

TELMA	Band 50	Seite 93 - 132	7 Abb., 4 Tab.	Hannover, November 2020
-------	---------	----------------	----------------	-------------------------

Moornutzung und Landschaftsgefüge^{*)}

von GERD LÜTTIG †^{**)}

Prolog – Anmerkung des Redaktionsteams

Als Prof. Dr. Gerd Lüttig – seinerzeit Vizepräsident des Niedersächsischen Landesamts für Bodenforschung (NLFb) und der Bundesanstalt für Rohstoffe (BGR) in Hannover in Personalunion – am 19.06.1989 anlässlich des Symposiums „40 Jahre Torfforschung GmbH in Bad Zwischenahn“ einen Vortrag zum Thema Moornutzung und Landschaftsgefüge gehalten hat, tat er das in dem Bewusstsein der zu der Zeit in Moor und Torf mit voller Intensität stattfindenden Konfrontation von Moorschützern und Moornutzern. In seinem Beitrag hat er die damalige Situation der Moore – ihrer Entstehung, Entwicklung und Nutzungsgeschichte – beschrieben, indem er in der ihm eigenen Art Fakten, (provokante) Thesen und (zukünftige) Nutzungskonzepte aufgezeigt hat – nicht zuletzt, um damit zu (kontroversen) Diskussionen anzustoßen, in denen auch extrem gegensätzliche Aspekte thematisiert werden sollten. Diejenigen, die Gerd Lüttig noch erlebt haben wissen, dass er die Provokation und Auseinandersetzung nicht gescheut hat und in Diskussionen – insbesondere mit Naturschützern – gerne dazu bereit war, zu polarisieren.

Da die seinerzeit geplante Publikation der Vorträge nicht erfolgt ist, ist das Manuskript unveröffentlicht geblieben. Seither befand es sich in den Unterlagen von Jürgen Günther, dem damaligen Leiter der Torfforschung GmbH. Bei erneutem Lesen des Manuskriptes hat es sich gezeigt, dass viele der darin enthaltenen Aspekte und Gedanken auch heute, 30 Jahre nach seiner Vorlage, (immer-) noch hoch aktuell sind. Dieser Umstand hat uns dazu veranlasst, die Entwicklungen und Diskussionen in und um das Thema Moor und Torf in ökonomischer als auch in naturschutzfachlicher und sozio-kultureller Hinsicht der letzten Jahrzehnte noch einmal zu reflektieren. Das Ergebnis dieses (ernüchternden) Prozesses hat uns letztendlich den Entschluss fassen lassen, das Manuskript abzdrukken und damit den Lesern die Möglichkeit zu bieten sich selber ein Bild der Entwicklung zu machen.

Die Leser*Innen mögen berücksichtigen, dass alle in dem Text verwendeten Zahlen- und Mengenangaben, wie auch die vom Verfasser geäußerten Ansichten und Einschätzungen

*) Nach einem Vortrag, gehalten aus Anlass des Symposiums „40 Jahre Torfforschung GmbH in Bad Zwischenahn“ am 19.06.1989

***) verstorben am 16.07.2010

den Kenntnisstand Ende der 1980er Jahre widerspiegeln. Sofern es uns wichtig erschien, haben wir einige redaktionelle Anmerkungen eingefügt, die allerdings lediglich einem besseren Verständnis des Textes dienen sollen.

Sicher wird sich auch der eine oder andere Leser fragen, wie es sein kann, dass viele der von Lüttig bereits vor 30 Jahren aufgeworfenen Fragen bis heute immer noch im Raum stehen. – Es scheint ein Charakteristikum der Moore, dass viele der in ihnen ablaufenden Prozesse nur langsam von statten gehen.

ANDREAS BAUEROCHSE, GERFRIED CASPERS und JÜRGEN GÜNTHER

Zusammenfassung

Moore sind ein wesentlicher Bestandteil unseres Landes und der Kulturlandschaft. Ihre Entstehung und Entwicklung erfolgte zeitgleich mit der Besiedlung. Die natürliche Landschaftsentwicklung und die anthropogene Beeinflussung waren ein stetiges Wechselspiel. Dass sich unsere Sichtweise auf die Moore im Laufe der Zeit dabei mehrfach geändert hat, ist eine Folge der zivilisatorischen Entwicklung und sollte als natürlich angesehen werden.

Derjenige, der mit den Belangen von Moor- und Torfangelegenheiten vertraut ist, sollte aus dieser Dynamik schließen, dass Eingriffe in unsere Umwelt und damit der Wandel der Landschaft wohl überlegten, sich gegen aktionistisches Gedankengut verwahrendes Handeln und intelligenter Zusammenarbeit bedürfen.

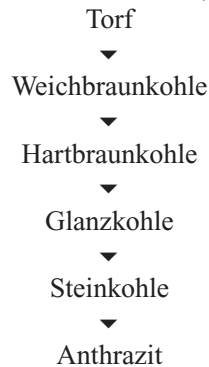
Abstract

Our recent peatbogs are a component part of the land developed and cultivated by man; they have grown since our ancestors began to settle and thus, man has accompanied this landscape element in its diverse geological development. In this interrelationship, actions and reactions have changed numerous times, and the fact that we now regard the peatbogs and their utilization or non-utilization from a different point of view than a few years ago is a natural consequence of rapidly changing standpoints of civilization. The one who is involved with peat and peatbogs ought to conclude from this dynamic development, however, that our environment and thus the dynamics of our landscape require wisely guided designing determined by intelligent collaboration and that we must resist an infiltration of hysterical thinking with regard to peatbogs and peat.

1. Ein Blick zurück in Erd- und Vorgeschichte

Torf – oder, man sollte besser sagen, „torfähnliche Biomasse“, Kohlenausgangsgestein – wurde schon im Erdaltertum gebildet. Der Charakter dieser Ausgangssubstanz war aber damals wesentlich anders als der der heutigen Biomasse Torf. Etwa vom Devon ab kennen wir den jüngeren Cannel- oder Boghead-Kohlen ähnliche Kaustobiolithe (POTONIÉ 1910), deren Ausgangssubstanz i.w. aus Algen bestand. Entsprechend der Entwicklungsgeschichte der Pflanzen, deren phylogenetischer Stand damals noch relativ niedrig war, war die Bildung anderer Ausgangssubstanz noch nicht möglich. Erst im Karbon, der

Steinkohlenzeit, waren höhere Pflanzen, i.w. Pteridophyten, Kalamiten, Lepidodendren, Sigillarien usw. entwickelt, was zur Folge hat, daß die daraus entstandene Steinkohle einen anderen Charakter, auch in technischer Hinsicht, besitzt als jüngere Kohle. Im Tertiär, der Braunkohlenzeit, war die Blütezeit der Angiospermen, v.a. der Laubbäume erreicht, und xylitisch-lignitische Kohlen wurden das Produkt dieser Ausgangssubstanz. Niedermoortorf- und Bruchwaldvegetation gab es bereits im Karbon und natürlich v.a. im Tertiär, aber die unsere Hochmoortorfe bildenden Sphagnen kamen phyllogenetisch erst als Torfbildner im Quartär hinzu. Selbst in den pleistozänen Interglazialen oder kürzeren Thermomeren (LÜTTIG 1965), von deren humiden Klimabedingungen viele Vorkommen von warmzeitlichen Torfen, Schieferkohlen, Blätterkohlen künden, waren Sphagnen nur untergeordnet beteiligt. Deswegen ist die Inkohlungsreihe, die vom Altvater der Kohlengeneese, dem Hildesheimer Abt VON BEROLDINGEN (1792), aufgestellt wurde, nämlich



nicht so zu verstehen, daß das Anfangsglied durch den Sphagntorf gebildet wird. Von Beroldingen hätte besser von kontinentaler Biomasse sprechen sollen.

Heute ersetzt man daher die Inkohlungsreihe zweckmäßigerweise durch den Humifizierungs-Inkohlungspfad (Abb. 1), den zu erläutern hier nicht der Platz ist.

Der Aufwuchs (Hochmoortorf ist ein sedentäres, aufgewachsenes Lockergestein, kein Sediment!) der Moostorfe im größeren Maßstab ist ein postglaziales Ereignis. Nach einer spät- bis postglazialen Zeit der Niedermoore, die in Nordeuropa am Ende der Weichseleiszeit begann und in topogener Situation im ganzen Holozän weiterging, wuchsen die ombrogenen Sphagntorfe – worauf der Autor bereits mehrfach hingewiesen hat (LÜTTIG 1984, 1985, Abb. 2) – erst richtig nach dem postglazialen Wärmeoptimum (d.h. etwa von 5.000 v. Chr. an) auf. Das heißt, daß in Mittel- und Nordeuropa das Hochmoortorfwachstum ein (sicherlich klimageschichtlich beeinflusstes) Ereignis ist, das parallel zum Selbsthaftwerden der in diesem Raume befindlichen menschlichen Populationen stattfand. Zu dieser Zeit unternahmen unsere hier befindlichen Vorfahren den wichtigen Schritt vom (durch Jäger- und Sammler-Habitus gekennzeichneten) Paläolithikum zum (durch Viehzucht- und Ackerbaubeginn markierten) Meso- und

Neolithikum. Dieser auch neolithische Revolution (KÖNIGSSON 1987) genannte Einschnitt ist für die Formung unseres gegenwärtigen Landschaftsgefüges von ausschlaggebender Bedeutung.

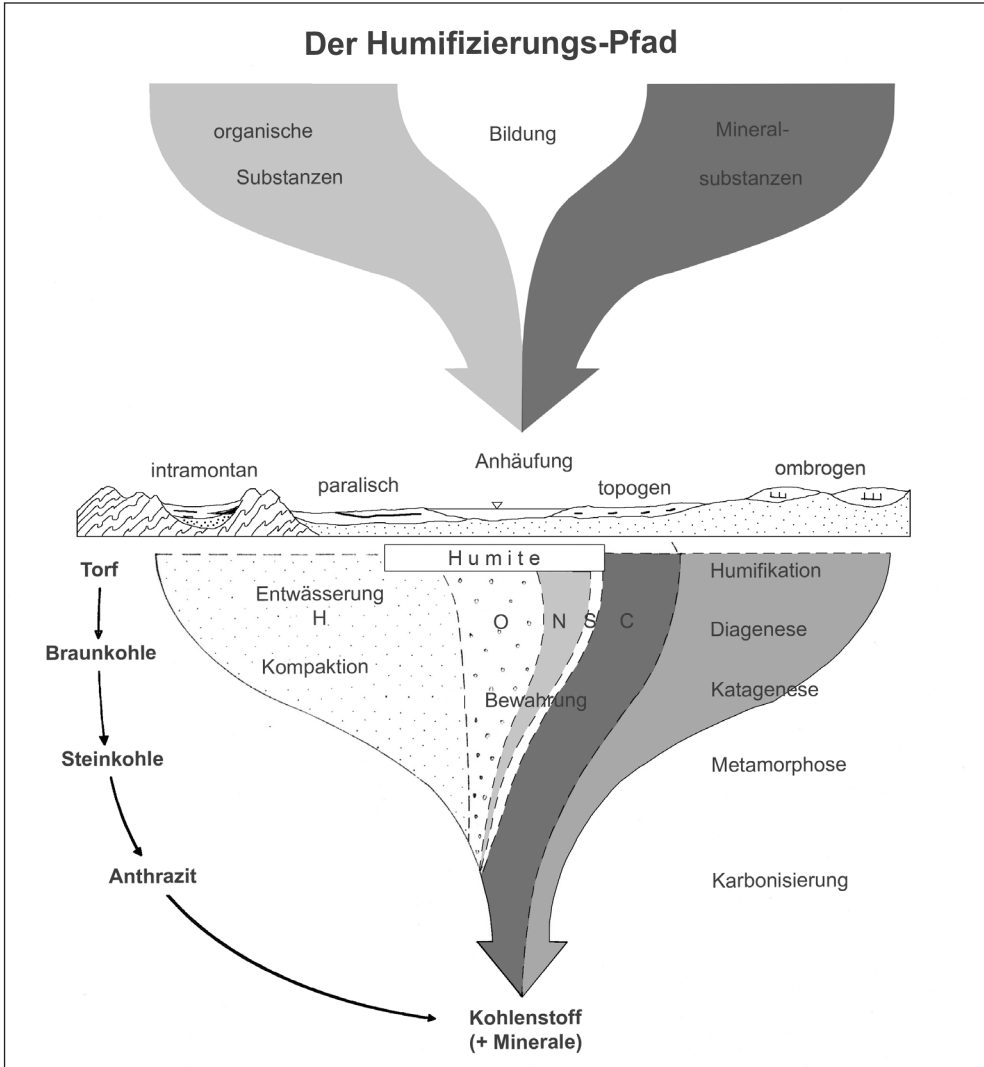


Abb. 1: Der Humifizierungs-Inkohlungs-Pfad (LÜTTIG 1986)
The humification-coalification path (LÜTTIG 1986)

Wir müssen mithin festhalten: Ombrogene Hochmoorbildung und Seßhaftwerden des Menschen, Torfmoosausbreitung und Ausbreitung von Ackerbau und Viehzucht sind, landschaftsgenetisch gesehen, parallele Schritte. Der Mensch besetzte zuerst die leicht

besiedelbaren Böden, wie Lößgebiete, Talränder, die Ränder des das Landschaftsgefüge beherrschenden Waldes, in welchen er durch die Waldhude und später durch erste, mangels entsprechender Geräte relativ zaghaft betriebene Rodung hineingriff. An den nasen, selbst für den Wald ungünstigen Bodenstandorten breiteten sich die Moore aus. In den niederschlagsreichen Küsten- und Voralpengebieten verstärkte sich in der dem post-

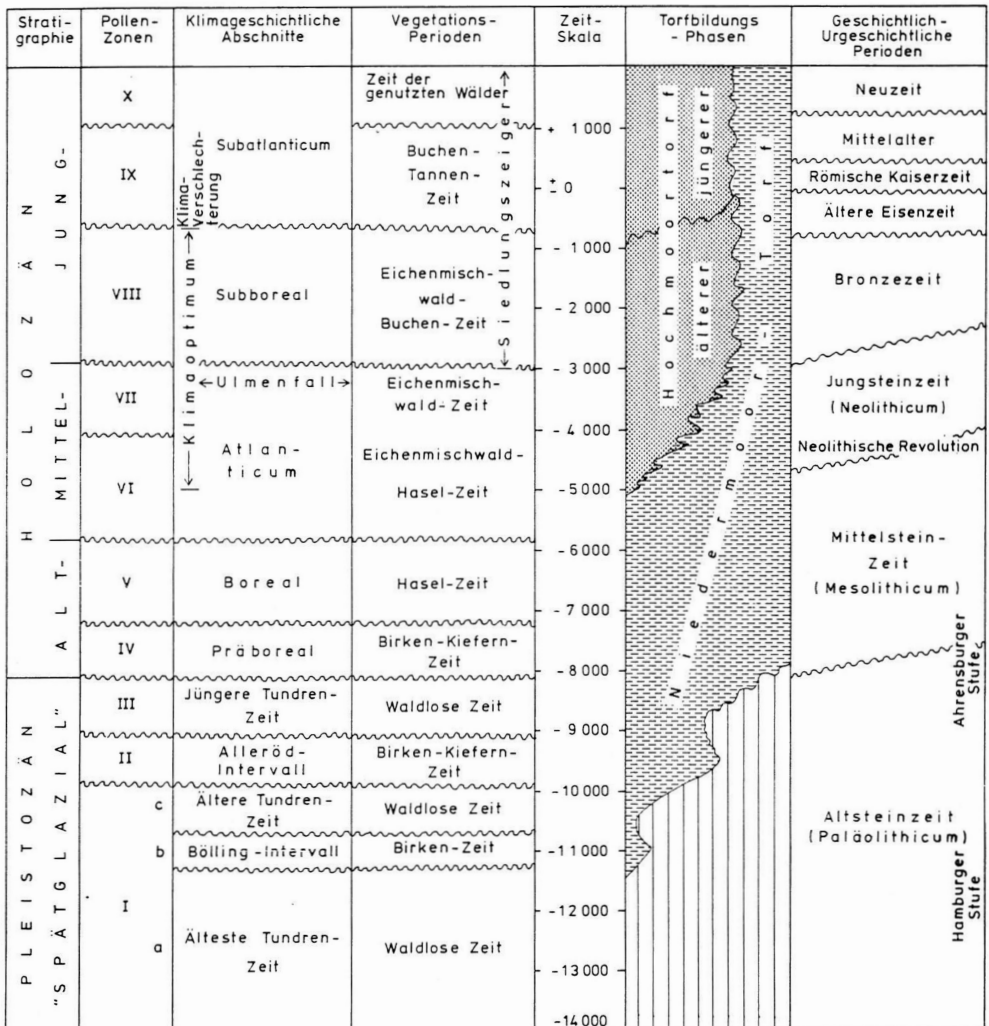


Abb. 2: Zeitvergleich der Nieder- und Hochmoortorfbildung im Spät- und Postglazial des nördlichen Mitteleuropas mit Pollenzone, klimageschichtlichen und historischen Perioden (nach LÜTTIG 1984)

Time comparison of fen peat and bog peat formation in the late- and post-glacial of northern Central Europe with pollen zone, climate-historical and historical periods (after LÜTTIG 1984)

glazialen Klimaoptimum folgenden [subborealen und (Anm. d. Red.)] subatlantischen Zeit der Hochmoortorf-Aufwuchs. Der Anteil der Hochmoore nahm gegenüber dem der Niedermoore zu, deren Torfe in den Hochmooren, falls diese nicht wurzelecht sind, im limnisch-telmatischen Milieu die Basis von Schwarz- und Weißtorfen bilden können.

Beide Vorgänge sind mithin als parallele Ereignisse zu verstehen: Die Entstehung einer frühen Kulturlandschaft und der Weiterwuchs einer Naturlandschaft. Beide Entwicklungen gingen jedoch nicht im Sinne einer regionalen Ausschließlichkeit, sondern ineinander räumlich verwirkt mit wechselseitiger Beeinflussung vor sich. Das ergibt sich bereits aus der hydrologischen Wechselwirkung, die recht früh durch die Kultivierung der Landschaft in Gang gesetzt wurde. Dabei sollte man nicht verkennen, daß die gesamte Region durch die geogene Dynamik, welche ablesbar ist an der Flußgeschichte (Auelehmbildung), an den Küstenveränderungen (marine Ingressionen und Regressionen), an der Entstehung von Flugsandfeldern und Binnendünen, der nicht-anthropogenen Bodenerosion, der Eutrophierung, Versauerung, Plombierung der Binnenseen, der im Sinne von IVERSEN (1941) naturgesetzlich vor sich gehenden Nährstoffverarmung der Bodenstandorte – die wir auch aus den Interglazialen, also ohne menschliche Einwirkung kennen – usw., weiterhin beeinflußt und verändert wurde.

Weil diese von Iversen herausgearbeitete Gesetzmäßigkeit so wichtig ist und hilft, bei der Beurteilung meist dem menschlichen Einfluß – z. T. unberechtigterweise – zugeschriebener Landschaftsveränderungen klar zwischen geogen und anthropogen zu unterscheiden, soll sie in Kürze erläutert werden (vgl. dazu LÜTTIG 1988a): Nach einer (oder jeder) pleistozänen Kaltzeit, die in Mittel- und Nordeuropa in der Regel einer Eiszeit entsprach, begann die interglaziale Erwärmung mit einer protokraten Klimaperiode. Während derselben bildete sich in den Interglazialen wie in dem nachweichselzeitlichen Postglazial eine frühe Waldphase, durch Birken- und Kieferaufwuchs repräsentiert, heraus. Die durch die Inlandeismassen aufgeschütteten Lockersedimente, meist Moränenbildungen, waren noch kalkreich und vermittelten ein starkes Nährstoffangebot. Das galt sowohl für die terrestrischen Geestgebiete als auch für die durch Anstieg des Grundwasserspiegels in den ehemals subglaziären Hohlformen entstehenden Seen, in deren Profundalzonen sich nährstoffreiche (Kalk-)Mudden ablagerten. Während der weitergehenden thermomeren (LÜTTIG 1965) Entwicklung in der mesokraten Periode machten die anspruchsvoller werdenden Vegetationssukzessionen von diesem Angebot Gebrauch. Schattige Wälder (schließlich Eichenmischwald und Buche [Eichenmischwälder sind lichtdurchlässiger als Buchenwälder, die erst in der telokratischen Phase zur flächenhaften Ausbreitung kamen (Anm. d. Red.)]) entwickelten sich. In dieser Periode liegt im Holozän auch das Klimaoptimum, während dessen auch die Meeres- und See-Wasserstände (mit der Flandrischen Transgression im Nordseegebiet und der ebenso transgressiven Littorinazeit im Ostseeraum) einen Höchststand erreichten. Zu dieser Zeit wurde der Mensch hierzulande sesshaft. In der späteren telokraten Periode war der Kalkgehalt weitgehend aufgebraucht. Podsole entstanden, abnehmend schattige Wälder [schattige Buchenwälder und

Hainbuchen-Eichenwälder werden auf den meisten Standorten als die Klimaxwälder angesehen (Anm. d. Red.)] entwickelten sich. Die Klimaverschlechterung am Ende des Interglazials, die kryokrate Periode, brachte eine einschneidende Veränderung sowohl der Bodenstandorte als auch der geochemischen Verhältnisse der Binnenseen, in denen, falls sie noch nicht wegen des telmatischen Niedermoor-Einwuchses plombiert worden waren, das Wasser chemisch in den sauren Bereich „umgekippt“ war.

Im gegenwärtigen Zeitabschnitt des Holozän ist dieser Zustand, der in den Interglazialen durch eine offene arktisch-alpine Vegetation gekennzeichnet ist und dort regelmäßig auftritt (Abb. 3), offensichtlich noch nicht erreicht. Ob die postglaziale Klimaentwicklung jemals auf diesen Zustand hinsteuert ist offen; der Verfasser bezweifelt das (LÜTTIG 1988b). Wichtig ist aber die v.a. in Nordeuropa bemerkbare Versauerung der Seen. Das ist ein natürlicher Vorgang, anthropogene Emissionen sind auf diese geogene Gesetzmäßigkeit lediglich aufgesetzt. Das wird leider in der gegenwärtigen Emissionswirkungs-Diskussion vollkommen übersehen!

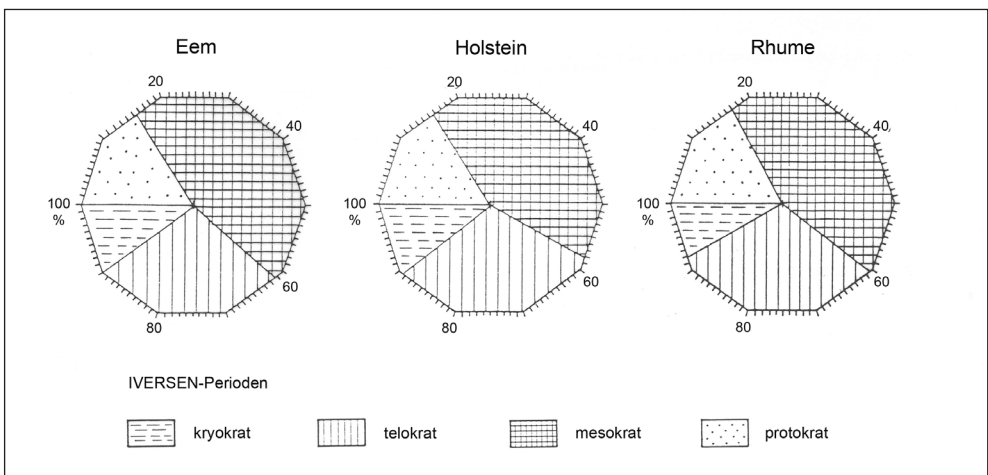


Abb. 3: Prozentualer Anteil der IVERSEN-Perioden an der Zeit der letzten drei Interglaziale in Nordwestdeutschland (LÜTTIG 1988b). Man beachte, daß der Zeitanteil der einzelnen Phasen prozentual nahezu gleich ist.

Percentage of the IVERSEN periods in relation to the time of the last three interglacial in Northwestern Germany (LÜTTIG 1988b). Note that the percentage of time in the individual phases is almost the same.

Es gilt festzuhalten: Der Naturraum war und ist niemals ein geologisches Fixum. Endogene und exogene Dynamik sind Motoren, die das geologische Geschehen weitertreiben und das Landschaftsgefüge in entscheidender Weise weiter verändern.

Der Mensch als Teil des Bios akzeleriert diese Vorgänge nur, zum Teil stellt er sich ihnen mehr oder minder erfolgreich (Küstenschutz), zuweilen aber ziemlich hilflos entgegen, zum Teil übertreibt er seine Aktion in maßloser Weise.

2. Geschichte des menschlichen Eingriffes in das Landschaftsgefüge, v. a. in die Moore

Die ersten Spuren einer primitiven Torfgewinnung, sicherlich von Brenntorf, finden wir in der Bronze- und frühen Eisenzeit. In den Niederlanden hat man Spuren von Torfstichen festgestellt, die in die Zeit ca. 300 v. Chr. datiert worden sind (VAN DER VALK 1988). Beobachtungen, die auf eine frühere Gewinnungsphase hindeuten, machte DIECK (1983) in Oberbayern. Vom Beginn der Bronzezeit sind im Alpengebiet 20 Torffundstellen in der Nähe von Kupfererzvorkommen bekannt, woraus man auf den Einsatz von Torf für die Kupferschmelze schließt (SUCCOW & JESCHKE 1986). Interessant ist der Hinweis von TÜXEN (1989) auf 5.000 Jahre alte Gräben in einem ostfriesischen Hochmoor, deren Sinn noch nicht bekannt ist.

An dieser Stelle sollte auch auf die Gewinnung von Raseneisenerz aus Niedermooren und versumpften Flußauen seit Beginn der Eisenzeit in Mittel- und Nordeuropa hingewiesen werden (PETERSEN 1923, WERNER 1951, GRIPP 1964).

Bekannt sind die abfälligen Äußerungen von Plinius dem Älteren (ca. 50 n. Chr., 16. Buch) über die Chauken, die im heutigen Friesland sich ihr karges Süppchen mittels Torfsoden erwärmt haben sollen, auf den Wurten vor der sturmgepeitschten Nordsee kümmerlich Schutz suchend.

In Nordfriesland wurde im Mittelalter – der Beginn läßt sich nicht genau angeben, Saxo Grammaticus' Erstbericht stammt aus dem Jahre 1180 n. Chr. – Torf für die Salztorfgewinnung abgebaut (WEGNER 1931, HÄBERLIN & JENSEN 1934, ERNST 1934, BANTELMANN 1951, PRANGE 1967, 1971, 1982a, b). Diese Salztorfgewinnung wurde von Kaiser Karl V., der dadurch Einkünfte für spanische Salzexporte nach Deutschland verlor, verboten.

Über Jahrtausende ließ jedoch der Mensch den Torf weitgehend liegen und deckte seinen Energiebedarf, und zwar bis in den Beginn des letzten Jahrhunderts, vorwiegend durch Brennholz. Selbstverständlich ist in holzarmen Ländern, wie z. B. in den waldarmen Moor- und Marschengebieten der Niederlande, Torf nebenher als Brenntorf gestochen worden; statistisch und im großregionalen Maßstab spielte die geförderte Menge aber noch keine große Rolle. Hingewiesen werden sollte auch auf den Bericht, den die Delegation über die Brenntorfgewinnung in Holland schrieb, welche die Mauren im Jahre 973 n. Chr. über Utrecht an den Hof Kaiser Ottos I. geschickt hatten.

Im späten Mittelalter begann die Nutzung der Moore für andere Zwecke, etwa parallel mit der Ausdehnung der Landwirtschaft in die Wälder während der Rodungsperioden. Diese nun markante Züge annehmende Aktion ging eindeutig von Holland aus und zwar sowohl für Acker- und Gartenbau, Viehzucht als auch die Brenntorfgewinnung.

Die im Groninger Fehn-Edikt von 1425, in der Tiroler Landesordnung des Jahres 1526 (vgl. GÖTLICH & KUNTZE 1980, RICHARD 1980), im Osterhusen'schen Akkord von 1611, in der ostfriesischen Verordnung wegen Torfgrabens von 1729, dem bayerischen Erlass von Kurfürst Karl-Theodor (1733 - 1799, GIPP 1987), dem Urbarmachungsedikt des Jahres 1765 von Friedrich dem Grossen niedergelegten administrativen Regelungen sind beredte Zeugen des Bemühens, rechtzeitig Ordnung in diese Eingriffe zu schaffen. Die niederländische Fehnkultur, die von den Zisterziensern und niederländischen Moor-kolonisatoren unternommenen Anstrengungen zur Melioration der Moore in Deutschland, die spätere Deutsche Hochmoorkultur und andere Verfahren, sind Kulturleistungen ersten Ranges. Daß diese landeskulturellen Eingriffe das Landschaftsgefüge zuungunsten des Anteiles der Moore an der Gesamtfläche verändert haben, liegt klar auf der Hand.

3. Die Rolle der Moore nach dem Zweiten Weltkrieg

In den zurückliegenden Jahrzehnten erfolgte im Verhältnis zur Moornutzung ein eigenartiger Sinneswandel unserer Gesellschaft. Noch nach dem Zweiten Weltkrieg betrachtete man unsere Moore völlig anders als heute. Angesichts der Zunahme der von guten Absichten getragenen Umweltschutz-Bestrebungen scheint geraten zu sein, das Folgende der Vergessenheit zu entreißen:

- Nach einer der größten wissenschaftlich-praktischen Kampagnen der modernen Bodenkunde, der Emslandkartierung – mit dem Namen Wilhelm Hollstein verbunden (HOLLSTEIN 1953, 1963, RICHTER 1957, MÜLLER 1970), wegweisend für die moderne bodenkundliche Landesaufnahme!, wurde in einem vom Bund und vom Land Niedersachsen mit 1,8 Mrd. DM gestützten Meliorationsprogramm ein Moor- (und Grenzertragsboden-) Gebiet von 5.100 km² untersucht und ein großer Teil des Gebietes im Zeitraum von 1950 - 1981 in landwirtschaftliche Fläche umgewandelt. Ein zweites Projekt, der von 1956 - 1981 durchgeführte Küstenplan, betraf ein Gebiet von 10.000 km², für ihn wurden 2 Mrd. DM investiert. In den beiden von 1,95 Mio. Einwohnern besiedelten Räumen wurden 687 Schöpfwerke gebaut, 17.300 km Vorfluter geschaffen, 140.000 ha gedränt, 8.600 km Wirtschaftswege gebaut und auf 227.000 ha Bodenverbesserungsmaßnahmen durchgeführt. Durch die Moorkultivierung wurde der alte, bei Überschreiten (oder noch besser Überfliegen) der niederländisch-deutschen Grenze leicht erkennbare Unterschied des landeskulturellen Zustands, der manchem Normalbürger, aber auch Entscheidungsträger ein Dorn im Auge gewesen war, beseitigt und zahlreichen

Neubauern – was angesichts des Flüchtlings- und des damit verbundenen Ernährungsproblems der Nachkriegszeit dringend erforderlich war – eine Lebenschance geben.

- Gleichzeitig wurden durch die Weiterentwicklung der Deutschen Hochmoorkultur und den Einsatz der Deutschen Sandmischkultur und andere Meliorationsmaßnahmen – mit den Namen M. Fleischer, B. Tacke und W. Baden und dem der berühmten Moorversuchsstation in Bremen (jetzt Bodentechnologisches Außeninstitut des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung in Bremen, vgl. BADEN 1952, KUNTZE 1977, LÜTTIG 1977) verbunden – Moorflächen in weiteren Gebieten des nordwestdeutschen Flachlands für die landwirtschaftliche, gärtnerische und forstwirtschaftliche Produktion nutzbar gemacht.
- Auch in Süddeutschland sind, v.a. in Bayern, bereits unter Kurfürst Karl-Theodor (1733 - 1799) im Donaumoos und weitergehend im 19. und 20. Jahrhundert, geregelt durch das Bayerische Ödlandgesetz (vgl. WOERNER 1925), welches die „Förderung der Kultur von Moorland“ zum Ziele hatte und übrigens starke Bezüge zum Naturschutz erkennen läßt, erhebliche Anstrengungen zur Moormelioration unternommen worden. Die Verbesserung der Böden zum Zwecke der Steigerung des landwirtschaftlichen Ertrages war das Ziel dieser landeskulturellen Bemühungen. 1913 waren nur noch 34.722,8 ha (= 0,46 %) der Landesfläche unkultiviert. Ähnliches gilt für Baden-Württemberg, wo im Langenauer Donaumoos die Moorkulturen begannen, die K. Göttlich (vgl. BRIEMLE 1983) nach dem 2. Weltkrieg so tatkräftig wissenschaftlich unterstützt hat.

Nicht zu übersehen ist außerdem die Rolle, die der Torf als Energieträger in Krisenzeiten mit großen Versorgungsproblemen besessen hat. Die Errichtung des Torfkraftwerkes in Wiesmoor im Jahre 1908 durch die Firma Siemens, welches bereits 1910 15 MW, 1952/1953 mit 102 MW die höchste Jahresproduktion erreichte, bis es 1964 geschlossen wurde (SCHNEIDER & SCHNEIDER 1979) darf nach Auffassung des Autors weder vergessen noch abqualifiziert werden, wie die an zahlreichen Stellen erfolgende Torfentnahme für den privaten Brennstoffbedarf.

Es darf hinzugefügt werden, daß für manche Länder der Erde (Irland, Kanada [in Kanada gab es in den 1980ern Bestrebungen seitens der Industrie, Torf auch zur Energiegewinnung zu verwenden. Diese Bemühungen sind aber nie zum Tragen gekommen (Anm. d. Red.)], Finnland, UdSSR) die Torfverbrennung heute noch von größter wirtschaftlicher Bedeutung ist. Immerhin deckt das Torf-Kraftwerk Bord na Móna in Irland 25 % des Energieverbrauchs (KIVINEN 1980). Das größte Torfkraftwerk der Welt, Magnitogorsk/UdSSR, erzeugt 872 MW. Immerhin plant Kanada, bis zum Jahre 2000 1/4 seines Primärenergiebedarfs aus Torf zu decken, und das angesichts reicher Kohlenwasserstoff-, Kohle- und Uran-Lagerstätten. Erwähnt werden darf auch, daß Chicago

nach den Plänen des American Peat Gas Institutes in Zukunft mit Stadtgas auf Basis der Torfverbrennung versorgt werden soll (LÜTTIG 1983). In Schweden beginnt man heute, nachdem die Regierung die Stilllegung der Kernkraftwerke beschlossen hat, in großem Maße mit der Exploration der Torflagerstätten für die Brenntorfgewinnung, und das in einem Lande mit einer sehr gut entwickelten Umweltschutzbewegung.

4. Gewinnung von Kaustobiolithen und Umweltschutz

Ein weiterer Hinweis ist jedoch wichtig: Die Torfverbrennung war hinwiederum Anlaß zur Entstehung der ältesten Umweltschutz-Bürgerinitiative. Wegen der zahlreichen Torffeuer rings um Bremen muß die Luft, v. a. bei entsprechender Wetterlage, zeitweise so rauchgeschwängert gewesen sein, daß dort im Jahre 1874 der „Verein wider das Moorbrennen“ gegründet wurde (OVERBECK 1975, LÜTTIG 1977, 1989). Dieser Verein setzte schließlich die Gründung der ältesten Moorversuchsstation der Welt, der bereits oben erwähnten Institution durch, die im Jahre 1877 auf Bremer Boden eine Merkwürdigkeit! als preußische Behörde ihre Arbeit aufnahm. Damit ist eine merkwürdige Konvergenz zu Vorgängen im England des 13. Jahrhunderts gegeben. Dort wurde nämlich das erste belegbare Umweltschutzgesetz überhaupt erlassen. Im Jahre 1257 bereiste Queen Eleanor die Stadt Nottingham und erlebte dort durch die Verbrennung von Steinkohle in Schmieden und anderen Werkstätten eine derartige Rauchbelästigung, daß sie ihre Reise am nächsten Tage abbrach. Sie bewegte ihren Gemahl, König Edward I von England dazu, im Jahre 1306 das Nottingham Law, ein Gesetz wider die Rauchpollution zu erlassen. Berichtet wird (DOWN & STOCKS 1977), daß es nie wirksam geworden ist. Im Gegensatz war die Verordnung über die Rekultivierung von Kohlegruben, das Somerset Colliery Lease, erlassen im Jahre 1791, sehr wirksam. Es heißt dort, daß, wenn eine Kohlegrube ihre Strecke oder ihren Schacht schloß, der Betrieb verpflichtet wurde, den Hohlraum aufzufüllen und an der Oberfläche englisches Roggenras einzusäen.

Aus diesen und anderen Beispielen, z. B. den Vorschlägen im Freiburger Revier bezüglich der Behandlung von Bergbauabwässern von Abraham Gottlob Werner (1749 - 1817), dem Nestor der europäischen Geologie und von Georgius Agricola (1544, 1566, Lit. in LÜTTIG 1988a) bezüglich Rekultivierungs- und Abwasserfragen geht hervor, daß die Einsicht über die Notwendigkeit, nach der Rohstoffgewinnung etwas für die naturnahe Wiederherstellung des Landschaftsgefüges tun zu müssen, eine bei den Vertretern des Bergbaues und der Geowissenschaften schon früher in vorbildlicher Weise verankerte Einstellung gewesen ist. Die Mitglieder dieser Berufsgruppen waren es, die Jahrhunderte vor der Entstehung des Begriffes Umweltschutz Pionierarbeit auf diesem Gebiet geleistet haben.

5. Wie steht es heute mit der Torfgewinnung?

Heute, nur zwanzig- dreißig Jahre nach einer Periode mit erheblichen Kultivierungsanstrengungen, scheint mit dem Wechsel nur einer Generation ein fast vollkommener Sinneswandel eingetreten zu sein. Nicht übersehen sollte man, daß der Zeitraum des Hungerns und Frierens durch eine Überflußperiode abgelöst wurde, in der die Gesellschaft die Fragewörter „woher“ und „wie“ in Zusammenhang mit der Erfüllung der sogenannten Grundbedürfnisse nicht mehr anzuwenden brauchte. Neben der Möglichkeit, landwirtschaftliche und gärtnerische Produkte neben denen, die als Folge der Sophistizierung der inländischen Produktionsmöglichkeiten auf dem eigenen Markt angeboten werden, von fast überall her zu importieren (und auch bezahlen zu können), ist auch Sorgenfreiheit und Sorglosigkeit angesichts des vermehrten Einsatzes preiswert angebotener Energieträger wie Erdöl und Erdgas entstanden. Wenigstens ging das solange, bis durch die Erhöhung der Explorations- und Exploitationskosten die sogenannte Erdölkrise eintrat, bedingt durch die Notwendigkeit, wegen beschränkter Lebensdauer der Vorräte in den konventionellen Aufschlußgebieten für Kohlenwasserstoffe auf andere Lagerstättentypen (z. B. die offshore vorhandenen) umzuschwenken.

Ein Zeitgeist ist aus dieser Überflußphase erwachsen, der von der Annahme ausgeht, die Versorgung mit Rohstoffen (mineralischen wie anderen) könne generell auf dem Importwege erfolgen. Dadurch sei die Möglichkeit gegeben, aus unserem Lebensraum Erzröstereien, Raffinerien, Kraftwerke, Tagebaue und auch Torfstiche zu entfernen. Das ist in der Tat die Idee einiger Phantasten und, wie man leider erschreckt feststellen muß, inzwischen auch von Vertretern politischer Gruppen. Wenn es nach diesen ginge, wäre die Bundesrepublik ein einziger Naturpark, Landwirte würden nur noch als Landschaftspfleger eingesetzt, Berg- und Hüttenarbeiter allenfalls für die Verarbeitung importierter mineralischer Rohstoffe zugelassen. Autos und Flugzeuge könnten wir dann wohl nur noch im Ausland benutzen, in das wir nun auf mysteriöse Weise, wahrscheinlich mit Faltboot oder Fahrrad, gelangen könnten.

In der Tat sind wir, und zwar sowohl aus Gründen der geologischen Beschränktheit der Ressourcen, als auch wegen verminderter Zugänglichkeit, bei den metallischen Rohstoffen zu 85 % auf Importe, bei Erdöl zu 95 %, beim Erdgas zu 80 % auf Fremdbezüge angewiesen. Wir wären jedoch durchaus in der Lage, unsere Stromversorgung aus eigenen Kohlequellen, deren Vorräte für ca. 300 Jahre ausreichen, zu bewerkstelligen. Und wir sind, wenn unsere Nationalökonomie nicht zusammenbrechen soll, wenn die Erhaltung des auch von den Vertretern jenes übertriebenen Umweltschutzes beanspruchten Lebensstandards gesichert sein soll, weiterhin auf die heimische Rohstoffgewinnung ebenso angewiesen wie auf die Entnahme anderen Naturraumpotentials, nämlich von Boden-Ertragskapazität, Grund- und Oberflächenwasser, wie auf die Nutzung unseres Baugrunds und unserer Entsorgungs- und Deponiemöglichkeiten.

Wir müssen aber angesichts dieser auch für die Torfgewinnung geltenden Feststellung besonders kritisch bemerken, daß inzwischen nicht nur die Vertreter von Natur- und Umweltschutz, sondern auch die Administration auf Abbauwünsche in vielen Fällen negativ reagieren.

Das ist in Bezug auf die Behörden besonders dann zu beklagen, wenn die Antragsteller noch Gewinnungsgenehmigungen besitzen, auch wenn deren Rechtskraft im Einzelfall nicht klar feststehen mag [1972 trat das Bodenabbaugesetz in Niedersachsen in Kraft. Es ist in vielen Fällen strittig gewesen, ob Genehmigungen nach den alten Moorschutzgesetzen für Oldenburg und die Provinz Hannover weiterhin Bestand hatten. (Anm. d. Red.)]. Das gleiche gilt für Torflagerstätten, auf die der Naturschutz überhaupt keinen Anspruch erhebt. In diesen Fällen ist von der Torfwirtschaft nicht zu verlangen, daß sie sich mit Auskünften begnügt, die besagen, der betreffende Landkreis genehmige im Prinzip keine Torfgewinnung mehr. Auch die Verlagerung der Zuständigkeit für Bodenabbaugenehmigungen auf möglichst niedrige Verwaltungseinheiten ist generell zu beklagen, weil von den betreffenden Sachbearbeitern in mehreren nachweisbaren Fällen weder die Probleme der Rohstoffgewinnung in den Rahmen übergreifender Gesichtspunkte, die in Landesentwicklungsplänen zumeist zufriedenstellend berücksichtigt worden sind, gestellt, noch die entsprechenden Gesetze und Verordnungen richtig verstanden werden. Das ist völlig anders bei Bodenschätzen, die der Bergaufsicht unterstehen, weil die Bergbehörden für die Beurteilung derartiger Fragen außerordentlich gute Erfahrung besitzen und mit den Problemen der Rohstoffsicherung bestens vertraut sind. Leider untersteht der Torfabbau nicht der Bergaufsicht. Bemühungen, diese Unzuständigkeit aufzuheben, sollten unterstützt werden.

In letzter Zeit häufen sich Verfahrensweisen, die den Torfgewinnern vorschreiben, ihre Lagerstätten möglichst rasch auszubeuten, damit die Rekultivierung möglichst bald durchgeführt wird und der Durchlauf der Industrie durch die Landschaft schnell geschieht. Torfgewinnung ist ja nur eine zeitweilige Veränderung des Naturraumes und es ist sehr wohl möglich, die Betriebe als Gestalter desselben im Sinne des Naturschutzes zu verwenden, vor allem im Falle durch alten Bauernstich stark zerstocheener Moore.

Das erwähnte übereilte Verfahren kann jedoch nicht nur ökologische Einwirkungen des Eingriffs verschärfen, es dient auch nicht dem Markte, weil durch die übertriebene Förderung die Neigung zum Absatz und damit zur Störung des ökonomischen Gleichgewichts verstärkt wird.

In der Bundesrepublik ist durch diese weithin beobachtbare Einstellung eine geordnete Rohstoffsicherung so gut wie nicht mehr möglich. In Norddeutschland sind Firmen und Behörden verunsichert, und in dieser überhitzten und von Obereifer gekennzeichneten Situation ist eine vernünftige Auswahl von für den Naturschutz geeigneten Gebieten, die möglichst geschlossene, größere, wenig von der Landeskultur beeinträchtigte Moore be-

treffen sollten – denn beeinträchtigt sind sie allemal – nicht möglich. Dem Naturschutz ist mithin in dieser Weise auch nicht gedient. Besonders zu loben ist in diesem Zusammenhang das niedersächsische Bemühen um eine nutzungsbezogene Katalogisierung der Moore (BIRKHOLZ et al. 1983).

In Süddeutschland ist über die erteilten Abbaugenehmigungen hinaus eine Rohstoffsicherung der Torfgewinner so gut wie überhaupt unmöglich. Die großen Niedermoore sind, wie in Norddeutschland, von der Landwirtschaft besetzt, die verbleibenden Hochmoore für den außerhalb der wenigen Konzessionsgebiete durch die Torfindustrie beabsichtigten Abbau meist zu klein. Aber auch für Aufgaben des Natur- und Artenschutzes ist diese geringe Größe oftmals unvorteilhaft, weil das Umland infolge großflächiger landeskultureller Veränderungen in der Vergangenheit keinen großräumig ungestörten Naturhaushalt garantiert, in welchem naturnahe Biotope gedeihen können.

Ein im Zusammenhang mit diesen Problemen oft eingeworfener Gesichtspunkt darf noch kurz gestreift werden. Von einigen Planern wird gelegentlich vorgeschlagen, der Torfwirtschaft als Ersatzfläche Gebiete auszuweisen, die heute von der Landwirtschaft besetzt sind. Das kann im Einzelfall möglicherweise eine brauchbare Regelung sein, scheidet aber als Gesamtlösung aus folgenden Gründen aus:

- Die großen Mooregebiete, die landwirtschaftlich genutzt werden, sind Niedermoore, die für die Torfgewinnung qualitativ unbrauchbares Material enthalten.
- Viele der landwirtschaftlich genutzten Hochmooregebiete besitzen eine zu geringe Torfmächtigkeit (was für die Landwirtschaft gerade der Anreiz zur Melioration war).
- Die verbleibenden Flächen sind meist umgewühlt; durch Beackerung und Düngung ist der Torf für die Herstellung von Torfprodukten verdorben.

6. Die Rolle der medizinisch-therapeutischen Torfgewinnung

In der Gruppe der am Torfabbau Interessierten nehmen die Moorbäder, wie bereits an anderer Stelle festgehalten wurde (LÜTTIG 1984), eine sehr bescheidene Rolle ein. Sie wären durch nur 0,35 % der Moorfläche zufriedenzustellen. Und trotz dieses geringen Anspruchs haben die Bäder immer größere Versorgungsschwierigkeiten. Das liegt z. T. daran, daß sie in moorarmen Gebieten liegen, einige ihrer Gewinnungsstätten für den Naturschutz besonders interessant sind, z. T. auch, weil sie keine langfristige Rohstoffvorsorge getroffen haben. Der Griff zur Wiederverwendung des abgebadeten Torfes ist zwar – richtige und ausreichend lange Lagerung und Behandlung vorausgesetzt – hygienisch unbedenklich (EICHELDÖRFER 1973, 1980, NAGLITSCH 1981, PRUCHA 1983, QUENTIN 1980), doch weist die moderne naturwissenschaftlich-balneologische Forschung (NAUK-

KE 1979, 1980, SCHNEEKLOTH 1985) darauf hin, daß die physikalisch-chemisch merklich veränderten Resttorfe eben nicht mehr die Zusammensetzung besitzen, die den Wert eines Moorbades ausmachen. Veränderungen der Korngröße beeinflussen die physikalische Wärmewirkung, organisch-chemische Inhaltsstoffe, von denen wir heute wissen, daß sie wesentlich zum Heilerfolg beitragen, sind verloren gegangen, und auf den Zwischenlagern erfolgt die Entstehung von Immissionen (Schwermetalle, CKW, Schwefel-, Stickoxide), die nicht gesundheitszuträglich sind.

Wir müssen daher alle Anstrengungen unternehmen, v. a. die Frauenheilbäder in die Lage zu versetzen, Hochmoortorf weiterhin originär zu gewinnen und einzusetzen, möglicherweise an einer beschränkten Zahl von Abbaustellen, die mehreren Moorbädern zur Verfügung stehen. Technisch und ökonomisch erscheint dieser Vorschlag realisierbar, auch angesichts der Tatsache, daß in der Bundesrepublik jährlich ca. 100.000 cbm an Torf für die Balneotherapie benötigt werden. In Niedersachsen waren es nach SCHNEEKLOTH (1983) 37.000 cbm. QUENTIN'S (1982) Zahl (200.000 cbm) erscheint als zu hoch, und selbst die 100.000 cbm sind statistisch nicht sicher belegt.

Für die Bäder, welche Torf im wesentlichen für Erkrankungen des rheumatischen Formkreises verwenden, gilt nach landläufiger Auffassung der Balneotherapeuten, daß für diese Verwendungsart Niedermoortorf besser als Hochmoortorf geeignet sein soll. Aus Gründen der wissenschaftlichen Sauberkeit glaubt der Autor allerdings bekennen zu müssen, daß der Ausdruck „landläufige Auffassung“ in diesem Zusammenhang voll berechtigt ist. Nachweisbar ist nämlich, daß in einer Reihe von Heilbädern gar keine verlässliche Kenntnis über die Art des am betreffenden Ort eingesetzten Torfes besteht. Da, wie eingangs bemerkt wurde, für die Bildung der Lockergesteine der Torf-Kohlenreihe unterschiedliche Ausgangsgesteine zur Verfügung stehen, ist es nicht nur denkbar, sondern sicher, daß der physikalisch-chemische und damit therapeutische Charakter bei den einzelnen Torfvarietäten sehr unterschiedlich ist. So bringt z. B. ein sehr pollenreicher Torf (oder eine limnische Torfmudde; auch Mudden = limnische Humite (MERKT et al. 1971) werden in der Moortherapie, meist unwissentlich, eingesetzt!) sehr viel Bitumina ins Folgegestein ein. Ein i.w. aus krautiger Vegetation gebildeter Humit enthält mehr Zellulose, ein Bruchwaldtorf (auch solche Torfe werden therapeutisch eingesetzt!) mehr Lignin! Da ist es doch unwahrscheinlich, daß die verschiedenartigen Torfvarietäten angesichts der differenzierten chemischen Zusammensetzung therapeutisch dieselbe Wirkung besitzen!

Die Vertreter der Medizin, vom Verfasser mehrfach auf diese Unterschiedlichkeit aufmerksam gemacht (LÜTTIG 1983), bemühen sich seit den letzten Jahren, in Zusammenarbeit mit den Naturwissenschaften diese Kenntnislücke zu füllen (ZIECHMANN 1980, GOECKE & LÜTTIG 1987). Es muß in Zukunft möglich sein, bestimmten Torfvarietäten eine spezifische therapeutische Wirkung zuzuweisen und später auch diese Varietäten beim Abbau auszuhalten und gezielt einzusetzen. Das bedeutet, daß im Naturraum auch

diejenigen Lagerstätten für die balneotherapeutische Torfgewinnung freizuhalten sind, die besonders wertvolle Varietäten besitzen. Dabei sollte auch gelten: Volksgesundheit geht über Naturschutz (LÜTTIG 1983).

Im übrigen erscheint es hilfreich, der Medizin und Balneologie mit neuen, naturwissenschaftlichen Begriffsbestimmungen für die eingesetzten Peloide zu dienen (LÜTTIG 1990).

7. Bemerkungen zur landwirtschaftlichen Moornutzung

In der Diskussion über die Rolle der Torfwirtschaft bei der Moornutzung wird gegenwärtig allzu leicht übersehen, daß der größte Teil der Moorflächen in der Bundesrepublik – und in den Nachbarländern ist das nicht wesentlich anders – von der Landwirtschaft (einschließlich des Gartenbaus) besetzt ist. Bemerkt wurde bereits, daß mit dieser Nutzung, historisch gesehen, bedeutende Kulturleistungen – auch maschinentechnische Ingenieurleistungen – ersten Ranges (Abb. 4) verbunden waren und sind. Man sollte daher angesichts von Bemühungen, die Landwirtschaft zu diskriminieren und ihr in Bezug auf den Umweltschutz unberechtigterweise das gleiche Brandmal wie dem Bergbau oder der Rohstoffgewinnung aufzudrücken, immer und immer wieder diese Verdienste betonen.

In der Bundesrepublik beträgt der Anteil der für die Landwirtschaft kultivierten Moorflächen an der Gesamtfläche rund 80 % (SCHNEEKLOTH 1983). Daneben nimmt sich der durch die Torfwirtschaft besetzte Anteil von rund 8 % (davon nur die Hälfte im Abbau) und die unter Naturschutz stehende Fläche (ebenfalls etwa 8 %) bescheiden aus. Der Rest ist Ödland. Von den für die landwirtschaftliche Nutzung meliorierten Flächen ist, wie gesagt, der größte Teil Niedermoor.

Die infrage stehenden Bodenstandorte sind weitgehend erst durch landeskulturelle Eingriffe, wie die niederländische Fehnkultur, Deutsche Hochmoorkultur, Sandmischkultur etc., alle aber durch mehr oder minder aufwendige Entwässerungsmaßnahmen nutzbar geworden.

Diese Entwässerung hat in das Landschaftsgefüge nicht nur der Moore, sondern auch der umgebenden Flächen in starker Weise eingegriffen. Die entstandenen Landnutzungsgebiete besitzen ein mehr oder minder bemerkenswertes, in Bezug auf die Umgebung gehobenes Ertragspotential. In ökonomischer Sicht sind sie besonders vorteilhaft.

Daß die Mooregebiete in Bezug auf landeskulturelle Maßnahmen die letzten Freiräume waren, die der Mensch angriff, muß besonders bemerkt werden. Deswegen stehen sie wahrscheinlich auch in dem, z.T. unbewiesenen Ansehen, besonders naturnah zu sein, und wohl deswegen wird der Konflikt bezüglich der Nutzungsansprüche besonders hart ausgefochten.



Abb. 4: Der größte deutsche Tiefflug. Torfmuseum Groß Hesepe. Aufn. Verfasser
The largest German deep plough. Groß Hesepe peat museum. Photo by the author

In der gegenwärtigen Epoche der Überproduktion, in welcher man versucht, Grenzertragsböden aus der landwirtschaftlichen Produktion zu nehmen, stehen die Moorbodenstandorte allerdings nicht im Rampenlicht. Höchstens die Tatsache, daß diese Bodenstandorte einen geringen Flurabstand des Grundwassers besitzen, v.a. in den Niedermoo-ren, bringt sie in Diskussion, v.a. im Hinblick auf Wiedervernässungsüberlegungen im Zusammenhang mit der Absicht, möglichst viele Feuchtgebiete einzurichten.

Daß der Feuchtgebetsidee, abgesehen von der unzweifelhaft gebietsweise gegebenen biologischen Begründbarkeit, in wasserwirtschaftlicher Hinsicht Bedenken entgegengebracht werden müssen, soll am Rande erwähnt werden. Die Feuchtgebiete beeinflussen den Grundwasserhaushalt wegen der durch sie hervorgerufenen Erhöhung der Evapotranspiration negativ (vgl. Abb. 5), sollten angesichts der zunehmenden Verknappung der Grundwasserreserven in der Bundesrepublik daher nur mit Bedacht und an vertretbaren Lokalitäten eingerichtet werden (LÜTTIG 1989a).

Generell hat die landwirtschaftliche Nutzung der Moore das Landschaftsgefüge deswegen ungünstig beeinflußt, weil

- durch die Moorentwässerung die Wasserbilanz auch der Nachbargebiete zuungunsten der Rücklage und zugunsten des Abflusses verändert wurde,
- die Entwässerung zu einer Setzung und Sackung infolge Torfschwunds (oxidativ und durch mikrobielle Aufzehrung) und einer Abnahme der organischen Substanz (damit Zunahme des minerogenen Anteils, fälschlich Mineralisierung genannt) geführt hat und
- gleichzeitig die organogene Komponente, entweder durch Zerstörung elastischer pflanzlicher Strukturen, den „puddling effect“ (KUNTZE 1978), bzw. durch Überführung in irreversible Humusformen in für die Pflanzenproduktion ungünstige Phasen verändert wurde.

8. Torf im Gartenbau – ein rückläufiges Anwendungsgebiet?

Im Angesicht der zweifelsfrei deutlich gewordenen Begrenzung der Lebensdauer der Torfvorräte – SCHNEEKLOTH (1983) sprach für das torfreichste Bundesland Niedersachsen von rd. 30 Jahren für Weiß- und [100 Jahren für (Anm. d. Red.)] Schwarztorf – besitzen Bemühungen, die Vorräte zu strecken einen hohen Stellenwert. Da die Brenntorfgewinnung in der Bundesrepublik beschränkt ist – das letzte Torfkraftwerk in Rühle wurde 1974 stillgelegt – und unter der in der Statistik erscheinenden Brenntorfgewinnung sich in Wirklichkeit die Torfkoks- und Aktivkohleherstellung verbirgt, ist die gärtnerische Torfnutzung der zweifelsfrei wichtigste torfwirtschaftliche Sektor.



Abb. 5: Ergebnis der Tätigkeit von Phreatophyten (= wasserzürgige Pflanzen) in einem Niedermoor in Savoien. Oben: Telmatiche Vegetation im Feuchtgebiet des Forts de Chautagne. Man beachte den hohen Wasserspiegel. Unten: Wenige Kilometer entfernt vom Standpunkt der obigen Aufnahme im gleichen Niedermoor ist die Folge der Anpflanzung von Pappeln zu sehen: Der Grundwasserspiegel ist um ein paar Meter als Folge der gesteigerten Transpiration abgesenkt. Der Forêt de Chautagne ist das größte Populetum Europas. Aufn. Verfasser 1986
 Result of the activity of phreatophytes (= water-drawing plants) in a fen in Savoien. Above: Telmatic vegetation in the wetland of the Forêt de Chautagne. Note the high water level. Below: A few kilometres away from the position of the above picture in the same fen, the result of the poplars plantation can be seen: The groundwater level has dropped by a few meters as a result of increased transpiration. The Forêt de Chautagne is the largest plantation of poplar trees in Europe. Photo by the author 1986

Im Prinzip spielt heute mengenmäßig die Torfgewinnung für Streuzwecke (Tierhaltung), für den großflächigen Einsatz in der Bodenverbesserung und für Spezialzwecke, z. B. die Beseitigung von Ölunfall-Resten, für Industrie-Abwasser- und -Abluftreinigung, keine große Rolle. Nach Berechnungen von BTH [Bundesvereinigung Torf- und Humuswirtschaft (Anm. d. Red.)] und ITH [Institut für Torf- und Humusforschung GmbH (Anm. d. Red.)] beanspruchten die industriellen Anwendungen im Jahre 1988 20 % der Torfproduktion.

Der Haupteinsatz findet im erwerbsgärtnerischen und im Hausgartenbereich statt (80 %) und zwar für

- die Anzucht von Gemüse- und Zierpflanzen in Gewächshäusern und Freiland in Kultursubstraten und Einheitserde,
- den gewerblichen Gartenbau- und Landschaftsbau,
- die gärtnerische Gestaltung von Wohnungen und Wohngebieten,
- den Bereich Kleingärten, zur Bodenverbesserung.

Dabei stellt die Rohtorfeinbringung eine Zugabe in die betreffenden Bodenstandorte bzw. Medien dar, die nachgewiesenermaßen – aus der umfangreichen Literatur sollen auszugsweise nur FRUHSTORFER (1944, 1951), NIGGEMANN (1964), FLAIG (1967), HARMS et al. (1972), PENNINGSFELD (1972), REEKER & SPRINGER (1973), FLAIG & SÖCHTIG (1974), JUNGK (1975), GÜNTHER (1976), FIKUART (1979), FUCHSMAN (1986) genannt werden – in einzigartiger Weise den Wasserhaushalt, die Nährstoffausnutzung, die Bodenstruktur, den Bodengashaushalt und auch die Wuchszeit (z. B. durch physiologisch aktive Substanzen), aber auch – das sollte nicht vergessen werden – die Handhabbarkeit der gärtnerischen Arbeitsvorgänge verbessern. Behauptungen, Torfzugaben führten zu einer Versauerung des Bodens, sind ebenso unsinnig wie unsachlich.

Richtig ist, daß angesichts der Begrenzbarkeit der Torfvorräte [gemeint ist hier wohl die „Begrenztheit“ der Torfvorräte (Anm. d. Red.)] die Gewinnungsdauer gestreckt werden sollte, deswegen sind auch jegliche Bemühungen der Einführung von Ersatz- und Abfallstoffen in den Bereich der \pm landwirtschaftlichen Bodenmelioration – nicht des Erwerbsgartenbaues – sehr begrüßenswert (FISCHER 1986).

Auf dem letztgenannten Gebiet gibt es für Torf keinen Ersatz (GÜNTHER 1982, ZENTRALE INFORMATIONSTELLE TORF UND UMWELT 1984), ist Torf durch nichts zu ersetzen. Wohl ist es aber zweckmäßig, nach Möglichkeit

- Abfallstoffe wie Baumrinde in bestimmten Einsatzgebieten nach Kompostierung und Mischung mit Torf zur Streckung desselben zu verwenden. Problem: Der Reichtum an Ligninen wirkt z.T. wachstumshemmend, daher ist ein Einsatz als Wuchshemmer an Wegesrändern, unter unkrautgefährdeten Stauden zur Mulchung erfolgreich. Der

teilweise niedrige Wasser- und hohe Salz- und Schwermetallgehalt wirken störend. Die anfallenden Mengen sind relativ gering, da ein großer Teil zur Energieerzeugung und Holzverarbeitung verwendet wird. Auch sollte die Rinde besser in den Wäldern und dort in der Nährstoffkette verbleiben.

Müllkomposte [Substratkomposte (Anm. d. Red.)] aus Siedlungsabfällen sind wegen der hohen Schwermetallgehalte nur bedingt als Bodenverbesserungsmittel zu empfehlen. Wenn es aber gelingt, die Methode der Einsammlung so zu ändern, daß die anfallenden organischen und mineralischen Anteile von Hausmüll (pflanzliche und tierische Garten- und Küchenabfälle, erdige Bestandteile) separiert und getrennt kompostiert werden können (REMMERS 1989; [in Deutschland wurden 2019 etwa 650.000 m³ Kompost in Blumenerden und Kultursubstraten für den Deutschen Markt eingesetzt (mdl. Mitt. Dr. Arne Hückstädt, Industrieverband Garten. Nach C. Blok (Univ. Wageningen) stehen in Europa aktuell etwa 1 Mio. m³ Kompost für die Substratherstellung zur Verfügung (Angaben aus seinem Vortrag anlässlich der DGMT/IPS-Tagung 'Growing Media' am 14. Mai 2019 in Bremen (Anm. d. Red.))], kann ein Müllkompost geschaffen werden, der im Sinne der Bodenschutzgesetzgebung nicht so hohe Pollutionsgefahr birgt wie der traditionell gesammelte und aufbereitete Hausmüll [Redaktion: Hier ist man vor allem in der Grünschnitt-Kompostierung inzwischen weiter gekommen.]. Als Anwendungsgebiet bietet sich der Teil der Bodenstandorte an, für die bisher Torfmüll etc. infrage kam.

- Gleiches gilt natürlich für die Gartenkompostierung.
- Eine Verbesserung der Klärschlammtechnologie (durch Pufferung und Fixierung der Schwermetalle und anderer umweltgefährdenden Inhaltsstoffe mittels Torf oder bestimmter Minerale, z. B. Bentonit, Karbonate, Vermikulit) kann ebenfalls im gleichen Bereich den Einsatz von Torf unnötig machen.

Das Gleiche gilt für Tierexkremete aus den industriellen Großhaltungen (Hühnermist etc.).

- Von synthetischen Produkten, wie offen- und geschlossporigen Schaumstoffen, mineralischen Substituten geht lediglich eine Pellet- und Trägerfunktion (nicht für Langzeitdünger) und die Möglichkeit einer günstigen Veränderung der Bodenstruktur aus; ihnen fehlt die Fähigkeit zur Nachfuhr organischer physiologisch aktiver Humusstoffe.

Die Strategie sollte sein, möglichst viele Abfall- und Substitutstoffe in die landwirtschaftliche Melioration zu steuern, den dann in geringerer Menge benötigten Torf für den Erwerbsgartenbau und die Heim-Hortikultur zu reservieren. Damit kann eine Erhöhung der Lebensdauer der Vorräte erreicht werden.

9. Flächenverteilung der Moor-Nutzungen in der Bundesrepublik

An dieser Stelle empfiehlt es sich, bevor auf Fragen des Moor-Naturschutzes eingegangen wird, ein paar Gedanken auf die Flächenverteilung der Moor-Nutzungen in der Bundesrepublik zu verwenden. Schließlich müssen wir, wenn wir eine Strategie zur zukünftigen Moornutzung entwickeln wollen, wissen, von welchen Gebietsgrößen wir reden.

An dieser Stelle liegt dem Autor die Bemerkung auf der Zunge, daß einige minder kluge Meinungsäußerungen offensichtlich auf Unkenntnis bezüglich der Flächenverteilung basieren. Ein skizzenhafter Überblick über die Lage der Mooregebiete in der Bundesrepublik ist daher notwendig. Das gegenwärtige Verbreitungsmuster wird durch Abb. 6 wiedergegeben.

Zunächst ist festzuhalten, daß es sehr schwierig ist, die Fläche der Moore in der Bundesrepublik vor der intensiven Nutzung verlässlich zu bestimmen. Das hat mehrere Gründe, von denen die folgenden die wichtigsten sind:

- Die Grenze zwischen der anthropogen unbeeinflussten und gering oder stark beeinflussten Entwicklung des Landschaftsgefüges ist schwierig zu definieren.
- Die flächenmäßig entscheidende Nutzungsart ist die landwirtschaftliche. Sie war mit Trockenlegung, damit Torfzehrung durch Oxidation, Vermischung mit mineralischen Begleitschichten und Sackung verbunden. An vielen (an-)moorigen Bodenstandorten läßt sich kaum mehr erkennen, ob sie einmal Moore oder nur humusreich waren.
- Wie eingangs gesagt worden ist, sind menschlicher Eingriff in das Landschaftsgefüge und (Hoch-) Moorwachstum parallele Vorgänge. Man kann nicht von einem im Jahre X fixierten Mooregebiet ausgehen, in welchem vom Jahre X + 1 Moornutzung ausging, so daß man die dann entstandene Flächenveränderung errechnen kann.

Von den am besten verlässlichen Schätzungen können die von GROSSE-BRAUCKMANN (1967), SCHNEEKLOTH (1980, 1983), TORFFORSCHUNG GMBH (1982) herangezogen werden. Sie sind in Tab. 1 zusammengefaßt.

Aus Tab. 2 geht die prozentuale Nutzungsart dieser Flächen für das torfreichste Bundesland Niedersachsen hervor. Die Restflächen sind solche, die wegen zu geringer Größe oder Torfmächtigkeit weder für die eine noch die andere Nutzungsart interessant sind. Darin verbirgt sich eine Fläche von 0,35 % für die Badetorfgewinnung. Diesen Flächen und den darin ermittelten Vorräten von Tab. 3 müssen wir die Förderzahlen der Torfwirtschaft gegenüberstellen. Sie gehen aus der Tabelle 4 hervor.

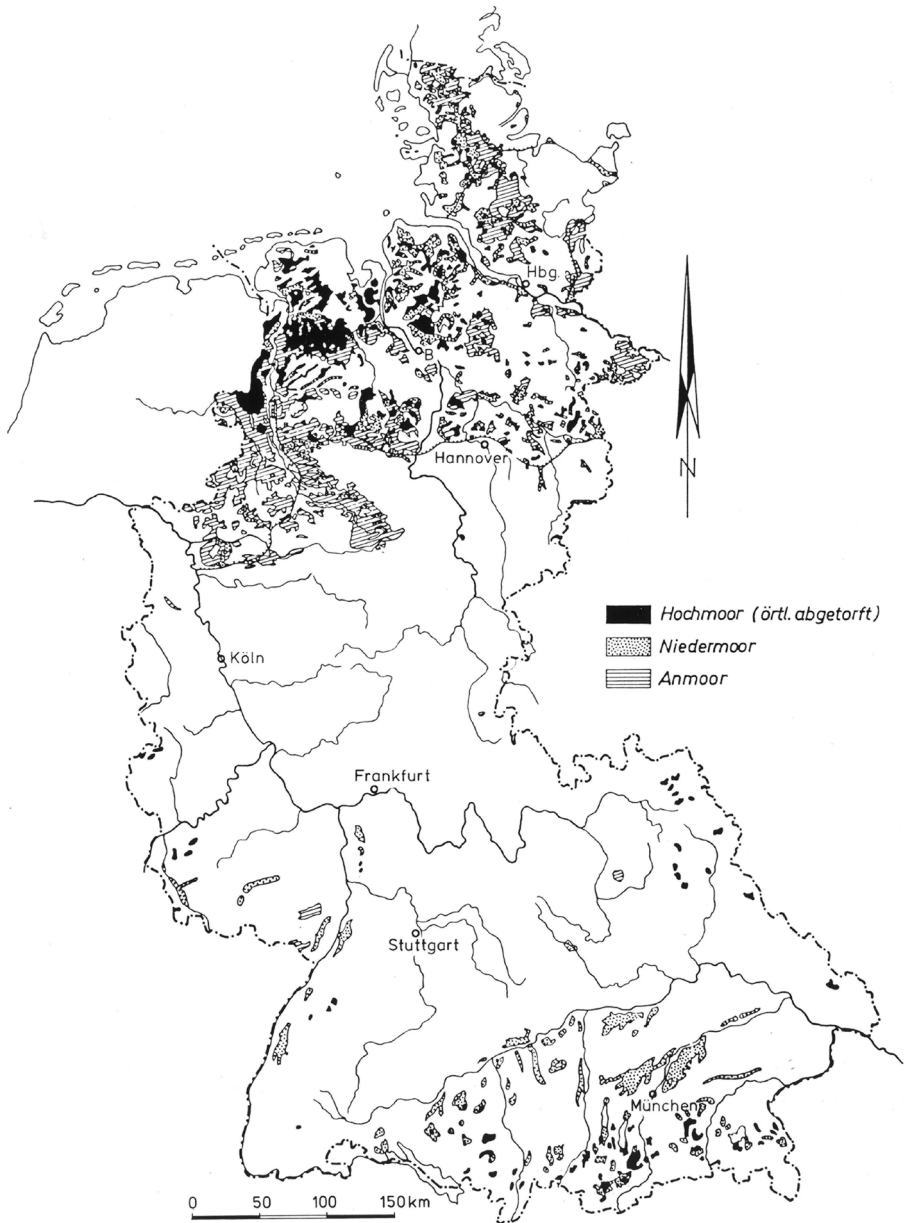


Abb. 6: Moorgebiete in der Bundesrepublik Deutschland nach der Bodenkarte der Bundesrepublik Deutschland (BfB 1971 [Bundesanstalt für Bodenforschung, heutige Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) (Anm. d. Red.)], KUNTZE 1971)
 Peatland areas in the Federal Republic of Germany according to the soil map of the Federal Republic of Germany (BfB 1971 [Federal Institute for Soil Research, today Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR) (editor's note)], KUNTZE 1971)

Tab. 1: Gesamtfläche und prozentuale Verteilung der Moortypen an der Gesamtfläche in der Bundesrepublik Deutschland nebst ursprünglicher Moorfläche (letztere nach GROSSE-BRAUCKMANN 1967)
Total area and percentage distribution of peatland types in relation to the total area in the Federal Republic of Germany plus the original peatland area (the latter according to GROSSE-BRAUCKMANN 1967)

Bundesland	ursprüngliche Moorfläche		jetzige Moorfläche ^{*)} (km ²)	Anteil am Gesamtgebiet [%]		
	(km ²)	(% Landesfläche)		Hochmoor	Niedermoore	insgesamt
Schleswig-Holstein und Hamburg	1.600	10,2	1.500	1,6	8	9,6
Bremen			40	0,7	8,7	9,4
gesamt	6.300	13,3				
Niedersachsen			4.310	5,3	3,8	9,1
Nordrhein-Westfalen	650	1,9	400	0,1	1	1,2
Hessen	50	0,24	30	0,04	0,1	0,14
Rheinland-Pfalz und Saarland	50	0,25	30	0,05	0,1	0,15
Baden-Württemberg	600	1,7	600	0,6	1,1	1,7
Bayern	2.000	2,8	1.800	0,8	1,8	2,6
gesamt	11.250	4,1	8.710	1,4	2,1	3,5

^{*)} im Jahr 1989

Tab. 2: 2 Prozentuale Nutzungsverteilung an den Moortypen in Niedersachsen (Stand 1988/1989)
Percentage distribution of use of the peatland types in Lower Saxony (status 1988/1989)

	Hochmoor (%)	Niedermoore (%)
Land- und Forstwirtschaft	63	96
Torfindustrie	13	-
Naturschutz	12	-
ungenutzt	12	4

Tab. 3: Rohstoffvorräte an Hochmoortorf in der Bundesrepublik Deutschland in Mio. m³ (TORFFORSCHUNG GmbH 1982)
Bog peat stocks in the Federal Republic of Germany in Mio. m³ (TORFFORSCHUNG GmbH 1982)

Bundesland	Weisstorf	Schwarztorf	gesamt
Schleswig-Holstein und Hamburg	7	4	11
Niedersachsen und Bremen	800	1.300	2.100
Nordrhein-Westfalen	3	2	5
Hessen	>0	>0	>0
Rheinland-Pfalz und Saarland	>0	>0	>0
Baden-Württemberg	>0	>0	>0
Bayern	5	4	9
gesamt	815	1.310	2.125

Tab. 4: Förderzahlen für die Torfgewinnung und Produktion in Deutschland von 1980-1988 (Quelle: Niedersächsisches Landesverwaltungsamt Hannover, Statistisches Bundesamt Wiesbaden, Zusammenstellung J. Günther)

[Die in der originalen Tabelle von Lüttig gemachten Mengenangaben in Tonnen wurden aus Gründen einer besseren Vergleichbarkeit durch Angaben in Tausend-Kubikmetern ($m^3 \cdot 1000$) ersetzt. Dabei liegen folgende Umrechnungsfaktoren zugrunde: 1 t Brenntorf entsprechen $7,5 m^3$ Frischtorf, 1 t Schwarztorf für Düngezwecke entsprechen $2,5 m^3$ Frischtorf. Die statistischen Angaben basieren auf Meldungen von Betrieben mit 20 und mehr Mitarbeitern (Anm. d. Red.)]

Capacity for peat extraction and production in Germany from 1980-1988 (Source: Niedersächsisches Landesverwaltungsamt Hannover, Statistisches Bundesamt Wiesbaden, compilation by J. Günther) [The quantities in tonnes given in the original table by Lüttig have been replaced by values in thousands of cubic meters ($m^3 \cdot 1000$) for reasons of better comparability. The following conversion factors are used as a basis: 1 t of fuel peat corresponds to $7.5 m^3$ of fresh peat, 1 t of black peat for fertilization purposes corresponds to $2.5 m^3$ of fresh peat. The statistical information is based on reports from companies with 20 or more employees (editor's note)]

Menge *1000	Jahr	1978	1980	1982	1984	1986	1988
Schwarztorf zur Substartherstellung (m^3)		135	240	970	937	1.407	1.493
Weißtorf in Ballen (m^3)		5.192	4.357	3.832	2.978	3.180	2.311
Weißtorf lose (m^3)		2.084	1.753	2.003	2.258	2.323	1.511
Torfmischdünger und Torfkultursubstrat in Ballen (m^3)		700	625	568	431	420	372
Torfmischdünger und Torfkultursubstrat lose (m^3)		369	334	425	531	564	728
Blumenerde (m^3)		487	602	1.067	1.343	1.780	2.311
Gesamt (m^3)		8.967	7.911	8.865	8.478	9.674	8.726
Brenntorf (t)		228	279	253	277	245	231
Brenntorf (m^3)		1.710	2.092	1.897	2.077	1.842	1.736
Gesamt (m^3)		10.677	10.003	10.762	10.555	11.516	10.462
davon Torfmischdünger, Torfkultursubstrate und Blumenerden (m^3)		1.556	1.561	2.060	2.305	2.764	3.411

Im Jahre 1988 waren nach Informationen des BTH in 150 Betrieben 4.500 Arbeitsplätze vorhanden. Die überwiegende Anzahl der Torfbetriebe liegt in strukturschwachen Gebieten, die Torfgewinnung ist dort ein nicht zu vernachlässigender Wirtschaftsfaktor.

10. Moornutzung und Naturschutz

Moore sind Landschaftselemente, die sich in einem relativ naturnahen Zustand befinden. Das gilt besonders für die Hochmoore. Wie eingangs gesagt wurde, sind sie – wenigstens gilt das für die Bundesrepublik – keine echte Natur-, sondern Kulturlandschaft, aber

sehr naturnah. Wegen des eigenartigen erdgeschichtlichen Neben-Miteinanders hat der Mensch eine besonders spezifische phylogenetisch-psychologische Beziehung zu den Mooren (vgl. LÜTTIG 1989b). Man könnte von einer Art von Haßliebe sprechen: Der Mensch macht einen Bogen um diese unwirtlichen, abweisenden Flächen, die voller Nässe, Mücken, Schlangen sind. Er hat seine Verbrecher dort versenkt, denn „was weg ist, beißt nicht mehr“. In seiner Angst verfolgen ihn die Irrlichter, der Modergeruch, das unheimlich glucksende Schwarze, in seinem Unterbewußtsein stehen sie im Kontrast zum strahlenden Gold. Diese Wechselwirkung besitzt psychologisch-medizinische Bedeutung. Das Schwarze bedeutet Versenkung tief ins Unterbewußtsein, zugleich Quelle der Kraft. Hier liegt der Schlüssel zur Liebe zum Moor, wir sind – unbewußt verarbeitend, welche Kraft wir aus der Landschaft schöpfen – bereit, um den Erhalt der Moore zu kämpfen. In dieses Unbewußte mischt sich Bewußtes: Das naturwissenschaftliche Wissen um erhaltenswürdige Pflanzen- und Tierarten, geologisches Denken, urgeschichtliche Überlieferung, das Erkennen der hydrologischen Eigenartigkeit, das Wissen um die medizinischen Wirkungsmechanismen. Das Anliegen, Moore unter Naturschutz zu stellen, ist daher vielschichtig begründet und wohl vertretbar.

Für Natur- und Landschaftsschutz, Biotop- und Artenschutz gilt es dabei, zwei Typen von Mooren ins Auge zu fassen, die

- unberührten und
- die mehr oder minder genutzten.

Was die erste Gruppe anbelangt, so fällt es schwer, in der Bundesrepublik noch echte Vertreter zu finden. Der Grund liegt in der bereits geschilderten Gleichzeitigkeit von Hochmoorwachstum und Landeskultur. Die Niedermoore hingegen sind fast allesamt kultiviert.

Bei den echten Hochmooren liegt das Problem in der Größe derselben. Zwar ist auch unter den kleinen Mooren, man denke vor allem an das Voralpengebiet, noch das eine oder andere für den Naturschutz brauchbar und die Unterschutzstellung auch unproblematisch, da andere Nutzungsansprüche nicht bestehen – für die Torfwirtschaft sind diese Moore zu klein. Aber in den meisten Fällen ist entweder der Wasserhaushalt gestört oder, oft damit zusammenhängend, die Verkusselungsgefahr durch Gehölzsameneinflug sehr groß.

In den norddeutschen Moorgebieten fehlen kleine intakte Moore wegen landeskulturell-wasserwirtschaftlicher Veränderung des Umlandes so gut wie vollständig. In den großen, unter flächenhaftem Torfabbau stehenden Moore kleine Teilgebiete für den Naturschutz frei halten zu wollen, ist sinnlos. Überhaupt muß festgestellt werden, daß die älteren Naturschutzgebiete meist zu klein, isoliert, daher hochgradig gefährdet sind. Natürlich lohnt es sich, auch kleine Hochmoore zu halten, wenn sie intakt sind.

Bei den verletzten größeren Moorflächen besitzen Schutzmaßnahmen häufig den Charakter des Krampfhaften, und das Motto sollte sein: Lieber große Gebiete schützen, sonst gar keine! Die Bemühungen sollten sich dort auf die Wiederherstellungsmaßnahmen konzentrieren, d. h. es sollte landeskulturelle, anthropogene, aber richtige Wiederherstellung betrieben werden. Dabei bedarf der Begriff „richtig“ einer vertieften Betrachtung.

Zunächst soll Folgendes festgehalten werden: Dort, wo Moore intakt sind, sollte der Naturschutz unter den Nutzungsansprüchen – auch Naturschutz ist Nutzung – absolute Priorität besitzen. Neben dem Biotopschutz, der Erhaltung einmaliger Vegetationseinheiten oder einer markanten standortsbezogenen Fauna, ist immer an die Tatsache zu denken, daß Moore ein reiches Archivmaterial bieten. „Moore sind Dokumente“, sagte HAYEN (1980) mit vollem Recht. Die durch die Pollenanalyse eruierbare vegetationsgeschichtliche Überlieferung ist nirgendwo so gut bewahrt wie in den Mooren [und Seeablagerungen (Anm. d. Red.)]. In gleicher Weise dokumentieren die Torfe die Menschheitsgeschichte, von den als Siedlungsanzeigern ausdeutbaren Pflanzenresten über die Moorleichen bis zu Bohlwegen, über die HAYEN (1969, 1977a) und Andere so trefflich berichtet haben. Die Entnahme erd-, vegetations- und menschheitsgeschichtlichen Datierungsmaterials ist, da sie z. B. durch Kammerbohrungen punktuell erfolgen kann, fast ohne Flächenanspruch sicherstellbar, und daher ist bei Schutzmaßnahmen dieser Wunsch problemlos unterzubringen.

Ein großes und die Gemüter der Naturschützer immer wieder bewegendes Problem ist darüberhinaus – wir wollen die räumliche Frage als gelöst betrachten – mit welchen technischen Maßnahmen der Schutz bewirkt werden soll. Das ist in der Tat offensichtlich strittig und unglückliche, ja bühnenreife Lösungen gibt es mancherlei. Die Ausweisung und technische Verwirklichung eines Naturschutzgebietes ist eine Maßnahme, die naturnahe Teile der Landschaft bewahren helfen soll. Nun muß man fragen, wem diese Bewahrung gelten soll: Der Natur? Dem Menschen? Soll sie nur der Natur, sagen wir besser dem nicht menschlichen Bios gelten, dann wäre das Beste, man würde das betreffende Gebiet mit einem Stacheldrahtzaun umgeben, die menschliche Gemeinschaft daraus verbannen, das Gebiet sich selbst überlassen. Es gibt Beispiele derartiger, wie von einer Maginot-Linie umgebener Landschaft. Diese Art von Naturschutz ist ebenso sinnlos wie das Bemühen eines Sängers oder Artisten, vor leeren Stuhlreihen aufzutreten, oder eines Dichters, der seine Verse nicht aufschreiben oder aufnehmen lassen kann.

Der Naturschutz ist für den Menschen da und nicht gegen ihn. Deswegen besitzen auch die Bemühungen bestimmter politisch-ökologischer Gruppen, die aus der Bundesrepublik am liebsten einen Naturpark machen wollen, offensichtlich in der Annahme, das sei zur (auch für sie selbst notwendigen) Hebung des Brutto-Sozialproduktes der richtige Schritt, den Charakter des Urkomischen. Richtig ist, daß wir uns der Grenze des Machbaren nähern (Abb. 7). Die Ausweitung von Naturparks und Naturschutzgebieten darf nicht so weit gehen, daß wir damit alle anderen Nutzungsansprüche ersticken!



Abb. 7: Karte der Naturparke in der Bundesrepublik (Quelle: Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie, Bonn-Bad Godesberg, Stand 01.01.1987)
 Map of the nature parks in the Federal Republic of Germany (source: Federal Agency for Nature Conservation, Bonn-Bad Godesberg, 01.01.1987)

Nun ist der andere Weg – auch für ihn gibt es unrühmliche Beispiele – die Naturschutzgebiete in einer Weise zu öffnen, daß die (z.T. unerzogene) Menschheit geradezu eingeladen wird, in den Naturschutzgebieten herumzut trampeln und alles herauszurupfen, was schön und selten ist, wohl ebenfalls nicht das Richtige. Jeder für die Verwaltung und Beaufsichtigung Verantwortliche weiß, daß in diesem Falle wie immer der goldene Mittelweg das Richtige ist. Falsch ist jedenfalls die Asphaltstraße, die mitten bis ins Gebiet hineinführt, mit Parkplatz, Beobachtungsturm, WC und Würstchenbude. Richtig ist einen gut befahrbaren Weg in eine holperige, unbefahrbare Schotterspur übergehen zu lassen und, wie ein kluger Forstwirt das tut, einen Baum unauffällig so zu fällen, daß er den Weg erschwert bis versperrt. Nur der wirkliche Naturfreund wird die Hürde nehmen; er begreift, was gemeint ist. Richtig wäre auch, in den Landkreisen nach nord-amerikanischem Vorbild „Ranger“ einzustellen, die den Besucher auf der Straße an die Hand nehmen, erklären, führen, bilden [Das ist in Nationalparks und teilweise anderen Großschutzgebieten inzwischen umgesetzt. (Anm. d. Red.)]. Auch unserer Jugend täte das gut.

Die Frage der anderen Gruppe von Mooren, der zerstochenen, genutzten, ist im Hinblick auf den Naturschutz ungleich schwieriger zu behandeln. Hier herrscht innerhalb des Naturschutzes erheblicher Handlungsbedarf, und es mangelt auch an wissenschaftlich gut begründeten Modellen. Beispielhaft sei (nicht aus der Luft gegriffen) ein Fall aufgeführt, der das Dilemma aufzeigt und geeignet ist, die Betrachtung weiterzuführen. Ein Frästorfbetrieb, dessen Weißtorfgewinnung sich dem Ende nähert, bemüht sich um eine naturschutzkonvergente Gestaltung des Landschaftsgefüges nach Auflassung des Abbaues. Er erhält mehrere Ratschläge wie:

- a) Aufforstung nach Abbaueinstellung bei Beibehaltung des Entwässerungssystems.
- b) Schließung der Entwässerungsgräben mit dem Ergebnis der Abflußunterbindung (und gleichzeitiger Gefahr des Grundwasseranstiegs).
Erwartung: Wiederaufwuchs von Sphagnen.
- c) Selbstüberlassung in Erwartung von Pioniersukzessionen.

Jede der drei Varianten birgt Gefahren, die im geologischen Aufbau der Torflagerstätte begründet sind: Unter dem Moostorf liegt in unserem Moor eine geschlossene Torf- und Lebermuddeschicht, die als Aquiclude fungiert. Darunter stehen Beckensande und -mergel mit alkalisch getöntem Druckwasser an. Unterbrechen des Abflusses durch Aufstauen der Gräben brächte Erhöhung des Druckes und damit Alkalisierung des Milieus. Sphagnenaufwuchs wäre unmöglich, eine Niedermoortorfvegetation würde sich breit machen. Also wäre, wie im Fall c), die Folgevegetation nicht die ursprüngliche. Variante a) ist auch schwierig vorstellbar; die sehr dichte Mudde macht Holzaufwuchs unmöglich, es sei denn, man bräche bis zum kalkreichen Liegenden durch. Was macht man dann aber mit dem Druckwasser?

Was ist also zu tun? Will man ombrogenen Sphagnetorf aufwachsen lassen, dann ist doch offensichtlich nur Bewässerung von oben (Methode EIGNER 1983) möglich, im vorliegenden Fall ein technisch schwieriges Unterfangen, sicherlich nicht unter den Begriff „Naturschutz“ fallend.

Das Beispiel zeigt ganz allgemein, daß es verschiedene Wege der Folgebehandlung gibt, wobei strittig ist, welches der richtige Weg ist. In diesem Zusammenhang muß auch nochmals darauf hingewiesen werden, daß die bei Folgehandlungen nach Abtorfung oft verwandten Begriffe Renaturierung^{*)} und Rekultivierung im Zusammenhang mit Folgemaßnahmen nach der Hochmoortorfgewinnung unbrauchbar sind. Renaturierung heißt zwar nach DIN 4947, Teil 10 „Rückführung eines genutzten Landschaftsteiles in einen naturnahen Zustand“, aber die Frage muß dann gestellt werden, was hier naturnah ist, wenn der Hochmoortorf in einer Kulturlandschaft aufwuchs. „Naturzustand“ ist das Gegenteil von „Kulturzustand“, d. h. ein Naturzustand ist nur bei Fehlen von Kulturmaßnahmen^{*)} gegeben, d.h. natürlich waren die Gebiete mit den Hochmooren bis zu dem Zeitpunkt, in welchem der Mensch dort tätig wurde. Das war aber ein Zeitpunkt, in welchem es die Hochmoore noch nicht gab.

„Rekultivieren“ heißt „Wiederherstellung eines Kulturzustandes“. Man könnte den Ausdruck verwenden, wenn man nach Torfgewinnung eine Gegend z. B. wieder in ein Getreide- oder Hackfruchtanbaugesbiet verwandelte; da beide dort aber vor der Torfgewinnung nicht bestanden, ergibt das Wort „Rekultivierung“ in diesem Zusammenhang keinen Sinn. Empfohlen wird daher, für landschaftsgestalterische Folgemaßnahmen – Landschaftsgestaltung, d.h. aktives menschliches Handeln ist allemal im Spiel! Nach der Torfgewinnung den Ausdruck Abbau-Folge-Gestaltung zu verwenden. Er ist für jede andere Art von Rohstoffgewinnung übrigens ebenso gut zu gebrauchen.

Nun soll kurz zu Vor- und Nachteil einiger Typen von Torfabbau-Folgegestaltung Stellung genommen werden. Sie variieren zwischen zwei Extremen, den Typen mit starker und kostspieliger menschlicher Folgeleistung und jenen mit geringem oder ohne menschlichen Einsatz.

Sich-selbst-Belassen (ohne technische Folgemaßnahmen):

Nach Herausgehen der Torfgewinnung wird an dem alten Abbau nichts verändert. Auch das Entwässerungssystem wird belassen, wie es ist. Die Folge wird das Heranwachsen einer natürlichen Sukzession sein. In Hochmooren sind zuerst *Molinia*, Ericaceen, später eine Strauch- und Buschvegetation sowie Bewaldung zu erwarten. Dieses Landschaftsbild wird zweifelsfrei naturnah sein, aber es entspricht dem alten Hochmoortyp nicht.

^{*)} „Renaturierung“ ist auch sprachlich unsinnig; dann müßte es ja auch den Ausdruck „Naturierung“ geben. Das wäre in der Tat eine scheußliche Sprachverirrung!

Sich-selbst-Belassen (mit technischen Folgemaßnahmen):

Durch Reliefveränderungen, das Stehenlassen höherer Torfreste, kann die Abbau-Folgelandschaft abwechslungsreicher gestaltet werden. Reliefunterschiede erhöhen die Akzeptanz für interessante Tierarten (Vögel, Schmetterlinge) und schaffen größeren Artenreichtum. Eine ansprechende, naturnahe Landschaft kann entstehen, allerdings kein Sphagnummoor.

Unterbrechung des Entwässerungs-Systems mit dem Ziele der Vernässung:

Die Unterbindung des Abflusses bewirkt in der Regel nicht nur die Veränderung der Oberflächengewässer und Entstehung von Vernässungen, was die Hochmoortorf-Regeneration unterstützen soll. Dabei wird aber leicht übersehen, daß Hochmoortorf eine ombrogene Bildung ist und Vernässung die Regeneration unter topogenen Bedingungen betreibt. Zwar ist nach den Untersuchungen von POSCHLOD (1989a, b) und POSCHLOD & PFADENHAUER (1989) möglich, daß Sphagnen aus Restzellaggregaten, die bei der Gewinnung in der Lagerstätte oder z. B. in der Bunkerde verblieben sind, in Moortümpeln wieder sprießen und relativ rasch neue Hochmoortorfkolonien bilden. Doch muß beim Unterbrechen der Entwässerung vermieden werden, daß v.a. aus dem Moorrandgebiet oder dem Untergrund aufsteigendes – bei Fortbestand der Entwässerung weggeführtes, evtl. nährstoffreiches Grundwasser in das System einbezogen wird und eutrophes, z. B. auch alkalisches Milieu, d.h. sphagnenfeindliche Bedingungen schafft. BLANKENBURG & KUNTZE (1987) wiesen mit Recht darauf hin, daß bei ungünstigen klimatischen Bedingungen der Wunsch nach Verwässerung ohne Grundwasseranschluß des Staukörpers nicht erfüllbar ist; aber dann ist letzten Endes topogener Pflanzenaufwuchs unvermeidlich. Auf die wasserwirtschaftlichen Folgen der Feuchtbiotoplanlage als Ausdruck der Phreatophyten-Entwicklung wurde bereits hingewiesen.

Gezielte Bewässerung ombrogenen Charakters:

Diese v.a. von EIGNER (1983) propagierte Bewässerung zielt auf die Verwirklichung ombrogener Wasserzufuhr hin. Auf die Mooroberfläche wird, möglichst am höchsten Punkt, Wasser aufgesprüht oder -gerieselt, wie das Eigner z. B. am Dosenmoor in eindrucksvoller Weise vorführen konnte. Man kann dagegen einwenden, die Maßnahme sei ein Musterbeispiel eines landeskulturellen anthropogenen Eingriffs. Doch ist unbestreitbar, daß es keine bessere und konsequentere Verwirklichung optimaler Niederschlagsbedingungen und keine konsequentere Sphagnenernährung gibt. Wenn der Mensch der Natur ansonsten widernatürlich ins Handwerk pfuscht, so ist er hier der gelehrige Schüler und Gehilfe.

Folgegestaltungen mit starkem anthropogenem Einschlag:

Das Extrem zum Sich-selbst-überlassen ist die Folgegestaltung mit dem Ziel des Erreichens eines naturnahen Zustandes unter Zuhilfenahme aller verfügbarer menschlicher, geistiger und technischer Hilfsmittel. Dieses – wie das vorher erörterte Modell – gehört in den Kreis der letzten Endes landeskulturellen, z.T. erheblichen finanziellen Aufwand

erfordernden Maßnahmen, die im Sinne von Arten-, Biotop-, Natur- und Landschafts-
schutz gegenwärtig an allen Ecken und Enden unseres und anderer Vaterländer zu er-
blicken sind. Unbestreitbar sind diese Bemühungen lobenswert, und daß hierbei Fehler
gemacht worden sind und werden, müssen wir hinnehmen. Der Verfasser steht jedoch
auf dem Standpunkt, daß in diesem Geschehen dann Verlogenheit zu erkennen ist, wenn
die Empfänger der entsprechenden, letztendlich von der Gesellschaft erwirtschafteten
Zuschüsse den Einzelpersonen und Unternehmen, die den volkswirtschaftlichen Ertrag
erbracht haben, durch die Rekultivierungsmaßnahmen weiteres wirtschaftliches Wirken
unmöglich machen.

Wir kennen eine Reihe von sehr gut und weniger gut gelungenen Folgegestaltungen die-
ser Art; die wissenschaftlich moor- und torfkundliche, aber auch landschaftsarchitektoni-
sche, raumordnerische, forst- und wasserwirtschaftliche Begleitung der entsprechenden
Projekte ist eine dankbare Aufgabe für viele Wissensgebiete. Als eines der umfassend
angelegten Projekte darf die von GROSSE-BRAUCKMANN (1989), BOHN (1989) und anderen
beschriebene Maßnahme in der Hohen Rhön genannt werden.

Monotopische Folgenutzungen:

Hierbei handelt es sich um bereits naturschutzferne Möglichkeiten der Folgenutzung,
die in der Vergangenheit üblich waren, wie die Umwandlung der ausgetorften Gebiete in
forstwirtschaftliche oder landwirtschaftliche Nutzflächen. Über die Aufforstung (fälsch-
lich oft Wiederaufforstung genannt) abgetorfte Gebiete ist man sich heute weitgehend
dahingehend einig, daß die Ingangsetzung des Baumaufwuchses oft schwierig und der
ökologisch-ökonomische Nutzen in den meisten Fällen hierzulande gering ist (LUTZ
1959, WANDT & KUNTZE 1972). Verwiesen werden muß allerdings auf die Tatsache,
daß unter anderen Klimabedingungen v.a. im nördlich-humiden und subarktischen Be-
reich, die Aufforstung durchaus ökonomisch erfolgreich sein kann (HEIKURAINEN 1982,
MASLAKOV & MARKOVA 1988, MEDVEDEVA & SAKOVETZ 1988 u.a.). Für die landwirt-
schaftliche Folgenutzung gilt ähnliches. Sie kann angesichts des Problems der Grenz-
ertragsböden nach heutiger Auffassung zweifellos nicht als das ökonomische Ziel der
Allgemeinheit gelten.

Naturschutzwidrige (rohstoff- und deponiewirtschaftliche) Folgemaßnahmen:

Unehrllich wäre es, würde man verschweigen, daß aus volkswirtschaftlichen Gründen
durchaus auch über eine andere Art von Folgemaßnahmen nachgedacht werden sollte.
Ja, in bestimmten Fällen wären derartige, zweifelsfrei im Gegensatz zu den Wünschen
des Naturschutzes stehende Folgenutzungen sehr sinnvoll. Es handelt sich dabei um die
Gewinnung von mineralischen Rohstoffen im Liegenden der Torfe und um die Verwen-
dung ausgetorfte Flächen als Deponiestandorte.

a) Im Liegenden einer ganzen Anzahl von deutschen Torflagerstätten befinden sich roh-
stoffwirtschaftlich sehr interessante Bodenschätze. So sind in einigen Voralpenmooren

unter dem Torf Kalkmudden, Seemergel und sogar Seekreiden (Alm) von technisch interessanter Qualität vorhanden. Seekreide wurde in der Vergangenheit nicht nur als Pigment, sondern auch als mildes Schleifmittel (z. B. für Zahnpaste) verwandt. Man könnte sie als Füllstoff und Weißmacher („whitening“) in einer Reihe von Industrien (Gummi-, Porzellan-, Plastik-, Papier- etc. Herstellung) nach modernen Verfahren einsetzen. Die Kalkmudden und Seemergel sind in der Mehrzahl hervorragend in der Branntkalk- und Zementindustrie einsetzbar.

b) In anderen nicht wurzelechten, d.h. aus telmatischen Bildungen sich entwickelnden Torfen bilden Tonmudden und Seetone das Liegende; diese Tone besitzen sehr geringe Kf-Werte, sind z.T. quellfähig, z.T. plastisch und hervorragend als Dichtungsmaterial und in der Grobkeramik einsetzbar.

c) Diese Eigenschaften lassen es als geraten erscheinen, ausgetorfte Lagerstätten mit im Liegenden in ausreichender Verbreitung und Mächtigkeit vorhandenen Tonen bei günstiger geologischer Konfiguration dort für die Anlage von Deponien vorzusehen, wo im betreffenden Raum andere Möglichkeiten zur Verbringung von Abfallstoffen nicht gefunden werden können.

d) Im Liegenden und in der Nachbarschaft von Torf- und Braunkohlenlagerstätten besteht aufgrund der Wirkung der aus den Humiten stammenden Schwarzwässer in vielen Gebieten die Chance, daß dort vorhandene Sande und Kiese chemisch zu mehr oder minder extrem quarzreichen Rohstoffen verändert worden sind. Einige unserer besten Glassande und Quarzkiese verdanken ihre Qualität diesen Humitwässern. In einigen wird Feuerfest-Qualität erreicht. Dem Verfasser sind konkret gegenwärtig nicht genutzte derartige Lagerstätten bekannt. Da der Wert dieser Materialien wesentlich höher ist als der des Torfes, ist es aus volkswirtschaftlicher Sicht geradezu bedenklich, diese Lagerstätten nur deshalb nach der Abtorfung liegen zu lassen oder womöglich sogar durch Naturschutz-Folgebemaßnahmen zu sterilisieren, weil die Torfgewinnung und der Naturschutz eine andere ökonomische bzw. ökologische Zielrichtung haben als die an diesen Rohstoffen interessierten Industriezweige.

Man könnte im Gegenteil daran denken, diese Liegend-Rohstoffe unter Lagerstätten-schutz zu stellen und in Konzession zu nehmen (worauf sie dann – und auch die Torfgewinnung, die dann als Abraumbeseitigung aufgefaßt werden könnte – der Bergaufsicht nach dem Bundesberggesetz unterworfen würden).

Der Verfasser ist sich darüber im Klaren, daß bereits die Äußerung dieses Gedanken den inbrünstigen Widerspruch einiger Mitmenschen provozieren wird; er würde sich aber als taub und blind vorkommen, würde er den Gedanken – auf den anscheinend noch niemand gekommen ist – unterdrücken.

Naturschutzwidrige (teich- und freizeitwirtschaftliche) Folgegestaltungen:

Ohne damit das letzte Maß der Vollständigkeit erreichen zu können, sei auf zwei weitere Möglichkeiten von Folgegestaltungen hingewiesen, die mit der Anlage von Wasserflächen nach der Torfgewinnung verbunden sind, die ebenso, wie z. B. Baggerseen, Anreiz zu zwei Typen von Folgenutzungen bieten können. Um wasserwirtschaftlichen Einwänden von vornherein zu begegnen sei vorausgeschickt, daß diese offenen Wasserflächen sich in der regionalen Wasserbilanz, wie eine umfangreiche Studie des Verfassers gezeigt hat (LÜTTIG 1989a), nicht negativ auswirken.

a) Die eine Nutzungsart ist die Teichwirtschaft (Fischzucht, Aquakultur), die in bestimmten Fällen durchaus vertretbar sein kann, die zweite

b) die Freizeitnutzung. In Gebieten, die arm an natürlichen offenen Wasserflächen sind, besteht, worauf besonders FINKE (1974) hingewiesen hat, ein erhebliches sozioökonomisches Interesse an einer „Vergrößerung des Erholungsraumes Wasser“ (GREBE 1967). Daher kann gebietsweise mit einem entsprechenden Druck der Öffentlichkeit gerechnet werden, der bewirkt, daß Naturschutzinteresse hintangestellt werden muß.

- Eine Art der Folgenutzung gibt es, die der Verfasser noch vermißt. Warum bemüht man sich nicht einmal, nach der Torfgewinnung einen Landschaftsgarten im Sinne einer Bundes- oder Landesgartenschau in einem ehemaligen Torfgewinnungsgebiet einzurichten? Die für die gärtnerische Gestaltung notwendigen Substrate wären doch noch ausreichend verfügbar!

Die vorstehende, sicherlich nicht komplette Aufzählung zeigt, daß eine Fülle von Möglichkeiten der Folgegestaltung nach der Torfgewinnung besteht. Man sollte sich nicht nur auf ein Muster kaprizieren; Vielfalt ist gewünscht und auch möglich und starsinnigem Durchsetzen eines Leitbildes vorzuziehen.

11. Ausblick

Unsere Moore sind unter dem Eindruck einer Wechselwirkung natürlicher Kräfte, die man unter dem Begriff „geogene Dynamik“ zusammenfassen kann, in Jahrtausenden gewachsen. Der Mensch sollte sich nicht anmaßen, das Rad der Erd- und Vegetationsgeschichte in einer relativ kurzen Periode zivilisatorischer Tätigkeit in einer Weise aufzuhalten, die den Gang der Ereignisse verändert. Er ist berechtigt, als Lebewesen die Geosphäre und ihr Potential nach den naturgesetzlichen Grundregeln des Bios zu nutzen, denn er ist kein moorgeistähnliches Wesen, das die Moore in einer esotherischen Wolke überstreicht: Er braucht die Bodenschätze, also auch den Bodenschatz Torf. Worum es bei der Diskussion zum Komplex Moor- und Torfnutzung und Landschaftsgefüge geht, ist letztendlich, daß er mit diesem Bodenschatz vernünftig umgehen sollte. Dieses ist die Grundeinstellung der Moor- und Torfkundler, die den „Mann auf der Straße“ an die Hand nehmen sollten, wenn er verunsichert hört und liest, was da alles mit Moor und

Torf angeblich in falscher Weise geschieht. Der empfindliche Naturraumteil Moor bedarf einer sorgsamem, gestalterischen und glücklichen Hand seiner Nutzer; das Naturgeschehen aber wird, den Gesetzen der Geodynamik folgend, weitergehen, hinweg über den Menschen, der meint, er könne sich diese Erde untertan machen.

12. Literatur

- BADEN, W. (1952): 75 Jahre Moor-Versuchsstation Bremen, Rückblick und Ausblick. – Mitt. Arb. Moor-Versuchsst. Bremen, Festschr. 75jähr. Bestehen: 9-74, 13 Abb., Bremen.
- BANTELMANN, A. (1951): Die Entwicklung der Kulturlandschaft in den Marschgebieten Schleswig-Holsteins. – In: KERSTEN, K.: Festschr. f. Gustav Schwantes: 85-98, Neumünster (Wachholtz).
- BEROLDINGEN, F. FREIHERR VON (1792): Beobachtungen, Zweifel und Fragen, die Mineralogie überhaupt, und insbesondere ein natürliches Mineralsystem betreffend. Erster Versuch. Die öligsten Körper des Mineralreichs. – 2. Auf., 457 S., Hannover und Osnabrück (C. Ritscher).
- BIRKHOLZ, B., SCHMATZLER, E. & SCHNEEKLOTH, H. (1980): Untersuchungen an niedersächsischen Torflagerstätten zur Beurteilung der abbauwürdigen Torfvorräte und der Schutzwürdigkeit im Hinblick auf deren optimale Nutzung. – Natursch. u. Landschaftspflege Nieders. **12**: 1-402, Anl., Hannover.
- BLANKENBURG, J. & KUNTZE, H. (1987): Moorkundlich-hydrologische Voraussetzungen der Wiedervernässung von Hochmooren. – Telma **17**: 51-58, 3 Abb., 1 Tab., Hannover.
- BOHN, U. (1989): Zielsetzung, Konzept und Durchführung des Renaturierungsprojektes „Naturschutzgebiet Rotes Moor“ in der hessischen Hohen Röhn. – Telma-Beih. **2**: 17-35, 2 Abb., 1 Tab., Hannover.
- BRIEMLE, G. (1983): Karlhans Göttlich. – Telma **11**: 15-17, Hannover.
- DIECK, A. (1983): Zur Geschichte der Brenntorfengewinnung in Mitteleuropa von der Jungsteinzeit bis zum Mittelalter. – Archäol. Korrespondenzbl. **13**, 3: 319-333, 4 Abb., 1 Taf., Mainz.
- DOWN, C.G. & STOCKS, J. (1977): Environmental impact of mining. – 371 p., London (Appl. Sci. Publ.).
- EICHELSDÖRFER, D. (1973): Naturwissenschaftliche Grundlagen der Moortherapie. – Telma **2**: 51-65, 4 Abb., Hannover.
- EICHELSDÖRFER, D. (1980): Moor in der Heilkunde. – In: GÖTTLICH, K.: Moor- und Torfkunde. 2. Aufl.: 304-322, Stuttgart (Schweizerbart).
- EIGNER, J. (1983): Das Naturschutzgebiet Dosenmoor bei Neumünster-Einfeld. – Bauernblatt/Landpost **11**: 1605-1607, Kiel.
- ERNST, O. (1934): Geologisches zum Salztorf. – Führer Heimatbücher **18**: 39-48, Hamburg.
- FIKUART, W. (1979): Zur Bedeutung des Schwarztorfes als Basisrohstoff – Neue Aspekte zur Gewinnung, Verarbeitung und Verwertung. – N. Arch. Nieders. **28**, 3: 390-400, Göttingen.
- FINKE, L. (1974): Landschaftsökologische Stellungnahme zur Auskiesung im Bereich der Niederterrasse zwischen Siegmündung und Porz. – Beitr. Landesentwickl. **31**: 1-33, Köln (Landschverb. Rheinld.).

- FISCHER, P. (1986): Möglichkeiten und Grenzen für den Ersatz von Torf im Gartenbau und zur Bodenverbesserung. – *Telma* **16**: 221-233, 5 Tab., Hannover.
- FLAIG, W. (1967): Zur Kenntnis stoffwechselaktiver Substanzen im Torf. – *Landbauforsch. Völkenrode* **17**, 1: 17-26, Braunschweig.
- FLAIG, W. & SÖCHTIG, H. (1974): Niedermolekulare phenolische Verbindungen im Torf und deren physiologische Wirkung auf den Stoffwechsel der Pflanze. – *Telma* **4**: 183-199, 10 Abb., 2 Tab., Hannover.
- FRUHSTORFER, A. (1944): Verfahren zur Herstellung eines Düngemittels aus älterem Moostorf (Schwarztorf). – *Patentschr. Reichspatentamt* 74 87 16, Kl. 16, Gr. 14, Berlin.
- FRUHSTORFER, A. (1951): Die Wirkung der Humussäure im Hochmoortorf. – *Torfnachr.* **2**: 34-35, Bad Zwischenahn.
- FUCHSMANN, C.H. (1986): Peat and Water. Aspects of Water Retention and Dewatering in Peat. – 374 p., London & New York (Elsevier).
- GIPP, W. (1987): Geschichte des Torfabbaues in Bayern. – In: GOECKE, C. & LÜTTIG, G. (1987): Wirkungsmechanismen der Moortherapie: 341-346, Stuttgart (Hippokrates).
- GÖTLICH, K. & KUNTZE, H. (1980): Moorkultivierung, Nutzung und Verwendung in Land- und Forstwirtschaft. – In: GÖTLICH, K.: Moor- und Torfkunde. 2. Aufl.: 231-247, Stuttgart (Schweizerbart).
- GREBE, R. (1967): Die Anlage künstlicher Seen (Baggerseen, Stauseen) aus der Sicht der Landschaftsplanung. – *Inf. Bl. Förder. europ. Gewässersch.* **14**: 33-37, Zürich.
- GRIPP, K. (1964): Erdgeschichte von Schleswig-Holstein. – 411 S., 57 Taf., 3 Karten, 63 Abb., 11 Tab., Neumünster (Wachholtz).
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1967): Die Moore in der Bundesrepublik Deutschland. – *Natur. u. Landsch.* **42**: 195-199, 3 Abb., 1 Tab., Bad Godesberg.
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1989): Zur Einführung. – *Telma, Beih.* **2**: 7-11, Hannover.
- GÜNTHER, J. (1976): Die physikalischen Eigenschaften von Torfen und synthetischen Substraten. – *Telma* **6**: 169-178, 3 Tab., Hannover.
- GÜNTHER, J. (1982): Haben wir morgen noch Torf? *Deutscher Gartenbau* **36**(29): 1212/13 und 1217/18, 1 Abb., 2 Tab., Stuttgart
- HÄBERLEIN, C. & JENSEN, E. (1934): Die Nordfriesischen Salzsieder. Mit einem Nachtrag von O. ERNST. – *Föhrer Heimatbücher* **18**: 1-38, 1 Kte., Harnburg.
- HARMS, H., NAUCKE, W., SÖCHTIG, H. & TÜXEN, J. (1972): Zum Einfluß von Torf und Torfinhaltsstoffen auf Keimung und Anfangswachstum von Pflanzen. – *Telma* **2**: 129-142, 5 Abb., Hannover.
- HAYEN, H. (1969): Moore als Geschichtsquelle. – *Verh. dt. Beauftr. Natursch. Landschpf.* **18**: 3-12, Bad Godesberg.
- HAYEN, H. (1977a): Bohlenwege in den großen Mooren am Dümmer. – *Arch. dt. Heimatpflege* **45**: 33-48, 4 Abb., Köln.

- HAYEN, H. (1980): Gedanken zum Schutz von Moor-Resten. – 40 S., 3 Abb., Oldenburg (Holzberg).
- HEIKURAINEN, L. (1982): Peatland forestry. – In: LAINE, J.: Peatlands and their utilization in Finland: 53-62, Helsinki (Finn. Peatl. Soc.).
- HOLLSTEIN, W. (1953): Die Bodenkartierung im Emsland. – Praxis u. Forschg. **5**: 80-84, Oldenburg i. O.
- HOLLSTEIN, W. (1963): Bodenkarten und ihre besonderen Darstellungsprobleme. – Kartogr. Nachr. **13**: 106-110, Gütersloh.
- IVERSEN, J. (1941): Landnam i Danmarks Stenalder: En pollenanalytisk Undersøgelse over det første Landbrugsindvirkning på Vegetationsudviklingen – Danm. geol. Unders. (II) **66**: 1-68, 9 Taf., Kopenhagen.
- JUNGK, A. (1975): Eigenschaften des Torfes und anderer Substrate in ihrer Bedeutung für die Ernährung der Pflanze. – Telma **5**: 167-187, 11 Abb., 2 Tab., Hannover.
- KIVINEN, E. (1980 b): New statistics on the utilization of peatlands in different countries. – Proc. 6th intern. Peat Congr., Duluth, Minn., USA, 1980: 48-51, Duluth 1980.
- KÖNIGSSON, L.-K. (1987): The management of the environment and its background in the natural history. – 27th intern. geol. Congr. gen. Proc.: 190-195, 4 Fig., Moscow.
- KUNTZE, H. (1971): Landeskultur, kulturhistorisch betrachtet. – Z. Kulturtechn. Flurber. **12**: 257-264, Berlin und Hamburg.
- KUNTZE, H. (1977): Von der Moor-Versuchsstation zum Außeninstitut für Moorforschung und Angewandte Bodenkunde des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung. – Geol. Jb. (F) **4**: 11-50, 10 Abb., Hannover.
- KUNTZE, H. (1978): Bericht über das 5. Symposium der Kommission 3 der internationalen Moor- und Torfgesellschaft (IMTG) 14. – 19.8.1978 in Brumunddel, Norwegen: „Landschaftsgestaltung abgetorfter Moore und Erhaltung kultivierter Moore“. – Telma **8**: 373-377, Hannover.
- LÜTTIG, G. (1965): Interglacial and interstadial period. – Journ. Geol. **22**, 4: 579-591, 4 Abb., Chicago.
- LÜTTIG, G. (1977): 100 Jahre Moorforschung in Bremen und Umland. Vorwort. – Geol. Jb. (F) **4**: 7-10, Hannover.
- LÜTTIG, G. (1983): Recent Technologies in the Use of Peat. – 223 S., Stuttgart (Schweizerbart).
- LÜTTIG, G. (1984): Die Moornutzung für die Balneologie aus der Sicht von Landesplanung und Umweltschutz. – Heilbad u. Kurort 84/6: 183-188, 3 Abb., Gütersloh.
- LÜTTIG, G. (1985): Die balneologische Nutzung der Torflagerstätten der Bundesrepublik Deutschland im Blickwinkel von Umweltschutz und Volkswirtschaft. – Ärztezeitschr. f. Naturheilverf. **26**, 10: 645-652, Uelzen.
- LÜTTIG, G. (1986): Plants to Peat: The Process of Humification. – In: FUCHSMAN, C.H.: Peat and Water: 9-19, London & New York (Elsevier).
- LÜTTIG, G. (1988a): The influence of mining activities on the environment. – 27th intern. geol. Congr. gen. Proc.: 167-176, Moscow.

- LÜTTIG, G. (1988b): Gehen wir auf eine neue Eiszeit zu? – *Eisz. u. Gegenw.* **38**: 6-16, 4 Abb., 4 Tab., Hannover.
- LÜTTIG, G. (1989a): Kommentar zur Frage der Baggersee-Verdunstung (Ist die Verdunstung über offenen Wasserflächen, z. B. Baggerseen, stärker als im umgebenden Naturraum). – 68 S., 3 Abb., Erlangen (Lehrst. Angew. Geologie).
- LÜTTIG, G. (1989b): History of the utilization of peatlands in Europe with special reference to Germany. – *Suo* **40**, 5: 169-175, Helsinki.
- LÜTTIG, G. (1990): Vorschlag zur Begriffsbestimmung für die Peloide. – *Heilb. u. Kurort* **42**, 4: 98-103, 1 Abb., Gütersloh.
- LUTZ, J. H. (1959): Zur Mooraufforstung. – *Mitt. Landkult., Moor- u. Torfwirtsch.* **7**, 2: 61-68.
- MASLAKOV, E.L. & MARKOVA, I.A. (1988): Technology of creation of forest cultures on wetlands. – *Proc. 8. intern. Peat Congr.* **3**: 10-14, Leningrad.
- MEDVEDEVA, U.M. & SAKOVETZ, V.I. (1988): The formation of forest communities on drained peat soils in Karelia. – *Proc. 8. intern. Peat Congr.* **3**: 42-481, Leningrad.
- MERKT, J., LÜTTIG, G. & SCHNEEKLOTH, H. (1971): Vorschlag zur Gliederung und Definition der limnischen Sedimente. – *Geol. Jb.* **89**: 607-623, 1 Taf., Hannover.
- MÜLLER, W. (1970): Die Bodenkartierung in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der Karten der Marschlandschaften 1 : 25 000 und 1 : 5 000. – *Mitt. dt. bodenkdl. Ges.* **10**: 20-24, Göttingen.
- NAGLITSCH, F. (1981): Antibakterielle Wirkung und Wiederverwendung von Badetorfen. – *IMTG, Sympos. Komm. VI, Torf in der Medizin* **2**: 142-154, Bad Elster.
- NAUCKE, W. (1979): Regeneration oder Degeneration von Badetorfen in der geordneten Deponie. – *Telma* **9**: 251-274, Hannover.
- NAUCKE, W. (1980): Chemie von Moor und Torf. – In: GÖTTLICH, K.: *Handbuch der Moor- und Torfkunde*. 2. Aufl.: 173-194, 5 Abb., 8 Tab., Stuttgart.
- NIGGEMANN, J. (1964): Inhaltsstoffe des Torfes und ihre Wirkungen in bodenkundlicher und pflanzenphysiologischer Sicht. – *Torfnachr.* **15**: 1-19, 1 Tab., 1 Abb., Bad Zwischenahn.
- OVERBECK, F. (1975): *Botanisch-geologische Moorkunde*. – 719 S., Neumünster (Wachholtz).
- PENNINGSFELD, F. (1972): Nährstoffbevorratung in Torfkultursubstraten. Möglichkeiten, Wirkungsweise und Kulturergebnisse. – *Zierpflanzenb.* **20**: 1-5, Aachen.
- PETERSEN, G. (1923): Über Raseneisenerz in der Gegend westlich von Flensburg und dessen Gewinnung. – *Die Heimat* **33**: 120-126, Kiel.
- POSCHLOD, P. (1989a): Untersuchungen zur Diasporenbank der Bunkerde am Beispiel der Kollerfilze (Rosenheimer Becken; Alpentorfwerke Raubling). – *Telma Beih.* **2**: 295-311, 1 Abb., 3 Tab., Hannover.

- POSCHLOD, P. (1989b): Vegetationsentwicklung auf Torfabbauf Flächen in Hochmooren des Alpenvorlandes unter Berücksichtigung standortsökologischer und populationsbiologischer Faktoren. – Inaug. Diss. Techn. Univ. München-Weihenstephan, Weihenstephan.
- POSCHLOD, P. & PFADENHAUER, J. (1989): Regeneration vegetativer Sproßteilchen von Torfmoosen eine vergleichende Studie an neun Sphagenarten. – *Telma* **19**: 77-88, 4 Abb., 2 Tab., Hannover.
- POTONIÉ, H. (1910): Die Entstehung der Steinkohle und der Kaustobiolithe überhaupt. – 225 S., Berlin (Borntraeger).
- PRANGE, W. (1967): Geologie des Holozäns in den Marschen des nordfriesischen Festlandes. – *Meyniana* **17**: 45-94, 20 Abb., 2 Taf., 1 Tab., Kiel.
- PRANGE, W. (1971): Geologisch-archäologische Untersuchungen zu den Entstehungsbedingungen der Marschen in Nordfriesland. – *Z. Pflanzenern. Bodenkde.* **130**, 2: 151-160, Weinheim/Bergstr.
- PRANGE, W. (1982a): Ribersalt. – *Tidsskr. Skalk.* (1982), **2**: 28-30, Højebjerg.
- PRANGE, W. (1982b): Eine Berechnung der mittelalterlichen Salzproduktion in Nordfriesland. – *Die Heimat* **89**, 9: 296-302, Neumünster (Wachholtz).
- PRUCHA, J. (1983): Hygienische Aspekte bei der Beurteilung des Moores für Balneologische Zwecke. – Inaug. Diss., 121 S., Gießen.
- QUENTIN, K.-E. (1980): Die Moorversorgung der Kurorte in der heutigen Zeit. – *Heilb. u. Kurort* **32**, 3: 55-56, Gütersloh.
- QUENTIN, K.-E. (1982): Die natürlichen Kurmittel in der Versorgung und Entsorgung der Heilbäder. – *Heilb. u. Kurort* **34**, 2: 48-56, Gütersloh.
- REEKER, R. & SPRINGER, E. (1973): Torf im Gartenbau. 2. Aufl. – *Schriftenr. gärtn. Berufsprax.* **33**: 1-74, 18 Abb., 14 Tab., Berlin und Hamburg.
- REMMERS, W. (1989): Die Verwendung organischer Sekundär-Rohstoffe. – Neue Aufgaben für die Torf- und Humusforschung. – *Telma* **19**: 101-111, Hannover.
- RICHARD, K.-H. (1980): Torfgewinnung und Torfverwertung. – In: GÖTTLICH, K.: *Moor- und Torfkunde*. 2. Aufl.: 248-304, Stuttgart (Schweizerbart).
- RICHTER, K. (1957): Geologisch-bodenkundliche Kartierung der niedersächsischen Marschen im Maßstab 1 : 5 000 als Planungsgrundlage für die Praxis. – *Wasser & Boden* **2**: 51-55, Berlin.
- SCHNEEKLOTH, H. (1980): Konflikte zwischen Naturschutz und Torfabbau sind vermeidbar! – Ergebnisse der neuen Moorbewertung in Niedersachsen. – *Telma* **10**: 149-157, 1 Tab., Hannover.
- SCHNEEKLOTH, H. (1983): Die Torfindustrie in Niedersachsen. – *Forsch. nieders. Landeskd.* **120**: 1-59, 1 Kte., Göttingen und Hannover.
- SCHNEEKLOTH, H. (1985): Die Moorbäder in Niedersachsen. – *Forsch. nieders. Landeskd.* **121**: 1-68, Göttingen und Hannover.

- SCHNEIDER, S. & SCHNEIDER, R. (1979): The history of the peat power station, Wiesmoor (North-West-Germany). – In: Profitable Use of Our Land Resources: 73-78, Edinburgh (Scott. Peat and Land Dev. Ass.).
- SUCCOW, M. & JESCHKE, L. (1986): Moore in der Landschaft. – 268 S., Thun und Frankfurt (Deutsch).
- TORFFORSCHUNG GMBH (1982): Torf. Wissenswertes zu einem aktuellen Thema. – 14 S., Bad Zwischenahn.
- TÜXEN, J. (1989): 5000jährige Gräben in einem ostfriesischen Hochmoor. – *Telma* **19**: 187-191, Hannover.
- VAN DER VALK, L. (1988): Moddern in Monster: vervening in het Maasmondgebied in de Midden-tot Late Jizertijd. – *Westerheem* **38**, 2: 87-92, den Haag (Archäol. Werkgem. Nederl.).
- WANDT, H. & KUNTZE, H. (1972): Waldbauliche und moorkundliche Untersuchungen über ältere Hochmooraufforstungen im Emsland. – *Forst- und Holzwirt* **27**: 213-218.
- WEGNER, T. (1931): Vorläufige Mitteilung über Studien im nordfriesischen Wattgebiet. – *Cbl. Min. etc.* 1931, B: 193-201, Stuttgart.
- WERNER, H. (1951): Zur Entstehung der schleswig-holsteinischen Raseneisenerze. – *Schr. naturw. Ver. Schleswig-Holstein* **25**: 138-141, Kiel.
- WOERNER, O. (1925): Das bayerische Ödlandgesetz vom 6. März 1923. Handausgabe. – 259 S., München etc. (Schweitzer).
- ZENTRALE INFORMATIONENSTELLE TORF UND UMWELT (1984): Informationen zum Thema Moor und Torf. – 11 S., Wachenheim (ZIT).
- ZIECHMANN, W. (1980): Huminstoffe. – 408 S., Weinheim etc. (Verl. Chemie).

Redaktionelle Anmerkungen:

Andreas Bauerochse
 Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege
 Scharnhorststraße 1
 D-30175 Hannover
 E-Mail: bauerochse@dgmtev.de

Gerfried Caspers
 Scheffelfeld 56
 D-30656 Hannover

Jürgen Günther
 Charlottenstraße 15
 D-26135 Oldenburg