

TELMA	Band 20	Seite 55 — 78	7Abb., 4 Tab.	Hannover, November 1990
-------	---------	---------------	---------------	-------------------------

Zur Entwicklung der Heidemoore am Nordhümmling in Niedersachsen

The development of the »Heidemoore« at the northern Hümmling,
Lower Saxony, FRG

RUDOLF EGGELSMANN und JOACHIM BLANKENBURG*)

ZUSAMMENFASSUNG

Am Beispiel des "Leegmoores" im Timpemoor - einem ehemaligen "Heidemoor" - wurde auf Grund von boden- und moorkundlichen Untersuchungen sowie von landeskundlich-historischen Recherchen die Entwicklung der Heidemoore überprüft.

Dazu wurden erstmalig die flächenhaften Verluste an Moorsubstanz durch
- wiederholte Moorbrandkultur,
- Entnahme von Heidesoden (Abplaggen) und
- Winderosion
qualitativ und quantitativ erfaßt, dazu die Moorsackung errechnet. Aus den vorhandenen moorkundlichen Fakten konnte das natürliche Moorrelief des Timpemoores rekonstruiert werden.

Die Autoren weisen nach, daß die von JONAS (1934, 1935) beschriebenen Heidemoore "durch den Menschen beeinflusste Moore" darstellen. Das untersuchte Timpemoor hat sich danach im Verlauf mehrerer Jahrhunderte aus einem natürlichen gewölbten Hochmoor gebildet.

SUMMARY

On the basis of pedological, peatland and historical investigations the origin of raised bogs with heather vegetation ("Heidemoore") was examined at the example "Leegmoor", a part of the "Timpemoor".

*) Anschrift der Verfasser: Dr.R.EGGELSMANN, ehem.Dir.u.Prof.im Niedersächs. Landesamt für Bodenforschung - Bodentechnolog.Institut Bremen, Dr.J. BLANKENBURG, Wiss.Rat ebenda, Friedrich-Mißler-Str. 46-50, D-2800 Bremen

In addition to that for the first time the loss of peat substance by
 - burnt-over peatland cultivation,
 - cutaway heather sods,
 - erosion by wind and
 - bog subsidence

was calculated. With the available peatland facts it was possible to reconstruct the natural bog relief.

The authors are able to demonstrate that the "Heidemoore" described by JONAS (1934, 1935) are bogs influenced by man. During the last centuries the Timpemoor developed from a natural raised bog (with convex centre) to a raised bog with heather vegetation.

Inhalt

1. Einleitung
2. Standortbeschreibung
 - 2.1 Geographie
 - 2.2 Klima
 - 2.3 Geologie und Boden
3. Moorentwicklung
 - 3.1 Mooruntergrund
 - 3.2 Moorstratigraphie
 - 3.3 Zur Weißtorf-Lage im Timpemoor
 - 3.4 Vom "Moor" zur Kulturlandschaft
 - 3.5 Das heutige Naturschutzgebiet Leegmoor
4. Anthropogene Einwirkungen
 - 4.1 Moorbrandkultur
 - 4.2 Schafweide
 - 4.3 Abplaggen der Heidenarbe
 - 4.4 Brenntorf-Abbau
5. Moorsubstanz-Verluste
 - 5.1 Moorbrandkultur
 - 5.2 Abplaggen der Heidenarbe
 - 5.3 Erosion durch Wind (Deflation)
 - 5.4 Flächenhafter Gesamtverlust
6. Heutige und frühere Moorreliefs im Timpemoor
 - 6.1 Geländeschnitt Nord-Süd
 - 6.2 Geländeschnitt West-Ost
 - 6.3 Vom Hochmoor zum "Heidemoor"
 - 6.4 Oberflächenmorphologie der Heidemoore
7. Renaturierung / Regeneration
8. Schlussbemerkung
9. Literatur

1. EINLEITUNG

JONAS hat die "Entwicklung und Vegetation der Hochmoore am Nordhümmling" (1934, 1935) in zwei Monographien beschrieben. Da Randgehänge und Lagg zu seiner Zeit fehlten, unterschied er diese von den "gewölbten Hochmooren" und faßte sie unter der Bezeichnung "Heidemoore" zusammen.

Als Charakteristikum für Heidemoore stellte JONAS heraus:

- Es fehlen Randgehänge und Aufwölbung, die Heidemoor-Oberfläche ist vielfach konkav.

- Eine Weißtorfauflage fehlt oder ist nur geringmächtig.
- Einen Bulten- und Schlenkenkomplex gibt es nicht.
- Örtlich besteht soligener Einfluß.
- Als Vegetation überwiegen *Calluna vulgaris*, *Erica tetralix* und örtlich *Myrica gale* (nach ehemaliger Moorbrandkultur).

Spätere Autoren wie ALETSEE (1967) und OVERBECK (1975) beriefen sich - ohne eigene Untersuchungen - vorwiegend auf JONAS. In der aus jüngster Zeit vorliegenden Literatur werden die "vegetationsgeschichtlichen Deutungen (von JONAS) zu den Heidemooren abgelehnt" (TÜXEN in MOHRMANN, 1986) wegen unvollkommener Analysedaten; der in den Heidemooren fehlende Weißtorf wird "als .. praktisch nicht (? mehr) vorhanden" angesprochen (SCHNEEKLOTH & TÜXEN, 1975).

Erst TÜXEN (1983) hat sich 1979 eingehend mit der Genese der Heidemoore in Ostniedersachsen auseinandergesetzt. Hierdurch lassen sich Heidemoore von ombrotheogenen Hochmooren durch folgende Eigenschaften abgrenzen:

- Fast immer liegt ein wurzelechtes Hochmoor vor.
- Freie Wasserflächen wie Meere und Kolke fehlen.
- Nur gelegentlich sind wenige dm Sphagnum-Seggentorf und sehr selten Birkenbruchwald- und Seggentorfe vorhanden.
- *Narthecium ossifragum* tritt massenhaft auf, *Eriophorum vaginatum* fehlt dagegen.

Nach dem Schichtaufbau lassen sich die Heidemoore in einen Schwarztorf-Weißtorf-Subtyp (Weißtorf über Schwarztorf) und einen Weißtorf-Subtyp (Schwarztorf fehlt) gliedern.

Das 1983 im Timpemoor (Gemeinde Surwold, Landkreis Emsland) angelegte "Pilotprojekt zur Wiedervernässung und Regeneration des "Leegmoores" nach industriellem Schwarztorfabbau" bot die Möglichkeit zu einer boden- und moorkundlichen Untersuchung der Heidemoor-Genese am Nordhümmling. Die Autoren waren bzw. sind in diesem vom

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn,
 - Niedersächs.Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Hannover, und vom
 - Landkreis Emsland, Meppen,
- geförderten "Forschungs- und Entwicklungsvorhaben für den Umweltschutz im Agrarbereich" als Bodenkundler und Hydrologen im wissenschaftlichen Begleitprogramm tätig (NICK, 1983).

Die Ergebnisse der "Moorkundlich-hydrologischen Untersuchungen für den Zeitraum 1983 bis 1988" dieses Pilotprojekts "Leegmoor im Timpemoor" wurden 1989 von EGGELSMANN & BLANKENBURG vorgelegt; der Beobachtungszeitraum wurde inzwischen verlängert.

Hier wird über die Resultate der boden- und moorkundlichen Untersuchungen im Hinblick auf die Genese der Heidemoore sowie über dazu ergänzend vorgenommene landeskundlich-historische Recherchen berichtet.

2. STANDORTBESCHREIBUNG

2.1 Geographie

Das untersuchte Gebiet liegt inmitten der von JONAS beschriebenen "Heidemoore" am Nordhümmling. Das rd. 12 km südostwärts vom Zentrum der Stadt Papenburg liegende "Leegmoor" ist der Nordteil des Timpemoores und hat eine Größe von 310 ha, das entspricht einem Siebtel des Timpemoores. Das Untersuchungsgebiet liegt auf den Blättern Burlage (2911) und Börger (3011) der Topographischen Karte 1:25 000.

Das rd. 2 000 ha große Timpemoor grenzt im Süden an die Ausläufer des Hümmlings, im Westen und Norden bildet das Tal des Bruchwassers die natürliche Grenze - ein Bach, dessen Quelle aus dem Hümmling gespeist wird. Im Osten trennt das Tal der Beeke das Timpemoor von der Esterweger Dose, einem rd. 4 000 ha großen Hochmoor. Die Beeke entspringt westlich von Esterwegen. Bruchwasser und Beeke werden beidseitig von schmalen Dünenzügen begleitet, deren höchste Kuppen (Steffens-, Schwalen- und Teufels-Berg) sich einige Meter über die Mooroberfläche erheben. Sie begrenzen ebenfalls das natürliche Hochmoorwachstum (Abb. 1 u. 2).

Nord - Süd - Schnitt

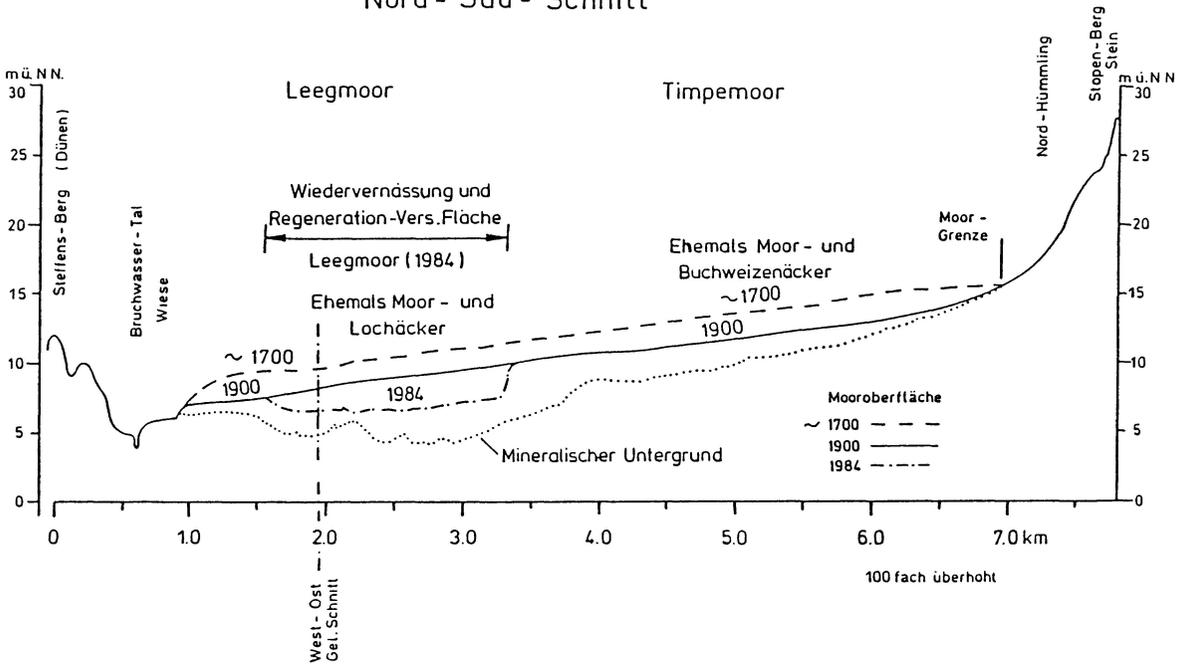


Abb. 1

Geländeschnitt Nord-Süd durch das Timpemoor am Nordrand des Hümmlings mit dem Relief der Mooroberfläche während der letzten 300 Jahre (100fach überhöht)

Cross section north-south through the "Timpemoor" with the bog surface relief during the last 300 years at the north border of "Hümmling" (100x)

West - Ost - Schnitt

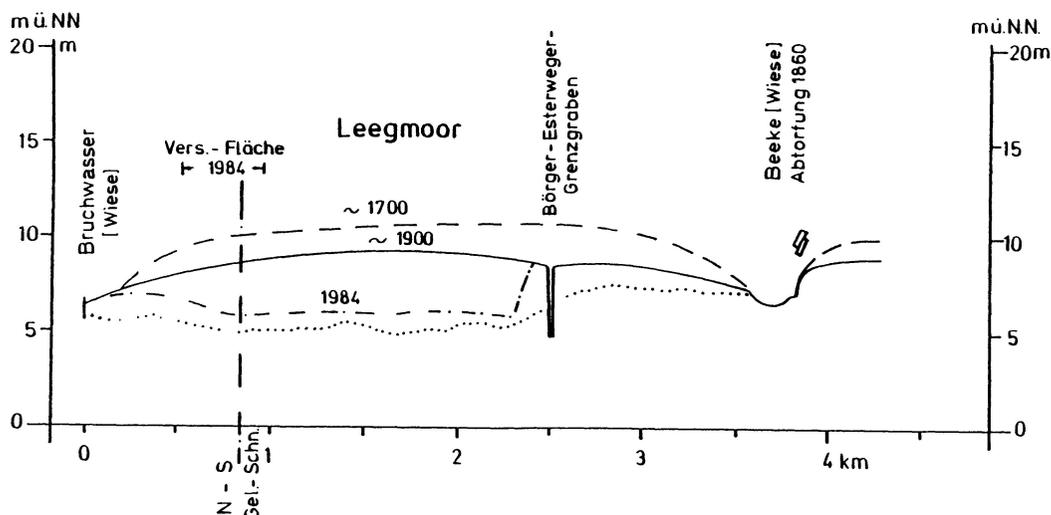


Abb. 2

Geländeschnitt West-Ost durch das Timpemoor mit dem natürlichen Randgehänge zu den Fließgewässern Beeke (im Osten) und Bruchwasser (im Westen) mit den anthropogenen Veränderungen während der letzten 300 Jahre (100fach überhöht) Cross section west-east through the "Timpemoor" with origin lags in direction to the brooks "Beeke" (in the east) and "Bruchwasser" (in the west) with the influences of man during the last 300 years (100x)

Bruchwasser und Beeke, die nach Norden über das Burlager Tief zur Leda und weiter zur Ems entwässern, sind die natürlichen Vorfluter für das Timpemoor.

In der Mooringentur des Landes Niedersachsen ist das Timpemoor als Südwestteil der Esterweger Dose unter Nr. 272 D erfaßt und beschrieben (SCHNEEKLOTH & TÜXEN, 1975). Nach dem Niedersächsischen Moorschutzprogramm ist für das Leegmoor nach der Abtorfung als Folgenutzung "Naturschutz" vorgesehen.

Das Timpemoor, das westlich davon liegende Bergmoor sowie das östlich angrenzende Melmmoer werden von JONAS zum Typ der "Heidemoore" gezählt.

2.2 Klima

Die bei weitem vorherrschenden westlichen Winde haben das maritime Klima mit kühlen Sommern und milden Wintern geprägt. Die mittlere Jahrestemperatur (1951/80) beträgt + 8,6°C, der durchschnittlich kälteste Monat ist der Januar mit + 0,8°C, wärmster Monat ist der Juli mit + 16,4°C.

Der mittlere Jahresniederschlag (N) wird vom Deutschen Wetterdienst (DWD) für Surwold mit 795 mm angegeben, davon fallen im Sommer 430 mm, im Winter 365 mm. Die potentielle jährliche Verdunstungshöhe (V) nach HAUDE beträgt gemäß DWD 490 mm. Die klimatische Wasserbilanz ergibt sich aus (N-V) mit 305 mm.

Bodenbedingt ist die Anzahl der Tage mit Nebel und Bodennebel 2-3fach höher als in benachbarten (moorfreien) Gebieten Niedersachsens, das gilt auch für die Anzahl der Tage mit Bodenfrost.

2.3 Geologie und Boden

Der "Hümmeling" besteht aus in der Saaleeiszeit aufgeschütteten glazifluviatilen Sanden und dem sie bedeckenden Geschiebelehm (MEYER & TÜXEN, 1986). In der Folgezeit wurde dies Gebiet durch Solifluktion und Wasser- und Winderosion abgetragen und überformt. Es entstanden Flugsanddecken und Dünen. Die größten Höhen im Hümmeling schwanken zwischen +73 m NN (Windberg bei Werpeloh) und +49 m NN (Windelberg nördlich Börger). Am Nordhang des Hümmelings liegen der Stopen-Berg (+ 32 m NN) und der Stein-Berg (+30 m NN), es folgt ein relativ steiler Abfall zur Grenze des Timpemoores (Abb. 1).

Die sich nach Norden erstreckenden Ausläufer des Hümmelings bestehen aus Geschiebedecksand und Flugsand, meist über glazifluviatilem Sand. Aus den Flugsandflächen wurden verbreitet Dünenzüge aufgeweht, die heute als sogenannte "Uferwälle" die Fließgewässer begleiten.

In den nichtvermoorten Gebieten haben sich je nach Lage zum Grundwasser die Bodentypen Gley, Podsol-Gley und Podsol gebildet.

3. MOORENTWICKLUNG

3.1 Mooruntergrund

Der mineralische Untergrund im Timpemoor besteht aus Talsand, der gebietsweise von Flugsanden überdeckt ist. Der Korngröße nach handelt es sich (wie überall im Emsland) weitaus überwiegend um Feinsand, der stellenweise schluffig, lokal kiesig ist, er wird unterlagert von glazifluviatilen Mittelsanden.

Der Mooruntergrund ist nach Norden schwach geneigt, er fällt von +15 m NN am Moorrund in Richtung Küstenkanal bis auf +5 m NN (Abb. 1) ab; das Gefälle $J = h:l$ beträgt mithin rd. $1,7^\circ/100$.

3.2 Moorstratigraphie

Die Stratigraphie der Heidemoore läßt sich heute kaum mehr verläßlich feststellen, allenfalls rekonstruieren. Die anthropogenen Eingriffe und Einflüsse waren zu langwierig und zu intensiv, wovon insbesondere die oberen Torfschichten nachhaltig betroffen sind, im Leegmoor des Timpemoores auch die tieferen Torflagen durch den industriellen Schwarztorfabbau. Darüber wird hier noch ausführlich berichtet.

Die Anfangsphase der Moorbildung ist weitgehend abhängig von der Lage des mineralischen Untergrundes zum Grundwasser, und damit vom Relief des Mooruntergrundes.

Ein engmaschiges Netz von Bohr- und Nivellementspunkten im Bereich der "Versuchsfläche Leegmoor" (EGGELSMANN & BLANKENBURG, 1989) hat in der Südhälfte ein stärker bewegtes Relief des mineralischen Untergrundes erbracht als in der Nordhälfte (Abb. 1) mit Höhendifferenzen von 0,5 m und mehr. Die Untergrundmulden liegen im Grundwasserbereich, die Kuppen deutlich sichtbar darüber, was u.a. auch die Bodenhorizonte von fossilen Podsolen, Podsol-Gleyen und in den Mulden von Gleyen be weisen.

Die Boden- bzw. Torfansprache erfolgte gemäß "Bodenkundlicher Kartieranleitung" (AG Bodenkunde, 1982) mit folgenden Ergebnissen (Tab. 1). Die Großrestuntersuchungen der Torfe erfolgten durch den Botaniker Dr.J.SCHWAAR vom Bodentechnologischen Institut Bremen, wofür hier gedankt wird.

Tab. 1: Profil des teilabgetorftten Hochmoores (südlicher Teil der Versuchsfläche Leegmoor im Timpemoor)
 Profil of a cut-over raised bog (southern part of the field trial "Leegmoor" in the "Timpemoor")

Schichtmächtigkeit (cm)		Profilansprache	Zer- setzungs- grad nach von POST
Mittel	Amplitude		
45	(0/80)	dunkelbraune Bunkerde, (durch Abbau, Abbunken, Planierung gestörter) meist mittel stark bis stark zer- setzter Hochmoortorf mit + Resten von Molinia (rezent) und Eriophorum(fossil)	H 5-7
75	(50/90)	dunkelbrauner bis brauner, stark bis sehr stark zersetzter Hochmoortorf, durch Abbau weniger gestört, viele Reste von Eriophorum	H 6-9
30	(20/50)	brauner bis hellbrauner, stark bis sehr stark zersetzter Birken-Kiefern- bruchwaldtorf mit fossilen harten Holz- resten und Stubben, die z.T. bis in den mineralischen Untergrund reichen	H 6-8
40	(10/70)	brauner, mittelstark bis stark zersetz- ter Seggen-Schilftorf mit unzersetzten Anteilen	H 5-7
10	(0/20)	schwarzbraune anmoorige, z.T. schluffi- ge Sandmudde	-
20	(10/30)	dunkelgrauer bis grauer schluffiger Feinsand, z.T. eisenfleckig	-
	darunter	grauer bis weißgrauer mittelsandiger Feinsand (im Grundwasserbereich)	-

Damit gehört auch ein Großteil des Timpemoores zu den rd. zwei Dritteln der Hochmoore in Niedersachsen, die sich auf zuvor versumpftem Mineralboden - meist über Bruchwaldtorf - gebildet haben (EGGELSMANN, 1967).

Über podsoliertem Feinsand hat die Hochmoorbildung unmittelbar "wurzelecht" begonnen, wie folgende Profilansprache (aus dem nördlichen Teil der Versuchsfläche Leegmoor im Timpemoor) für ein wurzelechtes teilabgetorfte Hochmoor zeigt (Tab. 2):

Schichtmächtigkeit (cm)		Profilansprache	Zersetzungsgrad nach von POST
Mittel	Amplitude		
50	(10/80)	dunkelbraune Bunkerde, (durch Abbau, Abbunken, Planierung gestörter) meist mittel stark bis stark zersetzter Hochmoortorf mit + Resten von <i>Molinia</i> (rezent) und <i>Eriophorum</i> (fossil)	H 5-7
80	(40/150)	dunkelbrauner bis brauner, stark bis sehr stark zersetzter Hochmoortorf, durch Abbau weniger gestört, viele Reste von <i>Eriophorum</i>	H 5-9
10	(5/20)	dunkelbrauner, stark humoser bis anmooriger Feinsand (fossiler Ah-Horizont)	-
15	(10/25)	brauner bis gelblich-brauner Fein- bis Mittelsand (fossiler Bh-Horizont), z.T. eisenfleckig, G-Horizont	-
darunter		gelblich-brauner bis grauer feiner Mittelsand, z.T. schwach eisenfleckig, G-Horizont	-

Beide Profile liegen zwar in einem teilabgetorfte Hochmoor, sie dokumentieren trotzdem überzeugend die unterschiedlichen Anfangsphasen der Moorbildung in einem "Heidemoor" nach JONAS. Sie unterscheiden sich bis einschließlich des stark zersetzten (älteren) Sphagnumtorfes (Schwarztorf) nicht von vielen anderen (echten) Hochmoorprofilen.

Nach SCHNEEKLOTH & TÜXEN (1975) ist der stark zersetzte Hochmoortorf (Schwarztorf) im nicht abgetorfte Timpemoor auf etwa einem Drittel der Fläche weniger als 1 m, auf zwei Dritteln der Fläche 1-2 m mächtig. Die unteren Schichten des Hochmoortorfes bestehen stellenweise aus 2-6 dm mächtigen Lagen von *Sphagnum cuspidatum*-*Scheuchzeria*-Torf.

3.3 Zur Weißtorf-Lage im Timpemoor

Schon SCHNEEKLOTH & TÜXEN (1975) vermuteten, daß im Timpemoor der schwach zersetzte jüngere Sphagnumtorf (Weißtorf) "praktisch nicht (? mehr) vorhanden" sei.

Unsere eigene Vermutung, daß auch im Timpemoor ehemals Weißtorf vorhanden war, wird bestätigt durch das Relikt eines Moor-(Wege-?)Dammes in der nördlichen Hälfte des Leegmoores, etwa 150 m westlich vom Börger-Esterweger Grenzgraben (Abb. 3). Diese Weißtorf-Restlage hat eine Mächtigkeit von 5-7 dm und eine Länge von fast 150 m (Abb. 4).

Reste von Weißtorflagen wurden auch im Südteil des Timpemoores an Graben- und Wegerändern festgestellt. Ursache und Ausmaß des flächenhaften Weißtorf-Verlustes im Timpemoor wird noch ausführlich behandelt.

3.4 Vom "Moor" zur Kulturlandschaft

Vergleicht man die verschiedenen Ausgaben der Topographischen Karten 1:25.000 (TK 25) für das Timpemoor, so kann man den beträchtlichen Wandel vom Hochmoor zur heutigen Kulturlandschaft verfolgen.

In der GAUSS'schen Landesaufnahme um 1860 (als Nachdruck herausgegeben vom Niedersächsischen Landesverwaltungsamt - Landesvermessung - als "Topographische Karte 1:25 000 für die Landdrostei Osnabrück") sind diese Moorflächen erfaßt. Der Bereich des Timpemoores ist als "Hochmoor" dargestellt. Darin sind die Bezeichnungen "Mooräcker, Lochäcker, Buchweizenäcker" eingetragen; unmittelbar nördlich der Ortschaft Esterwegen steht in der Karte der Name "Im Ziegeltorf". Das beweist, daß Moorbrandkultur und ebenso ein örtlicher Brenntorfabbau dort schon vor 1860 üblich war.

Die nachfolgenden Ausgaben der TK 25 (Herausgeber: Niedersächsisches Landesverwaltungsamt - Landesvermessung -), von der Erstausgabe 1898 bis heute, veranschaulichen deutlich die Wandlung der Landschaft im Bereich des Timpemoores. Zwei bedeutende Eingriffe fallen besonders ins Auge: Der "Küstenkanal" zwischen Weser und Ems, gebaut als Großschiffahrtsweg von 1920 bis 1935 (Sohlbreite 25 m, Wasserspiegelbreite 45-53 m, Wassertiefe 3,5 m, Wasserspiegelhöhe auf +5 m NN, Kanalsohle überwiegend im Sanduntergrund), sowie die parallel verlaufende heutige Bundesstraße B 401 (beide liegen nur knapp 500 m nördlich der Versuchsfläche); zum anderen ist es der flächenhafte industrielle Schwarztorfabbau im eigentlichen Leegmoor etwa von 1952 ab bis in die Gegenwart.

3.5 Das heutige Naturschutzgebiet Leegmoor

Das älteste, uns bekannte Luftbild vom Timpemoor (im Maßstab 1:5000) stammt aus dem Jahre 1955 (aufgenommen durch Plan und Karte GmbH, Münster). Darin sind im Timpemoor und im Leegmoor mehrere verschieden alte, z.T. sich kreuzende Spuren der Moor-



Abb. 3

Weißtorf-Restlage, 5-7 dm, mächtig im industriell abgebauten Leegmoor des Timpemoores, etwa 150 m westlich des Börger-Esterweger Grenzgrabens (Fotos Abb. 3-5 u. 7: R. EGGELSMANN, 1989)

Rest layer of white peat, 0.5-0.7 m thick, in the industrial cut-over part of the "Timpemoor", about 150 m west of the Börger-Esterweger border ditch (Photos: Fig. 3-5, 7: R. EGGELSMANN, 1989)



Abb. 4

Relikt eines ehemaligen Moor-(Wege-)Dammes mit einer rd. 5-7 dm dicken Weißtorfschicht, etwa 150 m westlich des Börger-Esterweger Grenzgrabens
Relict of a formerly bog (way?) dam with about 0.5-0.7 m thick white peat layer, about 150 m west of the Börger-Esterweger border ditch

brandkultur (ehemalige Grüppensysteme) und im Leegmoor ein Moorweg von SE nach NW erkennbar. Die Vorentwässerung für eine industrielle Abtorfung hatte gerade begonnen. Neuere Luftbilder (1966, 1971, 1981, Maßstab 1:25000) zeigen die fortschreitende industrielle Abtorfung im Leegmoor und Entwicklungen in der näheren Umgebung (Entwässerung, Straßen- und Wegebau, Tiefpflugkulturen, neue Gehöfte, Windschutz-Anlagen).

Bereits 1983 wies die Bezirksregierung Weser-Ems 440 ha nicht landwirtschaftlich genutzte sowie industriell abgetorfte Flächen des Leegmoores im Timpemoor gemäß § 24 Niedersächsisches Naturschutzgesetz als "Naturschutzgebiet Leegmoor" aus. "Zweck der Unterschutzstellung ist es, das gesamte Hochmoor und seine schutzbedürftigen Arten- und Lebensgemeinschaften wildlebender Pflanzen und wildlebender Tiere zu erhalten und zu entwickeln. Darüber hinaus ist das gesamte Gebiet von wissenschaftlicher Bedeutung" (SCHWEER, 1983).

Im "Pilotprojekt zur Wiedervernässung und Regeneration des Leegmoores" innerhalb des Naturschutzgebietes Leegmoor werden verschiedene Verfahren erprobt und deren Wirksamkeit wissenschaftlich langfristig erfaßt (NICK, 1983).

4. ANTHROPOGENE EINWIRKUNGEN

Die zeitlich aufeinander folgenden Stadien der Vornutzung im Timpemoor lassen erkennen, daß die von JONAS (1934, 1935) ausführlich beschriebene Vegetation der "Heidemoore" am Nordhümmelung das damalige Endergebnis einer jahrhundertlangen Entwicklung sind. Die einzelnen Stadien und Phasen aufgrund landeskundlich-historischer Recherchen qualitativ darzulegen und nach boden- und moorkundlichen Erkenntnissen quantitativ zu erfassen, wird in der vorliegenden Arbeit versucht.

4.1 Moorbrandkultur

Die Brandkultur der Hochmoore hatte sich, als Kultivierungsmethode von Drenthe und Groningen ausgehend, gegen Ende des 16. Jahrhunderts in den Niederlanden verbreitet (ähnliche Brandkulturen sind heute noch in Afrika und Mittelamerika üblich). Nach dem Dreißigjährigen Krieg wurde sie - von den Holländern übernommen - im Niedermünsterland angewendet (von BODUNGEN, 1861). Schon um 1720 ist sie in Ostfriesland, im Niederstift Münster, im Fürstentum Osnabrück und in der Grafschaft Lingen allgemein üblich (HUGENBERG, 1891). Während mehr als drei Jahrhunderte wurde in ganz Norddeutschland auf den Hochmooren gebrannt, nur wenige Hochmoore blieben nach C.A.WEBER verschont (zitiert in OVERBECK, 1975).

Da oft gleichzeitig in Nordwestdeutschland Abertausende von Hektaren gebrannt wurden, blieb im Frühjahr der Himmel manchmal wochenlang verdunkelt; die Sonne konnte kaum ausgemacht werden. Der Höhenrauch trieb bis nach Polen und Rußland. Statt Regen kam feiner Aschestaub zur Erde, ein intensiver Torf-Brandgeruch belästigte die Menschen damals. Von der Mitte des 19. Jahrhunderts ab war das Moorbrennen erlaubnispflichtig

und mußte durch Moorbögte überwacht werden.

Die Moorbrandkultur wurde im 19. Jahrhundert als Raubbau an den Hochmooren erkannt, wie der 1874 von Bürgern der Freien Hansestadt Bremen gegründete "Nordwestdeutsche Verein gegen das Moorbrennen" beweist. Der Verein wendete sich an den Landwirtschaftsminister in Berlin mit der Bitte, das Moorbrennen zu verbieten. Dort zeigte man Verständnis, denn LIEBIGs Erkenntnisse zur Pflanzenernährung wiesen auf andere Formen der Hochmoornutzung hin.

Aufgrund einer Art "Bürgerinitiative" also wurde schon 1877 in der Freien Hansestadt Bremen die "Preußische Moor-Versuchstation in Bremen" gegründet, aus der hundert Jahre später das "Bodentechnologische Institut Bremen" hervorging, das heute als Unterabteilung zum Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung in Hannover gehört (KUNTZE, 1977).

Die zur Brandkultur vorgesehenen Hochmoorflächen wurden im Sommer oder im Herbst mit einem engmaschigen Netz von Gräben (Gruppen) überzogen (Abstand 8-10 m, Tiefe 4-6 dm). Zuvor mußte das betreffende Moor durch Wege und Hauptvorfluter (Mindesttiefe 1,2 m, Breite 1,0-1,5 m) erschlossen werden. Die Gruppen sind noch heute vielfach in den verheideten Mooren am Bentgrasbewuchs (*Molinia coerulea*) erkennbar, so auch auf Teilflächen des Timpemoores südlich des Leegmoores (Abb. 5) und im nordwestlichen Teil des Leegmoores, besonders deutlich auf den Luftbildern des Timpemoores von 1955.



Abb. 5

Spuren der mehr als 100 Jahre alten Entwässerungsgruppen der ehemaligen Moorbrandkultur im Timpemoor (südlich des Leegmoores), erkennbar am streifenförmigen Bewuchs von *Molinia coerulea*

Vestiges of more than 100 years old small pits for drainage the burnt-over peatland culture in the "Timpemoor" (south the "Leegmoor"), perceptible on strips of growing *Molinia coerulea*

Die Mooroberfläche wurde vor dem Brennen durch Plaggenhieb etwa 10 cm tief aufgelockert und zum Teil noch geeeggt. Gebrannt wurde im zeitigen Frühjahr, sobald die gelockerte Krume durch Frost und Wind getrocknet, der Unterboden aber noch feucht bis naß war. Um dies sicherzustellen, wurden vielfach in den tieferen Hauptgräben Staue eingebaut. So konnte man in der Regel zu tiefes Abbrennen des Moores und ein Übergreifen des Feuers auf Nachbarflächen, wenn auch nicht immer, verhindern.

An sonnigen Tagen wurde zwischen 11 und 14 Uhr gegen den Wind gebrannt. Dabei schwelte der Moorboden ab, indem das Feuer etwa 3 Zoll (7-8 cm) tief in den gelockerten Boden eindrang und ihn zu Asche verbrannte (von BODUNGEN, 1861).

In die warme Asche wurde Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*) oder Getreide eingesät. Sofern die Buchweizenblüte nicht durch Nachtfröste geschädigt wurde, was oftmals zu Totalschäden führte, betrug die Ernte im Mittel das Siebenfache der Aussaat (HERMELING, 1990). Das entsprach damals einer guten Ernte auf dem sonst "unfruchtbaren" Hochmoor. Der Roggenertrag bei der Brandkultur betrug im Mittel nur das Dreifache der Aussaat. Das Buchweizenstroh wurde an die Schafe verfüttert.

Die in der Asche in geringen Mengen enthaltenen Mineralstoffe waren nach fünf bis sieben Jahren Brandkultur durch die Ernten völlig entzogen; daher mußte eine mindestens drei Jahrzehnte lange Brache eingeschaltet werden. Während dieser Zeit breiteten sich Calluna- und Erica-Heiden auf den gebrannten Hochmooren aus.

Der Buchweizenanbau sicherte damals die Grundlage der Selbstversorgung der Menschen in den Hochmooren; Buchweizen war darüber hinaus eine gute Verkaufsfrucht (HUGENBERG, 1891). Er wurde zu Grütze und Mehl verarbeitet, war ferner ein wertvolles Viehfutter für Schweine und Geflügel und während der Blüte Bienenahrung.

4.2 Schafweide

Die Schafhaltung war seit Beginn der Moorbesiedlung üblich. Das anspruchslose Schaf konnte als einziges Nutztier in den Moor- und Heidegebieten ohne Zufütterung ganzjährig weiden.

Nach Beginn der Moorbrandkultur verheideten die Hochmoore während der nachfolgenden jahrzehntelangen Brache. Durch die - wenn auch nur flache - Entwässerung waren die verheideten Hochmoore überdies begehbar geworden. Zeitweise stieg die Schafhaltung rasant an, sie wurde in den Moor- und Heidegebieten der wichtigste Zweig der Viehhaltung. Hinzu kam die Bienenhaltung zur Gewinnung von Honig und Wachs, worauf hier aber nicht eingegangen wird. Neben Fleischversorgung und Düngergewinnung war vor allem auch der Wollertrag von Bedeutung; der Wollverkauf war gewinnbringend.

Der Theologe Dr. J. G. HOCHÉ (1800) schildert in seiner "Reise durch Osnabrück und Niedermünster in das Saterland" eingehend die Moorbrandkultur. Er hat sich in der Ortschaft Scharrel, wenig mehr als 10 km vom Timpemoor entfernt, längere Zeit aufgehalten und berichtet über eine intensive Schnuckenhaltung und die Bienenweide auf den Heidemooren, insbesondere auch über die Verarbeitung der Wolle zu handgestrickten Strümpfen, die nach Holland und England exportiert wurden.

Etwa um 1750 ist folgender Bericht (Lagerbuch der Kirche in Scharrel/Saterland) entstanden (aus: HEESE, 1988): "Vom fünften Lebensjahr an bis ins hohe Alter strickt hier alles, was Hände hat: Kinder, Bauern, Bäuerinnen, Knechte und Mägde. Unterwegs mit dem Mistwagen strickt der Knecht. Hinter den Schafen herziehend strickt der Schäfer den ganzen Tag. Selten findet man auf größeren Reisen einen Landsmann, der ohne Strickzeug unterwegs ist. Am Abend versammeln sich etwa 10 bis 30 Stricker in der Stube beim Schein der Tranlampe oder beim Feuerschein auf der Diele, um bis 11 oder 12 Uhr in der Nacht Strümpfe zu stricken. Die grob gestrickten Strümpfe schickt man größtenteils zu den Matrosen nach Holland, die sie auf den Schiffen tragen. Stellte man einem Stricker die Wolle zur Verfügung, erhielt man für einen Reichstaler 60 Paar Kinderstrümpfe".

In den Dörfern, die zumeist auf mineralischen Rücken oder gar am Hümmling lagen, nahm die Zahl der Heidschnucken im 18. Jahrhundert rasch zu, die Schafhaltung hatte im 19. Jahrhundert den größten Umfang. Ihr Umfang war noch nach 1950 an den zahlreichen Schafställen erkennbar, die am Rande der Dörfer aufgereiht waren (Abb. 6).



Abb. 6
Schafställe am Rande des Dorfes Surwold im Hümmling (Foto: R. EGELSMANN, etwa 1958)

Sheepfold on the periphery of the village Surwold in the Hümmling
(Photo: R. EGELSMANN, about 1958)

Bei 250-400 Schafen je Herde müssen in den einzelnen Dörfern mehrere tausend Schafe vorhanden gewesen sein. Für die Hochmoore in Ostfriesland wird als Richtzahl eine Besatzdichte von 1-2 Schafen je Hektar genannt (von BODUNGEN, 1861).

KAPPELHOFF nennt in MOHRMANN (1986) aufgrund obrigkeitlicher Viehzählungen genaue Zahlen über die gewerbliche Viehhaltung in Papenburg für die Jahre 1845 und 1864.

1845: 1974 Schafe und 86 Ziegen,

1864: 3511 Schafe und 331 Ziegen.

Schon früher gab es in Papenburg eine gewerbliche Schafhaltung, worüber HERMELING (1990) für den Zeitraum von 1680 bis 1780 berichtet. Dabei wurde unterschieden zwischen Lohnschäfer, Setz- oder Mengeschäfer, Pacht- oder Hälfteschäfer sowie Vollschäfer, der ganz auf eigene Kosten arbeitete. Die herrschaftliche Pacht war sorgfältig geregelt. 1680 gab es einen, 1750 dagegen vier Voll-Schäfer in Papenburg.

Alle Angaben beweisen die hervorragende Bedeutung der Schafweide auf den verheideten Hochmooren. Eine anhaltende Schafweide kann ein Hochmoor düngen, wie es vom erstgenannten Autor in den blanket bogs von Schottland und im Frühjahr 1989 im südlichen Teil des Timpemoores beobachtet wurde (Abb. 7).



Abb. 7

Schaf-Exkreme im nicht abgetorften Timpemoor (südlich des Leegmoores) nach intensiver Schnuckenweide

Sheep excrements in the not cut-over "Timpemoor" (south the "Leegmoor") after intensive grazing with sheep

Der von JONAS erkannte mesotrophe Einschlag bei der Vegetation der Heidemoore mit *Myrica gale* (Gagelstrauch) dürfte dadurch verursacht sein. Die konkave Mooroberfläche, die einen Abfluß überschüssiger Niederschläge behinderte, hat dann langfristig zu einer gewissen Akkumulation von Nährstoffen in der Krume geführt.

Durch das wiederholte Brennen der Mooroberfläche haben sich nicht nur die Roh-/Raumdichte (trocken), sondern ebenso der Mineralstoffgehalt der Krume erhöht und absolut die Nährstoffe Ca, K und P angereichert, während der pH-Wert sich nur wenig veränderte (Tab. 3) gegenüber dem in den tieferen Torflagen.

Tab. 3: Bodenchemische Daten aus dem Königsmoor bei Tostedt (Krs.Harburg) nach wiederholter Moorbrandkultur; Vegetation: Callunetum (BADEN, 1952).
Chemical soil data from Königsmoor near Tostedt (district Harburg) after repeated burnt-over peatland cultivation; vegetation: Callunetum (BADEN, 1952).

Tiefe in cm	Rohdichte tr. g/cm ³	Min.-stoffe tr. %	CaO kg/ha	K kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	pH (BaCl ₂)
0-10	0,145	9,92	609	145	276	2,8
10-20	0,068	3,52	265	20	48	2,65
20-50	0,060	2,18	190	12	19	2,60

Nach jahrhundertelanger Schafweide dürfte sich die Eutrophierung noch stärker erhöht haben, als dies die Werte in Tabelle 3 ausweisen. Eine Überweidung durch Schafe kann die Heidedecke zerstören, wodurch die Mooroberfläche "vermulmt". Der Name Mulm- oder Melmmoor deutet dies an (Melmmoor im Ostteil des Timpemoores). Wind, Frost und Sonne (von BÜLOW 1929, S.63) sowie der Tritt der Schafe lockern die oberste Schicht des Moores auf. Erosion durch Wind und Wasser können ein solches Moor schädigen, wie ein Foto aus einem Heidemoor nordwestlich Lorup (= Bergmoor bzw. Timpemoor) anschaulich zeigt (TACKE & LEHMANN 1912).

4.3 Abplaggen der Heidenarbe

Die Anwendung von Mineraldünger war damals noch unbekannt. Die hohe Wirksamkeit von Stalldünger im Ackerbau war jedem Landwirt geläufig, ebenso die Düngerwirkung der organischen Stadtabfälle in den ackerbaulich genutzten "Holländischen Fehnkulturen". Während die außerordentlich nährstoffarmen, sauren Hochmoore damals vielfach als "eine Geißel Gottes" angesehen wurden, war das natürliche Niedermoor-Grünland, das eine Viehhaltung gestattete, wodurch wiederum Stalldung anfiel, zur sprichwörtlichen "Mutter des Ackerbaues" geworden.

Die nährstoffarmen, vielfach den Hochmooren benachbarten Heidesandböden konnten nur mit Stalldung ackerbaulich genutzt werden. Da Stroh knapp war und überdies häufig genug als Viehfutter diente, wurden in Viehställen Heideplaggen als Einstreu genutzt. Das Heidekraut mit der durchwurzeltten Rohhumus- bzw. obersten Torfschicht wurde mittels einer speziellen Plaggenhacke "abgeplaggt".

Die Plaggenwirtschaft (-düngung) wurde von den Bauern schon um das 10. Jahrhundert in Nordwest-Europa angewendet. Dabei wurden Gras- oder Heidesoden sowie Waldstreu im Stall durch Kot und Harn der Tiere mit Nährstoffen angereichert. Der Plaggenmist wurde in Dorfnähe auf die Felder gebracht. So sind dort im Verlauf vieler Jahrhunderte fruchtbare "Eschböden" entstanden.

Für die abgeplagten Böden bedeutet die wiederholte Entnahme des mit Humus- und Nährstoffen angereicherten Krumenbodens stets eine erhebliche Verarmung und Nutzungsminderung (= Raubbau). Dies gilt im besonderen für die Heidesandböden (Podsole), die damit schutzlos der Erosion durch Wasser und Wind ausgesetzt wurden. Die Plaggenwirtschaft wurde daher auf diesen Böden verboten und verstärkt in die verheideten Hochmoore verlegt.

Bei jeder Abplaggung ging eine oberste Torfschicht von 8-12 cm Dicke verloren, was sich im Wiederholungsfall entsprechend summiert.

4.4 Brenntorf-Abbau

Die Brenntorf-Gewinnung ist die älteste Nutzungsform der Hochmoore. Schon von PLINIUS wird im 1. nachchristlichen Jahrhundert der Torf als Brennstoff erwähnt. Der stark zersetzte ältere Sphagnumtorf (Schwarztorf) hat getrocknet einen beachtlichen Heizwert (ca. 5.000 kcal/kg).

Wurde der Brenntorf zunächst nur für den Eigenbedarf gewonnen, so war er im holzarmen NW-Europa schon vom 15. Jahrhundert ab ein wichtiger Handelsartikel, der vorwiegend auf dem Wasserweg aus den Mooren in die benachbarten Städte gebracht und dort verkauft wurde. Für viele Moorsiedler war der Brenntorf-Verkauf seinerzeit die wichtigste Einnahmequelle.

Über Moorkanäle und Torfschiffahrt in den nordbremischen Mooren noch im 18. bis 20. Jahrhundert und darüber, wie Bremens Brenntorfverbrauch die Landschaft im Teufelsmoor geprägt hat, hat EGGELSMANN (1980) ausführlich berichtet.

Über die Torfproduktion und den Torfhandel in Papenburg von 1669 bis 1798 macht KAPPELHOFF in MOHRMANN (1986) detaillierte Angaben. Der Anstieg der Torfproduktion im 18. Jahrhundert um jeweils 20-30% pro Jahrzehnt ist besonders auffällig; er steht in enger Relation zur steigenden Zahl der Haushalte.

Schon auf der GAUSS'schen Topographischen Karte von 1860 sind im Timpemoor viele Torfstiche eingezeichnet. Auf den späteren Topographischen Karten 1:25.000 sind stets weitere Torfstiche eingetragen. Im Südteil des Timpemoores sind die heute zugewachsenen Torflöcher und ehemaligen Torfstichwände nicht zu übersehen. Im nördlichen Teil des Leegmoores ist der seit etwa 1952 begonnene industrielle Schwarztorf-Abbau noch nicht beendet.

5. MOORSUBSTANZ-VERLUSTE

Erstmalig wird versucht, die flächenhaften Verluste an Moorsubstanz durch

- wiederholte Moorbrandkultur,
 - Entnahme von Heidesoden (Abplaggen) und
 - Erosion durch Wind (Deflation)
- quantitativ zu erfassen.

5.1 Moorbrandkultur

Für eine Brandkultur werden durchschnittlich 6 Jahre genannt, danach folgt eine Brachezeit von rd. dreißig Jahren. Das sind also im Mittel 35 Jahre für eine Brandperiode. Für eine Überschlagsrechnung unterstellen wir, daß während der Brachezeit unter der Heidedecke keine neue Torfsubstanz abgelagert wird.

Der Brennverlust an aufgelockerter Torfsubstanz wird mit 3 Zoll (7-8 cm) angegeben (von BODUNGEN, 1861), das entspricht einer natürlich gelagerten Torfschicht von rd. 3 cm bis 3,5 cm Mächtigkeit. Bei sechsmaligem Brennen während einer Bracheperiode wird also eine Torfschicht von mindestens 20 cm verbrannt.

Es ist belegt, daß die Moorbrandkultur von der Mitte des 17. Jahrhunderts ab im deutschen Grenzgebiet zu den Niederlanden (Bourtanger Moor) erstmalig angewendet wurde. Wir unterstellen den Beginn für das Timpemoor um 1710, bis zum gesetzlichen Verbot 1923 umfaßt diese Zeitspanne rd. 210 Jahre. Es können also sechs Brandperioden (35 Jahre), vielleicht aber auch fünf oder sieben Brandperioden das Timpemoor beeinflußt haben. Dies würde einen flächenhaften Torfverlust infolge Moorbrandkultur von

- 100 cm Mächtigkeit in 5 Brandperioden,
- 120 cm Mächtigkeit in 6 Brandperioden,
- 140 cm Mächtigkeit in 7 Brandperioden

bedeuten.

5.2 Abplaggen der Heidenarbe

Durch einmaliges Abplaggen des Heidesoden mit Krautschicht entsteht ein Verlust von 8 bis 12 cm (Mittel 10 cm) Torfmächtigkeit. Eine wiederholte Entnahme an gleichem Ort vervielfacht den Torfverlust analog.

5.3 Erosion durch Wind (Deflation)

In älteren Abhandlungen wird vielfach auf die Erosion durch Wind in zu stark von Schafen beweideten Hochmooren hingewiesen. Die durch den Tritt der Schafe, durch Frost und Trockenheit "vermulmte" Mooroberfläche wird infolge der sehr geringen Rohdichte (vgl. Tab. 3) vom Wind zu "Mullwehen" zusammengetragen (WEBER, 1902) oder gar flächenhaft verweht. Bei heftigem Sturm kann der Verlust durchaus einer 5-10 cm mächtigen Torf-(Mull-)Schicht entsprechen

5.4 Flächenhafter Gesamtverlust

Unter Außerachtlassung der Abtorfung können sich die obengenannten Verluste über einen Zeitraum von rd. zwei Jahrhunderten, wie in Tabelle 4 dargestellt, summieren.

Tab. 4: Flächenhafte Verluste an Torfsubstanz, wie sie während einer rd. 200jährigen Nutzungs-Periode im Timpemoor entstanden sein können Potential loss of peat substance of the "Timpemoor" during 200 years old utilization			
Ursache	Höhenverluste (Torfmächtigkeit in cm)		
	Minimum	Mittel	Maximum
Moorbrandkultur	100	120	140
Abplaggen	10	20	30
Erosion durch Wind	5	10	15
Insgesamt	115	150	185

Zu diesen Höhenverlusten infolge der Nutzung (Raubbau) kommt die durch die Entwässerung ausgelöste "Moorsackung" (= Setzung des Moores infolge Wasserentzug) hinzu; sie kann mittels empirischer Sackungsformeln (SEGEBERG, 1960) recht zuverlässig vorausberechnet werden. In nicht entwässerten Hochmooren beträgt sie etwa 20-30% der ursprünglichen Moormächtigkeit. Die Moormächtigkeit betrug im Timpemoor früher mehr als 3 m, so daß die Moorsackung durchaus 0,75 m und mehr betragen kann.

6. HEUTIGE UND FRÜHERE MOORRELIEFS IM TIMPEMOOR

Mit Hilfe der vorgenannten Angaben lassen sich auf Grund der Höhenangaben der Erstausgaben der Topographischen Karte 1:25000 (um 1900) sowie der weiteren Nivellements aus jüngster Zeit in Verbindung mit Moorpeilungen mehrere frühere Oberflächen- und das ursprüngliche Untergrund-Relief des Timpemoores recht zuverlässig rekonstruieren. Wie für viele andere Moore auch (EGGELSMANN, 1967, 1977, 1990) wird das Relief in Form moorkundlicher Geländeschnitte, die aus Gründen der Platzersparnis und zur besseren Anschaulichkeit 100fach überhöht sind, dargestellt.

6.1 Geländeschnitt Nord-Süd

Dieser fast 8 km lange Geländeschnitt (Abb. 1) in Nord-Süd-Richtung durch das Timpemoor mit dem Leegmoor erstreckt sich vom Stopen-Berg (Nordrand vom Hümmeling) bis zum Steffens-Berg, einem Dünenrücken am Bruchwasser (3 km westlich des Dorfes Bockhorst). Etwa bei Kilometer 1,3 verläuft heute der Küstenkanal. Die ursprüngliche Mooroberfläche (um 1700) war mit $0,9^\circ/\text{°}$ schwächer geneigt als der mineralische Untergrund ($1,7^\circ/\text{°}$). Das Längsgefälle dieses Hochmoores entspricht damit völlig dem ähnlich geringen Oberflächengefälle vieler anderer

Hochmoore des norddeutschen Flachlandes (EGGELSMANN, 1967, 1987b, 1990). Am Bruchwasser-Tal, der natürlichen westlichen und nördlichen Grenze des Timpemoores, erkennt man bei Kilometer 0,9 ein Randgehänge, das im Zuge der anthropogenen Entwicklung (Moorsackung, Moorbrandkultur, Brenntorfabbau) später verschwunden ist.

Die in Abbildung 1 eingetragenen ehemaligen Nutzungsarbeiten (Moor- und Lochäcker, Buchweizenäcker) entstammen der GAUSS'schen Karte von 1860. Besonders gravierend auf Höhenlage der Mooroberfläche und Resttorf-Mächtigkeit wirkte sich der industrielle Schwarztorf-Abbau nach 1955 im Bereich der Versuchsfläche (Kilometer 1,6 bis 3,3) aus.

6.2 Geländeschnitt West-Ost

Dieser etwa 3,5 km lange Geländeschnitt (Abb. 2) in west-östlicher Richtung erfaßt das Timpemoor zwischen dem Beeke-Tal (etwa 300 m nördlich des Teufels-Berges) und dem Bruchwasser-Tal (Westrand). Man erkennt auch hier die bedeutsamen Veränderungen der letzten dreihundert Jahre. Die ursprüngliche Oberfläche des Hochmoores (um 1700) verläuft nahezu horizontal bis jeweils zu den natürlichen Randgehängen an der West- und Ostgrenze, die später durch anthropogene Einwirkungen zerstört wurden.

6.3 Vom Hochmoor zum "Heidemoor"

Die beschriebenen und graphisch dargestellten (Abb. 1 u. 2) anthropogenen Veränderungen im Timpemoor dürften ähnlich und im gleichen Ausmaß auch in anderen benachbarten Hochmooren am Nordhümmling abgelaufen sein. Die von JONAS (1934, 1935) in seinen beiden Monographien geschilderten Vegetationsverhältnisse werden keineswegs angezweifelt. Sie sind nur nicht natürlich entstanden, sondern eine Folge jahrhundertelanger Einwirkungen menschlicher Tätigkeit.

Nach den von TÜXEN (1983) vorgestellten Definitionen für Heidemoore handelt es sich beim Timpemoor nicht um ein Heidemoor in seinem Sinne.

Wie die Landschaft der "Lüneburger Heide" sich durch anthropogene Einflüsse entwickelt hat, so ist der Typ der "Heidemoore" am Nordhümmling ein "durch den Menschen beeinflusster Moortyp", der aus einem ursprünglichen Hochmoor entstanden ist.

Es ist sicher kein Zufall, daß dieser von JONAS (1934, 1935) beschriebene Moortyp verbreitet am Hümmling vorkommt. Das "Bourtanger Moor" beiderseits der deutsch-niederländischen Grenze liegt nur gut 20 km entfernt. Die früheren Erfahrungen der holländischen Moorsiedler haben rund um den Hümmling besonders rasch ihren Niederschlag gefunden. Die Grenze war für die Menschen leicht zu überschreiten und Sprachbarrieren gab es keine. Viele deutsche Moorsiedler, sogar aus dem Teufelsmoor bei Bremen, waren in früheren Jahrhunderten als Wanderarbeiter in den

Niederlanden tätig (KOHL, 1864), manche sind dort am "holländischen" Fieber erkrankt und verstorben (HOCHE, 1800).

6.4 Oberflächenmorphologie der Heidemoore

Die von JONAS (1934, 1935) beschriebene Oberflächenmorphologie der Heidemoore ist unseres Erachtens ebenfalls anthropogen. Der für ursprüngliche Hochmoore im nordwestdeutschen Flachland typische Bulten- und Schlenkenkomplex, wie er auch von TÜXEN (1983) für Heidemoore beschrieben ist, wurde frühzeitig durch Entwässerung und mehrfache Moorbrandkultur zerstört. Der mesotrophe Einfluß auf die Vegetation, verdeutlicht durch *Myrica gale* (Gagelstrauch), wurde jedoch vermutlich weniger durch soligene Einflüsse, als vielmehr durch die Moorbrandkultur und die damit einhergehende jahrhundertlange intensive Schafweide verursacht.

7. RENATURIERUNG / REGENERATION

Das 1983 unter Naturschutz gestellte Leegmoor soll nicht nur geschützt, sondern möglichst renaturiert bzw. regeneriert werden. Da Teilflächen innerhalb dieses Naturschutzgebietes (NSG) anthropogen völlig unterschiedlich verändert wurden (Teilabtorfung, Moorbrandkultur u.a.), ist die Ausgangssituation (Höhenlage und Gefälle der Mooroberfläche, Resttorfmächtigkeit u.a.) für eine Rückentwicklung sehr unterschiedlich und zum Teil gegensätzlich.

Die für die Rückentwicklung geeigneten ökotechnischen Verfahren (EGGELSMANN, 1987a) wie Wiedervernässung mittels Grabenabdichtung und/oder Polderung, Oberflächenplanierung und andere werden im "Pilotprojekt Leegmoor" im Timpemoor getestet und auf ihre Wirksamkeit überwacht. Über die Ergebnisse der fünfjährigen moorkundlich-hydrologischen Untersuchungen wurde bereits berichtet (EGGELSMANN & BLANKENBURG, 1989).

Zweck und Ziel aller Maßnahmen zur Renaturierung bzw. Regeneration ist die Schaffung der ökologischen Voraussetzungen für eine langfristig natürliche Weiterentwicklung von Flora und Fauna ohne weitere menschliche Eingriffe.

Je nach den Standortbedingungen (Trophie und Feuchte) werden sich unterschiedliche Vegetationsstadien, oft kleinflächig, nebeneinander einstellen wie

- sphagnumreiche Stadien,
- Erica-Stadium,
- Calluna-Stadium,
- Molinia-Stadium,
- Eriophorum-Stadium,
- Seggen-Wiesen und
- Bruchwald (Birken, Espen, Kiefern).

So verläuft auch - bislang - die Entwicklung im Bereich des "NSG Leegmoor".

8. SCHLUSSBEMERKUNG

Die Heidemoore am Nordhümmling, wie JONAS (1934, 1935) sie schilderte, sind heute bis auf kleinste Reste verschwunden. Anhand des Pilotprojektes "Wiedervernässung und Regeneration des Leegmoores im Timpemoor" - einem ehemaligen Heidemoor - konnte durch unsere Untersuchungen nachgewiesen werden, daß die von JONAS beschriebenen Heidemoore sich durch jahrhundertelange Nutzung gebildet haben. Sie sind aus natürlichen (gewölbten) Hochmooren entstanden.

Sie weisen deshalb auch nicht die charakteristischen Eigenschaften des von TÜXEN (1983) beschriebenen Moortyps Heidemoor auf.

Dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn, danken wir für die gewährte Förderung. Frau INGE HERMELING, M.A. in Münster, sagen wir Dank für die Überlassung ihrer "Beobachtungen zur Agrargeschichte der Herrlichkeit Papenburg".

9. LITERATUR

- ALETSEE, L. (1967): Begriffliche und floristische Grundlagen zu einer pflanzengeographischen Analyse der europäischen Regenwassermoorstandorte.- Beitr.Biol.Pflanzen 43: 117-283 ;Berlin.
- ARBEITSGRUPPE BODENKUNDE D.GEOL.LANDESÄMTER U.D.BUNDESANSTALT F.GEOWISS.U. ROHSTOFFE (1982): Bodenkundliche Kartieranleitung.- 3.Auflage, 331 S., 19 Abb., 98 Tab., 1 Beil.; Hannover.
- BADEN, W. (1952): Festschrift zum 75jährigen Bestehen der Moor-Versuchstation.- 7.Arb.-Ber., 286 S., Schünemann Verlag, Bremen.
- BODUNGEN, F. von (1861): Über Moorwirtschaft und Fehnkolonien.- 261 S., 3 Taf.; Verlag Fr.Brecke, Hannover.
- BÜLOW, K.von (1929): Handbuch der Moorkunde.I.Allgemeine Moorgeologie.- 308 S.; Gebr. Borntraeger, Berlin.
- EGGELSMANN, R. (1967): Oberflächengefälle und Abflußregime der Hochmoore.- Wasser u. Boden 19: 247-252, 6 Abb., 5 Tab., 39 Lit.; Hamburg.
- "- (1977): Bodenkundlich-hydrologische Feldmethoden und deren Aussagewert für die Wasserwirtschaft, Bodenkultur und Landschaftspflege in Niederungsgebieten.- Geol.Jb. F 4: 51-78, 17 Abb., 6 Tab.; Hannover.
- "- (1980): Moorkanäle und Torfschiffahrt in den nordbremischen Mooren im 18. bis 20.Jahrhundert.- Jb. Wittheit Bremen 24: 41-82, 26 Abb., 4 Tab.; Bremen.
- "- (1987a): Ökotechnische Aspekte der Hochmoor-Regeneration.- TELMA 17: 59-94; Hannover.
- "- (1987b): Hochmoor-Regeneration verlangt eine nahezu horizontale Mooroberfläche.- Natur u. Landsch. 62: 241-246, 8 Abb., 3 Tab.; Stuttgart.
- "- (1990): Wasserregelung im Moor.- In: GÖTTLICH, Kh. (Hrsg.), Moor- und Torfkunde, 3.Aufl.: 321-357; Verlag Schweizerbart, Stuttgart.

- EGGELSMANN, R. u. BLANKENBURG, J. (1989): Schlußbericht über die moorkundlich-hydrologischen Untersuchungen 1983/1988 im Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben auf dem Gebiet des Naturschutzes: "Wiedervernässung zur Einleitung der Regeneration der Moorvegetation im Leegmoor", Gemeinde Surwold - Krs. Emsland.- Manusk., 75 S., 40 Abb.; Bodentechnolog.Institut (Hrsg.), Bremen.
- GÖTTLICH, Kh. (Hrsg.) (1990): Moor- und Torfkunde.- 3.Aufl., 529 S.; Verlag Schweizerbart, Stuttgart.
- HERMELING, INGE (1990): Beobachtungen zur Agrargeschichte der Herrlichkeit Papenburg.- In: Emsland-Bentheim. Beitr.z.neuer.Gesch. 6, Sögel (im Druck).
- HEESE, ANETTE (1988): Das Saterland - Ein Streifzug durch die Geschichte.- 408 S.; Gemeinde Saterland (Hrsg.).
- HOCHÉ, J.G. (1800): Reise durch Osnabrück und Niedermünster in das Saterland, Ostfriesland und Groningen.- Reprint 1977. 526 S.; Schuster, Leer.
- HUGENBERG, A. (1891): Innere Kolonisation im Nordwesten Deutschlands.- 532 S.; Verlag Trübner, Straßburg.
- JONAS, F. (1934): Die Entwicklung der Hochmoore am Nordhümmling. 2.Band.- Rep.spec.nov.regni.vegetab.Beih. 78: 1-88, 24 Taf.; Verlag Repertorium, Dahlem b. Berlin.
- "- (1935): Die Vegetation der Hochmoore am Nordhümmling. Band 1.- Rep. spec.nov.regni.vegetab. Beih. 78: 1-143, 21 Taf.; Verlag Repertorium Dahlem b. Berlin.
- KAPPELHOFF, B. (1986): Grundzüge der Wirtschaftsgeschichte Papenburgs von den Anfängen bis 1945.- In: MOHRMANN, W.-D. (1986), Geschichte der Stadt Papenburg :319-475; Verlag Stadt Papenburg.
- KOHL, J.G. (1864): Nordwestdeutsche Skizzen - Fahrten zu Wasser und zu Lande.- 367 S., Faksimile-Ausgabe 1976; Verlag Schünemann, Bremen.
- KUNTZE, H. (1977): Von der Kulturtechnik zur Ökotechnik - dargestellt am Beispiel einer 100jährigen Forschungsstätte für angewandte Bodenkunde.- Z.f.Kulturtechn. u. Flurber. 18: 193-199; Berlin-Hamburg.
- MEYER, K.-D. u. TÜXEN, J. (1986): Zur geologischen Entwicklung der Papenburger Landschaft.- In: MOHRMANN, W.-D. (1986), Geschichte der Stadt Papenburg :19-33; Verlag Stadt Papenburg.
- MOHRMANN, W.-D. (Hrsg.) (1986): Die Geschichte der Stadt Papenburg.- 631 S.; Verlag der Stadt Papenburg.
- NICK, K.J. (1983): Die Renaturierung des "Leegmoores" im Timpemoor westlich Esterwegen im Landkreis Emsland - Ein Pilotprojekt für die Regeneration eines Moores nach industriellem Schwarزتorfabbau.- TELMA 13: 259-269; Hannover.
- OVERBECK, F. (1975): Botanisch-geologische Moorkunde.- 719 S., 263 Abb., 38 Tab.; Karl Wachholtz Verlag, Neumünster.
- SCHNEEKLOTH, H. u. TÜXEN, J. (1975): Die Moore in Niedersachsen, 4. Teil, Bereich des Bl.Bremerhaven der GÜK 200.- Veröff.nieders.Inst.Landeskde. u.Landesentw., Univ.Göttingen, Reihe A, 96 (4): 1-198; Göttingen-Hannover.

- SCHWEER (1983): Verordnung über das Naturschutzgebiet "Leegmoor".- Amtsbl. Reg.Bez.Weser-Ems: 230-232; Oldenburg.
- SEGEBERG, H. (1960): Moorsackungen durch Grundwasserabsenkungen und deren Vorausberechnung mit Hilfe empirischer Formeln.- Z.f.Kulturtechn. 1: 144-161, 7 Abb., 15 Tab., 7 Lit.; Berlin.
- TACKE, B. u. LEHMANN, B. (1912): Die Norddeutschen Moore.- 150 S.; Velhagen u. Klasing, Bielefeld u. Leipzig.
- TÜXEN, J. (1983): Pflanzengesellschaften ostniedersächsischer Heidemoore und ihre Genese.- Jb.Naturw.Verein Fstm. Lauenburg 36: 101-137; Lüneburg.
- WEBER, C.A. (1902): Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoores Augstimal im Memeldelta.- 252 S., 29 Abb., 3 Taf.; Parey, Berlin.

Manuskript eingegangen am 23.8.1990