

# EINIGE ERGEBNISSE EINER VEGETATIONSKUNDLICHEN AUSWERTUNG BOTANISCHER TORFUNTERSUCHUNGEN, BESONDERS IM HINBLICK AUF SUKZESSIONSFRAGEN<sup>1</sup>

G. GROSSE-BRAUCKMANN<sup>2</sup>

## SUMMARY

By analysis of the macro-fossils in sufficiently large peat samples (1 cm thick, volume circ. 50 cm<sup>3</sup>) a number of floristically defined peat-types can be distinguished.

The peat types are characterized by the presence or absence of groups of plant species. These groups are shown in a tabular form and give a clear picture of the local successions in the vegetation during peat formation. This is illustrated by two examples from a peat bog near Hannover. From another site, in the vicinity of Bremen, along the border of a peat moor, conclusions are drawn regarding the vegetation of the former bordering swamp ("Lagg") and shore.

## 1. EINLEITUNG, GRUNDLAGEN, METHODISCHES

An Hand der Pflanzenreste, die sich in der Mehrzahl der Torfe erhalten, ist bis zu einem gewissen Grade eine Rekonstruktion der ursprünglichen torfbildenden Vegetation möglich. Daher vermitteln Makrofossilanalysen eines Moorprofils bei hinreichend enger Folge eine Vorstellung vom zeitlichen Nacheinander, also den Sukzessionen, der Pflanzengesellschaften an diesem Wuchsort. Und eine Untersuchung mehrerer nebeneinanderliegender Profile kann schließlich, sofern die Profile zeitlich zu konnektieren sind, zu einer Rekonstruktion der früheren Vegetationsgliederung des Moores und ihrer allmählichen Wandlungen führen.

Für solche Vegetations-Rekonstruktionen ist es erforderlich, floristisch definierte, pflanzensoziologische Torftypen herauszuarbeiten und gegeneinander abzusetzen. Das ist nur möglich, wenn zur Charakterisierung und Differenzierung dieser Typen eine hinreichend große Anzahl so gut erhaltener Pflanzenreste zur Verfügung steht, daß sie bis zur Art oder wenigstens Gattung bestimmt werden können. Die folgende Zusammenstellung enthält, in verschiedener Richtung aufgeschlüsselt, ungefähre Zahlen für die insgesamt in nordwestdeutschen Torfen vorkommenden Arten bzw. Taxa (mit Ausnahme der zufällig auftretenden):

<sup>1</sup> Veränderte Fassung eines am 7.10.1967 in Utrecht auf Einladung der Kommission für Vegetationskunde der Niederländischen Botanischen Vereinigung gehaltenen Vortrags. – Die zugrundeliegenden Untersuchungen wurden vom Verfasser 1964/65 an der Staatlichen Moor-Versuchsstation in Bremen vorgenommen, sie wurden durch eine Sachbeihilfe der Deutschen Forschungsgemeinschaft wirksam unterstützt.

<sup>2</sup> Anschrift des Verfassers: 61 Darmstadt, Roßdörfer Straße 140, Botanisches Institut d. T.H. (Bundesrepublik Deutschland).

	häufig gefunden	selten gefunden	zusammen
Bäume und Sträucher	4	2	6
Zwergsträucher	4	3	7
Kräuter:			
Reste vegetativer Teile	9	3	12
ausschließlich Früchte und Samen	20	30	50
Moose <sup>1</sup> :			
Sphagnen: bestimmbar bis zur Art	5	2	7
nur bis zur Sektion	2	1	3
übrige Laubmoose	11	29	40
Zusammen	55	70	125
davon im Hochmoor	15	5	20

<sup>1</sup> Für die Bestimmung zahlreicher kritischer Moosreste ist der Verfasser Herrn Dr. F. KOPPE Bielefeld, sehr dankbar.

Die zu erwartende Artenvielfalt ist hiernach nicht sehr groß, besonders wenn man nur die häufigeren Arten in Betracht zieht. Die angeführten Zahlen müssen jedoch im Verhältnis zu der begrenzten Gesamt-Artenzahl lediglich der torfbildenden Pflanzengesellschaften gesehen und beurteilt werden, und danach scheinen die Voraussetzungen für eine Torftypen-Differenzierung auf floristisch-pflanzensoziologischer Grundlage nicht ungünstig zu sein. Es kommt hinzu, daß in vielen Mooren je Torfprobe – sofern eine geeignete Probengröße gewählt wird – meist 5 bis 15 (im Mittel etwa 10) Arten angetroffen werden; damit sind die Bedingungen für eine floristische Charakterisierung der einzelnen Proben und ihre Zuordnung zu bestimmten Typen durchaus gegeben.

Zur Aufbereitung für die Makrofossilanalysen sei hier nur kurz erwähnt, daß mit Torfproben von rund 50 cm<sup>3</sup> bei meist 1 cm Mächtigkeit gearbeitet wurde, die nach Kochen mit KOH durch Siebe gespült und danach auf ihren Inhalt an Pflanzenresten untersucht wurden. Die Mengen der Pflanzenreste wurden mit Hilfe einfacher Häufigkeitsskalen festgehalten (für Früchte und Samen: selten bis häufig = s, m, h, H; für sonstige Gewebereste – in Analogie zur Braun-Blanquetschen Skala –: + und 1 bis 5). Im einzelnen siehe hierzu GROSSE-BRAUCKMANN (1963).

## 2. ERGEBNISSE VOM DRECKMOOR AM STEINHUDER MEER

Als erstes, etwas ausführlicher dargestelltes Beispiel einer vegetationskundlichen Auswertung von Torfuntersuchungen seien Ergebnisse über den Sukzessionsablauf in einem Verlandungsmoor gebracht. Es handelt sich dabei um das Dreckmoor, ein kleines Moor am Rand des Steinhuder Meeres, eines 32 km<sup>2</sup> großen, etwa 30 km nordwestlich von Hannover gelegenen Binnensees.

Durch das Moor wurde in Richtung auf den See eine Reihe von 15 Profilen gelegt, die meist etwa 30 bis 60 Meter Abstand voneinander hatten, und aus

diesen wurden insgesamt rund 250 Torfproben auf ihre Artenzusammensetzung untersucht. Die Untersuchungsbefunde der Proben wurden dann, ähnlich wie Vegetationsaufnahmen, einer tabellarischen Verarbeitung unterworfen; daraus ergab sich eine Reihe von Torftypen, die sich – wie die floristisch definierten Gesellschaftstypen der heutigen Vegetation – durch das Vorkommen oder Fehlen bestimmter Artengruppen kennzeichnen ließen.

Es ist nicht möglich, die Torftypentabellen hier in extenso wiederzugeben; im übrigen sind solche Tabellen, freilich an Hand anderer Untersuchungsbefunde, bereits früher veröffentlicht worden (z.B. GROSSE-BRAUCKMANN 1963). Dagegen sei etwas ausführlicher auf die Artengruppen eingegangen, durch die sich die ausgeschiedenen Torftypen charakterisieren ließen; denn unter Verwendung dieser Artengruppen sollen anschließend die Sukzessionsvorgänge beschrieben und diskutiert werden.

### 2.1. Die Artengruppen in den Torfen des Dreckmoores

Die Gruppierungen, von denen hier die Rede ist, wurden, das sei nochmals hervorgehoben, nicht auf Grund irgendwelcher allgemeiner ökologischer oder vegetationskundlicher Kriterien vorgenommen, vielmehr haben sich die Artengruppen im wesentlichen erst aus der tabellarischen Verarbeitung der Torfuntersuchungs-Befunde ergeben. Insofern könnten sie auch als soziologische Gruppen bezeichnet werden: um damit anzudeuten, daß es sich um Artengruppen handelt, die aus der gegebenen Vergesellschaftung der als Reste in den Torfen vorkommenden Arten, also induktiv,  $\pm$  statistisch gewonnen worden sind. Daher müssen die folgenden Gruppen auch nicht vollständig mit irgendwelchen aus der heutigen Vegetation bekannten (Charakterarten-) Gruppen übereinstimmen. Jedoch sind natürlich enge Parallelen zu erwarten; darauf wird u.a. eingegangen werden, wenn im folgenden die durch die Untersuchungen ermittelten Gruppen in ihrer Artenzusammensetzung wiedergegeben und kurz charakterisiert werden. Zugleich geben die Zusammenstellungen auch Aufschluß über die 50 wichtigsten als Reste in den Torfen des Dreckmoores vorkommenden Pflanzenarten.

Die *Sphagnum magellanicum*-Gruppe umfaßt die eigentlichen, ombrotrophenten Hochmoor-Arten mit Ausnahme derer von extrem nassen (Schlenken-) Standorten, also die *Sphagnum*-Arten der sect. *Acutifolia* und *Cymbifolia* (im Dreckmoor: *Sph. magellanicum* und *papillosum*), *Drosera rotundifolia*, *Oxycoccus quadripetalus*, *Andromeda polifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Trichophorum caespitosum*, *Polytrichum strictum* und *Aulacomnium palustre*. Zu diesen Arten der Hochmoorbultgesellschaften (*Oxycocco-Sphagnetetea* und untergeordnete Vegetationseinheiten der Moore) treten noch *Calluna vulgaris* und *Erica tetralix* als Arten von Heide-Gesellschaften sowie *Rhynchospora alba* und *Drosera intermedia*, die als Vertreter des *Rhynchosporion albae* bereits zur folgenden Gruppe neigen.

Die wenigen Arten der Hochmoorschlenken – in NW-Deutschland *Eriophorum angustifolium* und mehrere *Sphagnum*-Arten der sect. *Cuspidata* – bilden eine ebenfalls ombrotrophente Artengruppe, die sich vielfach gegen die *Sphag-*

*num magellanicum*-Gruppe absetzen läßt, da sie weiter auf nicht-ombrotrophe Standorte übergreift. Im Dreckmoor kommt auch der an sich nicht-ombrotrophente *Drepanocladus fluitans* in enger Bindung an diese Gruppe vor. Sie wird am zutreffendsten nach den nicht immer sicher voneinander zu trennenden *Sphagnum*-Arten als Artengruppe von *Sph. sect. Cuspidata* bezeichnet.

Ihr steht die *Scheuchzeria*-Gruppe nahe, deren beide Arten, *Scheuchzeria palustris* und *Carex limosa*, auf das *Scheuchzerietum* bzw. *Caricetum limosae* verweisen. Obwohl *Scheuchzeria* als eine echte ombrotrophente Art angesehen werden kann, liegt der Schwerpunkt der *Scheuchzeria*-Gruppe – zumindest in den Torfen des Dreckmoores – doch im schwach minerotrophen Bereich, auf den *Carex limosa* im übrigen ganz allgemein beschränkt zu sein scheint.

*Calliergon stramineum* und das in der heutigen Vegetation  $\pm$  gesellschaftsvage *Sphagnum palustre* bilden die häufigsten Vertreter der *Sphagnum palustre*-Gruppe die vom ombrotrophen Standortsbereich eindeutig ausgeschlossen ist und nur unter wenigstens schwach minerotrophen Bedingungen auftritt.

Offenbar eine Besonderheit der Torfe des Dreckmoores ist das Auftreten der *Juncus*-Gruppe mit *Carex fusca* und *Juncus effusus*; sie scheint kennzeichnend für Torfe zu sein, die von einer (wohl durch menschliche Einflüsse) gestörten Hochmoor- oder hochmoorartigen Vegetation abgelagert worden sind. Bei den Störungen wird man einerseits an die Wirkungen einer leichten Entwässerung, andererseits an gelegentliche Durchweidung zu denken haben.

Als Hinweis auf eine Durchweidung und die damit verbundene geringfügige Eutrophierung primär armer Torfe können wohl auch *Carex canescens* und *Viola palustris* sowie einige weitere, seltenere Arten angesehen werden (*Carex canescens*-Gruppe), die im Dreckmoor vielfach neben der *Juncus*-Gruppe auftreten.

Ebenfalls zusammen mit der *Juncus*-Gruppe auftreten kann die *Potentilla*-*Rubus*-Gruppe (besonders mit *Rubus coll. fruticosus* und *R. idaeus* sowie *Potentilla erecta*), deren Vertreter in den verschiedenartigsten, u. U. auch reicheren Torfen vorkommen. Sie deutet offenbar vor allem auf Störungen im Wasserhaushalt. Die *Rubus*-Arten sind besonders in Bruchwaldtorfen mitunter die einzigen Pflanzenreste neben den Gehölzwurzeln, sie scheinen dann auf ein sehr langsames, u. U. von Stagnationsphasen unterbrochenes Moorbewuchs hinzudeuten.

Die *Menyanthes*-Gruppe enthält vorwiegend Arten der *Scheuchzeria*-*Caricetea fuscae* bzw. bestimmter untergeordneter Einheiten dieser Klasse, daneben aber auch einige Vertreter aus *Molinietales*-Gesellschaften. Es sind Arten, die im ganzen unter sehr verschiedenen Ernährungsbedingungen vorkommen und z.T. noch in einen ziemlich armen und sauren Bereich hineingehen: *Menyanthes trifoliata*, *Stellaria palustris*, *Juncus articulatus* bzw. *acutiflorus*, bestimmte Sphagnum der *sect. Subsecunda*, *Lychnis flos-cuculi*. Ziemlich eng an diese gebunden kommen in den Torfen des Dreckmoores noch *Carex rostrata* als *Magnocaricion*-Art und *Equisetum fluviatile* als *Phragmitetalia*-Art (in der Regel wohl als Sukzessionsrelikt) vor.

Zusammen mit der *Menyanthes*-Gruppe kann die *Sphagnum teres*-Grup-

pe auftreten, deren Arten – größtenteils Moose – offenbar an Bedingungen einer günstigeren Ernährung oder an weniger saure Standorte gebunden sind. Hierher gehören neben *Sphagnum teres*, *Acrocladium cuspidatum*, *Calliergon giganteum* und *Drepanocladus exannulatus* noch zahlreiche seltene Moose, darunter auch *Tofieldietalia*-Arten, und schließlich auch noch einige seltenere Reste von Blütenpflanzen.

Die Phragmites-Dryopteris-Gruppe, mit *Carex paniculata*, *Phragmites communis*, *Typha latifolia* und *Dryopteris thelypteris* sowie *Calliergon cordifolium*, setzt sich aus *Magnocaricion*- bzw. *Phragmitetalia*-Arten zusammen; nicht selten kommen mit diesen zugleich Vertreter der *Sphagnum teres*-Gruppe, vielfach auch der *Menyanthes*-Gruppe vor.

Ebenfalls zugleich mit den Arten der *Phragmites-Dryopteris*-Gruppe finden sich unter bestimmten Umständen *Carex pseudocyperus* und *Cicuta virosa*, die auf das *Cicuto-Caricetum pseudocyperi* deuten; sie werden oft begleitet von *Lycopus europaeus* und *Eupatorium cannabinum* sowie *Bidens cernuus*. Bei den Arten dieser *Carex pseudocyperus*-Gruppe handelt es sich im Dreckmoor offenbar um Pioniere auf offenen Schlamm- und Muddeflächen.

Eine letzte standörtlich zusammengehörige Gruppe bilden schließlich die eigentlichen Wasserpflanzen; demgegenüber sind die Reste der Bäume und Sträucher, da sie als  $\pm$  akzessorische Elemente in jeweils mehreren Torftypen auftreten können, von der soziologischen Aufgliederung ausgenommen worden.

Diese Gruppengliederung, Nebenergebnis der Herausarbeitung floristisch definierter Torftypen für das Dreckmoor<sup>1</sup>, erleichtert nun die Deutung und den Vergleich der Torfuntersuchungs-Befunde, wie im folgenden gezeigt wird.

## 2.2. Zwei Profile des Dreckmoores als Beispiele für die abgelaufenen Sukzessionen

Die *Tabellen 1* und *2* bringen in extenso die Untersuchungsbefunde zweier Profile. Jede senkrechte Reihe enthält das Ergebnis einer Makrofossilanalyse; die unterste (älteste) Probe steht dabei links, die oberste (jüngste) rechts. Floristisch in sich einigermaßen einheitliche Teilstücke der Profile sind durch etwas größere Abstände voneinander abgesetzt und in der Zeile "Entwicklungsphase" mit fortlaufenden Buchstaben (darin: M = Mudde) sowie Angaben über ihre Gesamtmächtigkeit versehen; ihre Artenzusammensetzung gibt zugleich eine Vorstellung von den wichtigsten Torftypen.

Das Profil M (*Tab. 2*) wurde in etwa 300 m Entfernung vom seeseitigen (Schwingrasen-) Rand des Moores entnommen, das Profil J (*Tab. 1*) etwa 250 m vom landseitigen Moorrand entfernt. Der Abstand beider Profile voneinander betrug 175 m.

<sup>1</sup> Für die Torfe anderer nw-deutscher Moore hat sich bei entsprechenden Untersuchungen eine in den Grundzügen entsprechende Gruppengliederung ergeben; Unterschiede von Moor zu Moor stehen offenbar im Zusammenhang mit allgemeinen standörtlichen und regionalen Verschiedenheiten, die sich im übrigen auch in einer verschiedenen Gesamt-Artengarnitur der vorkommenden Pflanzenreste äußern.

Tabelle 1. Dreckmoor am Steinhuder Meer, Profil J

Entwicklungsphase	M	a			b			c			d				
Mächtigkeit (cm)		8			16			13			21				
lfd. Proben-Nr. im Profil	23	22	20	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	7	6
Tiefe (Pr.-Oberk. u. Flur, cm)	99	97	92	87	85	83	81	78	70	64	63	58	50	42	38
Zahl der Arten bzw. Taxa	7	10	8	11	5	6	6	12	6	5	8	8	6	12	13
<i>Sphagnum magellanicum-Gruppe</i>															
<i>Sphagnum magellanicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	2	1
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	3	3
<i>Rhynchospora alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	.	m	m
<i>Eriophorum vaginatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	2	1	3
<i>Erica tetralix</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	.	+	+
<i>Aulacomnium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	3	+	+
<i>Oxycoccus quadripetalus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	+	1	1	1	+
<i>Artengruppe von</i>															
<i>Sphagnum sect. Cuspidata</i>															
<i>Sphagnum sect. Cuspidata</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	4	2	3	.	.	1	1
<i>Drepanocladus fluitans</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1	2	1
<i>Eriophorum angustifolium</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Sphagnum palustre-Gruppe</i>															
<i>Pohlia nutans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.
<i>Calliergon stramineum</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	4	2	3	.	.	.	.
<i>Sphagnum palustre</i>	.	.	+	+	.	.	.	1	.	5	5	.	.	.	.
<i>Juncus- und Potentilla-Rubus-Gruppe</i>															
<i>Carex fusca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s
<i>Brachytecium rutabulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Brachytecium velutinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Dicranella cerviculata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1
<i>Menyanthes- u. Sphagnum teres-Gr.</i>															
<i>Carex rostrata</i>	.	.	.	s	.	.	.	.	.	s	.	.	.	.	.
<i>Menyanthes trifoliata</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum teres</i>	.	.	.	3	1	1	+	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acrocladium cuspidatum</i>	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium palustre</i>	.	s	.	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phragmites-Dryopteris-Gruppe</i>															
<i>Rumex spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	.	.	.
<i>Calliergon cord. [gig.]</i>	.	.	.	2	.	+	+	3	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris thelypteris</i>	.	.	5	5	3	4	4	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex paniculata-Typ</i>	m	H	H	s	.	.	.	s	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phragmites communis</i>	+	1	1	1	2	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Typha cf. latifolia</i>	.	s	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	h	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pseudocyperus-Gruppe</i>															
<i>Carex pseudocyperus</i>	s	m	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bidens cernuus</i>	H	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cicuta virosa</i>	.	m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	.	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Wasserpflanzen</i>															
<i>Najas marina</i>	s	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gehölze</i>															
<i>Betula alba</i>	h	m	m	2	2	1	2	2	s	.	.	.	.	.	.
<i>Alnus glutinosa</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

VEGETATIONSKUNDLICHE AUSWERTUNG BOTANISCHER TORFUNTERSUCHUNGEN

Tabelle 2. Dreckmoor am Steinhuder Meer, Profil M

Entwicklungsphase	M		a		b				c	
Mächtigkeit (cm)			7		46				12	
lfd. Proben-Nr. im Profil	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Tiefe (Pr.-Oberk. u. Flur, cm)	79	67	63	61	54	45	30	15	8	0
Zahl der Arten bzw. Taxa	3	4	7	6	7	8	11	14	8	5
<i>Sphagnum magellanicum-Gruppe</i>										
Drosera intermedia	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.
Erica tetralix	.	.	.	.	.	.	.	m	h	.
Calluna vulgaris	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.
Sphagnum magellanicum	.	.	.	.	.	1	1	+	.	.
Rhynchospora alba	.	.	.	.	.	s	h	s	.	.
Eriophorum vaginatum	.	.	.	.	1	2	2	1	2	3
Oxycoccus quadripetalus	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Artengruppen von Sphagnum sect. Cuspidata u. Scheuchzeria</i>										
Eriophorum angustifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Drepanocladus fluitans	.	.	.	.	.	.	2	.	4	+
Sphagnum sect. Cuspidata	+	+	1	2	3	2	+	2	4	2
Scheuchzeria palustris	.	.	1	4	.	.	2	1	.	.
<i>Sphagnum palustre-Gruppe</i>										
Calliargon stramineum	.	.	+	+	2	1	3	2	3	.
Sphagnum palustre	+	1	1	1	5	5	3	4	.	.
<i>Juncus- u. Carex canescens-Gr.</i>										
Juncus effusus	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.
Carex canescens	.	.	.	.	.	.	.	.	H	.
<i>Menyanthes-Gruppe</i>										
Sphagnum sect. Subsecunda	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.
Menyanthes trifoliata	.	.	.	.	s	.	.	1	.	.
Equisetum fluviatile	.	.	1	.	.	1	2	1	.	.
Carex rostrata	s	.	.	m	H	h	h	H	.	s
<i>Phragmites-Dryopteris- u. Sphagnum teres-Gruppe</i>										
Mnium rugicum	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Calliargon cordifolium	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Dryopteris thelypteris	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gehölze</i>										
Betula alba	.	.	.	m	.	.	.	.	.	.

Das Profil J, bei dem die Befunde der obersten 4 dm nicht wiedergegeben sind, da dort keine wesentlichen Wandlungen mehr zu erkennen waren, zeigt über dem organischen Sediment (M) die folgende Entwicklung (dargestellt mit dem Blick auf die jeweilige torfbildende Vegetation; Altersangaben auf der Grundlage von <sup>14</sup>C-Datierungen<sup>1</sup>):

Beginn der Torfablagerung (Grenze M/a) um 750 n. Chr.:

<sup>1</sup> freundlichweise ausgeführt von Herrn Dr. M. A. Geyh, Hannover, dem der Verfasser dafür sehr dankbar ist.

- a. Initialphase: *Cicuto-Caricetum pseudocyperi*, offenbar auf trockengefallener Mudde.
- b. *Dryopteris*-reiche Gesellschaft mit *Betula* sowie zahlreichen Vertretern der auf günstigere Nährstoffversorgung angewiesenen Artengruppen. Gegen Ende dieser Phase (im 11. Jahrhundert) ziemlich scharfe Zäsur in der Artenzusammensetzung:
- c. Oligo-mesotraphente Vegetation, mit dominierenden Vertretern der Gruppen von *Sphagnum palustre* und sect. *Cuspidata*; Fehlen aller (Meso-) Eutraphenten und der Bäume, Auftreten mehrerer ombrotropher Arten. Weitere Zäsur im 14. Jahrhundert:
- d. Zahlreiche Arten der *Sphagnum magellanicum*-Gruppe: Vegetation nahezu vom Charakter des ombrogenen Hochmoores, allerdings mit *Drepanocladus fluitans* und zeitweilig einigen Störungs-Zeigern der *Juncus*- und *Potentilla-Rubus*-Gruppe.

Die oberste Probe der Tabelle fällt in die Zeit um 1600. Das Profil läßt demnach eine deutlich durchgehende Tendenz vom  $\pm$  Eutrophen zum Oligotrophen erkennen; die Entwicklung ist dabei allerdings nicht kontinuierlich sondern in gewissen Stufen durchlaufen worden.

Im zweiten Beispiel, Profil M, liegt über dem Sediment eine weniger mächtige Torfschicht, da hier die Torfablagerung erst gegen 1000 n. Chr. angefangen hat. Auffällig ist, daß hier die erste Entwicklungsphase (a), unmittelbar über dem Sediment (M), sogleich eine  $\pm$  mesotraphente *Scheuchzeria*-Gesellschaft gewesen ist; sie hat rund 100 Jahre existiert. Ihr folgte dann, teilweise weiterhin mit *Scheuchzeria*, für lange Zeit eine schwach minerotraphente *Carex rostrata-Sphagnum*-Gesellschaft (b), in der jedoch zunehmend ombrotrophente Arten erschienen. Im Lauf des 18. Jahrhunderts wandelte sich diese Gesellschaft schließlich noch einmal, indem jetzt plötzlich die (nässeliebenden) Arten der *Menyanthes*-Gruppe verschwand und stattdessen die auf Beweidung deutenden Störungszeiger auftraten (c), die in der weiteren Umgebung des Profils übrigens noch in der gegenwärtigen Vegetation vorkommen.

Auch in diesem Profil ist – durch die zunehmende Artenzahl in der *Sphagnum magellanicum*-Gruppe – schon im äußeren Erscheinungsbild der Tabelle die Tendenz einer allmählichen Oligotrophie-Zunahme zu erkennen, allerdings in viel geringerem Maße als im Profil J.

Wieso im Profil M die erste torfbildende Vegetation im Gegensatz zum Profil J bereits von mesotraphentem Charakter war, ist aus den hier wiedergegebenen Einzelbefunden nicht ohne weiteres verständlich, zumal sich die unterlagernden Mudden in beiden Fällen nicht durch auffällig verschiedene Nährstoffgehalte auszeichneten. Eine Deutung dürfte auf Grund der aus pollenanalytischen und  $^{14}\text{C}$ -Datierungen herzuleitenden Tatsache möglich sein, daß die Verlandung in der Zeit etwa von 900 bis 1100 n. Chr. besonders schnell fortgeschritten ist, offenbar nachdem zuvor eine ebenso schnelle und sehr intensive Mudde-Ablagerung stattgefunden hatte. Damit muß in dem ganzen dortigen See-Randgebiet jede Wasser-Zirkulation unmöglich geworden sein, so daß es – wegen fehlender Nährstoff-Neuzufuhr – besonders leicht und schnell zu einer Nährstoffver-

mung der obersten Muddelagen, z.B. durch Auswaschung, kommen konnte.

Aus den beiden wiedergegebenen Profilbeispielen vom Dreckmoor lassen sich zwei Folgerungen von allgemeiner Gültigkeit ableiten, auf die der Verfasser auch bei anderen Untersuchungen immer wieder aufmerksam geworden ist:

1. Die torfbildende Vegetation kann im lebenden, wachsenden Moor, auch wenn es sich nicht um Hochmoore handelt, während sehr langer, teilweise über Jahrhunderte sich erstreckender Zeiträume in ihrer Artenzusammensetzung unverändert bleiben. Diesen Befund hat man sich besonders deswegen immer wieder vor Augen zu halten, weil die diesen Entwicklungsstadien entsprechenden einheitlichen Torfschichten in der Regel ziemlich geringmächtig sind. Denn auch unter optimalen Torfbildungs-Bedingungen, wie sie zweifellos im Dreckmoor gegeben waren, kommt es in der Regel nur zu einer Torfablagerung von 0,5 bis 1 mm/Jahr.

2. Es gibt von C. A. WEBER (1907) eine Darstellung der Vegetationsgliederung vom Randgebiet eines verlandenden Sees, in der eine häufig auftretende Zonierung der Vegetation als Ausdruck eines analogen Sukzessionsablaufes gedeutet und zu der entsprechenden Aufeinanderfolge der Torfarten in Beziehung gesetzt ist; die wiedergegebene Entwicklungsreihe verläuft von Schilftorfen über Großseggentorfe zu Erlen-, Birken- und Kiefernbruchwaldtorfen. Diese Darstellung ist vielfach so aufgefaßt worden, als gebe sie ein allgemeingültiges Verlandungsgesetz wieder. Und tatsächlich bildet ja die darin zum Ausdruck kommende Tendenz einer allmählichen Oligotrophie-Zunahme der Torfschichten in den Moorprofilen den Regelfall. Im einzelnen ist jedoch eine Fülle von Variationen möglich – eine Folge der Tatsache, daß das Nacheinander der Pflanzengesellschaften offenbar in hohem Maße von den immer wieder eintretenden Wandlungen der äußeren Standortsbedingungen bestimmt wird (Änderungen der Wasserstände sowie der Zirkulation und Sedimentation); und diese Außeneinflüsse lassen die allmähliche Aufhöhung des Torfuntergrundes, die von Weber als allein entscheidend für den Sukzessionsablauf angesehen wurde, in vielen Fällen nicht zur Auswirkung kommen.

### 3. ERGEBNISSE VOM GIEHLER MOOR

Als Beispiel für die Auswertung von Makrofossilanalysen im Hinblick auf die frühere Vegetationsgliederung eines Moores seien hier noch einige Befunde aus dem Randgebiet eines großen ombrogenen Hochmoores wiedergegeben, freilich ohne dabei auf die Großrest-Befunde im einzelnen einzugehen<sup>1</sup>.

Das Giehler Moor, in dem eine Reihe von fünf Profilen untersucht wurde, ist ein völlig entwässertes, nicht mehr lebendes Moor; es liegt 30 km nördlich von Bremen am Westrand des sogenannten Teufelsmoorgebietes.

Hier fanden sich in der Nähe des Hochmoorrandes, und zwar in dem Bereich, wo stark zersetzte (ältere) Hochmoortorfe schon nicht mehr vorkommen und die schwach zersetzten (jüngeren) Hochmoortorfe allmählich auskeilen, unterhalb dieser letzten Hochmoortorfe stellenweise reichlichere Vorkommen der

<sup>1</sup> Eine ausführlichere Darstellung, auch mit Abbildungen, wird demnächst an anderer Stelle gebracht werden.

auffälligen *Myrica*-Holzreste. Eine Großrestuntersuchung ergab hier in einem typischen Profil zwei nach ihrer Artenzusammensetzung unterschiedliche Torfotypen: unmittelbar unter den Hochmoortorfen einen Typ noch ohne *Myrica*, mit reichlich vorkommendem *Sphagnum palustre*, außerdem zeitweilig auch mit *Molinia coerulea* sowie einigen ombrotraphenten Arten (besonders *Eriophorum vaginatum* und *Sphagnum*-Arten der sect. *Cuspidata*), und daran schloß dann die durch *Myrica gale* gekennzeichnete Lage an, in der die ombrotraphenten Arten völlig fehlten und die Vertreter der *Sphagnum palustre*-Gruppe sehr in den Hintergrund traten. An ihrer Stelle kam hier – in den verschiedenen Proben mit wechselnder Menge – eine größere Zahl anspruchsvoller Pflanzen vor<sup>1</sup>, darunter besonders:

<i>Sphagnum</i> sect. <i>Subsecunda</i>	<i>Stellaria palustris</i>
<i>Sphagnum teres</i>	<i>Lychnis flos-cuculi</i>
<i>Acrocladium cuspidatum</i>	<i>Ranunculus</i> cf. <i>lingua</i>
<i>Calliergon giganteum</i>	<i>Dryopteris thelypteris</i>
<i>Tomenthypnum nitens</i>	<i>Cladium mariscus</i>

Da die beiden Torfotypen in einer Tiefenlage und – nach pollenanalytischen Befunden – Zeitstellung<sup>2</sup> vorkamen, in der weiter im Inneren des Moores echte Hochmoortorfe abgelagert worden sind, müssen die betreffenden Pflanzengesellschaften damals der engsten Nachbarschaft einer echten (ombrotraphenten) Hochmoorvegetation angehört haben. So liegt es auf der Hand, sie auf den Randsumpf (Lagg) und u.U. auch auf das Randgehänge zu beziehen. Auf den Lagg können dann nur die zuletzt aufgeführten Arten deuten, die in Gemeinschaft mit *Myrica* angetroffen wurden, während die durch *Molinia* und reichliches Vorkommen von *Sphagnum palustre* gekennzeichnete Vegetation, die dem Hochmoor unmittelbar voraufgegangen ist, vielleicht als Bildung eines (mehr oder weniger deutlichen) Randgehänges aufgefaßt werden kann – trotz völligen Fehlens von Bäumen. Die gegenseitige Überlagerung der Torfotypen weist dabei darauf hin, daß die Vegetationseinheiten dieser Zonierung sich wenigstens zeitweilig in einer horizontalen Ausbreitung befunden haben, die zu einer fortschreitenden Transgression des Randgehänges über den Lagg und der ombrotraphenten Hochmoorvegetation über ihr Randgehänge geführt hat.

Die Randzonen der großen nordwestdeutschen Hochmoore sind diejenigen Hochmoorteile, deren Pflanzendecke schon sehr frühzeitig durch Beweidung, später auch durch Entwässerung oder Abtorfung in ihrem Charakter verändert und schließlich ganz vernichtet worden ist. Der hier skizzierte Weg über die im Torf konservierten "subfossilen Pflanzengesellschaften" ist daher im vorliegenden Fall die einzige Möglichkeit, die ursprüngliche Vegetation dieser in NW-Deutschland früher weit verbreiteten Vegetationstypen bis zu einem gewissen Grade zu rekonstruieren – wobei das Ergebnis freilich nur für ein bestimmtes Teilgebiet Gültigkeit haben kann.

<sup>1</sup> Arten aus der *Menyanthes*-, *Sphagnum teres*- und *Dryopteris-Phragmites*-Gruppe, die sich hier im ganzen als ähnlich zusammengesetzt erwiesen wie im Dreckmoor.

<sup>2</sup> nämlich von der Späten Wärmezeit bis in die beginnende Nachwärmezeit hinein.

ZUSAMMENFASSUNG

Makrofossilanalysen ausreichend großer Torfproben können die Grundlagen für eine vegetationskundliche Auswertung liefern, denn die vorkommende Artenzahl ist häufig groß genug, um floristisch gefaßte Torf-Typen auszuscheiden und gegeneinander abzusetzen. Die Torf-Typen werden dabei durch das Vorkommen oder Fehlen von Artengruppen charakterisiert, deren Zusammensetzung sich aus der tabellarischen Verarbeitung der Makrofossilanalysen-Befunde ergibt. Diese Artengruppen erlauben zugleich eine übersichtliche Darstellung der am Ort eines Moorprofils in der Vergangenheit abgelaufenen Sukzessionen. Das wird durch zwei Beispiele aus einem Verlandungsmoor belegt, die im einzelnen diskutiert werden. Weitere Befunde, aus dem Randgebiet eines Hochmoores stammend, liefern Aussagen über die Vegetation des früheren Randgehänges und Lags.

LITERATUR

- GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1963): Über die Artenzusammensetzung von Torfen aus dem nordwestdeutschen Marschen-Randgebiet. *Vegetatio* 11: 325–341.
- WEBER, C. A. (1907): Aufbau und Vegetation der Moore Norddeutschlands. *Bot. Jahrb. Systematik, Pflanzengeschichte u. Pflanzengeogr.* 40, Beiblatt 90: 19–34, Taf. 1–2.