN, A. (eds.): The Oxford Handbook of Wetland Archaeology. 269-282, Oxford, Oxford University Press
- HISTORIC ENGLAND (2021): Peatlands an the historic environment. An Introduction to their Cultural and Heritage Value. HEAG300a (version 1.1), 28 pp., Portsmouth; <https://historicengland.org.uk/images-books/publications/peatlands-and-historic-environment/heag300a-v1-1-peatlands/>, geöffnet 29.06.2023
- HISTORIC ENGLAND (2022): Peatland restoration and the historic environment. 12 pp., Portsmouth
- ICKERODT, U. (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. Materialhefte zur Ur- und Frühgeschichte Niedersachsens 37: 111-130
- JOOSTEN, H.; TANNEBERGER, F.; MOEN, A. (eds., 2017): Mires and peatlands of Europe. 780 pp., Schweizerbart Science Publisher, Stuttgart
- IPCC (2023): Climate Change 2023 – Synthesis Report. 169 pp. DOI: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647
- KÖNNIGER, J.; LIESE-KLEIBER, H.; MÜLLER, K.; SCHLICHTERLE, H.; STROBEL, M.; TORKE, W. (Hrsg., 2000): Berichte zu Ufer- und Moorsiedlungen Südwestdeutschlands III. Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg 52; 357 S.; Stuttgart
- LABO (BUND/LÄNDER ARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ, Hrsg., 2011): Archivböden. 159 S., o.O.
- LUTHARDT, V.; ZEITZ, J. (2018): Die Moore in Brandenburg und Berlin. 2. Aufl., 384 S., Rangsdorf, Natur+Text
- MICHEL, B.; PLÄTTNER, O.; GRÜNDEL, F. (2011): Klima-Hotspot Moorböden. Thünen Forschungsreport 2: 9-13
- PETERSEN, B.E. (2016): Rituelle Elchknöchendeponierungen vor 11400 Jahren in Lundby Mosse. In: BAALES, M.; TERBERGER, T. (Hrsg., 2016): Welt im Wandel. Leben am Ende der letzten Eiszeit. Archäologie in Deutschland. Sonderheft 10: 92-94
- PÉTREQUIN, P. (2013): Lake-Dwellings in the Alpine Region. In: MENOTTI, F.; O'SULLIVAN, A. (eds.): The Oxford Handbook of Wetland Archaeology. 253-268, Oxford, Oxford University Press
- PÉTREQUIN, P. (2016) An der Grenze zwischen Land und Wasser. Warum Pfahlbauten? In: Archäologisches Landesmuseum Baden-Württemberg und dem Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart: 4000 Jahre Pfahlbauten. 65-67, Ostfildern, Thorbecke
- ROSKOSCHINSKI, P. (2011): Exercitii Militaris – Die vier hölzernen Übungsschwerter vom Bohlenweg XXV (Pr). In: „O, schaurig ist's, übers Moor zu gehen“. 220 Jahre Moorarchäologie. Schriftenreihe des Landesmus. Natur und Mensch 79: 189-198
- SANDS, R. (2013): Portable Wooden Objects from Wetlands. In: MENOTTI, F.; O'SULLIVAN, A. (ed.): The Oxford Handbook of Wetland Archaeology. 305-322, Oxford, Oxford University Press
- SAUERBREY, R.; LEHRKAMP, H.; GÖBEL, F. (2003): Rimpau'sche Moordammkulturen in Brandenburg. Telma 33: 121-132
- SCHROEDER, R.; MORDHORST, A.; FLEIGE, H.; HORN, R.; BURBAUM, B. (2019): Moorböden als Natur-und Kulturgeschichte in Schleswig-Holstein–Verfahren zur qualitativen Bewertung von Archivböden. Die Bodenkultur: Journal of Land Management, Food and Environment 71(3): 121-135
- SUCCOW, M.; JOOSTEN, H. (Hrsg., 2001): Landschaftsökologische Moorkunde. – 2. Aufl., 622 S., Stuttgart, Schweizerbart
- TERBERGER, T.; BÖHNER, U.; HILLGRUBER, F.; KOTULA, A. (2018): 300.000 Jahre Spitzentechnik. Der altsteinzeitliche Fundplatz Schöningen und die frühesten Speere der Menschheit. 144 S., Darmstadt, Theiss
- TJELLDÉN, A.E.K.; KRISTIANSEN, S.M.; MATTHIESEN, M.; PEDERSEN, O. (2015): Impact of Roots and Rhizomes on Wetland Archaeology: A Review. Conservation and Management of Archaeological Sites, 17(4): 370-391; <http://dx.doi.org/10.1080/13505033.2016.1175909>, geöffnet 29.06.2023
- TREPEL, M. (2008): Zur Bedeutung von Mooren in der Klimadebatte. Schriftenreihe LANU SH, Jahresbericht 12: 61-74
- UBA (UMWELTBUNDESAMT, 2023): Treibhausgasemissionen in Deutschland. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#emissionsentwicklung>, geöffnet 29.06.2023
- UN (UNITED NATIONS) GENERAL ASSEMBLY (2019): United Nations Decade on Ecosystem Restoration 2021-2030. <https://www.decadeonrestoration.org/strategy>, geöffnet 29.06.2023
- VAN DER SANDEN, W. (1996): Mumien aus dem Moor. Die vor- und frühgeschichtlichen Moorleichen aus Nordwesteuropa. 200 S., Amsterdam, Batavian Lion International
- WAWRZINEK, C. (2011): Erfolgsmodell Einbaum: ein keineswegs primitiver Bootstyp. Schriftenreihe des Landesmus. Natur und Mensch 79: 231-259
- 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.
- WULFF, H.J. (2023): Schaurig ist's übers Moor zu gehen: Mythologien von Sumpf und Moor im Film. Telma 53: 75-94
- 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, Oxford University Press

IMPRESSUM

Kulturelles Erbe und Naturschutz in Mooren

ANDREAS BAUEROCHSE, MIRJAM BRIEL

unter Mitarbeit von

GERFRIED CASPERS, HENNING HASSMANN, ULF ICKERODT,
NILS JUISTER, HERRMANN WREESMANN

mit einem Beitrag von

ANDREAS KLEINE-TEBBE und ARND HÜNEKE

mit Grafiken von

PHILINE BRIEL

Satz und Layout

ANDREAS BAUEROCHSE, SCIENCE COMMUNICATON LAB

Druck

STÜRKEN PRINT PRODUCTIONS, Bremen

gefördert durch



Alle Rechte vorbehalten.

Kein Teil dieses Buches darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, CD-ROM, DVD, Internet oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Herausgeber reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege

Scharnhorststraße 1

30175 Hannover

© 2024

zum Download

