

# ABHANDLUNGEN

aus dem Landesmuseum für Naturkunde  
der Provinz Westfalen

Unter Mitwirkung des  
Westfälischen Naturwissenschaftlichen Vereins e. V.  
herausgegeben von

Dr. Bernhard Rensch und Dr. Paul Graebner

Direktor

Direktorialassistent

des Landesmuseums für Naturkunde, Münster (Westf.)

11. JAHRG. · 1940 · HEFT 1



# ABHANDLUNGEN

aus dem Landesmuseum für Naturkunde  
der Provinz Westfalen

Unter Mitwirkung des  
Westfälischen Naturwissenschaftlichen Vereins e. V.  
herausgegeben von

Dr. Bernhard Rensch und Dr. Paul Graebner

Direktor

Direktorialassistent

des Landesmuseums für Naturkunde, Münster (Westf.)

11. JAHRG. · 1940 · HEFT 1



# Pflanzensoziologische und pollenanalytische Untersuchung des Venner Moores, Münsterland

von H. Budde, Dortmund und F. Runge, Münster

## I. Pflanzensoziologische Untersuchung des Venner Moores

von F. Runge, Münster

mit zwei Tafeln

Die Vegetation lebender Hochmoore ist bisher häufig und aus allen Teilen der Erde beschrieben worden. Sie ist heute in Europa wenigstens in ihren Grundzügen bekannt. Um so merkwürdiger ist es, daß man den Pflanzengesellschaften „toter“ Hochmoore so wenig Beachtung geschenkt hat. Es fehlt den nicht mehr wachsenden Hochmooren alles Ursprüngliche<sup>1</sup>. Alle Pflanzengesellschaften toter Hochmoore sind irgendwie vom Menschen beeinflußt, machen sie auch einen noch so natürlichen Eindruck. Und doch ist es eine reizvolle Aufgabe, sich mit den Gesellschaften dieser Moore zu beschäftigen, zumal der Eingriff des Menschen in das Leben des Hochmoores (Entwässerung!) im Gegensatz zu anderen Pflanzengesellschaften (z. B. atlantischer Heide, Steppenheide, Wälder) bekannt ist. So ist es auch im Venner Moor, einem 160 ha großen (BÖMER 1895 S. 5), inmitten der Münsterschen Bucht gelegenen Hochmoor.

Gründlich entwässert wurde das Moor beim Bau des Dortmund-Ems-Kanals um 1895<sup>2</sup>, der das Moor in seinem nördlichen Teil durchschneidet. Aber schon früher muß mit der Entwässerung begonnen worden sein, denn 1895 berichtet BÖMER (S. 5), daß das Moor „mit Birken und Kiefern in Grubenholzstärke bestanden“ ist. Das Meßtischblatt vom Jahre 1895 zeigt im Venner Moor fast den gleichen Zustand, wie er heute vorliegt. Andererseits ist auf der allerdings auch sonst nicht ganz genauen Karte von LE COQ (1804/5) das Venner Moor als baumlos angegeben und mit der Signatur für feuchte Heide versehen.

<sup>1</sup> Unter ursprünglichen Pflanzengesellschaften möchte ich diejenigen verstehen, die wir heute vorfinden würden, wenn der Mensch diese nicht umgestaltet hätte. Dasselbe gilt für die Bodentypen.

<sup>2</sup> Nach freundlicher mündlicher Mitteilung des Wasserbauamtes in Münster.

Infolge des Eingriffs des Menschen hat sich das Antlitz des Venner Moores stark verändert. Torfstich, Bewaldung usw. haben zur Ausbildung verschiedener Pflanzengesellschaften beigetragen, deren Darstellung das Ziel dieser Arbeit sein soll.

Die Pflanzengesellschaften wurden stets im Zusammenhang mit dem „Bodenprofil“ aufgenommen, wie es in jüngster Zeit mehr und mehr üblich wird. Bei der Anwendung pflanzensoziologischer Begriffe wurde nach BRAUN-BLANQUET (1928) verfahren. Die Aufnahmeflächen sind stets 25 qm groß. Sie liegen sämtlich 60 und 61 m ü. NN. Die Exposition beträgt selten mehr als 2°. In den Tabellen bedeutet

+ daß die betreffende Art spärlich oder sehr spärlich vorhanden ist. Deckungswert gering.

1 = reichlich, aber mit geringem Deckungswert.

2 = sehr zahlreich oder mindestens  $\frac{1}{20}$  der Aufnahmefläche deckend.

3 = Individuenzahl beliebig,  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  der Aufnahmefläche deckend.

4 = Individuenzahl beliebig,  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  der Aufnahmefläche deckend.

5 = mehr als  $\frac{3}{4}$  der Aufnahmefläche deckend.

(Kombinierte Schätzung von Abundanz und Deckungsgrad nach BRAUN-BLANQUET 1928 S. 30.)

Die Profile wurden im Sinne der Bodentypen STREMMES (1936) notiert. Berücksichtigung fanden nur die Hochmoorgesellschaften auf mehr als 40—50 cm Hochmoortorf.

Herrn Professor Dr. BUDDE/Dortmund bin ich für die Durchführung der Pollenanalyse, die er freundlicherweise auf meine Bitte hin unternahm, zu größtem Dank verpflichtet. Herr Dr. F. KOPPE/Bielefeld bestimmte entgegenkommenderweise die Moose. Meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. HANNIG und Herrn Forstassessor ERLER/Münster danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

### A. Die Pflanzengesellschaften des Venner Moores

Im Venner Moor lassen sich folgende Pflanzengesellschaften, die auch vom Laien an ihrer Physiognomie leicht erkannt werden dürften, deutlich unterscheiden:

#### I. Offene Pflanzengesellschaften

- a) Wollgrasmoor,
- b) Verheidete Flächen,
- c) Pfeifengrasbestände.

#### II. Wälder

- a) Wollgras-Birkenwald,
- b) Preiselbeerreicher Moorbirkenwald,
- c) Pfeifengrasreicher Moorbirkenwald.

Hinzu kommt noch eine Anzahl kleinerer Gesellschaften, die im letzten Abschnitt kurz zusammengefaßt werden sollen.

## Wollgrasmoor und Wollgras-Birkenwald.

An zwei eng begrenzten Stellen des Venner Moores wurde eine Pflanzengesellschaft gefunden, von der die beiden Bestandsaufnahmen ein Bild geben mögen:

Aufnahme	1	2	Aufnahme	1	2
Baumschicht : rehr			Betula pub. Keimling	1	+
Strauchschicht:			Empetrum nigrum		1
Betula pubescens	1	+	Vaccinium vitis idaea		1
Betula verrucosa	+	+	Vaccinium uliginosum		+
Pinus silv. (tot)	+		Eriophorum polystach.	1	
Krautschicht:			Bodenschicht:		
Eriophorum vaginatum	3	3	Sphagnum recurvum	3	2
Erica tetralix	2	3	Entodon Schreberi	2	1
Vaccinium oxycoccus	3	1	Sphagnum medium	1	
Andromeda polifolia	1	+	Sphagnum cymbifolium	+	
Calluna vulgaris	+	1	Cladonia spec.		+
Vaccinium myrtillus	+	+	Odontoschisma sph.		+

Aufnahme 1: 20. VII. 38. Distrikt 15. Offen, von Kiefern umgeben.

Aufnahme 2: 20. VII. 38. Kreuzungspunkt zweier Distriktlinien zwischen den Distrikten 11 und 15, 10 und 14. Birken bis 50 cm hoch.

Diese Gesellschaft ist identisch mit dem von HUECK aus der Uckermark (1929 S. 105 ff.) beschriebenen lebenden Wollgrasmoor, *Eriophorum vaginatum*-*Sphagnum recurvum*-Assoziation Hk 1925, doch treten in unseren Aufnahmen Birken stärker hervor. Auch liegt der Wasserspiegel tiefer (s. u.). Daher schwingen die oben dargestellten Flächen nur sehr wenig. Bis auf die wieder verlandeten Torfstiche sind diese Gesellschaften die einzigen, die am meisten an lebende Hochmoore erinnern.

In der Strauchschicht dominiert die Moorbirke gegenüber der Weißbirke. In der Krautschicht sind nur Keimlinge der Moorbirke zu finden. Die Moorbirke verzüchtet sich an solchen Stellen besser als die Weißbirke.

In Aufnahme 1 überwiegen Sphagnum und *Vaccinium oxycoccus* gegenüber der Aufnahme 2. Umgekehrt finden sich in Aufnahme 2 *Vaccinium vitis idaea* und *V. uliginosum*, Arten, die dem lebenden Hochmoor fehlen. Demnach kommt Aufnahme 1 dem lebenden Hochmoor näher als Aufnahme 2.

Die Frage nach der Ursprünglichkeit dieser Pflanzengesellschaft muß verneint werden, denn bei der Betrachtung des Torfprofils zeigt sich, daß der Torf fast allein aus *Sphagnum acutifolium* und aus *Eriophorum*-Teilen aufgebaut wird. In den beiden Aufnahmen müßte *Sphagnum acutifolium* weit stärker hervortreten. Auch sind *Betula*, *Pinus*, *Vaccinium myrtillus* und *V. vitis idaea*, die in den Aufnahmen mehr oder weniger zahlreich vorhanden sind, im jüngeren Moostorf so gut wie garnicht zu finden. Das Venner Moor hat also seinen ursprünglichen Charakter infolge des Eingriffs des Menschen vollständig eingebüßt.

Die Birken in den Aufnahmen 1 und 2 sind etwa 50 cm hoch. Sie zeigen einen guten Wuchs. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Pflanzengesellschaft zunächst wenigstens einem Birkenwaldstadium zusteuert.

Unter Aufnahme 1 und 2 wurden folgende „Bodenprofile“ notiert (von oben nach unten):

Profil 1: A<sub>00</sub> Streu und Rohhumus fehlen.

A<sub>0</sub> 1—2 Eine Schichtung ist im Profil kaum zu erkennen. Das lebende Torfmoos stirbt in etwa 4 cm Tiefe ab. Hier ist der Torf gut durchwurzelt. In 4—9 cm Tiefe ist der Torf etwas dunkler, wenig zersetzt, sehr locker, feucht. Unter den *Eriophorum vaginatum*-Bulten die im Hochmoorprofil überall wiederkehrenden Fasern. Übergehend in den sehr feuchten (jüngeren *Sphagnum*-) Torf. Dieser ist nur oben durchwurzelt, hellbraun, nicht zersetzt, locker. In 28 cm Tiefe sammelt sich das Grundwasser (Im Februar 1938 an der Oberfläche).

Profil 2: A<sub>00</sub> Streu und Rohhumus fehlen.

A<sub>0</sub> 1 10 cm (unter *Erioph. vag.* mehr) sehr stark durchwurzelter Torf, hell- und dunkelbraun, wenig zersetzt, sehr locker, aber durch Wurzeln fest verwebt, ziemlich feucht. Unter *Erioph. vagin.*-Bulten Fasern.

A<sub>0</sub> 2 > 90 cm jüngerer *Sphagnum*torf, feucht bis sehr feucht, nur oben schwach durchwurzelt, hellbraun, nicht zersetzt, locker, kaum verändert.

Das zweite Profil unterscheidet sich vom ersten durch eine deutliche Schichtung. Diese ist aber auch schon im Profil 1 (9 cm!) angedeutet. Sonst sind die beiden Profile einander ebenso ähnlich wie die beiden oben dargestellten Pflanzengesellschaften. Profil 1 kommt dem lebender Hochmoore etwas näher als Profil 2. Die Profile entsprechen also genau den Pflanzengesellschaften.

Was geschieht nun, wenn die Birken höher werden? Die folgende Gesellschaft ist im Venner Moor nicht einheitlich ausgebildet. Sie ist vielmehr als Übergang zum Preißelbeerreichen Moorbirkenwald aufzufassen. Daher mag eine Aufnahme genügen. (21. VII. 38. Ziemlich offene, von höheren Birken und Kiefern umgebene Stelle; Distrikt 15):

Aufnahme 3:		<i>Eriophorum polystach.</i>	+
Baumschicht: fehlt		<i>Vaccinium v. idaea</i>	+
Strauchschicht:		<i>Betula pub. Keimling</i>	+
<i>Betula pubescens</i>	2	<i>Vaccinium myrtillus</i>	+
<i>Betula verrucosa</i>	+	Bodenschicht:	
<i>Pinus silvestris</i>	+	<i>Sphagnum recurvum</i>	2—3
Krautschicht:		<i>Entodon Schreberi</i>	2
<i>Eriophorum vaginatum</i>	3	<i>Sphagnum medium</i>	1
<i>Vaccinium oxycoccus</i>	3	<i>Odontosch. sphagni</i>	+
<i>Erica tetralix</i>	3	<i>Sphagnum cymbifolium</i>	+
<i>Andromeda polifolia</i>	+	<i>Cladonia spec.</i>	+
<i>Eriophorum vagin. (tot)</i>	+		

Gegenüber den Aufnahmen 1 und 2 macht sich kein größerer Unterschied bemerkbar, abgesehen von den toten *Eriophorum vaginatum*-Bulten (s. Abb 1). Letztere deuten darauf hin, daß diese Gesellschaft aus der vorigen hervorgegangen ist. Aber die Birken sind in Aufnahme 3 über 120 cm hoch. Dieser lichte, in den Distrikten 10, 11, 14 und 15 ziemlich häufige Birkenwald, der seine Entstehung also der künstlichen Wasserspiegelsenkung verdankt, kommt dem natürlichen Wollgras-Birkenwald, *Betula pubescens-Eriophorum vaginatum-Sphagnum recurvum*-Assoziation Hk 1925 sehr nahe. Nach HUECK (1929 S. 196) verläuft am Plötzendiebel die natürliche Sukzession vom Wollgrasmoor zum Wollgras-Birkenwald. Demnach liegen beim Venner Moor genau die gleichen Verhältnisse vor wie in der Uckermark, nur wurde bei unserm Moor der Wasserspiegel künstlich gesenkt. Es ist aber bemerkenswert, daß das Venner Moor nicht wie die anderen Hochmoore Nordwestdeutschlands „verheidet“. Der Grund dafür dürfte darin zu suchen sein, daß das Grundwasser des Venner Moores wegen der hohen Lage des Wasserspiegels des Dortmund-Ems-Kanals nicht weit genug gesenkt werden kann<sup>3</sup>.

Das Bodenprofil hat eine gewisse Ähnlichkeit mit Profil 2, weniger mit Profil 1:

Profil 3: A<sub>00</sub> Streu und Rohhumus fehlen.

A<sub>0</sub> 1 12 cm ziemlich schwach durchwurzelter Torf, oben aus toten Torfmoosen bestehend. Darunter dunkelbraun, durch viele Wurzeln fest verwebt, stark zersetzt, ziemlich locker, feucht.

A<sub>0</sub> 2 18 cm dunkelbrauner jüngerer Sphagnumtorf, stark zersetzt, schmierig, aber nicht eckiger Bruch, ziemlich lose, etwas verwebt, feucht, nach unten zu sehr feucht. Dem älteren Sphagnumtorf ähnlich. Darunter > 70 cm oben dunkelbrauner, jüngerer Moostorf, naß, oben ziemlich stark zersetzt, sonst wenig verändert.

Gegenüber den Profilen 1 und 2 macht sich folgendes bemerkbar:

1. Der A<sub>01</sub> ist etwas mächtiger.
2. Der A<sub>01</sub> ist dunkler und etwas fester (stärkere Zersetzung).
3. Der A<sub>02</sub> ist oben dunkelbraun und stark zersetzt.

Da die Kraut- und Bodenschicht gegenüber den Aufnahmen 1 und 2 wenig verändert ist, ist die Änderung des Profils auf das Wachstum der Birken zurückzuführen.

#### Preißelbeerreicher Moorbirkenwald.

Die Birken schließen sich allmählich zu einem dichten Wald zusammen, in dem stets die Preißelbeere, Glockenheide, Dornfarn, Scheiden-Wollgras und bestimmte Moose auftreten (s. Abb. 2).

<sup>3</sup> Mündl. Mitt. von Herrn Forstassessor ERLER/Münster.

Aufnahmen	4	5	6	7	8	Aufnahmen	4	5	6	7	8
<b>Baumschicht:</b>						<i>Frangula alnus</i> (Keim)	+				
<i>Betula pubescens</i>	2	3	3	2	3	<i>Moehringia trinervia</i>	+				
<i>Betula verrucosa</i>	2	1	1-2	3	1	<i>Betula pubescens</i> (K.)	+				
<i>Pinus silvestris</i>		+				<i>Aera flexuosa</i>					1
<b>Strauchschicht:</b>						<i>Calluna vulgaris</i>					1
<i>Betula pubescens</i>	+	+		+	+	<i>Empetrum nigrum</i>					1
<i>Frangula alnus</i>	2			1	1	<i>Vaccinium uliginosum</i>					+
<i>Quercus robur</i> (jung)	+			+	+	<b>Bodenschicht:</b>					
<b>Krautschicht:</b>						<i>Entodon Schreberi</i>	3	2	3	3	4
<i>Vaccinium vitis idaea</i>	4-5	3	3	2	4	<i>Polytrichum formosum</i>	1	1-2	2	2	1
<i>Erica tetralix</i>	3	3	2	2	1	<i>Scleropodium purum</i>	2	3	+	+	+
<i>Aspidium spinulosum</i>	+	+	1	+	+	<i>Sphagnum cymbifolium</i>	+				
<i>Eriophorum vag.</i> (leb.)	+	+	1	+	1-2	<i>Polytrichum juniper.</i>	+				
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1-2		1	+	+	<i>Leucobryum glaucum</i>			1		+
<i>Molinia coerulea</i>			+		+	<i>Dicranum undulatum</i>					+
<i>Epilobium angustifol.</i>		+				<i>Sphagnum fimbriatum</i>					+

Alle Aufnahmen wurden am 15. bzw. (Aufn. 8) am 18. VII. 38 angefertigt.

Aufnahme 4: Distrikt 10. Lichte Stelle.

Aufnahme 5: Distrikt 14. Lichte Stelle.

Aufnahme 6: nördlicher Distrikt 15. Lichte Stelle.

Aufnahme 7: Distrikt 13.

Aufnahme 8: Distrikt 15.

Dieser im Moor weit verbreitete Wald zeigt vielerorts ein recht urwüchsiges Aussehen. Es wird teilweise durch den schlechten Wuchs der beiden Birken hervorgerufen.

Das Mengenverhältnis der Moorbirke zur Weißbirke ist etwa 3:2. An manchen Stellen sind schlechtwüchsige Kiefern eingestreut. Sie erreichen kaum 15 m Höhe. Die Moorbirke verjüngt sich wesentlich besser als die Weißbirke. Höher, stärker und astreiner aber wird die Weißbirke. Sie wird aus diesem Grunde in der Forstwirtschaft bevorzugt. Die Stieleiche bleibt auf Hochmoortorf nur niedrig. Der höchste Baum, der sich an einem 150 cm tiefen Graben befand, war 6 m hoch. Der Faulbaum, der in der Strauchschicht nicht selten ist, wird dagegen oft über 3,50 m hoch. Rotbuchen, Hainbuchen, Erlen und Eschen fehlen dem Venner Moor (auf mehr als 50 cm Hochmoortorf) völlig.

Der Preißelbeerreiche Birkenwald ist aus dem Wollgras-Birkenwald hervorgegangen. Davon zeugen viele tote, z. T. schon zerfallene *Eriophorum vaginatum*-Bulte. Einen zweiten Beweis lieferte die Untersuchung von drei noch lebenden *Sphagnum*-Polstern. Im ersten Polster befanden sich nur Teile von Birken, im zweiten in etwa 8 cm Tiefe noch gut erkennbare Reste von *Calluna*. Das nächste lebende Exemplar dieser Pflanze fand sich in 2 m Entfernung vom Bult. Das dritte Polster enthielt in 3 cm Tiefe und tiefer Reste von *Calluna* und *Vaccinium oxycoccus*. Die lebenden Arten konnten im Umkreis von 4 m nicht gefunden werden. Diese Pflanzen müssen hier früher gelebt haben und mit dem Höherwerden der Birken eingegangen sein.

Die Darstellung der 5 Bodenprofile würde zu viel Platz in Anspruch nehmen. Es mag hier nur darauf hingewiesen werden, daß sich alle Profile weitgehend gleichen. Sie wurden zu einem gemeinsamen Profil zusammengefaßt:

Profil 4—8: A<sub>00</sub> 4—8 cm Auflagetorf („Rohhumus“), erkennbare Reste von Birken (Blätter und Zweigstücke), sehr stark durchwurzelt, sonst sehr locker, ziemlich feucht.

A<sub>01</sub> 9—18 cm schwach bis (oben) stark durchwurzelter Torf, ziemlich fest, scharfkantiger Bruch, ziemlich feucht, stark zersetzt.

A<sub>02</sub> 32—>100 cm dunkel- bis schwarzbrauner Torf, zumindestens oben stark zersetzt, kaum durchwurzelt, ziemlich feucht, scharfkantiger Bruch.

A<sub>1</sub> Sand, oben stark humos.

Beim Vergleich mit den Profilen 1 bis 3 zeigt sich folgendes:

1. Es hat sich eine Rohhumusschicht gebildet. Als Rohhumusbildner kommt in erster Linie die Preiselbeere in Frage, weniger die anderen Arten, denn diese waren ja schon in Aufnahme 1—3 ebenso zahlreich vertreten.

2. Der A<sub>01</sub> ist fester geworden; eckiger Bruch.

3. Der A<sub>02</sub> ist in seinem oberen und unteren Teil fester geworden; eckiger Bruch.

Die Zersetzung (Verrottung) des Torfes, die auf die Wurzeltätigkeit der Birken zurückzuführen ist, hat sich auf den ganzen (jüngeren!) Moostorf ausgedehnt. Infolge der Zersetzung ist der jüngere Sphagnumtorf morphologisch zum „älteren“ Moostorf geworden.

### Verheidete Flächen.

Die Distrikte 12 und 16 des Venner Moores beherbergen auf nicht abgetorfte Stellen eine in sich ziemlich einheitliche Pflanzengesellschaft, die wir vorläufig als „verheidete Flächen“ bezeichnen wollen:

Aufnahmen:	9	10	11	12	13	Aufnahmen:	9	10	11	12	13
Baum schicht: fehlt						Molinia coerulea	+	+			1
Strauchschicht:						Andromeda polifolia		+	+		+
Betula pubescens	1	1—2	1	+	+	Betula pub. Keiml.	+	+			
Betula verrucosa	1	1	1	+	+	Aspidium spin. K.	+				
Pinus silvestris (tot)					+	Vaccinium myrt. K.	+				
Krautschicht:						Eriophorum polyst.					1
Calluna vulgaris	3	2	3	3	3	Bodenschicht:					
Erica tetralix	1	1—2	1	1	1	Dicranella heter.	+	2	+	+	2
Eriophorum vaginatum	2	2	2	2	2	Sphagnum cymbifolium	+				
Eriophorum vag. (tot)	+	+	+		+						

Die Aufnahmen wurden am 18. und 19. VII. 38 angefertigt. Die Birken sind bis 70 cm hoch. *Eriophorum vagin.* in Bulten.

Aufnahme 9 und 10: Distrikt 12.

Aufnahme 11: Distrikt 16.

Aufnahme 12 und 13: an der Distriktlinie zw. 12 und 16.

Vom Wollgrasmoor unterscheidet sich diese Gesellschaft durch das Zurücktreten von *Vaccinium oxycoccus*, *Sphagnum recurvum* und *Entodon Schreberi*. Dafür sind *Calluna* und *Dicranella heteromalla* um so reichlicher vertreten. Sonst haben beide Gesellschaften viel Ähnlichkeit miteinander. Bemerkenswert ist noch, daß *Eriophorum vaginatum* überall mit bultförmigem Wuchs (Bulte bis 40 cm hoch) auftritt. Einige Kiefern wachsen in dieser Gesellschaft. Mit ihren Wurzeln dringen sie kaum 30 cm (!) in den Torf ein. Daher werden sie oft von heftigen Stürmen umgerissen.

So wenig sich die verheideten Flächen vom Wollgrasmoor unterscheiden, so wenig weichen auch ihre Bodenprofile voneinander ab. Das gemeinsame Bodenprofil zeigt folgenden Aufbau:

Profil 9—13: A<sub>00</sub> 1—4 cm Streu über Rohhumus (1—2 cm), locker, aber durch feine Wurzeln fest verwebt, sehr stark durchwurzelt, ziemlich feucht, Reste von *Calluna*.

A<sub>0</sub> 1 4—7 cm dunkelbrauner, meist stark zersetzter Torf, ziemlich feucht bis feucht, kein eckiger Bruch. Unter *Calluna*: durch zahlreiche kleine *Calluna*-Wurzeln fest verwebt; unter *Erioph. vag.*: stark durchwurzelt und viele *Eriophorum*-Fasern.

A<sub>0</sub> 2 > 90 cm jüngerer Moostorf, hellbraun, nicht oder nur sehr wenig verändert, kein eckiger Bruch, ziemlich feucht bis feucht, nach unten zu feuchter, nicht durchwurzelt, nur unter *Eriophorum vaginatum*-Bulten oben durchwurzelt.

Das Profil unterscheidet sich von Profil 2 durch eine Streu- und Rohhumusaufgabe und durch stärkere Zersetzung des A<sub>01</sub>. Beides ist auf das Vorhandensein der größeren *Calluna*-Bestände zurückzuführen. Daß *Calluna* Rohhumusbildner ist, geht auch daraus hervor, daß sich unter dem Rohhumus an einigen Stellen in 1—2 cm Tiefe eine Schicht mit Kohlestückchen vorfindet, die auf einen Moorbrand zurückzuführen sein dürfte.

Im Distrikt 16 wurde ferner eine Gesellschaft notiert, die sich durch über 3 m hohe Birken auszeichnet (19. VII. 38):

Aufnahme 14

Baum- und Strauch-

*Betula pubescens* 2  
*Betula verrucosa* 1

Krautschicht:

*Calluna vulgaris* 3  
*Erioph. vag.* (lebend) 3  
*Eriophor. vag.* (tot) +  
*Erica tetralix* +  
*Molinia coerulea* +

*Aspidium spinulosum* +  
*Andromeda polifolia* +  
*Quercus robur* (Keiml.) +  
*Eriophorum polyst.* +  
*Betula pubesc. Keiml.* +  
*Aspidium spin. Keiml.* +

Bodenschicht:

*Dicranella heterom.* 2—3  
*Sphagnum cymbifolium* +  
*Entodon Schreberi* +

Abgesehen von der Höhe der Birken machen sich gegenüber den Aufnahmen 9—13 nur geringe Unterschiede bemerkbar. Dagegen zeigt das Profil folgenden Aufbau:

Profil 14: A<sub>00</sub> 4 cm Rohhumus, locker, sehr stark durchwurzelt, von vielen kleinen Wurzeln fest zusammengehalten, ziemlich feucht.

A<sub>0</sub> 1 5 cm dunkelbrauner Torf, bis auf die *Eriophorum*-Teile stark zersetzt, ziemlich feucht, von sehr feinen Würzelchen durchzogen und fest verwebt; einige stärkere *Betula*-Wurzeln mit Mycorrhiza; unten etwas eckiger Bruch.

A<sub>0</sub> 2 > 91 cm dunkelbrauner Torf, stark zersetzt, aber nur wenig eckiger Bruch, ziemlich feucht, oben schwach durchwurzelt.

Das Profil stellt den Übergang von den Profilen 4—8 zu 9—13 dar. Daraus geht hervor, daß schon 3 m hohe Birken den Torf verändern (verrotten).

### Offene Pfeifengras-Bestände.

Die Oberfläche der „verheideten“ Flächen ist durchaus nicht tischeben, denn die Wollgras-Bulte sind im allgemeinen 20 bis 40 cm hoch. Zum Ausbreiten und Trocknen der gestochenen Torfziegel ist diese unruhige Oberfläche kaum geeignet. Sie wird daher eingeebnet. Mit besonderen Spaten plaggt man die Bulte und die jungen Birken ab. Auf diesen abgeplaggtten Stellen breitet sich überall das Pfeifengras (*Molinia coerulea*) aus und bildet große Bestände (s. Abb. 3). Vor der Ausbreitung der Torfziegel auf diesen Flächen wird das Pfeifengras vielerorts gemäht.

Aufnahme	15	16	17	18	19	Aufnahme	15	16	17	18	19
Baumschicht: fehlt						<i>Erica tetralix</i>	+	—	1	+	+
						<i>Calluna vulgaris</i>		+		+	+
Strauchschicht:						<i>Betula verr. Keiml.</i>				+	+
<i>Betula pubescens</i>	+	-	1		+	<i>Rumex acetosella</i>				+	+
<i>Betula verrucosa</i>	+	+	+	+	+	<i>Quercus rob. Keiml.</i>	+				
Krautschicht:						<i>Eriophorum vagin.</i>					+
<i>Molinia coerulea</i>	4—5	5	4	4—5	4	Bodenschicht:					
<i>Betula pub. Keiml.</i>	+	+	+	+	+	<i>Dicranella heterom.</i>	2	+	+	+	+

Alle Aufnahmen 19. und 20. VII. 38.

Aufnahme 15 und 18: an der Distriktlinie zw. 12 und 16.

Aufnahme 16: Distrikt 12.

Aufnahme 17: an der Distriktlinie zw. 11 und 12.

Aufnahme 19: Distrikt 16.

In den Aufnahmen konnten sich *Erica*, *Calluna* und *Eriophorum* noch in vereinzeltten Exemplaren halten, z. T. haben sie sich neu angesiedelt. Die Halme des Pfeifengrases erreichen oft über 1 m Höhe. Die Pfeifengras-Bulte — diese werden hier selten 10 cm hoch — stehen oft in eigenartigen Reihen hintereinander. Der Grund dafür ist darin zu suchen, daß man die Torfziegel nach dem Abplaggen der Hochmooroberfläche reihenförmig aufgebaut hat, so daß sich das Pfeifengras zwischen den Torfhaufen ansiedeln mußte.

Dieselben Pfeifengras-Bestände schildert TÜXEN (1928 S. 79/80) vom Altwarmbüchener Moor bei Hannover. TÜXEN führt ihr Vorhandensein auf die oft lange währende, dichte Bedeckung mit schweren, nassen Torfziegeln

zurück, die die herrschenden Pflanzen (*Erica* und das Scheidenwollgras) abtötet.

Unter Aufnahme 15—19 fand sich folgendes Profil:

Profil 15—19: A<sub>00</sub> 3—6 cm Streu aus *Molinia*-Blättern und -Halmen und Birkenblättern, sehr locker, neben den *Molinia*-Bulten abhebbar; nach unten zu stark zersetzt und dunkelbraun bis fast schwarz; oben nicht, unten fest verwebt; ziemlich feucht bis feucht.

A<sub>0</sub> 1 neben den Bulten: 3—6 cm hellbrauner jüngerer Sphagnumtorf, schwach zersetzt, schwach von *Molinia* durchwurzelt, ziemlich feucht, faseriger Bruch, wenig verändert. Darunter 12—21 cm genau wie unter den Bulten. Unter den Bulten: 19—27 cm dunkelbrauner bis violettbrauner, sehr stark zersetzter und ziemlich bis sehr lockerer Torf, sehr stark von *Molinia* durchwurzelt, ziemlich feucht, nicht eckiger Bruch, teilweise schmierig, oft nur durch die Wurzeln zusammengehalten.

A<sub>0</sub> 2 > 68 cm hellbrauner bis brauner Torf, oben von *Molinia* stärker, darunter schwach, unten kaum durchwurzelt. Noch in 55 cm Tiefe viele, aber haarfeine Würzelchen. Oben wenig, sonst nicht verändert, faseriger, nicht eckiger Bruch, ziemlich feucht bis (unten) sehr feucht.

Beim Vergleich mit dem Profil 9—13 zeigt sich als Folge des Plaggenhiebs und der damit verbundenen Bildung der Pfeifengrasbestände, daß der A<sub>01</sub> viel mächtiger geworden ist: 15—27 cm gegenüber 4—7 cm, also um etwa 11—20 cm. *Molinia* hat den Torf bis in größere Tiefen hinein zersetzt und auch gelockert. Dieser Torf zerfällt beim Trocknen zu einer pulverähnlichen Masse. Er wird im Venner Moor nicht verwertet. Früher soll er nach Aussagen älterer Torfstecher zu Knettorf verarbeitet worden sein. Heute werden beim Torfstechen die oberen 15 bis 30 cm abgestochen und in die Torfkuhlen zurückgeworfen (s. Abb. 3). Beim Abplaggen der verheideten Flächen sind aber ebenfalls schon 5 bis 10 cm Torf verlorengegangen. Demnach gehen durch diese Bewirtschaftung insgesamt 20 bis 40 cm Torf verloren, d. s. bei einer Gesamttiefe der Torfstiche von 150 bis 250 cm rund 10 bis 25 Prozent.

#### Pfeifengrasreicher Moorbirkenwald.

Auf dem in die Torfkuhlen zurückgeworfenen und von *Molinia*wurzeln zersetzten Torf siedeln sich sehr bald wieder neue Pfeifengrasbestände an (s. Abb. 3). So finden wir in den Torfkuhlen, also auf den abgetorften Stellen, genau dieselben *Molinia*-Bestände wie auf den abgeplagten, aber noch nicht abgetorften Flächen. Auch in den Torfkuhlen samen sich sehr bald junge Birken an, meist Moorbirken. Diese läßt man zum Wald heranwachsen. Ganz dementsprechend schreibt RUBNER (1934 S. 238): „Von den Laubhölzern kommt die Birke (meist *Betula pubescens*) in besseren Stämmen nur auf entwässertem Hochmoor, viel häufiger jedoch auf Flachmoor vor; auf abgetorftem Hochmoor fliegt sie häufig in Massen an, sie entwässert den Standort sehr stark, düngt ihn mit ihrem Blattabfall, und der Moorboden wird unter ihr verrottet, wozu auch die Bodenfauna (Regenwürmer) beiträgt, die sich in dem Birkenrandstreifen bald einfindet.“ In

diesem Moorbirkenwald (Abb. 4), der zum Birkenbruch (*Betuletum pubescentis*) Tx 1937 (Tüxen 1937) zu stellen ist, hält sich das Pfeifengras ausgezeichnet. Es ist eigenartig, daß eine Pflanze auf völlig baumlosen, offenen Flächen genau so gut gedeiht wie im geschlossenen Birkenwald. Blüten- und Fruchtbildung finden in beiden Gesellschaften in ausgiebigem Maße statt. *Molinia* wird auch hier über 1 m hoch. Die folgenden 5 Aufnahmen mögen ein Bild vom geschlossenen Birkenwald geben:

Aufnahme	20	21	22	23	24	Aspidium spinulosum	1	1	+	+	1
<b>Baumschicht:</b>						Vaccinium vitis idaea	1	+	+		
Betula pubescens	1	4	4	4	4	Moehringia trinervia	1				
Betula verrucosa	4	+	+	+	1	Vaccinium myrtillus				+	
<b>Strauchschicht:</b>						Epilobium angustifol.					+
Frangula alnus	+		+	+	1	<b>Bodenschicht:</b>					
Betula pubescens			+	+		Scleropodium purum	3	1	3	3	3
Quercus robur (20 cm h)			+		+	Entodon Schreberi	+				
Rubus idaeus	+	+				Polytrichum commune	1				
Rubus spec.			+			Polytrichum formosum				+	
Molinia coerulea	5	4-5	5	5	4	Polytrichum gracile					+

Alle Aufnahmen 18. VII. 38.

Aufnahme 20: Distrikt 15. — Aufnahme 21: Distrikt 14. — Aufnahme 22: Distrikt 11.  
Aufnahme 23: Distrikt 12. — Aufnahme 24: Distrikt 13.

Auch dieser Wald ist im Venner Moor häufig anzutreffen und macht wie der Preiselbeerreiche Moorbirkenwald an manchen Stellen einen urtümlichen Eindruck.

In der Baumschicht herrscht im allgemeinen die Moorbirke weit vor (Moorbirke: Weißbirke = 4: +). Jedoch wird die Weißbirke im Forstbetrieb begünstigt (s. Aufn. 20!). An einigen Stellen kümmern Kiefern und Fichten.

Das Pfeifengras hat gleichzeitig mit der Waldbildung Bulte gebildet, die bis 35 cm hoch und 20—60 cm breit sind (Abb. 4). Je feuchter der Boden ist, desto höher sind im allgemeinen die Bulte.

Unter diesem Wald findet sich ein Bodenprofil, das, wenn es auch nur wenig von den bisher beschriebenen Profilen abweicht, so doch nur unter diesem Wald zu finden ist:

Profil 20—24: A<sub>00</sub> 5—10 cm Streu über Rohhumus (?) sehr locker, schwach, unter den Bulten stärker durchwurzelt, bestehend aus Halmen und Samen von *Molinia*, Birkenblättern und -zweigstücken, -rinde und -samen, ziemlich feucht, oft mit Mycorrhiza; Pilze.

A<sub>0</sub> 1 24—30 cm dunkelbrauner Torf, oben stark, unten schwächer durchwurzelt, ziemlich locker, ziemlich feucht, stark zersetzt (Sphagnen als solche nicht mehr zu erkennen, wohl vereinzelte *Eriophorum*-Teile).

A<sub>0</sub> 2 3—>66 cm dunkelbrauner bis schwarzer jüngerer und älterer Moostorf, eckiger Bruch, stark zersetzt, besonders oben; schwach durchwurzelt, ziemlich feucht, nach unten zu sehr feucht.

A 1 sehr stark humoser, daher fast schwarzer Sand.

Gegenüber den Profilen 15—19 (Pfeifengras-Bestände) macht sich folgendes bemerkbar:

1. Streu und Rohhumus sind mächtiger geworden.
2. Der  $A_{01}$  ist ebenfalls mächtiger geworden.
3. Der  $A_{02}$  ist dunkler und stark zersetzt; scharfkantiger Bruch.

Der  $A_{02}$  hat sich unter dem Pfeifengras-Birkenwald genau so verändert wie unter dem Preißelbeerreichen Birkenwald. Für diesen Horizont gilt das gleiche wie das S. 9 Gesagte. Der  $A_{01}$  ist im Pfeifengras-Birkenwald mächtiger, aber lockerer. Sonst ergibt sich eine gute Übereinstimmung zwischen dem Bodenprofil der beiden Wälder.

Beim Vergleich der Bodenprofile der offenen Flächen mit denen der beiden Moorbirkenwälder stellt sich heraus, daß in letzteren der  $A_{02}$  viel dunkler ist. Das Dunklerwerden des Torfes ist also wie die Zersetzung und Umgestaltung zum scharfkantigen Bruch eine Folge der Bewaldung.

Die übrigen Pflanzengesellschaften des Venner Moores.

Diese nehmen einen sehr kleinen Raum gegenüber den vorerwähnten Gesellschaften ein. Es sind die Pflanzengesellschaften der Torfkühen und Wegränder.

An abgestochenen Torfwänden, soweit diese längere Zeit unberührt gelassen wurden, überziehen Moosgesellschaften, in denen besonders *Dicranella cerviculata* eine Rolle spielt, die feuchten, nach Norden gerichteten Seiten, auch die West- und Ostseiten, aber nur ausnahmsweise die sonnigen Südseiten als dünne hellgrüne Teppiche. Auffallenderweise sind sie vorzugsweise auf jüngerem Moostorf anzutreffen<sup>4</sup>. Höhere Pflanzen sind in ihnen selten enthalten. Nur an einer Torfwand wurde *Drosera rotundifolia* gefunden.

In den verlassenen und wassererfüllten Torfkühen breitet sich *Sphagnum cuspidatum* var. *plumulosum* und *Drepanocladus fluitans* aus. *Utricularia*, die sonst diese Stellen bevorzugt, scheint dem Venner Moor ganz zu fehlen. Andere Torflöcher sind mit Sphagnen zugewachsen. Hier ist *Eriophorum polystachium* häufig. Nur an einer Stelle wächst auf diesen Sphagnumflächen *Drosera rotundifolia*.

Auf den Wegen haben sich Pfeifengrasbestände gebildet, die genau dieselbe Artenzusammensetzung aufweisen wie die oben geschilderten *Molinia*-Flächen. An anderen Flächen treten *Vaccinium vitis idaea*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosum* und *Pteridium aquilinum* gruppenweise auf. *Vaccinium uliginosum* gehört im Münsterland zu den Selten-

<sup>4</sup> Auf diese Erscheinung machte mich freundlicherweise Herr Professor Dr. BUDE aufmerksam.

heiten<sup>5</sup>. An einem Wege bildet *Ledum latifolium*, eine amerikanische Art, größere Bestände<sup>6</sup>.

Ausgefahrene Waldwege, besonders in der Nähe des Moorrandes, besiedelt eine kleine Gesellschaft, in der *Polygonum hydropiper* und *Stellaria uliginosa* konstant auftreten. Häufig beherbergt diese Gesellschaft noch *Ranunculus repens*, *Galium palustre*, *Potentilla tormentilla* und *Aspidium spinulosum*. Diese im Venner Moor an schattige Stellen und stets feuchten Torf mit vereinzelt Sandkörnern gebundene Gesellschaft konnte auch in anderen Wäldern auf anmoorigem Boden beobachtet werden.

Der Rand des Hochmoores enthält Pflanzengesellschaften, die, falls sie nicht wie die meisten gestört sind, als Übergänge zu den Wäldern der Umgebung des Venner Moores aufgefaßt werden dürften.

### **B. Die Pflanzengesellschaften der Umgebung des Venner Moores und ihre Bodentypen.**

Auf die das Venner Moor im engeren und weiteren Umkreis umgebenden Waldgesellschaften muß in einer späteren Arbeit (Vegetationskundl. Kartierung der Karte des Deutschen Reiches 1 : 100 000, Blatt Münster i. W.) näher eingegangen werden. Hier sollen sie nur insofern Erwähnung finden, als sie zum Verständnis des Pollendiagramms notwendig erscheinen.

Die ursprünglichen<sup>7</sup> Waldgesellschaften der näheren Umgebung des Venner Moores und ihre Bodenprofile sind:

Eichen-Hainbuchenwälder: Mineralische Naßböden.

Eichen-Buchen-Birken-Mischwälder: Anmoorige Böden, Orterdeböden u. a.

Eichen-Birkenwälder: Rostfarbene Waldböden, Heideböden.

Buchenwälder: Humuskarbonatböden, braune Waldböden.

Erlenwälder: Flachmoorböden, anmoorige Böden.

Bach-Eschenwälder: Auwaldböden.

Die Eichen-Hainbuchenwälder, die im Münsterland ausnahmslos auf mineralischen nassen Waldböden stocken, setzen sich in der Baumschicht in allererster Linie aus Stieleichen (*Quercus robur*) und Hainbuchen zusammen, die im Zahlenverhältnis von 1 : 3 zueinander stehen. Doch erreichen die Hainbuchen in den seltensten Fällen die Höhe der Eichen. Daher ist der Deckungsgrad (Abundanz + Deckungsgrad) beider Bäume etwa zu gleichen Teilen 3—4. Hainbuchen von 15 m Höhe gehören zu den „Seltenheiten“, und solche von 20 m Höhe — die ausgewachsenen Stiel-

<sup>5</sup> Nach freundlicher mündlicher Mitteilung von Herrn Dr. GRAEBNER/Münster.

<sup>6</sup> Herr Dr. GRAEBNER/Münster, der mir vor einem Jahr diese Bestände zeigte, teilte mir wie Herr DENKLER/Venne mit, daß diese schon vor 1½ Jahrzehnten hier anzutreffen waren.

<sup>7</sup> s. Anmerkung 1 S. 3.

eichen sind im allgemeinen 20—25 m hoch — wird man lange suchen müssen. Eschen und Rotbuchen sind in den Eichen-Hainbuchenwäldern des Münsterlandes nicht gerade selten anzutreffen. Die Rotbuchen stehen aber immer einzeln und stets an erhöhten Stellen (trockener!). Recht häufig sind abgestorbene Rotbuchen, denen die stauende Nässe des Bodens nicht zuträglich war. Einen wesentlichen Bestandteil der Strauchschicht stellt der Haselnußstrauch (*Corylus avellana*). Das ursprüngliche Gebiet der Eichen-Hainbuchenwälder und das der mineralischen Naßböden nimmt im 3-km-Umkreis rund 20 %, im 5-km-Umkreis rund 30 % und im 10-km-Umkreis rund 50 % der Gesamtfläche ein.

Im Eichen-Buchen-Birken-Mischwald ist die Stieleiche stets vertreten, recht häufig sind Rotbuchen und Birken (beide Arten), seltener ist der Haselstrauch im Unterwuchs, um so häufiger die Hülse (*Ilex aquifolium*) und Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*). Der Wald stockt im allgemeinen auf anmoorigem Boden mit oder ohne Orterde, oft mit mächtiger Humusauflage („Rohhumus“!), aber bei nahem unverwittertem Untergrund (C). Das ursprüngliche Gebiet dieses Waldes nimmt im 3- und 5-km-Umkreis rund 55 %, im 10-km-Umkreis etwa 35 % der Fläche ein.

Über die ursprünglichen Mengenverhältnisse in der Baumschicht der Eichen-Birkenwälder können keine näheren Angaben gemacht werden, da sich der Einfluß des Menschen hier wie im Eichen-Buchen-Birken-Mischwald einschneidend ausgewirkt hat. Die Eichen-Birkenwälder wachsen auf rostfarbenem Boden (trocken!) oder auf Heideboden, letzterer meist mit Ortstein und ± mächtigem Auflagehumus. Das ursprüngliche Gebiet der Eichen-Birkenwälder ist im Inneren der Münsterschen Bucht (Kreidendreieck) nur klein. Im 3-km-Umkreis nimmt es etwa 10 %, im 5-km-Umkreis etwas weniger und im 10-km-Umkreis kaum 5 % ein. Bemerkenswert ist aber, daß gerade in unmittelbarer Nähe des Moores Eichen-Birkenwaldgebiete häufig sind. Rot- und Hainbuchen fehlen den Eichen-Birkenwäldern fast ganz.

Ursprüngliche Erlenbruchgebiete liegen im Gebiet verstreut. Sie sind in der Nähe des Venner Moores häufiger. Sehr viele kleine Erlenbruchgebiete beherbergt das Eichen-Birken-Buchen-Mischwaldgebiet. Ihr Anteil an der Fläche im 3-, 5- und 10-km-Umkreis bleibt jedoch unter 10 %. In der Baumschicht herrscht die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) weit vor. Für das Pollendiagramm dürfte aber die Tatsache ausschlaggebend sein, daß an das Venner Moor im SO- und NW Erlenbruchgebiete grenzen.

Ähnlich liegt der ursprüngliche Anteil der Bach-Eschenwaldgebiete. Die Baumschicht besteht fast stets aus Schwarzerlen, Eschen und Stieleichen. Rotbuchen fehlen den Bach-Eschenwäldern wie auch den Erlenwäldern so gut wie vollkommen. In ersteren kommt die Hainbuche und der Haselnußstrauch hier und da vor.



Abb. 1: Wollgras-Birkenwald im Venner Moor

phot. F. Runge V. 1938



Abb. 2: Preiselbeerreicher Moorbirkenwald im Venner Moor

phot. F. Runge V. 1938



Abb. 3: Offene Pfeifengrasbestände im Venner Moor      phot. F. Runge VI. 1937



Abb. 4: Pfeifengrasreicher Moorbirkenwald      phot. F. Runge V. 1938

Ein größeres ursprüngliches Buchenwaldgebiet gibt es in der Nähe des Venner Moores ebensowenig wie größere Gebiete Buchenwaldbodens. Die nächsten Buchenwaldgebiete liegen 5—6 km westlich des Moores westlich Senden und 6—7 km nördlich bei Albachten. Doch sind diese Gebiete nur sehr klein und dürften im Pollendiagramm keine nennenswerte Rolle spielen. Größere Buchenwaldgebiete liegen nordwestlich des Moores in den Baumbergen (11 km entfernt), südwestlich auf den Seppenrader Höhen (14 km entfernt), südlich bei Nordkirchen-Herbern (13 km) und nördlich auf dem Nienberge-Altenberger Höhenzug (16 km).

So würde sich, wenn der Mensch das Waldbild nicht verändert hätte, etwa folgende Waldverteilung für die Umgebung des Venner Moores ergeben:

Umkreis von km	Eichen- Hainbuchen- wälder %	Eichen-Buchen- Birken- Mischwälder %	Eichen- Birkenwälder %	Erlen- wälder %	Bach-Eschen- wälder %
3	20	55	10	10	5
5	30	55	5	5	5
10	50	35	5	5	5
	mineralische Naßböden	anmoorige Böden, Orterdeböden	Heideböden, Rostfarbene Waldböden	anmoorige Böden, Flach- moorböden	Auewald- böden

Aus der Tabelle ergibt sich, daß im ursprünglichen Waldbild die Stieleiche sowohl im 3-, 5- wie im 10-km-Umkreis eine überragende Rolle spielte. An zweiter Stelle dürfte Rotbuche, Birke, Hainbuche und Erle gestanden haben, während Eschen, Kiefern, Fichten und Tannen zurücktraten oder ganz fehlten.

Im gegenwärtigen, kulturbedingten Waldbild herrscht aber folgende Verteilung: Bei weitem an erster Stelle steht ebenfalls die Stieleiche (vergl. auch HESMER 1937 S. 36). Nur im 3-km-Umkreis tritt an die 2. Stelle die Kiefer (*Pinus silvestris*). Dann folgen etwa Birke, Rotbuche und Hainbuche und zuletzt Fichte, Erle und Esche.

Aus der Tabelle ergibt sich weiter, daß unter den heutigen und ursprünglichen Bodentypen die nassen Böden (mineral. Naßböden, anmoorige Böden, Flachmoor- und Auewaldböden und z. T. Heideböden) im Inneren der Münsterschen Bucht<sup>8</sup> ein geradezu unglaublich großes Gebiet, nämlich über 80% der Fläche einnehmen.

<sup>8</sup> Unter dem Inneren der Münsterschen Bucht möchte ich in diesem Zusammenhang den Raum zwischen den Baumbergen, Seppenrader Höhen, Höhen um Nordkirchen-Herbern, Beckumer Bergen und dem Nienberge-Altenberger Höhenzug verstehen, also das Gebiet, das etwa durch die Linie Münster-Roxel-Tilbeck-Buldern-Lüdinghausen-Ascheberg-Walstedde-Ahlen-Enniger-Everswinkel-Münster begrenzt wird.

### C. Beziehungen zwischen den vegetations- und bodenkundlichen und den pollenanalytischen Ergebnissen.

Im Pollendiagramm, das die folgende Arbeit von BUDDE bringt, steht bei 17 cm Tiefe an 1. Stelle die Eiche (37,9 %), an 2. die Erle (24,3 %), an 3. die Buche (14,6 %) und an 4. die Birke (12,0 %), während die übrigen Baumarten (*Pinus* und *Carpinus*, *Picea* *Abies* usw.) weit zurücktreten.

Vergleicht man diese Werte mit denen der ursprünglichen Waldverhältnisse, so zeigt sich bei der Eiche eine sehr gute Übereinstimmung. Es dürfte sich demnach im inneren Münsterland seit der Buchenzeit um die Stieleiche gehandelt haben. Da seit dem Buchenmaximum (62 cm) die Eiche im Pollendiagramm bis zur jüngsten Zeit (2 cm) stets und ebenfalls im heutigen Waldbild vorherrscht, ist und war das Münsterland seit der Buchenzeit das Land der Stieleiche.

Wie oben erwähnt, grenzen 2 Erlenbruchgebiete an das Venner Moor. Zieht man diese Verhältnisse in Betracht, dann könnten die hohen Erlenprocente des Diagramms evtl. verständlich sein. Man müßte dann beim Vergleich der ursprünglichen Vegetation und des Pollendiagramms und bei der Rückverfolgung den Wäldern der allernächsten Umgebung des Moores größten Wert beilegen.

Die geringen Pollenprocente der Hainbuche deuten darauf hin, daß die Hainbuche nicht soviel Pollen ausstreuen konnte wie die Eiche, wohl weil sie niedriger war als diese. Zu beachten ist aber auch, daß kein Eichen-Hainbuchenwaldgebiet an das Venner Moor grenzt.

Eine gute Übereinstimmung ergibt sich bei der Rotbuche. Im Pollendiagramm machen die Buchenprocente nicht einmal die Hälfte der Eichenpollenprocente aus.

Was für die Buche gesagt wurde, gilt auch für die Birke. Die Übereinstimmung ist ebenfalls gut. Das Emporschnellen der Birkenprocente (49,5) und das damit verbundene Absinken der übrigen Bäume in jüngster Zeit ist auf die Entwässerung des Venner Moores und der damit verbundenen Bewaldung durch Birken zurückzuführen.

Über 80 % der Böden des inneren Münsterlandes sind heute, wie oben erwähnt. Naßböden. Auf diesen Böden sind heute ausgedehnte Buchenwälder, wie sie etwa die Buchenpollenprocente der Buchenzeit erfordern würden, undenkbar. Wenn auch der Eingriff des Menschen in das ursprüngliche Waldbild nicht unterschätzt werden darf, so darf doch die Abnahme der Buchenpollenprocente nicht allein auf das Konto des Menschen geschoben werden. Wir leben im inneren Münsterland nicht mehr in der Buchenzeit. Wenn aber trotzdem die Buchenpollen zur Buchenzeit (62 cm) 43,7 % der gesamten Baumpollen einnahmen, so muß man daraus folgern, daß die Böden des inneren Münsterlandes zur Buchenzeit nicht so naß gewesen sein können wie heute. Das spiegelt sich auch

ganz hervorragend in der geringen Prozentzahl des Erlenpollens während der Buchenzeit wider, der geringsten Prozentzahl der ganzen Erlenkurve überhaupt.

#### Literatur, soweit sie in der Arbeit erwähnt wurde

- BÖMER, A., Die Moore Westfalens. VIII—X. Berlin 1895.  
BRAUN-BLANQUET, J., Pflanzensoziologie. Berlin 1928.  
HESMER, H., Die heutige Bewaldung Deutschlands. Berlin 1937.  
HUECK, K., Die Vegetation und die Entwicklungsgeschichte des Hochmoores am Plötzen diebel (Uckermark). Beitr. z. Naturdenkmalpfl., Bd. XIII, H. 1. Berlin-Lichterfelde 1929  
RUBNER, K., Die pflanzengeographisch-ökologischen Grundlagen des Waldbaus. 3. Aufl. Neudamm 1934.  
STREMME, H., Die Böden des Deutschen Reiches und der Freien Stadt Danzig. Ergänzungsheft Nr. 226 zu Peterm. Mitt. Gotha 1936.  
Topographische Karte in XXII Blättern den größten Theil von Westphalen enthaltend ... herausgegeben vom General Major von LE COQ im Jahr 1805. Sect. XII. gestochen von Heinrich BROSE in Potsdam 1904.  
TÜXEN, R., Das Altwarmbüchener Moor. Mitt. der Provinzialst. f. Naturdenkmalpfl. Hannover Heft 1. Hildesheim 1928.  
TÜXEN, R., Die Pflanzengesellschaften Arbeitsgem. in Niedersachsen. Heft 3. Hannover 1937.

## II. Pollenanalytische Untersuchung des Venner Moores

von H. B u d d e, Dortmund

mit einer Textabbildung

Die Moore des Münsterlandes sind im letzten Jahrzehnt durch KOCH (4,5) und BUDDE (3) eingehend pollenanalytisch untersucht worden. So erschien es von vornherein verständlich, daß im Venner Moor keine wesentlich neue Ergebnisse gefunden werden konnten. Immerhin bestand aber die Möglichkeit, daß sich durch eine Bearbeitung im Rahmen einer pflanzensoziologischen Kartierung des Gebietes Beziehungen zwischen dem vergangenen und heutigen Waldbilde aufdecken ließen. Ich folgte darum gerne der Anregung des Herrn BUNGE, und habe dann in Arbeit- und Gedankenaustausch mit ihm mehrmals das Moor aufgesucht. Herr Dr. KOCH hatte die Freundlichkeit, Pollenbestimmungen zu überprüfen, und mein Freund Dr. KOPPE übernahm wie immer die Durchsicht der Moose; auch unterstützte mich dankenswerterweise das Ruhrland-Museum, Essen, als dessen Mittg. Nr. 57 dieser pollenanalytische Teil unserer Gemeinschaftsarbeit gelten möge.

## Der Aufbau des Moores

(Tabelle 1 und Profil Abb. 1)

Vor der Versumpfung stand im Bereich des Moores ein Kieferwald, in dem einzelne Birken eingestreut waren. Der durchgehende Stubbenhorizont, Holzreste von Zweigen und Ästen, sowie die hohen Pollenprozentage am Grunde vom Sande zum Torfe hin (Tabelle I, a und d) legen davon Zeugnis ab. Eine Vernässung, wie in den meisten Münsterländer Mooren (Merfeld, Emsdetten, Ostendorf, Kattenvenne, Füchtorf) setzte ein und gab Anlaß zur Ansiedlung von *Phragmites*, *Typha*, *Equisetum limosum*, *Carex spec.* und *Aulacomnium palustre*, (Rhizome, Fasern und Epidermen, Radizellen im Sand und ersten Torf bis 20 cm reichlich; *Aulacomnium* sehr spärlich und z. T. unsicher; Tetraden von *Typha* ganz selten). Zugleich wanderten vereinzelt Farne und zahlreicher Torfmoose ein (schon in dem sandig-torfigen Grunde 20—60 % Sphagnumsporen). Eine Brandlage scheint diesen ganzen Vorgang, gleich wie z. B. in Kattenvenne, begünstigt zu haben. In diese durchweg eutrophe bis mesotrophe Pflanzengesellschaft drangen recht schnell die oligotrophen Hochmoorvertreter ein: in zunehmendem Maße die Sphagnen (*Sph. medium (magellanicum)* und *imbricatum*), *Eriophorum vaginatum* in dichten Beständen (seine Scheiden und Fasern bilden eine durchgehende Lage) und *Vaccinium oxycoccus*. Gerade diese letzte Art wucherte damals auf den Bulten in dichter Verpflechtung (Profil bei 253—56 cm, etwa 20 cm über dem Grunde Stengel, Blätter, Früchte). Die Hochmoorbildung war damit endgültig eingeleitet: als Begleiter erscheinen Pilzmycelien und Pilzsporen, insbesondere *Tilletia sphagni*, dazu von den Rhizopoden die typischen Formen der Hochmoorbulte und -schlenken wie *Ditrema flavum*, *Callidina angusticollis*, *Euglypha spec.*, weiter die Spermatophoren von *Canthocamptus*. Der ganze Torf stellt sich uns zunächst in starker Zersetzung, dunkelbraun und speckig, mit Wollgrasresten, *Oxycoccus*- und *Calluna*-Reisern dar. Von 225—210 cm (40 bis 60 cm über dem Grunde) beobachten wir aber eine ganz wenig zersetzte hellgelbbraune Torfschicht, die aus reinem, fast mikroskopisch erkennbaren *Sphagnum acutifolium*-Rasen zusammengesetzt ist; Ericaceen-Reiser sind nur ganz spärlich vorhanden. Die Sphagnumsporen erreichen hier höchste Werte bis 260 %, auch die Pilzmycelien und Pilzsporen (13 %), dazu *Ditrema flavum* (18 %) und andere testacee Rhizopoden (12,5 %). Weiter hinauf erscheint der Torf wieder stark zersetzt, dunkelbraun, speckig und reichlich untermischt mit Wollgras und *Calluna*-Reisern. Besonders treten die Wurzelfasern des Wollgrases hervor und lassen auf dessen ausgedehnte Bestände schließen. Mit dem stratigraphisch deutlich erkennbaren Grenzhorizont (um 120—110 cm) endet der ältere Sphagnumtorf. In den abgetorften Teilen des Moores ist man in der Lage, den Grenzhorizont weit zu verfolgen. Neben Stellen, wo der ältere

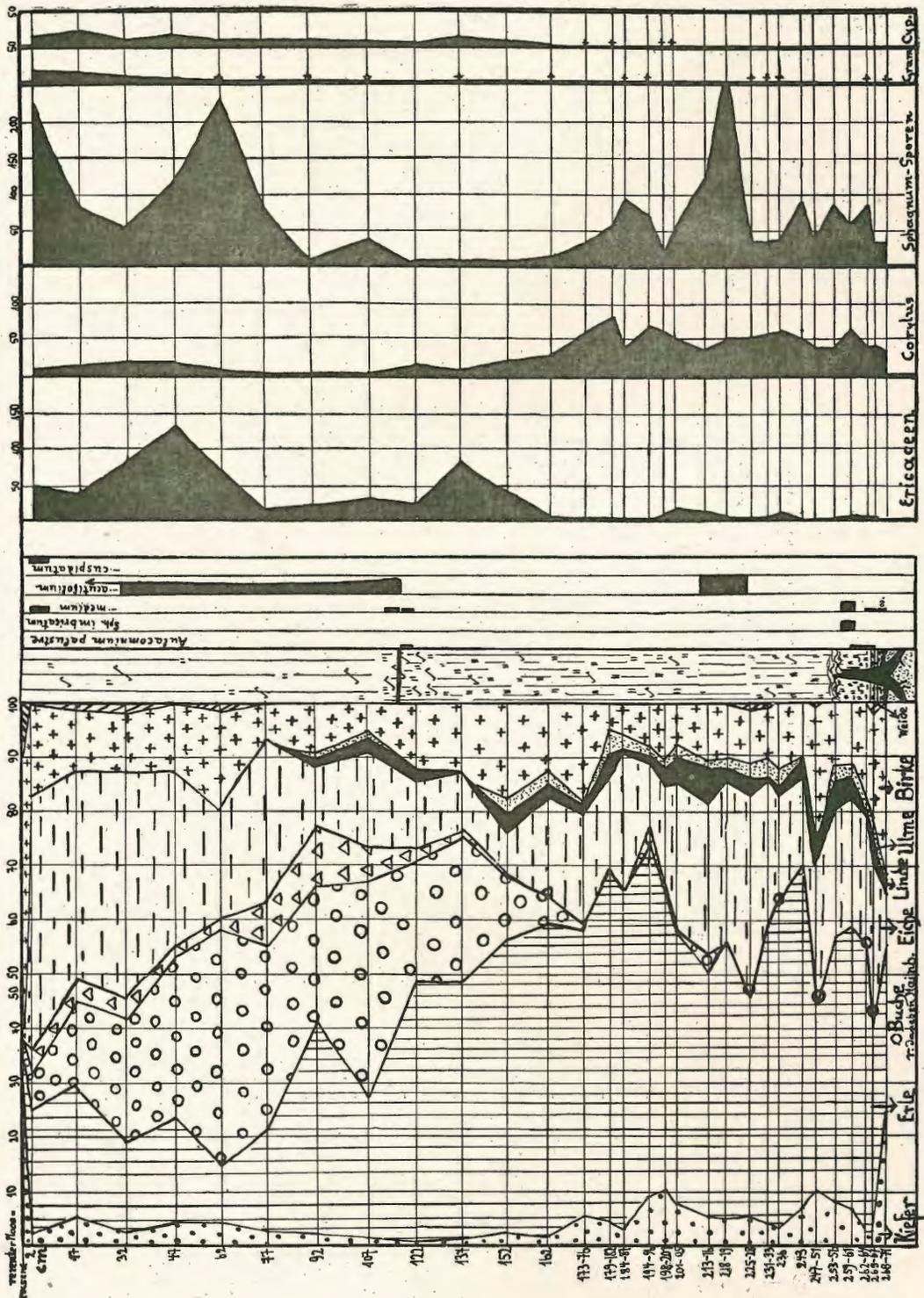


Tabelle 1

## Zählprotokoll:

	Pinus	Picea	Fagus	Carpinus	Alnus	Betula	Salix	Quercus	Tilia	Ulmus	E. M. W.	Abies
a) Gesamtprofil.												
rezenter Sphag.-Rasen	29,7	10,0	4,2	—	3,3	49,5	+	3,3	—	—	—	—
2 cm	2,5	+	7,5	4,2	21,6	17,6	—	46,6	—	—	—	46,6
17 "	5,6	—	14,6	4,8	24,3	12,0	0,8	37,9	—	—	—	37,9
32 "	2,6	—	22,8	3,2	16,5	10,7	1,6	42,5	—	—	—	42,5
47 "	3,5	—	30,0	1,0	20,0	12,7	—	32,8	—	—	—	32,8
62 "	3,5	+	43,7	2,0	10,9	17,9	2,0	20,0	—	—	—	20,0
77 "	2,7	—	32,5	8,9	19,8	6,6	—	29,5	—	—	—	29,5
92 "	2,4	—	24,4	12,2	39,2	9,2	—	10,6	1,0	1,0	—	12,6
107 "	1,4	+	39,4	7,0	26,0	5,6	—	17,8	1,4	1,4	—	20,6
122 "	0,4	—	21,4	2,5	48,9	12,2	—	12,5	2,1	—	—	14,6
137 "	1,6	—	25,6	1,5	47,6	12,6	—	11,1	—	—	—	11,1
152 "	2,3	—	11,0	0,8	54,4	17,8	0,4	8,0	3,0	2,7	—	13,7
162 "	1,3	—	4,3	—	58,4	11,5	—	18,2	2,7	3,6	—	24,5
173—176 "	6,0	+	1,5	0,4	52,4	18,0	—	19,2	1,8	0,7	—	21,7
179—182 "	4,2	—	—	—	65,0	4,8	—	17,5	4,2	4,3	—	26,0
184—187 "	2,7	—	—	—	63,4	6,0	—	25,2	0,5	2,2	—	27,9
194—196 "	9,3	+	3,0	—	64,9	7,5	—	10,7	2,3	2,3	—	15,3
198—201 "	10,1	—	1,2	—	55,0	11,1	—	18,1	3,0	1,5	—	22,6
201—205 "	7,2	+	0,7	—	50,2	8,4	—	27,3	4,4	1,8	—	33,5
213—216 "	5,6	—	2,5	—	45,0	11,1	—	28,5	5,6	1,7	—	35,8
218—219 "	5,2	—	+	—	51,1	9,0	1,7	28,8	2,5	1,7	—	33,0
225—228 "	5,6	—	+	—	41,2	10,2	1,0	35,5	3,7	2,8	—	42,0
231—233 "	4,2	—	—	—	55,0	10,5	—	26,1	1,0	3,2	—	30,3
236 "	3,2	—	+	—	59,2	12,3	—	20,1	1,0	4,2	—	25,3
243 "	7,0	—	—	—	63,0	10,0	—	16,0	3,2	0,8	—	20,0
247—251 "	10,5	—	+	—	33,5	23,4	0,9	26,7	4,0	1,0	—	31,7
253—256 "	8,0	+	—	—	49,1	12,0	—	24,0	4,6	2,3	—	30,9
259—261 "	7,0	+	—	—	51,4	11,5	—	24,5	4,0	1,6	—	30,1
262—264 "	2,3	—	+	—	54,0	17,4	—	23,0	1,0	2,3	—	26,3
265—267 "	2,6	—	+	—	38,3	17,8	3,0	31,0	3,5	3,8	—	38,3
268—271 "	24,2	+	—	—	31,4	31,3	—	9,1	3,0	1,0	—	13,1
b) Über und unter der scharfen Grenzlinie zwischen älterem und jüngerem Torf.												
6—3 cm	3,0	—	24,0	4,5	50,8	5,4	—	10,3	—	2,0	12,3	—
3—0 "	2,1	—	26,0	4,6	44,4	9,4	—	10,8	—	2,7	13,5	—
0—(-3) "	0,5	+	21,4	3,2	53,0	11,5	—	6,8	1,0	2,6	10,4	—
(-3) — (-6) "	1,1	+	29,4	3,4	46,5	8,0	—	9,7	0,8	1,1	11,6	—
c) wie b.												
1—0 cm	1,6	—	28,4	6,0	43,5	9,8	—	7,5	0,5	2,7	10,7	—
0—(-1) "	2,3	—	20,0	6,0	56,1	10,0	—	4,0	1,1	0,5	5,6	—
d) am Grunde zwischen Sand und Torf.												
9—6 cm	1,4	—	1,9	—	31,6	9,8	—	50,4	4,9	—	55,3	—
1—2 "	3,7	—	0,8	—	45,1	8,0	0,9	36,2	3,3	2,0	41,5	—
2—(-1) "	22,0	—	—	—	15,1	55,4	—	2,0	5,5	—	7,5	—
(-1) — (-3) "	8,0	+	+	—	30,7	34,0	—	20,9	3,4	3,0	27,3	—
(-3) — (-5) "	31,0	—	—	—	6,6	60,0	—	—	2,4	—	2,4	—
(-5) — (-7) "	50,0	—	—	—	9,0	36,0	—	—	5,0	—	5,0	—

# Venner Moor

Corylus	Ericaceen Tetraden	Graminaceen	Cyperaceen	unbekannte Pollen	Ditrema flavum	andere Rhizopoden	Canthocamp- tus	Pilze und Pilzsporen	Tilletia sphagni	Sphagnum- Sporen	Farnsporen	Polypodium vulgare	Helicospori- um Comidien	Arcella spec.	Insekten- reste	Typha- Pollen	Caryophyl- laceen Pollen	Compositen- Pollen
1,0	140,7	2,2	2,2	4,2	—	4,1	—	—	—	1,6	—	—	1,3	—	—	—	—	+
5	50	20	20	20	—	—	—	—	2,0	225	+	—	—	—	—	—	—	+
12	30	20	25	10	—	—	3,0	+	+	92	+	—	—	—	—	—	—	+
20,2	74,5	10,0	7,0	10	—	—	—	+	—	53,2	—	—	—	—	—	—	+	+
20,0	144,0	5,0	15,0	6,0	—	—	—	+	+	130	—	—	—	—	—	—	+	+
5,3	62,0	6,5	8,0	11,0	—	—	8,0	+	—	260	4,0	—	+	—	—	—	—	—
4,6	12,0	5,0	8,5	5,0	—	—	—	—	—	92	—	—	—	—	—	—	—	—
4,7	18,4	2,0	8,0	11,5	+	+	+	—	—	10,0	—	—	—	—	—	—	—	+
1,2	27,8	1,2	6,3	10,1	—	—	—	—	—	41,7	—	—	—	—	—	—	—	+
11,5	20,7	0,7	4,0	6,0	1,5	+	1,0	+	—	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—
7,9	84,1	—	15,8	11,0	—	—	—	+	—	9,4	—	—	—	—	—	—	—	—
22,1	38,2	1,2	11,5	2,5	—	—	—	—	—	8,0	+	—	—	—	—	—	—	—
27,3	8,2	—	7,0	5,9	—	—	—	+	1,5	13,9	—	+	—	—	—	—	—	—
65,0	5,5	0,7	3,6	3,1	1,0	0,5	—	1,5	10,0	41,3	—	+	—	—	—	—	—	—
78,3	8,0	—	6,7	8,5	1,0	—	—	—	—	60,1	+	—	—	—	—	—	—	—
41,5	3,2	1,0	—	8,0	12,0	—	—	+	30,0	90,1	—	—	+	—	—	—	—	—
73,2	1,4	1,5	—	6,0	—	—	—	+	—	70,3	—	—	+	—	—	—	—	—
54,1	10,0	—	1,7	3,0	—	—	—	—	—	22,7	—	—	—	—	—	—	—	—
50,2	14,5	—	4,4	8,4	1,5	1,0	—	2,0	—	53,6	+	—	—	—	—	+	—	—
36,7	7,3	—	—	10,0	15,0	2,5	—	13,0	—	120,0	—	—	—	—	+	—	—	—
50,0	3,5	—	—	6,0	18,0	2,0	—	+	—	260,0	—	—	—	—	+	+	—	—
50,0	4,6	1,0	—	5,0	1,0	1,5	—	—	—	35,5	+	+	—	—	—	—	—	—
55,0	5,8	1,0	—	4,0	+	—	—	+	—	34,0	+	—	—	—	+	—	—	—
58,3	10,2	3,0	—	7,0	9,0	3,0	3,0	14,0	—	35,2	—	+	—	—	—	—	—	—
50,0	1,6	—	—	10,0	8,0	—	5,0	6,0	1,0	90,0	—	—	1,0	—	+	—	—	—
46,1	1,5	—	—	12,0	—	1,5	1,5	—	—	39,1	—	—	—	—	+	—	—	—
44,6	2,3	—	—	10,0	3,0	—	1,5	3,0	—	84,6	—	—	—	—	+	—	—	—
63,0	6,0	—	—	10,0	2,0	—	—	—	—	60,0	—	—	—	—	—	—	—	—
42,4	5,2	1,0	—	5,0	4,0	7,0	+	120,0	40,0	85,0	—	—	—	—	—	—	—	—
46,0	5,0	—	—	10,0	1,0	1,0	—	14,0	—	30,0	—	—	—	—	—	—	—	—
33,3	—	2,0	—	12,0	—	—	—	—	—	30,0	—	—	—	—	—	—	—	—

in % Werten der Baumpollen

10,0	5,4	1,3	1,3	4,5	—	2,5	—	+	2,2	59,0	—	—	—	—	—	—	—	—
10,0	5,5	1,6	1,6	7,0	1,0	4,0	—	+	4,3	164,0	+	—	—	—	+	—	—	—
12,7	12,7	1,0	1,0	7,0	+	1,5	—	+	+	15,4	+	+	—	—	—	—	—	—
13,5	23,6	3,1	3,1	9,7	+	—	—	reichl.	—	56,5	—	+	—	—	—	+	—	—
5,0	2,1	—	—	5,3	6,5	6,0	—	+	4,0	189	—	—	—	—	—	—	—	—
12,0	13,5	2,0	2,0	9,0	1,1	2,7	—	reichl.	0,5	27	+	+	—	—	+	—	—	—
37,6	3,0	7,0	2,0	15	18	3	—	3,0	—	200	—	—	—	—	—	—	—	—
61,5	0,5	5,0	3,0	8,0	1	+	—	+	3,0	40,0	—	—	2,0	—	—	—	—	—
42,0	—	8,0	1,0	10,0	—	—	—	—	—	42,0	—	—	—	—	+	—	—	—
32,2	3,0	6,0	—	10,0	—	—	—	—	—	22,4	+	—	—	—	+	+	+	+
13,3	9,0	15,0	15,0	15,0	—	—	—	—	—	60,0	—	—	—	—	—	—	—	—
9,0	—	60,0	60,0	25,0	—	—	—	—	—	20,6	—	—	—	—	—	—	—	—

Torf fast unmerklich über etwas stärkerem Wollgras- und Ericaceenreiser-vorkommen in den jüngeren wenig zersetzten Torf übergeht, gibt es Stellen, wo dieser Wandel auf h a a r s c h a r f e r Grenzlinie vor sich geht, wo man den jüngeren, weißlichgelben Torf wie eine Schicht über dem älteren, spekgigen, dunkelbraunen abblättern kann (Tabelle I, b und c). Mit aller Deutlichkeit läßt sich somit die letzte Mooroberfläche vor Beginn des jüngeren Mooswachstums rekonstruieren: Wachstumskomplexe, die vielleicht stark zurückgedrängt waren, wechselten mit ausgedehnten Stillstands- und Erosionskomplexen; an den nackten Torfstellen konnten die Verwitterungsprozesse besonders stark einsetzen; man denkt an Bilder wie z. B. aus den Oberharzmooren oder an Teilausschnitte unserer heutigen nordwestdeutschen Moore. Von etwa 110 cm bis zur Oberfläche baut sich gleichförmig der jüngere, schwach zersetzte Torf aus. Die Beteiligung von Wollgrasfaserschöpfen und Ericaceen-Reisern erscheint im ganzen gering, man erkennt die zerstreut bultenhafte Verteilung. Der Haupttorfbildner ist *Sphagnum acutifolium*, dazu hier und da *Sph. subsecundum* als Vertreter der Schlenkengesellschaften, nach der Oberfläche zu noch *Sphagnum medium* und *cuspidatum*. Die Sphagnumsporen steigen bis 260 % an, sporadisch sind die Pollen von Compositen und Caryophyllaceen zu finden. *Ditrema flavum* verschwindet von 80 cm an ab, die anderen Rhizopoden gleichfalls oder werden wie *Arcella spec.* sehr selten; die Spermatophoren von *Canthocamptus* dagegen sind schichtenweise bis 8 % der Baumpollen vertreten. Mit dem zerstörenden Eingriff des Menschen hat die Moorentwicklung ihren Abschluß gefunden.

#### Die Pollenanalyse.

Ein Blick auf Tabelle 1 und Profil 1 zeigt, daß das Pollendiagramm durchaus mit den Diagrammen der anderen Münsterländer Moore übereinstimmt. Die Moorbildung beginnt in der Eichenmischwaldzeit, also im Atlantikum. Die Buche ist schon sporadisch vertreten. In Tabelle 1, d wurden die Analysen unter Aufschluß durch Flußsäure bis in den Sand hinein durchgeführt. Wenn wir hier zutiefst auch hohe Prozente von Kiefer (50,0 %) und Birke (36,0 %) sehen und vom Eichenmischwald nur die Linde (5,0 %) vorfinden, so glaube ich nicht, daß dadurch noch ein boreales Spektrum angezeigt wird. Die hohen Prozente sind aus dem lokalen Vorkommen von Kiefer und Birke zu erklären. Der Stubbenhorizont der Kiefer bestätigt außerdem eine Ansicht C. A. WEBERS aus dem Jahre 1898, daß *Pinus* noch einige Standorte bis zum Beginn der Bucheinwanderung im östlichen Münsterlande inne hatte. (Vergleiche dazu KOCH, 5, F ü c h t o r f). Die Erle in ihrer örtlichen Bedingtheit dominiert von Beginn an über die Eichenmischwaldkomponenten. Wenn letztere trotzdem 25, 30, 38 und 42 % betragen, so dürfen wir annehmen, daß dieser Eichenmischwald recht ausgedehnte Bestände bildete. Die Kiefer kam nach

dem Untergang des anfänglichen Kiefernwaldes nur noch zerstreut vor. Fichte und Tanne zeigen ihr Vorkommen durch Einzel-Pollen an. Die Grenze der natürlichen Verbreitung dieser beiden Baumarten liegt etwa 200 km östlich im Werragebiet und Harz. Es handelt sich also im Münsterland um vorgeschobene Posten. Der Haselstrauch wuchs als Unterholz in dem lichterem Eichenmischwald. Scheinbar handelt es sich um die Zeit des Anstiegs zum zweiten Haselmaximum, das den Gipfelpunkt kurz vor Beginn der Buchenausbreitung erreicht. Jetzt nehmen die Haselprocente schnell ab, denn mit der Vorherrschaft der Buche ist in den schattenreichen Wäldern für den Haselstrauch kein Platz mehr. Er wird an die Ränder verdrängt. Zur Zeit der Buchenausbreitung stellt sich auch von Osten als letzter Einwanderer kommend die Hainbuche ein. Wenn sie auch, durch die Buche beeinträchtigt nicht zur Entfaltung kommt, so erreicht sie doch Werte von 7, 8, 9 und 12 %. Der Buchenwald erreicht bei etwa 100—60 cm seine höchsten Werte mit rund 40 %, dann wird er wieder vom reinen Eichenwald überholt.

Als hervorstechenden Unterschied gegenüber allen anderen münsterländischen Mooren kennzeichnet das Venner-Moorprofil von Beginn an einen das Gebiet beherrschenden Eichenmischwaldbestand, der auch noch während der Buchenzeit höhere Werte aufweist und schließlich als reiner Eichenwald den Buchenwald wieder an Ausdehnung überflügelt. Zur näheren Erläuterungen sollen in der folgenden Tabelle II die Eichenmischwaldprocente der untersuchten Münsterländer-Moore vorgeführt werden:

**Tabelle II**

(nach Koch, 4, 5, 6)

		Gesamtzeit der Moorentwicklung			Mittel etwa seit dem Buchen- maximum
		a) Höchst- wert	b) Tiefst- wert	c) Mittel	
E. M. W. Velen, Weißes Venn, Profil	II	14	1,30	<b>5,8</b>	4,4
" " " " " "	I	23	2,00	<b>7,9</b>	6,1
" " " " " " , Schwarz. Venn, "	IV	20	7,30	<b>12,3</b>	fehlt
" Maria Venn, Rötten Venn, "	I	20,70	0,70	<b>8,2</b>	fehlt
" Merfeld, "	II	23,00	3,30	<b>6,5</b>	3,7
" " " " " "	III	10,00	0,60	<b>6,4</b>	6,2
" Emsdetten, "	II	14,00	2,00	<b>5,9</b>	7,1
" " " " " "	III	8,70	2,00	<b>5,8</b>	8,5
" Ostendorf, "	—	6,60	2,00	<b>5,3</b>	unvoll-
" Kattenvenne, "	—	7,00	3,00	<b>4,6</b>	ständig
" Füchtorf, "	II	23,4	6,00	<b>13,2</b>	—
" Venner Moor, (Budde) "	—	<b>42,0</b>	<b>11,1</b>	<b>27,0</b>	<b>30,3</b>

(Obfl. 46,6)

Die vorstehenden Zahlen erweisen mit aller Deutlichkeit, daß die Umgebung des Venner Moores uraltes Eichenwaldgebiet darstellt. Auch die pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchung RUNGES kennzeichnet das innere Münsterland als das „Land der Stieleichen“. Selbst während des Maximums der Buchenausbreitung trat der E. M. W. auf Grund der

pollenanalytischen Prozentwerte bedeutsam im Waldbilde hervor. In der Folgezeit ließ eine zunehmende Vernässung des Bodens den Buchenwald auf Kosten des Eichenwaldes wieder stark zurücktreten. Die Tatsache dieser letzten Verschiebung stellte die Pollenanalyse fest, die ursächliche Erklärung ergab sich aber erst aus den angestellten Untersuchungen über Waldgesellschaft und Bodentyp.

#### Der Grenzhorizont.

1938 hatte ich Gelegenheit, ein Moor bei Lützel\* näher untersuchen zu können. Dieses Moor begann sein Wachstum in dem letzten Abschnitt der atlantisch-subborealen Phase mit dem Eichenmischwald, die Buche machte sich durch Einzelpollen bemerkbar. Die ganze Torfschicht besteht nun vom Grunde bis zur heutigen Oberfläche aus Wollgras und Seggen mit untergeordnetem *Sphagnum*. Der Torf erscheint dunkelbraun, speckig und mit den Wurzeln des Wollgrases faserig durchsetzt. Er gleicht durchweg dem „älteren Sphagnumtorf“ des Münsterlandes und würde ohne Zweifel für solchen gehalten werden können. Es ist nun die Tatsache von Bedeutung, daß dieser Torf zugleich mit seiner Bildung zersetzt wurde und speckige Struktur annahm. Ein glücklicher Zufall wollte es, daß in etwa 5—6 km Entfernung am Bahnhof Erndtebrück ein Moor liegt, dessen Wachstum zwar etwas später — zu Beginn der subatlantischen Phase, zu Beginn der Buchenwaldausbreitung — einsetzte, das aber dann in gleicher Höhenlage, unter gleichen klimatischen Bedingungen eine Torfschicht aufbaute, die aus wenig zersetztem Sphagnumtorf besteht, also vollkommen dem „jüngeren Moortorf“ des Münsterlandes gleicht. Wir haben also auf engem Raume in zwei zeitlich und klimatisch gleichgeschalteten Mooren zwei ganz verschiedene Torfarten. Im Lützeler Moor wurde gleichsam ein in die Jetztzeit hineingewachsener „älterer Sphagnumtorf“ aufgefunden. Es ist schwer zu verstehen, wie besonders bei der gleichen Wärme und den gleichen Regemengen dort *Sphagnum* herrschend wird, bleibt und wenig der Zersetzung unterliegt, und hier Wollgras dominiert und speckige Struktur annimmt. Ich habe in meiner Arbeit angedeutet, daß für den Zersetzungsgrad eines Torfes nach der vorliegenden Beobachtung vornehmlich die Torfbildner maßgebend sind, und daß verschiedene Torfbildner unter gleichen klimatischen und räumlichen Gegebenheiten wachsen können. Ich glaube, daß die vorstehenden Tatsachen auch die Torfbildungsvorgänge im Münsterland und in Nordwestdeutschland beleuchten und die von einigen Autoren ausgesprochenen Ansichten bestätigen können, daß nämlich:

\* Vgl. meine Arbeit „Pollenanalytische Untersuchung eines Sauerländischen Moores bei Lützel“. Dechenia Bd. 97 B. Bonn 1938. Zugleich vierter Beitrag zur Waldgeschichte des Sauerlandes.

1. der „ältere Sphagnumtorf“ mit seiner Bildung gleichzeitig zersetzt wurde. Die Zersetzung erfolgte von Horizont zu Horizont. Ausschlaggebend war die Besonderheit der Torfbildner; Wollgras und Heidekraut bildeten seine Hauptkomponenten. Auf der Mooroberfläche wechselten Wachstumskomplexe mit Stillstands- und Erosionsflächen ab. Erosionsflächen förderten insbesondere die Verwitterungsvorgänge. SCHRÖDER (7) sprach zuerst von einer primären Zersetzung des älteren Sphagnumtorfes. Seiner Meinung schlossen sich andere Untersucher an. Nach den Befunden im Lützeler Moor gibt es keine andere Deutung mehr!

2. zur Zeit des Grenzhorizontes es keinen Wachstumsstillstand und keine besondere Austrocknung gab, sondern es trat nur ein Wechsel der Torfbildner ein. Die Sphagnen transgredierten über weite Flächen. Wie die Pollenkurven spurlos vom älteren zum jüngeren Torf hinübergleiteten, so wuchs auch das Moor ohne Unterbrechung weiter. Zwar wuchs der ältere Torf mit seinen anderen Torfbildnern langsamer als der schnellwachsende jüngere, reine Sphagnumtorf.

3. von einem plötzlichen Klimawechsel zur Zeit des Grenzhorizontes keine Rede sein kann. Ich glaube auch nicht, daß das Klima der atlantisch-subborealen Periode so grundsätzlich von dem der subatlantischen verschieden war. Die beiden Sauerlandmoore, Erndtebrück und Lützel, führen uns doch tatsächlich und anschaulich vor, daß stark zersetzter und schwach zersetzter Torf unter gleichem Klima, im gleichen Raum entstehen können.

Ein Blick in die Literatur zeigt, daß überhaupt in bezug auf die Fragen der Beziehungen zwischen Klimawechsel — Atlantikum, subboreal, subatlantisch — und älterem, jüngerem Sphagnumtorf viel Unsicherheit herrscht. Ich möchte aber nochmals andeuten, daß die beiden Sauerlandmoore überzeugend den Beweis liefern, daß der klimatische Wandel atlantisch — subboreal — subatlantisch weder plötzlich noch stark gegensätzlich zu sein braucht.

Um den Wechsel vom stark zersetzten Torf zum wenig zersetzten Torf im Venner Moor noch einmal genau pollenanalytisch darzustellen, habe ich an der „haarscharfen“ Grenze, dort wo der jüngere Torf einen früheren Erosionskomplex überwuchs, Proben in Abständen von 3 cm (Tabelle I, b) und von 1 cm (Tabelle I, c) entnommen. Die Pollenwerte bestätigen klar, was SCHRÖDER so treffend sagt: „Im Grenzhorizont selbst fällt auf, daß der Verlauf der Kurven einer Unterbrechung des Moorwachstums widerspricht. Ein spurloseres Übergleiten der Kurven vom älteren zum jüngeren Moortorf ist nicht denkbar.“ (Besondere Tabelle I, b bei *Fagus*, *Carpinus*, *Alnus*, *Betula*, E. M. W. und in Tabelle I, c bei *Fagus*, *Carpinus*, *Betula*; die Schwankungen der Prozentwerte liegen innerhalb der Fehlergrenze.) Nur die Ericaceenkurve zeigt natürlicherweise deutlich die Abnahme im jüngeren Torf an, und das gleiche gilt von der Zunahme der

Sphagnumsporenkurve und den Begleitern des Sphagnums wie *Ditrema flavum*, anderen Rhizopoden und *Tilletia sphagni*.

### Literatur

Nur die in der Arbeit erwähnten

1. BUDDE, H.: Pollenanalytische Untersuchung des Moores am Bahnhof Erndtebrück. Verh. d. Naturhist. V., Bonn 86. Jhg. 1920.
2. Pollenanalytische Untersuchung des Moores bei Lützel. Ebd. Dechenia 97 B. 1938.
3. Pollenanalytische Untersuchungen im Weißen Venn, Münsterland. Ber. d. deutsch. Bot. Ges. 1930, Heft 1.
4. KOCH, H.: Paläob. Unters. einiger Moore d. Münsterlandes, Beih. Bot. Ztbl. 46/II Dresden 1929.
5. Stratigr. u. pollenflor. Unters. an 3 ver. deutschen Mooren, Planta 11/3 Bln. 1930.
6. Moorunters. im Emsland u. Hümmling, Int. Revue o. J. Hydb. u. Hydg. 1934/31/102.
7. SCHRÖDER, D.: Pollenanalyt. Unters. in den Worpstedter Mooren; Abh. N. V. Bremen 1930, 28/1.
8. Zur Moorentw. NW.-Deutschlands. Ebd. Weber-Festschrift 1931. Weitere Literatur ist unter 1—8 zu finden.

# Neuer Beitrag zur Algenflora Westfalens

von Hermann Budde, Dortmund.

## I. Einleitung

In den Abh., 7.Jhg.1936, Heft 1, veröffentlichte SCHEELE (12) eine Arbeit über „Die Vegetation in zwei Mergelkuhlen Dortmunds“. Mit dem Verfasser zusammen habe ich während zweier Jahre häufig die Kuhlen besucht und die verschiedenen Wasserstellen algologisch beobachtet. Da in der Nähe Dortmunds derartige, von der Kultur verhältnismäßig wenig beeinflusste Gebiete selten oder kaum noch zu finden waren, hatte ich vor, den algenökologischen und -soziologischen Verhältnissen auf kleinem Lebensraum mehrere Jahre hindurch nachzugehen. So erfreulich die Ergebnisse SCHEELES sich erwiesen, der in den Mergelkuhlen einen reichen, zum Teil im Dortmunder Gebiet völlig verschwundenen Pflanzenbestand auffand, so versprechend erschien auch zu Beginn in mancher Hinsicht der Algenbefund. Leider kamen dann Zuschüttungen durch die Reichsautobahn und die Einrichtung eines Schießstandes, die den natürlichen Florenbestand und damit die begonnene Untersuchung zerstörten. Somit kann diese Arbeit in der Hauptsache nur einen bescheidenen Beitrag zur Bestandsaufnahme der Algenarten in unserem Stadtgebiet liefern. Trotzdem möchte ich aber, wenn auch aus obigen Gründen unvollkommen, die Ergebnisse algensoziologisch betrachten. In meinen „Algenuntersuchungen westfälischer Moore“ (9) hatte ich Vorschläge zwecks einheitlicher Behandlung algensoziologischer Untersuchungen und Veröffentlichungen unterbreitet. Ich wiederhole diese Vorschläge:

1. Als Grundlagen soziologischer Betrachtung wird hingewiesen auf die Ausführungen von KURZ (15) und MESSIKOMMER (16), die die Methoden der allgemeinen Pflanzensoziologie auf Algen übertragen.
2. Die Algengesellschaften sind, solange keine besseren Methoden ausgearbeitet werden, aufzunehmen, wie es MESSIKOMMER getan hat:
  - A. Charakterarten; dazu, wenn möglich, anzugeben, ob sie ges.-treu, ges.-fest oder ges.-hold sind,
  - B. Begleiter,
  - C. Zufällige.
3. Es ist zu berichten, mit welcher Moos- und Pflanzenassoziation die Algengesellschaft zusammen auftreten. Allgemeine Angaben genügen nicht. Darum habe ich in meiner „Moor-Algenarbeit“ ver-

sucht, jedesmal eine genaue aber kurze Charakterisierung voranzustellen. HUECK, die Pflanzenwelt Deutschlands, kann dabei gute Dienste leisten.

4. Es ist unbedingt erforderlich, daß die Wasser- und Bodenverhältnisse chemisch-physikalisch jedesmal gekennzeichnet werden. Je eingehender, desto besser!
5. MESSIKOMMER (16) benennt die Gesellschaft nach „zwei physiognomisch wirksamen Komponenten“, obgleich dieselben nicht immer den höchsten Treuegrad aufweisen. Mir scheint es zweckmäßiger, noch einige weitere „wirksame Komponenten“ hinzuzunehmen, etwa im Sinne KRIEGERS (14).
6. Für die Mengenverhältnisse schlage ich vorläufig die Bezeichnungen nach BRAUN vor:

Absolute Menge	Relative Menge
sehr zahlreich (s. z.)	dominierend (dom) = vorherrschend
zahlreich (z.)	codominierend (codom.) = mitbestimmend
wenig zahlreich (w. z.)	zurücktretend (zt.)
spärlich (sp.)	
sehr spärlich (s. sp.)	

Schätzungsmethoden sind von ausreichender Genauigkeit.

7. Jeder Algenarbeit ist eine übersichtliche Zusammenfassung beizugeben.

Diese Vorschläge sollen erneut als Anregung gelten. Ich habe versucht, sie in meiner „Mooralgen-Arbeit“ (9) durchzuführen; in vorliegender Arbeit mußte alles in den Anfängen stecken bleiben.

## II. Übersicht über die Phanerogamen-, Moos- und Algenassoziationen

### 1. Die Mergelkühle „Kump“

- a) Die chemisch-physikalischen Wasser- und Bodenverhältnisse.

Ich verweise auf die Angaben von SCHEELE (12): Kreidemergel (Emscher) 40,9 — 28,6%  $\text{CaCO}_3$  überlagert von Geschiebemergel, 2—6%  $\text{CaCO}_3$ . Das Wasser in den Tümpeln ist sehr hart, 12—16 deutsche Grade. Der Wasserspiegel erscheint in den Jahreszeiten außerordentlich schwankend, denn die bis zu 2 m tiefen Löcher können in heißen Sommern fast vollständig austrocknen; im Frühling und Frühsommer steigt das Wasser bis zum Überfließen, nach dem Herbst zu geht es allmählich zurück.

Eine Wasseranalyse, die dankenswerterweise Herr Mittelschullehrer RÜSCHE-Duisburg durchführte, ergab am 1. 3. 1935:

NO<sub>3</sub> = 0,18 mg/L  
 PO<sub>4</sub> = 3,17 mg/L  
 SiO<sub>2</sub> = 16,8 mg/L  
 H<sub>2</sub>S = nichts  
 Fe = nachgewiesen

Allgemeiner Charakter des Wassers: sehr hart, alkalisch, auf Grund der einen Analyse geringer NO<sub>3</sub>-Gehalt, hoher PO<sub>4</sub>-Gehalt; der Wasserspiegel sehr stark schwankend, Austrocknung der Uferpartien; starke Erwärmung des Wassers bei sommerlicher Einstrahlung.

b) Die Flora.

× Der südlichste Tümpel:

Eine *Equisetum Heleocharis* — *Ranunculus aquatilis*-Association. Begleiter: *Callitriche verna* und *Lemna minor*. Am Tümpelrande noch *Mentha aquatica*, *Bidens tripartita*, *Rumex Hydrolapathum*, *Juncus glaucus*, *Eupatorium cannabinum*.

Die zugehörige Algengesellschaft.

a) Charakterarten                      β) Begleiter                      γ) Zufällige  
 zwischen Pflanzenbeständen

<i>Oscillatoria tenuis</i>	<i>Mikrothamnium Kützingianum</i>	<i>Tolypothria</i>
<i>Zygnema spec.</i>	<i>Tribonema bombycinum</i>	<i>distorta</i>
<i>Bulbochaete spec.</i>	<i>Spirogyra spec.</i>	
<i>Chaetophora elegans</i>	<i>Oedogonium spec.</i>	
<i>Coleochaete orbicularis</i>	<i>Ophiocytium cochleare</i>	
<i>Synedra ulna</i> mit var. <i>biceps</i>	<i>Closterium moniliferum</i>	
<i>Navicula cryptocephala</i>	<i>Gomphonema acuminatum</i>	

im freien Wasser

<i>Nostoc Kihlmanni</i>	<i>Microcystis aeruginosa</i>	<i>Closterium</i>
<i>Trachelomonas volvocina</i>	<i>Trachelomonas hispida</i>	<i>calosporum</i>
<i>Cryptomonas erosa</i>	und <i>oblonga</i>	<i>Anabaena</i>
<i>Ceratium cornutum</i>	<i>Phacus pyrum</i> und	<i>oscillaroides</i>
<i>Peridinium tabulatum</i>	<i>pleuronectes</i>	
	<i>Pandorina morum</i>	
	<i>Eudorina elegans</i>	

Vom März ab erscheinen die blaugrünen Flocken von *Osc. tenuis*, die Fädenwatten von *Zygnema*, *Spirogyra*, *Tribonema* und die bräunlichen

Überzüge der Diatomeen. Bis zum Juni steigern sich die Cyanophyceen und Chlorophyceenmassen, die Flagellaten, Dinoflagellaten werden zahlreicher, vom Grunde treiben auf Cyanophyceen- und Diatomeenlager. Der Wasserspiegel sinkt in den heißen Monaten stark, die Algenwatten zerfallen, Wasseroberfläche und feuchter Uferstrand sind mit gelbgrünen und bräunlichen, z. T. flockigen Konglomeraten von Algen bedeckt. Zum Herbst steigt das Wasser, und es treten neue grüne Algenwatten auf.

Zählung im Juni 1934 (1° ccm)

Tiefe	Lepocinclis ovum und kleine Flagellaten	Peridinium tabulatum	Glenodinium und Peridinium Marssoni	Euglena spec.	Trachelomonas- Arten
Oberfläche 0—5 cm	—	7	105	600	170
etwa 40 cm	—	14	120	20	104
1—1,20 m	240	560	180	1	220

Außer den genannten Arten wurden noch gefunden: *Trachelomonas volvocina* var. *cervicula* und *hispida* var. *coronata*, *Cryptomonas ovata*, *Phacus orbicularis* und *acuminata*, *Euglena acutissima* und *oxyuris*, *Oocystis elliptica*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Glenodinium uliginosum*, *Closterium Dianae* und *prorum*.

Gesellschaft der Diatomeen im Auftrieb  
aus 2—3 m Tiefe, Mai 1935.

- s. z. u. dom.: *Stauroneis phoenicenteron* und *anceps*, *Navicula radiosa* und *cryptocephala*,  
z. u. codom.: *Pinnularia viridis*, *Gomphonema parvulum* und *acuminatum*,  
*Diploneis ovalis*,  
zt.: *Achnanthes lanceolata* var. *elliptica*, *Epithemia zebra* var. *porcellus*,  
*Navicula microcephala*, *hungarica*, *oblonga* und *pupula*, *Nitzschia sigmoidea*,  
*acicularis* und *amphibia*, *Stauroneis Smithii*, *Eunotia pectinalis* var. *minor*  
und *gracilis*, *Cymatopleura solea*, *Hantzschia amphioxys* fo. *capitata*,  
*Rhopalodia gibba*.

Gesellschaft der Diatomeen zwischen den schwimmenden  
*Ranunculus aquatilis*-Beständen, Mai 1935.

- s. z. u. dom.: *Synedra ulna* mit var. *biceps* und var. *danica*,  
z. u. codom.: *Navicula cryptocephala* und *radiosa*, *Gomphonema lanceolatum*,  
*intricatum*, *acuminatum* mit var. *Brébisonii*,  
zt.: *Cymbella ventricosa* und *aspera*, *Eunotia lunaris*, *Epithemia zebra*,  
*Rhopalodia gibba*, *Melosira italica* var. *tenuissima*, *Frustulia rhomboides*.

×× Der vierte Tümpel nach SCHEELE:

Eine *Iris Pseudacorus*-, *Thypha angustifolia*-Assoziation.

Begleiter: *Glyceria fluitans*, *Juncus lamprocarpus*, an Moosen *Drepanocladus aduncus*, *Calliergon cuspidatum*, *Amblystegium riparium*.

Die zugehörige Algengesellschaft.

a) Charakterarten	β) Begleiter	γ) Zufällige
<i>Chara fragilis</i>	<i>Mougeotia</i> spec.	<i>Botryococcus Braunii</i>
<i>Tribonema bombycinum</i>	<i>Zygnema</i> spec.	
<i>Mikrospora tumidula</i>	<i>Oedogonium</i> spec.	
<i>Nostoc Kihlmanni</i>	<i>Oedogonium socialis</i>	
<i>Gonyostomum semen</i>	<i>Bulbochaete</i> spec.	
<i>Melosira italica</i>	<i>Gomphonema parvulum</i>	
	<i>Navicula cryptocephala</i>	
	<i>Closterium moniliferum</i>	

Auch dieser Tümpel war im Juli von massigen, z. T. flockigen Algen-Konglomeraten erfüllt; Wasserstandsschwankungen die gleichen wie im vorigen. Hier gleichfalls noch folgende Arten: *Euglena acutissima*, *Trachelomonas volvocina* und *hispida*, *Cryptomonas erosa*, *Pandorina morum*, dazu *Hemidinium nasutum*, *Pyramidomonas tetrarhynchus*, von *Desmidiaceen* *Staurastrum punctulatum* und *Cosmarium tetraophthalmum*.

Gesellschaft der Diatomeen im Auftrieb

aus 30—40 cm Tiefe, Juni 1934.

s. z. u. dom.: *Melosira italica*

z. bis w. z. codom.: *Gomphonema parvulum* mit var. *exilissima*, *angustum* mit var. *undulata* und *longiceps* var. *subclavata*, *Achnanthes minutissima*, *Eunotia lunaris*, *Navicula cryptocephala*;

zt.: *Diploneis ovalis* var. *oblongella*, *Cymbella ventricosa*, *Epithemia zebra*, *Nitzschia amphibia*, *Rhopalodia gibba*, *Gomphonema acuminatum* mit var. *trigonocephala*, *Navicula oblonga*, *dicephala* und *radiosa*, *Synedra acus*, *Amphora Normani*, *Stauroneis phoenicenteron* und *anceps*.

2. Die Mergelkuhle „Brandheide“

a) Die chemisch-physikalischen Wasser- und Bodenverhältnisse.

Auch hier verweise ich auf die Angaben SCHEELES (12). Wie in der Mergelkuhle Kump steht Emscher-Kreidemergel und darüber Geschiebe-

mergel an, auch ist die Härte des Wassers die gleiche. Unterschiedlich aber ist hier ein durch Zufluß ziemlich konstanter Wasserstand. Die von Herrn RÜSCHE durchgeführte Wasseranalyse ergab am 1. 3. 1935 ähnliche Werte wie in „Kump“ genannt:

NO <sub>3</sub>	=	0,19 mg/L
PO <sub>4</sub>	=	1,82 mg/L
SiO <sub>2</sub>	=	11,0 mg/L
H <sub>2</sub> S	=	nichts
Fe	=	nachgewiesen

Allgemeiner Charakter des Wassers: sehr hart, alkalisch, auf Grund der einen Analyse geringer NO<sub>3</sub>-Gehalt, höherer PO<sub>4</sub>-Gehalt. Der Wasserspiegel etwa gleichbleibend, durch Zufluß aus den Quellhorizonten findet keine so starke Erwärmung wie in „Kump“ statt.

× Die beiden Teiche an der N.O.-Ecke.

Eine *Typha latifolia*, *angustifolia* — *Scirpus lacustris*-Assoziation. Begleiter: *Eriophorum polystachium*, *Equisetum palustre* und *Heleocharis*, *Carex intermedia* und *acutiformis*, *Lemna minor* und *trisulca*, dazu an den seichten Uferrändern *Juncus glaucus* und *effusus*, *Berula angustifolia*, *Mentha aquatica*, *Rumex Hydrolapathum*, weiter an Moosen *Calliergon cuspidatum*, *Drepanocladus aduncus*, *Amblystegium riparium* und *Marchantia polymorpha*.

#### Die zugehörige Algengesellschaft zwischen Pflanzenbeständen.

α) Charakterarten	β) Begleiter	γ) Zufällige
<i>Tribonema bombycinum</i>	<i>Tolypothrix distorta</i>	
<i>Oedogonium (rivulare)?</i>	<i>Spirogyra</i> spec.	
<i>Mougeotia</i> spec.	<i>Chaetophora elegans</i>	
<i>Botryococcus Braunii</i>	<i>Mikrospora tumidula</i>	
<i>Closterium Dianae</i>	<i>Ophiocytium cochleare</i>	?
<i>Epithemia turgida</i>	<i>Gonyostomum semen</i>	
<i>Rhopalodia gibba</i>	<i>Navicula radiosa</i>	
	<i>Eunotia lunaris</i>	
	<i>Cymbella aspera</i>	
	<i>Closterium moniliferum</i> Kützingii	
	<i>Pleurotaenium Ehrenbergii</i> und	
	<i>Trabecula</i>	

im freien Wasser:

<i>Mikrocystis aeruginosa</i>	<i>Cryptomonas erosa</i>	
<i>Peridinium tabulatum</i>	<i>Glenodinium cinctum</i>	
<i>Peridinium cinctum</i>	<i>Glenodinium uliginosum</i>	?
<i>Peridinium biceps</i>	<i>Pandorina morum</i>	
<i>Dinobryon sertularia</i>	<i>Trachelomonas volvocina</i>	
	<i>Euglena variabilis</i>	

Im März ist, wie im ganzen Winter, noch eine Algenarmut festzustellen; im Mai überziehen fädige Algenmassen die ganze Teichoberfläche, und die Diatomeen sind überaus zahlreich, im Juni-Juli erreichen dann Flagellaten und Dinoflagellaten den Höhepunkt. Auch hier wie in „Kump“ zerfällt schließlich alles in z. T. flockige Algen-Konglomerate. Weiterhin zum Herbst ein Absinken, aber nie völliges Verschwinden der meisten Arten.

Oberfläche, Zählung	Mai in 1 ccm	Juni in 1 ccm	Juli in 1 ccm
Peridinium (große Formen) .....	34	70	300
Dinoflagellaten (kleine Formen) .....	12	140	224
Eudorina elegans .....	8	} nicht gezählt	} nicht gezählt
Phacus-Arten .....	4		
Trachelomonas-Arten .....	26		
Gonyostomum semen .....	4		
Dinobryon-Kolonie .....	—		
Anthophysa vegetans .....	—		18
Dictyosphaerium Ehrenbergianum .....	—		45
Euglena-Arten .....	—	150	178

Es wurden außer den vorher genannten Arten in den Teichen noch gefunden: *Euglena Ehrenbergii*, *Gloeocystis ampla*, *Mikrothamnion Kützingerianum*, *Chaetosphaeridium Pringsheimii*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Eudorina elegans*, *Trachelomonas hispida*, *Phacus pleuronectes*, *pyrum* und *caudata*, *Glenodinium oculatum*, *Anabaena oscillatoroides*, *Closterium pronum*, *Pritchardianum*, *Leibleinii* und *calosporum*, *Cosmarium Botrytis*.

Gesellschaft der Diatomeen.

s. z. u. dom.: *Epithemia turgida*, *Rhopalodia gibba*.

z. u. codom.: *Navicula radiosa*, *Eunotia lunaris*, *Cymbella aspera*, *Synedra affinis* var. *fasciculata*, *Synedra ulna* mit var. *danica*, *rumpens* und *acus*, *Epithemia zebra*.

zt.: *Pinnularia viridis* und *subcapitata*, *Eunotia gracilis*, *Achnanthes lanceolata* var. *elliptica* und *hungarica*, *Cyclotella Meneghiniana*, *Gomphonema acuminatum* var. *coronata* und *longiceps* var. *subclavata*.

×× Tümpel mit *Potamogeton pusillus*.

Im Frühjahr voller Watten von *Tribonema viride*, zum Sommer hin *Spirogyra* spec., *Mougeotia* spec., *Mikrothamnion Kützingianum*, *Chaetophora elegans*, *Ophicytium cochleare*, besonders aber viel *Tolypothrix distorta* in blaugrünen Polstern, dazu *Closterium Kützingii*, *Cosmarium Turpinii*.

Diatomeen sind massig vorhanden: *Cymbella aspera*, *Cymatopleura solea* und *elliptica*, *Nitzschia sigmoidea*, *Synedra ulna* und *acus*, *Epithemia turgida*, *Fragilaria virescens*.

××× Flache Wasserstellen mit *Chara fragilis* und den Moosen *Philonotis calcarea* und *Pelia epiphylla*.

Boden überzogen mit *Mougeotia* spec., *Spirogyra* spec., *Tribonema viride*.

Gesellschaft der massig vorhandenen Diatomeen

s. z. u. dom.: *Rhopalodia gibba*, *Epithemia zebra*, *Cymbella aspera*.

w. z. — z. u. codom.: *Pinnularia gracillima*, *maior*, *dactylus*, *Synedra Vaucheriae*, *Achnanthes lanceolata*, *Cymatopleura solea* und *elliptica*, *Navicula cuspidata* var. *ambigua*.

zt.: *Cymbella ventricosa*, *parva*, *Gomphonema acuminatum*, var. *Brébissonii*, *constrictum*, *parvulum*, *angustatum*, var. *producta* und *undulata*, *Caloneis silicula* mit var. *truncatula*, *Navicula cryptocephala*, *radiosa*, *dicephala*, *Nitzschia vermicularis*, *sigmoidea*, *amphibia* und *sinuata*, *Amphora ovalis*, *Stauroneis phoenicenteron*, *Pinnularia viridis*, *Surirella robusta* var. *splendida*, *angustata* und *elegans*, *Diploneis ovalis* var. *oblongella*, *Gyrosigma attenuatum* und *acuminatum*.

×××× Die vom Quellhorizont überrieselten Lehm- und Mergelstellen, Grünalgenwatten von *Tribonema minus* und *Mikrospora tumidula*. Von Diatomeen dom. hier: *Rhopalodia gibberula* var. *Van Heurckii*, sonst zt. *Gyrosigma acuminatum*, *Epithemia turgida*, *Rhopalodia gibba*, *Surirella angusta* und *ovata*, *Achnanthes lanceolata* und *Nitzschia amphibia*.

Wenn ich im vorigen die Algenfunde auf Grund der nicht abgeschlossenen Untersuchungen soziologisch betrachtete, so bin ich mir der Unvollkommenheit, besonders in diesem Falle, vollkommen bewußt. Trotz aller Mängel und trotz aller Anfänge auf algensoziologischem Gebiet

kommen wir aber nicht weiter, wenn man sich, wie in so vielen Arbeiten, nur mit einem systematischen Verzeichnis der beobachteten Formen begnügt. HUSTEDT (13) hat recht, wenn er betont, daß bei Untersuchung aller Algengruppen eines Gebietes „Bestimmungsfehler oder systematische Unrichtigkeiten“ vorkommen können, ob aber „in größerer Zahl“, das hängt von der Arbeitssorgfalt des betreffenden Untersuchers ab. Fehler werden auch dem Spezialisten nur einer oder weniger Gruppen unterlaufen. — Jede soziologische Betrachtung verlangt aber zur Charakterisierung nicht eine „willkürlich herausgegriffene Gruppe“, sondern „alle charakteristischen Elemente“ einer Gesellschaft. Es wäre sogar zu fordern, daß zu den Algengruppen auch die Gruppen der höheren Pflanzen und Moose weitmöglichst herangezogen würden. Gewiß, derjenige, der algensoziologisch arbeiten will, kann niemals auf allen Gebieten Spezialist sein, und das mag zu bedauern sein und seine Mängel haben; einen Mangel für die Erfassung des Gesamtlebens bedeutet es aber auch, wenn der Spezialist nur eine Gruppe bearbeitet. Leider sind wir von dem Ideal, der Gemeinschaftsuntersuchung eines Gebietes durch mehrere Algenspezialisten, wohl noch sehr weit entfernt. Wer meinen Versuch algensoziologischer Gesamtbetrachtung kennen lernen will, möge zu meiner Arbeit über Algenuntersuchungen in „Westfäl. Mooren“ (9) greifen. Schließlich glaubt man auch, daß solche Untersuchungen künftigen Zusammenfassungen unter größeren Gesichtspunkten dienen können. Mir will scheinen, daß 1) soziologische Versuche wertvoller sind als nur, wenn auch in der Bestimmung fehlerlose, systematische Listen und 2), daß es vom soziologischen Standpunkt erwünscht ist, möglichst viele Elemente in einer Assoziation zu betrachten, (im idealsten Fall die gesamten Tier- und Pflanzenbestände). Dem einmal zu „allgemeinen Schlüssen“ Berechtigten, der „aus zahlreichen Materialien aus den verschiedensten Gebieten der Erde das Gesetzmäßige, weil sich Wiederholende, herauszulesen in der Lage sein wird“, werden gewiß die ersten Versuche algen-assoziationsbiologischer Darstellungen mindestens ebenso dienlich sein als nur systematische Aufzählungen. Die soziologische Aufnahme der höheren Pflanzen ist schon weitgehend fortgeschritten; wir Algologen haben Gelegenheit, diese Aufnahme von uns aus weiter zu vervollständigen. So soll meine Anregung, die ich anfangs in dieser kleinen Arbeit wiederholte, verstanden sein. Ich füge hinzu, was ich früher schon einmal sagte: „Wer meint, etwas besseres geben zu können, trete vor. Wir müssen aber endlich zu einheitlichem Vorgehen kommen. Sonst wird weiter viel unnütze Arbeit getan, und wir kommen auf algensoziologischem und -geographischem Gebiet nicht weiter. Wir müssen auch endlich in den Stand gesetzt werden, die verschiedensten Arbeiten leicht miteinander vergleichen zu können.“ Vor allem kann nur weitestgehende Zusammenarbeit, wie heute auf so vielen Gebieten gefordert wird, zu befriedigenden Resultaten führen!

### III. Systematisches Verzeichnis

Zur Bestimmung wurden benutzt: HUSTEDT, Bacillariophyta, in PASCHERS „Süßwasserflora von Mitteleuropa“, 2. Aufl., Heft 10, 1930; weiter GEITLER, HUSTEDT, KRIEGER, SCHILLER in RABENHORST, „Kryptogamenflora“, dazu soweit nicht KRIEGER reicht, für Desmidiaceen MIGULA, „Kryptogamen-Flora“, 1902.

	Kump	Brand-	heide		Kump	Brand-	heide
<b>I. Cyanophyceae</b>				33.	„	Ehrenbergii	- +
1.	+	+		34.	Staurastrum	punctulatum	+ -
2.	-	+		<b>VI. Flagellatae</b>			
3.	+	-		35.	Anthophysa	vegetans	- +
4.	+	-		36.	Cryptomonas	erosa	+ +
5.	+	+		37.	„	ovata	+ -
<b>II. Heterokontae</b>				38.	Dinobryon	sertularia	- +
6.	+	+		39.	Euglena	acutissima	+ -
7.	+	+		40.	„	Ehrenbergii	- +
8.	+	+		41.	„	oxyuris	+ -
<b>III. Chlorophyceae</b>				42.	„	variabilis	- +
9.	-	+		43.	Gonyostomum	semen	+ +
10.	+	-		44.	Lepocinclis	ovum v. palatina	+ -
11.	-	+		45.	Phacus	acuminata	+ -
12.	+	+		46.	„	caudata	- +
13.	+	+		47.	„	orbicularis	+ -
14.	-	+		48.	„	pyrum	+ +
15.	+	+		49.	„	pleuronectes	+ +
16.	+	+		50.	Synura	uvella	- +
17.	+	+		51.	Trachelomonas	hispida	+ +
18.	+	-		52.	„	hispida	
19.	+	-				v. coronata	+ -
<b>IV. Conjugatae</b>				53.	„	oblonga	+ -
20.	+	+		54.	„	volvocina	+ +
21.	+	-		55.	„	hispida	
<b>V. Desmidiaceae</b>						var. cervicula	+ -
22.	+	+		<b>VII. Dinoflagellatae</b>			
23.	+	+		56.	Hemidinium	nasutum	+ -
24.	+	+		57.	Glenodinium	cinctum	- +
25.	+	+		58.	„	oculatum	- +
26.	-	+		59.	„	uliginosum	+ +
27.	-	+		60.	Peridinium	tabulatum	+ +
28.	-	+		61.	„	biceps	- +
29.	-	+		62.	„	cinctum	- +
30.	-	+		63.	„	Marssonii	+ -
31.	+	-		64.	Ceratium	cornutum	+ -
32.	-	+		<b>VIII. Volvocales</b>			
				65.	Pandorina	morum	+ +
				66.	Eudorina	elegans	+ +
				67.	Pyramidomonas	tetrarhynchus	+ -

	Kump Brand- höhe		Kump Brand- höhe
IX. Bacillariophyta (Diatomeae)		105. <i>Cymbella ventricosa</i>	+ +
68. <i>Cyclotella Meneghiniana</i>	— +	106. „ <i>aspera</i>	+ +
69. <i>Melosira italica</i>	+ —	107. „ <i>parva</i>	— +
70. „ „ var. <i>tenuissima</i>	+ —	108. <i>Gomphonema acuminatum</i> var.	
71. <i>Fragilaria virescens</i>	— +	<i>coronata</i>	+ +
72. <i>Synedra ulna</i> var. <i>biceps</i>	+ +	109. <i>Gomphonema acuminata</i> var.	
73. „ „ var. <i>danica</i>	+ +	<i>Brébissonii</i>	+ +
74. „ <i>acus</i>	+ +	110. <i>Gomphonema acuminatum</i> var.	
75. „ <i>rumpens</i>	— +	<i>trigonocephala</i>	+ +
76. „ <i>affinis</i> var. <i>fasciculata</i>	— +	111. <i>Gomphonema parvulum</i>	+ +
77. „ <i>Vaucheriae</i>	— +	112. <i>Gomphonema angustatum</i> var.	
78. <i>Eunotia pectinalis</i> var. <i>minor</i>	+ —	<i>producta</i>	— +
79. „ <i>lunaris</i>	+ +	113. <i>Gomphonema angustatum</i> var.	
80. „ <i>gracilis</i>	+ +	<i>undulata</i>	+ +
81. <i>Achnanthes minutissima</i>	+ —	114. <i>Gomphonema longiceps</i> var.	
82. „ <i>lanceolata</i> var.		<i>subclavata</i>	+ +
<i>elliptica</i>	+ +	115. <i>Gomphonema intricatum</i>	+ —
83. <i>Gyrosigma acuminatum</i>	— +	116. <i>Gomphonema constrictum</i>	— +
84. „ <i>attenuatum</i>	— +	117. <i>Epithemia zebra</i> var. <i>porcellus</i>	+ +
85. <i>Caloneis silicula</i> var. <i>truncatula</i>	— +	118. „ <i>turgida</i>	— +
86. <i>Diploneis ovalis</i> var. <i>oblongella</i>	+ +	119. <i>Rhopalodia gibba</i>	+ +
87. <i>Stauroneis phoenicenteron</i>	+ +	120. „ <i>gibberula</i>	— +
88. „ <i>anceps</i>	+ —	121. <i>Hantzschia amphioxys</i> f. <i>capitata</i>	+ —
89. „ <i>Smithii</i>	+ —	122. <i>Nitzschia sinuata</i>	— +
90. <i>Navicula cuspidata</i> var. <i>ambigua</i>	— +	123. „ <i>amphibia</i>	+ +
91. „ <i>pupula</i>	+ —	124. „ <i>sigmoidea</i>	+ +
92. „ <i>microcephala</i>	+ —	125. „ <i>vermicularis</i>	— +
93. „ <i>cryptocephala</i>	+ +	126. „ <i>acicularis</i>	+ —
94. „ <i>hungarica</i>	+ —	127. <i>Cymatopleura solea</i>	+ +
95. „ <i>radiosa</i>	+ +	128. „ <i>elliptica</i>	— +
96. „ <i>dicephala</i>	+ +	129. <i>Surirella angustata</i>	— +
97. „ <i>oblonga</i>	+ —	130. „ <i>elegans</i>	— +
98. <i>Pinnularia subcapitata</i>	— +	131. „ <i>robusta</i> var. <i>splendida</i>	— +
99. „ <i>maior</i>	— +		
100. „ <i>dactylus</i>	— +		
101. „ <i>viridis</i>	+ +		
102. „ <i>gracillima</i>	— +		
103. <i>Amphora ovalis</i>	— +		
104. „ <i>Normani</i>	+ —		

(Wenn ich die beiden Mergelkuhlen hätte weiter beobachten können, wäre gewiß die Übereinstimmung in der Algenflora noch überzeugender geworden, auch hätte sich die Artenzahl erhöht.

#### IV. Literatur, vor allem die wichtigste Algen-Literatur Westfalens

1. BUDDE, H.: Die Rot- und Braunalgen des Westf. Sauerlandes. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. 1927, Bd. XLV, Heft 3, S. 143—150. — 2. Die Algenflora des Sauerländischen Gebirgsbaches. Archiv f. Hydrobiologie, Bd. XIX, 1928 S. 433—520. — 3. Die Algenflora der Ruhr. Ebd. Bd. XXI, 1930, S. 559—648. — 4. Die Algenflora der Lippe und ihrer Zuflüsse. Ebd. Bd. XXIV, 1932 S. 187—252. — 5. Die Algenflora westfälischer Salinen und Salz-

gewässer, I. Teil, Ebda, Bd. XXIII, 1931, S. 462—490. — 6. Die Algenflora westfälischer Salinen und Salzwässer II. Teil. Ebda, Bd. XXV, S. 305—325. — 7. Die Algenflora der Eder. Ebd., Bd. XXVIII, 1935, S. 240—253. — 8. Erster Beitrag zur Kenntnis der westfälischen *Batrachospermum*-Arten, Abh. a. d. Westf. Prov. Mus. für Ntkde, 4. Jhg, 1933, S. 35—47. — 9. Algenuntersuchungen in Westf. Mooren, insbesondere Algensoziologischer Art. Ebda, 5. Jhg, 1934, Heft 1. — 10. SCHNEIDER, Georg, Das Plankton der westf. Talsperren des Sauerlandes. Arch. f. Hydrb. Bd. VIII. — 11. QUIRMBACH, Joh., Studien über das Plankton des Dortmund-Ems-Kanals und der Werse bei Münster i. W., Arch. f. Hydrob. Bd. VII. — 12. SCHEELE, Karl, Die Vegetation in zwei Mergelkuhlen Dortmunds, Abhlg. a. d. Westf. Prov. Mus. f. Nkde, 7. Jhg. 1936, Heft 1. — 13. HUSTEDT, F.: Die Diatomeenflora von Poggenpohls Moor bei Dötlingen in Oldenburg. Abhl. d. Bremer Wiss. Gesell. Jhg. 8/9 der Festschrift zur Feier des 10jähr. Bestehens. — 14. KRIEGER, W.: Algologisch-monographische Untersuchungen über das Hochmoor am Diebelsee. Beitr. z. Naturdenkmalpfl. Bd. XIII, Heft 2, 1929. — 15. KURZ, A.: Grundriß einer Algenflora des Appenzeller Mittel- und Vorlandes. Jhb. d. St. Gall. Nat. Gesell. Bd. 58. II. T. 1922. — 16. MESSIKOMMER, E.: Biologische Studien im Torfmoor von Robenhausen. Diss. Zürich 1927.

# Die Pilze des Naturschutzgebietes „Heiliges Meer“ (I)

von Horst Engel, Münster

Der Bestand des Gebietes an Pilzen wurde während eines zweimaligen kurzen Aufenthaltes am 17./18. September und 12. Oktober 1938 aufgenommen. Dem Vegetationscharakter entsprechend setzt sich die Pilzflora des Naturschutzgebietes in der Hauptsache aus Formen des Kiefernwaldes und der Callunaheide zusammen, die große Teile des Gebietes einnehmen. Früher herrschten zweifellos Eichen-Birkenwälder vor, von denen aber nur noch Fragmente erhalten sind. Der Boden ist ein stark saurer, nährstoffarmer, humoser, leichter Sand diluvialen Ursprungs. Weniger reich an Pilzen sind einige feuchte Birken-, Erlen- und Weiden-Faulbaumgebüsch, während die Torfmoosrasen der Heidetümpel sowie die nassen Pflanzengesellschaften der zeitweise unter Wasser stehenden flachen Ufer ausgesprochen pilzarm sind.

Bekanntlich erscheinen die Fruchtkörper vieler Pilze mit großer Unregelmäßigkeit. In manchen Jahren findet man sie massenhaft, in anderen wird man sie vergebens suchen. Auch können manche Pilze leicht übersehen werden, da ihre Fruchtkörper rasch vergänglich sind. Die folgenden Artenlisten müssen daher noch als recht unvollständig bezeichnet werden. Will man sie zum Abschluß bringen, wird es nötig sein, das Gebiet jahrelang zu beobachten und auch häufiger im Jahr aufzusuchen.

Die Bestimmung der Arten und auch ihre Benennung erfolgte in der Hauptsache nach RICKEN: „Vademecum für Pilzfreunde“. Die Bestimmung der *Russula*-Arten wurde nach SCHAEFFER: „*Russula*-Monographie“ in *Annales Mycologici*, Bd. 31, 1933, und Bd. 32, 1934, vorgenommen. Die *Boletus*- und *Lactarius*-Arten wurden nach KALLENBACH: „Die Pilze Mitteleuropas“, soweit bisher erschienen, benannt. Die in den Listen mit einem \* gekennzeichneten Arten sind unabhängig von mir auch von Kreisrat BROCK in Dorsten bestimmt worden, dem sie vom Naturschutzwart zugesandt wurden. Die Schätzung der Häufigkeit der einzelnen Arten im Gelände erfolgte in Anlehnung an HÖFLER: „Pilzsoziologie“, *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* Bd. 55, 1937, nach einer 6-teiligen Skala, in der bedeutet: + = sehr selten, 1 = spärlich, 2 = mäßig verbreitet, 3 = verbreitet, 4 = reichlich und 5 = massenhaft.

Der häufigste waldbildende Baum des Gebietes ist die Kiefer, die teils reine Bestände bildet, teils mit Eichen und Birken in wechselnder Menge vergesellschaftet ist. Da dieser Wald überaus reich an Pilzen ist, seien die

in ihm angetroffenen Arten an erster Stelle genannt, wobei aber betont werden muß, daß eine scharfe Abgrenzung gegen die Arten in den überwiegend von Eichen und Birken gebildeten Beständen, in den Birkengebüschen und Heiden nicht möglich ist.

### 1. Die Pilze des Kiefernwaldes

Lfd. Nr.	Pilzart	Häufigkeit	Bemerkungen
1	<i>Amanita mappa</i> Batsch	1	mehr im Querceto-Betuletum
2	„ <i>muscaria</i> L.	2	auch unter Birken
3	„ <i>rubescens</i> Pers.*	4	—
4	<i>Lepiota procera</i> Scop.	+	Waldrand an der Straße
5	„ <i>cristata</i> Bolt.	1	nicht weit von der Straße
6	„ <i>amianthina</i> Scop.	1	ebenso
7	<i>Tricholoma equestre</i> L.	1	ebenso
8	„ <i>portentosum</i> Fr.	+	ebenso
9	„ <i>terreum</i> Schaeff.	3	häufiger an den der Straße zugekehrten Waldrändern
10	„ <i>imbricatum</i> Fr.	1	in der Nähe der Straße
11	„ <i>rutilans</i> Schaeff.	1	—
12	<i>Clitocybe pithyophila</i> Secr.*	3	besonders am Rande der Straße
13	„ <i>inversa</i> Scop.*	1	—
14	„ <i>obsoleta</i> Batsch	2	nicht weit von der Straße
15	„ <i>laccata</i> Scop. (braun)*	4	—
16	„ <i>laccata amethystina</i> Bolt.	+	—
17	<i>Collybia maculata</i> Alb. u. Schw.	2	—
18	„ <i>dryophila</i> Bull.*	3	—
19	„ <i>tuberosa</i> Bull.	3	—
20	<i>Paxillus panuoides</i> Fr.	+	—
21	„ <i>involutus</i> Batsch.*	5	—
22	<i>Inocybe lacera</i> Fr.	1	—
23	<i>Dermocybe cinnamomea</i> Fr.	3	—
24	<i>Psalliota arvensis</i> Schaeff.	1	nur in der Nähe der Straße
25	„ <i>silvatica</i> Schaeff.	2	ebenso
26	<i>Stropharia aeruginosa</i> Curt.	+	nicht weit von der Straße
27	<i>Hypholoma capnoides</i> Fr.	2	—
28	<i>Marasmius perforans</i> Hoffm.	3	—
29	<i>Lactarius turpis</i> Weinm.	2	—
30	„ <i>deliciosus</i> L.	2	auch unter Eichen-Birken, besonders in Straßennähe.
31	„ <i>helvus</i> Fr.	1	—
32	„ <i>rufus</i> Scop.*	5	—
33	<i>Russula aeruginea</i> Fr.*	+	in der Nähe von Birken
34	„ <i>vesca</i> Fr.	2	—
35	„ <i>alutacea</i> Pers.*	1	—
36	„ <i>drimeia</i> Cke.	3	—
37	„ <i>emetica</i> Fr.*	3	—
38	<i>Gomphidius viscidus</i> L.	1	nur in der Nähe der Straße

Lfd. Nr.	Pilzart	Häufigkeit	Bemerkungen
39	<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.*	1	mehr unter Eichen
40	„ <i>aurantiacus</i> Wulf.	1	—
41	<i>Boletus luteus</i> L.	1	sehr häufig im Callunetum an Wegrändern in der Nähe von Kiefern
42	„ <i>bovinus</i> L.*	1	ebenso
43	„ <i>badius</i> Fr.*	3	—
44	„ <i>subtomentosus</i> L.	2	—
45	„ <i>variegatus</i> Sw.*	1	massenhaft im Callunetum
46	„ <i>edulis</i> Bull.*	1	—
47	<i>Polystictus abietinus</i> Dicks.	1	—
48	<i>Hydnum auriscalpium</i> L.	+	auf Kiefernzapfen
49	<i>Thelephora terrestris</i> Ehrh.	3	—
50	„ <i>caryophyllea</i> Schaeff.	2	—
51	<i>Ramaria abietina</i> Pers.	1	in der Nähe der Straße
52	<i>Calocera viscosa</i> Pers.	1	—
53	<i>Scleroderma vulgare</i> Horn.	1	—
54	<i>Lycoperdon pistilliforme</i> Bon.	3	besonders an den der Straße zu- gekehrten Waldrändern
55	„ <i>gemmatum</i> Batsch.*	4	häufig nur in der Nähe der Straße
56	<i>Rhizopogon luteolus</i> Fr.	2	nur auf den Waldwegen

## 2. Die Pilze in den Eichen-Birkenbeständen

—	<i>Amanita mappa</i> Batsch.	2	—
—	„ <i>muscaria</i> L.	1	—
57	<i>Amanitopsis vaginata</i> Bull.*	2	—
58	<i>Tricholoma sulfureum</i> Bull.	+	nur in der Nähe der Straße
59	„ <i>nudum</i> Bull.	+	ebenso
—	<i>Clitocybe inversa</i> Scop.*	1	—
—	„ <i>laccata</i> Scop. (braun)*	3	—
60	<i>Mycena galericulata</i> Scop.	+	—
61	<i>Hypholoma sublateritium</i> Fr.	1	—
62	„ <i>fasciculare</i> Huds.*	3	—
63	<i>Panus stipticus</i> Bull.	+	—
—	<i>Lactarius deliciosus</i> L.	1	auch unter Kiefern, besonders auf den Waldwegen
—	„ <i>subdulcis</i> Bull.	1	—
65	<i>Russula nigricans</i> Bull.	1	—
—	„ <i>emetica</i> Fr.*	2	—
—	<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.*	1	—
66	<i>Boletus piperatus</i> Bull.	+	selten, nur 2 Exemplare, das eine im Nadelwald
—	„ <i>badius</i> Fr.*	1	—
—	„ <i>edulis</i> Bull.*	+	—
67	<i>Polystictus versicolor</i> L.	1	—

Lfd. Nr.	Pilzart	Häufigkeit	Bemerkungen
68	<i>Placoderma betulinum</i> Bull.*	2	—
69	<i>Lenzites betulina</i> L.	1	—
70	<i>Clavaria fistulosa</i> Holmsk.	+	nur am Waldrand nahe der Straße
—	<i>Scleroderma vulgare</i> Horn.	2	—
71	<i>Helvella crispa</i> Scop.	+	nur in der Nähe der Straße
72	<i>Peziza macropus</i> Pers.	+	ebenso
73	<i>Plicaria badia</i> Pers.	1	—
74	<i>Otidia leporina</i> Batsch.	+	am Straßenrand
75	<i>Lachnea hemisphaerica</i> Wigg.	+	ebenso
76	<i>Xylaria hypoxylon</i> L.	1	am Waldrand in der Nähe der Gebäude

### 3. Die Pilze in den verheideten Flächen

—	<i>Clitocybe laccata</i> Scop. (braun)*	1	—
—	<i>Paxillus involutus</i> Batsch.*	3	oft in der Nähe oder unter einzelnen Kiefern
77	<i>Telamonia armillata</i> Fr.	2	in der Nähe von Birken
—	<i>Lactarius helvus</i> Fr.	1	unter Kiefern
—	„ <i>rufus</i> Scop.*	3	meist in der Nähe oder unter einzeln stehenden Kiefern
—	<i>Boletus luteus</i> L.	3	ebenso, aber auch an den Wegrändern
—	„ <i>bovinus</i> L.*	4	ebenso
—	„ <i>badius</i> Fr.*	1	—
—	„ <i>subtomentosus</i> L.	1	—
—	„ <i>variegatus</i> Sw.*	4	in der Nähe von Kiefern
78	„ <i>rufus</i> Schaeff.*	+	} unter Birken
79	„ <i>scaber</i> Bull.*	2	
80	<i>Polystictus perennis</i> L.	+	zwischen Flechten auf dem Boden
—	<i>Thelephora terrestris</i> Ehrh.	2	—
81	<i>Scleroderma bovista</i> Fr.	+	—
—	<i>Rhizopogon luteolus</i> Fr.	1	an den Wegrändern

### 4. Die Pilze des Erlenbruchs und der feuchten Birken- und Weiden-Faulbaumgebüsch

82	<i>Tricholoma flavobrunneum</i> Fr.	+	in Birkengebüsch
83	<i>Clitocybe odora</i> Bull.*	1	ebenso
84	<i>Mycena galopus</i> Pers.	1	ebenso und in Weiden-Faulbaumgebüsch
85	„ <i>pura</i> Pers.	1	besonders in der <i>Myrica</i> -reichen Uferzone
86	<i>Pholiota mutabilis</i> Schaeff.	2	besonders im Erlenbruch
—	<i>Hypholoma fasciculare</i> Huds.*	2	—
87	<i>Lactarius scrobiculatus</i> Scop.	1	in Birkengebüsch

Lfd. Nr.	Pilzart	Häufigkeit	Bemerkungen
88	„ <i>torminosus</i> Schaeff.	2	ebenso, oft zusammen mit <i>Erica tetralix</i> und <i>Molinia</i>
89	„ <i>cyathula</i> Fr.	1	unter Birken
90	„ <i>vietus</i> Fr.	1	unter Birken und Erlen
—	„ <i>subdulcis</i> Bull.	3	—
91	<i>Russula ochracea</i> Schw.*	3	in Birken- und Erlengebüschen
92	<i>Mitrella paludosa</i> Fr.* (beobachtet am 18. 6. 38.)	1	an feuchten, moosreichen Grabenrändern in den Birken- und Erlenbeständen.

### 5. Pilze an besonderen Standorten

93	<i>Nolania limosa</i> Fr.	+	auf den Sphagnumpolstern der Heidetümpel
94	<i>Marasmius oreades</i> Boll.*	1	auf Grasflächen
95	<i>Camarophyllus niveus</i> Scop.	+	an grasigen Stellen der Wege
96	<i>Coprinus disseminatus</i> Pers.	1	an Baumstümpfen in der Nähe der Gebäude
97	<i>Polyporus melanopus</i> Pers.	+	Unter oder in der Nähe der Fichten bei den Gebäuden in Straßennähe <i>Cordyceps</i> auf toten Raupen
98	<i>Geaster coronatus</i> Schaeff.	+	
99	<i>Cordyceps militaris</i> L.	+	

Der Vollständigkeit halber seien noch jene Arten genannt, die von Kreis-  
schulrat Brock an Hand der eingesandten Proben bestimmt, von mir aber  
nicht mehr angetroffen wurden.

Lfd. Nr.	Pilzart	Häufigkeit	Bemerkungen
100	<i>Clitocybe infundibuliformis</i> Schaeff.	}	Über Standort und Häufigkeit dieser Pilze können vorerst keine genaueren Angaben gemacht werden. Lediglich von <i>Coprinus comatus</i> sei mitgeteilt, daß er in der Nähe der Gebäude gefunden wurde.
101	<i>Coprinus comatus</i> Müll.		
102	<i>Marasmius peronatus</i> Bolt.		
103	<i>Lactarius mitissimus</i> Fr.		
104	<i>Boletus chrysenteron</i> Bull.		
105	<i>Russula ochroleuca</i> Pers.		
106	<i>Russula adusta</i> Pers.		

Außer den genannten fand ich noch ca. 50 meist kleinere Arten, deren genaue Bestimmung mir in der zur Verfügung stehenden Zeit nicht möglich war.

Erwähnt sei noch, daß die meisten der 1938 beobachteten Pilze an den der Landstraße zugekehrten Waldrändern gefunden wurden. Vielfach handelte es sich um die selteneren Formen, aber auch an sich nicht seltene Pilze

häuften sich auffallend in der Nähe der Landstraße. Man darf daraus vielleicht den Schluß ziehen, daß mit dem Staub Mineralstoffe in den ziemlich nährstoffarmen Boden getragen werden. Auf diese Weise tritt eine gewisse Bodenverbesserung ein, was wiederum eine stärkere Besiedlung mit Pilzen zur Folge hat. Vielleicht werden auch mit dem Straßenstaub die Sporen fremder Pilze in das Gebiet verschleppt.

Durch sorgfältige weitere Beobachtung der Pilze des Naturschutzgebietes in den nächsten Jahren wird es vielleicht möglich sein, tieferen Einblick auch in die Pilzgesellschaften der einzelnen Standorte zu bekommen. Den Pilzbestand nach soziologischen Gesichtspunkten aufzunehmen und vielleicht in die Assoziationen der Blütenpflanzen einzufügen, wird das Ziel zukünftiger Untersuchungen auf diesem Gebiet sein. Allerdings wird die Pilzsoziologie mit wesentlich anderen Methoden arbeiten müssen und mit erheblich größeren Schwierigkeiten zu rechnen haben als die heutige Pflanzensoziologie.

## Nachtrag

Das Jahr 1939 bot wenig Gelegenheit, die Bestandsaufnahme weiter fortzuführen. Infolge der großen Regenarmut des Sommers waren die Monate Juli bis September ungewöhnlich pilzarm. Erst nachdem in der zweiten Oktoberhälfte stärkere Regenfälle einsetzten und zu einer Durchfeuchtung der oberen Bodenschichten führten, kamen zahlreiche Pilze zum Vorschein. Ein kurzer Besuch des Naturschutzgebietes am 31. Oktober ließ aber erkennen, daß der Bestand im Vergleich zum Vorjahr wesentlich ärmer war, wobei dahingestellt sei, ob die Jahreszeit für ein üppiges Gedeihen vieler Pilze bereits zu weit vorgeschritten war oder die sommerliche Trockenheit ihre ungünstigen Nachwirkungen zeigte.

Immerhin wurden über 80 verschiedene Pilzarten gezählt, darunter etwa 20 im Vorjahr nicht beobachtete oder ermittelte Formen. Häufigkeit und Verbreitung im Gebiet hatten z. T. erhebliche Veränderungen erfahren. So waren jetzt die Röhrlinge nur spärlich vertreten und manche *Lactarius*-arten fehlten oder zeigten sich nur ganz vereinzelt. Andererseits fielen manche Arten durch massenhaftes Vorkommen auf, so *Russula drimeia* und *Lepiotha amianthina* in den Kiefernbeständen, *Tricholoma nudum* an einigen Stellen des Laubwaldes und an Grasplätzen. Auch *Tricholoma equestre* und *Tr. rutilans*, *Cantharellus aurantiacus* und verschiedene andere waren jetzt häufiger als im Vorjahr.

Die 1939 neu hinzugekommenen Arten sind in der folgenden Liste zusammengestellt.

### Pilze des Kiefernwaldes

Lfd. Nr.	Pilzart	Häufigkeit	Bemerkungen
107	<i>Clitocybe clavipes</i> Pers.	+	—
108	„ <i>vibecina</i> Fr.	2	—
109	<i>Omphalia umbilicata</i> Schaeff.	+	fast nur an den Waldrändern in der Nähe der Landstraße
110	<i>Collybia stridula</i> Fr.	+	auch unter Birken
111	<i>Mycena epipterygia</i> Scop.	4	teilw. massenhaft in den Moosüberzügen des Waldbodens
112	„ <i>vulgaris</i> Pers.	3	ebenso
113	<i>Myxarium mucosum</i> Bull.	+	—
114	<i>Dermocybe semisanguinea</i> Fr.	1	—
115	<i>Hebeloma crustuliniforme</i> Bull.	3	besonders an feuchteren Stellen des Waldes, auch unter Birken
116	<i>Hydrocybe scandens</i> F.	2	—
117	<i>Galera hypnorum</i> Schrank.	4	teilw. massenhaft in den Moosrasen des Waldbodens
118	<i>Lactarius aurantiacus</i> Fl. D.	+	—
119	<i>Limaceum hypothecum</i> Fr.	2	besonders am Rande der Waldwege

### Pilze des Erlenbruchs und der feuchten Birken- und Weiden-Faulbaumgebüsch

120	<i>Collybia asema</i> Fr.	1	unter Birken- und Faulbaum
121	<i>Pleurotus perpusillus</i> Fr.	2	nur im Erlenbruch
122	<i>Pluteus cervinus</i> Schaeff.	+	—
123	<i>Hypholoma Candolleianum</i> Fr.	1	im Erlenbruch
124	<i>Naucoria erinacea</i> Fr.	1	nur im Erlenbruch
125	<i>Lactarius pubescens</i> Fr.	+	unter Birken zwischen <i>Erica tetralix</i>
126	<i>Russula fragilis</i> Pers.	1	unter Birken
127	<i>Polystictus nodulosus</i> Fr.	+	an Erlenstämmen

Wie aus der Zusammenstellung hervorgeht, lieferte wieder der Kiefernwald die meisten Arten. Der Boden dieses Waldes besitzt mit seiner deutlich sauren Reaktion, seiner guten Durchlüftung und seinem reichlichen Vorrat an unzersetzter Streu besonders günstige Voraussetzungen für das Fortkommen vieler Pilze. Im übrigen ließ sich wie im Vorjahr die Beobachtung machen, daß die Waldränder zu beiden Seiten der Landstraße bevorzugte Standorte sind. So kam jetzt dort massenhaft *Lepiota amianthina* vor, schöne Hexenringe bildend, scharenweise auch *Tricholoma terreum* und *Tr. nudum*. Ferner fanden sich fast nur in der Nähe der Landstraße *Psalliota silvatica* an den gleichen Stellen wie früher, außerdem *Stropharia aeruginosa*, *Clavaria fistulosa*, *Lycoperdon gemmatum* und viele andere.

Manche Arten waren in diesem Jahr an Stellen zu finden, an denen sie früher zur Zeit der Besuche des Gebietes nicht angetroffen wurden. Die kleine milchspendende *Mycena galopus* wurde jetzt überaus zahlreich im Moos der Kiefernwälder angetroffen. *Mycena galericulata* fand sich jetzt auch häufiger im Erlenbruch am Südufer des Heiligen Meeres, ebenso *Tricholoma flavobrunneum*. Es würde zu weit führen, auf alle diese Veränderungen näher einzugehen, aber ein Hinweis darauf möge zeigen, wie schwierig es wegen des unsteten Auftretens vieler Arten sein wird, die Pilzbestände des Gebietes nach soziologischen Gesichtspunkten zu klassifizieren.

# Neue Fischspuren im Paläozoicum des Sauerlandes

von A. d. Kraemer, Arnsberg (Westf.)

mit 3 Tafeln

Nach unendlich langen Zeiträumen der ziemlich gleichmäßigen Sedimentation des Devonmeeres, das den „Lenneschiefer“ abgelagerte, folgte im Rheinischen Schiefergebirge eine lebhaftere Bewegung des Meeresbodens in der Kulmzeit. Diese ist der Anfang der Steinkohlenzeit (Unteres Karbon). Ein starker Unterschied in der Gesteinsbildung ist festzustellen. Auf den ersten Blick sieht man sowohl am Landschaftsbilde wie am Gestein, daß ein ziemlich scharfer Wechsel eingetreten ist.

Während die Schichten des Mitteldevons in ihrer bräunlichen bis bräunlich-grünlichen Färbung und die des Oberdevons mit ihren sehr charakteristischen farbigen Schichten, z. B. des Adorfer Kalkes (graublau), den grünlich-grünen Nehdener-, den rötlichen Hemberg-Schichten und den grauen bis grau-grünen Dasbergschichten einen bestimmten petrographischen Habitus haben und fast frei von dunklen kohligten Bestandteilen der auf sie folgenden Schichtengruppen sind, setzt mit dem Unterkarbon langsam eine andere Art von Sedimentation ein, die zuerst noch Übergänge in den Hangenbergsschichten, im Etroeungt, bildet, graugrünliche bis bräunliche Kalke und Tonschiefer\*, dann aber in den liegenden Kulmtonschiefern zu dunklerer Färbung mit schwarzer, kohligter Substanz übergeht.

Die Landschaft der Kulmschiefer und besonders der Lydite ist sehr charakteristisch und mutet gegen die runden Kuppen der Devonberge wie Vulkankegel an. Wie eine Perlenschnur liegen die schroffen Kegel in der Richtung des Streichens aneinandergereiht. Diesen Schichten sieht man an, daß sie in anders gearteten Meeren entstanden. Der Meeresboden hatte nicht soviel Ruhe, die bituminösen Sedimente auszugären, zu oxydieren, da folgten — in der Gegend des heutigen Hellefeld südlich von Arnsberg als gutes Profil sichtbar —, auf die liegenden schwarzen Kulmtonschiefer schon bald kieselige, radiolariengeschwängerte Sedimente, die zu festen, fast schwarzen Lyditen wurden, dann folgten rötliche, grünliche bis hellgraue Kieselkalke, darauf blaugraue Kohlenkalke, und dann klangen diese nach und nach in die hangenden Kulmtonschiefer in verschiedener Färbung, von hellgrau bis bräunlich und schwarzblau, aus. Mit ihnen schließt die Kulmfacies ab, wenn sie auch biostratigraphisch schon zum Oberkarbon gehören, um in die Grauwacken des Flözleeren überzugehen, die sich auf dem Südflügel der Lüdenscheider (Sorpe-)Mulde allmählich in dünnen

\* Nach SCHINDEWOLF sind die Tonschiefer zum Oberdevon zu stellen.

Bänkechen ankündigen, während sie auf dem Nordflügel scheinbar schlagartig in ca. 2 m mächtigen quarzitischen Grauwackenbänken auftreten, jedoch ist der faunistische Befund ungefähr derselbe, nur war bis jetzt größte Armut auf dem Südflügel charakteristisch. Wurmsspuren beherrschen hier in den Fucoidenschiefern breite Schichten.

Die Fauna der liegenden Kulmtonschiefer ist sehr spärlich: Radiolarien, Discinen und Stengelglieder von Seelilien (Crinoiden). Die bisher bekannte Fauna der Lydite war noch spärlicher, bestand fast nur aus Radiolarien.

In den festen, polyedrisch brechenden, kieseligen Platten, die nur schwer in der Schichtebene spalten, fand ich nun eine bisher aus dem rheinischen Schiefergebirge nicht beschriebene interessante Fauna, zunächst in der Gegend von Warstein, Kreis Arnberg: die der Conodonten. Seit PANDER (1856) und ZITTEL und ROHON (1886) war nur von W. EICHENBERG-Göttingen aus dem großen Wiental im Harz (und MATERN bei Dillenburg) eine ähnliche Fauna gefunden und beschrieben worden. In der rheinischen<sup>1</sup> Masse war sie unbekannt. Die Fülle der im Kreise Arnberg gefundenen Arten bzw. Stücke zeichnete ich bis jetzt in 14 Tafeln auf, mit 256 Stücken. Inzwischen ist die Sammlung um weitere hundert Stücke gewachsen.

Professor Dr. HERM. SCHMIDT-Göttingen war der erste, dem ich die Tafeln zusandte und der mit eigenen Funden dazu eine klare Erkenntnis ihrer Träger erhielt und das ganze jahrhundertlang irre gegangene Problem der Conodontophoridae der endgültigen Lösung zuführen konnte. In einem neuen Werke erschien<sup>2</sup> von ihm die Bearbeitung der Conodonten der E- und H-Stufe des Flözleeren, denn bis in diese hinein durch den ganzen Kulm hindurch fand ich diese eigenartigen Fischzähne und -reusen. Im Oberdevon habe ich bis jetzt noch keine gefunden.

Die Fülle des amerikanischen Conodontenmaterials ist bisher noch nicht auf bestimmte Arten von Fischen zurückgeführt, sondern stets als Einzelwesen für sich in der reichen neuen amerikanischen Literatur beschrieben worden.

Angefangen in den schwarzen liegenden Kulmtonschiefern nahe der Lyditgrenze durch die fossilarmen Lydite, durch die helleren Kieselkalke hindurch in den ausgehenden Kohlen- und Plattenkalk, in den hangenden Alaunschiefern und dem Kieselschieferpaket der E- und H-Stufe, der Zone des *Eumorphoceras bisulcatum*, fand ich sie und legte die einzelnen fossilhaltigen Schichten im Hellefelder Profil fest.

<sup>1</sup> Nach Niederschrift dieser Zeilen auch im Süden des Rhein. Schiefergebirges durch Matern.

<sup>2</sup> Conodonten-Funde in ihrem ursprünglichen Zusammenhang. Paläont. Zeitschrift Bd. 16 S. 76 i. f. 1934. Berlin.

An Heringen sowohl wie an Forellen kann man vergleichende Studien über den Reusenapparat der Kiemen machen und sich auch eine Vorstellung der Zusammengehörigkeit eines Teils des gefundenen Materials am Neunauge machen. Der Reusenapparat hat den Zweck, die Kleinlebewelt des Wassers für die Ernährung festzuhalten.

Fast ein Jahrhundert lang ging der Streit der Meinungen über die Träger der Conodonten, dieser Zähnchen, Zahnkämme und Schuppen hin und her: hie Fische — hie Würmer, Crustaceen usw. Schon Dr. CHRIST. HEINR. PANDER spricht in seiner 1856 bereits erschienenen Monographie der fossilen Fische des silurischen Systems der russisch-baltischen Gouvernements von „den Fischzähnen an Gestalt sehr ähnliche Überreste“. HARLEY glaubte sie als abgebrochene Dorne und Stacheln von Crustaceen ansprechen zu müssen, ebenso OWEN, MORSE, WOODWARD als Zungenzähnchen von Gastropoden. Man sieht: Deutungen und Irrungen genug!

Der große deutsche Paläontologe VON ZITTEL resumierte in Verbindung mit Dr. J. V. ROHON in seinem 1886 herausgegebenen Werkchen „über Conodonten“ wie folgt:

„Als Resultat unserer Untersuchungen stellt sich demnach heraus, daß die Conodonten in ihrer Struktur weder mit den aus Dentin bestehenden Zähnen der Selachier oder sonstigen Fische, noch mit den Hornzähnen der Cyclostomen etwas gemein haben, daß sie ebensowenig als Zungenzähnchen von Mollusken, Häkchen von Cephalopoden oder als abgebrochene Spitzen von Crustaceen gedeutet werden können, daß sie dagegen nach Form und Struktur vortrefflich mit den Mundwerkzeugen von Würmern, und zwar von Anneliden und Gephyreen übereinstimmen.

Es sind somit nicht nur die bereits von HINDE als Annelidenkiefer erkannten, sondern sämtliche Conodonten verkalkte cuticulare, aus parallelen, übereinandergeschichteten Lamellen bestehende Mund- oder Oesophaguszähnchen von Würmern.

Aus der großen Mannigfaltigkeit der Form läßt sich schließen, daß die Conodonten von zahlreichen Gattungen und Arten herrühren, daß somit im Paläozoikum die Küsten der Meere von einer ansehnlichen Menge der verschiedenartigsten Würmer bevölkert waren.“

Die von Hinde in seinem Werke „On Annelid-jaws from the Cambro Silurian usw.“ abgebildeten Zähnchen, von denen die Verfasser zu allgemein folgern, mögen Zähnchen von Würmern sein, fand ich doch im Kohlenkalk bei Hellefeld mehrere Spiralen (von Würmern?), davon eine von 1,53 m Länge, 37 cm Durchmesser. Solch ein Wesen könnte schon entsprechende Zähne gehabt haben!

Da fand Dr. EICHENBERG-Göttingen durch den Bau der Sösetalsperre im Harz im großen Wiental bei Osterode in den Wetzschiefen des Kulms

Conodonten, die er in seinem vorläufigen Bericht „Conodonten aus dem Kulm des Harzes“ der Öffentlichkeit übergab.

Doch bei allem bis dahin veröffentlichten Fossilmaterial handelte es sich um verschwemmte Stücke. Es galt also, Schichten, die ferner der Küste, der Brandung, der Strömung entstanden, zu durchsuchen, wo die Fische in besserer Erhaltung der Hartteile in feineren Schlick eingebettet wurden.

Diese Schichten fanden sich in der E-Zone des Flözleeren, in dessen lagunenartigen Gewässern die Verschwemmung weniger groß war und öfter den ganzen Hartteilorganismus der betreffenden Fische erhielt.

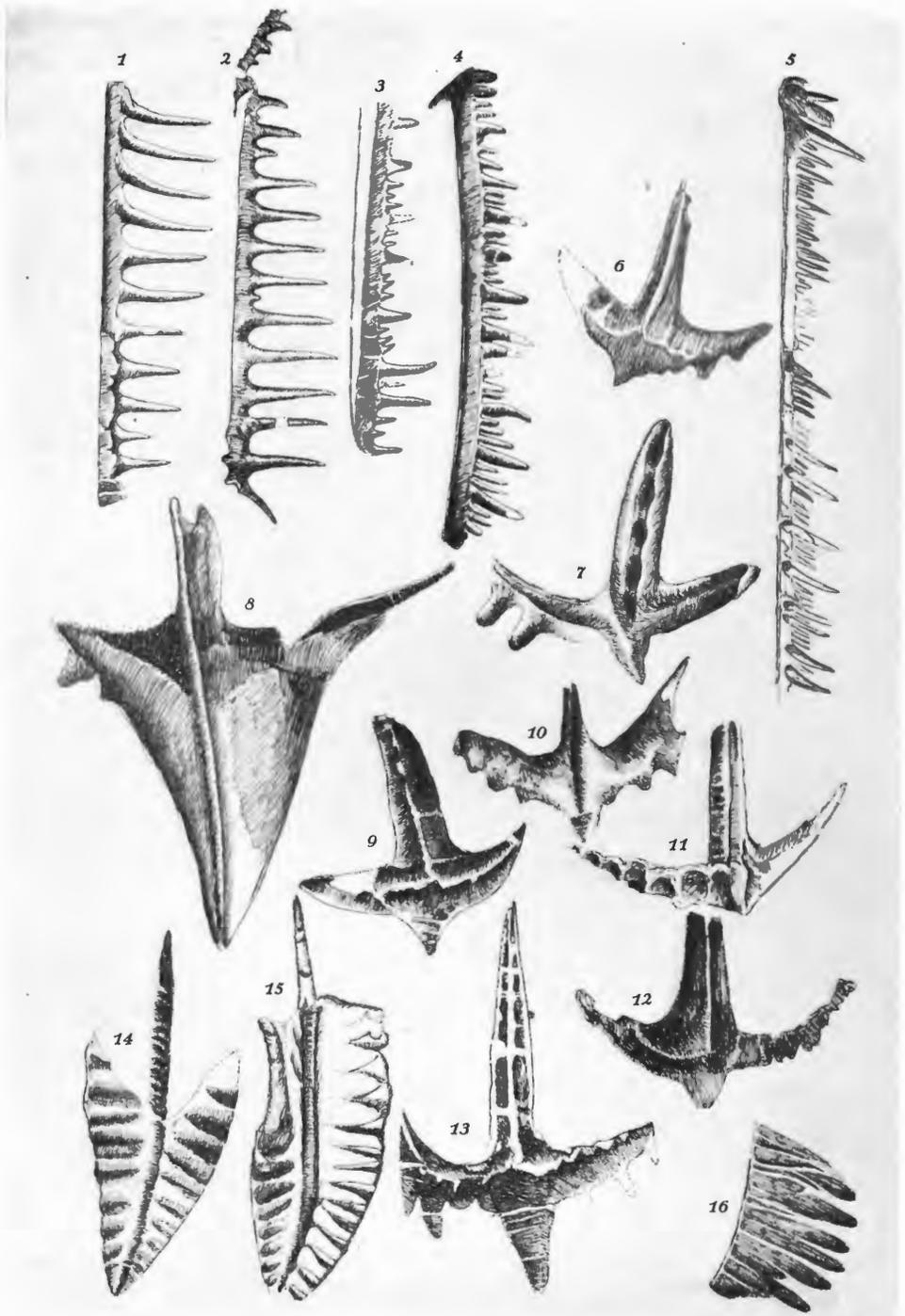
So konnte Professor Dr. HERM. SCHMIDT-Göttingen besonders durch meine Funde die Zusammenhänge erkennen und auf dem Paläontologenkongreß 1933 in Heidelberg die Geheimnisse der Conodonten enthüllen.

Zu den 3 Abbildungen ist noch folgendes zu sagen: Wie Abbildung 1 und 2, deren Fossilien aus dem Kulm, den Lyditen und Kieselkalken stammen, ist auch die bisher veröffentlichte reiche amerikanische Fauna verschwemmtes Material, während auf Abbildung 3 zwei größere Zusammenhänge des Hartmaterials der Conodonten-Träger dargestellt sind.

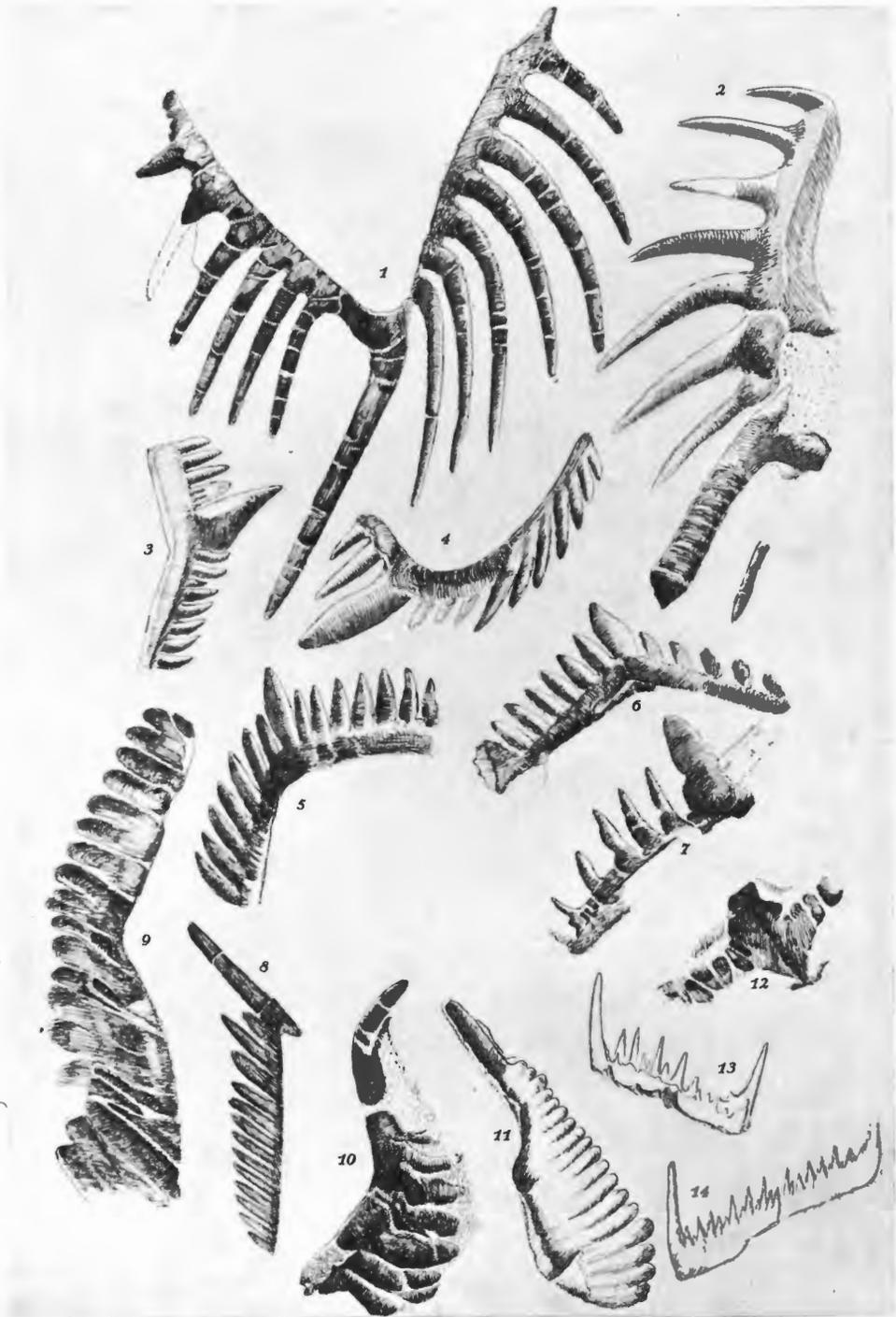
Abbildung I 1—5 stellt Reusenstäbe aus dem Kiemenapparat, davon 2 ohne Zwischenzähnnchen, und 10 Schuppen [?] (6—15) des *Prioniodus*-Typs dar, gefunden in hellgrauer Kieselkalkbank der Lydite des hintersten Kahlenbergkopfes bei Warstein-Hirschberg (16 problematisch).

Zu Abbildung II sind 8 zungenzahnartige Gebilde des *Bryantodus*-Typs (1—8), 2—3 schneidekieferartige Conodonten des *Polygnathus*-Typs (9—11) und ein Schuppenbruchstück [?] (12) dargestellt. Ihr Fundort ist der gleiche wie der Stücke der Abbildung I. Nr. 13 und 14 (Reusenstabfragmente) stammen aus den liegenden Alaunschiefern (Kieselschiefern) der Linneper Hardt.

Die in Abbildung III dargestellten Stücke Nr. 7 und besonders Nr. 8 deckten zuerst die Zusammenhänge der Conodonten als Reusenstäbe von Fischkiemen auf, weil im größten Stück (8) von Üntrop bei Arnsberg aus den *bisulcatum*-Kieselschiefern fast alle Bögen des Kiemenapparates eines Fisches mit 1 Zungenzähnnchen (*Bryantodus*-Typ) und 2 Schneidekiefern in leichter Störung, aber noch zusammenhängend, vorhanden sind. Nr. 7 stammt aus den *edalense*-Schiefern des gleichen Fundorts (Hohlweg Üntrop-Arnsberger Wald). Nr. 1 stammt hart von der Grenze des Kulmplattenskalks zu den Übergangsschichten der hangenden Alaunschiefer des Tempelbergs bei Arnsberg, noch in den Kalken gelegen, in denen Conodontenmaterial sehr spärlich ist (Fragment von Zungenzahn). Nr. 2 aus den hangenden Alaunschiefern (*pseudobilingue*-Zone) von Kaspari-Zeche bei Arnsberg (Zungenzähnnchen). Nr. 3 ein Schneidekieferchen aus kieseligen Kalkbänken der Kulmplattenskalk der Alten Burg bei Arnsberg. Nr. 4—6 Reusenstäbe aus den *edalense*-Schiefern des Teufelssiepens bei Arnsberg.



Tafel I: Conodonten aus dem Kulm von Warstein gez. Kraemer  
 1—5 Reusenstäbe, 6—15 schuppenartige Gebilde, teils vielleicht Kopfknochen,  
 16 Problematikum. Vergr. 30—40fach.



Tafel II: Conodonten aus dem Kulm von Warstein und Hellefeld gez. Kraemer  
 1--8 Zungenzähne, 9--11 Schneidekiefer, 13 und 14 Kiefer- oder Reusenfragmente.  
 Vergr. 30--40fach



Tafel III: Conodonten aus dem unteren Namur und Kulm von Arnsberg gez. Kraemer  
 1 Zungenfragment, 3 Schneidekiefer (Kulmplattenkalk von Arnsberg), 2 Zungenzahn  
 (hang. Alaunschiefer Kaspari-Zeche), 4—6 Reusenstäbe aus *edalense*-Schiefern, 7 und 8  
 aus *bisulcatum*-Schiefern von Üntrop, davon 8: fast vollständiger Reusenapparat mit zwei  
 noch zusammenhängenden Schneidekiefern (und 1 Zungenzahn?). Vergr. 30—40fach

Aber nicht nur am Nordrande des rheinischen Schiefergebirges, sondern auch am Südrande bei Dachsloch und an der Horst bei Sassenhausen stellten sich in den äquivalenten Schichten prompt die gleichen Conodonten ein, so daß man in dem Kulmauftreten der Mitte des Sauerlandes, in der Attendorn-Elsper-Dopelmulde, getrost dasselbe erwarten kann.

Die 3 Abbildungen sind eine kleine Auslese aus 15 Tafeln, die einen Teil der bisher gefundenen Conodonten des Karbons von den liegenden Kulmtonschiefern bis ins Flözleere hinein (E- und H-Zone) umfassen.

Eine mein ganzes Material umfassende Arbeit, mit zum Teil biostratigraphischer Auswertung, wird in einigen Jahren veröffentlicht werden.

## Von *Sagittoceras costulatum* Kobold im Sauerland

von A. d. Kraemer, Arnsberg (Westf.)

ALBRECHT KOBOLD gab in seiner Goniatiten-Arbeit des Oberharzer Kulms (1932) einer *Eumorphoceras*-ähnlichen Goniatitenart den Namen *Sagittoceras costulatum*. Er läßt des neuen Goniatiten Rippen an des *Sagittoceras burhennei* im Jugendstadium vorhandene Randknoten anklängen, da die *Eumorphoceras* zu weit im Hangenden, biostratigraphisch sogar im Oberkarbon, erst in den hangenden Alaunschiefern anfangen. Er bezeichnet ein Stück von Oberalme bei Brilon schon als *costulatum* beim Übergang zum *excavatum*-Stadium. Dieses Stück von Oberalme ist das erste in der Literatur, das aus dem Rheinischen Schiefergebirge, mindestens aus dem Sauerland, erwähnt wird.

Ich fand bereits 1929 am Enkerberg bei Hachen an der Röhre im Steinbruch an der Straßengabel bei Perlmühle zwei Stücke, die ich als eine neue Art erkannte, doch war es mir zu riskant, sie zu den *Eumorphoceras* zu stellen, als solche ich sie zuerst ansah. Ich wollte erst mehr und besser horizontiertes Material haben.

Nun fand sich kürzlich solches in der III  $\beta$  5 Subzone mit *Goniatites striatus waldeckensis* Haubold und *Nomismoceras vittiger* Phill. zusammen bei Wennigloh bei Arnsberg in einer Schieferzwischenlage gleich dreimal auf daumenbreitem Schiefersteinchen, allerdings in drei Bruchstücken. Jedoch sind die Rippen so charakteristisch abgedrückt, daß an der Art kaum Zweifel herrschen können. Die Enkerberg-Costulaten sind dagegen vollständig erhalten, sie entsprechen der Beschreibung KOBOLDS auf S. 504/505 seines obigen Werkes vollständig. Ferner fanden sich am Gräfenberg bei Sundern in einer vom Pfluge gezogenen Furche zwei Bruchstücke, ähnlich (bezüglich der Absplitterung) den Wenniglohern, allerdings sah hier die Begleitfauna, ebenso wie am Enkerberg, durchaus nach III  $\gamma$  aus, denn *Goniatites subcircularis subcircularis* und *Sudeticeras stolbergi* Patt. waren dabei.

Zwar bestehen die Gräfenberger Stücke alle aus Lesesteinen der gleichen frisch in die Heide gezogenen Furche, die ungefähr im Streichen verläuft und die petrographisch sämtlich durchaus gleichem Material entstammen. Danach — übereinstimmend mit Enkerberg, wo ich die Stücke aus der anstehenden Schieferbank hieb — geht *Sagittoceras costulatum* Kobold im Sauerland bis nach III  $\gamma$  hinein. Das erste Auftreten geschieht nach meinen bisherigen Feststellungen im Sauerland in III  $\beta$  5.

Etwas abweichend von Abb. 42 Tafel 23 von KOBOLD hat die Enkeberger Form (beide Stücke) eine größere Zahl Rippen je Umgang, etwa die doppelte Zahl — wie es auch in Abb. 41 beim zweiten Harzer Stück dargestellt wurde. Sonst stimmt die Sauerländer Art genau in allen anderen Merkmalen mit der Harzer überein, z. B. hat von meinen Stücken ebenfalls keines über 12 mm Durchmesser, auch stimmen die Umgänge: bei 8 mm = 6—7 Stück.

Die Wennigloher und Gräfenberger Bruchstücke sind anscheinend vom 6. Umgang. Bei diesem Umgang der Enkeberger Stücke sind die Abstände und Höhe der heraustretenden Rippen etwa gleich stark den angeführten. Das eine der Enkeberger Stücke (12 mm Durchmesser) sieht auf den ersten Blick wegen seiner Rippenabstände einem *Nomismoceras grimmeri* sehr ähnlich (ohne Schraubenvierkant), nur gabeln die Rippen schon kurz außerhalb der Nabelkante, auch erst beim letzten Umgang und haben nicht die charakteristische Lingua wie bei *N. grimmeri* Kittl.

Bei diesem Stück scheint auch eine Außenbucht, eine leichte Lingua, angedeutet zu sein, doch ist dies nicht mit Sicherheit bisher festzustellen; glaube es aber aus einem anderen Bruchstück des Wennigloher Stückes vermuten zu dürfen.

# In Westfalen gefangene und aus andern Insekten erzogene Schlupfwespen

von Karl Uffeln, Hamm (Westf.)

In dem gewaltigen Heere der Insekten spielen die Schlupfwespen eine ganz besondere und bedeutungsvolle Rolle. Sie sind ein gewaltiges Hilfsmittel der weltenbeherrschenden Natur in dem ihr eigenen Kampfe um den Ausgleich zwischen „Gut“ und „Böse“ bei der Erhaltung ihrer Tierwelt.

Jeder, der sich als Entomologe mit den Insekten näher bekannt gemacht hat, vornehmlich aber der Züchter von Schmetterlingen, Käfern und sonstigem „fliegenden Getier“, kennt die Lebensweise der Schlupfwespen und hat oft mit gewaltigem Staunen vor den Ergebnissen ihrer heimlichen Tätigkeit gestanden, wenn solche auch nicht immer den stillen, von ihm gehegten Wünschen entsprachen.

Schon einmal habe ich dem Thema „Schlupfwespen“ in den „Abhandlungen aus dem Westfälischen Provinzial-Museum für Naturkunde“ in Münster (s. 2. Jahrgang 1931) einen Aufsatz gewidmet, der mit den Gewohnheiten dieser Insektenklasse bekannt macht.

In Nachstehendem habe ich nunmehr das Ergebnis meiner eigenen auf langjährige Beobachtungen gestützten Feststellungen der in Westfalen vorkommenden Schlupfwespen und ihrer Tätigkeit als „Schmarotzer“-Insekten verzeichnet.

Es ist nur ein „Beitrag“, da das Heer dieser Wespen gewaltig groß und ihr Wirken vielfach geheimnisvoll ist; letzteres wird aber um so bekannter werden, je mehr Entomologen sich mit ihm bekannt machen und ihre eigenen Beobachtungen der Öffentlichkeit unterbreiten. Mögen meine Angaben dazu eine Anregung bieten; dann haben sie den beabsichtigten Zweck erreicht.

Als Schlupfwespen kommen unter den Insekten in der Ordnung Hymenopteren im wesentlichen nur die Gruppen: Chalcididen, Proctotrupiden, Braconiden, Ophoninen, Tryphoninen, Pimplinen, Cryptinen, Ichneumoninen, Evaniiden und Cynipiden in Betracht, die ich nach ihren, mir hier in Westfalen bekannt gewordenen Arten nachstehend verzeichne.

Ich bemerke, daß ich selbst als sogenannter „Spezialist“ für Schmetterlinge als genauer Kenner der einzelnen Schlupfwespenarten nicht gelten kann, weshalb ich fast alle von mir hier behandelten Tiere von Hymenopteren-Spezialisten habe feststellen lassen.

Diesen Herren, nämlich Postamtman M. P. RIEDEL in Frankfurt-Oder, Professor Dr. H. HABERMEHL in Worms und Geheimrat Dr. O. LÜDEKE in Berlin-Lichterfelde sage ich an dieser Stelle für ihre geradezu vorbildlichen mühevollen Arbeiten meinen verbindlichsten Dank.

Meine Angaben über das Vorkommen der behandelten Arten in Westfalen beruhen auf genauester eigener Beobachtung; die als Parasiten bzw. als Schmarotzer genannten habe ich selbst aus den mitbezeichneten Wirtstieren gezüchtet, alle anderen im Freien gefangen, meistens auf blühenden Doldenpflanzen in den Sommermonaten, vornehmlich auf dem wilden Pastinak (*Pastinaca sativa* L.). Im ganzen habe ich jetzt ca. 420 Arten Schlupfwespen in Westfalen feststellen können. Ich sammelte namentlich in den Gegenden von Warburg, Hamm und Hagen; außerdem bei Volkmarsen, welches Städtchen zwar schon in der Provinz Hessen-Kassel liegt, aber nur 3 km von der westfälischen Grenze bei Warburg entfernt.

## A. Chalcididen

Arten	Fundort	Erzogen aus:
<i>Pteromalus puparum</i> L.	Warburg, Hagen, Hamm,	aus Raupen von <i>Pieris rapae</i> L. und Puppen von <i>Pyrameis atalanta</i> L., im Herbst.
<i>Monodontomerus obsoletus</i> Westw.,	Warburg und Volkmarsen,	im August und September aus <i>Zygaena filipendulae</i> -Puppen.
<i>Oligosthenus stigma</i> Foerst.,	Warburg und Volkmarsen,	wie vor.
<i>Syntomaspis caudata</i> Foerst.,	Hamm, besitze auch Stücke	aus dem Rheinland, aus Eichengallen.
<i>Syntomaspis saphyrina</i> Boh.,	Hamm,	wie vor.
<i>Torymus auratus</i> Fonsc.,	Hamm,	aus Rosenbedeguarern.
<i>T. bedeguaris</i> L.,	Hamm,	aus Rosenbedeguarern.
<i>T. nigricornis</i> Boh.,	Hamm,	aus Rosenbedeguarern.
<i>T. viridis</i> Foerst.,	Warburg,	aus Puppen vom Kohlweißling.
<i>T. regius</i> Nees.,	Hamm, 3. und 4. 1939,	aus Kugelgallen von Eichen und aus Puppen vom Kleinfalter <i>Lithocolletis cramerella</i> Fbr.
<i>T. erucarum</i> Schrank,	Hamm und aus dem Rheinland,	aus <i>Diastrophus rubi</i> , also Schmarotzer II. Grades.
<i>T. macropterus</i> Walk.,	Hamm (auch Krefeld).	
<i>T. amoenus</i> Boh.,	Emsdetten (und Krefeld).	
<i>T. nobilis</i> Boh.,	Hamm,	aus Gallen von <i>Cynips kollari</i> , Schmarotzer II. Grades.
<i>Eurytoma diastrophii</i> Walk.,	Hamm,	aus Kokons von <i>Trichiosoma tibialis</i> Steph., Schmarotzer II. Grades.
<i>E. rosae</i> Nees.,	Hamm,	aus Gallen der Fliege <i>Trypeta cardui</i> .
<i>Decatoma biguttata</i> Swd.,	Hamm,	aus Galle von <i>Cynips kollari</i> .
<i>Perilampus fenestratus</i> Latr.,	Hamm,	auf Blüten sitzend gefangen.
<i>Perilampus ruficornis</i> .	Hamm.	
( <i>Leucospis gigas</i> F.),	ging ich im Schweizer Kanton Tessin,	in Westfalen als südliche Art wohl kaum zu erwarten.
<i>Sympiesis sericeicornis</i> Nees.	Hamm,	aus Puppe von <i>Lithocolletis faginella</i> Z. erzogen 3. 1928.
<i>Symboëthus heliophilus</i> Grav.	Warburg,	auf Doldenblüten gefangen.

- Derostenus elongatus* Thoms. Hamm, aus Puppen von *Lithocolletis quercifoliella* Z.  
*Derostenus salicis* Hal. Hamm, wie vor.  
*Copidosoma truncatellum* Dalin. Hamm, aus Puppen von *Eupithecia oblongata* Thbg.  
*Chrysocharis niveipes* Foerst. Hamm, 4. 1928; aus Puppen von *Lithocolletis cramerella* F.

## B. Proctotrupiden

- Cosmoconus elongator* Foerst. Hamm.  
*Telenomus phalaenarum* Hal. Hamm, aus Eiern von *Macrothylacia rubi* L.  
*Proctotrupes gladiator* Hal. Warburg, 8. 1918 zwischen Grashalmen nach einem Wirtstier suchend gefunden.  
*Helorus ater* Panz. Warburg, auf Blüten von Pastinak.

## C. Braconiden

- Diospilus robustus* Rheinb. Hamm, aus Puppen von *Grapholitha strobilella* L.  
*Zele testaceator* Crf. Hamm und Krefeld.  
*Macroctonus abdominalis* F. Hamm, aus Puppen von *Tortrix viridana* L. und *Teleia luculella* Hb.  
*M. marginator* Nees. Hamm, aus Puppen von *Sesia culiciformis* L.  
*M. thoracicus* Hamm, 3. 1915 aus Puppen vom Kohlweißling und später aus Raupe von *Teleia luculella* Hb.  
*Helcon tardator* Nees. Warburg und Hamm, aus Eichenpfählen im Mai an endophagen Käferlarven stechend.  
*Pygostolus falcatus* Hal. Hamm, wie die vorige.  
*Meteorus albitarsus* Nees. Warburg und Hamm, aus Puppen von *Pamene regiana* Z. öfter und einmal auch aus Puppen von *Agrotis stringula* Thbg.  
*Orgilus obscurus* Nees. und *Orgilus obscurator* Nees. Warburg und Hamm, aus Raupen von *Evetria buoliana* Schff., im Mai.  
*Cremonops desertor* L. Warburg und Volkmarsen, aus Puppen von *Agrotis brunnea* F.  
*Earinus varicornis* Weim. Hamm, aus Puppen von *Myelois cribrella* Hb.  
*Microgaster subcompletus* Nees. Hamm, aus Raupe von *Condylis udana* Gn.  
*Micr. tibialis* Nees. Hamm, aus Raupe von *Smerinthus ocellata* L.  
*Microplitis ocellatae* Boh. Warburg, aus Puppe von *Smerinthus ocellata* L.  
*M. variipes* Ruthe. Warburg, aus Puppe von *Mamestra serena* F.  
*Apanteles halidaii* Foerst. Hamm, aus Erlenkätzchen; aus einer im morschen Eichen zweig lebenden Raupe, auch aus Puppe von *Teleia luculella* Hb.  
*Ap. rubripes* Hal. Warburg und Volkmarsen, aus halberwachsener Raupe von *Malacosoma neustria* L., im Juni erzogen.  
*Ap. ruficus*. Warburg, aus Puppen von *Agrolis triangulum* Hfn. und *Xanthographa* F.  
*Ap. obscurus* Nees. Hamm, aus überwintender Raupe einer *Agrotis*-Art und aus nahezu erwachsener Raupe von *Zygaena filipendulae* L.  
*Ap. glomeratus* L. Hamm, aus überwintender Raupe einer *Agrotis*.  
*Phanerotoma dentata* Pz. Hamm, aus Puppe von *Pamene regiana* Z. im April.  
*Ascogaster 4-dentatus* Thm. Warburg, im Mai aus Puppen von *Carpocupsa pomonella* L.  
*Chelonus fenestratus* Nees. Warburg und Hamm, auf Doldenblüten gefangen, auch aus Puppen von *Epiblema foenella* L.  
*Doryctes striatellus* Nees. Warburg und Volkmarsen, aus Käferlarve, die in morscher Weide lebte.

*Aspidogonus diversicornis* Wesm. Hamm, aus einer Larve aus morscher Pappel.  
*Bracon variator* F. Warburg, aus Köpfen von *Centaurea* erzogen im Winter 1928.  
*Exothecus debilis* Wesm. Hamm, aus Puppe von *Lithocolletis geniculella* Rag. und *quercifoliella* Z.

## D. Ophioninen

*Cremastus confluens* Grav. Hamm, aus Puppe von *Evetria buoliana* Schff.  
*Orthopelma luteolator* Grav. Hamm, aus Gallen von *Rhodites rosae*.  
*Mesochorus pictipes* Grav. Hamm, aus junger Raupe von *Amphidasis betularius* L.  
*Banchus falcatorius* F. Warburg, auf Doldenblüten.  
*B. femoralis* F. Hamm, aus Puppen von *Paucalis piniperda* Pnz.  
*B. tenuicornis*. Hamm.  
*B. cristatus* Grav. Warburg, aus Puppen von *Acronycta psi* L. und *Cucullia scrophulariae* Cap.  
*Xenoschesis fulvipes* Grav. Warburg, auf Doldenblüten im Juli.  
*Exetastes fornicator* F. Warburg, auf Blüten gefangen.  
*Ex. guttatorius* Grav. Volkmarsen, wie oben.  
*Ex. illusor* Grav. Hamm.  
*Ex. laevigator* Vel. Hamm.  
*Ex. nigripes*. Volkmarsen.  
*Parabatus cristatus* Thoms. s. *Banchus cristatus*.  
*Par. latungula* Thoms. Volkmarsen, aus Puppen von *Cerura vinula* L.  
*Panicus ocellaris* Thoms. Hamm.  
*P. opaculus* Thoms. Hamm, auch von Krefeld.  
*P. testaceus* Gr. Warburg, auf Blüten.  
*P. fuscicornis* Holmgr. (*gracilipes* Thoms.) Warburg.  
*Opheltes glaucopterus* L. Hamm und Hagen, aus Larve der Blattwespe *Clavellaria amerinae* L. und von *Lyda fagi*; auch aus Puppen von *Harpyia vinula* L.  
*O. leucopterus* Grav. Warburg.  
*Anilastus vulgaris* Foerst. Hamm, aus Raupe vom Zitronenfalter *Gonepteryx rhamni* L.  
*Meloboris crassicornis* Grav. Hamm.  
*Omorgus cursitanus* Foerst. Hamm, aus Blattwespenlarven und aus Harzbeule von *Evetria resinella* L.  
*Angitia fenestralis* Holmgr. Hamm, aus Raupen von *Plutella maculipennis* Crt. und aus Puppe von *Teleia lucullella* Hb.  
*Angitia vestigialis* Holmgr. Hamm, aus Galle einer *Pontania*-Art an Weiden und aus Säcken einer *Coleophera*-Art.  
*Cymodusa leucocera* Holmgr. mir nur aus Krefeld bekannt.  
*Campoplex falcator* Foerst. Warburg und Hamm, aus Puppen von *Phalera bucephala* L.  
*C. terebrator* Foerst. Hamm, aus Blattwespenlarven.  
*C. adjunctus* Grav. Hamm.  
*C. dissmilis* Schmiedekn. Hamm, aus Puppen von *Sesia spheciformis* Gerning.  
*C. bucculentus* Holmgr. Hamm, aus Raupen von *Pyrrhia umbra* Hfn.  
*Absyrtus luteus* Grav. Hamm.  
*Exochilum circumflexum* L. Warburg und Hamm, auf Blüten gefangen.  
*Anomalon cerinops* Grav. Hamm und Warburg.  
*Labrorychus femoralis* Foerst. Hamm, aus Puppen von *Tephroclystia oblongata* Thnbg.  
*L. debilis* Wesm. Warburg, aus Puppen von *Eurrhypara urticata* L.  
*Trichomma enecator* Rss. Warburg und Hamm, aus Puppen von *Carposcapsa pomonella* L.  
*Tr. calcator* Wesm. Volkmarsen, aus Micropuppe.

- Agrypon flaveolatum* Grav. nur von Krefeld mir bekannt.  
*Henicospilus ramidulus* L. Warburg.  
*Ophion luteus* L. Warburg und Volkmarsen, aus Puppen von *Acronycta psi* L.  
*O. minutus* Kriechb. Warburg, aus Noctuen-Puppe.  
*O. ventricosus* Grav. Hamm.  
*O. longicornis*. Warburg.  
*O. parvulus* Kriechb. Hamm, auf Blüten gefunden.  
*Eulimneria nigritella* Schmiedekn. Hamm, aus Puppen von *Talaeoria tabulosa* Retz.  
*Eulimneria xanthostoma*. Hamm und Warburg, aus Raupen von *Gelechia distinctella* Z.  
*E. rufipennis*. Hamm.  
*E. albida*. Warburg und Hamm, aus Raupen von *Psammotis hyalinis* Hb.  
*E. turnionum* Ratz. Hamm, aus Raupen von *Hyponomeuta padellus* L.  
*Casinaria orbitalis* Holmgr. Warburg und Volkmarsen, aus Puppen von *Zygaena filipendulae* L.  
*Nemeritis canescens* Holmgr. Warburg, Hamm, Hagen.  
*Erigorgus melanobatus* Foerst. Warburg, auf Doldenblüten gefunden.

## E. Tryphoninen

- Metopius dentatus* Panz. Warburg und Hamm, aus Puppen von *Bombyx quercus* L. und *trifolii* Esp.  
*M. micratorius* F. Warburg, Volkmarsen.  
*Orthocentrus protuberans* Grav. Hamm.  
*Promethes dorsalis* Holmgr. Warburg.  
*Symboicus heliophilus* Grav. Warburg.  
*Bassus lactatorius* F. Hamm, aus einer Fliege (*Syrphus*-Art), die in Distelstengel verpuppt war.  
*B. tricinctus*. Warburg, Hamm.  
*Mesoleius scapularis* Holmgr. Warburg, auf Doldenblüten gefunden.  
*Tryphon consobrinus* Holmgr. Hamm.  
*T. elongator* F. Warburg.  
*T. ephippium* Holmgr. Warburg (auch aus der Schweiz).  
*T. rutilator* L. Hamm.  
*T. signator* Grav. Warburg, auf Blüten gefunden.  
*T. separandus*. Hamm.  
*T. subsulcatus*. Hamm.  
*T. trochanteratus* Holmgr. Warburg, auf Blüten gefunden.  
*Barytarbes superbus* Schmiedekn. Volkmarsen.  
*Psilosage ephippium* Holmgr. Warburg.  
*Odontomerus geniculatus*. Warburg.  
*Ctenopelma luciferum* Grav. Volkmarsen, auf Doldenblüten gefunden.  
*Rhorus braunsi* Foerst. Hamm.  
*Ecclinops orbitalis* Grav. Volkmarsen, auf Doldenblüten gefunden.  
*Polyblastus binotatus* Htg. Volkmarsen, wie oben.  
*Prionopoda stictica* F. Hamm.  
*Euryproctus nemoralis* Frc. Hamm.  
*Hadrodactylus typhae* Frc. Volkmarsen, auf Doldenblüten gefunden.  
*H. femoralis* Holmgr. Warburg und Volkmarsen, wie oben.  
*Mesoleptus cingulatus* Grav. Hamm, aus Blattwespenlarve.  
*M. fugax* Grav. Volkmarsen.  
*Legarotis debitor* Thnbg. Warburg.

## F. Pimploinen

- Xylonomus praecatorius* F. Hamm.  
*Jschnocerus rusticus* Frc. Hamm.  
 (*Echthrus reluctator* L.) (am St. Gotthard bei Airolo gefunden).  
*Conoblata elongata* Foerst. Hamm.  
*C. heterocera* Thoms. Hamm, aus Raupen von *Euxanthis aeneana* Hb.  
*G. extincta* Rtzbg. Hamm.  
*Glypta bifoveolata* Grav. Hamm.  
*G. haesitator* Grav. und *G. mensurator* Grav. Hamm, beide aus Raupen oder Puppen von *Euxanthis aeneana* Hb.  
*G. longicauda* Htg. Volkmarsen, auf Blüten gefunden.  
*G. trochanterata* Bridgm. Hamm.  
*G. rubicunda*. Warburg.  
*G. nigricornis*. Hamm.  
*G. pictipes*. Warburg und Volkmarsen, aus Puppen von *Conchylis udana* Gn.  
*G. genalis*. Hamm.  
*G. bifoveolata* Grav. Warburg und Volkmarsen, aus Puppen von *Zygaena filipendulae* L.  
*Pimpla alternans* Grav. Volkmarsen (auch Schweiz), aus Puppen von *Zyg. filipendulae* und (in der Schweiz) aus Puppen von *Euchloë belia* var. *simplonia* Frr.  
*P. brassicae* Pd. Warburg und Hamm, aus Herbstpuppe von *Orgyia antiqua* L.  
*P. brevicornis* Grav. Volkmarsen.  
*P. buoliana* F. mir nur von Krefeld bekannt.  
*P. arundinator* F. Warburg.  
*P. detrita* Holmgr. Warburg, Hamm.  
*P. examiner* Frc. Warburg und Hamm.  
*P. instigator* (und *varietas proessionea*) Hamm, Warburg und aus den Hochalpen bei Zermatt, aus Puppen von *Euproctis chrysorrhoea* L. u. von *Malacosoma alpicola* St.  
*P. calobata* Grav., *P. inanis*. Hamm und Volkmarsen, aus Eichel, in den Raupen von *Carpocapsa splendana* Hb.  
*P. holmgreni* Schmied. Hamm, aus Puppen von *Trichiosoma tibialis* L.  
*P. maculator* F. Hamm, aus Puppen von *Tortrix viridana* L.  
*P. nucum* am Möhnese bei Völlinghausen.  
*P. oculatoria* F. Hamm, aus Puppen von *Carpocapsa pomonella* L.  
*P. ovalis* Thoms. *P. pudibundae* Ratz. Volkmarsen, aus Puppen von *Zyg. filipendulae* L.  
*P. 4-dentata* Thoms. Hamm.  
*P. roborator* F. Warburg.  
*P. rufata* Gm. Warburg und Hamm, im Walde; zuweilen im Winter in der Sonne an Buchenstämmen sitzend gefunden.  
*P. taschenbergi* D. F. Hamm, aus Puppen von *Nonagria dissoluta* Fr. und *arundineta* Schm., auch aus *Calamia lutosa* Hb.  
*P. turionella* L. Volkmarsen und Hamm.  
 (*P. sodalis*) hochalpin bei Zermatt, aus Puppen von *Arctia cervini* Fallou.  
*P. stercorator*. Warburg.  
*P. vesicaria*. Hamm, aus Larve einer Blattwespe, *Pontania*-Art.  
*P. viduata*. Volkmarsen und Warburg, aus Puppe von *Zyg. filipendulae* L.  
*P. varicornis*. Warburg und Hamm, aus einer Eulenpuppe (*Agrotis?*).  
*P. graminellae* Schk. Volkmarsen, aus Puppen der Blattwespe *Trichiosoma tibialis* St.  
*Dyspetes praerogator* L. Warburg und Volkmarsen.  
*Perithous mediator* F. Hamm, aus einer in Hohlstengeln überwinterten Wespenlarve.  
*Ephialtes abbreviatus* Thoms. Warburg und Volkmarsen, aus Puppen von *Myeloides cribrella* Hb. und aus Raupen von *Sesia culiciformis* L.

- E. carbonarius* Chr. Hamm, aus Puppen von *Carpocapsa pomonella* L.  
*E. extensor*. Volkmarsen, Warburg und Hamm.  
*E. heteropus*. Warburg, aus Raupen von *Sesia culiciformis* L.  
*E. tenuiventris*. Hamm.  
*Attractogaster semisculptus* Kr. Hamm, aus Puppe von *Carpocapsa pomonella* L.  
*Rhyssa persuasoria* L. Hamm.  
*Meniscus bilineatus* Grav. Hamm und Hagen, aus Raupen von *Sesia spheciformis* Gerning  
 und *Sesia culiciformis* L.  
*M. canaliculatus*. Hamm.  
*M. var. impressor* Z. Hamm und Hagen, aus Raupen von *Sesia spheciformis* Gerning.  
*M. lissonotioides* Hab. Warburg, Volkmarsen, aus Raupen von *Sesia culiciformis* L.  
*M. murinus* Grav. Welper bei Hamm.  
*M. setosus* Frc. Hamm, aus Raupen vom Weidenbolrer (*Cossus cossus* L.).  
*Lissonota basalis* Brischke. Warburg, aus Raupen von *Zygaena filipendulae* L.  
*L. bellator* Grav. Warburg, Volkmarsen, Hamm.  
*L. commixta* Hg. Hamm.  
*L. cylindrator* Grav. Warburg, auf Doldenblüten.  
*L. dubia* Holmgr. Hamm.  
*L. fundator* Thoms. *L. rimator*. Hamm.  
*L. sulphurifera* Grav. Warburg und Hamm.  
*L. irrigua*. Warburg und Volkmarsen.  
*L. thomsoni* Grav. Hamm.  
*L. cylindrator* Vill. Warburg, auf Doldenblüten.  
*Syzeuctus maculatorius* F. Warburg.  
*Phytodietus segmentator* Grav. Hamm, aus Microraupe von Weide.  
*Lampronota melancholica* Grav. Hamm.  
*Procinetus decimator* Grav. Warburg.  
*Phaenolobus arator* Ros. Warburg und Volkmarsen.  
*Hypsantix impressus* Grav. Warburg, aus Puppen von *Drepana binaria* Hfn.  
*Stilbops vetula* Foerst. Hamm.  
*Clistopyga incitator* Grav. Hamm, aus Harzgalle von *Evetria resinella* L.  
*Lycorina triangulifer* Holmgr. Hamm, aus Puppe von *Epiblema foenella* L.

## G. Cryptoinen

- Mesostenus subovalis* Grav. Warburg und Volkmarsen, aus Puppe von *Zygaena filipendulae* L. (häufig).  
*Pycnocryptus peregrinator* L. Warburg und Hamm.  
*Cryptus albatorius* Vill. Welper bei Hamm.  
*Cr. cyanator* F. Volkmarsen.  
*Cr. diana* Grav. Warburg.  
*Cr. fulvipes* Magr. Volkmarsen, ich fand sie auch in der Südschweiz.  
 (*Cr. inquisitor* Tschek.) Ich fand sie nur in den Hochalpen, z. B. bei Zermatt.  
*Cr. laborator* Thuby. Warburg.  
*Cr. viduatorius* F. Volkmarsen und Warburg, häufig.  
 (*Cr. obscurus* Tschek., *Cr. recreator* Tschek., *Cr. sponsor* F.) Diese drei Arten fand ich bisher nur in der Schweiz (Wallis und Tessin und im Allgäu).  
*Spilocryptus abbreviator* Grav. Hamm, aus Puppen von *Carpocapsa pomonella* L.  
*Sp. adustus* Grav. Volkmarsen, aus Puppen von *Zygaena filipendulae* L.  
*Sp. amoenus* Hamm, aus Puppe von *Zyg. filipendulae* L. und Puppe von *Attacus cynthia* L.

- Sp. cimbiensis* Tschek. Hamm, aus Puppe der Blattwespe *Trichiosoma tibialis* L.  
Die ♂♂ und ♀♀ gingen nach dem Schlüpfen in copula, die, wie ich genau feststellte, 12 Stunden dauerte.
- Sp. fumipennis* Grav., *Sp. hospes*., *Sp. solitarius*, *Sp. tibialis* Thoms., *Sp. zygaenarum* Thoms. Volkmarsen und Warburg, aus Puppe von *Zyg. filipendulae* L.
- Hoplocryptus pulcher* Thoms. Hamm, aus Wespenlarve im Stengel von *Rosa canina*.
- Habrocryptus assertorius* F. Hamm.
- Pezomachus agilis* Grav. Volkmarsen, aus Puppe von *Zyg. filipendulae* L.
- P. geochares*. Volkmarsen, flügellose Art aus Puppe von *Zyg. filipendulae*, aber Schmarotzer II. Grades.
- Hygrocryptus carnifex* Grav. Hamm, aus Puppe von *Leucania obsoleta* Hb.
- H. Dreuseni* Thoms. Hamm.
- H. leucopygus*. Volkmarsen.
- Hemiteles areator* Grav. Hamm, aus Sack von *Talaeporia tabulosa* Retz., die Art wurde von mir auch beim Anstechen eines Cokons von *Talaeporia pseudobombycella* Hb. betroffen.
- H. similis*: Hamm und Warburg, aus Raupen von Kohlweißlingen.
- H. pictipes*. Hamm, aus Rosenapfel.
- H. pulchellus*. Volkmarsen.
- Phygadeuon perfusus* Grav. Volkmarsen; die Art *Phygadeuon cephalotes* fand ich in der Südschweiz.
- Ph. vagans* Grav. Hamm.
- Microcryptus curvus* Grav. Warburg.
- M. perspiculator*. Warburg und Volkmarsen.
- M. rufipes* Gr. Hamm.
- M. zonatus* Hamm.
- Plectocryptus arrogans* Grav. Hamm, aus Puppe von *Panolis piniperda* Pnz.
- P. curvus* Grav. Volkmarsen und Hamm.
- Stylocryptus brevis* Gr. Warburg.
- St. hospes*. Warburg.
- St. profligator*. Warburg, Volkmarsen, Hamm.
- St. rubicator*. Warburg.
- Ezolytus laevigatus* Grav. Volkmarsen und Warburg.
- Cratocryptus leucopsis* Grav. Hamm.
- Cr. anatorius* Grav. Hamm und Volkmarsen.
- (*Goniocryptus molestus* Tschek., *G. neglectus* Tschek.,) fand ich nur in der Schweiz bisher.
- Kaltenbachia apum* Foerst. Warburg.

## H. Jhneumoninen

- Phaeogenes impiger* Wesm. Hamm, im Herbst zahlreich auf Sträuchern von *Rhamnus frangula* umherkriechend, auf der Suche nach anzustechenden Raupen.
- Ph. minor* Wesm. Hamm.
- Colpognathus celerator* Grav. Hamm, auch von Krefeld.
- Alomya debellator* F. Warburg und Hamm, in der Südschweiz fand ich *Alomya nigra* Gr.
- Platylabus dimidiatus* Grav. Warburg.
- Pl. dimidiatus* var. *iridipennis* Grav. Hamm, aus Puppen von *Eupithecia satyrata* Hb.
- Pl. vitratorius*. Thnbg. Warburg.
- Pl. orbitalis* Gr. Warburg und Volkmarsen, aus Puppen von *Zygaena filipendulae* L.
- Pl. pedatorius* F. Hamm, aus Puppen von *Eupithecia satyrata* Hb.
- Anisopygus pseudomorphus* Volkmarsen, auch aus Airolo gefunden.

- Probolus alticola* Gr. Warburg und Hamm, aus Puppen von *Mamestra pisi* L.  
*Pr. Slavicecki* Kr. Hamm (und Krefeld).  
*Hepiopelmus leucostigmus* Gr. var. *melanogaster* Warburg (auch aus der Südschweiz),  
aus Puppen von *Pyrameis atalanta* L.  
*Dinotomus caeruleator*. F. Warburg und Hamm, aus Puppen von *Papilio machaon* L.  
*Amblyteles amatorius* Mll. Volkmarsen und Hamm.  
*A. amputatorius* Volkmarsen.  
*A. armatorius* Fst. Hamm und Warburg, aus Puppen von *Agrotis c-nigrum* L.  
*A. camelinus* Wesm. Warburg, aus Puppen vom „Admiral“; häufig, fand sie auch über-  
winternd unter hohler Baumrinde.  
*A. captorius* Hamm, aus Puppen von *Panolis piniperda* Pnz.  
*A. castigator* F. Hamm, häufig.  
*A. coeruleator* Zedt. Warburg.  
*A. divisorius* Fr. Warburg und Hamm.  
*A. jossorius* L. Warburg.  
*A. junereus* Frc. Warburg.  
*A. fuscipennis* Wesm. Warburg (auch Schweiz), aus Puppen vom „kleinen Wein Vogel“  
(*Choerocampa porcellus* L.).  
*A. glaucatorius* F. Warburg, auf Doldenblüten saugend gefunden.  
*A. uniguttatus* und var. *goedarti* Grav. Hamm, aus Raupen von *Nonagria typhae* Thnb.  
und von *Nonagria dissoluta* Tr.  
*A. infractorius* Pänz. Volkmarsen.  
*A. laminatorius* F. Warburg, aus Puppen von *Choerocampa elpenor* L.  
*A. negatorius* F. Warburg, auf Doldenblüten häufig im Juli-August.  
*A. nitens* Chr. Warburg und Hamm, aus Puppen von *Mamestra serena* F.  
*A. obsessor*. Volkmarsen, auf Doldenblüten.  
*A. occisorius* F. Volkmarsen und Warburg, auf Doldenblüten.  
*A. oratorius* Wesm. Hamm, aus einer Noctuen-Puppe.  
*A. melanocastanus* Grav. Warburg, auf Doldenblüten im August.  
*A. palliatorius* Grav. Volkmarsen und Warburg, auf Doldenblüten häufig im Juli-August.  
*A. pallidicornis* Grav. Welter bei Hamm.  
*A. panzeri* Wesm. Hamm, auf Blüten von *Sium latifolium* L.  
*A. proteus*. Warburg und Hamm, aus Puppen von *Choerocampa elpenor* L.  
*A. quadriguttorius* Thnbg. Warburg.  
*A. subsericans* Grav. Warburg und Hamm.  
*A. sputator* F. und var. *nigriventris* Berth. Warburg, Volkmarsen, Hamm, fand sie auch  
in der Schweiz, ebenso wie die Arten *repentinus* Gr. und *haereticus* Wesm.  
*A. trifasciatus* Grav. Warburg.  
*A. vadatorius* Holmgr. Warburg und Volkmarsen, auf Pastinak-Blüten häufig im Juli-  
August.  
*A. uniguttatus* Grav. Warburg.  
*A. unilineatus* Grav. Hamm, aus Puppen von *Nonagria dissoluta* Tr.  
*A. homocerus* Wesm. Warburg.  
*Ichneumon albicollis* Wesm. Warburg.  
*I. albilavatus* Grav. Hamm, aus Puppen von *Bupalus piniarius* L.  
*I. angustatus* Wesm. Warburg.  
*I. annulator* F. Hamm.  
*I. bilunulatus* Grav. Hamm, aus Puppen von *Panolis piniperda* Pnz.  
*I. bucculentus* Wesm. Warburg und Hamm.  
*I. castaniventris* Grav. Volkmarsen, auf Blüten gefunden.  
*I. caloscelis* Wesm. Warburg.  
*I. captorius* Thoms. Warburg.

- I. chionomus* Wesm. Volkmarsen.  
*I. confusorius* Grav. Hamm und Warburg, überwintend hinter loser Pappelrinde gef.  
 2. 1917.  
*I. culpator* Schk. Hamm.  
*I. deliratorius* Wesm. Hamm, aus Raupen von *Agrotis xanthographa* F.  
*I. disparis* Pd. Warburg, aus Raupen von *Choerocampa elpenor* L.  
*I. emancipatus* Wesm. Warburg.  
*I. extensorius* L. Volkmarsen, Warburg, häufig auf Doldenblüten gefunden.  
*I. fabricator* F. und var. *curvinervis* Hg. Warburg, Volkmarsen, Hamm, aus Puppen  
 von *Leucania obsoleta* Hb.  
*I. ferreus* und var. *restaurator* Grav. Warburg und Volkmarsen.  
*I. fusorius* L. Warburg.  
*I. gracilicornis* Grav. Warburg.  
*I. gracilentus* Wesm. Hamm.  
*I. gradarius* Wesm. Warburg.  
*I. Freyi* Kriechb. Warburg und Volkmarsen.  
*I. haesitator* Wesm. Volkmarsen.  
*I. haematomerus* Holmgr. Warburg.  
*I. hexaleucus* Kriechb. Volkmarsen.  
*I. impressor* Zett. Volkmarsen, Hamm, aus Puppen von *Nonagria cannae* O.  
*I. incomptus* Holmgr. Volkmarsen.  
*I. inquinatus* Wesm. Volkmarsen.  
*I. insidiosus* Wesm. Volkmarsen.  
*I. lanius* Grav. Hamm.  
*I. lineator* Grav. Warburg (auch Schweiz).  
*I. leucomelas* Gm. Warburg.  
*I. leucocerus* Grav. Warburg.  
*I. ligatorius* Thnbg. Warburg, aus Puppen von *Dilina tiliae* L.  
*I. luteiventris* Grav. Warburg und Hamm, wie oben.  
*I. macrocerus* Holmgr. Hamm.  
*I. militarius* Thnbg. (*pistorius* Gr.), Hamm.  
*I. molitorius* L. und var. *nigra* Hamm und Warburg.  
*I. monostagon* Grav. Heessener Wald bei Hamm.  
*I. nigrarius* Grav. Warburg, aus Puppen von *Abraxas sylvata* Sc., von *Panolis piniperda*  
 Pnz. und von *Bupalus piniarius* L.  
*I. nonoalbatu*s Kriechb. Volkmarsen.  
*I. ochropis* Gm. Volkmarsen.  
*I. pachymerus* Htg. Hamm, aus Puppen von *Panolis piniperda* Pnz.  
*I. pallifrons* Wesm. Hamm, wie oben.  
*I. perscrutator* Wesm. Warburg.  
*I. rufifrons* Grav. Hamm.  
*I. sanguinator* Rss. Warburg.  
*I. sarcitorius* L. Warburg und Volkmarsen, sehr häufig.  
*I. saturatorius* L. Volkmarsen.  
*I. scutellator* Grav. Warburg.  
*I. suspiciosus* Wesm. Volkmarsen.  
*I. tempestivus* Holmgr. Warburg und Hamm.  
*I. terminatorius* Grav. Warburg.  
*I. trilineatus* Gm. Warburg.  
*I. vacillatorius* Grav. Volkmarsen.  
*I. vulneratorius* Ztt. Warburg.  
*I. xanthorius* Fst. Warburg, Volkmarsen, Hamm.

*Hemichneumon elegantus* Wesm. Hamm, aus einer *Collophora* (Sack) und aus Raupe  
einer *Talaeporia*.  
*Stenichneumon operosus* Berth. Volkmarsen.  
*Coelichneumon lineator* F. Warburg.  
*Protichneumon pisorius* L. Volkmarsen  
*Chasmodon motatorius* Grav. Hamm (auch aus der Schweiz).  
*Hoplismenus armatorius* Panz. Warburg, aus Puppe von *Pararge maera* L.  
*Trogus exaltatorius* Panz. Hamm, aus Puppen von *Smerinthus ocellata* L.  
*Trilitorius* F. Warburg, Hamm, aus Puppen vom Lindenschwärmer *Dilina tiliae* L.  
*Phycoteles nassavicus* Habermehl. Germete bei Warburg.

## I. Evaniiden

*Gasteruption affectator* L. Warburg.  
*G. thomsoni* Schlett. Hamm.

## K. Cynipiden

*Biorrhiza aptera* Bsc. Volkmarsen, aus Eichengallen.  
*Cynips kollari*. Hamm und Warburg, aus Rosenbedeguaren.  
*Andricus radialis* F. Hamm.  
*Diastrophus mayri* Reinhardt. Warburg, Hamm und Hagen, aus Rosenbedeguaren.  
*Periclistus brandtii* Rtz. Hamm, Parasit II. Grades aus Rosenbedeguaren.  
*Aulax hieracii* Bch. Hamm, aus einer Wespengalle.  
*Rhodites rosae* L. wohl überall in Westfalen, aus Rosenbedeguaren.  
*Synergus pollicornis* Hart. Hamm, aus Harzbeule von *Evetria resinella* L.  
*Anacharis*-Art (Dalm.) Hamm, wahrscheinlich aus Raupe von *Pammene regiana* Zell.



## Inhalt von Heft 1, 1940

Pflanzensoziologische und pollenanalytische Untersuchung des Venner Moores,  
Münsterland

von H. B u d d e, Dortmund und F. R u n g e, Münster

I. Pflanzensoziologische Untersuchung des Venner Moores

von F. R u n g e, Münster

II. Pollenanalytische Untersuchung des Venner Moores

von H. B u d d e, Dortmund

Mit 2 Tafeln

Neuer Beitrag zur Algenflora Westfalens

von H. B u d d e, Dortmund

Die Pilze des Naturschutzgebietes „Heiliges Meer“ (I)

von H o r s t E n g e l, Münster

Neue Fischspuren im Paläozoicum des Sauerlandes

von A d. K r a e m e r, Arnsberg (Westf.)

Mit 3 Tafeln

Von *Sagittoceras costulatum* Kobold im Sauerland

von A d. K r a e m e r, Arnsberg (Westf.)

In Westfalen gefangene und aus andern Insekten erzeugene Schlupfwespen

von K a r l U f f e l n, Hamm (Westf.)