

## FEUCHTBRACHFLÄCHEN, IHRE VEGETATIONSABFOLGE UND BODEN- ENTWICKLUNG

J. SCHWAAR

### *Abstract*

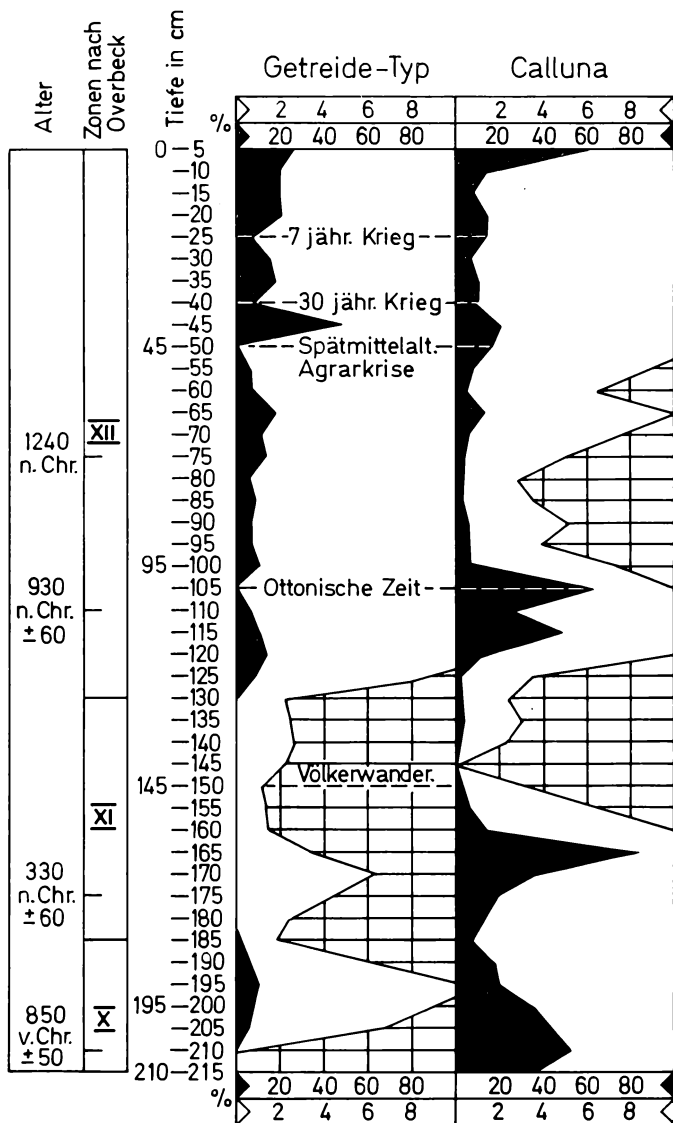
Analysis of development of vegetation and soils on abandoned lands has been carried out at various, but typical Northwest German, moist locations (raised bog cultivation, clay covered fen, marsh). A speedy vegetation turnover took place on marsh and clay covered fen whilst on raised bog cultivation a grassland similar growth continued over a longer period. Here considerable change of vegetation took place first after 3 years. Nascent tree growth (*Populus tremula*) could be ascertained from underground shoots only on raised bog cultivation.  $K_2O$  and  $P_2O_5$  were leached into deeper horizons.

### 1. Einleitung

Eine veränderte Agrarstruktur begünstigt die Aufgabe von landwirtschaftlichen Grenzertragsstandorten (Kuntze & Schwaar 1972, Meisel 1972, 1975, Meisel & Melzer 1972), die sich vorzugsweise in Mittelgebirgen, manchmal aber auch im angrenzenden Hügelland finden (Westerwald, Spessart, Hunsrück, Eifel, Sauerland, Saar-Nahegebiet). Gegenüber diesen „brachintensiven“ Landschaften sind weite Gebiete Norddeutschlands noch brachearm. Für die Geest und die südniedersächsischen Börden stellt die Sozialbrache noch kein einschneidendes Problem dar. Dagegen nehmen auf den nordwestdeutschen Feuchtstandorten (Hoch- und Niedermoor, Marsch) die Brachflächen zu. Wir dürfen von dieser Entwicklung nicht überfahren werden. Denn Brachflächen verändern das Landschaftsbild und haben Rückwirkungen auf weiterhin genutzte Flächen der Umgebung. Das ökologische Gleichgewicht einer Kulturlandschaft wird dabei verändert. Diese Änderung kann sich negativ auswirken (Samendruck von lästigen Unkräutern und die damit verbundene Verunkrautungsgefahr für das verbliebene Kulturland; Verfall der Entwässerungseinrichtungen und damit einhergehend eine Versumpfung verbliebener landwirtschaftlich genutzter Flächen; Mäuseplagen, die von Brachflächen ausgehen). Sie ist aber positiv zu beurteilen, wenn ohne Beeinträchtigung landwirtschaftlicher Nutzflächen zur Landschaftsbereicherung neue Feuchtbiootope geschaffen werden, die bedrohten Pflanzen- und Tierarten als Refugium und Asyl dienen können. Bemühungen dieser Art werden heute weltweit sichtbar. Denn eine Artenverarmung gleicht einer schleichenden Krankheit, die heute noch nicht überschaubare Folgen haben kann und der unbedingt Einhalt geboten werden muß. So verstanden ist Brachflächenforschung Ökosystemforschung, die nach Ellenberg (1973) die wichtigsten Grundlagen für den Umweltschutz liefert und Störungen in Ökosystemen verhindern oder heilen soll.

Hard (1975) schreibt: „Vorweg sei betont, daß es Brach- und Wüstfallen

# Belmer Bruch bei Osnabrück



% Getreide-Typ und Calluna  
bezogen auf die Summe der Baumpollen  
ohne Alnus und Betula (Moorvegetation)

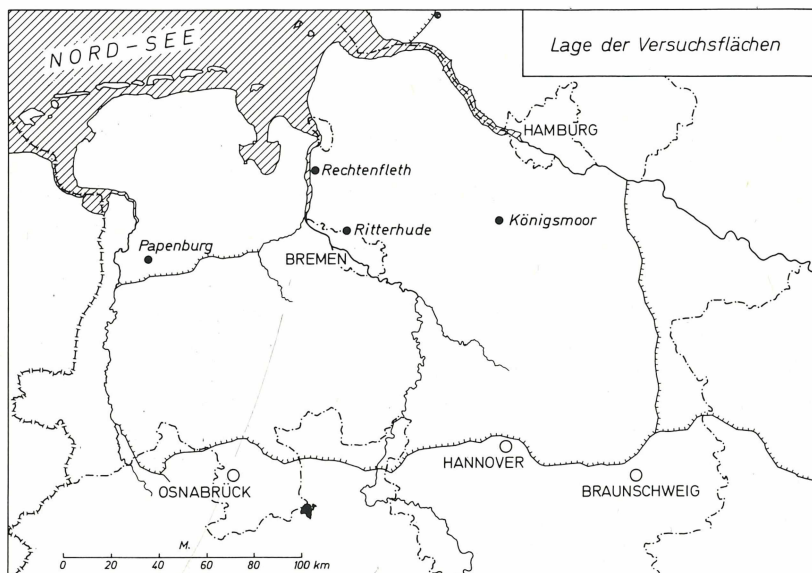
Abb. 1. Teil-Pollendiagramm mit Siedlungsdepressionen und Zeiten intensiver Siedlungstätigkeit.

großer Flurteile und ganzer Gemarkungen im Verlauf der mitteleuropäischen Agrargeschichte mehrfach gegeben hat – wenngleich unter teilweise anderen ökonomischen und sozialen Bedingungen als heute“. Solches läßt sich durch historische Quellenstudien und pollenanalytische Untersuchungen belegen. Der beigefügte Ausschnitt eines Pollendiagramms von Belmer Bruch bei Osnabrück (Abb. 2) macht dieses besonders deutlich. Die Siedlungsdepressionen der Völkerwanderung, der Merowingerzeit, der spätmittelalterlichen Agrarkrise, des 30-jährigen und 7-jährigen Krieges zeigen sich durch geringe Werte von Getreide – Typpollen, während siedlungsintensive Zeitabschnitte (La Tene-Zeit, Landausbau nach der fränkischen Eroberung des Sachsenlandes, Hochmittelalter) durch das Gegenteil gekennzeichnet sind. So betrachtet, helfen uns diese Ergebnisse vegetationsgeschichtlicher Untersuchungen die Sukzessionen der Gegenwart erst richtig zu verstehen.

## 2. Methoden

Zwei Methoden bieten sich bei diesem Forschungsvorhaben der Ökosystem- und Sukzessionsforschung an.

Mit der indirekten Methode schließt man von einem räumlichen Nebeneinander der augenblicklich vorgefundenen Pflanzengesellschaften – in unserem Fall den verschiedenen alten Brachflächen – auf ihr zeitliches Hintereinander. Neuere Untersuchungen haben den Alleingebrauch dieser indirekten Methode fragwürdig erscheinen lassen; denn die Gleichsetzung von räumlicher Zonierung und zeitlicher Abfolge hat sich in vielen Fällen als falsch erwiesen, wenn auch



betont werden muß, daß gerade die indirekte Methode rasch und schnell gewisse generalisierende Überblicke verschafft. Wir wählten schwerpunktmäßig die direkte Methode ohne dabei auf die indirekte Methode völlig zu verzichten. Stüssi (1970) schreibt: „Die Vorteile dieser direkten Methode mit Dauerflächen bestehen darin, daß sie unmittelbar an das wirkliche Entwicklungsgeschehen heranführen; man wendet sich an den Naturvorgang selbst und verfolgt die Bestandsentwicklung im unmittelbaren Erfahrungsbereich. Die gewonnenen Ergebnisse sind frei von fragwürdigen Hypothesen“. Die Nachteile dieser direkten Methode sind die langen Wartezeiten.

Um vergleichbare Ergebnisse zu gewinnen wurden beide Methoden – die indirekte und die direkte – auf eine zahlenmäßig auswertbare Grundlage gestellt. Für unsere vegetationskundlichen Untersuchungen wählten wir die Schätzung der Artenanteile in % der Bedeckung (Deckungsgrad). Dieses erschien uns für die Darstellung des floristischen Inventars besonders günstig, weil kurzzeitige Phasen mit geringen Verschiebungen im Gegensatz zur Schätzungsmethode von Braun-Blanquet (1951) besser zur Geltung kommen. Die Anteile der Arten wurden bei den Einzelaufnahmen auf 10% abgerundet. Je Versuchsvariante wurden 100 Einzelaufnahmen gemacht. Aus den Einzelwerten der einzelnen Arten in den Einzelaufnahmen wurden arithmetische Mittel errechnet. Das Symbol + bedeutet in den Tabellen, daß die Art vorhanden ist, ihr Anteil sich zahlenmäßig aber nicht mehr schätzen läßt. Die Größe der einzelnen Probestflächen betrug 1 m<sup>2</sup>. Diese Abmessung war hinreichend groß. Das Minimalareal wurde erreicht. Die jährliche Sukzessionskontrolle erfolgte immer auf dem Höhepunkt der allgemeinen Entwicklung, die sich je nach Artengarnitur zwischen Anfang Juni bis Anfang August erstreckt. Diese Erfassung zum phänologischen Hauptstadium ergab eine gute Vergleichsbasis. 1973 nahmen wir den „status ante“ auf. 1974, 1975 und 1976 erfaßten wir wirksam gewordene floristische Verschiebungen.

Wir können im Rahmen dieser Arbeit nur eine Auswahl von vegetationskundlichen Ergebnisse wiedergeben, was auch für die bodenchemischen Kennwerte gilt, von denen wir nur die Gehalte von DL-löslichem K<sub>2</sub>O und P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> mitteilen. Diese Kennwerte fassen die Summe aller Faktoren, die von der Verbarchung ausgehen (autogene und allogene Sukzessionsschritte) in einem zweiten Meßwert zusammen. Beziehungen zwischen Boden und Pflanze werden damit – soweit möglich – herausgearbeitet.

Die ökologische Vielfalt der nordwestdeutschen Naßstandorte wurde durch die Anlage von vier Versuchsstandorten (Abb. 1, Tab. 1) berücksichtigt. Da dieses Forschungsvorhaben angewandte Forschung ist und die Ergebnisse für die Praxis Entscheidungshilfen sein sollen, mußte es praxisnah ausgerichtet werden. Dieses geschah durch Anlage von sechs Versuchsvarianten (Tab. 1), die Planungsgremien und Behörden verschiedene Alternativen der Brachlandverwertung anbieten. Als Spritzmittel kamen zwei Wuchshemmerkombinationen zur Anwendung:

1. 10 l MH 30 und 12,5 l CF 125 je ha;
2. 16 l MH 30 und 8 kg Tormona-Salz je ha.

Tabelle 1

Versuchsstandorte	
Ritterhude	Überschlicktes Niedermoor
Rechtenfleth	Knickmarsch
Königsmoor (1)	Hochmoor Deutsche Hochmoorkultur
Königsmoor (2)	Niedermoor und Gley
Papenburg	Teilabgetorfte Hochmoor Deutsche Hochmoorkultur

Stratigraphie		
Versuchsstandort	Tiefe in m	Schichtenfolge
Ritterhude	0 – 0,25	Marschklei
	0,25 – 2,20	Niedermoortorf
Rechtenfleth	0 – 0,90	Marschklei
	0,90 – 1,80	Hochmoortorf
	1,80 – 2,95	Niedermoortorf
	2,95 – 5,30	Hochmoortorf
	5,30 – 7,90	Niedermoortorf
	7,90 – 11,30	Marschklei
Königsmoor (1)	11,30 – 12,60	Niedermoortorf
	0 – 1,70	Hochmoortorf
Königsmoor (2)	1,70 – 3,70	Niedermoortorf
	0 – 2,00	Niedermoortorf
Papenburg	0 – 3,55	Hochmoortorf

Versuchsvarianten

- Grünland
- Einmaliges Mulchen
- Chemische Wuchshemmung
- Freie Vegetationsentwicklung
- Aufforstung
- Freie Vegetationsentwicklung auf  
älterem Brachland

### 3. Ergebnisse der vegetationskundlichen Beobachtungen

#### 3.1. Versuchsstandort Ritterhude

Die als „Freie Vegetationsentwicklung“ ausgewiesene Versuchsvariante (Tab. 2) zeigt 1973 einen Grünlandbestand, wie er für das „Zweistromland“ zwischen Hamme und Wümme typisch ist. Eine quantitative Verschiebung führte 1974

Tabelle 2

Vegetationsänderungen 1973/76				
Versuchsstandort: Ritterhude				
Versuchsvariante: Einmaliges Mulchen				
	1973	1974	1975	1976
<i>Agropyron repens</i>	42	21	14	15
<i>Poa pratensis</i>	36	11	2	10
<i>Pbleum pratense</i>	6	+	+	4
<i>Holcus lanatus</i>	2	+	1	+
<i>Dactylis glomerata</i>	2	—	—	—
<i>Cirsium arvense</i>	—	63	54	68
Übrige Arten	12	5	29	3
Versuchsstandort: Ritterhude				
Versuchsvariante: Chemische Wuchshemmung				
	1973	1974	1975	1976
<i>Agropyron repens</i>	56	39	5	7
<i>Poa pratensis</i>	35	2	+	—
<i>Pbleum pratense</i>	5	+	+	—
<i>Festuca pratensis</i>	3	—	—	—
<i>Cirsium arvense</i>	+	3	94	92
Übrige Arten	1	—	1	1
Vegetationslos	—	56	—	—
Versuchsstandort: Ritterhude				
Versuchsvariante: Freie Vegetationsentwicklung				
	1973	1974	1975	1976
<i>Poa pratensis</i>	31	1	+	+
<i>Holcus lanatus</i>	31	1	7	+
<i>Pbleum pratense</i>	13	+	1	—
<i>Festuca pratensis</i>	4	—	—	—
<i>Cirsium arvense</i>	+	74	59	88
<i>Cirsium palustre</i>	+	15	21	—
Übrige Arten	21	9	12	12
Schätzung in % Bedeckungsgrad				

zu einer floristischen Umstrukturierung, bei der *Cirsium arvense* zur Dominanz gelangte. Die typischen Grünlandarten verschwanden oder blieben nur in Resten erhalten. Die Dominanz der Ackerkratzdistel erhielt sich auch in den Folgejahren. Allerdings ist für 1974 und 1975 eine schwach ausgeprägte Zwischenetappe zu erkennen, die von einem zusätzlich stärkerem Vorkommen von *Cirsium palustre* geprägt wird.

Die Etappfolge auf der Versuchsvariante „Einmaliges Mulchen“ zeichnet sich durch einen kontinuierlichen Artengrundgehalt von Grünlandarten aus. Dabei behalten die Gräser (*Agropyron repens*, *Poa pratensis*) einen höheren Deckungsgrad als in der „Freien Vegetationsentwicklung“ und „Chemischen Wuchshemmung“. *Cirsium arvense* (Tab. 1) wird hier bereits nach einem Jahr ebenfalls dominierende Art. Diese Ackerkratzdistelphase blieb bis heute (1976) erhalten. Dabei muß aber betont werden, daß ihre Bedeckung gegenüber den anderen Versuchsvarianten geringer blieb. Das Mulchen scheint die Gräser zu begünstigen.

Auf der Versuchsvariante „Chemische Wuchshemmung“, die im vorliegenden Fall in jedem Jahr Ende April mit CF 125 und MH 30 behandelt wurde, erfolgte ebenfalls eine rasche Ablösung der ursprünglichen Grünlandvegetation (Tab. 1). Dabei fällt besonders die starke Abnahme von *Poa pratensis* auf. Dazu erscheinen nach der ersten Spritzung größere vegetationslose Flecken. In den Folgejahren setzt sich auch hier *Cirsium arvense* dominierend durch, und zwar stärker als auf den beiden anderen Versuchsvarianten. Die Invasion der Ackerkratzdistel wird hier durch den ihr eigenen Wachstumsrhythmus gefördert. Während die Gräser durch die Spritzung im Frühjahr gehemmt und die anderen Dicotylen vernichtet werden, bleibt die erst Ende Mai austreibende Ackerkratzdistel ungeschädigt. Dieses späte Austreiben verschafft ihr gegenüber den übrigen geschwächten Arten gewaltige Konkurrenzvorteile, die zu der erwähnten Massenausbreitung führen. Die auf allen Versuchsvarianten dieses Standortes festgestellte terraindynamische Wandlung ist zoogen (Mäuseplage) gefördert worden. Lückenbesiedelnde Dicotylen — hier *Cirsium arvense* — besetzten die Kahlstellen.

### 3.2. Versuchsstandort Rechtenfleth

Leider mußte dieser Versuchsstandort im Frühjahr 1975 aufgegeben werden, da er als Deponiefläche beim Autobahnbau Bremen — Bremerhaven benötigt wurde. Ersatzflächen konnten beschafft werden. Hier berichten wir nur über die alte Versuchsfläche. Die Ausgangssituation auf der Versuchsvariante „Freie Vegetationsentwicklung“ — aber auch auf allen anderen — wird von einer Artenkombination geprägt, die typisch für das weniger gut gepflegte Grünland der Knickmarsch ist (Tab. 3). Das Hauptereignis der einjährigen Bewegungsbilanz ist eine gut akzentuierte floristische Phasenverschiebung, die ihren Ausdruck in einer überwältigenden Dominanz von *Carex gracilis* fand. Die ursprünglich beherrschende Gramineenfraktion ist vollkommen zerfallen. Zum floristischen Phasenkontrast kommt noch eine Vertikalausdehnung hinzu; denn der ursprüngliche Kurzrasen des Grünlandes wurde von einem langhalmigen Seggenbestand abgelöst. Letzteres gilt auch für die anderen Versuchsvarianten dieses Standortes.

Ähnliches läßt sich für die Versuchsvariante „Einmaliges Mulchen“ aufzeigen

(Tab. 3). Auch hier wirkte sich das starke Durchsetzungsvermögen von *Carex gracilis* sukzessionsbeschleunigend aus, wenn auch der Deckungsgrad hinter demjenigen der „Freien Vegetationsentwicklung“ zurückblieb. Immerhin überlegte hier die Gramineenfraktion in Relikten.

Die floristischen Inventarverschiebungen führten auf der Versuchsvariante „Chemische Wuchshemmung“ zu einem Mischbestand, in dem mehrere Arten die

Tabelle 3

Vegetationsänderungen 1973/74

	1973	1974
Versuchsstandort: Rechtenfleth		
Versuchsvariante: Einmaliges Mulchen		
<i>Holcus lanatus</i>	59	8
<i>Agrostis alba</i>	17	5
<i>Festuca rubra</i>	9	1
<i>Festuca pratensis</i>	8	—
<i>Trifolium repens</i>	2	—
<i>Carex gracilis</i>	+	74
Übrige Arten	5	12

	1973	1974
Versuchsstandort: Rechtenfleth		
Versuchsvariante: Chemische Wuchshemmung		
<i>Festuca rubra</i>	39	12
<i>Holcus lanatus</i>	37	7
<i>Festuca pratensis</i>	7	+
<i>Agrostis alba</i>	5	15
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	23
<i>Carex gracilis</i>	+	33
Übrige Arten	12	10

	1973	1974
Versuchsstandort: Rechtenfleth		
Versuchsvariante: Freie Vegetationsentwicklung		
<i>Holcus lanatus</i>	59	+
<i>Agrostis alba</i>	17	2
<i>Festuca rubra</i>	9	+
<i>Festuca pratensis</i>	8	—
<i>Trifolium repens</i>	2	—
<i>Carex gracilis</i>	+	90
Übrige Arten	5	8

Schätzung in % Bedeckungsgrad

Physiognomie prägen, wenn auch *Carex gracilis* (Tab. 3) die höchste Bedeutung aufweist. Zu den weiteren dominierenden Arten gehören *Phalaris arundinacea* und *Agrostis alba*. Im Gegensatz zum Standort Ritterhude kam es auf dieser Versuchsvariante nicht zum einem vollständigen Abbau der Gramineenfraktion. Beträchtliche Bedeckungsanteile von Gräsern blieben erhalten.

### 3.3. Versuchsstandort Königsmoor (1)

Auf den Versuchsstandorten Ritterhude und Rechtenfleth erlebten wir nach einer Invasion konkurrenzstarker Arten bereits nach einjähriger Versuchsdauer eine Umstrukturierung der Vegetation. In Königsmoor (1) verlief die Entwicklung andersartig. Die Versuchsvariante „Freie Vegetationsentwicklung“ zeigt eine deutliche Stabilitätsstruktur (Tab. 4). Die ursprünglich zu Versuchsbeginn vorhandene und für das Grünland typische Gramineenfraktion ist bis 1976 (3. Versuchsjahr) erhalten geblieben. Der Bestand sieht heute noch grünlandähnlich aus. Größere Verschiebungen erfolgten nur innerhalb der einzelnen Grasarten. Dabei ist die Abnahme der guten Futtergräser nur vorübergehend. Bei den Vegetationsschwankungen fällt besonders der starke Schwund von *Holcus lanatus* auf. Diese Erscheinung ist keine Einmaligkeit. Eine Abnahme des Wolligen Honiggrases ließ sich 1976 an vielen Stellen beobachten. Auf einem Teil dieser Variante breitete sich *Populus tremula* durch unterirdische Ausläufer (Polykornbildung) von einem angrenzenden Baumstreifen aus. Nur hier konnten wir aufkommenden Baumwuchs auf unseren experimentellen Brachflächen feststellen. Diese Einwanderung hat nichts mit Abhängigkeiten zwischen Boden und Pflanze zu tun. Ebenso wenig kommt eine autogene Phasen-Konsequenz gräserreiche Brache/*Populus tremula*-Bestand infrage. Hier handelt es sich eindeutig um ein verbreitungsbiologisches Phänomen.

In den beiden ersten Versuchsjahren ließ sich auf der Versuchsvariante „Einmaliges Mulchen“ ebenfalls eine Stabilitätsstruktur aufzeigen (Tab. 4). Die für das Grünland typische Gramineenfraktion erhielt sich noch zwei Jahre. Es wurden lediglich die guten Futtergräser gegen das minderwertige *Holcus lanatus* ausgetauscht. 1976 zeigt sich der beginnende Zerfall der Gramineenphase, der entscheidend durch den Rückgang von *Holcus lanatus* geprägt wird. Neuartig ist eine Dicotylenfazies, in der *Ranunculus acer* und *Rumex acetosa* dominieren.

Die Versuchsvariante „Chemische Wuchshemmung“ zeigt in den ersten zwei Jahren eine ausgesprochene Stabilitätsstruktur (Tab. 4). Die Gramienfraktion bleibt erhalten. Es finden nur innerfraktionelle Verschiebungen zwischen den Gräsern statt. Die guten Futtergräser vermindern sich und machen *Holcus lanatus* Platz. 1976 geschieht eine völlige Umstrukturierung der Vegetation. Das Ergebnis sind eine Dominanz von *Carex fusca* und viele vegetationslose Flecken. Hier verzeichnen wir auch wieder einen Rückgang des Wolligen Honiggrases, das hier von *Carex fusca* ersetzt wird.

Tabelle 4

## Vegetationsänderungen 1973/76

Versuchsstandort: Königsmoor		Versuchsvariante: Einmaliges Mulchen			
	1973	1974	1975	1976	
<i>Holcus lanatus</i>	33	46	49	5	
<i>Pbleum pratense</i>	20	10	8	13	
<i>Festuca pratensis</i>	15	12	3	4	
<i>Festuca rubra</i>	13	17	9	24	
<i>Poa pratensis</i>	11	5	2	6	
<i>Ranunculus acer</i>	+	+	+	20	
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	+	10	
Übrige Arten	8	10	10	18	

Versuchsstandort: Königsmoor		Versuchsvariante: Chemische Wuchshemmung			
	1973	1974	1975	1976	
<i>Poa pratensis</i>	26	10	17	15	
<i>Holcus lanatus</i>	25	44	44	1	
<i>Pbleum pratense</i>	16	3	4	+	
<i>Festuca rubra</i>	16	16	13	10	
<i>Festuca pratensis</i>	6	2	3	—	
<i>Carex fusca</i>	6	3	3	43	
Übrige Arten	5	22	16	1	
Vegetationslos	—	—	—	30	

Versuchsstandort: Königsmoor		Versuchsvariante: Freie Vegetationsentwicklung			
	1973	1974	1975	1976	
<i>Holcus lanatus</i>	35	28	36	8	
<i>Festuca rubra</i>	18	30	34	49	
<i>Poa pratensis</i>	17	9	8	26	
<i>Pbleum pratense</i>	7	2	1	2	
<i>Agrostis tenuis</i>	6	1	3	2	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	4	2	1	2	
Übrige Arten	13	28	17	11	

Schätzung in % Bedeckungsgrad

#### 4. Vegetationsuntersuchungen auf älterem Brachland und Ergebnisse bodenchemischer Untersuchungen

##### 4.1. Versuchsstandort Königsmoor (2)

Rund 500 m nördlich des Versuchsstandortes Königsmoor (1) liegt die obere Wümmeniederung, die ein vielgestaltiges Mosaik verschiedener Pflanzengesell-

Tabelle 5

---

Bodenchemische Änderungen 1972/75				
Versuchsstandort: Ritterhude				
Versuchsvariante: Freie Vegetationsentwicklung				
DL K <sub>2</sub> mg/100 cm <sup>3</sup>				
19	1973	1974	1975	
0– 2 cm Tiefe	22	18	17	
10–20 cm Tiefe	4	3	6	
DL P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100 cm <sup>3</sup>				
	1973	1974	1975	
0– 2 cm Tiefe	7	5	5	
10–20 cm Tiefe	2	2	3	
Versuchsstandort: Rechtenfleth				
Versuchsvariante: Chemische Wuchshemmung				
DL K <sub>2</sub> O mg/100 cm <sup>3</sup>				
	1973	1974	1975	
0– 2 cm Tiefe	76	56	54	
10–20 cm Tiefe	14	13	19	
DL P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100 cm <sup>3</sup>				
	1973	1974	1975	
0– 2 cm Tiefe	34	25	26	
10–20 cm Tiefe	3	1	2	
Versuchsstandort: Königsmoor				
Versuchsvariante: Einmaliges Mulchen				
DL K <sub>2</sub> O mg/100 cm <sup>3</sup>				
	1972	1973	1974	1975
0– 2 cm Tiefe	30	27	25	20
10–20 cm Tiefe	1	6	12	6
DL P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100 cm <sup>3</sup>				
	1972	1973	1974	1975
0– 2 cm Tiefe	50	15	14	10
10–20 cm Tiefe	1	2	5	2

---

schaften trägt. Neben Resten noch genutzten Grünlandes (*Senecioni-Brometum racemosi*) sind umfangreiche Brachflächen verbreitet, die sich schon bekannten Assoziationen gut zuordnen lassen. Es handelt sich hier um schon älteres Brachland. Der genaue Zeitpunkt des Brachebeginns ist nicht bekannt. Wir hüten uns, hier von einem räumlichen Nebeneinander der Pflanzengesellschaften auf

Tabelle 6

Beziehungen zwischen dominierenden Pflanzenarten und Moortiefen	
Versuchsstandort:	Königsmoor (Oberers Wümmetal)
Versuchsvariante:	Älteres Brachland
Dominierende Art	Moortiefe in m
<i>Filipendula ulmaria</i>	0–1,30
<i>Phalaris arundinacea</i>	0,40–1,00
<i>Calamagrostis canescens</i>	0,50–1,00
<i>Carex acutiformis</i>	0,40–1,00
<i>Phragmites communis</i>	1,00–2,00

Pflanzennährstoffe auf älterem Brachland		
DL K <sub>2</sub> O und P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> g/m <sup>2</sup> von 0–40 cm Tiefe		
Versuchsstandort:	Königsmoor (Oberes Wümmetal)	
Versuchsvariante:	Älteres Brachland	
Dominierende Art	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
<i>Calamagrostis canescens</i>	19,5	6
<i>Phalaris arundinacea</i>	8	16
<i>Filipendula ulmaria</i>	9	8,5
<i>Phragmites communis</i>	8,5	11
<i>Carex acutiformis</i>	8,5	6

Nährstoffbilanz 1973/75			
DL K <sub>2</sub> O g/m <sup>2</sup> von 0–40 cm Tiefe			
Versuchsstandort	1973	1974	1975
Ritterhude	20	19	21
Rechtenfleth	84	74	82
Königsmoor	19	15	9
DL P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> g/m <sup>2</sup> von 0–40 cm Tiefe			
Ritterhude	10	10	8
Rechtenfleth	29	23	22
Königsmoor	49	41	23

ihr zeitliches Hintereinander zu schließen. Viel wichtiger ist die Feststellung, daß nach dem Aufhören nivellierender Bewirtschaftungsmaßnahmen wieder die Bodenunterschiede bzw. Feuchteabstufungen mit ihren vegetationsdifferenzierenden Charakter wirksam werden. Bestimmten Niedermoortiefen sind bestimmte dominierende Pflanzenarten und Pflanzengesellschaften zugeordnet (Tab. 6). Die nicht von bodenchemischen Kenndaten abhängige Vegetationsdynamik, die von verbreitungsbiologischen Fakten und autogenen Rhythmen bestimmt wird und in den ersten Jahren der Verbrachung eine Rolle spielt, ist hier zum Stillstand gekommen und hat einer deutlichen Beziehung Boden-Pflanze Platz gemacht. Die bodenchemischen Kennwerte (Tab. 6) zeigen zusätzlich neben der Abhängigkeit Moortiefe – Pflanzenart/Pflanzengesellschaft weitere Korrelationen. So ist *Calamagrostis canescens* deutlich an höhere  $P_2O_5$ -Gehalte gebunden, während *Phalaris arundinacea* bei höheren  $K_2O$ -Gehalten vorherrscht.

#### 4.2. Ergebnisse bodenchemischer Untersuchungen

Seit Aufhören der Grünlandnutzung (1973) unterblieb auf den Versuchsstandorten Ritterhude, Rechtenfleth und Königsmoor (1) mit Ausnahme der Vergleichsparzellen eine Minereraldüngung. Die bodenchemischen Untersuchungen (DL-lösliches  $K_2O$  und  $P_2O_5$ ) lassen eine deutliche Nährstoffverlagerung erkennen. Einer Abnahme in den obersten 2 cm steht meistens eine Zunahme zwischen 10 – 20 cm gegenüber (Tab. 5). Besonders deutlich zeichnet sich eine Beweglichkeit von  $P_2O_5$  auf dem sesquioxidarmen Versuchsstandort Königsmoor (1) (Hochmoor-Deutsche Hochmoorkultur) ab. Auf den beiden anderen Standorten ist dieser Trend weniger deutlich ausgeprägt. Eine  $K_2O$ -Verlagerung zeichnet sich besonders in Rechtenfleth ab. Neben diesem Wechsel zwischen den obersten 2 cm und 10-20 cm Tiefe interessiert zusätzlich die Nährstoffbilanz in  $g/m^2$  in den obersten 40 cm (Tab. 6). Denn diese macht deutlich, ob eine Auswaschung auch schon in tiefere Schichten erfolgt ist. Der analysierte Standort Königsmoor zeigt bei  $K_2O$  und  $P_2O_5$  eine deutliche Abnahme. Diese weist auf eine Verlagerung unterhalb 40 cm oder eine Umwandlung in schwerlösliche Formen, die durch DL- nicht mehr erfaßt werden, hin. Die Ergebnisse von den beiden anderen Örtlichkeiten deuten – wenn auch weniger scharf konturiert – in die gleiche Richtung. Dabei stehen teilweise anfänglichen Abnahmen geringfügige Zunahmen im zweiten Jahr gegenüber.

### 5. Zusammenfassung

Wird Grünland auf von Natur aus nährstoffreichen Feuchtstandorten (Niedermoor, Marsch) aus der landwirtschaftlichen Nutzung genommen, so erfolgt auf allen Versuchsvarianten (Einmaliges Mulchen, Chemische Wuchshemmung, Freie Vegetationsentwicklung) eine rasche floristische Umstrukturierung, die zur Dominanz einer oder nur weniger Arten führt (*Cirsium arvense*, *Carex gracilis*, *Phalaris arundinacea*, *Calamagrostis canescens*, *Carex acutiformis*, *Filipendula ulmaria*, *Phragmites communis*). Dasselbe Phänomen konnte für Grünlandbrachen in Bachtälern des Hügellandes und der Mittelgebirge aufgezeigt werden

(Borstel 1974, Hard 1975, Meisel 1972, 1975, Meisel & Melzer 1972, Runge 1969, Schmidt 1974, Stählin et al. 1972, 1973, Stählin & Schäfer 1975). Auf Hochmoorgrünland (Deutsche Hochmoorkultur) erhielt sich über längere Zeit – stellenweise auch bis heute – ein gräserreiches Stadium, das am ehesten an Extensivgrünland erinnert. Erst im dritten Versuchsjahr geschah hier teilweise eine floristische Phasenverschiebung, die zur Dominanz von *Carex fusca* oder herbosen Facies von *Rumex acetosa* und *Ranunculus acer* führte. Aufkommen der Baumwuchs konnte nur auf Hochmoorgrünland – hervorgegangen aus unterirdischen Ausläufern, die aus einem angrenzenden Baumstreifen stammten – festgestellt werden. Eine Tieferverlagerung von Pflanzennährstoffen ließ sich aufzeigen.

## 6. Ausblick

Floristische Kostbarkeiten, deren Erhaltung – wie wir es eingangs erwähnten – eine Notwendigkeit ist, konnten auf den Versuchs-Brachflächen nach 3 Jahren nicht festgestellt werden. Für eine Wiedereinbürgerung bedrohter Arten setzt sich bereits Weber (1901) ein. Gerade die Brachflächen können hier eine Asylfunktion wahrnehmen. Landfremde und standortfremde Pflanzenarten sollten allerdings ausgeschlossen bleiben. Diesbezügliche Versuche wurden bereits begonnen. Im Gewächshaus werden verschiedene Arten aus Samen des Botanischen Garten Oldenburg (*Arnica montana*, *Gentiana pneumonanthe*, *Cladium mariscus*, *Carex dioica*, *Carex palicularis*, *Carex pseudocyperus*, *Carex vulpina* u.a.) herangezogen. Nach Erreichen entsprechender Größe werden sie auf die Brachflächen ausgepflanzt werden.

Die Untersuchungen wurden durch einen Beitrag aus den Konzessionsabgaben des Nds. Zahlenlottos gefördert. Dem Interministeriellen Ausschuß sei dafür an dieser Stelle gedankt. Meinen Mitarbeiterinnen Frau R. Wolters und Frau R. Corzelius danke ich für sorgfältige technische Assistenz.

## Literatur

- Borstel, von U.O. (1974): Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung auf ökologisch verschiedenen Grünland- und Ackerbrachen hessischer Mittelgebirge. Aus der Hessischen Lehr- und Forschungsanstalt für Grünlandwirtschaft und Futterbau Eichhof – Bad Hersfeld.
- Ellenberg, H. (1973): Ökosystemforschung. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. 1. Aufl., 280 S., 101 Abb..
- Hard, G. (1975): Vegetationsdynamik und Verwaltungsprozesse auf den Brachflächen Mitteleuropas. *Die Erde* 106: 243–276.
- Kuntze, H. & Schwaar, J. (1972): Landeskulturelle Aspekte zur Boden- und Vegetationsentwicklung aufgelassenen Kulturlandes. *Z.f. Kulturtechnik und Flurbereinigung* 13: 131 – 136.
- Meisel, K. (1972): Brachflächen und Erholungslandschaft. *Neue Landschaft* 21: 679–703.
- Meisel, K. (1975): 275.000 ha Sozialbrache in der BRD. *Umschau in Wissenschaft und Technik* 17: 541–543.

- Meisel, K. & Melzer, W. (1972): Nicht mehr landwirtschaftlich genutzte Fläche (sozialbrache) in v.H. der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) in der BRD. — Beilage in: Bericht über die Verbesserung der Agrarstruktur in der Bundesrepublik Herausgegeben vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.
- Runge, F. (1969): Vegetationsentwicklung in einer aufgelassenen Wiese. — *Mitteilung flor.-soz. Arbeitsgemeinschaft NF* 14: 281–290.
- Stählin, A. et al. (1972): Über den Einfluß des Alters der Sozialbrache auf den Pflanzenbestand, Boden und Landschaft. *Z. Acker- und Pflanzenbau* 138: 177–199.
- Stählin, A. (1973): Zur Frage des Eingriffes in die Entwicklung des Pflanzenbestandes auf aufgelassenem Kulturland. *Natur und Landschaft* 48: 63–69.
- Stählin, A. & Schäfer, K. (1975): Zur Frage der Sukzessionslenkung auf aufgelassenem Kulturland. Bericht der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde, Bd. Sukzessionsforschung 471–492, Verlag J. Cramer, Vaduz.
- Stüssi, B. (1970): Vegetationsdynamik in Dauerbeobachtung. Naturbedingte Entwicklung subalpiner Weiderasen auf Alp La Schera im Schweizer Nationalpark während der Reservatsperiode 1939–1965. — Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark Bd. XIII, Zürich.
- Weber, C.A. (1901): Über die Erhaltung von Mooren und Heiden im Naturzustande. *Abb. Nat. Bremen* 15: 263–279.

#### Anschrift des Verfassers:

Dr. Jürgen Schwaar, Nieders. Landesamt für Bodenforschung, Außeninstitut für Moorforschung und Angewandte Bodenkunde, Friedrich-Mißler-Str. 46/48, 2800 Bremen.