

Geologisch-biologische Untersuchungen von Torfmooren.

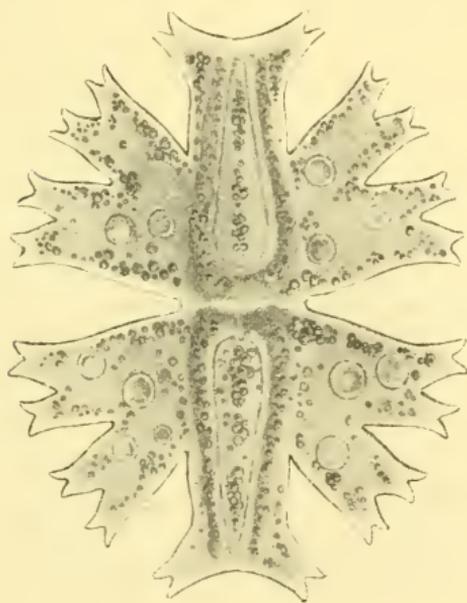
Das Schwenninger Zwischenmoor und zwei
Schwarzwald-Hochmoore in bezug auf ihre
Entstehung, Pflanzen- und Tierwelt.

Von

Georg Schlenker

Oberlehrer in Cannstatt.

Mit 2 Tafeln Abbildungen und 1 Übersichtskarte.



Stuttgart.

Druck der Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg Carl Grüniger

1908.

Inhaltsübersicht.

	Seite
Einleitung	1—4
I. Geologische Verhältnisse des Schwenninger Torfmoors (Zwischen- oder Mischmoors)	4—9
II Entstehung und Entwicklung des Schwenninger Zwischen- moors	9—22
III. Die Pflanzenwelt des Schwenninger Moors in den ver- schiedenen Jahreszeiten	22—29
IV. Verteilung der Pflanzenarten auf dem Schwenninger Zwischenmoor	29—74
1. Das Sphagnetum	29—33
2. Das Vaginetum	33
3. Die Stiche	33—37
4. Weiher, Sümpfe und Gräben	37—55
5. Die trockenen Ränder des Moors	55—63
6. Mooswäldle und Kugelmoos	63—65
7. Einige bemerkenswerte floristische Erscheinungen des Schwenninger Zwischenmoors	65—74
V. Vergleichung der Schwenninger Moorflora mit derjenigen der südbayerischen, unserer oberschwäbischen und zweier norddeutscher Moore	74—81
1. Flachmoor	74—76
2. Hochmoor	76—78
3. Vergleichende Tabelle	79—81
VI. Vegetationsverhältnisse der beiden Dürrheimer Moore (Nieder- oder Flachmoore)	82—92
VII. Zwei Schwarzwald-Hochmoore (Schonacher Moore)	92—106
1. Flora	82—102
2. Entstehung der Schonacher Hochmoore	102—106
VIII. Vergleichende Zusammenstellung der wichtigsten, die Pflanzendecke des Schwenninger Zwischenmoors, der Dürrheimer Flach- und der Schonacher Hochmoore bil- denden Arten	107—121
Tabelle	108—112

	Seite
IX. Ökologie der Torfflora	121—162
1. Bodenverhältnisse	121—130
2. Die ökologischen Pflanzenvereine der Torfmoore	130—162
A. Die Hydrophytenvegetation	130—154
a) Plankton	132—133
b) Hydrochariten- oder litorale Schwimmvegetation	133—134
c) Nereidenvegetation	134—138
d) Die Limnäenvereine oder die Schlammvegetation	138—140
e) Die Helophytenvegetation	141—154
B. Die Xerophytenvegetation	154—160
C. Die Mesophytenvegetation	160—162
X. Mikroflora des Schwenninger Zwischenmoors und der Schonacher Hochmoore	162—206
XI. Mikrofauna der beschriebenen Moore	206—259
Anhang: Insekten und Mollusken	259—262
Literaturverzeichnis	263—264
Register	265—279

Das Schwenninger Zwischenmoor und zwei Schwarz- wald-Hochmoore in bezug auf ihre Entstehung, Pflanzen- und Tierwelt.

Von **Georg Schlenker**, Oberlehrer in Cannstatt.

Schon im Anfang des vorigen Jahrhunderts hat sich das naturwissenschaftliche Interesse den Mooren zugewandt; mehr noch ist dies in den letzten Jahrzehnten der Fall gewesen. Abgesehen von ihrer interessanten Entstehung, auf welche in dieser Arbeit nur in lokaler Beziehung eingegangen werden kann, und dem Nutzen, den sie durch Lieferung von Brennmaterial, Torfmull und Torfstreu, sowie bei der Umwandlung in Kulturland bringen, gibt es wohl, das organische Leben des Meeres ausgenommen, kaum ein merkwürdigeres Pflanzen- und Tierleben als das der Moore, zumal der Zwischen- und Hochmoore. Gehört doch, um einige Beispiele herauszugreifen, die weitaus größte Zahl der fleischfressenden und mykotrophen Pflanzen denselben an! Welche Fülle seltener Pflanzen- und Tierformen, zumal der mikroskopischen, beherbergen die Torfgewässer und Torfmoosrasen! Wie außerordentlich interessant sind die ökologischen Einrichtungen und Anpassungsverhältnisse der Moorgewächse, wie mannigfaltig und seltsam oft die gegenseitigen Beziehungen der einzelnen Lebewesen, der Pflanzen- und Tierwelt im Moor! Wie charakteristisch in ökologischer Beziehung die Unterschiede zwischen Flora und Fauna des Flachmoors und des Hochmoors! Endlich wie merkwürdig die Vorgänge der Vertorfung, der Bildung eigentümlicher Gesteine und Mineralien im Moor (Ortstein, Fimmit, Sumpferz oder Limonit, Siderit, Vivianit, Schwefel u. a.)!

Mehrere deutsche Staaten haben längst Anstalten ins Leben gerufen, wie für die rationelle Ausbeutung und Kultur, so auch für die wissenschaftliche Durchforschung der Moore. Auch in unserem engeren Vaterland ist von seiten der Geologischen Landesanstalt erfreulicherweise die Erforschung der Moore in Angriff genommen worden.

Wenn ich im folgenden den Versuch mache, einige kleinere Moore in bezug auf ihre Entstehung, Pflanzen- und Tierwelt zu beschreiben, so geschieht dies mit dem Bewußtsein, daß mir zu einer gründlicheren und umfassenderen Arbeit weder genügend Zeit noch hinreichende Mittel zur Verfügung standen. Die Untersuchungen wurden, abgesehen von einigen kürzeren, durch meine vorgesetzte Behörde mir gütigst gewährten Urlaubszeiten, in den Oster-, Pfingst- und Sommerferien 1901—1903 und 1905 gemacht. Ursprünglich beabsichtigte ich nur eine mikroskopische floristische und faunistische Durchforschung der Schwenninger und Dürrheimer Moorgewässer. Erst später entschloß ich mich, bewogen durch den Vorstand der Kgl. Württembergischen Geologischen Landesanstalt, Herrn Professor Dr. A. SAUER, zu einer eingehenderen Behandlung der Pflanzendecke in ihrer Abhängigkeit von den Bodenverhältnissen, sowie zu einem Vergleich des Schwenninger Zwischen- und des Dürrheimer Flachmoors mit den ihnen am nächsten gelegenen, sehr charakteristischen Schwarzwald-Hochmooren oberhalb Schonach bei Triberg. Endlich hatte ich in den Sommerferien 1905 noch Gelegenheit, einige ostfriesische Hochmoore bei Aurich und Leer, wenn auch nur flüchtig, aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Ein Vergleich derselben mit den eben genannten Mooren bot viel des Interessanten, sowohl an Ähnlichkeit wie noch mehr an Verschiedenheit betreffs der Pflanzendecke und Mikroorganismen.

Vielleicht ist doch auch meine unvollkommene, in bezug auf die Unterscheidung der Hochmoororganismen als typische oder kleine Moorformen (gegenüber den zur gewöhnlichen Süßwasserflora und -Fauna gehörigen Formen des Flachmoors) nur einen Versuch zu nennende Arbeit neben den aus der Feder gewiegter Fachmänner geflossenen Werken ein Beweis dafür, daß die Moore nicht nur für den Geologen sondern ebenso für den Botaniker und Zoologen aller Beachtung wert sind und viele seltene, noch wenig bekannte Lebensformen und Erscheinungen, insbesondere was die Mikroorganismen betrifft, beherbergen, und daß eine zusammenhängende gründliche Erforschung unserer Moore nicht zu unterschätzende wissenschaftliche Resultate ergeben würde. Ich weise z. B. hin auf die nach MİGULA in Deutschland bis jetzt nur in der Lüneburger Heide und im Kiehnenmoor gefundene, von COOKE aus Irland, Dänemark und Schweden angegebene Desmidiacee *Penium spirostriolatum* BARKER (Fig. 3), auf das zu den Tetrasporaceen oder nach den Zoologen zu den Flagellaten gehörige *Chlorangium stentorinum*, auf das

Heliozoon *Clathrulina Cienkowski*, auf die Flagellaten *Chlorodesmus hispida*, *Cyclonexis annularis*, *Gonyostomum* oder *Rhaphidionas semen*, auf die Infusorien *Holophrya simplex* und *Drepanomonas dentata*, den Gastrotrichen *Ichthydium sulcatum*, das seltene *Pisidium ovatum* CLESSIN; sowie auf die, wie es scheint, in der Literatur noch unbekannte Varietät der Vorticellidine *Rhabdostyla brevipes*, die ich oft auf den Borsten von Naiden als Epizoon fand, und die ich deshalb als var. *epinaïs* bezeichnen möchte. Beachtenswert ist auch der Nachweis vieler ölbildenden pflanzlichen und tierischen Moororganismen, welche zum Fettgehalt des Sapropels beitragen und ein Licht auf die öligen brennbaren Biolithe werfen; ferner einer Reihe interessanter Schwefelbakterien, die besonders an der Grenze der Lettenkohle gegen den Gipskeuper im Schwenninger und Dürrheimer Moor vorkommen.

Was die Beziehungen der Pflanzen zum Untergrund betrifft, darüber gibt die Vergleichung der Baarmoore unter sich, sowie mit den Schwarzwaldmooren, namentlich aber auch die Vergleichung der genannten mit einigen ostfriesischen Mooren manch wertvollen Aufschluß. Ich möchte in dieser Hinsicht auf das Vorkommen von *Scirpus Tabernaemontani* im Schwenninger und Dürrheimer Moor hindeuten, welche Binse in diesen nahe einer Saline gelegenen, jedenfalls einen größeren Chlorgehalt aufweisenden Mooren den sonst in Flachmooren heimischen *Scirpus lacustris* vertritt.

Schließlich gehören gewiß auch die Oberflächenveränderungen, welche das aus einem größeren Seebecken hervorgegangene, sein Wasser verlandende Schwenninger Flachmoor bei seiner Emporwölbung zum Hochmoor in bezug auf Wasserabfluß und Wasserscheide im Ursprungsgebiet des Neckars hervorgebracht hat, zu den interessanten geologischen Erscheinungen.

Allen Herren, welche mir bei meiner Arbeit in irgend einer Weise ihre Unterstützung angedeihen ließen, sage ich hier meinen herzlichen Dank: so Herrn Hofapotheker BAUR in Donaueschingen für freundliche Bestimmung einer Anzahl von Moosen, dem verstorbenen Herrn Apotheker GÖTTER von Dürnheim für Lieferung von Moosmaterial, den Herren Apotheker GAUPP und Dr. med. GAUPP von Schwenningen, auch Herrn Lehrer SCHLENKER daselbst für verschiedenerlei wertvolle Beihilfe, photographische Aufnahmen, Mitteilungen und Zusendungen; Herrn Mittelschullehrer GEYER in Stuttgart für Bestimmung der Schnecken und Muscheln, Herrn Schullehrer a. D. SCHEUERLE in Frittlingen für Bestimmung einiger seltenen Weidenformen, Herrn Dr. E.

WOLF am Senckenbergischen Museum in Frankfurt für Durchforschung des Schwenningers Moors auf Copepoden, Bearbeitung derselben und freundliche Mithilfe bei Anfertigung der zwei Infusorienbilder. Besonders verbindlich danke ich noch den Herren Professoren Dr. BLOCHMANN in Tübingen und Dr. KIRCHNER in Hohenheim für gütige Beratung und Beschaffung von Literatur, ebenso Herrn Forstmeister BILFINGER in Stuttgart für seinen bewährten Rat und Überlassung von Büchern zur Bearbeitung der Rädertiere, sowie für gütige Untersuchung zugesandten Rotatorienmaterials.

I. Geologische Verhältnisse des Schwenninger Torfmoors.

Das Schwenninger Moor umfaßt nach amtlichen Angaben auf württembergischem Gebiet ein Areal von gegen 100 ha, wozu noch 30—40 ha auf badischem Gebiete (Villinger und Dürrheimer Markung) kommen. In einer Höhe von rund 710 m ü. d. M. liegt es im Gebiet des mergeligen Gipskeupers, Schwenningen selbst vorwiegend noch auf Lettenkohlenkeuper. Entsprechend seiner Lage in der Baarebene, der muldenförmigen Einsenkung zwischen Schwarzwald und Alb, die sich von Schwenningen bis hinter Donaueschingen erstreckt, trägt es großenteils noch den ursprünglichen Charakter eines Flachmoors. Seine Pflanzenwelt jedoch, zumal der Reichtum an Torfmoos (*Sphagnum*), drückt ihm auf weite Strecken, besonders gegen seine höchste Erhebung in der Mitte hin, den Stempel eines Hochmoors auf; es ist also kein reines Flachmoor mehr, sondern ein weit fortgeschrittener Übergang von einem solchen zum Hochmoor, ein Zwischenmoor. Seine Entstehung verdankt es, wie der Name der geologischen Formation, in der es liegt, andeutet, dem lettigen Untergrund, welcher die Tageswässer nicht versickern läßt und so notwendig zur Versumpfung der Depression und zur Vertorfung der organischen Reste führen mußte.

Von Westen und Nordwesten, von Villingen, Weilersbach und Dauchingen her zieht sich von der badischen Grenze die Muschelkalkformation gegen die Schwenninger Markung¹. An der Villinger Steige mit bedeutender Mächtigkeit über dem Buntsandstein sich erhebend, bildet diese Formation in ihren oberen Schichten nach Norden hin eine wellige Hochebene, welche die beiden letztgenannten badischen Ortschaften trägt. Weilersbach, noch im Trochitenkalk gelegen, breitet seine Markung ost- und südostwärts bald hinter der Ortsgrenze im *Nodosus*-

¹ Die nachfolgenden geologischen Angaben sind im wesentlichen entnommen der geol. Spezialkarte d. Gr. Baden, Blatt Dürrheim nebst Erläuterung, v. A. SAUER. 1901.

Kalk und weiterhin im *Trigonodus*-Dolomit aus. Dieser umzieht von der Höhe über der Villinger Steige und von Dauchingen her nordwestwärts in einem großen Halbgürtel Schwenningen. Einen nicht geringen Teil seiner Markung bildend berührt er den großen, nun bald zur Stadt erhobenen Marktflücken am nordwestlichen Ende beim Friedhof und greift an der von Rottweil kommenden Römerstraße, sowie in dem von der badischen Landesgrenze bei der Villinger Landstraße nordostwärts gegen den Schopfelenbühl ziehenden Trockental tief in die Lettenkohlenebene ein, welche einen großen Teil der nördlichen, westlichen und südlichen Ortsmarkung bildet und sich südwärts weit über Dürrhein hinaus fortsetzt.

Die Lettenkohlenformation liefert den fruchtbarsten, herrliche Getreide-, besonders schöne Dinkelfelder tragenden schweren Ackerboden Schwenningens, während die Muschelkalkformation besonders auf dem braunrot verwitternden Dolomit, noch reichliche Getreideernten gewährend, doch weniger fetten Boden bildet, der sich ausgezeichnet für Kartoffel- und Kleebau eignet und nordwestwärts überleitet zu dem in der Sprache der Bauern als „magere Seite“ bezeichneten Buntsandsteingebiet zwischen Weilersbach und Obereschach.

Auf den *Trigonodus*-Dolomit setzt sich eine wenig mächtige graue dolomitische Kalkbank auf; darauf folgen Schichten dünnblättriger Schiefertone und grauer oder schwärzlicher mergeliger Schieferletten, nicht selten Kohlen- und sandigen Schiefer führend. Letztere gehen in den eigentlichen Lettenkohlsandstein über, welcher bei der an der Villinger Straße gelegenen Ziegelei und an andern Stellen zusammenhängende Bänke bildet. Dunkelfarbige dolomitische schieferige Letten, blaugraue Mergelschiefer, abwechselnd mit dolomitisch-tonigen Kalken und eigentlicher Dolomit folgen. Nach oben erhält die ganze Lettenkohlengruppe ihren Abschluß im Grenzdolomit, gekennzeichnet durch *Myophoria Goldfussi*, *Gervillia socialis* u. a. Darüber lagert der stark mergelige Gipskeuper.

Eine Depression zwischen diesem und der Lettenkohle bildet an der württembergisch-badischen Landesgrenze das Schwenninger Torfmoor, das sich noch ziemlich weit auf die Dürrheimer und Villinger Markung fortsetzt; dazu kommen noch die kleineren Moore bei Solbad Dürrhein, das Unterwuhrmoor und hinter Dürrhein rechts von der nach Donaueschingen führenden Straße das Ankenbuckmoor, in dieser Arbeit gewöhnlich kurzweg als Dürrheimer Moor bezeichnet, und das Schabelwiesenmoor. Die Einsenkung setzt sich gegen Donaueschingen hin fort und verrät ihren lettigen Untergrund durch

sumpfige Wiesen mit *Primula farinosa* und *Senecio aquaticus*, abwechselnd mit kleineren Vermoorungen, die eine ähnliche Flora haben wie das Dürrheimer Moor. Sie erreicht, von Schwenningen aus betreten, ihre höchste Erhebung (709 m ü. M.) am südlichsten Punkt der Landesgrenze, um von hier aus nach Südwesten sich leicht abzuflachen.

In der Nähe dieses auf der europäischen Wasserscheide gelegenen Punktes befindet sich der eigentliche Anfang des Neckars, dem man, streng wörtlich genommen, nicht den Namen Ursprung beilegen kann. Was hier auf der Moorfläche an Tageswässern zusammenrinnt und im Hauptgraben und einem von Osten kommenden Seitengraben des Torfmoors gesammelt wird, ist das Kapillarnetz unserer Landesader, die ihren moorigen Ursprung deutlich in der bräunlichen Farbe ihres Blutes verrät. Der alte, oberhalb Schwenningen auf der linken Seite der Eisenbahn gelegene Neckarursprung war eine der Lettenkohle entstammende Quelle mit klarem Wasser. Prunklos mit Steinen eingefasst bildete sie früher einen kleinen, in trockenen Zeiten nicht oder nur schwach laufenden Springbrunnen in den alten Gartenanlagen. Jetzt ist diese ursprüngliche Neckarquelle zugedeckt und nur noch durch einen halbkegelförmigen Gedenkstein verewigt. Ihr helles Wasser fließt durch einen Graben in den vom Torfmoor kommenden kaffeebraunen, oberhalb der Badeanstalt gestauten Bach, von welchem ein Teil künstlich über eine schöne, in der neuen Anlage errichteten Tropfsteingruppe geleitet wird. Diese neue Neckarquelle ist freilich eine optische Täuschung, denn sie ist keine Quelle, entspricht aber doch insofern mehr als die alte wirkliche Quelle der Wahrheit, als sie Wasser des eigentlichen Ursprungs, nämlich Moorwasser, führt, in welchem, wie wir später sehen werden, neben andern auch Torfmoororganismen vorkommen.

In südwestlicher Richtung gehen die Tageswässer des Villinger und Dürrheimer Anteils unseres Moors von der eine Strecke mit der württembergisch-badischen Landesgrenze zusammenfallenden Wasserscheide durch die Wetterwiesen im Marbacher Graben der Brigach zu, während die stille Musel die Wasser von Dürrheim nach Donaueschingen führt.

Nach Osten ist die Depression vom mächtig entwickelten Gipskeuper begrenzt, welcher in einiger Entfernung ansteigt und im Norden den mit Ackerland und Wald bedeckten Hügel der Reute bildet, im Süden bewaldet ist (Vesen- und Oberwald). Zwischen dem Reutehügel und Vesenwald bildet die Einsenkung eine nord-

östlich gerichtete Bucht, welche mit saftigen Moorwiesen, zu welchen die Hagen- oder Farrenwiesen gehören, bedeckt ist. Südwestwärts aber erstreckt sich die über die Straßengabelung sich ziehende Fortsetzung des Reutehügels als ziemlich breite Landzunge ins Moor hinein, an der von einem tiefen Graben abgetrennten Spitze die Wasenhütte tragend.

Im Westen steigt die Depression gegen die Muschelkalkformation an, im Süden beim Zollhaus, im Norden gegen einen Wald, den Dickenbühl, hin. Nirgends jedoch stößt das Moor unmittelbar an den *Trigonodus*-Dolomit. Beim Zollhaus vollzieht sich der Übergang zu diesem durch eine aus grauen dolomitischen Schieferletten gebildete Bodenanschwellung, in welche das Moor im „hintersten Sumpf“ als lange, schmale Bucht eingreift, während eine südliche und nördliche Ausbuchtung in die Keupermergel vordringt. Durch den Basalteil der größeren mittleren Moorbucht zieht sich, vom höchst gelegenen Teil des Dickenhardts anfangs in südlicher, später in südöstlicher Richtung verlaufend, eine Verwerfung, welche mit der Entstehung eines Teils der Einsenkung in engem Zusammenhang steht. Der ostwärts derselben gelegene, abgesunkene Teil bildet den schwach ansteigenden Westrand des Moores und besteht aus bunten Mergeln mit tiefgreifender Verlehmung. Dieser hügelige Rand trägt im Norden das Dickenhardt, im Süden auf dem sogenannten Hannenberg (Hahnenberg) das von der Bahnlinie durchschnittene Mooswäldle. In die zwischen beiden Wäldern gelegene Einsenkung schiebt sich das Moor als eine westwärts laufende schmale Bucht vor, die vom ehemaligen Salinenmoos und am Ende vom Kugelmoos erfüllt ist. Wo diese schmale Bucht mit dem eigentlichen Moor zusammenhängt, in der tiefsten Senkung desselben, dem Hügel der Wasenhütte gegenüber, liegt der Moosweiher, das interessanteste Gewässer unseres Moores.

Der das Mooswäldle tragende Mergelhügel zeigt nach SAUER starke Verlehmung, beziehungsweise diluviale Lehmbedeckung mit ziemlich viel Feinsand. Der nördlich vom Salinenmoos sich hinziehende, im nordwestlichen Teil vom Dickenhardt, im südlichen und östlichen von Ackerland bedeckte Mergelhügel stößt unterhalb des Moosweihers ganz nahe gegen den Ausläufer des Reutehügels vor. Hier war ursprünglich das jetzt vom Moor bedeckte große Seebecken durch den vorlagernden Gipskeuperhügel vollständig geschlossen. Das Wasser staute sich an den Gipskeuperhügeln im Süden, Osten, Norden und Nordwesten, an dem mit Schieferletten bedeckten Südwestrande beim Zollhaus, bis es nordwärts den Keuperhügel durchbrach und den See

über die jetzt mit schwarzer Moorerde bedeckten Wiesen hinter der ehemaligen Saline ausdehnte, um hier endlich als Neckar sich einen vollständigen Abfluß durchzufressen. Die reichlich mit trockenem Faulschlamm durchsetzte Lehmbedeckung der einst vom großen Moorsee bespülten, wenig erhabenen westlichen Ränder findet so ihre Erklärung aus mineralischen sowohl als auch organischen Ablagerungen und Anschwemmungen des Wassers. Mit diesem ehemaligen großen Seebecken stand jedenfalls die Bucht der Hagenwiesen in Verbindung. Der die Wiesen hinter der Saline bedeckende Teil des Sees nahm auch, wie noch jetzt der Neckar, den Abfluß eines Riedes auf, das einst die am Nordrande des Dickenhardts gelegenen Wiesen bedeckte, und dessen Dasein sich noch in den Flurnamen „In Riete“ und „Rietebrünnele“ zu erkennen gibt.

Wie im Norden, so war auch im Süden das einstige Seebecken, welches unserem Moore seine Entstehung gab, durch einen Keupermergelhügel geschlossen. Derselbe zieht sich südlich der württembergisch-badischen Landesgrenze vom Oberwald westwärts über die Landstraße, das Schwenninger Moor vom Dürrheimer Unterwuhrmoor trennend, und setzte sich ursprünglich bis zum Süden der oben angeführten Verwerfung beim Zollhaus fort, hier an die Bruchlinie und mit dieser an die grauen dolomitischen Schieferletten beim Zollhaus anstoßend. An dieser Stelle jedoch wird der Mergelhügel durch die südwestlichsten Sümpfe des Moors, die Weiherwiesensümpfe, unterbrochen, so daß sein mit dem Namen „Im Moos“ bezeichnetes Ende sich zwischen die südliche und mittlere Moorbucht beim Zollhaus hineinschiebt. Jene Sümpfe finden ihre Fortsetzung in den sumpfigen, mit dem Unterwuhr zusammenhängenden Wetterwiesen, durch welche das überschüssige Moorwasser mit schwachem Gefälle in den Marbacher Graben und zur Brigach abfließt. Dieser südliche Durchbruch trägt einen viel sanfteren, müheloseren Charakter als der nördliche, vom Neckar gebildete. Er hat sich hier in dem niedrigen Rande auf der schwach geneigten Fläche mit Leichtigkeit vollzogen und ist wohl erst geschehen, als infolge des Emporwachsens des Moors, also der Bildung des Hochmoors, die Wasser der Südseite nicht mehr nach Norden abfließen konnten und so die Wasserscheide nordwärts verlegt wurde. Jedenfalls war der ehemalige See im Norden viel tiefer als im Süden, entsprechend der Neigung des Bodens, und so auch der Wasserdruck dort viel größer als hier.

Der südwestliche, hauptsächlich auf Villinger Markung gelegene Teil des Moors zeigt, dank seiner Lage und dem Umstand, daß sein

Abfluß infolge der schwachen Neigung des Bodens gegen den Marbacher Graben hin ein geringes Gefälle hat, noch die meisten Teiche und Sümpfe. Der interessanteste ist der in nordwestlicher Richtung in den Mergelhügel, welcher nordwärts das Mooswäldle trägt, eingreifende Fieberkleesumpf; sehr charakteristisch in floristischer Beziehung sind aber auch der in seiner südöstlichen Fortsetzung gelegene Tannenwedel- und der dem Zollhaus zugekehrte Erlensumpf, in faunistischer Beziehung die oben genannten Weiherwiesensümpfe.

Der Ostrand des Moors steigt, wie oben gesagt, an den meisten Stellen bald bedeutend an und verrät durch Bodenfarbe und Form der Abhänge den eigentlichen Keuper, dessen bauchige Gehänge zum kleineren Teil einem nicht sehr ergiebigen Ackerbau dienen, größtenteils jedoch mit zusammenhängenden stolzen Fichtenwäldungen bedeckt sind¹. An mehreren Stellen bei Schwenningen und Dürnheim macht der Gipskeuper seinem Namen durch Gipsbrüche, die freilich teilweise aufgegeben sind, Ehre. Bei höherem Steigen, Sonthausen, Hochemmingen und Thuningen zu, zeigen die Keuperhügel, wenn auch meist in geringer Mächtigkeit, die für unser mittleres Neckargebiet so charakteristischen Schichten des Schilfsandsteins, der roten Wand, des Stubensandsteins und der Zanclodon- oder Knollenmergel, auf welche sich dann der schwarze Jura lagert.

II. Entstehung und Entwicklung des Schwenninger Zwischenmoors.

Wie im vorigen Abschnitt angedeutet wurde, steht es fest, daß sich das Schwenninger Moor in normaler Weise aus einem zusammenhängenden See entwickelt hat, welcher im Anfang der postglacialen Zeit die Mulde zwischen den erhabenen Rändern desselben ausfüllte und außer dem jetzigen Moor noch die Bucht der Hagenwiesen zwischen Reute- und Hülbenwald, ebenso die hinter der ehemaligen Saline gelegenen Wiesen und andere Flächen bedeckte. Eine

¹ Ähnlich sind die vorzugsweise im Trigonodusdolomit liegenden, durch Felderstrecken getrennten Wälder, welche im Norden und Westen die Schwenninger Markung einrahmen, schöne Fichtenwälder. Wo jedoch in diese Waldstrecken die Lettenkohle eingreift, wie z. B. im Saubühl, Hölzle und Dickenbühl, da trägt der fette Boden oft alte Hochstämme von Weißtannen, wie sie schöner wohl nirgends in Deutschland zu sehen sind. Ist ja doch der allerdings vom Blitz seiner Krone beraubte, aber durch einen Seitentrieb neugekrönte und trotz seines hohen Alters noch verhältnismäßig rüstige „Hölzleskönig“ eine der größten Tannen Deutschlands. Er erreicht eine Höhe von 42 m bei fast 2 m Stammdurchmesser in Brusthöhe.

Untersuchung der verschiedenen von oben nach unten aufeinander folgenden Torfschichten würde die Entwicklung des Moors aufklarste darlegen. Freilich ist der einstige Bestand unseres Moors jetzt sehr gestört, indem dasselbe, zumal auf der Schwenninger Markung, zur Hälfte und stellenweise fast ganz abgebaut ist. In seiner höchsten Erhebung auf der Wasserscheide, die auf eine beträchtliche Strecke mit der württembergisch-badischen Landesgrenze zusammenfällt, ist es jedoch noch ziemlich gut erhalten, und hier könnte durch Graben und Bohren die Schichtenfolge am besten ermittelt werden. Gegen die Ränder hin sind Aufschlüsse vorhanden. Nach eingezogenen Erkundigungen ist die Torfablagerung, wie zu erwarten, in der Mitte der Mulde am mächtigsten; sie beträgt hier 9—10 m. Es ist nun das drittemal, daß der Schwenninger Anteil abgestochen wird. Jeder Stich hat samt der aus noch nicht vollständig vertorfem Humus, sogenanntem Modertorf, bestehenden Abdecke eine Höhe von gegen $1\frac{1}{2}$ m, und das Mittelfeld des Moors weist noch eine Mächtigkeit der Torfablagerung von 5—6 m auf, könnte also noch 3—4 mal abgestochen werden.

Leider konnte ich mich auf die Untersuchung des Torfs und seiner verschiedenen Schichten nicht einlassen. Betrachten wir aber die jetzigen Vegetationsverhältnisse des Schwenninger Moors, besonders an den nach Süden gegen Dürnheim in die Gipskeupermergel und nach Südwesten gegen die Erhebung beim Zollhaus ausgehenden Rändern und vergleichen mit denselben die der Dürnheimer Moore auf Unterwahr und Ankenbuck, so sind nach den unten genannten Moorschriften folgende Schlüsse gerechtfertigt.

Die erste Pflanzen- und Tierwelt des einstigen großen Moor-sees entwickelte sich in Wasser mit mineralischem Untergrund, das also an Pflanzennährstoffen, besonders an Kalk sehr reich war. Sie trug den Charakter des profundalen Phyto- und Zoobenthos, d. h. einer Tiefenflora, bestehend aus Schizophyceen und Grunddiatomeen, und einer Tiefenfauna, welche besonders Rhizopoden, Heliozoen, manche Flagellaten, z. B. gewisse Eugleniden und Peranemiden, einige Infusorienarten, viele niedere Würmer, wenige Arten von Copepoden und andere Schlammgrundbewohner umfassen mochte. In den mittleren und oberen Wasserschichten aber hatte die erste Pflanzen- und Tierwelt des Moor-sees den Charakter des gewöhnlichen Süßwasserplanktons, d. h. einer schwebenden Mikrovegetation und Mikrofauna, aus Schizophyceen, Conjugaten, Planktondiatomeen, Peridineen und Bakterien, ferner aus Flagellaten, Ciliaten, pelagisch

lebenden Rotatorien, Gastrotrichen, Turbellarien, Oligochaeten, Copepoden, Daphniden, Ostracoden, Hydrachniden u. a. zusammengesetzt. Dazu gesellten sich als Vertreter der emersen und submersen Hydrocharitenvegetation Fadenalgen, Leber- und Laubmoose und von Blütenpflanzen *Lemna* und *Utricularia*, wahrscheinlich auch *Hydrocharis* (jetzt nicht mehr in der Gegend) u. a. Das stufenweise gesteigerte organische Leben des Benthos, Planktons und der Hydrocharitenflora bereitete bald auch die Stätte für höheres aquatisches Tierleben, das in pflanzenfressenden und räuberischen Insekten und Insektenlarven, in Schnecken und Muscheln, in hochorganisierten Würmern (Hirudineen und *Limnodrilus*), in geschwänzten und ungeschwänzten Lurchen gipfelte.

Mit der Zeit verschaffte sich das Wasser des Sees, wie schon gesagt, einen stärkeren Abfluß, indem es nordwärts den Keuperhügel abschwemmte und als Neckar durchbrach. Dadurch einerseits, andererseits durch Ablagerung von mineralischem Detritus, sowie hauptsächlich von Sapropel oder Faulschlamm (herrührend von den Resten pflanzlicher und tierischer Wasserorganismen niederer und höherer Arten, nicht zum geringsten Teil auch von herbeigewehtem Blütenstaub) nahm die Tiefe des Wassers ab, und der erhöhte Seeboden bedeckte sich mit einer limnetischen oder Schlammvegetation. Diese bestand aus ganz untergetauchten oder mit Schwimmblättern versehenen Pflanzenvereinen, welche reichliche Nahrung aus dem mineralisch-sapropelitischen Grunde wie aus dem immer noch kalkreichen Wasser ziehen konnten. Von Algen traten jetzt die am höchsten entwickelten Cladophoraceen und Characeen, von Moosen *Hypnum*-Arten, wohl auch *Fontinalis* (ich traf *F. antipyretica* in der Quelle einer moorigen Wiese beim Dickenhardt) auf, von Blütenpflanzen *Potamogeton*, *Polygonum amphibium* var. *natans*, *Ranunculus* (Sektion *Batrachium*), *Callitriche*, vielleicht auch Nymphaeaceen, welche zwar jetzt in der Gegend fehlen.

Infolge weitergehender Aufschüttung des Seebodens durch Mineralfragmente, die durch Wellenschlag und Strömungen von den Rändern desselben weggespült wurden, und infolge fortdauernder Sapropelbildung verwandelte sich die limnetische in eine telmatische oder Sumpfvvegetation mit aufgetauchten Assimilationsorganen, welche, in nährstoffreichem, größtenteils noch mineralischem Untergrund wurzelnd, eine recht üppige Entwicklung nahm. Hohe Rohrbestände, gebildet aus *Phragmites*, *Typha*, *Scirpus Tabernaemontani* und *Phalaris arundinacea*, vielleicht auch *Glyceria aquatica*

(jetzt nicht mehr in unserem Moor) bedeckten (wie noch heute auf dem nahen Dürrheimer, da und dort auch noch auf dem Schwenninger Moor) die Ufer und seichteren Stellen des an Tiefe mehr und mehr abnehmenden Sees, entweder rein oder untermischt und abwechselnd mit Beständen von *Equisetum limosum*, *Carex paniculata*, *acuta*, *teretiusecula*, *rostrata* u. a., mit *Lysimachia thyrsoiflora* und *vulgaris*, *Senecio spatulifolius*, *Menyanthes trifoliata*, *Oenanthe aquatica*, *Hippuris* u. a. gegenwärtig noch in den Dürrheimer Mooren und an den Rändern des Schwenninger Moors wachsenden Sumpfpflanzen.

Eine solch üppige Sumpfvvegetation mußte bei ihrem geselligen Wachstum und dem von ihr erzeugten starken Rhizomfilz eine bedeutende Erhöhung des Bodens durch Ablagerung rein organischer Schichten auf dem mineralisch-sapropelitischen Grunde, sowie anfangs durch Vermoderung, später bei stärkerer Packung des Materials durch Fäulnis eine Vertorfung der pflanzlichen Reste, endlich, von den Rändern des Sumpfes ausgehend, eine fortschreitende Verlandung desselben zur Folge haben und so allmählich der seitherigen autotrophen Vegetation die Möglichkeit des Fortkommens rauben. An ihre Stelle trat an einigen verlandeten Stellen der Bruchwald, auch noch aus autotrophen Gewächsen bestehend, die jedoch mit ihren tiefgründigen Wurzeln die Möglichkeit hatten, die Torfablagerung zu durchbrechen und aus dem mineralisch-sapropelitischen Untergrund sich zu ernähren.

Der Bruchwald bestand aus einer höheren Vegetation von *Alnus glutinosa* (jetzt noch in einem kleinen Bestand am Rande des Moors beim Zollhaus), verschiedenen Weiden, *Populus tremula*, *Pirus aucuparia*, an lichtereren Stellen aus einer mittleren von *Filipendula ulmaria*, *Peucedanum palustre*, *Lycopus europaeus*, *Comarum palustre*, *Menyanthes*, *Carices* und *Aspidien*, endlich aus niedrigen Beständen von *Caltha palustris*, *Viola palustris*, *Equisetum palustre*, *Hymnaceen* und *Marchantia polymorpha*. Die karbonösen Rückstände des Bruchwaldes vermehrten die Mächtigkeit der Torfablagerung so sehr, daß die kapillare Zufuhr des nährsalzreichen Grundwassers in den oberen Schichten mehr und mehr zurücktrat gegenüber der Speisung der Pflanzendecke durch das nährstoffarme Wasser der meteorischen Niederschläge. So mußten nach und nach die in bezug auf Ernährung anspruchsvolleren autotrophen Pflanzen weichen und den nährstoffarmen Boden den mykotrophen Gewächsen überlassen, welche vermöge ihrer Symbiose mit Mycelien imstande sind, die zu ihrem Bestehen not-

wichtigen Nährstoffe einem mineralarmen Humusboden zu entnehmen. Die Erle räumte der Birke und Föhre, später auch der Eiche und Fichte das Feld; der Bruchwald verwandelte sich in den Übergangswald, das *Alnetum* in ein *Betuleto-Pinetum*, in welchem die Bodendecke von Hypnaceen gebildet wurde. Stellenweise, zumal am Rande, folgte der durch Föhre, Birke und Eiche charakterisierte Übergangswald wohl auch unmittelbar auf das *Arundinetum*.

Daß unser Moor einst größtenteils von einem Walde bedeckt war, steht fest. Alte Torfstecher erzählen, daß man beim ersten und zweiten Abstich viele Baumstumpen ausgrub, nicht selten auch liegende, vom Wind gefällte Stämme. Ich selbst habe in meiner Jugend noch solche gesehen. Leider sind keine aufbewahrt worden, da nach einem, freilich ungeschriebenen Rechte die ausgegrabenen Holzschätze dem Torfstecher, der sie fand, gehörten. Meist waren es Erlen, Birken und Föhren, seltener Fichten; aber auch Eichenstämme (stets nur *Quercus robur*) wurden je und je gefunden. Die Weißtanne fehlte, wie sie überhaupt dem Moore fehlt. Bekanntlich konservieren die Humussäuren die meisten eingeschlossenen organischen Reste, zumal das Holz, gut, jedoch je nach der Art derselben mehr oder minder. Am besten erhielten sich natürlich die Eichen; aus ihrem von den Torfsäuren gebräunten und gehärteten Holze (bei Bearbeitung desselben, so erzählen die Torfstecher, sei die Axt abgeprallt) machte der Küfer gute „Wasserröhre“, in denen die Torfarbeiter das nötige Trinkwasser von Hause mitnahmen. Ebenfalls noch in gutem Zustande befanden sich die harzigen Föhren- und Fichtenstämme und die Birken. Erlenreste wurden seltener ausgegraben, da Erlenholz dem Verrotzungsprozeß am wenigsten widersteht.

Die Spuren des Übergangswaldes haben sich noch erhalten in zahlreichen, aber nun vereinzelt Exemplaren von *Pinus silvestris*, *Picea excelsa*, *Betula pubescens* und *verrucosa*, von *Populus tremula*, *Rhamnus frangula*, *Pirus aucuparia*, *Salix aurita*, *cinerea*, *caprea*.

Durch den Übergangswald wurde der Übergang vom Flachmoor zum Hochmoor eingeleitet, in Wirklichkeit vollzogen jedoch erst durch das stellenweise denselben schon begleitende, an den meisten Stellen erst auf ihn folgende *Vaginetum*, das im Schwenninger Moor gegen die Mitte hin noch jetzt sehr ausgedehnt ist und hauptsächlich gebildet wird von *Eriophorum vaginatum* mit rasenförmigen, horstartig hervorragenden Stöcken. Ob dem weniger nassen

Vaginetum, wie auf manchen norddeutschen und Schweizer Mooren, teilweise auch auf den weiter unten beschriebenen Schwarzwald-Hochmooren ein feuchteres *Rhynchosporo-Scheuchzerietum* (vorwiegend aus *Rhynchospora alba* und *fusca*, sowie aus *Scheuchzeria palustris* bestehend) vorausging, könnte durch Untersuchung des Torfs festgestellt werden. Lebend findet man diese Pflanzenvereine auf den Baarmooeren nirgends, obwohl manche Örtlichkeiten für dieselben geeignet wären. Dagegen trägt der Blindsee auf dem nur wenige Meilen entfernten Schonacher Hochmoor am südlichen Ufer noch einen schönen Bestand von *Scheuchzeria palustris*, während *Rhynchospora* auch hier fehlt.

Das schon zum Hochmoor zu rechnende Vaginetum hatte noch zu Anfang des vorigen Jahrhunderts eine weit größere Ausdehnung als jetzt. Bezirksarzt Dr. STURM sagt in seiner aus jener Zeit stammenden Beschreibung von Schweningen, daß die Samenwolle von *Eriophorum* im Sommer massenhaft vom Wind umhergewirbelt und bis in den Ort hineingeblasen werde, und daß man Versuche gemacht habe, sie zu Kleidungsstücken zu verarbeiten.

Mit dem Auftreten des Vaginetums verschwinden die meisten höheren autotrophen Gewächse, welche die zum Flachmoor gehörigen Ränder besetzen, und die Zahl der mykotrophen Pflanzen, die in den Gattungen *Betula*, *Pinus* und *Picea* schon im Übergangswalde auftraten, wird vermehrt durch die für das Hochmoor so charakteristischen Ericaceen: *Vaccinium myrtillus*, *uliginosum*, *vitis idaea* und *oxycoccus*, *Calluna vulgaris* und *Andromeda polifolia*, welche letztere leider durch Entwässerung und Abstich jetzt ganz ausgerottet ist, aber nach STURM, SCHÜBLER und MARTENS im vorigen Jahrhundert hier nicht selten war. Unter den Moosen treten die Hypnaceen (nur *Aulacomnium* ist noch häufig) gegen die *Polytrichum*- und besonders gegen die *Sphagnum*-Arten zurück. Mit ihnen und den eben erwähnten Ericaceen, sowie mit *Drosera rotundifolia* tritt der Hochmoorcharakter im Zwischenmoor klar und rein hervor, was sich auch äußerlich, wo der Torf nicht abgestochen ist, im Ansteigen der Oberfläche gegen die Mitte ausprägt. Die höchste Erhebung, verursacht durch das lebhaft emporkommende und weiterwachsende *Sphagnum*-Rasen, sehen wir noch auf der Landesgrenze; sie stellt zugleich auch, wie schon bemerkt, die Wasserscheide zwischen Rhein (Neckar) und Donau (Brigach) dar, die jedenfalls erst beim Aufbau des Hochmoors hierher verlegt wurde, einst aber von dem *Trigonodus*-Hügel und seinem mit Schieferletten bedeckten Ausläufer

über die Keupermergelhügel gegen den Oberwald lief. Die auf dem Villinger und Dürrheimer Mooranteil sich sammelnden Gewässer haben also ursprünglich noch dem Neckargebiet angehört, und der jetzige Abfluß derselben zum Marbacher Graben ist neueren Datums. Merkwürdig war mir auch bei diesen Erwägungen die Angabe SENDTNER's, daß nach LASIUS der größte Teil der norddeutschen Hochmoore auf der Wasserscheide der Flüsse liege.

Wenn die jetzige Erhebung im mittleren Teil des Moors nicht bedeutend ist, so hat das seinen Grund darin, daß die Mulde, in welcher das Moor entstand, tief war, und daß der Weiterentwicklung desselben schon längst durch Entwässerung behufs Abbau Einhalt getan worden ist. Jedenfalls aber war sie vor derselben weit erheblicher als gegenwärtig, wie ja bekanntlich der Trockenlegung der Hochmoore ein Zusammensinken derselben um ein oder mehrere Meter folgt.

Das in die höchste Erhebung des Schwenninger Moors fallende Sphagnetum, besonders schön noch an der Dürrheimer Grenze entwickelt, hatte vor dem Abbau desselben eine weit größere Ausdehnung und erstreckte sich, von einem das Moor durchziehenden breiten Rücken nach den Seiten ausstrahlend, wohl über den größten Teil desselben. Davon zeugt, daß *Sphagnum*-Arten am nördlichen Rand beim Moosweiher, teilweise auch am westlichen, östlichen und südöstlichen (weniger aber am noch stark mineralischen südwestlichen beim Zollhaus) in zusammenhängenden Rasen, also bestandartig, weite Flächen bedecken, hier stark fruktifizieren und reichlich mit *Drosera rotundifolia* besetzt sind. Vor der Entwässerung des Moors breitete sich das Sphagnetum wohl auch vielfach noch über die Ost- und Westränder aus, welche jetzt größtenteils in ein trockenes Heidemoor oder Callunetum umgewandelt sind, nachdem die Torfmoose infolge von Austrocknung abstarben.

Überhaupt sprechen viele Zeichen dafür, daß das Schwenninger Moor ehemals eine weit größere Ausdehnung hatte als heute. Schwarzer Moorboden bedeckt weit über seine jetzigen Grenzen nicht nur die oben genannte Bucht der Hagenwiesen und die Wiesen hinter der ehemaligen Saline nördlich vom Moosweiher, sowie die an der Nordseite des Dickenhardts gelegenen, sondern auch teilweise das Ackerland östlich und südlich vom Dickenhardt, wie auch die vom Kugelmoos gegen den Spitalbühl ansteigende Wiesenfläche. Auf den eben genannten, hinter der einstigen Saline gelegenen Wiesen verrät im Frühling die daselbst häufige Trollblume (*Trollius europaeus*)

schon von ferne die starke Vermoorung. Neuerdings wird hier auch Torf gestochen (die Torfdecke ist stellenweise 3—5 m tief), an einer höher gelegenen Stelle aber der unter der schwachen Moordecke liegende bläuliche Letten abgebaut und zu schönen Fassadesteinen gebrannt. Das nordwärts vom Moosweiher auf dem stark abgetragenen und vom Wasser des einstigen Sees durchfressenen Mergelhügel gelegene Ackerland trägt auf seinem schwarzen Moorboden, welcher wie derjenige vor und neben dem Dickenhardt durch guten Kartoffelertrag bekannt ist,¹ als Unkraut reichlich die Landform von *Polygonum amphibium*. Es ist zu vermuten, daß hier am Rande des Moorsee's einst *P. amphibium* f. *natans*, welche Form jetzt in den Weihern des Moors nicht mehr zu finden ist, ihre Schwimmblätter auf dem Wasserspiegel ausbreitete, sich aber beim allmählichen Verschwinden desselben in die Form *terrestre* umwandelte.

Dieselbe Erscheinung zeigt uns der Nordrand des Dürrheimer Unterwuhrmoores, auf welchem *P. amphibium* f. *terrestre* häufig wächst. Die benachbarten Äcker und Wiesen geben durch ihren schwarzen Moorboden Zeugnis von der einstigen größeren Ausdehnung dieses Moors. Jetzt noch greift es ostwärts über die erhöhte Straße hinüber, füllte aber in dieser Richtung einst die große Wiesenfläche bis zur stillen Musel aus. Aber auch nord- und südwärts zeigen sich die Spuren des einstigen großen Sees und daraus entstandenen Moors in der schwarzen Erde des Wiesen- und Ackerlandes und in der starken Verlehmung der sie tragenden Keuperhügel. Sogar im Dorfe Dürrhein bedeckt an den tieferen Stellen eine 10—20 cm mächtige kohlschwarze Humusschichte den Boden, wie ich 1903 an der aufgegebenen Straße in der Nähe der Kirche wahrnehmen konnte. Das hinter Dürrhein gelegene Ankenbuckmoor, das westwärts seine Fortsetzung im Moor der Schabelwiesen findet, ist nur ein kleiner Rest des einst ostwärts noch die Wiesenflächen an der stillen Musel bedeckenden größeren Moors.

Ein weiteres untrügliches Kennzeichen, daß das ursprüngliche Flachmoor einst ein viel größeres Areal bedeckte als jetzt, sind die zahlreichen Bulte, welche wie riesige alte Maulwurfshügel oder wie größere Ameisenhaufen die südlichen und südwestlichen Grenzflächen gegen Dürrhein und das Zollhaus, sowie auch den Westrand gegen das Mooswäldle bedecken. Jetzt vorzugsweise mit Thymian und

¹ Nach SENDTNER eignet sich der Moorboden in ausgetrocknetem Zustand besonders gut für den Anbau von Kartoffeln, was ich auch in den Moorkulturen Ostfrieslands beobachten konnte.

Heide, auf der Landzunge „Im Moos“ je und je auch mit Wacholder bewachsen, waren es einst größere und kleinere Seggenrasen von *Carex paniculata* und *C. canescens* (vielleicht auch von der gewöhnlichsten und bedeutendsten Urheberin der Seggenbulte, welche die Zsombekformation KERNER's bildet, von *C. stricta*. Jedoch konnte ich dieses interessante Riedgras lebend weder im Schwenninger noch im Dürzheimer Moor entdecken, obgleich besonders in letzterem geeignete Örtlichkeiten für dasselbe vorhanden waren und noch sind). Jene Seggenrasen ragten an seichteren Stellen, zumal an den Rändern als Vegetationshügel aus dem Sumpfe hervor, wie dies noch heute auf Dürzheimer Markung, noch mehr im eigentlichen Dürzheimer Moor am Ankenbuck so schön zu sehen ist. Anfangs kleinere dichte Rasen, ähnlich den Horsten von *Eriophorum vaginatum*, bildend, wuchsen sie durch Vergrößerung der Seggenrhizome, sowie durch Auffangen und Festhalten von herbeigewehtem Staub immer höher empor, bereiteten so nach und nach den Boden für eine mehr Trockenheit liebende Vegetation vor und waren, abgesehen von der Entwässerung, die Hauptursache der Verlandung des Sumpfs an diesen Rändern.

In einem späteren Abschnitt über die Vegetationsverhältnisse der Moorränder werden wir noch einmal auf die Bulte zu sprechen kommen. Hier interessieren sie uns nur insofern, als sie über die Ausdehnung des einstigen Moorees und über seine Abflüsse wertvolle Aufschlüsse geben. Wo sie auftreten, sind sie in ihren obersten Reihen Höhenmarken für den höchsten Wasserstand des ehemaligen Moorees; in allen Reihen aber bezeichnen sie die jeweiligen Grenzlinien seiner Ufer. Aus den Bulten des Hügels „Im Moos“ und denen des Keuperhügels, welcher im Süden das Schwenninger vom Dürzheimer Unterwuhrmoor trennt, ersehen wir klar, daß diese beiden Hügel einst zusammenhingen und die Bildung eines Abflusses gegen die Wetterwiesen erst später und zwar nach und nach erfolgte. Die Bulte ziehen sich an den Abhängen herunter und bezeichneten in lebendem Zustande die jeweilige Höhenmarke des Wasserstandes.

Der flache Ostrand des Moors gegen Ober- und Hülbenwald hin ist arm an Bulten; auch sind dieselben meist kleiner als die an den Hügeln beim Zollhaus und gegen den Marbacher Wald, sowie am eben erwähnten Grenzhügel des Moors gegen Dürrheim hin. Jene Bulte des fast flachen Ostrandes müssen wir als spätere Bildungen ansehen; sie entstammen einer Zeit, wo der Mooree schon bedeutend zurückgegangen war. Die Bulte dagegen, welche auf

dieser Seite die Ufer des ursprünglichen großen Sees umsäumten, sind nicht mehr auf dem jetzigen Moor, sondern in den angrenzenden Gebieten des Ober-, Hülben- und Vesenwaldes zu suchen, welche im selben Niveau liegen wie die obersten Bultreihen der südlichen und südwestlichen Grenzhügel. Hier sind sie freilich durch die Waldkultur verwischt, jedoch finden wir noch deutliche Spuren von ihnen.

Aus diesen Betrachtungen ergeben sich interessante Schlüsse über den ersten Abfluß des Mooreeses. Es war dies nicht der jetzige Neckargraben sondern die viel höher gelegene Schlucht, welche von der Spitze der Moorbucht zwischen Hülben- und Reutewald ausgeht, den Vesenwald vom Reutewald scheidet und gegen die Mühlhauser Wiesen ausmündet. Diese Schlucht, jetzt, abgesehen vom Abfluß des „Setzebrünneles“, ein Trockental, führte zuerst den Überfluß des großen Mooreeses dem Mühlhauser, vom Jura herkommenden Bach zu, in einer Zeit, wo dieser einen weit stärkeren Nebenfluß des Neckars bildete als jetzt, und letzterer durchfloß damals das nahe bei Dauchingen gelegene, parallel mit seinem jetzigen Anfangslauf dahinziehende Trockental. Der damalige Neckar und Mühlhauser Bach bewerkstelligten, teils allein teils vereinigt, den malerisch schönen Durchbruch des Muschelkalks ostwärts von Dauchingen, in der Baar als „Neckartäle“ bekannt und besucht, weil in botanischer wie in landschaftlicher Beziehung eine sehr interessante Örtlichkeit. Vor dem Eintritt ins Neckartäle berührt der Mühlhauser Bach den merkwürdigen Schotterhügel, der den Namen Rotenberg oder „Schopfelenbühl“ trägt. An der Bildung desselben nahm der von Mühlhausen kommende Bach den Hauptanteil, was die vom Jura herstammenden Gerölle bezeugen. Außer ihm war aber bei dieser Aufschüttung in späterer Zeit wohl auch der Neckar tätig, der jetzt nach dem Zurückweichen der Keuperhügel gegen Südosten sein erstes Bett verlassen hatte und ein zweites, südöstlich von Dauchingen gelegenes Trockental durchfloß.

Nach SAUER (Festrede, gehalten am Geburtsfest Sr. Majestät des Königs Wilhelm II. von Württemberg, 25. Februar 1905), dessen Ausführungen ich hier folge, sind nämlich die drei merkwürdigen Trockentäler, welche mit dem jetzigen Neckargraben parallel laufen, und von denen eines nördlich von Dauchingen liegt, zwei andere aber zwischen diesem Orte und Schwenningen sich hinziehen, nichts anderes als die ehemaligen, in verschiedenen Perioden aufeinander folgenden Flußbetten des Neckaranfanges. Die Längenentwicklung

und die Tiefe dieser drei Täler nimmt in der oben angeführten Reihenfolge zu. Die größte Länge besitzt das fast ganz auf Schwenninger Markung gelegene. Es zieht sich, an der Villinger Grenze in der Nähe des berühmten Hölzlekönigs beginnend, an Schwenningen vorbei, zwischen Winter- und Sommerhalde hin, den Rosenrain hinab bis zum Schopfelenbühl, an dessen Fuß es sich mit dem zweiten, von „Hummels Holz“ und weiter her kommenden vereinigt.

Die drei Erstlingstäler des Neckars, sowie sein jetziges Bett folgten dem Zurückweichen oder vielmehr der allmählichen Abtragung des Keuperrandes gegen Südosten hin. Auch der Neckar von heute hält sich bei Schwenningen genau an die der Abtragung verfallene Keuperwand des Reutehügels. Sein jetziges Bett ist erst nach bedeutender Abnahme des Moorees gebildet worden. Als der Abfluß desselben nicht mehr seinen Weg nach Osten gegen den Mühlhauser Bach nehmen konnte, mußte der Keuperhügel der Wasenhütte beim Moosweiher durchbrochen werden. Dies geschah in zwei Gräben, von denen der nordöstliche jetzt die Verlängerung des Hauptgrabens bildet und die Gewässer des mittleren und nordwestlichen Moors abführt, der südöstliche, den Wasenhügel abtrennende aber die Moor-
bucht gegen die Hagenwiesen hin entwässert.

Der vereinigte Abfluß des Moors ergoß sich zuerst in einen kleineren, die Wiesen „hinter der Saline“ bis zum Lettbühl erfüllenden See, in welchen auch der Abzugsgraben des Rietesumpfes vor dem Dickenhardt sich ergoß, bis auch dieser Weiher sich einen Abfluß verschaffte und den Lettenkohlenhügel beim „Neckarursprung“ durchbrach. Unterhalb desselben drängte sich, wie schon gesagt, der Neckar einige Zeit nahe an den dem Gipskeuper angehörigen Reutehügel hin, hier im sogenannten Brühl am Ostende Schwenningens einen großen See bildend. Einen Ausläufer des Reutehügels am Weiherrain durchbrechend, gelangte er wieder ins Lettenkohlengebiet, in dem er sich zuerst behaglich zu einem flachen See ausdehnen, später hinschlängeln und zuletzt mit dem Mühlhauser Bach vereinigen konnte, jetzt natürlich viel weiter oben, als dies in den zwei ersten, mehr nordwärts gelegenen Flußbetten geschehen war.

So sehen wir also, wie der Aufbau des Schwenninger Moors eng mit der Bildung des obersten Neckarlaus zusammenhängt und mitgeholfen hat, demselben seine jetzige Gestalt zu geben.

Aus dem geschilderten Entwicklungsgang ergibt sich, daß das Wasser des Schwenninger Zwischenmoors arm an mine-

ralischen Nährstoffen, besonders auch arm an Kalk sein muß, da es den mineralischen Untergrund nicht oder kaum mehr erreicht. Durch den Kalk werden im Flachmoor die Humussäuren gebunden, so daß das Wasser ziemlich klar erscheint; im kalkarmen Hoch- und Zwischenmoor sind sie frei und verleihen dem Wasser eine stark gebräunte Farbe, wie sie uns der Schwenninger Moosweiher und der aus ihm und dem nordöstlichen Teil des Moors abfließende Neckar deutlich zeigen. Die in den Zwischenmoorstümpfen lebenden Pflanzen erreichen nicht mehr die Üppigkeit der im mineralischen Grunde wurzelnden Gewächse des Flachmoors. Ein Vergleich der Moortümpel im Sphagnetum an der Landesgrenze mit den Seen des Dürzheimer Moors erweist dies klar. Dort bildet flutendes Torfmoos (*Sphagnum cuspidatum plumosum* und *mollissimum*), spärlich auch noch *Hypnum fluitans*, durchwoben von *Comarum palustre* und nicht fruktifizierender *Utricularia minor*, eine Decke, die bei hohem Grundwasserstand einen Schwingrasen von größerem Umfang bildet. Hier (im Dürzheimer Moor) erblicken wir hochwüchsige *Arundineten*, *Magnocariceten*, gebildet von *Carex paniculata*, *teretiusecula*, *pseudocyperus* u. a., Bestände von *Scirpus Tabernaemontani* (*Scirpus lacustris* fehlt, wie weiter unten noch hervorgehoben werden wird, beiden in Rede stehenden Mooren!) und *Hippuris vulgaris*, üppige unterseeische Wiesen von *Chara hispida*, dazwischen und darüber eine größtenteils reichlich blühende und fruchtende Schwimm- beziehungsweise Tauchvegetation von *Utricularia vulgaris*, *Lemna trisulca* und *Cladophora fructa*.

Überhaupt zeigen die Hoch- und Zwischenmoor-Organismen den in nährstoffreichen Sümpfen lebenden Formen derselben Arten gegenüber nicht selten eine auffallende Verkümmernng im Wuchs, weshalb man sie mit den ausschließlich den Hoch- und Zwischenmooren eigenen Lebewesen als kleine Moor- beziehungsweise Hungerformen bezeichnen kann.

Ich verweise auf manche im systematischen Teil dieser Arbeit beschriebenen Desmidiaceen (z. B. *Penium digitus*), auf *Limnaca stagnalis*, *Planorbis marginatus*, die Arten der Gattungen *Pisidium*, *Sphaerium* u. a. Die Moorform von *Molinia caerulea* wird bekanntlich als *forma minor* von der stattlichen *forma arundinacea* unserer Wälder unterschieden. Sehr deutlich tritt dieser Unterschied auch beim Wasserfenchel (*Oenanthe aquatica*) hervor. Die schwächtigen Pflanzen im Tannenwedelsumpf beim Villinger Zollhaus, der sich übrigens durch seine Kalkauswitterung am Rande schon mehr dem

nährstoffreicheren Flachmoor angehörig ausweist, sind Zwerge gegenüber den robusten, mächtig verzweigten Stengeln, die ich in den Gräben und Sümpfen Ostfrieslands, sowohl im Marschland als in der Geest sah.

Sehr auffallend ist, daß die fleischfressende *Utricularia* auf Schwenninger Markung niemals blüht und fruchtet. An *Utricularia minor*, am Rande des Moosweiher wie in den Sümpfen an der Dürrheimer Grenze häufig, also in der Nähe des Sphagnetums, seltener in demselben, sah ich nirgends Blüten. *Utricularia vulgaris*, dem Moosweiher fehlend, erst in den Sümpfen des Dürrheimer und Villinger Anteils auftretend, blüht in der Nähe des Sphagnetums noch nicht sondern erst auf Dürrheimer Markung da, wo das Moor an den Gipskeuper stößt, am schönsten aber im Dürrheimer Ankenbuckmoor, das auf der Grenze der oberen Lettenkohlschichte gegen die Gipskeupermergel liegt. Hier im klaren, nährstoffreichen Wasser steht auch das *Typhetum* am üppigsten und ist im Spätsommer reichlich mit großen samtschwarzen Kolben geschmückt, während die Rohrkolben im Schwenninger Moosweiher mit kaffeebraunem Wasser schwächer bleiben und seltener fruktifizieren, besser schon in den ziemlich klaren Weihern der südwestlichen, gegen die Wetterwiesen gerichteten Moorbucht, welche, wie oben gesagt, in den südlichen Keupermergelhügel eingreift. Auch die Untersuchung der Seggen ergibt, daß dieselben in den nährstoffreichen Gewässern der Dürrheimer und Villinger Markung, besonders aber auf dem Dürrheimer Ankenbuckmoor reichlicher, wohl auch mit besseren Samen fruktifizieren als im nährstoffarmen des zum Hochmoor zu rechnenden Sphagnetums — eine Tatsache, auf welche schon SENDTNER (Vegetationsverhältnisse Südbayerns) hinweist und sie daraus erklärt, daß der Mangel an Fruchtentwicklung im Mangel an phosphorsaurem Kalk begründet sei. (Nach RAMANN beträgt der Gehalt an Phosphorsäure P_2O_5 bei Hochmoortorf nur 0,1%, bei Zwischenmoortorf 0,2%, bei Flachmoortorf 0,25%.) Der stattliche *Carex pseudocyperus*, mineralischen Untergrund beanspruchend, kommt erst im Dürrheimer Mooranteil, also am Rande unseres Zwischenmoors, am schönsten und besten fruchtend aber auf dem eigentlichen Dürrheimer Moor vor. Diese Beobachtung stimmt auch überein mit der allgemeinen Wahrnehmung, daß die Seggenbestände der Flachmoore fast durchaus Arten und Formen von viel höherem und kräftigerem Wuchse, namentlich auch mit reicheren Blüten- und Fruchtständen, umfassen als die der Zwischen- und Hochmoore, weshalb bekanntlich jene als

Magnocariceten von den Parvocariceten der letzteren unterschieden werden. Als treffende Beispiele möchte ich hier die dürftigen Bestände von *Carex pauciflora* der Schonacher Hochmoore, sowie die niedrigen Vernarbungsbestände von *C. canescens*, wie sie die Sticheflächen des Schwenninger Moors bedecken, den üppigen, oft mehr als meterhohen Seggenrasen von *C. acuta* und *rostrata* gegenüberstellen, welche die in den mineralischen Untergrund eingeschnittenen Gräben des letztgenannten Moors erfüllen.

III. Die Pflanzenwelt des Schwenninger Moors in den verschiedenen Jahreszeiten.

Nachdem wir die Entstehung des Schwenninger Moors und den Werdegang, den es im Lauf der Jahrtausende genommen hat, in kurzen Zügen betrachtet haben, wollen wir, nebenbei auch die ästhetische Seite desselben ins Auge fassend, seine Erscheinungsformen innerhalb eines Jahreslaufs kennen lernen.

Der Frühling tritt auf dem Moor, im Schwäbischen Moos genannt, erheblich später ein als im umliegenden Gelände. Die Ursache hiervon liegt darin, daß der Torfboden trotz seiner dunklen Farbe infolge seines Wassergehalts kalt und das Moor häufig von kalten Nebeln, welche auch Spätfröste im Gefolge haben, bedeckt ist. Über den schwarzen Flächen der von grünem Schimmer (erzeugt durch *Protonema* von Moosen, durch *Protococcaceen*, *Conferven* u. a. Algen) überzogenen Torfstiche erhebt sich, namentlich am östlichen und westlichen Rande, eine graubraune Terrasse, bekleidet mit *Calluna*-Heide, verschiedenen Moosen (besonders *Widertonen* und *Cerotodon purpureus*), Renntierflechten und anderen *Cladonien*, dünnen Seggen- und Wollgrasrasen, kahlen Weiden-, Pappeln-, Birken- und Faulbaumbüschen. Alte Stiche wie auch manche Stellen der trockenen Ränder sind in ein düsteres Rot gekleidet. Dies Kleid besteht aus alten Blättern und Stengeln des kleinen Ampfers (*Rumex acetosella*). Große Rasenflächen, zumal an der Dürzheimer Grenze, bilden hiezu einen grellen Farbengegensatz durch ihr ins Strohfarbene stechende Weiß, herrührend von den gebleichten Blättern und Halmen des Pfeifengrases (*Molinia caerulea*).

Die ersten Frühlingszeichen erscheinen am Rande, auf Bulten und anderen trockenen Plätzen des Moors; es sind die weißen Kreuzblütchen der rosettenblättrigen *Eriophila verna* und die goldenen Sternchen von *Potentilla verna*, gehören also xerophilen Pflanzen an. An den aufgeworfenen Rändern des in den mineralischen Unter-

grund einschneidenden Hauptgrabens brechen in Menge die gelben Korbblüten eines nicht dem Moore angehörigen Gewächses hervor, nämlich von *Tussilago farfara*. Doch schon anfangs April (manchmal schon Ende März) stechen auch im Moor selbst die hellgelben Blütenähren von *Eriophorum vaginatum*, umgeben von noch geschlossenen schwarzen, aus der erstorbenen scheinenden Pflanzendecke heraus. An sonnigen Frühlingstagen werden diese dünnen Wollgrashorste, wie die gleichzeitig blühenden, größere Bestände bildenden Rasen von *E. polystachium* und die vereinzelt Stöcke von *E. latifolium* von zahlreichen Pollensammlern besucht und liefern dem Hymenopterensammler willkommene, oft seltene Ausbeute. Bald sehen wir den düsterfarbenen Pflanzenteppich an verschiedenen Stellen auch noch geschmückt mit den bräunlichgelben Infloreszenzen verschiedener Carices, ferner von *Luzula multiflora*, seltener *campestris*, und den von vielerlei Insekten umschwärmten goldgelben Weidenkätzchen (vor allem von *Salix aurita*, *cinerea*, *caprea*, *pentandra*, *repens*).

Große Strecken des Moorrandes, so der Keupermergelhügel der Wasenhütte, der Ostrand zwischen den einstigen Bohrhäusern und größere Strecken beim Zollhaus glänzen im April und Mai mit den himmelblauen, im Mittelfelde weißschimmernden Sternen des Frühlingsenzians (*Gentiana verna*). Da und dort mischt sich in dieses Himmelblau das Goldgelb der Schlüsselblume (der alemannische Dialekt der Baar nennt sie Bartengele), zuerst der *Primula elatior* und dann, aber auch noch gleichzeitig mit ihr der *P. officinalis*. Wo beide im Konkurrenzkampfe miteinander stehen, da behauptet sich, wie in andern Gebieten, die hohe an tiefer liegenden, feuchteren, die duftende arzneiliche Schlüsselblume aber an höher gelegenen, mehr trockenen Stellen. Die Moorwiesen zwischen Dürrheim und Donaueschingen schmückt noch die zierliche *P. farinosa*. Auf dem Wasenhügel sind in das Himmelblau der hygrophilen *Gentiana verna* die purpurnen, seltener weißen Blüten der ebenfalls Feuchtigkeit liebenden *Orchis morio* und die Blattrosetten und Blütenstengel der mehr xerophilen *Saxifraga granulata* gestickt, während, wie schon früher erwähnt, die vermoorten Wiesen „hinter der Saline“ im Goldschmuck der sagenumwobenen Trollblume (*Trollius europaeus*), in der Baar Schloßrolle genannt, prangen und an sumpfigen Stellen des Moors, so um den Moosweiher, *Pedicularis silvatica* und *Caltha palustris* aus den düsteren Moor- und Seggenrasen hervorstechen. Doch auch die Moosrasen

haben ihren Frühlings schmuck angelegt. Die weitgedehnten, dem Hochmoore angehörigen dunkelgrünen Tundren der hygrophilen Wider-tonmoose (*Polytrichum strictum, gracile*, weniger häufig *commune*), sowie die blaugrünen kleineren Bestände des ausgesprochen xero-philen, Bulte und andere trockene Plätze des Moorrandes bewohnenden Wacholder-Widertons (*P. juniperinum*) erglänzen im rötlichen Schimmer ihrer männlichen Blütensternchen.

Auch in die Sümpfe ist der Frühling eingezogen. Zwischen den welken Blättern und Halmen des Rohrkolbens (*Typha latifolia*) brechen frische, grüne hervor; ebenso stechen die noch ganz unverzweigten jungen Stengel des Schlammschachtelhalms (*Equisetum limosum*, besonders im kleinen Moosweiher) und die quirlblättrigen Schäfte des Tannenwedels (*Hippuris vulgaris*) aus dem Wasser heraus, letztere freilich nur in einem einzigen Sumpf beim Zollhaus. Wo *Carex rostrata*, dem Flachmoor wie dem Zwischen- und Hochmoor eigen, bestandbildend auftritt, schimmern weite Flächen und Gräben schön blaugrün, indem die jungen Blätter dieser Segge einen besonders im Frühling auffallenden, aber auch später noch bleibenden Wachsüberzug tragen. Die knospenförmigen Ableger (Hibernakeln) von *Utricularia minor* und *vulgaris*, welche am Grunde überwinterten, steigen an die Oberfläche empor, wachsen zu schwimmenden Stengeln aus und entwickeln an ihren zerschlitzten Blättern zahlreiche Blasen zum Tierfang. Aus seichterem Wasser erheben sich in dem zwischen Mooswäldle und Zollhaus gelegenen, die nördliche Moorbucht bildenden, Sümpfe die dreizähligen Blätter und die prachtvollen, in Weiß und zartem Rosenrot erglänzenden bärtigen Blüten des Fieberklees (*Menyanthes trifoliata*). Aus demselben Sumpfe ragen sehr zahlreich die meist purpurroten Ähren von *Orchis latifolia* und die hell purpurnen, selten weißen von *O. incarnata* hervor. Erstere schmückt auch in Menge den großen hinteren Sumpf bei der Quelle in der Nähe des Zollhauses und die sumpfigen Stellen am Ostrande des Moors gegen die Dürrheimer Straße. An den Ufern der Sümpfe aber und auf sumpfigen Rasenplätzen erglänzen im Mai und Juni tausendfach die blaßlilafarbenen Blüten von *Viola palustris*.

Auch die Temperatur des Sommers ist im Moor niedriger als außerhalb desselben. Zu dem oben angeführten Grunde kommen noch länger dauernde Abkühlungen während der Vegetationszeit, die im nassen Moor stärker und nachhaltiger wirken als auf dem trockenen Lande, zu welchem auch die Ränder zu rechnen sind. Hier erwärmt sich im Sommer der Boden oft sehr stark, so daß

die dort wachsenden Pflanzen meist Xerophyten sind und Schutzmittel gegen Austrocknung nötig haben. Auch die Moorlachen, besonders solche mit schwarzem Grunde, erreichen an Sommertagen oft eine sehr hohe Temperatur (30 bis 35° C.), und bei Nacht geben sie die Wärme nicht so leicht ab wie seichte, weniger schlammige Gewässer auf mineralischem Grunde; jedenfalls behalten die tieferen Sümpfe nachts eine bedeutend höhere Temperatur als das Land.

Die Grundfarbe des Sommerkleides unseres Moors geben die Gramineen und Cyperaceen an. Hauptsächlich sind es die Arten von *Eriophorum*, zumal von *vaginatum*, welche jetzt mit ihren greisen Haarschöpfen große Flächen in weißer Farbe erglänzen lassen. Bei bewegter Luft wirbeln die in Wolle gehüllten Samen oft wie Schneeflocken umher. Die an manchen Stellen ziemlich ausgedehnten Bestände von *Eriophorum polystachium* machen sich im Sommer noch dadurch bemerklich, daß die Spitzen der Blätter rostrot gefärbt sind und so der Wollgraswiese einen roten Anstrich geben. Gewisse sumpfige Stellen schimmern in einem gedämpfteren Weiß; es sind große Bestände von *Galium palustre* und *uliginosum*. Den eigentlichen Sumpf und die Gräben zieren die jetzt blühenden grasgrünen Stengel und Blätter von *Typha latifolia*, die graugrünen, bräunliche Blütenspirren tragenden Schäfte von *Scirpus Tabernaemontani* und *silvaticus*, die hohen Halme und Blätter gewisser Seggen (*Carex paniculata*, *teretiuscula*, *acuta*, *rostrata*, *vesicaria* und des stattlichen *C. pseudocyperus*), der interessante Sumpfdreizack (*Triglochin palustris*) und die auf beiden Mooren vorherrschende Binsenart, *Juncus acutiflorus*. Da und dort ist letztere mit der schönen, rötlichbraunen, troddelartigen Galle des Binsenblattfloh, *Livia juncorum*, geschmückt.

Bunte Farben sind hier und da in den grünen Moostepich, der den Sumpf oft trügerisch verdeckt, eingewoben: das leuchtende Gelb der *Lysimachia thyrsoiflora*, im Quellsumpf beim Zollhaus auch des stattlichen *Senecio spatulifolius*, das Dunkelrot des Blutauges (*Comarum palustre*), das Hellrot von *Pedicularis palustris*, die Fleischfarbe der noch blühenden *Orchis incarnata* und das Blauviolett der *Scutellaria galericulata*. Den Grund mancher sonst fast vegetationsloser Weiher bedecken die grünen, von zahlreichen Antheridien schwach rötlich scheinenden Rasen der *Chara*-Arten (*Chara fragilis* und *Chara hispida*; *Nitella* fehlt beiden Mooren!). In andern, wie im Moosweiher und den Sümpfen beim Zollhaus, ist die Oberfläche mit den zarten, schlaffen, hellgrünen Blättern und weißen Blütenähren von

Sparganium minimum oder mit den großen Schwimmblättern und rotbraunen Ähren von *Potamogeton natans* bedeckt. In vielen Torfsümpfen schwimmen die tierfangenden Wasserschläuche (*Utricularia minor* und *vulgaris*). Letzterer treibt als besonders schönen Schmuck seine dotter-orangegelben Blütentrauben über den Wasserspiegel hervor, so auf Dürrheimer Markung und Dürrheimer Moor. Auf letzterem ist ein großer Sumpf mit *Phragmites communis* bestanden; auf dem Schwenninger Moor finden sich hievon nur noch Spuren beziehungsweise verlandete Bestände, auf dem Ostrande beim ehemaligen mittleren Bohrhaus und am Quellsumpf beim Zollhaus. Die Schilfbestände geben mit ihren dunklen Federbüschen im Spätsommer dem Moor einen eigentümlichen Trauerschmuck, zu welchem die samtschwarzen Rohrkolben der benachbarten Sümpfe ein harmonisches Gegenstück liefern.

Aus sumpfigem Rasen und an Gräben erglänzen die freundlichen weißen Röschen der als Täuschblume bekannten *Parnassia palustris* L. und im Fieberkleesumpf die zarten weißen Augensternchen des niedlichen Sandbräntchens (*Sagina nodosa*). Zwei stattliche, schwer voneinander zu unterscheidende Umbelliferen finden sich über das ganze Moor zerstreut und erhöhen mit ihren stilvollen Blättern und weißen Blütenschirmen den Sommerschmuck desselben: *Peucedanum palustre* mehr auf dem vorderen, *Selinum carvifolia* mehr auf dem hinteren Moor; eine dritte, *Oenanthe aquatica*, findet sich nur in einem Sumpfe der Villinger Markung, sowie in Gräben der Wetterwiesen, während *Angelica silvestris* da und dort an Gräben und Sümpfen blüht.

Je und je trägt der Sumpf einen ganz eigenartigen Schmuck. Gewisse Moorklachen, Gräben und kleinere Weiher erglänzen zuweilen in spangrüner, blaugrüner, rosenroter oder hellgelber Farbe — „das Wasser blüht“. Diese Wasserblüte wird von mikroskopischen Organismen hervorgerufen, welche in millionenfacher Zahl die Oberfläche bedecken. Eine schön spangrüne wird erzeugt durch die zu den Chroococcaceen gehörige Alge *Microcystis flos aquae*, eine blaugrüne durch *Anabaena flos aquae*, eine Nostocacee, eine rosenrote, aber oft mit Blaugrün gemischte durch das Kugelbakterium *Lamprocystis roseo-persicina* und mit ihm in Gesellschaft lebende Blaualgen. Nicht selten täuscht im Mai durch den Wind herbeigeführter Pollen von Kiefer und Fichte eine gelbe Wasserblüte vor.

Auch der Moosteppich hat im Sommer seinen eigentümlichen Schmuck. Die oben genannten Widertonarten haben auf schönen Borsten ihre mit Filzmützen bedeckten Sporenkapseln aufgesetzt und

leuchten in goldgelbem Glanze. Feuchtere Stellen sind bis in den Sumpf hinein mit *Sphagnum*-Arten bestanden, welche nicht selten dunkelbraun glänzende, kurzgestielte Kapseln tragen; verschiedene Formen (z. B. *Sphagnum cymbifolium* var. *purpurascens*, *Sph. acutifolium*, Stammform und var. *purpureum*, und *Sph. rubellum*) heben sich als prächtige rötliche Polster von der grünen Umgebung ab. Wunderschön breiten sich in diesen Torfmoosrasen aus die zierlichen, rubinglänzenden Rosetten der fast über das ganze Moor verbreiteten insektenfressenden *Drosera rotundifolia* und die vielfach verschlungenen zarten Sträuchlein der selteneren Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*); im Juni und Juli leuchten aus dem schönen Moostepich die rosenroten Blütensternchen der letzteren mit zurückgeschlagenen Blumenblättern, im Herbst ihre scharlachroten Beeren hervor. Von ganz ausnehmender Schönheit sind um die Zeit der Sonnenwende einige mit dieser zierlichen Pflanze dicht bestandene Moorflächen im Sphagnetum an der mit der Landesgrenze zusammenfallenden Wasserscheide. Sie gleichen sorgfältig gepflegten, bei nassem Wetter unter dem Tritt aber förmlich schwingenden Blumengärtchen, die also wegen ihres trügerisch verdeckten sumpfigen Untergrundes nur mit Vorsicht betreten werden dürfen. In ihrer Nähe befinden sich größere und kleinere Bestände der Moorheidel- oder Rauschbeere (*Vaccinium uliginosum*), deren rötlichweiße Blütenglöckchen im Mai und Juni schön vom Blaugrün ihrer Blätter abstechen.

Der Rand des Moors trägt im Sommer einen überaus reichen Blütenschmuck. An sandigen Stellen, wie sie am Westrande vorkommen, aber auch im Stich, erglänzen im Sonnenschein die Blütensternchen der *Spergularia rubra*. Vom grünen Rasen einiger gewöhnlicher Wiesengräser heben sich vier auffallende, größere und kleinere Bestände bildende, zu den „Hungergräsern“ gehörende Gramineen ab: die meist blaugraue *Festuca ovina* var. *duriuscula*, das eigentümliche graugrüne Borstengras (*Nardus stricta*), die Moorform des blauen Pfeifengrases (*Molinia caerulea* var. *minor*), das häufigste Gras des Moors, und endlich die den Westrand weithin bedeckende geschlängelte Schmiele (*Aira flexuosa*). Letztere säumt mit einem weithin sichtbaren rotbraunen Streifen das Mooswäldle. Die rote Färbung ihrer Halme und Rispenäste durch Anthokyan ist wohl als Schutzmittel gegen Sonnenbrand zu deuten, der hier, von der offenen Südseite herkommend, sehr stark ist. Einen ganz besonderen Reiz verleihen dem grünen Rasen die am Westrande beim Mooswäldle, am Ostrand beim Grenzpfahl ungemein

häufige liebliche Jungfernelke (*Dianthus deltoides*) und, freilich nur an zwei sehr kleinen Stellen beim Mooswäldle, der heilsame, angenehm duftende Bergwohlverleih (*Arnica montana*). Weite Strecken erglänzen in Gelb; sie sind mit *Galium verum*, *Hypericum quadrangulum* und *perforatum*, dazwischen mit Habichtskräutern (besonders *Hieracium auricula*, *pratense*, *umbellatum* und *silvestre*) und an feuchten Plätzen mit *Leontodon hastilis* bestanden. Andere leuchten in schönem Rosenrot, verursacht durch die reichen Blütentrauben des stattlichen *Epilobium angustifolium* und den die Bulte am Moorrande besetzenden Thymian. Eine stilvolle Einfassung erhält das Ried an kalkreichen Stellen (bei der Wasenhütte und dem Zollhaus) durch die fast mannshohen, *Akanthus*-artige Blätter und große spinnewebige Blütenköpfe tragenden Stengel von *Cirsium eriophorum*, in der Baar Wolfsdistel genannt.

Als Sommerschmuck des Moors dürfen indes nicht nur Kräuter und Stauden hervorgehoben werden; auch die über das eigentliche Moor wie über den Rand desselben in nicht geringer Anzahl zerstreuten Sträucher, seltener Bäume, gehören demselben an. Die Weiden wurden schon beim Frühlingskleid erwähnt; einige derselben erglänzen im Sommer in auffallendem Blätterschmuck, so besonders die zierliche *Salix repens* mit ihren in der Jugend silberweiß-seidenhaarigen Blättern und die hohe glänzende Lorbeerweide (*Salix pentandra*). Von ihnen heben sich ab die blaugrüne Kiefer (*Pinus silvestris*), die hellgrüne Fichte (*Picea excelsa*), die zierliche Birke (meist *Betula pubescens*, aber auch *B. verrucosa*), der Faulbaum (*Rhamnus frangula*) mit seinen anfangs roten, später glänzend-schwarzen Beeren, die Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*), deren Beeren sich jetzt schön rot färben, die Rauschbeere (*V. uliginosum*), nun mit bläulich bereiften Früchten behangen, und, allerdings nur an einer Stelle beim ehemaligen hinteren Bohrhaus, die Preiselbeere (*V. vitis idaea*) mit ihren myrtenartigen Blättern und korallenroten Fruchttrauben.

Im Spätsommer und Herbst erscheint unser Moor wieder in mehr einfarbigem Gewande. Nur wenige Blumen stechen noch aus dem welkenden Rasen hervor, darunter massenhaft die weißvioletten Blüten von *Euphrasia Rostkoviiana* HAYNE, an wenigen Stellen die mittelgroßen, schön hellblauen der seltenen *Euphrasia stricta* Host und am trockenen Rande die kleinen violetten der meist dunkelblättrigen *E. nemorosa* PERSOON; endlich in großer Menge die dunkelblauen Blütenköpfe des Teufelsabbisses (*Succisa pratensis*).

Was jedoch der Herbstflora an Artenzahl abgeht, wird ihr an Individuenzahl reichlich ersetzt. Dies geschieht besonders durch die große Flächen bedeckende, nun im herrlichsten Blütenschmuck prangende gemeine Heide (*Calluna vulgaris*). Fast über das ganze Moor verbreitet sich der Honigduft ihrer rosenroten Blüten, Tausende von Apiden, Syrphiden, Musciden und kleinen Schmetterlingen anlockend. Je und je tritt uns auch ein weißblühendes Heidesträuchlein entgegen, dem man früher wie dem heilsamen Johanniskraut große Wunderkräfte zuschrieb.

„Hartheu und weiße Heid
Tuon dem Teufel viel Leid.“

IV. Verteilung der Pflanzenarten auf dem Schwenninger Zwischenmoor.

1. Das Sphagnetum.

Auf unseren Wanderungen haben wir die Pflanzendecke des Moors in den verschiedenen Jahreszeiten kennen gelernt, jedoch ohne Rücksicht auf das Zusammenleben der Gewächse in natürlichen Verbänden. Diese finden sich freilich jetzt, nachdem das Moor zu einem großen Teil abgebaut ist, nicht mehr so wohlgeordnet und festgeschlossen beisammen wie ehemals, als der Mensch noch nicht ihr schönes, freilich dem Kampf ums Dasein unterworfenen Zusammenleben durch schwere Eingriffe mit dem Spaten störte. Trotz des ziemlich weit vorgeschrittenen Abbaus ist es aber noch möglich, ein übersichtliches Bild vom Ganzen zu gewinnen. Zu dem Ende schlagen wir am besten den entgegengesetzten Weg ein als im früheren Abschnitt über die Entstehung des Moors. Dort gelangten wir zuletzt auf dem Kulminationspunkt desselben, auf dem die Wasserscheide bedeckenden Sphagnetum, an. Von dieser Erhebung aus wollen wir nun das Moor überschauen und seinen Pflanzenteppich und die denselben schmückenden Bilder einzeln und in Gruppen näher besichtigen.

Das einst bis an die Moorränder ausgedehnte, besonders aber den breiten, jetzt fast ganz abgetragenen Rücken des Moors bedeckende Sphagnetum zeigt sich noch in schöner, fortschreitender Entwicklung an der württembergisch-badischen Landesgrenze und gehört den Markungen Schwenningen, Dürnheim und Villingen an. Am besten erhalten ist es auf den beiden letzteren, wo weniger Torf gewonnen wird; besonders auf dem Dürnheimer Anteil überzieht es in schwellenden, zusammenhängenden Rasen ziemlich aus-

gedehnte Flächen, die jedoch von seichten natürlichen, sowie von künstlichen, tieferen Moorteichen unterbrochen sind. Jene, von rundlicher oder in die Länge gezogener Form, füllen natürliche Mulden aus; diese zeigen durch ihre geradlinigen, teilweise noch steilen Ufer, daß sie aus Stichen hervorgegangen sind. Mehrere flache Teiche sind von größeren und kleineren Schwingrasen umgeben, welche nur bei größerer Trockenheit betreten werden können. Im Süden reicht das Sphagnetum ziemlich nahe an den Gipskeuperhügel, welcher das Schwenninger Moor vom Dürzheimer Unterwuhrmoor trennt; im Südwesten zieht es sich gegen den Schieferlettenabhang des *Trigonodus*-Hügels und den von drei Moorbuchten durchwaschenen Keuperhügel an der Verwerfung beim Zollhaus hin, den beiden letzteren jedoch ferner bleibend als dem Gipskeuper im Süden — wahrscheinlich aus dem Grunde, weil hier aus der Lettenkohle eine kalk- und eisenhaltige Quelle entspringt, welche ihr an Nährstoffen reiches Wasser in die mittlere Moorbucht ergießt und das an karge Kost und weiches Wasser gewöhnte Torfmoos nicht aufkommen läßt. Im Westen, Norden und Nordosten ist das Sphagnetum, wie schon gesagt, größtenteils verschwunden, entweder abgestochen oder, wie am West- und Ostrande infolge der Entwässerung in ein trockenes Callunetum, das Moosmoor also in ein Heidemoor verwandelt. Doch sind seine Spuren im Norden bis an die beiden Moosweiher und auch an der östlichen und westlichen Grenze noch zu entdecken; ja es hat sich sogar in älteren Stichen und auch an feuchteren Stellen über dem Stich wieder neu angesiedelt, zum Beweis, daß beim Aufhören der Entwässerung sich das Moosmoor wieder erneuern und schließlich sogar das Heidemoor verdrängen würde.

Von *Sphagnum*-Arten habe ich auf dem Schwenninger Moor folgende festgestellt. Entschieden dem Flachmoor gehört nur *Sphagnum subsecundum* an; ich fand es am nördlichen Ufer des Moosweihers. Den Übergang zum Hochmoor, die Vorposten seiner Flora an den Grenzen gegen das Flachmoor darstellend, machen *Sph. compactum* BRIDEL (= *Sph. rigidum* SCHIMPER), *Sph. medium* mit der Form *purpurascens*. Echte Hochmoortypen sind, nach dem Grad zunehmender Feuchtigkeit geordnet: *Sph. molle* an trockenen Stellen, *Sph. acutifolium* an ziemlich trockenen, aber auch feuchteren Plätzen, *Sph. subnitens*, *cymbifolium*, *turfaceum*, *pupillosum* und *rubellum* an mehr feuchten Orten (doch kann *cymbifolium* auch bedeutende Trockenheit ertragen, wie man auf dem Molinietum neben dem

Moosweiher sieht; *Sph. papillosum* und *Sph. rubellum* var. *versicolor* kommen auch in nassen Schlenken vor; hier trifft man zuweilen auch die schon genannte, sehr anpassungsfähige Form *Sph. medium purpurascens*, die sonst sogar auf Bulten stehen kann); dagegen sind *Sph. riparium*, *Sph. recurvum* mit der Form *mucronatum* und endlich *Sph. cuspidatum* mit den untergetauchten, teilweise sogar schwimmenden Formen *plumosum*, *mollissimum* und *submersum* echte Sumpfbewohner und kommen besonders gern in Kolken vor. Zwischen die Sphagneen mischt sich häufig *Aulacomnium palustre*, in Sümpfen an der Landesgrenze *Bryum Duvali*, an manchen Stellen auch *Camptothecium nitens*. An der Dürrheimer Grenze steht im Sphagnetum auch *Polytrichum commune* var. *uliginosum*.

Auf Schwenninger, teilweise auch auf Villinger Markung begegnen uns kleinere und größere Moortümpel mit mehr oder weniger tiefem Wasserstand. Gewöhnlich sind sie mit *Sphagnum cuspidatum*, je und je auch mit *Hypnum fluitans submersum* und *H. exannulatum* bestanden. Das erstgenannte Torfmoos breitet sich als *forma plumosum*, *mollissimum*, *submersum* mit zarten, locker abstehende Äste und Zweige tragenden Stengeln in untergetauchten Rasen aus und gibt manchen Fadenalgen, z. B. *Microspora floccosa*, *Stigeoclonium tenue* und *longipilum*, *Microthamnion*, auch gewissen seßhaften Rädertieren (*Flosculariden*) und Infusorien (*Stentoren*) bequeme Plätze zur Ansiedlung. Diese Tümpel sind auch Fundorte für eigentliche Moorformen unter den Desmidiaceen (so fand ich fast nur in ihnen den auch auf den Schonacher Hochmooren häufigen *Micrasterias truncata*) und Heliozoen (sehr häufig *Acanthocystis turfacea*, seltener *erinaceus*). Wenn sich, was bei zunehmender Verflachung der Tümpel nicht selten geschieht, an der Oberfläche Anabaenen, Desmidiaceen, Zygnemaceen, weniger häufig Ulothrichaceen und Oedogoniaceen ansiedeln, so bereiten sie oft in kurzem den Torfmoosen den Untergang, indem sie zur Zeit der Trockenheit einen dünnen, bläulich-grünen Teppich (sogenanntes Meteorpapier) über dieselben ziehen und ihnen den Lichtgenuß rauben. Häufig schlängeln sich in solchen Moortümpeln die zarten, aber nicht blühenden Stengel von *Utricularia minor* durch das Moosgeflecht; bei beginnender Verlandung derselben stellt sich *Comarum palustre* ein, und zuletzt verschwinden die submersen Formen von *Sphagnum cuspidatum* und machen der Stammform oder den Arten *cymbifolium*, *papillosum*, *acutifolium* Platz.

Die größeren Teiche des Sphagnetums mit tieferem Wasser und der zur Entwässerung dienende Graben tragen eine meist lim-

netische, teilweise aber auch eine Tauchvegetation. Einige sind mit einem unterseeischen Fußteppich von *Chara fragilis* belegt; andere, tiefere mit schon stark mineralischem Boden tragen kräftige, flutende Rasen von *Ch. hispida*. Erstere zeigt hier noch schöne Protoplasmaströmungen, zum Beweis, daß sie nicht oder nur schwach mit Kalk inkrustiert ist. Bei der robusten *Ch. hispida* sind dieselben aus zwei Gründen nicht oder nur sehr schwach sichtbar, einmal wegen der ihre Oberfläche bedeckenden borstigen Haare, sodann wegen des hier zwar noch nicht starken, aber doch schon deutlich wahrnehmbaren Kalküberzugs. Dieser entsteht, indem die Pflanze dem im Wasser in gelöster Form enthaltenen doppeltkohlen-sauren Kalk einen Teil der Kohlensäure entzieht, so daß derselbe sich nun als einfach kohlen-saurer Kalk, der im Wasser nicht mehr löslich ist, auf ihr niederschlägt.

In diesen tieferen Wasseransammlungen mit mehr oder weniger mineralischem Untergrund schwimmen in Menge die langen, verzweigten Stengel von *Utricularia vulgaris*; an ihren stellenweise verlandeten Rändern schlingt sich auch der kleine Wasserschlauch (*U. minor*) durchs Sphagnum. Doch fand ich in diesen Teichen beide Arten nur in vegetativem Zustand; erst in den nährstoffreicheren Gewässern am Südrande, der nicht mehr dem Hochsondern dem Flachmoore angehört, kommt *U. vulgaris* blühend vor. Aus dem tiefen, schon stark mineralischen Grunde am Rand der Dürrheimer Zwischenmoorteiche neben der Wasserscheide wächst der schöne *Carex pseudocyperus* in stattlichen Rasen über das Wasser empor. Er kommt nur an dieser Stelle des Schwenninger Moors vor (reichlich jedoch im Dürrheimer Moor); in Gemeinschaft mit *C. rostrata*, *Scirpus silvaticus* und *Typha latifolia* schmückt er auch den ziemlich tiefen Abzugsgraben auf der Dürrheimer Grenze. — Nahe dem Keuperrande ist ein Sumpf mit *Epipactis palustris* besetzt, und in der Nähe findet sich ein großer Bestand von *Scirpus silvaticus*. Beide legen, wie auch die hellere Farbe des Wassers. Zeugnis davon ab, daß hier der Sumpf viel reicher an Kalk und anderen Pflanzennährstoffen ist als an der Landesgrenze.

Im schönsten Teil des Sphagnetums erreicht *Drosera rotundifolia* die üppigste Entwicklung. Hier findet sich auch noch, wie bei der Schilderung der Moorflora in den verschiedenen Jahreszeiten angegeben, *Vaccinium oxycoccus* in großen Beständen und bietet zur Blütezeit wie zur Zeit der Fruchtreife einen prächtigen Anblick. Besonders schön nimmt sich die Pflanze aus, wenn ihre zarten Stengel

sich über kleine Moosbulte hinschlängeln, die hier jedoch sehr selten auftreten; so in einem überwachsenen alten Torfstich der Villinger Markung und an anderen Stellen, da und dort auch auf Schwenninger Markung. An trockeneren Plätzen, besonders häufig in der Nähe des die Landesgrenze bildenden Abzugsgrabens, stellt sich häufig auch *V. uliginosum* ein. Weidenbüsche von *Salix aurita*, *cinerea*, seltener *livida* und Faulbaumsträucher (*Rhamnus frangula*) haben andere Stellen besetzt. In ihrem Schatten wächst neben *Polytrichum commune* der dornige Schildfarn (*Aspidium spinulosum*); an der Villinger Grenze bekleidet er einen alten Abstich, über welchen der Fußweg nach Dürrheim hinläuft. An mehreren Stellen in der Mitte wird das Sphagnetum durch größere und kleinere Bestände der Renntierflechte (*Cladonia rangiferina*) unterbrochen.

2. Das Vaginetum.

Südwestwärts geht das Sphagnetum auf dem Villinger Anteil in ein ziemlich ausgedehntes Vaginetum über, das stellenweise von einem feuchteren Callunetum unterbrochen und abgelöst wird. Beide Vereine enthalten noch viel *Drosera rotundifolia*, welche hier nicht immer an *Sphagnum* gebunden ist, sondern häufig den kahlen Torfboden schmückt, wie sie auch auf den Inseln der Nordsee in fast reinem Sande steht. Nordwärts schließen sich im alten Stich ausgedehnte schöne Bestände von *Polytrichum gracile*, auch von *P. commune* und *strictum* an, wie wir sie ähnlich auch auf dem Wolfbauernmoor bei Schonach treffen. Ihre Rasen sind da und dort mit *Aulacomnium palustre* und *Camptothecium nitens* untermischt. Zur Blütezeit im April fällt das zierliche Widertonmoos durch die rötlichen Becher der männlichen Blüten, vom Mai bis in den Herbst hinein durch seine zierlichen Fruchtkapseln mit schwach abgesetzter Apophyse und hochgewölbtem Rücken auf.

3. Die Stiche.

Untersucht man den mit grünem Anflug überzogenen Boden der frischen Stiche, welche die Mitte des Moors auf Schwenninger Markung einnehmen, so ist es neben Algen (*Hormidium flaccidum*, Protococcaceen und Oscillatorien, Euglenen und Arten von *Chlamydomonas*) namentlich das Protonema des zierlichen Widertonmooses, welches die grüne Farbe erzeugt. Schon nach Verfluß weniger Jahre siedeln sich in demselben als Vernarbungsbestände allerlei ein- und zweijährige, ja auch perennierende Gewächse an, vor allem

mehrere Arten von *Juncus* (zuerst *J. bufonius*, später auch *Leersi*, besonders an Gräben, und *acutiflorus*), *Sagina procumbens*, *Scirpus setaceus* selten, *Spergularia rubra*, *Malachium aquaticum* nur an wenigen Stellen, *Nasturtium palustre*, *Ranunculus sceleratus* an Gräben, ebendort *Lycopus europaeus*, *Bidens tripartitus*, seltener *cernuus*, *Veronica scutellata*, *Lythrum salicaria* und *Peucedanum palustre*.

In alten Stichflächen finden sich ferner ein: *Senecio silvaticus*, *Rumex acetosella*, sogar *acetosa*, verschiedene Arten von *Polygonum* (*P. persicaria*, *hydropiper* an Gräben, *tomentosum* SCHRANK = *lapatifolium* AUT., zumal var. *incanum* SCHMIDT), *Epilobium palustre*, an trockenen und nahrungsreicheren Stellen auch *angustifolium*, ferner *Calluna vulgaris*; schließlich *Triglochin palustris*, mehrere Wollgräser (am frühesten *Eriophorum vaginatum*, später *latifolium* und *polystachium* L. = *angustifolium* ROTH), Seggen (zuerst *Carex canescens*, besonders var. *curti*, zuletzt an Gräben und sonstigen feuchten Plätzen *C. rostrata* WITHERING = *C. ampullacea* GOODENOUGH, *C. Goodenoughi* GAY = *C. vulgaris* FRIES und *C. teretiuscula*), endlich einige echte Gräser, unter ihnen hauptsächlich *Molinia caerulea* var. *minor* und an feuchten Stellen *Agrostis canina*, auf trockeneren Randpartien aber auch *A. vulgaris*, *Holcus lanatus*, *Anthoxanthum odoratum* (dieses erträgt jedoch auch ziemlich viel Feuchtigkeit), *Poa pratensis* und *Lolium perenne*, ja sogar *Tanacetum vulgare*, *Potentilla silvestris*, *Hieracium pratense*, *Achillea millefolium*, *Rubus idaeus*, *Salix aurita*, *Populus tremula*, *Betula pubescens* und *Picea excelsa*.

Wo der Stich sehr feucht bleibt, kommt auf große Strecken hin, wie oben gezeigt, nur *Polytrichum gracile* zur Herrschaft und bildet dann prächtige Moosbestände, welche durch ihre Gleichförmigkeit von dem in älteren Stichen, in denen sich nun auch *P. commune* an feuchteren, *P. strictum* an trockeneren Plätzen ansiedelt, schon mehr bunten Pflanzenteppich abstechen. Nach Jahren stellen sich dann auch mehr sumpfliebende Moose ein, zuerst an Gräben, nach und nach sich weiter ausdehnend, unter ihnen im Hochmoor auch wieder *Sphagnum*, das vor dem Abstich die Oberfläche bedeckte und die oberste Torfschicht bildete, und in seinem feuchten Schoße gedeiht dann stellenweise zahlreich das Sumpfeilchen (*Viola palustris*).

Eine größere Fläche des Stiches in der Nähe des Grenzpfahls und des ehemaligen hinteren Bohrhauses ist zeitweise mit Wasser

bedeckt und trägt schöne Bestände von *Eriophorum polystachium*, an mehr trockenen, fast kahl erscheinenden Stellen jedoch einen solchen von *Weisia viridula*, meist mit weißer Inkrustation, die auch den nackten Torfboden überzieht. Diese auffallende Erscheinung erklären die Torfstecher daraus, daß hier, solange die Schwenninger Saline bestand, die Soleleitung vom hinteren Bohrhaus hindurchging und einmal einen Defekt bekam, so daß Salzwasser austrat und auf eine größere Strecke den Torfboden überschwemmte und durchtränkte. Allein der weiße Überzug stellte sich bei der durch die Herren Hofapotheker BAUR in Donaueschingen und Apotheker GAUFF in Schwenningen ausgeführten chemischen, sowie bei meiner mikroskopischen Untersuchung als Kalkinkrustation heraus, wie solche an den Moorrändern, zumal am östlichen, auch an getrockneten Torfstücken zu sehen ist. Im Chlornatrium könnte wohl auch unmöglich eine Moospflanze jahrelang gedeihen. SCHIMPER führt in seiner Pflanzengeographie neben Amentaceen, Urticinen, Rosaceen, den meisten Polycarpicae, ferner Ericaceen, Orchidaceen und anderen Familien und Reihen besonders auch die Pteridophyten und Bryophyten als entschieden salzscheue Gewächse auf. Eine Ausnahme unter den Farnpflanzen macht jedoch *Acrostichum aureum*, verbreitet in den Mangrovesümpfen und Mineralthermen tropischer Länder.

Übrigens ist eine Überrieselung des Schwenninger und Dürrheimer Moors durch kochsalzhaltiges Wasser nicht ganz von der Hand zu weisen, da am Ostrande des Schwenninger Moors die Bohrhäuser standen, welche Sole zutage förderten. Ebenso befinden sich die Bohrhäuser der Dürrheimer Saline nicht weit vom gleichnamigen Moor.

Daß der Boden des Schwenninger und Dürrheimer Flachmoors tatsächlich einen höheren Chlorgehalt hat im Vergleich mit anderen Mooren, das beweist das **massenhafte Vorkommen von *Scirpus Tabernaemontani*** und das **Fehlen von *Sc. lacustris*** auf genannten beiden Mooren. In den hinten angeführten Lehrbüchern der ökologischen Pflanzengeographie wie in der von mir benützten speziellen Moorliteratur fand ich fast durchweg als die dem Flachmoor eigentümliche Binse oder Simse *Sc. lacustris* angegeben. FRÜH-SCHRÖTER führen von den Schweizer Mooren außer dem hier nicht in Betracht kommenden *Sc. silvaticus* ebenfalls *Sc. lacustris* als vorwiegenden Bestandteil der Scirpeten des Flachmoors an, daneben als vereinzelt, nicht bestandbildendes Vorkommen im Arundinetum *Scirpus mariti-*

mus. Die Seebirse (*Sc. lacustris*) ist der Baar und ihren Nachbargebieten durchaus nicht fremd; in großen Beständen umsäumt sie mit ihren bis 3 m hohen grasgrünen Halmen und dreinarbigen Blüten die flachen Ufer der Donau unterhalb Donaueschingen. Auch andere nährstoffreiche stehende und langsamfließende Gewässer in der näheren oder fernerer Umgebung unserer Moore zielt sie; allein auf diesen selbst, auch in ihren randlichen Ausstrahlungen konnte ich keine Spur von *Sc. lacustris* entdecken. Dagegen weisen der Schwenninger Moosweiher, die Weiher beim und hinter dem Zollhaus, die des Dürzheimer Mooranteils, vor allem aber die Gewässer des Dürzheimer Ankenbuckmoors prachtvolle Bestände des meergrünen, zweinarbigen *Sc. Tabernaemontani* auf.

Wie ist diese auffallende Erscheinung zu erklären? C. A. WEBER bemerkt in seiner trefflichen Beschreibung des Augstumalmoors im Memeldelta zu letztgenannter Simse: „deutet auf größeren Chlorgehalt des Bodens.“ Woher dieser im Memeldelta kommt, ist bei der Nähe des Meeres leicht zu erraten.

Lehrreich ist mir in dieser Beziehung eine Beobachtung, die ich in Ostfriesland und Holland in der Nähe des Meeresstrandes machen konnte. Zwischen Emden und Leer, bis wohin und noch weiter hinauf die Meeresflut eindringt, fand ich am Emsstrand und den in die Ems führenden Gräben vor dem Deich überall in den Beständen von *Phragmites communis* und *Scirpus maritimus* neben *Aster tripoleum*, *Triglochin maritima*, *Juncus Gerardi*, *Plantago maritima*, *Salicornia herbacea*, *Zannichellia palustris* u. a., auch *Scirpus Tabernaemontani*, ebenso in den hinter dem Deich gelegenen Gräben, in welche noch irgendwie Meerwasser, wenn auch nur in gewissen, besonders in trockenen Jahren und in geringem Maße, eindringen kann. Ebenso beobachtete ich die Simse Tabernämontans hinterm Deich von Delfzyl in Holland, wo sie mit *Zannichellia palustris*, *Triglochin palustris* und *maritima*, *Juncus Gerardi*, wildwachsender Sellerie (*Apium graveolens*), *Spergularia marginata* u. a. Brackwasser- und Strandpflanzen im Scirpetum und Phragmitetum eingesprengt war. Weiter hinein im Binnenlande, besonders auch in den ostfriesischen Mooren von Leer und Aurich begegnete ich keiner Spur mehr von *Sc. Tabernaemontani*, wohl aber da und dort Beständen von *Sc. lacustris*.

Die frischen Stiche enthalten infolge der Entwässerung keine größeren Wasseransammlungen; kleinere treffen wir in den Stichgräben, in welche auch da und dort von den höheren, noch nicht

neu abgestochenen Teilen das Wasser abrieselt. Solche Rinnsale, sowie die Stichgräben selbst, sind stets mit gelblichgrünen Spirogyren besiedelt, die hier, wie die Algen und Moose an den Wasserfällen, flutende und schwimmende Watten bilden. Die Spirogyren des Stichgrabens sind fast immer gemischt mit *Ulothrix subtilis*, *Microspora stagnorum* und *amoena*, häufig auch mit der gleichfalls zu den Ulothrichaceae gehörigen, sonst seltenen, nach C. A. WEBER aber auch in den norddeutschen Mooren vorkommenden *Binuclearia tatrana* WITTRÖCK, ferner mit *Mougeotia parvula*, *laetevirens* und *viridis*. Flache, verbreiterte Stellen der Abzugsgräben zwischen den Abteilungen in den Stichen, sowie andere vertiefte Stellen zeigen durch ihre weißliche Farbe und ihren Modergeruch an, daß ihr sapropelitischer Grund mit Zersetzungsprodukten und von denselben lebenden *Beggiatoa*-Arten und anderen Bakterien überzogen ist.

4. Weiher, Sümpfe und Gräben.

Größere Gewässer und Sümpfe finden wir erst an den Rändern des Moors; sie gehören meist dem Flachmoore an und finden sich vorzugsweise an der Südwestseite gegen das Zollhaus, sowie an der Südseite gegen Dürrheim, dort ferner, hier näher dem Sphagnetum an der Landesgrenze; an beiden Orten jedoch an der Grenze gegen den Gipskeuper (mit Ausnahme der mittleren, in der Lettenkohle endigenden Moorbucht beim Zollhaus). Die Ostseite ist nicht geeignet für Wasseransammlungen (nur im Stich befinden sich einige kleinere), da ihr Rand gegen die bewaldeten Gipskeuperhügel des Ober- und Vesenwaldes ansteigt und daher meist trocken ist. Sämtliche Gewässer des Süd- und Südwestrandes bekunden durch ihre Lage und Beschaffenheit, wie durch ihr ziemlich klares Wasser und ihre Vegetation zur Genüge, daß sie zum Flachmoore zu rechnen und, soweit sie nicht alte Stiche ausfüllen, was an den geradlinigen Ufern zu erkennen ist, nichts anderes als Reste des einstigen großen Sees sind, aus dem das Moor hervorging. Wahrscheinlich hängen diese Wasserbecken und Sümpfe teilweise auch mit der Bildung des Hochmoors zusammen und zwar in der oben angedeuteten Weise, daß ihre Becken vor Erhöhung des Moors durch die emporwachsenden Torfschichten ihren Abfluß nordwärts zum Neckar hatten, jetzt aber nach Verlegung der Wasserscheide nur gegen die ziemlich hoch gelegenen Weiherwiesen überlaufen konnten.

Besondere Beachtung verdient der am Nordrande gegen Schwenningen hin gelegene, aus einem größeren östlichen und einem klei-

neren westlichen Teil bestehende, früher jedoch ungeteilte Moosweiher. Er füllt einen alten Stich aus, der vor bald 50 Jahren gestochen wurde, und trägt den Charakter eines Zwischenmoor-, nicht den eines Flachmoorsees an sich. Dies spricht sich in der stark gebräunten Farbe seines weichen, kalkarmen Wassers, das zum kleineren Teil aus dem benachbarten Hochmoor, zum größeren vom Kugel- und Salinenmoos her stammt, sowie in seiner Flora und Fauna aus. Sein Grund ist mit Ausnahme der Uferstellen im Westen nur schwach mit mineralischen Teilen vermischt, besteht vielmehr, wie sich an offenen Stellen deutlich zu erkennen gibt, aus ziemlich tiefem Torfschlamm, welcher Mudde- oder Schlammtorf, bezw. Schlemmtorf liefert, aber stark mit Sapropel durchsetzt ist¹. Ein Beweis dafür, daß der Grund den höheren Sumpfpflanzen nicht genug mineralische Nährstoffe, insbesondere wenig Phosphorsäure liefert, ist, wie schon weiter oben gesagt, der, daß dieselben (zumal die Rohrkolben) bei weitem nicht so reichlich blühen und fruchten, wie in den an Nährsalzen reicheren Teichen beim Zollhaus, vor allem aber in den auf den Dürzheimer Mooren gelegenen. *Utricularia minor*, am westlichen Rande sehr häufig, blüht hier ebensowenig als im Sphagnetum auf der Landesgrenze. Das aus *Typha*, *Scirpus Tabernaemontani*, *Carex rostrata*, *Equisetum limosum* bestehende Arundinetum, sowie die Schwimm- und Tauchvegetation von *Lemna minor* und *Potamogeton natans* und die submersen Teppiche von *Chara fragilis* entsprechen freilich mehr dem Charakter des Flachmoors; allein die eben angeführte, auf die Fruchtbildung sich beziehende Tatsache, wie auch die schon angeführte, die Kalkarmut verratende braune Farbe des Wassers und das Auftreten mehrerer Pflanzen in demselben, welche gewöhnlich in nährstoffärmerem Wasser vorkommen, wie besonders von *Spartanium minimum* und verschiedenen Desmidiaceen (*Micrasterias crux melitensis*, *rotata* u. a.) eignen ihm den Charakter eines Zwischenmoorsees zu.

Die Verlandung der Ufer des Moosweihers und die Erhöhung des Grundes sind derzeit schon weit fortgeschritten und werden leider in nicht zu ferner Zeit dieses interessante Gewässer fast ganz

¹ Über die genetischen Beziehungen eines normalen, vollständigen Moorprofils verdanken wir in neuester Zeit hauptsächlich den Untersuchungen Potonié's die wichtigsten Aufschlüsse. Vgl. insbesondere dessen Schrift: Klassifikation und Terminologie der rezenten brennbaren Biotithe und ihrer Lagerstätten. Abhandl. d. kgl. preuß. geol. Landesanstalt. Neue Folge. Heft 49.

verschwinden lassen. Das im Osten gelegene, vom Stich herrührende Steilufer hat sich am größeren Weiher noch ziemlich gut erhalten; beim kleineren ist es nur noch durch einen ansteigenden, aber vom Wasser gewöhnlich nicht mehr bespülten Rand markiert, an welchem sich ein größtenteils von *Sphagnum cuspidatum* und *recurvum*, seltener *molluscum*, sowie von *Hypnum fluitans* und *scorpioides* gebildeter Schwingrasen ansetzt. Der Grund dieser Verschiedenheit in der Uferbildung liegt wohl darin, daß der kleine Weiher schon stark mit *Equisetum limosum*, *Typha latifolia*, *Potamogeton natans* u. a. schwimmenden und aufgetauchten Pflanzen bestanden ist und so keine stärkere Wellenbewegung auf dem Wasser mehr zuläßt, während der große noch eine weite offene Wasserfläche hat.

Die zudeckende und auffüllende Tätigkeit der Moorpflanzen zeigt sich noch an mehreren anderen Ufern, beim kleineren Weiher am südlichen und nördlichen, beim größeren an allen mit Ausnahme des Steilufers im Osten. Die nordwestlichen und nordöstlichen Uferstellen des letzteren haben große Schwingrasen. Dieselben werden gebildet von *Hypnum fluitans*, *exannulatum* und *scorpioides*, *Climacium dendroides*, *Philonotis caespitosa* (die beiden letzteren am Rande), sowie von *Sphagnum cuspidatum*, *recurvum* und *molluscum* und tragen verschiedene Blütenpflanzen, besonders *Drosera rotundifolia*, *Utricularia minor*, *Comarum palustre*, *Triglochin palustris*, *Parnassia palustris*, *Epilobium palustris*, *Galium palustre*, *Scutellaria galericulata*.

An diese Schwingrasen setzt sich am nördlichen Ufer nach innen jederseits ein weiterer Verlandungssaum an, welcher in zwei Zonen gegliedert ist, die besonders auf der Nordwestseite schön ausgeprägt sind. Dieselben werden von innen nach außen gebildet: 1. von *Typha latifolia*, *Sparganium minimum*, *Scirpus Tabernaemontani* (findet sich besonders am Nordostrand) und *Carex rostrata*, die beiden ersteren noch in tieferem, die beiden letzteren mehr in seichterem Wasser stehend; 2. von *C. teretiuscula*, *Comarum palustre* und *Heleocharis acicularis*, welche überall den äußersten, der Höhe nach zugleich schwächsten Gürtel hervorbringt. Es ist also vom Wasser zum Ufer hin ein stufenmäßiges Abnehmen des Pflanzenwuchses wahrzunehmen. *Heleocharis acicularis*, wie *Carex teretiuscula* zu den selteneren Pflanzen unserer württembergischen Flora gehörend, umsäumt auch den Abzugsgraben des Moosweihers, während *Hypnum fluitans*, *Sphagnum cuspidatum*, in geringerem Maße auch *molluscum* das Innere desselben erfüllen und verlanden. Dieselben Moose schieben

sich auch von den Schwingrasen aus zwischen *Comarum palustre* und *Heleocharis acicularis* hinein und bilden schöne Heimstätten für *Drosera rotundifolia*. Zwischen vorherrschendem *Carex teretiuscula* stechen da und dort einzelne größere Rasen von *C. canescens* und einzelne Stöcke von *C. Goodenoughi*, gegen den Rand hin die zur Blütezeit leuchtend gelbe *Lysimachia thyrsiflora*, die seltene, mit Anthokyan angehauchte *Mentha grata* Host und die häufigere, aber weniger auffallende *M. aquatica* var. *verticillata* SPENNER, sowie *Lycopus europaeus* und kleinere Bestände von *Triglochin palustris* hervor. An der Nordostseite schließen sich an das Scirpetum kleinere Bestände von *Agrostis canina* und *Eriophorum polystachium* an, und der darauf folgende, von *Sphagnum cuspidatum* und *molluscum* gebildete Schwingrasen trägt prächtige Gruppen von *Drosera rotundifolia* und *Viola palustris*.

Am schönsten nimmt sich die Flora der beiden, durch eine Verlandungsbrücke getrennten Moosweiher im Sommer aus, wo ihr Farbenschmuck durch die vielen hier verkehrenden Libellen, zumal die zierlichen Schlankjungfern, *Agrion*- und *Lestes*-Arten, erhöht wird. Das düstere Braun des Moorwassers tritt zwar im großen Weiher auf einer ziemlich ausgedehnten Fläche hervor, welche geeignete Tanzplätze für Scharen von Taumelkäfern (*Gyrinus natator*) abgibt, wird aber stellenweise verdeckt durch die freudiggrünen, mit zierlichen Blütenköpfchen besäten Wiesen von *Sparganium minimum* und durch die Schwimmblätter und rotbraunen Blütenähren von *Potamogeton natans*. Am Südufer breiten sich unterseeische dunkle Rasen von *Chara fragilis* auf dem braunen Schlammgrund aus. Im kleinen Moosweiher hat im Wettbewerb mit *Potamogeton natans* ein hochstrebender Schachtelhalm, *Equisetum limosum* fast das ganze Gebiet erobert und trägt zuweilen noch im Sommer schwärzliche Fruchtähren. Zwischen den bisher genannten gras- und dunkelgrünen Pflanzengenossenschaften bildet am Rande *Scirpus Tabernaemontani* meterhohe blaugrüne Bestände, deren schlanke Halme eben jetzt ihre braunen Blütenspirren aufgesetzt haben. Aus diesem Gemisch von Grasgrün, Blaugrün und Braun leuchten im Juni und Juli die goldgelben Blütensträube der an den Ufern beider Weiher häufigen *Lysimachia thyrsiflora* hervor.

Der Nordrand beider Weiher wird an seichten Stellen hauptsächlich von Sumpfmossen (*Hypnum fluitans* und *scorpioides*, *Climacium dendroides*, *Philonotis caespitosa*, *Aulacomnium palustre*, weiter einwärts, meist im Schwingrasen, von *Sphagnum subsecundum*,

inundatum, *contortum*, *cuspidatum* und *recurvum*), *Marchantia polymorpha* und Seggen (vorwiegend *Carex rostrata*, *Goodenoughi*) bedeckt. Zwischen ihnen schlängeln sich zahlreich die zarten Stengel von *Utricularia minor* hin, und aus den Schwingrasen stechen da und dort Rohrkolben hervor. Der Wasserspiegel zeigt an diesen Uferstellen vielfach eine irisierende Haut (ähnlich auf Wasser ausgegossenem Petroleum), die sich leicht auf Papier und auf den Objektträger schieben läßt. Sie besteht aus Eisenhydroxyd, das sich im Sumpf aus dem mineralischen Untergrund gebildet hat, teilweise frei, teilweise in den Scheiden eines Eisenbakteriums (*Leptothrix ochracea*; *Gallionella ferruginea* habe ich nie gefunden!) abgelagert ist und so die Bildung von Raseneisenerz oder Sumpferz veranlaßt. — Durch diese Erscheinung, welcher wir noch an vielen Orten des Schwenninger und Dürzheimer Moors begegnen werden, wird das nördliche, an den Gipskeuper stoßende Ufer des Moosweiher entschieden als dem Flachmoor angehörig gekennzeichnet; denn nach FRÜH-SCHRÖTER sind „Eisenverbindungen eines der bekanntesten Merkmale von Rasen- oder Flachmooren“.

Andere Stellen des Ufers sind mit *Troglochin palustris*, *Juncus acutiflorus*, *Heleocharis palustris* und *Equisetum palustre* bedeckt. Ganz eigenartig hebt sich von diesen kleineren und größeren Uferpflanzen *Comarum palustre* mit seinen dunkelroten Blütensternen und erdbeerartigen Früchten ab. An mehreren Uferstellen ist der Pflanzenteppich noch mit dem Schneeweiß von *Galium palustre*, mit dem Rosenrot von *Epilobium palustre* und mit dem Blauviolett von *Scutellaria galericulata* durchwirkt. Auch die stattliche *Angelica silvestris* findet sich an einigen nördlichen Plätzen; am nordöstlichen Ende des großen Weiher aber glänzen im Spätsommer und Herbst die schneeweißen Blüten der *Parnassia palustris* aus dem braungrünen Teppich hervor.

Merkwürdig ist, daß die beiden, im Bereiche des stark verlehnten Gipskeupers liegenden, jedenfalls in bezug auf ihren Grund schwach mineralischen und daher weiches, etwas bräunliches Wasser führenden Moosweiher, wenigstens was die Mannigfaltigkeit der Arten betrifft, unter allen Gewässern unseres Moors an pflanzlichen und tierischen Organismen am reichsten sind. Fische und Teichmuscheln (Anodonten) fehlen zwar wie in allen andern Teichen des Schwenninger und Dürzheimer Moors. Dagegen sind Molche und Frösche in verschiedenen Arten vorhanden, und an Wasserinsekten (zumal an Libellen- und Ephemeridenlarven) sind sie reich zu nennen. Ihren größten

Reichtum aber zeigen sie in bezug auf Mikroorganismen, was besonders vom größeren Weiher gilt. Im Frühling (auch schon im Winter, zu welcher Zeit ich leider nie das Wasser untersuchen konnte) bilden Tausende der zierlichen Kolonien von *Dinobryon sertularia*, mehr noch von *D. stipitatum* den größten Teil des Planktons. Sie kommen auch in andern Gewässern des Schwenninger Moors, besonders in den Weiherwiesenteichen, hinter dem Zollhaus, vor und sind, wie *Ceratium*, teilweise auch das häufige *Peridinium tabulatum* und andere Peridineen Relikte des einstigen großen Sees, aus welchem das Moor entstanden ist, also beredte Zeugen seines lacustren Ursprungs. Die seltene *Cyclonexis annularis* gehört ebenfalls dem Plankton an, während die häufigen Kolonien von *Dinobryon utriculus* und dem sonst seltenen *Hyalobryon ramosum* feststehend sind.

Auf der Oberfläche wie im Wasser und am Grunde lebt eine reiche Insekten-, Krebs-, Rotatorien-, Infusorien- und Heliozoenfauna (ich nenne von Seltenheiten nur das Heliozoon *Clathrulina Cienkowski*, die Ciliaten *Drepanomonas dentata* und *Condylostoma vorticella*, sowie das in nuß- bis faustgroßen Kolonien lebende, den Vorticellen verwandte Infusor *Ophrydium versatile*), und die ganze wärmere Jahreszeit hindurch, besonders jedoch im Sommer, erfreuen seltenere Algenformen, wie *Schizochlamis gelatinosa* (besonders im kleinen Moosweiher), zumal aber Flagellaten und Desmidiaceen (z. B. *Micrasterius crux melitensis*, *Spirotaenia obscura*, *Cosmocladium pulchellum*, *Staurastrum hexacerum*) den Forscher. Der Torfschlamm beherbergt *Sphaerium corneum*, *Calyculina lacustris* und *Pisidium nitidum* in großer Menge, ebenso den Wasserregenvurm *Limnodrilus Udekemianus*, *Planaria torva*, viele Gastrotrichen (besonders häufig sind *Chaetonotus maximus* und *similis*) und ist zugleich eine sichere Fundstätte für die großen und schönen Infusorien *Spirostomum ambiguum* und *teres*. Trotz seiner relativen Kalkarmut wird er, wie von den eben genannten Muscheln, so auch von Schnecken in zahlreichen Individuen bewohnt. *Limnaea stagnalis* var. *turgida*, *L. peregra* und *Planorbis marginatus* var. *submarginatus* sind häufig, haben hier jedoch meist etwas schwächere Gehäuse als auf dem Dürzheimer Ankenbuckmoor.

An Mannigfaltigkeit der Flora und Fauna stehen dem Moosweiher nur die gegen die Weiherwiesen gelegenen größeren und kleineren Teiche nahe, jenen in bezug auf Copepoden und Daphniden übertreffend, in bezug auf den Reichtum an Mikroorganismen aber nicht erreichend.

Sehr interessant ist das Pflanzen- und Tierleben eines in der Nähe des Moosweiher und zwar ostwärts von ihm gelegenen Tümpels, den ich unter dem Namen periodischer Tümpel öfters erwähnen werde. Er ist mit *Carex rostrata* bestanden, die ihn bald ganz verlandet haben wird, und dadurch merkwürdig, daß bei ihm die mikroskopische Frühlingsfauna, bestehend in teilweise seltenen Flagellaten (z. B. *Chlorodesmus hispida*), *Cyclops viridis* mit dem seltenen Epizoon *Chlorangium stentorinum*, dem Rädertier *Callidina vorax* u. a., nach jeder Füllung durch Niederschläge im Sommer wieder erscheint und nach dem Austrocknen jedesmal Dauer-eier von Daphniden gefunden werden. Wie der Moosweiher, so enthält auch dieser periodische Tümpel das seltene, seßhafte *Dinobryon (Hyalobryon) ramosum*, merkwürdigerweise auch, obgleich er in heißen Sommern oft wochenlang ausgetrocknet ist, viele Pisidien (*Pisidium obtusale*) und *Limnodrilus Udekemianus*.

An das südöstliche Steilufer des Moosweiher schließt sich ein ausgesprochenes Molinietum an, untermischt mit *Sphagnum cymbifolium* (hier schön fruchtend), *Sph. acutifolium*, *Aulacomnium palustre* (zuweilen eigene kleine Bestände bildend); an höher gelegenen Plätzen mit *Polytrichum strictum*, *Lycopodium clavatum*, *Triodia (Sieglingia) decumbens*, *Anthoxanthum odoratum* und *Hieracium pratense*; an feuchteren Stellen mit *Equisetum palustre*, *Eriophorum latifolium*, *polystachium* und *vaginatum*, *Agrostis canina*, *Luzula multiflora*, *Potentilla silvestris*, *Galium uliginosum*, *Valeriana dioica*, *Hieracium auricula* und *Cirsium palustre*; geschmückt mit *Alectorolophus minor*, *Pedicularis palustris* und *silvatica*, mit *Plantanthera bifolia*, besonders in der Nähe des periodischen Tümpels. südwärts desselben an trockener Stelle sogar mit *Arnica montana*. Südostwärts vom kleinen Moosweiher birgt diese Genossenschaft als Sphagno-Molinietum prächtige Rasen von *Drosera rotundifolia*. Dazwischen sprossen Weidenruten von *Salix aurita* aus dem zur Streugewinnung jährlich abgemähten Molinietum empor; nicht selten ist in demselben auch *Betula verrucosa*.

Seiner Zusammensetzung wie auch seiner Lage am Rand des Hochmoors nach gehört dieser Bestand dem Zwischenmoor an, wie namentlich der Reichtum an *Sphagnum*, *Drosera* und *Polytrichum* bezeugen, und ist als Rest des unterteufenden Flachmoors aufzufassen.

Südwärts geht das Molinietum in ein trockenes, schon dem Moorrande angehöriges Nardetum (mit dem Hungergras *Nardus*

stricta als Charakterpflanze) über; ostwärts stößt es an den Hauptgraben, dessen Flora weiter unten gekennzeichnet werden soll.

Halten wir gegen das schöne Bild, das uns der Moosweiher vor Augen geführt hat, und das durch sein im zoologischen Teil dieser Arbeit geschildertes Tierleben an Lebendigkeit und Farbenpracht noch gewinnen wird, das eines benachbarten, nur durch die Eisenbahnlinie getrennten Sumpfes, des ehemaligen Salinenmooses zwischen Mooswäldle und Gipskeuperhügel beim Dickenhardt. Vorher ein Torfstich, in dem jedoch keine Baumstümpfe gefunden wurden, zum Beweis, daß hier kein Übergangswald Platz griff, bildete dieser Sumpf bis vor 20 Jahren einen ziemlich tiefen Weiher, in dem wir Knaben einst „Moorbäder“ nahmen. Durch die auffüllende Tätigkeit der Sumpfvvegetation ist das ehemalige Seebecken nun in eine seichte Mulde umgewandelt, ein Zeugnis dafür, wie energisch die verlandenden Faktoren auf dem Moore arbeiten.

Der nordwestliche, der Sonne ausgesetzte Rand des Sumpfes trägt im Sommer eine überaus mannigfaltige und bunte Flora. Auf dem Keuperhügel steht im Nordosten ein blühender Rosenbusch von *Rosa canina*; am südwestlichen Ende ragen aus dem Moor einige hohe Weidensträucher empor, sie gehören der glänzenden Lorbeerweide (*Salix pentandra*) und der unscheinbaren Ohrweide (*S. aurita*) an. Stattliche und zierliche Gräser und grasartige Gewächse (*Agrostis alba* var. *gigantea*, *Arrhenatherum elatior*, *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis vulgaris*, *Briza media*, *Carex leporina*, *Luzula multiflora* und *campestris*, in kleinen Vertiefungen *Holcus lunatus*, an sehr trockenen Stellen aber *Nardus stricta*), blütenreiche Stauden von *Tanacetum vulgare*, *Hypericum quadrangulum*, seltener *perforatum*, *Succisa pratensis*, *Sanguisorba officinalis*, *Achillea millefolium*, an feuchteren Stellen auch das zweijährige *Cirsium palustre* bilden eine höhere, blumige, auch teilweise duftende Kräuter, wie *Silene inflata*, *Alectorolophus minor*, *Galium verum* und *mollugo*, zahlreich *Rumex acetosella*, seltener *acetosa*, *Stellaria graminea*, *Potentilla silvestris*, *Hieracium pilosella* und *Thymus serpyllum* auf Seggenbulten und anderen trockenen Plätzen eine niedrigere Vegetation. Aus dieser letzteren heben sich einige besonders niedliche Blumengestalten, da und dort sogar bestandbildend hervor: vor allem die zierliche, hier außerordentlich häufige Jungfernnelke (*Dianthus deltoides*), sodann *Cumpanula rotundifolia*, welche auf dem trockenen Moorboden fast die Gestalt der subalpinen *C. pusilla* angenommen hat, und *Euphrasia Rostkomania*.

Ähnlich, wenn auch nicht so farbenprächtig, ist die Pflanzenwelt des südöstlichen, dem Mooswäldle zugekehrten Randes, der etwas weniger als der vorhin beschriebene nordwestliche den Charakter einer trockenen Flachmoorwiese trägt. Hier macht sich der Einfluß des Waldschattens geltend. Es dominieren die Wiesengräser; unter sie mischt sich an feuchteren Plätzen *Luzula multiflora*, an trockeneren *L. campestris*. Allein zwei echte Moorformen und eine Sumpfform, *Molinia caerulea*, *Juncus Leersi* und *Equisetum palustre*, jene an trockeneren, die beiden letzteren an feuchteren Stellen, geben der Genossenschaft streckenweise das Gepräge eines gemischten Molinietums. In den grünen Wiesenteppich weben sich als bunte Blumen hinein: *Dianthus deltoides*, massenhaft an trockenen Plätzen, *Polygonum bistorta*, *Knautia pratensis*, *Succisa pratensis*, *Melampyrum pratense*, *Sanguisorba officinalis*, *Centaurea jazea*.

Der eigentliche Sumpf des Salinenmooses, das ehemalige Seebecken, zeigt eine minder farbenreiche, doch immerhin sehr stattliche und interessante Pflanzenwelt. Besonders hervorragend sind die hohen Bestände der Wiesenkönigin (*Filipendula ulmaria*, hier nur in der Varietät *discolor* mit unterseits weißfilzigen Blättern auftretend), im Westen mit viel *Lysimachia vulgaris* gemengt, die etwas niedrigeren, aber ziemlich ausgedehnten von *Carex rostrata*, *acuta* und *vesicaria*, von *Equisetum limosum*, meist var. *Linnaeanum*, untermischt mit *Lysimachia thyrsoiflora* und *Eriophorum polystachium*, die kleineren Gesellschaften von *Glyceria fluitans*, welche sich als Wasserbewohner am durchziehenden, aber stellenweise ganz verlandeten Abzugsgraben im Kampf gegen eine übermächtige Sumpfflora noch behauptet, wegen Mangel an fließendem Wasser jedoch ihren flutenden Charakter abgelegt und aufrechte Haltung angenommen haben; an ähnlichen Plätzen mehr vereinzelt stehende Exemplare von *Rumex crispus*, *Hypericum tetrapterum*, *Angelica silvestris*, *Mentha longifolia* HUDSON, *Coronaria flos cuculi*, gegen den Rand der Mulde von *Juncus acutiflorus* und weiterhin Rasen von *Juncus Leersi*.

Aus dem Equisetetum leuchten gegen das Nordostende hin ziemlich zahlreich die prächtigen, glänzend gelben Blüten von *Ranunculus lingua* hervor. Weniger oder gar nicht hervorstechend sind: *Molinia caerulea* (hier noch viel seltener als auf dem trockenen Rande, aber im Begriff, als verlandender Faktor das Gebiet zu erobern), *Cirsium oleracium*, *palustre* und *rivulare* mit ihren Bastarden, *Epilobium palustre*, *Scutellaria galericulata*, *Ranunculus flammula*,

Veronica scutellata, *Mentha aquatica* var. *verticillata*, *Carex flava* und *Goodenoughi* und gegen die Ränder hin, wo Wiesengräser überhandnehmen, *Euphrasia Rostkoviana*. Unter jenen fand ich auch *Festuca loliacea* HUDSON, einen seltenen Bastard zwischen *Festuca elatior* und *Lolium perenne*, aber nicht, wie gewöhnlich angegeben wird, zwischen seinen Stammeltern; diese konnte ich hier nicht entdecken. Stellenweise machen sich auch im Sumpfe Bestände von *Galium palustre*, *uliginosum* und *silvestre* durch ihr frisches Weiß, von *Agrostis canina* durch die rötlichschimmernden Blütenrispen in auffallender Weise geltend, und an lichterem Stellen glänzen aus dem Grün in manchen Jahren noch im Juli und August vereinzelte Blüten von *Caltha palustris* hervor, ein Beweis von der verhältnismäßig niedrigen Temperatur des Sumpfes, in welchem die Sonnenstrahlen wegen der dichten und teilweise hohen Vegetation nicht recht auf den Grund dringen können. An ähnlichen Stellen, doch mehr am Rande, leuchten die Blüten von *Lotus uliginosus*.

Der Grund des Salinenmooses ist, wo überhaupt noch Raum dazu vorhanden, mit Sumpfmooßen aus der Familie der *Hypnaceae* (*Sphagnum* fehlt!) und mit *Marchantia polymorpha* bestanden. Seine ganze Vegetation gibt ihm also den Charakter eines Flachmoors.

Einzigartig steht der zwischen Mooswäldle und Zollhaus gelegene, als nördliche Moorbucht in die bunten Mergel des Gipskeupers eindringende Fieberklee sumpf auf unserem Torfmoor da. Seiner Lage am Rande des Moors wie seiner Pflanzenwelt nach gehört er entschieden dem Flachmoor an. Der Untergrund ist mit diluvialem Lehm, Sapropel und Sapropelsand ausgeschlagen, jetzt aber durch die verlandende Tätigkeit der Sumpfpflanzen, besonders seiner Charakterpflanze, des Fieberklee, bedeutend erhöht und so der ganze Sumpf seichter geworden. Früher bedeckte sein Wasser oder vielmehr das des einstigen großen Moorees weit hinauf den Abhang des westwärts ihn begrenzenden Hügels, sowie die wenig erhöhte Fläche im Osten, was aus zahlreichen Seggenbulten an beiden Örtlichkeiten ersichtlich ist. Charakteristisch für diesen Sumpf ist der schon genannte Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*), hier ungemein zahlreich, sonst in den Baarmooßen nirgends zu finden, vermöge seiner starken Rhizome einer der wichtigsten Verlander der Sümpfe. Zwischen *Menyanthes*, *Equisetum limosum* var. *Linneanum*, *Juncus acutiflorus*, *Eriophorum latifolium* und *Carex teretiuscula* schaut aus dem mit Sumpfmooßen besetzten Grunde das liebliche

Sandbräutlein (*Sagina nodosa*) hervor. Besonders zahlreich und üppig wachsen in diesem wie im weiter unten beschriebenen Quellsumpf beim Zollhaus *Orchis latifolia* und *incarnata*, *Parnassia palustris*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Coronaria flos cuculi*, *Lotus uliginosus*, *Valeriana dioica*, *Mentha aquatica* var. *verticillata* und *M. arvensis*, *Veronica scutellata*, *Equisetum palustre*, nicht selten auch *Polygala amara* var. *austriaca* und endlich *Ranunculus flammula* mit der in Württemberg sehr seltenen, auf dem Schwenninger Moor jedoch auch an anderen Stellen vorkommenden Form *reptans*. Die häufigste Segge ist hier *Carex flava*; sie kommt als Stammform und var. *Oederi* vor. Außer der oben genannten *Carex teretiuscula* finden wir hier noch *C. rostrata* und *vesicaria*, häufig auch das schon öfter genannte, einen hohen Grad von Bodenfeuchtigkeit verratende Moorgras *Agrostis canina*. Die niederste Vegetation bilden Hypnaceen (*Sphagnum* fehlt!); besonders häufig sind die, gewöhnliche Sumpfwiesen charakterisierenden kalkholden Arten *Philonotis fontana* und *caespitosa*, wohl auch die im Quellsumpf beim Zollhaus vorkommende, viel Kalk liebende *Philonotis calcarea*. Am westlichen Ufer des Sumpfes, wie auch an vielen andern Stellen in der Nähe des Zollhauses begegnet uns häufig die zierliche *Salix repens*.

Ostwärts setzt sich der Fieberkleesumpf in eine breite Mulde fort, die mit Ausnahme von *Menyanthes trifoliata* und *Polygala amara austriaca*, welche beide hier fehlen, eine ähnliche Vegetation trägt wie jener; auch *Sagina nodosa* findet sich noch in derselben, bis sich der Sumpf vor dem abschließenden Keuperhügel zu einem Kolk vertieft. Hier ist eine bei nasser Witterung schwer zugängliche Stelle ebenso charakteristisch, wie der Sumpf der nördlichen Moorbucht. Nirgends sonst auf dem ganzen Schwenninger Moor finden wir eine Pflanzengenossenschaft von derselben Zusammensetzung wie in diesem Tannenwedelsumpf. Charakterpflanzen sind: *Hippuris vulgaris* und zwar meist als Form *fluvialis*, *Oenanthe aquatica* (diese fand ich auch in dem die Weiherwiesen durchziehenden Abflußgraben des Villinger Mooranteils), *Ranunculus aquatilis* var. *submersus* und *Lemna trisulca*; Begleitpflanzen sind: *Comarum palustre*, *Lythrum salicaria*, *Carex rostrata*, *Triglochin palustris*, *Scirpus Tabernaemontani*, *Eriophorum polystachium* und am Rande *Agrostis canina*. Weiterhin schließt sich südostwärts ein kleines Sphagnetum an, gebildet von *Sphagnum molluscum* und *cuspidatum*. Dieser rasche Wechsel in der Pflanzendecke ist um so auf-

fallender, als der Tannenwedelsumpf selbst einen ziemlich hohen Kalkgehalt hat. Im Juli 1905 traf ich ihn ganz ausgetrocknet und den schwarzen Faulschlamm mit weißer Kalkauswitterung überzogen, sowie mit leeren Gehäusen von *Limnaca stagnalis* var. *turgida*, *Planorbis marginatus* var. *submarginatus* und *Pisidium obtusale* bedeckt. Die mikroskopische Untersuchung des Schlammes ergab unter anderem neben verschiedenen Oscillatorien (unter ihnen *O. chalybea* und *sancta*) und Philodiniden sehr viele Bacillariaceen, dagegen wenige Desmidiaceen, darunter *Cosmarium crenatum* var. *nanum*.

In der Gegend des Tannenwedelsumpfs setzt sich im hintern Moor die mittlere, westwärts gerichtete Bucht an, den großen Quell- oder Erlensumpf beim Zollhaus bildend. Er durchbricht den ostwärts von der Verwerfung gelegenen Gipskeuperhügel und greift tief in die Anschwellung der grauen dolomitischen Schieferletten beim Zollhaus ein. Sein Wasser erhält er, wie schon oben gesagt, nicht nur von atmosphärischen Niederschlägen, sondern vorwiegend von einer in der Lettenkohle entspringenden kalkhaltigen Quelle. Die charakteristischen Pflanzen dieses noch mehr als die beiden vorigen nährstoff- und kalkreichen Erlensumpfes sind: *Typha latifolia*, *Scirpus Tabernaemontani*, *Carex flava*, *Phalaris arundinacea* (freilich nur in wenigen Exemplaren), allerlei Sumpfmoose, darunter auch die kalkliebenden Arten *Philonotis fontana*, *Ph. calcarea* und *Hypnum falcatum* (daher kein *Sphagnum!*), am Rande die zwei im Fieberklee-sumpf wachsenden Knabenkräuter, ferner *Parnassia palustris*, *Salix repens*, *Senecio spatulifolius* (letztere wie folgende Pflanze nur hier auf unserem Moor vorkommend) und nicht weit von der Quelle ein Bestand von *Alnus glutinosa*. *Humulus lupulus*, nach POTONIE Charakterpflanze der Erlenbrüche, fehlt!

Der Hauptsache nach sind es vier Pflanzenvereine, welche den Quellsumpf beim Zollhaus bevölkern. An den Erlenbestand seines Westendes schließt sich ein großes Typhetum (*Typha latifolium*), weiterhin ein graugrünes Scirpetum (*Scirpus Tabernaemontani*), ostwärts ein Magnocaricetum von *Carex rostrata* an, letzteres mit viel *Lythrum salicaria*, *Galium palustre*, *Comarum palustre*, *Scutellaria galericulata*. In diesen Großseggenbestand mischt sich merkwürdigerweise häufig *Vicia cracca* und trägt hier im Sumpfe eine starke Behaarung (vergl. den ökologischen Teil). Viele seichte Stellen im Sumpf sehen wir mit Eisenhydroxyd überzogen, ein Beweis dafür, daß die den Sumpf speisende Quelle

sowie der Untergrund stark eisenhaltig sind, wovon auch, wie weiter unten gezeigt werden wird, der Abzugsgraben des Erlensumpfes Zeugnis gibt.

Neben dem Sumpf breitet sich auf der Nordostseite eine schwächer sumpfige Fläche aus, welche mit *Agrostis canina* und *alba*, *Anthoxanthum odoratum* (hier sogar an sehr feuchten Stellen), *Peucedanum palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Valeriana dioica*, *Carex Goodenoughi*, *Equisetum palustre*, *Pedicularis palustris*, *Potentilla anserina*, *Lotus uliginosus* und *Ranunculus flammula* mit der Form *reptans* bestanden ist.

Als sehr charakteristisch für diesen Quellsumpf möchte ich noch einmal das Vorkommen von *Phalaris arundinacea* hervorheben. Hier nur in wenigen Exemplaren, auf dem Dürreheimer Moor zahlreich, an Flußufern in üppigen Beständen sprossend, erweist es sich klar als ein nährstoffreiches Wasser liebendes Gras. Diesem Vorkommen sind an die Seite zu stellen die in der Nähe der Quelle, deren Abfluß mit *Glyceria fluitans* bestanden ist, wachsenden, in bezug auf Ernährung ebenfalls anspruchsvollen Pflanzen: unter ihnen *Phragmites communis* (allerdings hier nur noch in kümmerlichen Exemplaren, die aber Reste eines ehemaligen großen und stattlichen Phragmitetums sind) und *Juncus glaucus*.

Auf Mikroorganismen habe ich diesen Sumpf, da der Zugang zu demselben erschwert ist, nur wenig untersuchen können. Aus einer demselben entnommenen Wasserprobe möchte ich hervorheben: das sonst seltene, im Moosweiher jedoch ziemlich häufige Infusor *Drepanomonas dentata*, einen riesigen *Chaetonotus* spec.? von 225 μ Länge mit zwei Stacheln am Hinterende von 60 μ und ein *Gonium* mit 8 in ein Rechteck geordneten Zellen, wohl zu *G. tetras* gehörig.

Überschreiten wir, südwärts wandernd, den östlich von der Verwerfungslinie liegenden Gipskeuperhügel beim Worte: „Im Moos“, welcher die mittlere von der südlichen Moorbucht trennt und an seinem Rande mit zahlreichen, Thymian, Heide und Wacholder tragenden Seggenbulten besetzt ist, so gelangen wir zu den gegen die Weiherwiesen gelegenen, alte Stiche ausfüllenden großen Weihern der südlichen Bucht des hinteren Moors. Nähern wir uns dem westlichen Weiher, so fällt uns ein dunkelpurpurn schimmernder, eine seichte Einsenkung bedeckender Bestand von *Agrostis canina* auf, der auf etwas höherer, sich gegen den Hügel hinziehender Stufe einem Cariceto-Molinietum (mit *Molinia caerulea*, *Anthoxanthum odo-*

ratum, *Carex rostrata*, *Eriophorum polystachium*) Platz macht. Der Bestand des Hundsstraußgrases geht bis an den sich allmählich vertiefenden Nordrand des Weihers, und dieser selbst bildet eine kleine Moostundra, am Außenrand gebildet von *Polytrichum commune* mit wenig *Aulacomnium palustre*, am Innenrand von *Sphagnum cuspidatum*. Stellenweise geht dieselbe in ein aus *Carex rostrata*, *Agrostis canina*, *Potentilla silvestris*, *Triglochin palustris* und *Comarum palustre* zusammengesetztes Caricetum über. In trockenen Sommern, wo der schlammige Grund des Weihers am Rande bloßgelegt wird, ist dieser mit einem leichten Kalkniederschlag bedeckt, welcher wie die schwach bräunliche Farbe und seine Vegetation das Gewässer als ein dem Flachmoor angehöriges, aber noch in der Randfacies des einst sich zentrifugal ausbreitenden Sphagnetums gelegenes charakterisiert. Das geradlinige westliche Steilufer ähnelt dem des Moos Weihers und ist mit *Heleocharis palustris*, *Comarum palustre*, *Sphagnum cymbifolium*, an trockeneren Stellen auch mit *Sph. acutifolium* und auf der anstoßenden Sumpfwiese mit *Carex echinata* und *flava* besetzt. Der Südrand trägt einen hauptsächlich aus *Sphagnum cuspidatum*, *Aulacomnium palustre* und *Triglochin palustris* bestehenden Schwingrasen, während der Ostrand nur einen schmalen Landstreifen bildet, welcher den westlichen Weiher von einem tieferen, diesem parallel hinziehenden östlichen trennt. Auch dieser geht nach Süden und Südosten hin in einen größeren Schwingrasen von ähnlicher Zusammensetzung wie der vorhin genannte über; im Schoße desselben erreicht *Drosera rotundifolia* eine Üppigkeit, wie ich sie sonst nirgends auf unserem Moor gesehen habe.

Auffallend häufig ist in diesem Torfmoosschwingrasen ein Blätterpilz, dem ich auch auf den ostfriesischen Mooren überall in feuchten Sphagneten begegnete und den auch C. A. WEBER vom Augstalmoor erwähnt, also wohl eine echte Hochmoorform, *Galera hypni* var. *stagnorum*. Ebenfalls zahlreich steht er im Sphagnetum auf Dürreheimer Grenze. Ich fand ihn hier vom Mai bis in den Herbst hinein. Interessant war mir sein Vorkommen, als ich ihn vergangenen Sommer bei Schandau in der Sächsischen Schweiz in Gesellschaft von *Drosera rotundifolia* in Moospolstern antraf, welche von einem zur Sektion *Hygrohypnum* gehörigen Astmoos gebildet waren und eine von Wasser beständig berieselte senkrechte Felswand des Elbsandsteins bekleideten.

Die beiden zuletzt beschriebenen Schwingrasen, wie überhaupt alle Schwingrasen des Moors, zeichnen sich durch sehr schlechten

Geruch aus, herrührend von Sumpfgas (Methan) und Schwefelwasserstoff. Sticht man mit einem Stock hinein und erschüttert mit dem Körper den Rasen, so strömt ersteres Gas in Menge aus und kann mit einem Streichhölzchen entzündet werden.

Jeder der beiden Teiche der Weiherwiesen trägt ein schönes Typhetum aus *Typha latifolia*, welches stellenweise einem aus *Scirpus Tabernaemontani* gebildeten Scirpetum Platz macht, und wird am Rande da und dort von kleinen, aus *Carex rostrata*, *Goodenoughi* und *canescens* gebildeten Cariceten umsäumt. Offene Stellen sind teilweise mit einer aus *Potamogeton natans* und *Sparganium minimum* gebildeten Schwimm- und Tauchvegetation (in derselben erblicken wir häufig die netten Futterale der *Hydrocampa nymphacata*) bedeckt, welche jedoch größere Wasserflächen freiläßt. Im Frühling, weniger noch im Sommer, sind die genannten Pflanzen, in der Uferzone besonders auch die Rhizome von *Comarum palustre*, an der Wasseroberfläche und ein wenig tiefer mit einem eigentümlichen Schmuck besetzt, mit den bis apfelgroßen Kolonien des schon beim Moosweiher genannten Infusors *Ophrydium versatile*. Ähnliche, aber nur linsengroße grüne Gallertkugeln finden sich massenhaft an der da und dort den Grund der Weiherwiesensümpfe bedeckenden *Chara fragilis*, gehören jedoch dem Pflanzenreiche an; es sind die dichten Räschen der zu den Schizophyceen zählenden *Rivularia natans*.

Jene offenen Wasserflächen erreichen besonders im östlichen Weiher eine bedeutende Tiefe und sind sehr geeignet für Gyriden, Ostracoden, Copepoden und Daphniden, für Planktonflagellaten (unter ihnen im Frühling die schöne und seltene, kettenförmige Kolonien bildende *Chlorodesmus hispida*, schon beim periodischen Tümpel genannt) und Planktonalgen. Ihre Mikroflora und -Fauna hat einige Ähnlichkeit mit der der beiden Moosweiher; im Ufermoos fand ich das zierliche, im Moosweiher häufige Malteser Kreuz (*Micrasterias crux melitensis*), im freien Wasser zur Frühlingszeit sehr zahlreich das von SCHEWIAKOFF auf den Sandwichinseln entdeckte Infusor *Holophrya simplex*. Im Frühling treten auch in diesen Weihern (wie im Moosweiher) die Planktonflagellaten *Dinobryon sertularia*, mehr noch *D. stipitatum* in großer Menge auf, wohl als Relikte des einstigen Moorseees. Als solche gelten, wie weiter oben gesagt, auch mehrere, vom Frühling bis anfangs Winter hier vorkommende Peridineen, vor allem *Ceratium tetraceros*, weniger zuverlässig *Peridinium tabulatum* und seine nächsten Verwandten. Doch möge hier bemerkt sein, daß das vereinzelt Vorkommen genannter Planktonflagellaten,

zumal gewisser Peridineen, nicht immer als Relikt eines ehemaligen größeren Sees gedeutet werden kann, da dieselben wie andere Mikroorganismen von Wassertieren verschleppt, einige auch, z. B. *Dinobryon*-Arten, als Dauersporen durch den Wind verbreitet werden können.

Am 11. April 1902 fand ich am trockenen Rande des Weiherwiesenteichs blaßgelbe, feste Gallertmassen von 2—3 cm Durchmesser. Ich war mit andern gesammelten Gegenständen überladen und nahm jene unvorsichtigerweise in einem Glas mit Wasser, welches ich behufs Untersuchung auf Mikroorganismen geschöpft, aus Moosen ausgedrückt und gefischt hatte, nach Hause. Als ich mich hier an die Untersuchung machte, waren die Gallertmassen verschwunden; sie hatten sich infolge des Schüttelns im Wasser aufgelöst. Vergeblich suchte ich im Frühling der nächsten Jahre nach solcher Gallerte. Was sie wohl war? Eine Andeutung in FRÜH-SCHRÖTER (Die Moore der Schweiz) S. 234 führte mich auf die Spur. Es waren Reste größerer, durch Eisgang und Wellenbewegung losgelöster und zertrümmerter Massen, herrührend von den ausgebleichten Gallertscheiden des Eisenbakteriums *Leptothrix ochracea*, und enthielten wohl auch Körnchen von Limonit, die ich im Bodensatz des Gefäßes hätte finden können. Wären mir die Massen in frischem, blutrotem Zustande zugekommen, so hätten mir die Farbe und das wohlbekannte Eisenbakterium den Schlüssel zur Erkenntnis in die Hand gegeben.

Bemerkenswert ist der hinter diesen Weihern das Torfmoor gegen die Weiherwiesen abgrenzende Abzugsgraben des Quellsumpfes beim Zollhaus, der den Keuperhügel „Im Moos“ durchbricht, sich später mit einem andern vom südlichen Teil des Villingen Moors und vom Dürrheimer Anteil kommenden Graben vereinigt und so das überschüssige Wasser des badischen Moors nach Marbach zur Brigach abführt. Die Seggen (*Carex rostrata* und *acuta*) desselben sind mit langsträhnigen Algen (*Ulothrix subtilis*, *Mougeotia parvula* und *genyflexa*, *Spirogyra tenuissima* und *Conferva bombycina*) besetzt und diese, wie auch die Seggen mit Eisenhydroxyd, frei und abgelagert in den Scheiden des Eisenbakteriums *Leptothrix ochracea*, überzogen. Dieser Überzug beherbergt in großer Zahl verschiedene Arten von Diatomeen: *Navicula*, *Synedra ulna*, *Meridion circulare*, *Fragilaria virescens*, *Nitzschia sigmoidea*, *Eunotia arcus* und *Cymatopleura solea*, letztere beide wie *Leptothrix ochracea* ein untrügliches Zeichen von größerem mineralischem Nähr-

stoffgehalt des Wassers. Desmidiaceen fand ich in diesem Wasser viel weniger als in den nährstoffarmen Gewässern des Schwenninger Moors; meist waren es auch auf dem Moor nicht gewöhnliche Formen, wie *Cosmarium botrytis* var. *emarginatum*.

Die beiden miteinander und später mit dem eisenhydroxydreichen Abzugsgraben des Erlensumpfes sich vereinigenden Gräben des Dürrheimer und Villinger Mooranteils verdienen wegen einiger floristischer Eigentümlichkeiten der Erwähnung. Ersterer, in ostwestlicher Richtung verlaufend, greift, obgleich anfangs noch im Sphagnetum gelegen, hier schon etwas in den mineralischen Untergrund ein. Deutlich erhellt dies daraus, daß an einer Stelle seine ihn verlandenden Moose (vorzugsweise *Sphagnum subsecundum*) mit Eisenhydroxyd überzogen sind und das Eisenbakterium *Leptothrix ochracea* beherbergen. An einem benachbarten Plätzchen aber sah ich am 28. April 1905 die untergetauchten Moose des Grabens gelblichweiß überzogen, die Wasseroberfläche aber ganz mit Poduriden bedeckt, und bemerkte einen intensiven Gestank von Schwefelwasserstoff. Die mikroskopische Untersuchung ergab einen ungemein großen Reichtum dieses Überzugs an Schwefelbakterien und zwar der Gattungen *Beggiatoa* und *Thiothrix* mit sämtlichen auf dem Moor vorkommenden, im systematischen Teil verzeichneten Arten, sehr viele Philodiniden und eine Unmenge kleiner Flagellaten von fast zylindrischer Form, 8—10 μ Länge und 4 μ Breite, mit großen stark lichtbrechenden Körperchen (Stärkekörnern) im Leibe. Im weiteren Verlauf, noch im Sphagnetum, wird der Graben tiefer und breiter und enthält viel *Utricularia vulgaris*, aber hier noch nicht blühend, seltener *U. minor*. Noch weiter abwärts folgen Bestände von *Typha latifolia*, *Carex pseudocyperus* und *C. acuta*.

Der in mehr nordsüdlicher Richtung das Villinger Moor durchziehende Abzugsgraben schneidet ebenfalls in den mineralischen Untergrund ein und weist einen charakteristischen Großseggenbestand von *C. rostrata* auf mit beiden, im systematischen Teil beschriebenen Formen, der Stammform mit 3—4 mm breiten und der breitblättrigen Form mit über 1 cm breitem Blatt. Unterhalb dieses Caricetums ist das Wasser des Grabens mit dem uns vom Tannenwedelkolk bekannten, nährstoffreiches Wasser liebenden untergetauchten Hahnenfuß (*Ranunculus aquatilis* var. *submersus*), mit *Utricularia vulgaris* und mit *Glyceria fluitans* erfüllt. (*G. plicata* habe ich im Schwenninger Moor nicht gefunden!) Auf größeren Nährstoff-

gehalt deutet auch mehr oder weniger die Flora der stellenweise aufgeworfenen Grabenränder hin: *Urtica dioica*, *Tanacetum vulgare*, *Epilobium angustifolium*, *Senecio silvaticus*, *Malachium aquaticum*, *Pimpinella saxifraga* und *Hieracium pilosella*.

Unter den Gräben des Schwenninger Moors ist der wichtigste der sogenannte Hauptgraben, welcher in südnördlicher Richtung zuerst die Mitte des Moors, dann den Rand des Keuperhügels der Wasenhütte durchschneidet und als Uranfang des Neckars angesehen werden muß. Mit dem fortgesetzten Abbau des Moors ist der Hauptgraben immer tiefer in die Torfschichten, gegen die Wasenhütte hin bereits auch in den mineralischen Untergrund eingeschnitten worden. Soweit seine Sohle noch im Moorgrund liegt, wird er von dunkelgrünen Algen erfüllt, die sein bräunliches Wasser noch düsterer färben. Vorzugsweise sind es *Ulothrix subtilis* var. *stagnorum*, *Microspora stagnorum* und *floccosa*. Sobald er in den mineralischen Untergrund eintritt, verschwinden diese Fadenalgen mehr und mehr und machen, besonders gegen den Keuperhügel hin, einer Grabenflora Platz, wie wir sie überall in Flachmooren sehen, gebildet hauptsächlich aus *Alisma plantago*, *Sparganium erectum* und *Glyceria fluitans*. Auf Torf- wie auf Mineralgrund beherbergt der Hauptgraben viele Pisidien, vorzugsweise *Pisidium nitidum*, seltener *obtusale*.

In den Hauptgraben münden von rechts und links kleinere, zur Entwässerung der Stiche dienende Gräben. Diese haben meist dieselbe Algenflora wie der in reinem Moor gelegene Teil des Hauptgrabens; die der Ostseite sind gegen die Wasenhütte hin häufig mit *Ranunculus sceleratus* bewachsen, der auch im Hauptgraben vorkommt. Eine Charakterpflanze des letzteren wie der Stichgräben ist *Peucedanum palustre*.

Die aufgeworfenen Ränder des großen Grabens tragen eine sehr gemischte Flora, die uns im Moor teilweise befremdet. Längs des Grabens sind auf beiden Seiten Wege zur Abfuhr des Torfs angelegt. Die Zugtiere (mehr Kühe als Pferde) hinterlassen ihre Exkremeate als Dünger auf dem Moor, besonders auf den Wegen, und so kommt es, daß wir hier nicht nur gewöhnlichen Wegbewohnern, wie *Anthemis arvensis*, *Plantago lanceolata* und *major*, sondern auch verschiedenen Ruderalpflanzen oder Nitrophyten begegnen, wie *Polygonum aviculare*, *tomentosum*, *lapathifolium*, sogar *Atriplex patulum* var. *angustifolium*, welche letztere man sogar zu den Halophyten rechnen kann.

Nicht weniger wundern wir uns, wenn wir auf den hohen Rändern gegen die Wasenhütte im Frühling massenhaft die gelben Korbblüten und später die mit einem Trockenschutz von dichtem, weißem Haarfilz hervorbrechenden Blätter von *Tussilago farfara* im Moor erblicken. Diese Pflanze, charakteristisch für Lehm- und Kalkboden, bildet in bezug auf Ernährungsansprüche einen geraden Gegensatz zu den Moorgewächsen. Wie am Hauptgraben, so fand ich sie auch in einem alten Stich des Ostrandes in Gesellschaft von *Lappa major* und *Plantago major*. Das Rätsel löst sich, wenn wir sehen, daß dort wie hier der Grund Mergelboden ist, dort vom ausgegrabenen und auf die Ränder geschütteten mineralischen Untergrund des Grabens herrührend, hier nach Abstich des Torfs im Gipskeuper liegend.

Im Oberlaufe sind die Grabenränder, rein aus Torf bestehend, da und dort mit *Marchantia polymorpha* besetzt, welche sich hier nicht nur auf vegetativem Wege vermehrt, sondern schöne Blüten- und Fruchtstände trägt. Im untern Laufe, wo infolge des tieferen Ausgrabens der Torfboden mehr oder weniger stark mit mineralischen Bestandteilen vermischt ist, finden wir an den Rändern: *Nasturtium palustre*, *Linaria vulgaris*, *Hieracium silvestre* TAUSCH (= *H. boreale* Fries), die stattliche *Agrostis alba* f. *gigantea*, verschiedene Wiesengräser, endlich größere Bestände von *Urtica dioica*, von *Rubus idaeus* (die Moorform *denutatus* SPENNER mit ganz kahlen Blättern habe ich im ganzen Gebiet vergeblich gesucht!), *Cirsium arvense* und zwischen diesen Beständen *Solanum dulcamara*. Der östliche Weg am Hauptgraben ist mit *Juncus bufonius* und *Scleranthus annuus* besetzt; das Westufer weist an einer grasigen Stelle die seltene, blaublühende *Euphrasia stricta* auf, und größere Flächen trockenen Torfmoders sind mit *Ceratodon purpureus* überzogen.

5. Die trockenen Ränder des Moors.

Bei der Schilderung der Moorränder handelt es sich eigentlich nur um die West- und Ostränder, welche nicht nur die größte Ausdehnung sondern auch viele charakteristische Eigentümlichkeiten haben. Im Norden und Süden biegen sie sich so gegeneinander ein, daß von einem Nordrand eigentlich gar nicht, von einem Südrand nur in beschränktem Maße gesprochen werden kann.

Die beiden Längsränder gehören natürlich größtenteils dem Flachmoore an, tragen aber an manchen Stellen entschieden Zwischen- und Hochmoorcharakter, nämlich überall da, wo sie mit *Calluna*

vulgaris und *Vaccinium uliginosum* bestanden sind. Es ist anzunehmen, daß dieses trockene Callunetum stellenweise, besonders am Ostrande, sich auf einem infolge der Entwässerung eingegangenen Sphagnetum aufgebaut hat. Beide Ränder steigen gegen die bunten Mergel, des Gipskeupers an, welche auf dem Westrand starke Verlehmung zeigen, unterscheiden sich jedoch, vielleicht infolge dieser geringen geologischen Verschiedenheit, mehr noch aber infolge der durch den Hülbenwald und das Mooswäldchen modifizierten Beleuchtungsverhältnisse nicht unbedeutend von einander in bezug auf die Zusammensetzung ihrer Vegetation, obgleich sie auch wieder viel Gemeinsames haben.

Von der Ferne schon fallen die vielen Sträucher und kleineren Bäume der Ränder auf. Sie bestehen aus Weiden (vorzugsweise *Salix aurita*, *cinerea*, seltener *caprea*), Birken (*Betula pubescens* und *verrucosa*), Zitterpappeln (*Populus tremula*), Vogelbeerbäumchen (*Pirus aucuparia*), Faulbäumchen (*Rhamnus frangula*); ferner aus *Pinus silvestris* (vor dem Mooswäldle größere, sehr charakteristische Wetterbäume) und *Picea excelsa*.

Auf dem Westrande ist am Saume des Mooswäldchens bis zum Fieberkleesumpf im Rasen, der hauptsächlich von *Agrostis vulgaris* gebildet wird, *Dianthus deltoides* sehr häufig. Das an den Stich grenzende Callunetum besteht aus *Calluna vulgaris* (hier nicht in zusammenhängenden Beständen), *Vaccinium uliginosum* und *myrtilus*. An dieses schließt sich nord- und ostwärts vom Mooswäldle ein Nardetum an, gebildet von den Hungergräsern *Nardus stricta*, *Festuca ovina* var. *duriuscula*, *Aira flexuosa*, abwechselnd und untermischt mit „Kieselpflanzen“: *Rumex acetosella*, *Scleranthus annuus*, *Spergula rubra*, *Veronica officinalis*, *Senecio silvaticus*, ferner mit *Hieracium pilosella*, *Polytrichum juniperinum*, *Ceratodon purpureus*, *Cladonia rangiferina*, *Peltigera canina*. Gegen den periodischen Sumpf und den Moosweiher hin treten auch *Arnica montana* und *Platanthera bifolia* auf. Hier geht das Nardetum, wie oben angedeutet, in ein nicht mehr zum Rande sondern schon zum Hochmoor gehöriges Sphagneto-Molinietum, teilweise auch gegen den kleinen Moosweiher hin, in ein von *Carex rostrata* gebildetes *Magnocaricetum* über.

Die höhere und höchste Stufe des Westrandes ist auf seiner ganzen Erstreckung, vom Moosweiher am Mooswäldle vorbei bis zum Zollhaus und den Weiherwiesen, von Bulten wie übersät, welche ihm, von der Ferne gesehen, streckenweise das Bild einer ruhenden

Schafherde oder eines mit Wellen bedeckten, plötzlich erstarrten Sees geben. An dem gegen das Zollhaus ansteigenden, den Fieberkleesumpf südwestwärts begrenzenden Keupermergelhügel, sowie auf der gegen den Marbacher Wald ansteigenden Landzunge „Im Moos“ steigen die Bulte ziemlich weit empor, ebenso auch an den den Südrand des Moors bildenden Keuperhügel, welcher dasselbe vom Dürrheimer Unterwuhrmoor trennt. Die Bulte haben sich in den Randgebieten des ehemals weiter ausgreifenden Moorsees angesiedelt und geben damit gewissermaßen dessen ehemalige Höhenmarken an. Vgl. auch S. 17. Die höchsten liegen etwa 4—5 m über dem jetzigen Niveau des Moors, und dieses hat, wie schon gesagt, in seiner Mitte noch eine bedeutende Mächtigkeit.

Schon mehrmals ist der Bulte (Einzahl Bult oder Bülte, Mehrzahl Bulte oder Bülten, bedeutet im Plattdeutschen Haufen; in Bayern werden sie Hoppen genannt) Erwähnung getan, auch oben im Abschnitt über die Bildung des Moors ihre Entstehungsweise, soweit es die Seggenbulte betrifft, angegeben worden. Jetzt sind sie hauptsächlich mit *Thymus*, *Calluna* und *Stellaria graminea* bewachsen und gleichen alten Ameisenhaufen; in Wirklichkeit beherbergen sie zuweilen auch Ameisen. Die zwischen Moosweiher und Mooswäldle befindlichen tragen häufig *Polytrichum juniperinum* und in seinen Rasen die Stammform des Blätterpilzes *Galera hypni*, dessen Varietät *sphagnorum* uns in den Schwingrasen der Weiher und feuchten Plätzen des Sphagnetums begegnet ist. Zwischen den Bulten treffen wir häufig noch andere Pilze, besonders *Lycoperdon gemmatum*, *Bovista plumbea* und *nigrescens*. Wirklich malerisch nehmen sich in diesem mit Bulten übersäten Flachmoorgebiet die charakteristischen Windföhren aus, die Vorposten des Mooswäldchens, die im ökologischen Teil kurz beschrieben werden sollen.

Um die Pflanzenbestände des Westrandes etwas näher zu kennzeichnen, mögen einige Partien desselben besonders hervorgehoben werden. Hinter dem Mooswäldle, schon auf Villinger Markung, bedeckt ein Nardetum den Rand, stellenweise gemischt mit einem und übergehend in ein Molinietum mit *Triodia decumbens*. Die südwestwärts darauf folgende schwache Einsenkung ist bewachsen von einem Caricetum (gebildet von *Carex rostrata*, mit *Agrostis canina*, *Juncus Leersi* und *Eriophorum polystachium* als Begleitpflanzen), welches die Einsenkung als einen verlandeten Sumpf beurkundet. Eine Stufe höher folgt ein nach Südosten ziehendes, stellenweise sehr nasses Callunetum, dem Hochmoor angehörig, während westwärts in einer

neuen Einsenkung wieder ein größeres Caricetum sich anschließt, enthaltend *Carex rostrata*, *echinata*, *Goodenoughi*, *Eriophorum polystachium*, *Molinia caerulea*, *Agrostis canina*, *Anthoxanthum odoratum*, *Juncus Leersi*, *Potentilla silvestris*, *Comarum palustre*, stellenweise auch viel *Glyceria fluitans*. gegen den Rand *Lotus uliginosus* und *Mentha aquatica* var. *verticillata*, *Carex flava* und *Luzula multiflora*. Den Grund bedeckt *Sphagnum subsecundum*, seltener auch noch *Sph. cuspidatum*.

Zwischen diesem Caricetum und dem Fieberkleesumpf liegt eine ziemlich trockene, mit vielen Bulten bedeckte Weidefläche. Die Vegetation der ersteren setzt sich zusammen aus: *Carex panicea*, *Briza media*, *Festuca fallax* und *rubra* (die Ährchen der letzteren mit violetter Anflug), *Thymus serpyllum*, *Linum catharticum*, *Stellaria graminea*, *Plantago lanceolata*, *Pimpinella saxifraga*; größere Bulte sind mit *Achillea millefolium*, *Carduus nutans*, *Galeopsis tetrahit* und *Urtica dioica* bestanden. Zwischen den Bulten aber wächst reichlich *Juncus glaucus*, spärlich *Selinum carvifolia*.

Die Bulte der Landzunge „Im Moos“ sind sehr zahlreich, $\frac{1}{2}$ bis 1 m voneinander entfernt; die größeren haben über 1 m Durchmesser. Als Bewohner derselben sind zu nennen: *Calluna*. *Thymus* (oft mit vergallten Blüten), *Galium verum*, *Stellaria graminea*, *Betonica officinalis*, *Pimpinella saxifraga*; nicht selten ist der Bult hier mit einem Wacholderbusch (*Juniperus communis*) geschmückt. Zwischen den Bulten sah ich *Serratula tinctoria*, *Rumex acetosa*, *Chrysanthemum leucanthemum*, sehr selten auch *Jasione perennis*. — Merkwürdig war mir, daß die Bulte im Nordwesten auf einer etwas tiefer gelegenen, aber immer noch geneigten Fläche mit einmahl wie abgeschnitten, der Boden eben und mit einem reinen Nardetum bestanden war.

Der östliche Rand stellt im ganzen ein ausgesprochenes trockenes Callunetum dar, gebildet von einem oft reinen Bestande der gemeinen Heide, an feuchten Stellen unterbrochen von Beständen der Wollgräser *Eriophorum vaginatum* und *polystachium*, von *Drosera rotundifolia* (hier häufig nicht an *Sphagnum* gebunden sondern auf reinem Torfboden stehend), von *Cladonia rangiferina*, an trockeneren von *Cl. macilenta*, seltener *cocciferu*, sowie auch von *Gnaphalium dioicum*. Der gegen den Hülbenwald gelegene mittlere Randteil trägt weniger Heide, ist dafür aber mit vielen, oft großen Weidenbüschen von *Salix aurita* und *cinerea*, dazwischen auf größere Strecken mit Himbeersträuchern (*Rubus idaeus*) und Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*) geschmückt.

Dianthus deltoides findet sich nur auf dem grasreichen Hügel der Wasenhütte und beim Grenzpfahl, *Vaccinium uliginosum* gar nirgends, *V. myrtillus* nur an einer Stelle (ebenfalls beim Grenzpfahl, hier auch *V. vitis idaea*). Von den andern charakteristischen Pflanzen des Westrandes treten hier kaum Spuren auf; insbesondere fehlt das dort reich entwickelte Nardetum mit seinen Kiesel-pflanzen. Dagegen wachsen am Ostrande zwei Knabenkräuter, welche dem eigentlichen Westrande fehlen, *Orchis morio* mehr an trockenen Stellen (bei Wasenhütte und auf der ehemaligen Fohlenweide beim vord. Bohrhaus) und *O. latifolia* (in einem alten Stich, also nicht mehr eigentlich dem Rande angehörig). In der Nähe der letzteren Orchidee finden wir nicht selten *Carex echinata* MURRAY (= *C. stellulata* GOODENOUGH) und an flachen Sümpfen fast reine Bestände von *Triglochin palustris*, an mehr trockenen Stellen von *Carex hirta*.

Heben wir zur näheren Kennzeichnung der Flora einige charakteristische Bestände und Eigentümlichkeiten des Ostrandes hervor.

Der schon mehrmals erwähnte, die Wasenhütte tragende Keupermergelhügel im Nordosten trägt wie im ökologischen Teil ausgeführt werden wird, den Charakter des Weidelandes und ist neben allerlei Gräsern, der auf ihren Wurzeln schmarotzenden *Euphrasia Rostkoviana* und des gleichfalls zu den Halbschmarotzern gehörigen *Thesium pratense* mit *Gentiana verna* und *germanica*, *Orchis morio*, *Galium mollugo* und *verum*, *Anthyllis vulneraria*, *Trifolium medium* (nach KEMMLER vorzüglich auf Keuper, also hier am rechten Platz), *Pimpinella saxifraga*, *Saxifraga granulata*, *Betonica officinalis*, *Centaurea jazea*, *Senecio Jacobaea*, *Tanacetum vulgare* und *Achillea millefolium* bestanden. Wo der Hügel vom Hauptgraben und dem vom nordöstlichen Moor kommenden Graben in tiefen Furchen durchschnitten wird, sehen wir die Abhänge derselben mit dem stattlichen kalkholden *Cirsium eriophorum* besetzt.

Schon öfter wurde die Moorbucht zwischen Hülben- und Reutewald, die Hagenwiesen enthaltend, angeführt. Daß diese Wiesenfläche noch dem Moore angehört, wurde schon im II. Abschnitt gezeigt. Auch die Pflanzendecke liefert hierzu einen Beweis. *Dianthus deltoides*, in der Umgebung von Schwenningen nur auf Moorboden, sonst gern auf Sandboden, Heiden und an Waldrändern vorkommend, zielt in vielen Exemplaren die östliche, am Waldrand gelegene Ecke, wo die Schlucht beginnt, welche der erste Abflußgraben des Moor-sees war.

Einen für den lacustren Ursprung zeugenden, für Aufbau und Charakter des Moors sehr wichtigen Bestand finden wir etwa in der Mitte des Ostrand, in der Nähe des ehemaligen vorderen Bohrhauses, dessen Stelle durch eine, neuerdings wieder bepflanzte Waldlücke kenntlich ist. Hier begegnen wir auf einer tiefer liegenden Stelle einem förmlichen Phragmitetum. Freilich macht es sich von ferne nicht geltend, sondern will gesucht sein, zumal in trockenen Sommern, da seine Stengel wegen Wasser-, wohl auch wegen Nahrungsmangel klein bleiben. Durch diesen Restbestand, sowie durch die vereinzelt Exemplare von Schilfrohr an der Quelle des Erlensumpfes beim Zollhaus ist am klarsten bewiesen, daß das Schwenninger Moor einst ein reines Flachmoor mit großen Arundineten war, ähnlich dem Dürzheimer Ankenbuckmoor, auf welchem *Phragmites* noch jetzt prächtige Bestände bildet. Als Begleitpflanzen des kümmerlichen, nun fast verlandeten Phragmitetums am Ostrand des Schwenninger Moors fand ich: *Triodia decumbens*, *Anthoxanthum odoratum*, *Molinia caerulea*, *Potentilla silvestris*, *Pedicularis silvatica* und *Platanthera bifolia*.

In der Nähe dieses für unser Moor so charakteristischen Bestandes traf ich in einem alten, von Kalkniederschlag stellenweise weißgefärbten Stich einen Pflanzenverein, welcher gleichzeitig den Stempel des Flach-, wie in geringerem Grade auch den des Hochmoors an sich trägt. Stellenweise ist hier der Abbau schon auf dem mineralischen Untergrund angekommen; allein ganz nahe dabei, oft nur 2—3 m entfernt, ist die Torfablagerung noch tief genug, um Pflanzen hervorzubringen, welche dem Hochmoor oder wenigstens dem Übergang zu demselben, dem Vaginetum, angehören. Ordnen wir diese Bestände, indem wir vom stark mineralischen Boden zum Flachmoor- und Hochmoorboden fortschreiten, so ergibt sich folgendes:

1. Auf mineralischem Boden (Keupermergel): *Tussilago farfara*, *Lappa officinalis*, *Plantago major*, *Cirsium arvense*, *Tanacetum vulgare*.

2. Auf Flachmoorboden: *Rumex acetosa* und *acetosella*, *Epilobium angustifolium*, *Senecio silvaticus*, *Galium palustre*, *Veronica scutellata*, *Epilobium palustre*, *Lycopus europaeus*, *Potentilla silvestris*, *Bidens tripartitus* und *cernuus*.

3. Dem Zwischenmoor (Vaginetum) angehörig: *Eriophorum vaginatum*, *Carex canescens*, *Peucedanum palustre*, *Spergularia rubra*.

4. Dem Hochmoor angehörig: *Calluna vulgaris*.

Nicht gar weit südwärts von diesem merkwürdigen Mischbestand befinden sich die oben genannten, bei Trockenheit mit Kalkauswithe-

rung bedeckten flachen Sümpfe, alte Stiche mit torfiger, vielfach auch von *Weisia viridula* überzogener Oberfläche. Merkwürdigerweise fand ich in diesem Gebiet den Feld-Sandläufer (*Cicendela campestris*), welcher mir in eigenartiger Weise den im ökologischen Teil durchgeführten Satz beleuchtete, daß Moor- und Sandboden in vieler Beziehung ähnliche Lebensbedingungen bieten und darum auch ähnliche Bestände tragen.

Noch weiter südwärts traf ich im Sommer 1905 im Callunetum eine größere ausgetrocknete Schlenke bewachsen mit *Juncus acutiflorus*, *Alopecurus fulvus* und *Ranunculus flammula* var. *reptans*. Die Schlenke ist umsäumt mit den Rasen von *Carex canescens*, und rings um sie her geht ein Molinietum, gemischt mit *Calluna vulgaris*, *Eriophorum vaginatum*, *Agrostis canina* (tiefer) und *vulgaris* (höher gelegen), *Anthoxanthum odoratum*, *Juncus Leersi* und *Trifolium repens* (letzteres im Moor nicht gar selten).

Sehr schöne Molinieten finden wir auf dem Dürzheimer Anteil des Moors, am schönsten und größten auf der Landesgrenze in einem ziemlich trockenen Gebiet, hier reichlich mit *Triodia decumbens* gemischt, weniger ausgedehnt am südöstlichen Rande in der Nähe der großen Sümpfe, da feuchter und mit der schön blaugrünen *Carex panicea* als Begleitpflanze. Am Rande jener im Sommer mit blühender *Utricularia vulgaris* geschmückter und mit *Heleocharis uniglumis* umsäumter Sümpfe erfreuen uns die schönen, von Bienen und Grabwespen besuchten Blüten der *Epipactis palustris*, und weiterhin erblicken wir ein wenig höher gelegenes größeres Scirpetum aus *Scirpus silvaticus*, das einzige dieser Art auf unserem Moor, in den Sümpfen aber prächtige Bestände von *Sc. Tabernaemontani*.

Dem Ostrande gehört noch eine sehr merkwürdige, auch in einigen anderen Flachmooren beobachtete Erscheinung an, die freilich jetzt buchstäblich verschüttet und mit Schlehensträuchern überwachsen ist, früher aber den Bewohnern Schwenningens wie den Wanderern auf der Landstraße wohl bekannt war. Es war der Schwefelbrunnen beim ehemaligen vorderen Bohrhaus, der Hülbenbrunnen genannt. Wenn wir Knaben uns auf der einstigen Fohlenweide mit den Füllen um die Wette getummelt hatten und durstig geworden waren, begaben wir uns zu jenem Pumpbrunnen. Aber auch beim größten Durst wollte uns sein Wasser nicht munden, sowenig als den Pferden und dem Knecht im Bohrhaus, welche den Göpelbetrieb der Pumpmaschine zu besorgen hatten; denn es war Schwefelwasser.

Warum nun gerade hier am Ostrande des Moors, wo er zum Gipskeuper ansteigt, ein Schwefelbrunnen? Der chemische Zusammenhang ist ohne weiteres verständlich. Gips wird durch organische Substanz zu Schwefelcalcium reduziert, dieses aber durch Kohlensäure unter Mitwirkung von Wasser in kohlensauren Kalk und Schwefelwasserstoff zerlegt. Erfahrene Torfstecher sagten mir, daß man an gewissen Stellen des Moors beim Stechen einen starken Geruch nach faulen Eiern empfinde und daß es dort „schwebbele“, d. h. schwefele. Besonders sei dies der Fall an den Stellen des Ostrandes, wo, wie sie meinten, der „Salzanflug“ sich finde, also nach richtiger Erklärung das Moor sehr kalkreich ist; ferner auf dem Dürrheimer Ankenbuck- und auf dem nahen Marbacher Schabelmoor. Es ist eine bekannte Tatsache, daß schlechter, oft mit weißem Überzug (Kalk) versehener Torf beim Brennen „stinkt“ (Stinktorf). Besonders ist dies beim Schilftorf des Ostrandes, kenntlich an den groben Rhizomen von *Phragmites*, und beim Wurzel- oder Radzellentorf, der einem dichten Wurzelfilz gleicht, der Fall. Ein Chemiker sagte mir, daß er im Laboratorium oft Schwefelwasserstoff aus Torf, dem daselbst gebrauchten Brennmaterial, entwickelt habe; dies konnte nur Flachmoortorf sein.

Aus obigen Beobachtungen geht zur Genüge hervor, daß das Schwenninger Torfmoor in seinen Randpartien, besonders da, wo es sich den Gipskeuperhügeln nähert, reich an Schwefelwasserstoff ist. Häufig findet sich an solchen Stellen auch Eisenhydroxyd, und da entsteht dann Doppelschwefeleisen FeS_2 und zwar meist Markasit, seltener Pyrit. Fast in jeder Torfprobe kann FeS_2 festgestellt werden; nicht selten sind die Würzelchen der Gramineen mit Markasit inkrustiert. Wir erwähnten schon weiter oben den Gestank des Abzugsgrabens auf der Dürrheimer Grenze und wie seine Moose mit Schwefelbakterien überzogen waren. Ebenso finden wir den Schlamm seichter Moorlachen des Ostrandes mit einer weißen, oft auch roten und braunroten, stinkenden Decke überzogen, und die mikroskopische Untersuchung ergibt hier wieder Schwefelbakterien, Arten von *Beggiatoa* und *Thiothrix*, sowie von *Micrococcus ruber* und *Lamprocystis roseo-persicina*, welche letztere im Dürrheimer Moor größere Strecken in den Sümpfen auffallend rot färben. Nicht so häufig und in die Augen fallend, jedoch auch nicht selten begegnen uns die genannten Schwefelbakterien am nordwestlichen Ufer des Moosweihers, welches bekanntlich an einen Keuperhügel stößt, in den Sümpfen und Gewässern auf Dürrheimer Markung usw.

Wo diese Schwefelbakterien, die in ihren Zellen eine große Menge von Schwefelkörnchen ablagern (die von mir untersuchten Arten von *Thiothrix* aus dem Moor erschienen unter dem Mikroskop, also im durchscheinenden Licht oft stark schwarz gefärbt), vorkommen, sind Schwefelverbindungen im Wasser vorhanden, meist in Form von Schwefelwasserstoff SH_2 . Woher der Schwefel hier in solcher Menge kommt, ergibt sich aus dem oben Gesagten, da das Schwenninger Moor fast überall an seinen Rändern, besonders am Ostrand, an den Gipskeuper stößt. Solche Randpartien unseres Moors werden also überall schwefelhaltiges Grundwasser führen und solches beim Graben oder Bohren eines Brunnens zutage liefern.

Nach WINOGRADSKY nehmen die oben genannten Bakterien Schwefelwasserstoff auf und reduzieren denselben zu Schwefel. Sind gleichzeitig Eisenoxydulverbindungen anwesend, so sind die Bedingungen für die Bildung von Eisenvitriol und Vitrioltorf gegeben.

6. Mooswäldle und Kugelmoos.

Zum Schwenninger Zwischenmoor gehören noch das Mooswäldle und das Kugelmoos.

Das Mooswäldle ist ein schöner Fichtenbestand, der nur am Ostrande mit Kiefern gemischt ist und im Norden gar charakteristische Bäume dieser Art als Vorposten ins bultenreiche Nardetum des Moors aussendet (s. ökologischer Teil). Es liegt auf einer geringen Erhebung, dem Hahnenberg, welcher von stark verlehnten bunten Mergeln des Gipskeupers gebildet wird, sich halbinselartig zwischen das eigentliche Moor und das „Salinenmoos“ hineinschiebt und im Westen an die oben genannte Verwerfungslinie stößt. Jedenfalls war dieser niedrige Hügel, wie oben bemerkt, im ersten Teil der postglazialen Zeit von dem Wasser des einstigen Moorees bedeckt, später am Rande noch von seinen Wellen gespült. Auffallend in bezug auf seine dem Charakter des dichten Fichtenwaldes entsprechend ziemlich arme Flora ist die Häufigkeit der oft stahlblau schimmernden *Selinum carvifolia* (sonst nur an mehr oder weniger sumpfigen Stellen des hinteren Moors vorkommend) und von *Serratula tinctoria* (auf dem Schwenninger Moor nur am Rande des Mooswäldchens und zwischen den Bulten „Im Moor“, auf dem Dürrheimer in Sümpfen); auch *Sanguisorba officinalis*, sonst nur dem hinteren Moor eigen, ist am Ostrande des Mooswäldchens sehr häufig. Heidel- und Rauschbeere finden sich hier wie auf dem Westrande des

Moors, am Waldsaume ebenso *Arnica montana* und *Dianthus deltoides*. *Orchis maculata* kennzeichnet feuchte Grasplätze an lichterem Waldstellen und *Rubus idaeus* in der Stammform den humusreichen Waldboden. Die Moose sind die gewöhnlichen Arten der Fichtenwälder: *Hylocomium splendens* und *triquetrum*, *Dicranum scoparium*, stellenweise *Leucobryum glaucum* u. a.; ebenso die Pilze, unter welchen im Sommer verschiedene Arten von *Russula* und *Lactarius*, ferner *Cantharellus cibarius*, *Boletus edulis* vorherrschen. Von Myxomyceten fand ich an *Hylocomium splendens* nicht selten *Leocarpus vernicosus* und *Didymium farinaceum*.

Das Kugelmoos, in der westlichen Verlängerung des ehemaligen Salinenmooses gelegen und den Abschluß des Moors gegen die Verwerfungslinie bildend, war früher ebenfalls ein Fichtenbestand, liegt aber etwas tiefer als das Mooswäldchen. Sein Untergrund ist Lettenkohle; aber mit Ausnahme der Verbindungsbrücke mit dem Salinenmoos ist es ringsum von Keupermergel umsäumt. Seit etwa 30 Jahren abgeholzt, wurde es später, aber nur zu einem kleinen Teil, auf Torf abgebaut. In dieser Zeit ist seine einstige Moorwaldflora (gekennzeichnet durch *Vaccinium myrtillus* und *uliginosum*, *Rhamnus frangula*, *Polytrichum commune*, *Leucobryum glaucum*, *Hylocomium splendens* unter Beibehaltung der genannten Arten mit Ausnahme der beiden letzteren in eine echte Moorflora übergegangen, welche ihm den Charakter eines Zwischenmoors aufdrückt.

An trockeneren Stellen bildet sie ein Molinietum mit *Molinia caerulea* f. *minor* und *Aira flexuosa* als Hauptkonstituenten, mit *Luzula multiflora*, *Anthoxanthum odoratum*, *Ranunculus flammula*, *Galium austrincum*, *palustre* und *uliginosum*, *Potentilla silvestris*, *Geum urbanum* und *rivale* (an Gräben), mit *Epilobium angustifolium*, *Hieracium pratense*, *Cirsium palustre*, *Campanula patula* als Begleitpflanzen. Von Sträuchern sind in dieses Molinietum eingesprengt: *Salix aurita* und *pentandra*, *Populus tremula*, *Betula pubescens* und *verrucosa*, *Sambucus racemosa*, *Rhamnus frangula* und *Vaccinium uliginosum*. Die feuchten Plätze bilden ein aus verschiedenen Arten zusammengesetztes Caricetum, aus *Carex rostrata* (häufig), *C. paniculata* und *vesicaria* (seltener), *teretiusecula* und *Goodenoughi*, *Juncus acutiflorus*, *Equisetum palustre*, *Scirpus silvaticus*, *Eriophorum polystachium* (*E. vaginatum* fehlt!) und *Epilobium palustre* bestehend. Die trockenen Ränder dieses Caricetums sind mit allerlei Wiesenpflanzen bestanden, darunter *Trifolium hybridum*, *Cynosurus cristatus*.

Arrhenatherum elatior. Die niederste Vegetation, der Moosteppich, wird gebildet von: *Sphagnum cymbifolium*, *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum commune* und *strictum* (*Polytrichum gracile* fehlt!). Dagegen fand ich *P. juniperinum* an trockenen Grabenrändern.

Als Hochmoorpflanzen mögen aus den bisher genannten hervorgehoben werden: *Salix aurita*, *Betula pubescens*, *Vaccinium uliginosum*, *Sphagnum cymbifolium*, *Aulacomnium palustre*, sowie die Widertonmoose. Zu ihnen kommt aber noch ein ausgesprochenes Callunetum in der Mitte des Kugelmooses.

Besonders interessant ist ein größerer, 12 Jahre alter Stichgraben. Sein südliches, der Verlandung schon stark anheimgefallenes Ende trägt einen sehr üppigen Bestand von *Carex rostrata*, während sein größerer nördlicher Teil noch freies Wasser zeigt, in welchem *Potamogeton natans* und *pusillus* ihre Blätter wiegen und *Lemna minor* einen grünen Überzug bildet, während *Hypnum fluitans* mit *Ranunculus flammula* anfängt, einen Schwingrasen als Verlandungsdecke zu weben, *Carex canescens* den Rand mit ebenfalls verlandenden Bulten besetzt, *Polytrichum strictum* und *juniperinum* aber die trockenen Grabenränder bedecken. Von Algen fand ich in diesem Graben außerordentlich häufig *Closterium acerosum* und 1903 auch *Sphaerella pluvialis*.

Ein anderer Stichgraben ist mit *Carex acuta* und *paniculata* bestanden, welche letztere hier größere Bulte hervorbringt. In dem das Kugelmoos umgrenzenden Graben wachsen neben einigen Seggen (*Carex rostrata* und *Goodenoughi*) besonders *Sparganium erectum*, *Scirpus silvaticus*, *Glyceria fluitans*, *Alisma plantago*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia thyrsiflora* und *Filipendula ulmaria* var. *discolor*. — Der das Kugelmoos vom Salinenmoos trennende Graben enthält viel *Polygonum amphibium* var. *terrestre* und bekundet damit, daß auch dieses Gebiet einst vom großen Moorsee bedeckt war, auf dessen Oberfläche die Form *natans* ihre langgestielten Schwimmblätter wiegte.

7. Einige bemerkenswerte floristische Erscheinungen des Schwenninger Zwischenmoors.

Auffallend ist auf dem Schwenninger Moor das zahlreiche Vorkommen ausgesprochener Kieselpflanzen, welche den Dürzheimer Mooren gänzlich fehlen. Besonders reich an solchen zeigt sich, wenn wir die eigentlichen Hochmoorpflanzen (*Sphagnum*, *Drosera*, *Vaccinium oxycoccus*, *uliginosum*, *vitis idaea*, *Calluna vulgaris*), welche SENDTNER auch zu den Kieselpflanzen zählt,

abrechnen, wie wir oben schon sahen, der westliche Rand gegen das Mooswäldle; aber auch am Hauptgraben unweit der Wasenhütte, sogar im Stich da und dort begegnen uns solche. Der Sandreichtum des westlichen, weniger des östlichen Moorrandes rührt wohl in erster Linie von tiefgreifender Verwitterung der bunten Mergel des Gipskeupers her. An manchen Stellen des Randes, besonders neben und hinter dem Mooswäldle, ist auch diluvialer Lehm nachgewiesen. Unter den Lehm mischten sich natürlich massenhaft die pflanzlichen und tierischen Reste der Seebewohner und erzeugten mit jenem sapropsammitische Bildungen.

Von „Kieselpflanzen“ unseres Moors sind zu nennen: die Caryophyllaceen *Scleranthus annuus*, *Spergula arvensis*, *Spergularia rubra* (zuweilen auch im Stich), *Sagina procumbens* (häufig im Stich), *Sagina nodosa* (nur im Menyanthessumpf und seiner Fortsetzung) und *Malachium aquaticum* (in Gräben und grasigen Torfstichen); ferner *Nardus stricta*, *Rumex acetosella*, *Polygonum minus*, *Eriophila verna* und *Veronica verna* nördlich, *Gnaphalium uliginosum* und *Senecio silvaticus* östlich vom Mooswäldle, *Lycopodium clavatum* neben Moosweiher und auf der Dürrheimer Grenze.

Von diesen sogenannten Kieselpflanzen kommen, wie schon gesagt, mehrere im Stich vor (so *Scleranthus annuus*, *Sagina procumbens*, *Spergularia rubra*, *Malachium aquaticum*, *Rumex acetosella*), einige auch im trockenen Callunetum (wie *Lycopodium clavatum*), also in beiden Fällen an Örtlichkeiten, wo kein Sand sich vorfindet oder höchstens so viel, als einst bei Bildung des Moors durch den Wind hergeführt oder bei etwaigen Überrieselungen von den nahen Hügeln herab aufs Moor geschwemmt worden ist. Dieses Vorkommen ist ein klarer Beweis dafür, daß die Kieselpflanzen auch im Moor die Bedingungen für ihre Ernährung finden, wie solches schon von SENDTNER, der sonst ganz in der von UNGER herrührenden Theorie über Kiesel- und Kalkpflanzen lebte, zugegeben und nach WARMING und anderen neueren Forschern ganz erklärlich ist. C. A. WEBER gibt z. B. *Sagina nodosa*, das nach unserer Landesflora an sandigen Teichufern und auf Torfwiesen vorkommt, neben *Sphagnum*, *Hypnum exannulatum* und *stramineum*, *Vaccinium oxycoccus*, *Scheuchzeria*, *Menyanthes*, *Eriophorum*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Comarum palustre*, *Cicuta virosa* und anderen Pflanzen als Bestandteil eines großen Schwinggrasens auf dem Augstumalmoor im Memeldelta an. Ebenso führt der genannte Moorforscher, wie auch WARMING, *Polytrichum juniperinum*, das ich in Württemberg und anders-

wo meist nur auf steinigem und sandigem Wald- und Heideboden gefunden habe und als dessen Standorte MIGULA in seiner Kryptogamenflora „sterilen, steinigem und sandigen Boden“ bezeichnet, in den Pflanzenverzeichnissen des Hochmoors, sogar des Sphagnetums an. Zu den vorherrschenden Polytrichumarten auf dem Schwenninger Zwischenmoor, wie auf den Schonacher Hochmooren, gehört jedoch *Polytrichum juniperinum* entschieden nicht, sondern dieselben sind *P. strictum* und *gracile*. Wie aus den vorigen Abschnitten erhellt, kommt *P. juniperinum* nur auf trockenen, sandigen Stellen des Westrandes, auf Bulten vor dem Mooswäldle und am trockenen Rand eines Stichgrabens im Kugelmoos vor. Ähnlich verhält es sich mit *Aira flexuosa*, welche SENDTNER als auf Sand und Moor vorkommend aufführt und welche am Westrande des Schwenninger Moors, wie schon bemerkt, einen großen Bestand bildet.

Aber nicht nur ausgesprochene Kieselpflanzen finden sich auf unserem Moor, sondern, freilich in geringerem Maße und nur an den Rändern, auch sogenannte Kalkpflanzen. Als eine solche ist schon oben das kalkholde, an den tiefen Grabeneinschnitten des Keuperhügels der Wasenhütte und um das Zollhaus herum vorkommende *Cirsium eriophorum* angeführt worden; ebenso *Tussilago farfara* am Hauptgraben und auf dem Ostrande. Daß es nach neueren Forschungen mit den sogenannten kalkliebenden und kalkfeindlichen (oder Kieselpflanzen) nicht ganz dieselbe Bewandnis hat, wie einst UNGER glaubte, wird weiter unten beim kalkreichen Dürrheimer Flachmoor und im ökologischen Teil über die Moorpflanzen dargetan werden. Hier sollen nur einige Erscheinungen des Schwenninger Moors verzeichnet werden, die mit dem größeren oder geringeren Nährstoff-, also auch Kalkgehalt des Bodens (als solcher gilt bei den Hydrophyten natürlich auch das Wasser) zusammenhängen.

Wie aus den oben geschilderten allgemeinen geologischen Verhältnissen unseres Zwischenmoors ersichtlich, enthält die Lettenkohlenstufe über den Schieferletten und dem Lettenkohlsandstein dolomitische und dolomitisch tonige Kalkbänke, also beide Karbonate, kohlen-saure Magnesia und kohlen-sauren Kalk; noch mehr findet sich dieser in den bunten Mergeln des Gipskeupers. Unser Torfmoor, welches vorwiegend diesem angehört und nur westlich in den grauen Keuper eingreift, mußte also ursprünglich einen hohen Kalkgehalt haben, zumal an seinen in die Gipskeupermergel übergehenden Rändern, wie dies noch jetzt in den Dürrheimer Flachmooren auf Unterwahr und Ankenbuck der Fall ist.

Ein Beweis für den hohen Kalkgehalt der einstigen Seen, aus denen die Baarmoore sich entwickelt haben, ist die bedeutende Mächtigkeit des die Torfschichten unterteufenden Moorkalks und dessen Reichtum an Limnäenschalen, wie wir es in den Probelöchern und Grabeneinschnitten des Dürrheimer Ankenbuckmoors sehen können.

Bei der Weiterentwicklung des Schwenninger Moors, also beim Übergang des Flachmoors zum Hochmoor, wurde jedoch, wie oben gezeigt, der Mineralboden, besonders in der Mitte der Depression, von einer immer mehr anwachsenden Torfablagerung bedeckt, so daß seine Pflanzenwelt hier nicht mehr im mineralischen Untergrund, sondern nur noch im Torf wurzeln konnte und in bezug auf ihre Ernährung in viel höherem Maße auf das von meteorischen Niederschlägen herrührende, im Moor mit Humussäuren stark angereicherte und daher bräunlich gefärbte Wasser der Oberfläche oder der obersten Schichten angewiesen war, als auf das geringe Maß von Flüssigkeit, welches noch aus dem mineralischen Untergrund durch die mächtigen Torfschichten empordringen konnte. Jenes kaffeebraune Moorwasser, wie es der Hauptgraben und die beiden Moosweiher, besonders der größere, führen, ist natürlich arm an Kalk, doch durchaus nicht kalklos, wie die in ihm vorkommenden Schnecken und Muscheln beweisen und (zumal gegen das Randgebiet hin, am westlichen und südwestlichen Rande der beiden Weiher) auch nicht gerade arm an Pflanzennährstoffen, wie die in demselben wachsenden Rohrkolben und Binsen zeigen.

Die über der Landesgrenze auf Dürrheimer Markung, teilweise noch im Sphagnetum, aber schon gegen den Ausgang desselben gelegenen und wegen ihrer Tiefe mehr in den mineralischen Grund eingreifenden Torfwässer zeigen eine etwas hellere, wenn auch immer noch ziemlich bräunliche Farbe, also schon einen wenig höheren Kalkgehalt als die Moosweiher. Viel größer ist derselbe in den gegen den Keuperhügel, der das Schwenninger vom Unterwuhmoor trennt, und gegen das Zollhaus gelegenen Sümpfen, deren hinterster zudem noch eine kalk- und eisenhaltige Quelle aufnimmt. Am größten aber erweist sich der Kalk- und also auch der Nährstoffgehalt in den Gewässern des Unterwuh- und Dürrheimer Moors. Das Wasser des die Weiherwiesen durchziehenden Grabens, noch mehr das des Abflusses vom letztgenannten Moor ist fast ganz klar, sticht also bedeutend von der kaffeebraunen Moorbrühe des Moosweihers und des moorgeborenen Neckars ab.

Auf diese Tatsache, den Nährstoff- und damit auch den Kalkgehalt des Moorwassers betreffend, lassen sich sehr auffallende Verschiedenheiten in der Pflanzenwelt der nördlichen und südlichen Teile des Schwenninger-Dürrheimer Moos zurückführen. *Sphagnum* und *Drosera* sind dem Botaniker wie dem Geologen längst als Kennzeichen eines sehr kalkarmen Untergrundes bekannt, und diese Erfahrung ist durch mancherlei Versuche mit ihrer Kultur in botanischen Gärten bestätigt worden. Beide Pflanzen wachsen, wie schon mehrmals gesagt, auf Schwenninger, Dürrheimer und Villinginger Markung unseres Moors in ausgedehnten Beständen und bilden ein großes, das Hochmoor charakterisierendes, freilich durch den Abbau vielfach gestörtes Sphagnetum. An der höchsten Erhebung des Moors, auf der Landesgrenze erreichen sie im Verein mit der Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) ihre höchste Entfaltung, um bald gegen den zum Gipskeuper verlaufenden Rand aufzuhören. Unterwuh- und Dürrheimer Moor, an welchem letzterem durch SAUER bei Aufnahme der geologischen Karte in geringer Tiefe Kalk festgestellt ist, der auch zurzeit in Entwässerungsgräben und Probelöchern als Moorkalk zutage tritt, zeigen keine Spur von *Sphagnum*, *Drosera* und *Vaccinium oxycoccus*, ebensowenig von *Polytrichum*, *Vacc. uliginosum* und *myrtillus*; ihre Moose und höheren Gewächse geben ihnen den Charakter reiner Flachmoore mit mineralischem, nährstoffreichem Untergrund, was auch aus der weiter unten folgenden Zusammenstellung ihrer Pflanzenarten klar ersichtlich ist.

Auch mehrere Algen, ja sogar die mikroskopische, teilweise auch die mittlere Tierwelt, z. B. die Mollusken, lassen die beregten Unterschiede hervortreten. Im Schwenninger Moosweiher ist von Characeen nur *Chara fragilis* und zwar in kurzen Rasen vorhanden und zeigt bei mikroskopischer Untersuchung die Protoplasmaströmungen wunderschön, zum Beweis, daß sie hier nicht mit Kalk inkrustiert ist. In den an der Landesgrenze gegen Dürrheim gelegenen Weihern bildet diese schöne Alge prächtige Bestände gleich unterseeischen Wiesen; ihre „Blättchen“ lassen noch deutlich die Protoplasmaströmungen durchschimmern, aber doch nicht mehr so rein und schön wie die Pflanzen des Schwenninger Moos Weihers. Auch tritt in jenen Weihern häufig ein zweites, viel größeres Armleuchtergewächs auf, *Chara hispida*, das sich schon wegen seiner zahlreichen Stacheln, aber auch wegen seines, wenn auch hier noch schwächeren Kalküberzugs viel härter anfühlt als *Chara fragilis* vom Moosweiher. Das eigentliche Dürrheimer Moor besitzt kein Exemplar mehr von *Chara fragilis*, da-

gegen massenhaft *Ch. hispida* und zwar mit ziemlich starker Kalkinkrustation.

Cladophora fracta, eine gemeine Confervacee, die schon bei bloßer Berührung durch ihre Härte (diese rührt jedoch nicht bloß vom Kalkgehalt, sondern auch von vielen epiphytisch auf ihr lebenden Diatomeen her) auffällt und die in nährstoffreichem, also gewöhnlich auch kalkhaltigem Wasser überall bald sich einstellt, fand ich auf dem Schwenninger Moor (auch auf den zu Villingen und Dürnheim gehörigen Teilen) nirgends, massenhaft jedoch in den Rohrbeständen des Dürnheimer Moors. Auffallend könnte ihr Vorkommen im Neckarursprung erscheinen, der, wie oben gesagt wurde, Wasser vom Torfmoor führt. Allein dies beweist nichts gegen die oben angeführte Tatsache. Der dem Moor entsprungene Neckar durchbricht hinter der ehemaligen Saline den sogenannten Lettbühl, einen Keupermergelhügel, und nimmt auch den aus den Riedwiesen vor dem Dickenhardt kommenden, gleichfalls die bunten Mergel des Gipskeupers durchfließenden Graben, zuletzt noch das von der mit Muschelkalk beschlagenen Landstraße abrinnde Wasser auf.

Eunotia arcus, eine Bacillariacee, wird in den Algenwerken mit dem Beisatz „in kalkhaltigem Wasser verbreitet“ angegeben. Ich fand sie auf dem eigentlichen Schwenninger Moor nie, häufig jedoch auf dem Dürnheimer, ferner im Neckarursprung und im Abzugsgraben des Erlensumpfes beim Zollhaus. Aus letzterem, dessen Wasser nach obigen Darlegungen reich an Pflanzennährstoffen, besonders auch reich an Kalk ist, erhielt ich auch die dem Torfmoor sonst fehlende *Cymatopleura solea*, die ich stets nur in nährstoffreichem Wasser, z. B. in der oben genannten Wiesenquelle beim Dickenhardt, getroffen habe. Daß die Sümpfe beim Zollhaus nicht wenig Kalk führen, beweist neben anderem auch die Häufigkeit von *Hypnum falcatum* und das Vorkommen von *Philonotis fontana*, sogar von *calcareia*, welche sämtlich kalkhaltiges Wasser lieben, in denselben.

Noch einige andere bemerkenswerte Erscheinungen hinsichtlich der Verbreitung der Pflanzen auf unserem Moor verdienen hervorgehoben zu werden. Manches Vorkommen mag wohl auch daraus erklärt werden, daß die betreffenden Pflanzen eben gerade dieses Gebiet erobert und im Kampf ums Dasein gegen Mitbewerber behauptet haben. Ein anderer Grund läßt sich z. B. kaum finden dafür, daß die Gattung *Typha* den großen Moosweiher an seinen flacheren Stellen fast ganz besetzt hat, während der benachbarte kleine Weiher unter ganz ähnlichen Verhältnissen nur am Südende

von *Typha*, sonst größtenteils von *Equisetum limosum* bestanden ist. — Ebenso sehen wir auf dem kalk- und nährstoffreichen Dürrheimer Moor einige Sümpfe ziemlich dicht mit Rohrkolben bewachsen, während daneben andere reine Schilfrohrdickichte bilden, wieder andere unterseeische Wiesen mit *Chara hispida* darstellen und noch andere mit einer bodenständigen Vegetation von *Hippuris vulgaris* und einer schwimmenden von *Utricularia vulgaris* besiedelt sind. Jedenfalls kommt hier aber doch auch der größere oder geringere Gehalt des Bodens an Nährstoffen, zumal an Kalk, vielleicht auch der Sapropelgehalt desselben und daneben noch die Tiefe des Wassers in Betracht. *Phragmites* liebt ziemlich tiefes, nährstoff-, also auch kalkreiches Wasser.

Interessant ist die Verschiedenheit der Vegetation zweier benachbarter Sümpfe südlich vom Mooswäldle auf Villingen Markung. Beide gehören östlich von der Verwerfungsspalte derselben Mulde an. In dieser Einsenkung hat sich diluvialer Lehm angesammelt, unter dessen Mineralfragmenten Quarzkörner bei weitem vorherrschen; die Lehmschicht ist jedoch von Sapropel überlagert, die freilich hier noch keine große Mächtigkeit erreicht. Der größere nordwestliche, in der Bucht des Keuperhügels gelegene Sumpf ist, wie oben mitgeteilt, vorzugsweise mit *Menyanthes trifoliata*, *Sagina nodosa*, *Carex flava*, *Orchis latifolia* und *incarnata*, *Parnassia palustris* und *Lythrum salicaria* bestanden, der kleinere südöstliche hauptsächlich mit *Hippuris vulgaris*, *Oenanthe aquatica* und *Ranunculus aquatilis* var. *submersus*. Von diesen beiden Pflanzenvereinen kommen die beiden erst- und die beiden letztgenannten Arten nur hier auf dem Moore vor. Der erste, weiter oben gelegene Sumpf ist viel seichter, weil schon viel mehr verlandet, als der zweite, sein Untergrund noch etwas sandig und daher für das nette Sandbräutlein (*Sagina nodosa*) ein ganz passender Standort. Dieses läßt sich bis an den zweiten, tiefer gelegenen Sumpf verfolgen, kann aber, wie *Menyanthes*, *Orchis* und die andern im ersten Sumpf wachsenden Pflanzen, in den letzteren schon wegen seiner Tiefe nicht hineingehen. Zudem hat dieser mehr gegen das Innere des Moors gelegene kolkartige Sumpf bei ähnlicher Beschaffenheit des ursprünglichen Grundes eine mächtigere Sapropelablagerung und ist für den auf unserem Moor nur hier vorkommenden, am reichsten und schönsten aber auf dem Dürrheimer Moor sprossenden Tannenwedel und seine oben genannten Begleiter sehr geeignet. *Hippuris* kommt jedoch hier vorzugsweise nur als var. *fluvialis* mit schlaffem, untergetauchtem

Stengel und langen schlaffen Blättern vor, da das tiefe, bei höherem Stande schwach strömende Wasser diese Form bedingt. Bei weiter gehender Erhöhung des Grundes geht die flutende schlaffe Form in die aufrechte Stammform über, welche wir auch an seichteren Stellen des Dürrheimer Moors häufig finden.

Myriophyllum fehlt dem Schwenninger Moor gänzlich, da ihm seine Gewässer wohl nicht nährstoffhaltig genug sind. Nach SENDTNER findet sich *M. verticillatum* in der Form *pectinatum* in Gräben der südbayerischen Moore, wiewohl selten; nach C. A. WEBER *M. spicatum* im Phragmitetum der Umgebung des Augstumalmoors im Memeldelta. Nach längerem Suchen entdeckte ich im Dürrheimer Moor in der Nähe des großen Rohrsumpfs *M. verticillatum* nebst *Ranunculus aquatilis f. submersus*, und Herr Forstmeister BILFINGER fand in einem mit obigem Tausendblatt besetzten Glase prächtige Bryozoenstöcke von *Fredericella sp.?* daran.

Alnus glutinosa findet sich als letzter Rest eines ehemals wohl sehr ausgedehnten Bruchwaldes am Ende des Sumpfes beim Zollhaus, nahe der in denselben fließenden Quelle; *Juncus perennis* nur auf trockener Weide des Keuperhügels „Im Moos“; *Lemna trisulca*, reichliche Nahrung beanspruchend, nur auf dem Dürrheimer Moor, spärlich auch im Tannenwedelsumpf, die genügsamere *L. minor* auf beiden Mooren. *Phragmites communis* kann wie *Lemna trisulca* in rechter Üppigkeit nur in den nahrungsreichen Gewässern des Dürrheimer Moors leben und bildet hier noch ausgedehnte, hohe, tiefgründige Bestände, die sich schon aus der Ferne geltend machen, wie auch die aus den benachbarten Wiesen und Äckern vereinzelt hervorragenden Schilfstengel beredete Zeugen eines einstigen, diese Niederung erfüllenden Sees sind, der durch ein Arundinetum seine schließliche Verladung fand. Die schwächtigen, gewöhnlich nicht blühenden Halme an der Quelle des Erlensumpfes und ein, freilich kaum mehr diesen Namen verdienendes Phragmitetum am Ostrande des Schwenninger Zwischenmoors zeigen deutlich genug, daß das Schilfrohr an beiden Orten dem völligen Untergang entgegengeht.

Auf dem Dürrheimer Flachmoor ist auch das ebenfalls anspruchsvolle rohrartige Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) häufig, während sich auf dem Schwenninger Zwischenmoor und im hintersten Sumpf nur Spuren desselben finden. *Carex pseudocyperus*, nahrungsreichen, mineralischen Untergrund beanspruchend, steht nur an der Dürrheimer Grenze und auf dem Ankenbuckmoor. *Spartanium minimum* wird von WARMING nicht ganz mit Recht als Hochmoorpflanze aufgeführt.

Nach FRÜH-SCHRÖTER und HEGI (Illustrierte Flora von Mitteleuropa) steigt sie unter allen Igelkolbenarten am höchsten, spielt bei der Verlandung der Alpenseen eine bedeutende Rolle und kommt in den Schweizer Mooren an Bächen und Flüssen, in alpinen Flachmooren und Teichen, besonders auch in wasserführenden Stichen und zwar überall als Verlanderin vor. Als solche muß sie auch in den von Stichen herrührenden Weihern des Schwenninger Zwischenmoors (dem Dürzheimer Flachmoor fehlt sie!), in dem Moosweiher und den Weiherwiesensümpfen, welche zwar in der Zone des Flachmoors, jedoch an der Grenze des Sphagnetums liegen, bezeichnet werden. Seine entschieden dem nährstoffreichen Flachmoor angehörigen Schwestern, *Spargunium erectum* und *simplex*, finden sich in Gräben des Schwenninger und Dürzheimer Moores. Ebenso gehören der im Quellsumpf beim Zollhaus vorkommende *Senecio spatulifolius*, wie auch die mehr auf der vorderen Hälfte des Schwenninger (in beiden Moosweihern und im Salinenmoos), aber auch im Dürzheimer Ankenbuckmoor wachsende *Lysimachia thyrsiflora*, sowie ihre Schwester *L. vulgaris*, welche die Sümpfe beim Zollhaus und das Dürzheimer Moor ziert, ausschließlich dem Flachmoore an.

Serratula tinctoria findet sich auf dem Schwenninger Moor nur im Mooswäldle und seiner nächsten Umgebung, im eigentlichen Moor nicht, häufig dagegen im Dürzheimer Moor und zwar auffallenderweise auch an ganz nassen Stellen. *Gentiana verna* und *Saxifraga granulata*, jene mehr hygrophil, diese mehr xerophil, wachsen auf dem Gipskeuperhügel der Wasenhütte, erstere auch am östlichen und südwestlichen Moorrand, beim Hülbenwald und Zollhaus; *Epipactis palustris* hat nur einen sehr beschränkten Standort im ausgehenden Sphagnetum auf Dürzheimer Markung, und das kalkholde *Cirsium eriophorum* besetzt den Neckar- und den anderen Graben bei der Wasenhütte und einige steinige Plätze ums Zollhaus.

Utricularia minor ist in beiden Moosweihern, in Gräben, Sümpfen und Weihern an der Dürzheimer Grenze häufig, blüht aber in diesen nährstoffarmen Gewässern nie; *Utricularia vulgaris* hält im nährstoffarmen Wasser des Hochmoors nicht aus, wenn auch, wie ich im kleinen Moosweiher beobachtete, ihre Winterknospen oder Hibernakeln (wahrscheinlich durch Wasservögel) dorthin verschleppt werden. Sie kommt auf der Grenze der Schwenninger und Dürzheimer Markung vor, blüht aber hier nur am Rande des Moores gegen den dasselbe vom Unterwuhmoor trennenden Gipskeuperhügel; am üppigsten gedeiht, blüht und fruchtet sie jedoch auf dem eigentlichen Dürzheimer

Moor. Endlich wächst von den beiden einander sehr ähnlichen Doldenpflanzen (*Peucedanum palustre* und *Selinum carvifolia*) erstere, nach SENDTNER und WEBER dem Flachmoor angehörig, vorzugsweise auf dem Schwenninger Anteil (meist an Stichgräben, wohl auch in nicht oder nur schwach mineralischem Untergrund), letztere (nach SENDTNER in Südbayern in Hoch- und Flachmooren verbreitet, von WEBER im Augstumalmoor nicht angegeben) fast ausschließlich im Mooswäldle und Villingener Hochmooranteil, meist an trockeneren Stellen als *Peucedanum palustre*; den Dürrheimer Mooren fehlen beide. Das große Schweizer Moorwerk von FRÜH-SCHRÖTER führt diese Umbelliferen ganz übereinstimmend als Flachmoorgewächse mit denselben Standorten an: Wald-, Inundations-, Quell- und Gehängemoore, sowie das Molinietum.

V. Vergleichung der Schwenninger Moorflora mit derjenigen der südbayerischen, unserer oberschwäbischen und zweier norddeutscher Moore.

Da unsere großen oberschwäbischen Moore noch nicht zusammenfassend bearbeitet sind, so konnte ich sie nur in zweiter Linie zum Vergleich mit dem Schwenninger Moor heranziehen. Schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts wurden die südbayerischen, unsern oberschwäbischen sehr nahe gelegenen und darum auch sehr ähnlichen Moore von SENDTNER eingehend untersucht. Vergleichen wir die von ihm über dieselben aufgestellten Pflanzenlisten mit der des Schwenninger Zwischenmoors, so ergibt sich im wesentlichen eine große Übereinstimmung.

1. Die Vegetation der vorzugsweise zum Flachmoor gehörigen Ränder des letzteren setzt sich auf Grund unserer Feststellungen hauptsächlich aus folgenden Pflanzen zusammen: *Marchantia polymorpha*; *Sphagnum subsecundum*; *Hypnum fluitans*, *exannulatum*, *aduncum*, *stellatum*, *stramineum*, *falcatum*; *Climacium dendroides*, *Camptotherium nitens*, *Philonotis fontana*, *calcareu* und *caespitosa*, *Aulacomnium palustre*; *Bryum bimum*, *Polytrichum commune*, *juni-perinum* und *strictum*.

Equisetum palustre und *limosum*. (*Aspidium thelypteris* fehlt!)

Triglochin palustris, *Typha latifolia*; *Sparganium minimum* und *erectum*; *Aira flexuosa*, *Molinia caerulea*, *Nardus stricta*, *Festuca ovina*, *Helicoharis palustris*, *acicularis* und *uniglumis*, *Scirpus Tabernaemontani*, *Eriophorum polystachium* und *latifolium*. *Carex paniculata*,

teretiusscula, echinatu, acuta, canescens, Goodenoughi, pseudocyperus, flava, panicea, rostrata, vesicaria.

Juncus glaucus, Leersi und acutiflorus, Luzula multiflora; Orchis latifolia, incarnata, Epipactis palustris.

Populus tremula, Salix repens, pentandra, cinerea, aurita; Betula verrucosa und pubescens, Alnus glutinosa.

Rumex acetosella, Polygonum bistorta, Coronaria flos cuculi, Dianthus deltoides, Sagina nodosa und procumbens, Spergula arvensis, Spergularia rubra, Scleranthus annuus.

Caltha palustris, Trollius europaeus, Ranunculus flammula, aquatilis und sceleratus; Nasturtium palustre, Parnassia palustris, Saxifraga granulata; Pirus aucuparia, Potentilla silvestris, Comarum palustre, Filipendula ulmaria, Sanguisorba officinalis; Lotus uliginosus, Linum catharticum, Polygala amara, Rhamnus frangula (auch dem Hochmoor angehörig), Viola palustris.

Lythrum salicaria, Epilobium palustre, Hippuris vulgaris, Silaus pratense; Oenanthe aquatica, Selinum carvifolia, Peucedanum palustre; Lysimachia thyrsiflora und vulgaris, Menyanthes trifoliata, Gentiana verna.

Scutellaria galericulata, Mentha grata, aquatica var. verticillata und sativa, Veronica scutellata, Euphrasia stricta Host, Alectorolophus minor, Pedicularis palustris, Utricularia minor und vulgaris, Galium palustre und uliginosum.

Bidens cernuus, Gnaphalium uliginosum, Senecio spatulifolius, Serratula tinctoria, Leontodon hastilis.

Wie auf den ersten Blick ersichtlich, sind weit nicht alle hier aufgeführten Gewächse ausschließlich Moorpflanzen. SENDTNER nennt S. 628 aus Südbayern als Wiesenmoorpflanzen noch: *Lathyrus palustris*, + *Veronica anagallis*, + *Senecio aquaticus* (auch auf den Wiesen an der stillen Musel hinter Dürnheim vorkommend) und + *paludosus*, + *Gentiana pneumonanthe*, + *Gratiola officinalis*, *Pedicularis scpectrum Carolinum*, *Armeria purpurea*, + *Betula humilis*, + *Spiranthes aestivalis*, + *Liparis Loeseli*, + *Iris sibirica*, + *Allium suaveolens*, *Juncus triglumis*, + *Schoenus nigricans* und + *ferrugineus*, + *Cladium mariscus*, + *Rhynchospora fusca*, + *Eriophorum gracile*, *Carex Gaudiniana*, + *dioica*, + *pulicaris*, + *paradoxa*, + *heleonastes*, + *Hornschuchiana*, + *capitata*, + *filiformis*, + *disticha*, *Buxbaumi*; *Glyceria aquatica*.

Von diesen auf dem Schwenninger Moor nicht gefundenen Arten kommen die mit + bezeichneten in unseren oberschwä-

bischen Mooren vor, *Carex Buxbaumi* nach DÖLL auf dem hinter Donaueschingen liegenden Pfohrener Ried; *Armeria purpurea* traf ich auf dem Wollmadinger Ried bei Konstanz. SENDTNER führt auf den südbayerischen Flachmooren als Kalkpflanze auch die bekannte Alpenpflanze *Primula auricula* an, welche im Schwenninger wie in unseren oberschwäbischen Mooren gänzlich fehlt. Dagegen ist die nach ihm bodenvage *Primula farinosa* auf unseren oberschwäbischen Mooren häufig, wurde auch von E. LECHLER früher auf dem Schwenninger Moor gefunden und kommt jetzt noch auf den torfigen Wiesen zwischen Dürnheim und Donaueschingen vor. *Pinguicula vulgaris*, auf den bayerischen Wiesenmooren häufig, ebenso auf unseren oberschwäbischen und den Bodenseerieden, zierte früher auch noch das Schwenninger Moor mit seinen bleichen, insektenfressenden Blattrossetten und blauen Maskenblüten, ist aber nun leider nicht mehr vorhanden.

2. Dem eigentlichen Hochmoor gehören an:

Cladonia rangiferina, *coccifera* und *macilenta*, sämtliche Arten von *Sphagnum* mit Ausnahme von *Sph. subsecundum*; *Hypnum stramineum*, *Aulacomnium palustre*, *Bryum Duvali*; *Polytrichum gracile*, *commune* und *strictum*, *Aspidium spinulosum*.

Molinia caerulea, *Aira flexuosa*, *Nardus stricta*, *Eriophorum vaginatum* (*Scirpus caespitosus* fehlt!), *Juncus acutiflorus*, *J. Leersi*, *Salix cinerea*, *livida*, *aurita* und *repens* (die drei letzteren dem Übergang vom Flach- zum Hochmoor, aber auch diesem selbst angehörig), *Betula pubescens*, *Drosera rotundifolia*, *Parnassia palustris* (schon im Zwischenmoor), *Viola palustris* (Zwischenmoor), *Rhannus frangula* (schon im Zwischenmoor), *Peucedanum palustre* und *Selinum carvifolium* (Zwischenmoor), *Andromeda polifolia* (vor nicht langer Zeit im Schwenninger Moor noch vorhanden, dann ganz ausgerottet, jetzt wieder angepflanzt), *Vaccinium oxycoccus*, *myrtillus*, *uliginosum* und *vitis iduea*, *Calluna vulgaris*, *Jasione perennis*.

SENDTNER nennt von den südbayerischen Mooren noch: + *Pinus montana* (dem Flachmoor gänzlich fehlend, auf den Schwarzwaldhochmooren reichlich), + *Drosera anglica* und *intermedia*, + *Alsine stricta*, + *Sedum villosum*, + *Saxifraga hirculus*, + *Cicuta virosa* var. *tennifolia*, *Trientalis europaea*, *Betula nana*, + *Calla palustris*, + *Malaxis paludosa*, *Juncus stygius*, *filiformis* und *squarrosus*, + *Rhynchospora alba*, + *Carex pauciflora*, + *limosa*, + *Leersia oryzoides*.

Die mit + gekennzeichneten Arten finden sich auch in unseren oberschwäbischen Mooren; *Juncus squarrosus* und *filiformis* sind Bewohner der Schwarzwaldhochmoore (auch der Schonacher), wie

auch *Carex pauciflora*, die aber auch in den oberschwäbischen Mooren vorkommt.

Wie nach SENDTNER den südbayerischen Mooren, so fehlen auch dem Schwenninger Moor folgende auf den norddeutschen Mooren vorkommende Arten: *Hydrocotyle vulgaris* (in Oberschwaben an wenigen Stellen auf Sumpfboden), *Rubus chamaemorus*, *Arctostaphylos officinalis*, *Erica tetralix*, *Ledum palustre*, *Empetrum nigrum*, *Myrica gale*, *Orchis elodes*, *Narthecium ossifragum*, *Carex curta*, *Aira caespitosa*? (SENDTNER fand sie im Hochmoor, hält sie aber für einen Wiesenflüchtling; im Schwenninger Moor nicht gefunden!), *Calamagrostis lanceolata*, *Avena praecox*.

Im August 1905 hatte ich Gelegenheit, zwei ostfriesische Hochmoore flüchtig kennen zu lernen, das Dietrichsfelder in der Nähe von Aurich und das Veenhuser Moor in der Gegend von Leer, deren Flora ich in Kürze mit der des Schwenninger Moors vergleichen möchte.

In erster Linie fällt dem Besucher der genannten Moore auf, daß sie auf sandigem Untergrund aufgebaut sind. Es ist Diluvialsand mit viel Feuersteinen und größeren Findlingen (meist Granitblöcken); eine undurchlässige Schicht unter demselben gab Veranlassung zur Vermoorung.

Wegen Zeitmangel konnte ich die Mikroorganismen dieser Moore nur wenig berücksichtigen. Auffallend waren mir folgende Erscheinungen. Im Flachsmeer bei Veenhusen traf ich massenhaft den seltenen Flagellaten *Rhaphidiomonas (Gonyostomum) semen*, der im systematischen Teil beschrieben werden soll, ebenfalls häufig *Hymenomonas roseola*, seltener *Dinobryon stipitatum*; ferner *Rhaphidium longissimum* (sehr häufig), *Micrasterias truncata* (je und je), *Gymnozyga (Bambusina) Brebissoni* (häufig). Außerordentlich zahlreich tritt auf diesem Moor, besonders im Wolfsmeer und den umliegenden Gräben und Lachen *Batrachospermum vagum* auf. Aus dem Dietrichsfelder Moor, das in dem von mir besuchten Teil wenig Wasser hat, erhielt ich die seltene *Ulothrix moniliformis* Kützg.

Galera hypni var. *stagnorum* steht wie im Schwenninger, so auch in diesen Mooren überall häufig im Sphagnetum. Unter den Moosen herrschen *Sphagnum* und *Polytrichum* vor; *P. juniperinum* ist hier viel häufiger als im Schwenninger Moor. Die oberste, meist über $\frac{1}{2}$ m mächtige hellbraune Torfschicht bekundet sich schon dem bloßen Auge als lockerer Moostorf, in welchem die Sphagnen noch sehr gut erhalten sind, wie ich es im Schwenninger Moor nie so

auffallend sah. *Leucobryum glaucum*, letzterem fehlend, tritt hier häufig auf. Pteridophyten und Lycopodiaceen kommen in mehr Arten und Individuen vor als im Schwenninger Moor, die ersteren mehr in den Gräben des Randes, die letzteren mitten im Moor. Unter jenen ist hervorzuheben der stattliche Königsfarn (*Osmunda regalis*).

Potamogeton natans (Schwenningen) fand ich in den Moorgräben von Veenhusen durch *P. polygonifolius* vertreten. *Scheuchzeria palustris* fehlt den in Rede stehenden ostfriesischen Mooren (hier wahrscheinlich wegen großer Austrocknung) wie unserem schwäbischen Moor; ebenso *Aira caespitosa*. Auf dem Dietrichsfelder Moor ist in den Randpartien die unscheinbare, kaum fingerlange, um diese Zeit schon ganz abgestorbene, einjährige *Avena praecox* außerordentlich häufig; dagegen fand ich *Eriophorum vaginatum* hier nicht — ein Beweis von sehr weit vorgeschrittener Austrocknung.

Was aber den Hauptunterschied beiderlei Moore, des süddeutschen und der norddeutschen, in bezug auf die Pflanzendecke ausmacht, das sind in letzteren die schönen Rhynchosporeten (Charakterpflanze *Rhynchospora alba*) am Rande der Seen (hier Meere genannt) und auf anderen nassen Stellen und die prächtigen *Ericaleto-Calluneten*, in denen die zierliche *Erica tetralix* seltener allein, meist mehr oder weniger mit *Calluna vulgaris* gemischt, große Bestände bildet, während *Ledum palustre* wie in Schwenningen fehlt; ferner die Häufigkeit der merkwürdigen Doldenpflanze *Hydrocotyle vulgaris* in Moorgräben und an anderen feuchten Stellen; endlich das Vorkommen des weidenähnlichen **Gagelstrauchs** (*Myrica gale*), im Veenhuser Moor sehr häufig, vom Rande bis tief in die Sümpfe hineingehend, im stark entwässerten Dietrichsfelder Moor nur in den feuchteren Randgebieten vorkommend. Merkwürdig ist, daß wo der Gagelstrauch vorherrscht, die Weiden zurücktreten. Ob diese Erscheinung ihre Erklärung nur im Kampf ums Dasein findet oder edaphische Ursachen hat?

In folgender Tabelle sind die charakteristischen Pflanzen der zu vergleichenden Moore aufgeführt. Beim Schwenninger Moor bedeutet FM Flach-, HM Hochmoor, bei den ostfriesischen Mooren D Dietrichsfeld, V Veenhusen. Die Ziffern 1, 2 und 3 in den Spalten bezeichnen den Grad der Häufigkeit: 1 = selten, 2 = ziemlich häufig, 3 = häufig, während 3 Punkte das Fehlen der Art andeuten. Bei den ostfriesischen Mooren hat dieses Zeichen freilich nur relativen Wert, da ich dieselben nicht vollständig kenne. Der Buchstabe R bedeutet hier den Rand, der vielfach Flachmoorcharakter hat.

	Schwenningen		Ostfriesland	
	F M	H M	D	V
1. <i>Galera hypni</i> var. <i>sphagnorum</i> . . . . .	. . .	3	3	3
2. <i>Cladonia rangiferina</i>	3	3	3	3
3. „ <i>coccifera</i>	1	2	3	3
<i>Cetraria islandica</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .
4. <i>Sphagnum cymbifolium</i> . . . . .	. . .	3	3	2
5. „ <i>cuspidatum</i> . . . . .	. . .	3	3	3
6. <i>Polytrichum commune</i> . . . . .	. . .	2	3	3
7. <i>Leucobryum glaucum</i> . . . . .	. . .	. . .	2	2
8. <i>Ceratodon purpureus</i>	3	2	2	2
9. <i>Aspidium spinulosum</i> . . . . .	. . .	2	2	2
10. „ <i>dilatatum</i> . . . . .	. . .	. . .	2 R	2 R
11. <i>Polypodium vulgare</i> . . . . .	. . .	. . .	1 R	. . .
12. <i>Osmunda regalis</i> . . . . .	. . .	. . .	1 R	1 R
13. <i>Blechnum spicant</i> . . . . .	. . .	. . .	2 R	2 R
14. <i>Lycopodium clavatum</i> . . . . .	. . .	2	. . .	. . .
15. „ <i>inundatum</i> . . . . .	. . .	. . .	3	1
16. „ <i>selago</i> . . . . .	. . .	. . .	1	1
17. <i>Juniperus communis</i>	1	. . .	2 R	. . .
18. <i>Typha angustifolia</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	1 R
19. „ <i>latifolia</i>	3	. . .	. . .	. . .
20. <i>Sparganium minimum</i>	2	2	. . .	. . .
21. <i>Potamogeton nutans</i>	3	1	. . .	. . .
22. „ <i>polygonifolius</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	2 R
23. <i>Zannichellia palustris</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	1 R
<i>Scheuchzeria palustris</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .
24. <i>Triglochin palustris</i>	3	1	2	2
25. <i>Sagittaria sagittifolia</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	2 R
26. <i>Butomus umbellatus</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	2 R
27. <i>Stratiotes aloides</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	2 R
28. <i>Hydrocharis morsus ranae</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	2 R
29. <i>Phalaris arundinacea</i>	1	. . .	. . .	. . .
30. <i>Anthoxanthum odoratum</i>	3	1	2	2
31. <i>Agrostis canina</i>	3	2	3	3
32. <i>Calamagrostis epigeios</i> . . . . .	. . .	. . .	2	2
<i>Aira caespitosa</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .
33. „ <i>flexuosa</i>	3	2	2	2
34. <i>Avena praecox</i> . . . . .	. . .	. . .	3	2
35. <i>Phragmites communis</i>	1	. . .	. . .	. . .
36. <i>Triodia decumbens</i>	3	2	3	2
37. <i>Molinia caerulea</i>	3	2	3	2
38. <i>Festuca ovina</i> var. <i>duriuscula</i>	2	1	3	1
39. <i>Nardus stricta</i>	3	1	2	2
<i>Cladium mariscus</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .
40. <i>Rhynchospora alba</i> . . . . .	. . .	. . .	2	3

	Schwenningen		Ostfriesland	
	F M	H M	D	V
41. <i>Rhynchospora fusca</i> . . . . .	...	...	?	1
42. <i>Heleocharis acicularis</i>	2	...	1	2
43. <i>Scirpus caespitosus</i> . . . . .	...	...	1	?
" <i>lucustris</i> . . . . .	...	...	...	...
44. " <i>Tabernaemontani</i>	3	...	...	...
45. <i>Eriophorum vaginatum</i> . . . . .	...	3	?	2
46. " <i>polystachium</i>	3	2	2	2
47. <i>Carex Goodenoughi</i>	3	2	2	2
48. " <i>panicea</i>	2	...	2	2
49. " <i>rostrata</i>	3	2	2	3
50. <i>Lemna minor</i>	3	2	1	1
51. <i>Juncus Leersi</i>	3	3	3	3
52. " <i>acutiflorus</i>	3	2	...	...
53. " <i>supinus</i>	2	1	2	2
54. " " <i>var. uliginosus</i> . . . . .	...	...	3	2
55. " <i>squarrosus</i> . . . . .	...	...	2 R	3 R
56. <i>Narthecium ossifragum</i> . . . . .	...	...	?	2
57. <i>Iris pseudacorus</i> . . . . .	...	...	...	1 R
" <i>sibirica</i> . . . . .	...	...	...	...
58. <i>Myrica gale</i> . . . . .	...	...	1	3
59. <i>Salix aurita</i>	2	3	2	2
60. " <i>cinerea</i>	3	2	?	1
61. " <i>repens</i>	3	3	2	2
62. <i>Populus tremula</i>	3	2	2	2
63. <i>Betula pubescens</i>	2	3	3	3
64. " <i>verrucosa</i>	2	...	...	...
" <i>nanu</i> . . . . .	...	...	...	...
65. <i>Rumex acetosella</i>	3	2	3	2
66. <i>Dianthus deltoides</i>	3	...	...	...
67. <i>Sagina procumbens</i>	2	3	3	3
68. " <i>nodosa</i>	2	...	...	...
69. <i>Spergularia arvensis</i>	2	1	3 R	3 R
70. <i>Spergularia rubra</i>	2	2	2 R	2 R
71. <i>Corrigiola litoralis</i> . . . . .	...	...	1 R	?
72. <i>Scleranthus annuus</i>	3	2	2 R	2 R
73. <i>Ranunculus flammula</i>	3	3	2	2
74. <i>R. flammula</i> var. <i>reptans</i>	2	...	...	...
75. <i>Ranunculus sceleratus</i>	2	1	1 R	1 R
76. <i>Drosera rotundifolia</i> . . . . .	...	3	2	2
77. " <i>anglica</i> . . . . .	...	...	...	2
78. " <i>intermedia</i> . . . . .	...	...	2	3
79. <i>Parnassia palustris</i>	3	1	?	?
80. <i>Pirus aucuparia</i>	2	3	3	3
81. <i>Rubus idaeus</i>	3	1	...	...

	Schwenningen		Ostfriesland	
	F M	H M	D	V
82. <i>Rubus plicatus</i> . . . . .	. . .	. . .	3	3 R
83. <i>Potentilla silvestris</i>	3	3	2	2
84. <i>Comarum palustre</i>	2	3	?	2
85. <i>Genista anglica</i> . . . . .	. . .	. . .	1 R	1 R
86. <i>Vicia cracca</i>	2	. . .	2 R	2 R
87. <i>Radiola linoides</i> . . . . .	. . .	. . .	3	2
88. <i>Callitriche vernalis</i> . . . . .	. . .	. . .	?	1 R
89. <i>Empetrum nigrum</i> . . . . .	. . .	. . .	2	?
90. <i>Rhamnus frangula</i>	3	2	?	?
91. <i>Viola palustris</i>	2	3	2	2
92. <i>Hippuris vulgaris</i>	1	. . .	. . .	. . .
93. <i>Hydrocotyle vulgaris</i> . . . . .	. . .	. . .	3	3
94. <i>Oenanthe aquatica</i>	1	. . .	2 R	2 R
95. <i>Peucedanum palustre</i>	3	2	?	2 R
<i>Ledum palustre</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .
96. <i>Andromeda polifolia</i> . . . . .	. . .	. . .	2	3
97. <i>Vaccinium oxycoccus</i> . . . . .	. . .	2	2	3
98. „ <i>vitis idaea</i>	1	. . .	. . .	. . .
99. „ <i>myrtillus</i>	2	. . .	1 R	. . .
100. „ <i>uliginosum</i>	2	3	. . .	. . .
101. <i>Erica tetralix</i> . . . . .	. . .	. . .	3	3
102. <i>Calluna vulgaris</i>	2	3	3	3
103. <i>Hottonia palustris</i> . . . . .	. . .	. . .	1 R	1 R
104. <i>Lysimachia thyrsiflora</i>	3	. . .	?	1 R
105. <i>Gentiana pneumonanthe</i> . . . . .	. . .	. . .	2	1
106. <i>Menyanthes trifoliata</i>	1	. . .	?	1
<i>Trientalis europaea</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .
107. <i>Scutellaria galericulata</i>	2	. . .	. . .	. . .
108. <i>Mentha grata</i>	1	. . .	. . .	. . .
109. „ <i>sativa</i> var. <i>verticillata</i>	3	2	2	2
110. <i>Veronica scutellata</i>	3	2	. . .	. . .
<i>Pinguicula vulgaris</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .
111. <i>Utricularia minor</i>	2	3	. . .	. . .
112. „ <i>vulgaris</i>	2	. . .	. . .	. . .
113. <i>Galium saxatile</i> . . . . .	. . .	. . .	2 R	?
114. <i>Succisa pratensis</i>	3	1	2	2
115. <i>Jasomia perennis</i>	1	. . .	. . .	. . .
116. „ <i>montana</i> . . . . .	. . .	. . .	2 R	2 R
117. <i>Gnaphalium dioicum</i>	2	2	?	?
118. <i>Bidens cernuus</i>	3	2	?	2
119. <i>Arnica montana</i>	1	2	. . .	. . .
120. <i>Senecio spatulifolius</i>	2	. . .	. . .	. . .
121. „ <i>silvaticus</i>	3	2	3	2
122. <i>Hieracium umbellatum</i>	3	. . .	3	2

VI. Vegetationsverhältnisse der beiden Dürrheimer Moore.

Das kleine Unterwuhrmoor ist durch einen niedrigen, von den bunten Mergeln des Gipskeupers gebildeten Hügel, den Ziehbuck, vom bisherbeschriebenen Schwenninger Moor getrennt und liegt fast ganz rechts von der nach Dürrhein führenden Landstraße, dehnte sich jedoch früher ostwärts derselben wohl bis an die stille Musel aus und steht im Westen mit den Weiherwiesen in Verbindung. Es greift stark ins Keupergebiet hinein; seine Gewässer sind fast ganz klar, also stark kalk- und nährstoffhaltig. Dies prägt sich auch in seiner ganzen Pflanzendecke aus, welche ihm auf den ersten Blick den Stempel eines gewöhnlichen Flachmoors aufdrückt.

Polytrichum, *Sphagnum* und *Drosera* fehlen gänzlich, ebenso die dem Schwenninger Hochmoor eigenen *Vaccinium*-Arten (Moos- und Rauschbeere, Preisel- und Heidelbeere), die dem Schwenninger Zwischenmoor eigenen Umbelliferen (*Peucedanum palustre*, *Selinum carifolia*) mit Ausnahme von *Silaus pratensis*; es fehlen ferner die im Schwenninger Moor so häufigen Kiesel-pflanzen (*Dianthus deltoides*, *Sagina nodosa* und *procumbens*, *Spergula arvensis*, *Spergularia rubra*, *Rumex acetosella*), sowie *Menyanthes trifoliata*. Auch das auf dem Schwenninger Moor sehr verbreitete, für Zwischen- und Hochmoor gleich charakteristische blaue Pfeifengras (*Molinia caerulea*) ist hier ziemlich selten und meist etwas abgeändert. Nicht einmal Weiden sah ich auf diesem Moor.

Von Moosen finden sich nur auf gewöhnlichen Sumpfwiesen wachsende Hypnaceen, wie *Hypnum eximulatum*, *Climacium dendroides* u. a. Von Schachtelhalmen fand ich nur *Equisetum palustre*; von Cyperaceen: *Scirpus Tabernaemontani*, *Carex rostrata*, *vulpina*, *leporina*, *C. Davalliana* mit var. *Sieberiana*; von Juncaceen: *Juncus glaucus* (auf Schwenninger Moor nur am Rande gegen das Zollhaus), *J. acutiflorus* und *effusus*, *Luzula multiflora*. Das Ried ist reich an Rohrkolben (*Typha latifolia*); *Triglochin palustris* ist nicht selten. Die Grasarten sind so ziemlich die der gewöhnlichen Sumpfwiesen; *Phalaris arundinacea*, im Schwenninger Moor nur spurenweise im Erlensumpf, findet sich hier je und je.

Von sonstigen Pflanzen sind zu nennen: *Polygonum amphibium* var. *terrestris* (einst als var. *natans* im Moorsee), *Potentilla anserina*, *Alchemilla vulgaris*, *Sanguisorba officinalis*, *Hypericum tetrapterum*

an Gräben und feuchten Stellen, *quadrangulum* und *perforatum* an trockenen Orten, *Epilobium palustre*, *Galeopsis tetrahit* am Rande, ebendort (aber wie im Schwenninger und Ankenbuckmoor auch an ganz nassen Stellen) die seltene *Mentha grata* Host (= *M. odorata* SOLE), *M. aquatica* var. *verticillata* und *Linaria vulgaris*, ferner *Euphrasia Rostkoviana* und *odontites* (letztere massenhaft am Rande), *Galium uliginosum*, *palustre* und *austriacum* an feuchten Stellen, mit *Stellaria graminea* große, weißschimmernde Bestände bildend, an trockenen *Galium verum*, *mollugo* und *boreale* (dieses am Rande in einem großen Bestand); *Succisa pratensis*, *Achillea ptarmica* und *millefolium* (letztere auf trockenen Randpartien) *Lythrum salicaria*, *Cirsium palustre*, *oleraceum*, *rivulare* und ihre Bastarde an feuchten, an trockenen Plätzen des Randes *C. lanceolatum* und *arvense*, *Carduus nutans* und *C. crispus* × *nutans*.

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, daß dieses Ried eigentlich keine einzige charakteristische Moorpflanze aufweist, wenn man die wenigen Exemplare von *Molinia caerulea* abrechnet, und fast mehr den Charakter eines gewöhnlichen Sumpfes als den eines Torfmoors hat.

Reiner und schöner trägt das hinter Dürnheim an der Straße nach Donaueschingen auf der Grenze der obersten Lettenkohlen-schichten gegen den Gipskeuper gelegene Ankenbuckmoor, in dieser Arbeit gewöhnlich als Dürnheimer Moor bezeichnete Ried den Stempel eines Flachmoors an sich, der sich (wie auch beim Unterwuhrmoor) schon darin ausspricht, daß es in der Mitte tiefer liegt als an seinen, dem Gipskeuper angehörigen Rändern. Noch mehr kommt dieser Charakter in seinen Vegetationsverhältnissen zum Ausdruck. Schon von ferne machen sich die hohen Schilfrohr- und Rohrkolbenbestände bemerkbar, die durch reiche Blüten- und Fruchtentwicklung Zeugnis von großem Nähr-, also auch Kalkgehalt des Bodens geben. Auf das Arundinetum werden wir schon durch einen Blick auf die an der Landstraße gelegenen Wiesen und Äcker vorbereitet, aus deren Gras-, bzw. Getreideflächen, wie schon oben gesagt, überall die mannshohen Rohrstengel hervorbrechen. Auch das in bezug auf Ernährung sehr anspruchsvolle rohrartige Glanz-gras (*Phalaris arundinacea*) tritt hier ziemlich häufig auf, besonders am Südrande.

Betreten wir das Moor von Norden her. Zurzeit ist sein Rand von tiefen, noch frischen Abzugsgräben durchzogen, welche in den mineralischen Untergrund einschneiden. Moorkalk färbt die auf-

geworfenen Grabenränder weiß. Diese Gräben und einige gleichfalls am Rande gelegenen Probelöcher geben auch Aufschluß über die Torfablagerung. Stellenweise sehen wir fast reinen *Hypnum*-Torf, unterteuft von Schilftorf. Beide Arten enthalten wie der Moorkalk in Menge die gebleichten Gehäuse von *Limnaea stagnalis*, *L. palustris* var. *corvus* und *Planorbis marginatus*.

Ehe wir an das prächtige Phragmitetum (fast rein aus *Phragmites communis* gebildet, an lichterem Stellen mit einer Schwimm- und Tauchvegetation von *Utricularia vulgaris*, *Lemna trisulca* und *Cladophora fracta*) gelangen, fällt uns, um mit KERNER zu reden, eine charakteristische Zsombékformation auf, aber nicht wie gewöhnlich aus *Carex stricta* sondern aus *C. paniculata* zusammengesetzt, deren Rasen wohl etwas niedriger sind als die der zuerst genannten Segge, aber ebenso charakteristisch für die Sumpflandschaft. Sie sind auch das einzige Mittel, dieselbe zu begehen, indem wir von Bult zu Bult springen, dabei aber freilich je und je auch unliebsame Bekanntschaft mit dem Sumpfe machen, aus dem sie hervorragen. Sein Wasser ist reichlich mit Eisenhydroxyd bedeckt, und an seichteren Stellen wächst als zweiter Komponent des Großseggenbestandes die uns vom Schwenninger Moor bekannte, nicht rasenbildende *Carex teretiuscula*, während Gräben mit *C. acuta* besetzt sind.

Auf dieses interessante Magnocaricetum folgt ein ebenfalls charakteristischer, zur Blütezeit einen wahren Schmuck bildender Bestand von *Filipendula ulmaria*, hier wie an sumpfigen Stellen des Schwenninger Moors nur in der Form *discolor*, also mit weißem Haarfilz auf der Blattunterseite, auftretend. In der Nähe des Röhrichts findet sich in einem offenen Tümpel *Myriophyllum verticillatum*, abwechselnd mit *Ranunculus aquatilis* var. *submersus*. An ersterer, sehr nahrungsreiches Wasser beanspruchenden Pflanze fand, wie weiter oben berichtet, Herr Forstmeister BILFINGER in Stuttgart, dem ich einige Stengel mit Wasser zur Untersuchung auf Rädertiere übermittelte, nach längerem Stehen schöne Bryozoenstücke von *Fredericella*. Bei mikroskopischer Untersuchung zeigten sich Achsen und Blätter des Tausendblatts wie der später genannten *Utricularia vulgaris* mit vielen epiphytischen Algen, besonders mit Arten von *Gomphonema*, *Cocconeis*, *Epithemia* u. a. kleinen Diatomeen überzogen.

Das Gegenstück zu den prächtigen Rohrbeständen der Nordseite des Moors bildet an der Südseite ein schönes Arundinetum

von *Typha latifolia* und ein noch schöneres Scirpetum von *Scirpus Tabernaemontani*. Die Mitte des Moores nehmen größere Weiher mit offenen Wasserflächen ein. Der eine birgt submerse Wiesen von *Chara hispida*; die andern, schon seichteren, weisen als Verlandungspflanze besonders *Hippuris vulgaris* auf. Im offenen Wasser und zwischen Rohrkolben, Binsen und Tannenwedel schwimmt in großer Zahl *Utricularia vulgaris* in gut genährten Exemplaren und prangt im Juli und August mit dottergelben Maskenblüten.

Im Frühling zeigen zwei schlammige, am Rand gegen den Gipskeuperhügel Ankenbuck gelegene Sümpfe einen andern Schmuck. Auf weite Strecken ist der Faulschlamm rosenrot oder braunrot, an andern Stellen spangrün gefärbt. Bringen wir vom rosenroten Überzuge eine Probe unter das Mikroskop, so staunen wir über die Unmenge von Schwefelbakterien, besonders von *Lamprocystis roseo-persicina*, *Micrococcus ruber*, aber auch von Arten der Gattungen *Thiothrix* und *Beggiatoa*, und beim Durchsuchen des fetten Sapropels, das sich ganz auffallend vom Torfschlamm des Schwenninger Moosweihers unterscheidet, macht sich ein starker Geruch nach Schwefel, Schwefelwasserstoff und Sumpfgas bemerkbar.

Eine große Zahl von Euglenen, *Phacus*, niederen Flagellaten (wie *Trepomonas* u. a.), von *Spirulina Jenneri*, ferner von Philodiniden, Anguilluliden, *Limnodrilus Udekemianus* belebt diesen stinkenden Schlamm. Desmidiaceen finden sich hier natürlich keine, wohl aber viele Grunddiatomeen: Arten von *Navicula*, *Cymbella*, *Synedra*. Die spangrüne, aus Oscillatorien bestehende Decke weist eine etwas edlere tierische und pflanzliche Bewohnerschaft auf, als die an Schwefelbakterien so reiche rosenrote.

Daß der auf dem Dürrheimer Moor gegrabene Torf beim Brennen starken Schwefelgeruch verbreitet, ist aus obigem erklärlich. Ich habe auf Torfmooren noch keine Örtlichkeit gesehen, welche eine solch eigenartige Schizophyten-Vegetation mit solchem Reichtum an Schwefelbakterien gezeigt hätte als diese. Gar schön nimmt sich im Frühling und Sommer *Lamprocystis roseo-persicina* aus, wenn es, in Menge aufsteigend, eine „Wasserblüte“ bildet.

In diesem stinkenden Sapropel traf ich auch keine Muscheln, während sonst Schaltiere auf dem Dürrheimer Moor sehr häufig sind. Außer den auf dem Schwenninger Moor gefundenen und weiter oben angeführten Muscheln und Schnecken erhielt ich vom Dürrheimer noch *Ancylus lacustris*.

Schließlich mögen unter den Beständen dieses Moors noch die

Weiden, die einzigen Holzgewächse desselben, genannt werden, welche da und dort, besonders am Rande auftreten. Auch sie sind charakteristisch, mit Ausnahme der hier seltenen *Salix pentandra* keine ausgesprochenen Moor- sondern mehr Ufer- und Sumpfweiden: vorherrschend *S. cinerea*, seltener *S. purpurea*. — Kennzeichnend für das Moor ist an seinem Westende auch ein Pflanzenverein, der im Sommer durch seine weißen Wollköpfe von der Ferne den Eindruck eines Eriophoretums macht, sich aber bei näherer Besichtigung als ein großer, fast reiner Bestand von *Cirsium arvense* herausstellt und wie manche schon berührte Erscheinungen ein Zeugnis ablegt von dem großen Nährstoffgehalt des Untergrundes.

Näher besehen setzt sich die Pflanzenwelt des Dürrheimer Moors folgendermaßen zusammen.

Die Moose sind nach den Untersuchungen von Herrn Hofapotheker BAUR in Donaueschingen und meinen eigenen nur Arten, wie sie auf gewöhnlichen Sumpfwiesen vorkommen: *Hypnum*, *Climacium*, *Thuidium*, *Eurhynchium* u. a. — *Polytrichum*, *Sphagnum*, *Drosera* und die mit ihnen zusammenlebenden Hochmoorpflanzen, besonders die mykotrophen Ericaceen, die Nadelhölzer, *Betula pubescens*, *Populus tremula*, *Pirus aucuparia*, *Rhamnus frangula*, ebenso die dem Schwenninger Moor eigenen Kiesel- und Doldenpflanzen (mit Ausnahme von *Anglica silvestris* und *Silau pratensis*) fehlen hier wie auf dem Unterwuhrmoor. Übrigens ist die Pflanzenwelt des Dürrheimer Riedes viel schöner und charakteristischer als die des letzteren, was sich aus folgender Liste ergibt.

Equisetum palustre und *limosum*, *Typha latifolia*, *Triglochin palustris*, *Helvocharis palustris* (*H. acicularis* habe ich vergeblich gesucht), *Juncus glaucus* (am Rande) und *acutiflorus* (mehr in der Mitte); *Phalaris arundinacea*, *Agrostis canina*, *Phragmites communis*, *Festuca arundinacea* (am westlichen Rande, meist mit violett überlaufenen Ährchen); *Scirpus Tabernaemontani*, *Carex acuta* (an trockeneren Stellen sehr klein), *C. rostrata* (bestandbildend), *C. Goodenoughi*, *paniculata*, *teretiusecula*. *pseudocyperus* (die drei letzteren bilden schöne Bestände), *C. panicea* und *flava* var. *lepidocarpa*; *Lemna trisulea* und *minor*, *Rumex aquaticus* und *Nasturtium palustre* an Gräben, *Caltha palustris* (im August noch blühend), *Lychnis flos cuculi*; *Filipendula ulmaria*, *Sanguisorba officinalis*, *Potentilla anserina* (*silvestris* fehlt); *Lythrum salicaria*, *Epilobium palustre*, *Hippuris vulgaris* (fruktifizierende und sterile, flutende

Form), *Lysimachia vulgaris* und *thyrsiflora*; *Lycopus europaeus*, *Mentha grata* und *aquatica* var. *verticillata*, *Scutellaria galericulata*, *Pedicularis palustris* und *silvatica*, *Utricularia vulgaris* (massenhaft und hier prächtig blühend, *U. minor* fehlt!), die sumpfliebenden *Galium*-Arten, aber meist ohne *Stellaria graminea*; *Trifolium hybridum*, *Vicia cracca*; ferner *Angelica silvestris* (an Gräben), *Silau pratensis* (am Rande), *Succisa pratensis*, *Valeriana dioica*, *Serratula tinctoria* (hier an ganz sumpfigen Stellen), *Achillea ptarmica* (an Gräben), *Cirsium oleraceum*, *rivulare* und am Westrande in einem großen Bestand *C. arvense*.

Als charakteristische Erscheinungen des Dürrheimer Moores möchte ich folgende hervorheben. Im Juli und August fallen dem Besucher die aus der Wasseroberfläche hervorragenden dottergelben Blüten des ungemein häufigen gemeinen Wasserschlauchs (*Utricularia vulgaris*) auf, während der kleine fehlt; auch der Tannenwedel (*Hippuris vulgaris*) macht sich auf diesem Moor weit mehr bemerkbar als im Schwenninger. Seichte Stellen am Rande sind stärker mit Eisenhydroxyd überzogen, Schwefelbakterien in den schlammigen Sümpfen noch häufiger als im letztgenannten Moor. Eine ganz auffallende Erscheinung sind die häufig aus dem Sumpf hervorragenden Seggenbulte von *Carex paniculata*, auf welche der Besucher bei nicht zu hohem Wasserstand sicher treten kann. Merkwürdig ist auch das ungemein häufige Vorkommen von *Lemna trisulca*, der untergetauchten Wasserlinse, die ich auf dem Schwenninger Moor spärlich nur im Tannenwedelsumpf gefunden habe. Diese Erscheinung steht jedenfalls mit dem Nährstoffgehalt des Wassers im Zusammenhang. Die blattartigen Stengel derselben, aus denen gewisse Phryganiden hier ihre Gehäuse verfertigen, sind außerordentlich reich an den als Schutzmittel gegen Schneckenfraß geltenden Raphidenbündeln, jedenfalls reicher als bei der im Schwenninger Ried, aber auch hier nicht selten vorkommenden *Lemna minor*.

Ein Vergleich der Pflanzenliste der Dürrheimer Flachmoore mit der des Schwenninger Zwischenmoors ergibt eine große, durchgreifende Verschiedenheit beider. Der Reichtum des mineralischen Untergrunds an Nährstoffen, worunter natürlich auch Kalk, begründet eine außerordentlich tüppige Pflanzenwelt und diese wiederum ein reiches Tierleben. Besonders zahlreich sind die Schnecken und Ostracoden, also die mit Kalkschalen versehenen Tiere, und die Schalen der ersteren erreichen hier eine be-

deutendere Stärke als auf dem Schwenninger Moor. Ebenfalls reich vertreten sind die Copepoden und Hydrachniden oder Wassermilben, besonders die Gattung *Arrenurus* mit ihrem krebsartig bepanzerten Leibe; endlich natürlich auch die von den niederen Tieren sich nährenden Insektenlarven. Flora und Fauna zeigen jedoch, wenigstens was die Mikroorganismen betrifft, nicht die große Mannigfaltigkeit und den Reichtum an selteneren Arten wie auf dem Schwenninger Zwischenmoor, dafür aber einen größeren Reichtum an Individuen.

Viele der auf dem Zwischenmoor lebenden Arten von Pflanzen und Tieren suchen wir hier vergebens. Unter den Mikroorganismen fehlen insbesondere die eigentlichen Moorformen. Das schöne Malteserkreuz (*Micrasterias crux melitensis*) und seine Schwesterarten *Micrasterias truncata* und *rotata* habe ich auf dem Dürzheimer Moor ebensowenig gefunden als andere dem Schwenninger Moor eigene Desmidiaceen (z. B. *Holacanthum aculeatum*, *Spirotaenia obscura*, *Cylindrocystis Brebissoni*) und Zygnemaceen (*Mougeotia lactevirens* und *viridis*, *Mougeotiopsis calospora*) und die Ulothrichacee *Binuclearia tatrana*; von Heliozoen weder *Acanthocystis turfacea* noch *Clathrulina elegans* und *Cl. Cienkowski*. Auch in bezug auf Infusorien und Flagellaten bietet das Dürzheimer Moor eben nur Formen der gewöhnlichen Sümpfe. *Ophrydium versatile*, im Schwenninger Moor im Mai und Juni eine sehr augenfällige Erscheinung, ist im Dürzheimer gar nicht häufig; von den im Eingang angeführten seltenen Arten *Drepanomonas dentata* und *Holophrya simplex* fand ich hier keine Spur, ebenso nicht von *Chlorodesmus hispida*, *Cyclonexis annularis* und *Hyalobryon ramosum*. — Dagegen traf ich von größeren Desmidiaceen häufig *Closterium Ehrenbergi*, *moniliferum* und *Leibleini*, *Pleurotaenium nodulosum*, *Ehrenbergi* und andere wiederum nährstoffreiches Wasser liebende Konjugaten. Als Tatsache möchte ich feststellen, daß die noch auf nährstoffreichem mineralischem Untergrund liegenden Dürzheimer Sümpfe an Bacillariaceen (Diatomeen) entschieden reicher sind als die durch Torfablagerung vom Mineralboden mehr oder weniger abgeschnittenen Schwenninger, sowohl an Artenzahl wie an Zahl der Individuen. Das Vorkommen von *Gladophora fracta*, hier stark mit epiphytischen Diatomeen überzogen, ist schon oben besprochen worden.

Es bestehen also ganz wesentliche Unterschiede zwischen dem Dürzheimer Flach- und dem Schwenninger Zwischenmoor, Unterschiede in bezug auf die Bodenverhältnisse wie in bezug auf die

davon abhängige Flora und Fauna. Dort eine im nährstoffreichen Untergrund üppig wachsende Pflanzenwelt, hier, wenigstens im Sphagnetum, eine weniger üppige, aber durchaus nicht so dürrtige Vegetation, wie wir sie z. B. auf den Schonacher Hochmooren sehen. Dort klares, kalkreiches Wasser, in welchem die Humussäuren gebunden sind, hier bräunliches, kalkarmes mit freien Humussäuren; dort nur Wiesen- und gewöhnliche Sumpfmoose aus der Familie der Hypnaceen, hier vorwiegend Torf- und Widertonmoose, in deren Rasen *Drosera rotundifolia* in Menge wächst; dort endlich ausschließlich autotrophe, hier viele mykotrophe Gewächse (*Vaccinium oxycoccus*, *uliginosum*, *myrtillus*, *vitis idaea*, *Calluna vulgaris* und mehrere Laub- und Nadelhölzer).

Man hat die großen Unterschiede zwischen der Hochmoor- und Flachmoorvegetation früher hauptsächlich der Armut oder dem Reichtum an Kalk zugeschrieben. Später suchte man zu beweisen, daß nicht in erster Linie die chemischen, sondern die physikalischen Eigenschaften des Bodens bestimmend auf die Zusammensetzung seiner Pflanzendecke einwirken. Und heutzutage legen die bedeutendsten Pflanzenphysiologen das Hauptgewicht auf den Nährstoffgehalt des Bodens und führen die Unterschiede zwischen Hochmoor- und Flachmoorvegetation auf die Armut der Hochmoorböden und den Reichtum der Flachmoorböden an Pflanzennährstoffen zurück. Dabei wollen manche den Einfluß des Kalks auf die Vegetation nur in dem Sinne gelten lassen, als kalkreiche Böden überhaupt reich an Nährsalzen, kalkarme Böden aber arm an solchen sind. Bemerkenswert ist jedenfalls, daß die im Triberger Granitgebiete weit verbreiteten Hochmoore nicht auf einem schlechthin nährstoffarmen Substrat sich finden, sondern auf einem speziell nahezu kalkfreien, dem tonig-grusig verwitterten Granit. Im ökologischen Teil dieser Arbeit soll etwas näher auf diese Fragen eingegangen werden.

Jedenfalls aber geht aus der Vergleichung der beiden in unmittelbarer Nähe voneinander gelegenen und doch in ihrer Pflanzendecke so verschiedenartigen Baarmore klar hervor, daß der Gehalt des Bodens an Nährstoffen, besonders aber der Kalkgehalt und damit zusammenhängend das Fehlen oder Vorhandensein freier Humussäuren den größten Einfluß auf seine Flora, bezw. auch Fauna ausübt, sowohl, was ihre Zusammensetzung aus Arten, also die Auswahl ihrer Konstituenten, als auch, was die Art

und Weise ihrer Ernährung und den Grad ihrer Entwicklung betrifft.

Der Kalkreichtum des Flachmoors stammt aus einem kalkhaltigen, nährstoffreichen mineralischen Untergrund. Die Kalkarmut des Hochmoors ist in vorliegendem Falle dadurch begründet, daß seine Pflanzenwelt gar nicht mehr im mineralischen Untergrund sondern im Torf wurzelt, und wo noch ein solcher hereinspielt, derselbe vom kohlensäurereichen Niederschlagswasser stark ausgelaugt ist. Daß *Sphagnum* und *Drosera* und die andern typischen Hochmoorpflanzen einen kalkarmen Boden verraten, ist eine längst bekannte Tatsache, ebenso, daß diese Pflanzen beim Berieseln mit kalkhaltigem, nährstoffreichem Wasser, sowie beim Beschütten mit Dünger eingehen.

Indes verhalten sich, wie teilweise schon angedeutet, nicht alle *Sphagnum*-Arten in dieser Beziehung gleich. SENDTNER gibt an, daß *Sphagnum acutifolium* in den Alpen häufig auf isolierten Kalkblöcken schattiger Täler, sonst aber auch auf kalkhaltigem Boden vorkomme. Wir haben auch oben bei der Zusammenstellung der *Sphagnum*-Arten des Schwenninger Moors gesehen, daß sich dieselben auf verschiedene Örtlichkeiten, also auch auf verschiedene Bodenverhältnisse des Moors verteilen; daß *Sphagnum subsecundum* noch dem Flachmoor, also kalkhaltigem Boden angehört, und daß *Sph. compactum* und *medium* zwar im Hochmoore wachsen, aber Vorposten des Sphagnetums gegen die Flachmoorbestände bilden.

Tatsache ist auch, daß die im Hochmoor wachsenden Gräser und andere Futtergewächse sehr kalkarm, namentlich arm an dem zur Knochenbildung nötigen phosphorsauren Kalk sind. SENDTNER berichtet vom Erdinger Moor, daß das auf ihm weidende Vieh an Knochenbrüchigkeit litt, was bei den auf Villinger Markung, also im Flachmoor weidenden Rindern und Schafen durchaus nicht gesagt werden kann.

Kehren wir nach diesen Erörterungen über den Einfluß des Kalkgehalts auf die Vegetationsverhältnisse noch einmal zum Dürreheimer Flachmoor zurück. Die westliche Fortsetzung desselben bildet das kleine Schabelmoor, auch Schabelwiesen genannt. Wie jenes liegt es am Ausgang der Lettenkohlschichten gegen den Gipskeuperhügel Ankenbuck in einer nach Westen streichenden Mulde, die mit der Einsenkung des Dürreheimer Moors und den Wiesen der stillen Musel zusammenhängt und wie diese einst von einem größeren, nach und nach verlandeten See erfüllt war. Dieser

dehnte sich bis zur Saline und der Ortschaft Dürrheim und weiter aus, was das häufige Vorkommen von *Phragmites communis* und von *Polygonum amphibium* var. *terrestre* in den Äckern hier bekundet.

Das Schabelmoor hat infolge vollständiger Verlandung keine offenen Wasserflächen mehr, weshalb auch *Phragmites* nicht mehr bestandbildend auftritt, und stellt ein Wiesenmoor, ein abgestorbenes Flachmoor dar im echten Sinn des Wortes, mit ähnlichem Charakter wie das Unterwuhrhoor. Wir treffen hier meist gewöhnliche saure Wiesengräser. Nicht selten sind an feuchten Stellen *Phragmites communis*, *Agrostis canina* und *Alopecurus fulvus*, während trockenere mit *Agrostis vulgaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca arundinacea* (am Rande) besetzt sind; nur vereinzelt tritt *Molinia caerulea* auf. Stellenweise finden sich kleinere Cariceten: ein reines von *Carex acuta*, ebenso einige kleinere von *C. rostrata* und *vesicaria*, gewöhnlich aber gemischte mit den Komponenten *C. vesicaria*, *C. flava* var. *Oederi* und *C. panicea*, ferner *Equisetum palustre*, *Eriophorum polystachium*, *Juncus acutiflorus* und *Leersi* und *Galium palustre*. Größere Bestände werden stellenweise auch von *Scirpus silvaticus* gebildet; *Sc. Tabernaemontani* sah ich nicht! Von sonstigen charakteristischen Pflanzen mögen noch erwähnt sein: *Potentilla anserina*, *Filipendula ulmaria*, *Lythrum salicaria*, *Alectorolophus minor*, *Silva pratense* und *Selinum carvifolia*, *Cirsium rivulare* und *C. bulbosum*, sämtliche an feuchten Plätzen, an Wegen *Juncus lamprocarpus* und an trockenen Randstellen *Galium verum* und *Cirsium arvense*. — Weiden fand ich keine auf dem Schabelmoor. Doch beziehen sich meine Beobachtungen nur auf dessen östlichen, dem Dürrheimer Moor zugekehrten Teil; bis zum Schabelhof drang ich nicht vor.

Früher wurde auf dem letzteren, wie auch auf den beiden Dürrheimer Mooren, Torf gestochen, und die Torfstecher sagten mir, daß es beim Stechen stark „schwebbele“, also nach Schwefel rieche. Daraus folgt, daß auch im Schabelmoor Schwefelbakterien häufig waren, wie ja auch seine Lage neben einem Gipskeuperhügel vermuten läßt.

Merkwürdig war mir auf demselben noch das Vorkommen des bei uns nicht häufigen *Cirsium bulbosum*. In unserer älteren württembergischen Flora werden als Standorte dieser Pflanze bergige Waldwiesen, in der neuen lichte Wälder und Waldwiesen, in der deutschen Flora von GARCKE Wiesen und Triften angegeben. Hier traf ich viele Exemplare an solch feuchten Stellen, daß sie mit ihren charakteristischen spindelförmigen Wurzeln leicht herausgezogen wer-

den konnten. Auf dem Schwenninger Moor dagegen begegnete mir diese Pflanze nur in ganz wenigen Exemplaren auf dem trockenen Moorrande hinter dem Mooswäldle.

VII. Zwei Schwarzwald-Hochmoore.

1. Flora.

Zum Zweck der Vergleichung habe ich zwei Schwarzwaldhochmoore des Granitgebiets untersucht, an denen der Charakter eines Gebirgsmoors in seltener Reinheit und Schönheit hervortritt, die beiden aneinander grenzenden Hochmoore oberhalb Schonach bei Triberg, das Wolfbauern- und das Blindenseemoor¹. Leider konnte ich zur Untersuchung derselben im ganzen nur etwa 12 Tage verwenden und zwar im August und September 1902 und 1903, im Mai und Juli 1905. Eine kurze Beschreibung möge genügen, zu zeigen, wie verschieden der Charakter derselben von demjenigen des kombinierten Schwenninger Moortypus, Zwischenmoors ist, zugleich aber auch, wie beide, das Gebirgsmoor und das Moor der Ebene, so manche gemeinsame Züge aufweisen.

Jene Verschiedenheit ist teils in physikalischen Verhältnissen, vor allem in der viel bedeutenderen Höhenlage, nicht zum geringsten Teil aber in den geologischen Verhältnissen begründet. Die beiden Gebirgsmoore liegen etwa 1000 m über dem Meer, also 300 m höher als das Schwenninger Moor, und zwar im Hauptgranit (Granitit), welcher nach SAUER aus einem mittel- bis grobkörnigen Gemenge von Kalifeldspat, Natronkalkfeldspat, Fettquarz und rabenschwarzem Magnesiaglimmer (Biotit) und den üblichen Mikrogemengteilen (Apatit, Zirkon, Pyrit) besteht. Durch Verwitterung zerfällt der Granit zu einem grobsandigen Grus, der die wässerigen Niederschläge leicht durchsickern läßt und dessen feinere Teile leicht fortgeschwemmt werden. An Einsenkungen sammeln sich diese, besonders die dem Feldspat entstammenden tonigen, bilden hier eine undurchlässige Schicht und geben Veranlassung zu Vermoorungen und bei Anhäufung von Pflanzenresten und der niedrigen, eine rasche Verwesung hindernden Jahrestemperatur auch zur Torfbildung.

Aber auch an nicht vertieften Stellen und an Orten mit schwach durchlässigem Untergrund konnte die Bildung dieser Hochmoore ihren Anfang nehmen und zwar durch Vermittlung der Torfmoose

¹ Vergl. Geologische Spezialkarte des Großherzogtums Baden, Blatt Triberg mit Erläuterungen von A. Sauer.

(Sphagnen). Wo solche, meist nach Zubereitung des Bodens durch Algen und Flechten, sich ansiedeln und zentrifugal ausbreiten, da bildet sich eine Humusschichte, zuerst dünn, nach und nach mächtiger werdend und vertorfend, indem die Torfmoose unten absterben, oben aber üppig fortwachsen, ihren Wasserbedarf weniger von unten her als aus der in diesen waldigen Regionen feuchten Atmosphäre und den wässerigen Niederschlägen nehmend, also weniger von tellurischem (wie die Gewächse des Flachmoors) als von Meteorwasser lebend. In solchem *Sphagnum*-Teppich siedeln sich allerlei höhere Pflanzen an; aber nur solche können fortkommen, welche die Fähigkeit haben, im Wachstum mit den Sphagnen gleichen Schritt zu halten, und die in bezug auf Ernährung genügsam sind, meist auch mit Pilzmycelien in Symbiose leben, also oligotrophe und mykotrophe Gewächse. Diese bilden mit den Sphagnen einen dichten Filz und ihre abgestorbenen Achsen und Blätter hinterlassen karbonöse Rückstände, welche sich mehr und mehr anhäufen. Auf beiderlei Weise, als semiaquatische und als terrestrische Bildung, hat sich hier eine Torfdecke abgelagert, die nach den Messungen von PROSS im Blindenseemoor eine Mächtigkeit bis 10 m, im Wolfbauernmoor bis 6 m aufweist.

Wandern wir von Schonach auf dem linken Abhang des Turntales hinaus, so führt uns der Weg zunächst an einem kleinen Felsenmeer vorbei, dessen riesige Granitblöcke zur Zeit als Randsteine der Trottoirs in unsere Städte wandern. Der Abhang ist durch das auf dem Schwarzwald übliche Bewässerungssystem in saftige Wiesen umgewandelt, deren moorige Beschaffenheit von der Ferne schon die ungemein zahlreichen weißen Blüten der *Parnassia palustris* ankünden. Einige Binsen, die zierliche *Juncus filiformis* und die auf dem Schwenninger Moor so häufige *J. acutiflorus*, fallen uns bei näherer Besichtigung in die Augen; letztere ist oft mit der schönen troddelartigen, rotbraunen Galle von *Livia juncorum* geziert. Reichlich wachsen hier allerlei Wiesenmoose und im Schoße derselben *Pinguicula vulgaris*, aber noch kein *Sphagnum*. Dieses beginnt erst mit dem Weiher unterhalb des Wolfbauernhofs. Ziehen wir uns zwischen dessen nördlichem Rande und der Ecke eines Fichtenwaldes hin, so haben wir schon den Rand des Hochmoors betreten. Der Fuß sinkt tief im Sphagnetum ein, und fast jeder Tritt drückt einige Pflänzchen von *Drosera rotundifolia* und *Pinguicula vulgaris* in dem schwammigen Polster danieder. Als mykotrophe Sträucher stellen sich schon am Rande, der mit dem Sphagnetum des Hoch-

moors noch den bunten Blumenschmuck der Sumpfwiesen verbindet, *Vaccinium uliginosum*, bald auch *V. oxycoccus* und *Andromeda polifolia* ein.

Größere Granitblöcke bedecken in dieser kleinen Talrinne massenhaft den Boden und geben Zeugnis davon, wie hier das Wasser den tiefgehenden Granitgrus zwischen ihnen weggeschwemmt hat. Sie sind die einzigen trockenen Stellen im Sphagnetum. Einige Blöcke sind von der schwarzen *Umbilicaria pustulata* überzogen, andere mit *Phegopteris polypodioides* geschmückt. Und nun nach Durchschreitung der Waldecke, wo schöne Fichten aus den malerisch gruppierten Granitblöcken emporragen, stehen wir vor dem eigentlichen Hochmoore. So interessant es ist, so macht es doch auf den Besucher, der längere Zeit ein blumen- und farbenreiches Flach- oder Zwischenmoor begangen hat, einen ziemlich düsteren, ganz eigenartigen Eindruck. Besonders auffallend ist die Armut an Pflanzenarten. Der ganze Abhang, sowie die Hochfläche des Wolfbauernmoors bieten jetzt (im August) einen braunen, weißgrünlich schimmernden Anblick. Dieser wird, abgesehen von kahlen Stellen des Moorbodens und frischen Stichen, hervorgebracht durch Widertonmoose (an feuchten Stellen *Polytrichum commune*, an trockeneren *P. strictum*, selten *P. juniperinum*, in älteren Stichen *P. gracile*), die gelbgrünen, zuweilen rötlichen Polster von *Sphagnum*, zwischen welche beide sehr wenige hypnumartige Moose (besonders *Aulacomnium palustre*), die gelbgrünen Blattrosetten des Fettkrauts (*Pinguicula vulgaris*) und die immergrünen zarten Ranken der Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) eingeflochten sind; ferner durch die zahlreichen rosmarinartigen, am Boden niederliegenden, dann aufsteigenden Sträuchlein der hier häufigen *Andromeda polifolia*, die leider jetzt wie die andern Vaccineen ihren schönen Blüteschmuck verloren hat; durch verschiedene Seggen (besonders *Carex pauciflora*, *C. flava* var. *Oederi* und *lepidocarpa*, *C. echinata*, *canescens*, *Goodenoughi* und *rostrata*), Binsen (unter ihnen die schon genannte *Juncus filiformis*, ferner *J. acutiflorus*, *Leersi* und *supinus*), Wollgräser (besonders *Eriophorum vaginatum*, aber auch *polystachium*) und echte Gräser (*Molinia caerulea* var. *minor*, und an trockenen Stellen *Triodia decumbens*, *Agrostis canina* und *Aira flexuosa* var. *montana*).

Dazwischen mischen sich die blutroten Blüten von *Comarum palustre*, die blaßroten von *Epilobium palustre*, im Juni häufig die von *Orchis latifolia*, die rosafarbenen von *Pedicularis silvatica*, die

schneeweißen der *Parnassia palustris* und *Platanthera bifolia*, die goldgelben von *Ranunculus flammula*, *Potentilla silvestris* und *Lotus uliginosus*, da und dort auch noch von *Calltha palustris*, die saftig-grünen dreizähligen Blätter von *Menyanthes trifoliata*, welche freilich ihren prächtigen Blütenschmuck vom Juni abgelegt hat; endlich im September die korallenroten Fruchtrauben der Preiselbeere (*Vaccinium vitis idaea*) und die bläulich bereiften Früchte der Rauschbeere (*V. uliginosum*). Je und je gewahren wir, besonders auf der Höhe, kleinere Weidenbüsche von *Salix aurita*, strauchige Moorbirken (*Betula pubescens*), kleine Vogelbeerbäumchen (*Pirus aucuparia*) und einige verkrüppelte Fichten (*Picea excelsa*). In den Tümpeln breitet sich die untergetauchte federartige Form von *Sphagnum cuspidatum* (nämlich var. *plumosum*) und stellenweise das Lebermoos *Scapania uliginosa* N. v. Es. neben *Sphagnum riparium* aus.

Der trockene Rand des Wolfbauern-, wie auch der des Blindenseemoors, ist mit einer ganz charakteristischen Binse besetzt, welche sich dem Besucher durch ihre abstehenden starren Blätter und draht-ähnlichen Halme auffallend macht, *Juncus squarrosus*. Nach MARTENS und KEMMLER bildet diese sand- und moorliebende *Juncus*-Art im Verein mit *Scirpus caespitosus*, die ich auf den Schonacher Hochmooren vergeblich suchte, auf den Höhen des württembergischen Schwarzwaldes einen Gürtel um die Torfmoore; hier hat sie sich auch an trockenen Stellen inmitten des Moors angesiedelt. In ihrer Gesellschaft findet sich fast stets das Hungergras *Nardus stricta*. An alten Torfabstichen steht nicht selten der schöne Tannenbärlapp (*Lycopodium selago*), an sonnigen Stellen *Gnaphalium dioicum* und häufig auch der lieblich duftende, heilsame Bergwohlverleih (*Arnica montana*) in Gesellschaft von *Thymus serpyllum*, *Genista sagittalis*, *Galium saxatile* und *Jasione perennis*.

Umziehen wir nach Durchforschung des Hauptteils des Wolfbauernmoors in südlicher Richtung den bewaldeten Hügel neben demselben, so gelangen wir auf der Hochfläche an ein sumpfiges Wäldchen, das etwas schwer zu passieren ist. Wir vermögen es nur, indem wir von Bult zu Bult schreiten oder springen. Diese Bulte ragen aus dem sumpfigen Sphagnetum hervor und sind mit *Eriophorum vaginatum*, mit Seggen (hauptsächlich *Carex echinata* und *pauciflora*) und *Juncus squarrosus*, je und je auch mit *Lycopodium selago*, mehr noch mit Rausch- und Heidelbeeren und *Andromeda* bestanden. Der Hain selbst besteht fast ganz aus Sumpfkiefern (*Pinus montana* var. *uncinata*), die hier 5—7 m Höhe

erreichen; zwischen denselben wachsen auch *Pinus silvestris* und *Picea excelsa*. Am südlichen Rande dieses merkwürdigen Sumpfkiefernbestandes befinden sich ziemlich hochstämmige weichhaarige Birken (*Betula pubescens*), im alten Stich daneben zahlreiche Sträucher derselben Art. Von Flechten fand ich hier neben *Cladonia rangiferina* viel *Cetraria islandica*.

Das Sumpfkiefernwäldchen führt uns hinüber zu dem noch interessanteren Blindenseemoor, das sich auf der nach Umgehung des bewaldeten Hügels erreichten Hochfläche gegen Süden hin ausbreitet und mit den Talmooren des Fuchs- und Schwarzenbachs in Verbindung steht. Eine charakteristischere Form des Gebirgs-Hochmoors, als das Blindenseemoor sie zeigt, findet sich wohl kaum mehr auf dem Schwarzwald.

Am trockenen Rande desselben, dessen Boden als Hochmoormoder (Hochmoormull) bezeichnet werden muß, pflücken wir noch anfangs August einen duftenden Strauß von *Arnica montana*. Daneben stehen häufig *Galium saxatile*, *Gnaphalium dioicum*, *Potentilla silvestris* und *Triodia decumbens*, ferner in ganzen Beständen *Nardus stricta*, welches harte Gras das Weidevieh nach dem Abbeißen in Büschelchen aus dem Maule wirft. Die innere Umsäumung des Moors wird auch hier hauptsächlich von *Juncus squarrosus* gebildet, der gleichfalls noch im Hochmoormoder wächst. An randlichen Sümpfen macht sich besonders *Epilobium palustre* geltend, weniger *Orchis maculata*. Das Moor selbst trägt einen prächtigen Bestand von Sumpfkiefern, die jedoch nur in der Mitte und gegen den Südrand hin bedeutendere Höhe erreichen, sonst meist rundliche, wenige Meter hohe Büsche bilden (es ist die den windigen Höhen eigene Kusselform der Sumpfkiefer — *Pinus montana* var. *uncinata* f. *rotundata*) und so in ihrer Gesamtheit ein merkwürdiges Landschaftsbild hervorbringen.

Schlagen wir uns durch diesen eigentümlichen Hochmoorwald mit einiger Vorsicht zwischen ziemlich tiefgründigen, mit Rasen von *Sphagnum cuspidatum*, *riparium*, *turfaceum* und *recurvum* oder mit untergetauchten Beständen von *Sph. cuspidatum* var. *plumosum* besetzten Sümpfen hindurch, immer nur die Rasen von Seggen (hier besonders häufig *Carex pauciflora*, aber auch *C. rostrata*, *C. echinata*, *canescens* und *Goodenoughi*) und Wollgräsern (hauptsächlich *Eriophorum vaginatum*, seltener *polystachium*) betretend, so gelangen wir zwischen Preisel-, Moor-, seltener echten Heidelbeersträuchern hindurch, über zahllose Stöcke von *Drosera rotundifolia*, *Vaccinium*

oxycoccus und *Andromeda polifolia* schreitend, etwa in der Mitte des Moors zum kreisrunden Blindensee (richtiger Blindsee).

Geheimnisvoll liegt er da, umrahmt von höheren Sumpfkiefern, abgeschieden von aller Welt. Vor uns der bräunliche Mooree, über uns ein kleines Stück Himmel, stehen wir hier einsam und verlassen; kein größeres Lebewesen kommt uns zu Gesicht als selten ein Auerhahn oder eine Wildente, an sonnigen Tagen einige Libellen. Kein Wunder, daß sich an solche wundersame Schwarzwaldseen allerlei Sagen knüpfen. Unter dem Landvolk herrscht bekanntlich der Glaube, solche runde Gebirgsseen ohne auffallende Abflüsse stehen mit dem Meer in Zusammenhang, daher der Name „Meeraugen“. Gar ernsthaft ermahnte mich stets meine sorgliche Wirtin, wenn ich nach dem Blindensee hinauswanderte: „Gebet Se Achtig, wenn Se inifalle, kummet Se erst in Frankfurt wieder rus!“ Die schwellenden *Sphagnum*-Polster (hauptsächlich *Sphagnum cuspidatum*, *riparium*, *turfaceum* und *recurvum*) ziehen sich ringsum bis ins Wasser hinein, mit ihnen auch die sie schmückenden Moorgewächse: *Drosera rotundifolia*, *Vaccinium oxycoccus* und *Andromeda*. Am südlichen Ufer ist der Rand mit der binsenartigen Schwester des Sumpfdreizacks, *Scheuchzeria palustris* bestanden; auch einige Schlenken und Sümpfe in der Nähe beherbergen diese seltene Pflanze.

Wasserschnecken und Muscheln konnte ich im Blindensee nicht entdecken. Von ersteren fand ich überhaupt auf beiden Schonacher Mooren keine Spur. Dagegen fischte ich in der mit *Sphagnum riparium* und *Scapania uliginosa* bewachsenen und viel Eisenhydroxyd enthaltenden Schlenke am Abhang des Wolfbauernmoors nebst Muschelkrebseu ungemein zahlreich die bis jetzt im Granitgebiet des Schwarzwaldes, wenn ich recht unterrichtet bin, nur einmal (bei Schapbach) gefundene *Pisidium ovatum*. Die Schalen waren meist stark mit dem Eisenhydroxyd überzogen. Seltener findet sich diese Muschel im Abzugsgraben des letztgenannten Gehängemoors, dessen Gräser (*Glyceria fluitans*) im Sommer ganz mit der nur eine Fruktifikationsform bildenden Alge *Palmella muscosa* überzogen sind, und noch seltener im Weiher beim Wolfbauernhof, in dem sich das überschüssige Wasser des Moors sammelt. Jene Schlenke wird von einer nicht sehr mächtigen Torfschichte unterlagert, hat also schon in geringer Tiefe mineralischen Untergrund, daher der Reichtum an Eisenhydroxyd, und der Abzugsgraben liegt in seinem unteren Teile ganz in solchem, wie auch der genannte

Weiher. Der äußerst geringe Gehalt des Granits an Kalk (geliefert von Natronkalkfeldspat) ist also hinreichend zum Aufbau der Schalen jener Muscheln, sowie der Ostracoden. — Daß das Wolfbauernmoor in seinem am Abhang gelegenen Teil an vielen Stellen Torfablagerungen von geringer Mächtigkeit hat, so daß der mineralische Untergrund noch großen Einfluß auf seine Pflanzendecke behält, erhellt schon aus den Fußtritten des Weideviehs, deren Wasser vielfach mit Eisenhydroxyd überzogen ist; auf dem Blindenseemoor zeigt sich solches nur am mineralischen Rande. Im übrigen ist wohl zu berücksichtigen, daß derartige Ausscheidungen nicht schlechthin einen Maßstab bilden für hohen mineralischen Nährstoffgehalt des Untergrundes, sondern in erster Linie Reduktionserscheinungen anzeigen. Dieselben vollziehen sich bisweilen auf vollkommen kalkfreiem Untergrunde (vergl. dagegen FRÜH).

Im Blindensee, zu dem wir nun wieder zurückkehren wollen, fehlen nicht nur die verhältnismäßig größeren sondern auch die kleineren Schalthiere, welche zum Aufbau ihrer Schalen Kalk benötigen, nämlich die Ostracoden; wenigstens fand ich keine solchen. Dagegen ist er ziemlich reich an kleinen *Copepoden* und *Daphniden*, auf welche und andere kleinere Wesen die räuberische, glashelle Larve der Büschelmücke (*Corethra plumicornis*) Jagd macht. Auch Larven von *Ceratopogon* und *Tanyptus* beherbergt er, wie auch die benachbarten Schlenken und die Lachen des Wolfbauernmoors. Ihr Vorkommen beweist zur Genüge, daß der Blindensee nicht so arm an organischem, besonders auch an animalischem Leben ist, wie man oft die Hochmoorseen geschildert findet. Allerdings zeigt er nicht das reiche Tier- und Pflanzenleben, das wir in den Weihern des Schwenninger Zwischenmoors, zumal im Moosweiher und den Gewässern der Weiherwiesen bewunderten. Was ihn aber von diesen, die mehr oder weniger als Restseen aufzufassen sind, besonders noch unterscheidet, das ist der Mangel an den charakteristischen seebewohnenden Flagellaten (*Dinobryon sertularia* und *stipitatum*, *Ceratium*, *Peridinium tabulatum* u. a.), und diese Tatsachen, wie auch die topographischen Verhältnisse, beweisen klar, daß die Schnacher Hochmoore nicht im oben bezeichneten Sinn lakustren Ursprungs sind. *Dinobryon sertularia* und *Peridinium tabulatum* fand ich allerdings, erstere spärlich, letztere häufig, im genannten Weiher beim Wolfbauernhof, welcher das Wasser des gleichnamigen Moors, aber auch noch von anderen Örtlichkeiten sammelt. Allein der See liegt ziemlich weit entfernt vom Moor, kann auch diese

Bewohner durch Vermittlung von Wasservögeln, zumal Wildenten, von auswärts bekommen haben.

Die mikroskopische Untersuchung des mit dem Netz gefischten Wassers vom Blindensee ergab einige seltenere Rädertiere, Flagellaten und Algen: *Stephanops longispinatus*, *Mallomonas Ploessli* (in Unmenge im Sommer 1902 gefunden; im Schwenninger und Dürreheimer Moor sehr selten), die außerordentlich seltene Desmidiacee *Penium spirostriolatum* BARKER und die an ins Wasser gefallenem Holz und Reisig wachsende, den Florideen angehörige Alge *Batrachospermum vagum*, welche oben schon von den ostfriesischen Mooren angeführt ist.

Fassen wir das Bild dieser beiden Hochmoore in wenigen Zügen zusammen, so ergeben sich als Unterschiede gegenüber dem Schwenninger Zwischenmoor folgende: *Sphagnum* herrscht unter den Laubmoosen in weit höherem Maße vor als hier; daneben tritt, zumal auf dem Wolfbauernmoor, ähnlich wie im Schwenninger Hochmoorteil, *Polytrichum* (meist *commune* und *strictum*, im Stich *gracile*) auf, während die im Schwenninger Flachmoorteil sehr häufigen, im Hochmoor nur in wenigen Arten vorkommenden Hypnaceen fast ganz fehlen; nur *Aulacomnium* ist noch häufig. Mit *Sphagnum* treten viel zahlreicher als im Schwenninger Moor auf: *Vaccinium oxycoccus*, *vitis idaea*, *uliginosum*, *Andromeda polifolia* (in Schwenningen ausgerottet, neuerdings wieder eingesetzt), besonders auch *Drosera rotundifolia*. Unter den *Juncus*-Arten stehen *Juncus squarrosus* und *filiformis* (beide in Schwenningen fehlend), auch die in letzterem Moor so häufige *J. acutiflorus* obenan, unter den Seggen *Carex pauciflorus* (in Schwenningen fehlend), in geringerem Grade *C. echinata*.

Eine lange Reihe auf dem Schwenninger Zwischenmoor häufiger Arten, Gattungen und Familien fehlt den nährstoffärmeren Schonacher Hochmooren ganz oder fast ganz. Von Characeen fand ich hier keine Spur. Weiter fehlen: *Triglochin palustris*, *Typha* und *Sparganium* (auch *minimum*, das in den Gebirgen sonst sehr hoch emporsteigt), ebenso die *Lemna*-Arten, welche überhaupt die Gebirge meiden, ferner *Phragmites*, *Phalaris arundinacea*, eigentliche Wiesengräser, Arten von *Scirpus* (unter ihnen auch der auf den Mooren des Buntsandsteins so häufige *Sc. setaceus*), *Rumex*, *Polygonum*, Caryophyllaceen (unter ihnen die charakteristischen Kieselpflanzen des Schwenninger Zwischenmoors), Cruciferen, Hypericaceen, Lythraceen, Hippurid, Umbelliferen, Primulaceen (keine *Lysimachia* gefunden), Labiatae,

Utricularia, sowie die im Schwenninger und Dürrheimer Moor so häufigen *Cirsium*-Arten mit ihren Bastarden. Auch die Weiden sind sehr spärlich und nur durch eine einzige Art vertreten; *Salix aurita* kommt in wenigen Exemplaren auf der Höhe des Wolfbauernmoors vor. Dagegen macht sich auf den Schonacher Hochmooren, zumal auf dem Blindenseemoor, von der Ferne schon das starke, bestandbildende Auftreten der Sumpfkiefer geltend, die dem Schwenninger Moore gänzlich fehlt.

Auf dem Wolfbauernmoor ist *Lycopodium selago* (in Schwenningen fehlend) je und je zu treffen; *Batrachospermum vagum*, im Schwenninger Moosweiher und in einem Stichgraben nur spurenweise gefunden, kommt im Blindensee ungemein zahlreich vor. Unter den mikroskopischen Algen sind die Bacillariaceen (Diatomeen) nur in den Randpartien, besonders im Abzugsgraben des Wolfbauernmoors und in dem dazu gehörigen Weiher, stärker, im eigentlichen Moor jedoch nicht stärker vertreten als in Schwenningen (als Seltenheit möchte ich *Vanheurckia vulgaris* nennen), die Desmidiaceen dagegen, zumal in den eigentlichen Moorgewässern, entschieden zahlreicher und in selteneren Arten vorhanden als dort (z. B. *Gymnozyga* oder *Bambusina Brebissoni*, *Penium spirostriolatum*, *Closterium didymotocum*).

Was mir aber hinsichtlich der Mikroorganismen von ganz besonderer Wichtigkeit scheint und einen Hauptunterschied gegenüber dem Schwenninger Moor ausmacht, ist die Armut der Schonacher Hochmoore an Schwefelbakterien. Dieser Umstand erklärt sich ohne weiteres aus dem Fehlen schwefelhaltiger Bestandteile im Granit. Die äußerst geringe Beimengung von Pyrit verschwindet bei der Verwitterung spurlos aus dem Granitboden. Die Schwenninger Moore gehören dagegen den Gipskeupergebieten an. Nirgends beobachtete ich größere weiße oder rote Überzüge auf dem Schlamm der Schlenken und Seen wie in Schwenningen und Dürrheim. Bei der mikroskopischen Untersuchung fand ich wohl je und je *Beggiatoa*, niemals aber fiel mir *Thiothrix* oder gar *Lamprocystis roseo-persicina* auf.

Das Wasser in beiden Schonacher Hochmooren ist bräunlich und sehr kalkarm (vergleiche indes das erwähnte Vorkommen von Muscheln und Muschelkrebse auf dem Wolfbauernmoor). Der geringe, vom Natronkalkfeldspat herrührende Kalkgehalt geht bei der schnellen Verwitterung dieses Granitgemengteils sehr schnell verloren und ist auf dem Moor bis auf Spuren ausgelaugt. Im tieferen

Moor käme er auch ohnehin wegen der Mächtigkeit der Torfablagerung nicht mehr in Betracht. Daher die Üppigkeit des Sphagnetums und der in demselben wachsenden mykotrophen Pflanzen, daher aber auch — von der Armut an Nahrungsstoffen abgesehen — der Mangel an Wasserschnecken.

Eine interessante botanische Erscheinung, die ich auf den anderen von mir untersuchten Mooren nicht beobachtet habe, möge hier noch Erwähnung finden; sie zeigt sich im Abzugsgraben des Wolfbauernmoors im moorigen Turntale. Die Ränder des Grabens sind wie die von demselben durchzogenen Wiesen mit *Juncus acutiflorus* besetzt, der granitsandige Boden desselben dagegen stellenweise massenhaft mit der flutenden Form der zurückliegenden Binse, mit *J. supinus* var. *fluitans* bewachsen (in den Auricher Mooren sah ich häufig die Schwesterform *uliginosus*). An diesem Standort kann die Pflanze nur in trockenen Sommern ihre dreimännigen Blüten entfalten; in feuchten bleibt sie im rasch fließenden kalten Wasser fast ganz untergetaucht und entwickelt lange, dünne Halme, die aus den Gelenken Adventivwurzeln treiben. Blütenknospen werden vielfach angesetzt, bleiben jedoch, wenn der Wasserstand nicht fällt, geschlossen. Ein großer Teil der Blütenansätze „verlaubt“, wird also zu blütenbürtigen Laubknospen (ähnlich wie bei *Poa alpina* f. *vivipara* und der von mir in Schwenninger Moorgräben gefundenen lebendig gebärenden Form von *P. trivialis*), die sich auf der Mutterpflanze zu jungen, bewurzelten Pflanzen entwickeln und später ablösen. — Zwischen diesen flutenden Binsenhalmen fand ich im Sommer 1902 häufig die neuerdings vielbesprochene *Planaria alpina*, die bekanntlich kalte Gebirgsbäche bewohnt, und den seltenen *Micrasterias papillifera*.

Was die charakteristische, in der Mitte flach gewölbte Form des Hochmoors betrifft, so kann dieselbe nur auf dem in seinem größeren Teile eben gelegenen Blindenseemoor, nicht aber auf dem teils eine Mulde auf der Hochfläche erfüllenden, teils an einem nach Nordwesten gerichteten Abhang sich hinziehenden Wolfbauernmoor recht zur Geltung kommen. Der Blindensee dagegen und seine unmittelbare Umgebung stellen in topographischer, wie in floristischer und entwicklungsgeschichtlicher Beziehung den Kulminationspunkt dieses Hochmoors dar. Endlich sei noch die eigentümliche Tatsache erwähnt, auf welche in den Erläuterungen zu Blatt Triberg aufmerksam gemacht wird, daß fast alle Hochmoore des Schwarzwaldes, soweit sie im Bereiche des Grundgebirges liegen, fast ausschließlich

an eine granitische Unterlage gebunden sind, den Gneis hingegen meiden¹. Das hängt nach SAUER augenscheinlich mit der eigentümlichen Ausgestaltung der Granitlandschaft und zugleich mit den besonderen Verwitterungserscheinungen im Granitgebiet zusammen.

2. Entstehung der Schonacher Hochmoore.

Wie SAUER in seinen Erläuterungen zur geologischen Karte, Blatt Triberg, sagt, ist wohl anzunehmen, daß die Vermoorung dieser Gebiete in kleineren oder größeren Mulden auf der Hochfläche, also in Sümpfen ihren Anfang genommen hat. Nebenbei aber mag die Torfbildung da und dort durch Ansiedlung von *Sphagnum*-Rasen auf dem durch Algen und Flechten zubereiteten Granitboden begonnen und sich durch peripheres Wachstum des Sphagnetums weiter verbreitet haben. Das Wolfbauernmoor liegt in einer sattelförmigen Einsenkung, ebenso der Sumpfkiefernwald zwischen ihm und dem Blindenseemoor, und auch dieses fällt teilweise in eine Depression. Der durch Verwitterung des Feldspats entstandene, hier zusammengeschwemmte Tonschlamm verhinderte das Versickern des im hohen Schwarzwald sehr reichlichen Niederschlagswassers. Soweit dieses nicht an den Gehängen des Gebirgssattels nach Süden zum Prech-, nach Norden zum Gutachtal abfließen konnte, sammelte es sich in den Mulden, vermochte aber wegen des günstigen Abflusses und der geringen Tiefe der Einsenkungen keine größeren Seen zu bilden (vergl. das Fehlen gewisser Planktonorganismen in den Moorgewässern, zumal von *Ceratium*, *Dinobryon sertularia* und *stipitatum*) sondern nur sumpfige Niederungen, in welchen sich zuerst eine limnetische, später eine telmatische Vegetation ansiedelte.

An manchen Stellen sind diese Sümpfe durch Bildung eines Scheuchzerietums am Rande, sowie durch Erhöhung des Bodens infolge der Ablagerung von Sapropel- und Torfschichten verlandet worden. Da und dort hat sich wohl auch ein Vaginetum angesetzt (*Eriophorum vaginatum* ist auf beiden Mooren sehr häufig). Frühe schon erhob sich auf dem von der einen wie von der anderen Vegetation gebildeten Torf, genährt durch die große Luftfeuchtigkeit und die wässerigen Niederschläge, ein Sphagnetum, in den Sümpfen mit kleineren und größeren Schwinggrasen von *Sphagnum cuspidatum*, *mollissimum*, *riparium* und *recurvum*, an weniger nassen Stellen mit den sonst festen Tonboden überziehenden Arten:

¹ Erläuterungen zu Blatt Triberg S. 10.

S. acutifolium, *compactum*, *cymbifolium* u. a. Dieses Sphagnetum zeigte mit zunehmender Erhöhung zugleich ein starkes zentrifugales Wachstum und breitete sich nicht nur über die ehemaligen Einsenkungen aus, sondern stieg bei fortschreitendem Wachstum in den muldenförmigen Vertiefungen der Abhänge hinab, wie wir das bei beiden Mooren, besonders aber am Abhang des Wolfbauernmoors deutlich sehen — Gehängemoore.

Oben wurde schon angedeutet, daß da oder dort in der an wässerigen Niederschlägen reichen Gebirgsregion auf mineralischem, die Feuchtigkeit festhaltendem Tonboden oder auf einer von Flechten herrührenden Humusdecke, welche ebenfalls die Feuchtigkeit zurückhält, ein Sphagnetum entstanden sein und sich weitergebildet haben mag, wie das auch sonst in höheren niederschlagsreichen Gegenden vorkommt und wie wir ähnliche Sphagneten in Gebirgswäldern antreffen.

Das Wolfbauernmoor zeigt auf der Hochfläche nur unbedeutende flache Wasseransammlungen, da es auf der Wasserscheide liegt und sein Wasser am stark geneigten Gehänge abläuft; meist rühren sie von Stichen her. Anders das Blindenseemoor, welches in seinem höher gelegenen Teil, nahe dem Südrande, den etwa 30 m im Durchmesser haltenden, fast kreisrunden, 2—3 m tiefen Blindensee enthält. Seine Ufer sind an der West-, Nord- und Ostseite steil und hohlkehlig übergeneigt, indem die anstoßende Pflanzendecke, bestehend aus *Sphagnum*, *Andromeda*, *Vaccinium oxycoccus*, *Drosera*, auf dem Wasserspiegel schwingrasenähnlich hineinwächst. Die Südseite zeigt durch einen Bestand von *Scheuchzeria palustris*, durch seichteres Wasser mit ausgedehnten Watten von *Mougeotia nummuloides* und *parvula*, *Ulothrix subtilis*, durch flacheres Ufer mit Schwingrasen von *Sphagnum cuspidatum*, *turfaceum*, *riparium* und *recurvum* und der ebengenannten binsenartigen Juncaginacee, daß hier ein Verlandungsprozeß stattgefunden hat und noch stattfindet. Dieser Stelle gegenüber am steilen Nordufer hat der See einen schwachen Abfluß, ist also kein Blindsee im strengen Sinne des Wortes.

Nach KLINGE hat der Hochmoorteich den Zweck, das vom Moor nicht festgehaltene Meteorwasser, besonders das Schmelzwasser des Schnees, zu sammeln. Er ist also eine notwendige, vom Moor selbst hervorgerufene Einrichtung und, wie schon gesagt, nicht als Restsee wie mehrere Schwenninger Zwischenmoorseen anzusehen. Die Erklärung, welche C. A. WEBER in seiner vortrefflichen Be-

schreibung des Augstumalmoors im Memeldelta über den Ursprung derartiger Moorteiche gibt, mag auch beim Blindensee zutreffend und daher hier angeführt sein.

Der See wird in weiterer Umgebung von zahlreichen feuchten Moosbulten (nur an den Rändern und am Abhang gegen das Fuchsbachtal sehen wir auch viele trockene Heidbulte) eingefasst. Bei unvorsichtigem Gehen treten wir zuweilen in die zwischen denselben befindlichen Mulden und sinken tief ein. Solche nasse Schlenken sind, besonders wenn sie bei größerer Entfernung der Bulte voneinander einen größeren Raum einnehmen, stets von *Sphagnum cuspidatum* und, wo eine größere Wasserfläche vorhanden ist, auch von seiner Varietät *plumosum* besetzt. Da und dort siedeln sich nun, wie schon beim Schwenninger Moor gesagt wurde, Fadenalgen, besonders *Mougeotia*- und *Ulothrix*-Arten, Spirogyren und andere Zygnemaceen im Verein mit Desmidiaceen und Chlorophyceen an. In Zeiten der Trockenheit bilden diese einen zusammenhängenden dünnen Teppich, sogenanntes Meteorpapier, und ersticken durch Entziehung von Luft und Licht die sehr luft- und lichtbedürftigen Sphagnen, so daß nun eine fast vegetationslose Mulde entsteht, welche durch den Winterfrost noch schärfer ausgeprägt und umrandet werden kann. Füllt sich diese zur Regenzeit oder zur Zeit der Schneeschmelze wieder, so werden die Ufer durch das Wasser ausgespannt und durch den Wellenschlag, der den Sphagnen nicht zusagt, da und dort ausgenagt und so der See erweitert. Durch die Abwechslung trockener und feuchter Perioden, durch die Wirkungen des Frostes und des Wellenschlags nimmt die Erweiterung und Vertiefung des Beckens ihren Fortgang. Wohl kann ein solcher Teich schon nach kürzerer Zeit von schwimmenden *Sphagnum*-Rasen wieder ausgefüllt und so für die Vegetation zurückerobert werden. Allein dieser Fall wird da nicht eintreten, wo viel Wasser sich ansammelt, und so kann es geschehen, daß eine ursprüngliche größere Schlenke im Lauf der Jahre zu einem kreis- oder länglichrunden Hochmoorsee ausgeweitet und vertieft wird, und diese Vertiefung dient als Sammelbecken für das überschüssige Wasser des Moors.

Wie es scheint, hat die fortschreitende, durch *Scheuchzeria palustris*, *Sphagnum cuspidatum*, *riparium* und *recurvum* bewirkte Verlandung dem Blindensee auf der Südseite schon ziemlich viel Land abgerungen; auch an den andern Seiten scheinen die Uferpflanzen (*Sphagnum*, *Drosera*, *Andromeda*, *Vaccinium oxycoccus*) kleine Eroberungen zu machen, da der Wellenschlag, durch den

ziemlich hoch gewordenen Sumpfkiefernwald abgeschwächt, ihnen wenig Hindernisse mehr in den Weg legt. Es ist sonach vorauszu-
sehen, daß, falls die verlandenden Faktoren in gleicher Weise fort-
wirken können, und die Entwässerung des Moors weiter geht, dieser
geheimnisvolle See im Lauf der Jahre noch mehr verkleinert werden
und endlich gar verschwinden wird. Jedenfalls ist auch seine Tiefe
gegenüber von früher durch auffüllende, aus der Algenvegetation der
Oberfläche (hier hauptsächlich *Mougeotia*) und des Grundes (dort
vorwiegend *Batrachospermum vagum*, Desmidiaceen und Bacillariaceen),
sowie aus den Resten der den See bevölkernden Tierwelt hervor-
gegangenen Sapropelschichten schon bedeutend verringert worden.

Erklärt sich nach WEBER die Bildung gewisser Hochmoorseen
aus dem Einfluß einer Algendecke auf einen *Sphagnum*-Rasen und
aus dem Wechsel trockener und niederschlagsreicher Perioden, so
ist es nach demselben Forscher noch eine andere Erscheinung der
Hochmoore, auch der in Rede stehenden, welche mit letzterem
Wechsel zusammenhängt, nämlich die Entstehung der Bulte.

Auf dem Schwenninger Zwischenmoor lernten wir Bulte kennen,
welche wir aus emporgewachsenen Rasen gewisser Seggen, besonders
Carex paniculata und *canescens*, erklären mußten, wie uns solche
Entstehungsweise das Dürrheimer Flachmoor noch heute vor Augen
führt. Dies gilt wohl insbesondere von den Bulten am Südwestrande
des Moors beim Zollhaus, welche jedenfalls außerhalb des ehemals
einen größeren Umfang einnehmenden Sphagnetums lagen; ob auch
von den nördlich vom Mooswäldle niedriger gelegenen, könnte durch
Untersuchung derselben, wozu mir leider die Zeit mangelte, fest-
gestellt werden. Es wäre nicht unmöglich, daß ein Teil der letzteren
einst noch innerhalb des Sphagnetums, nahe dem Rande desselben
gelegen hätte, und in diesem Falle würden sie als ursprüngliche
Moos- und spätere Heidbulte dieselbe Entstehung haben wie die
Bulte der Hochmoore.

Das Wolfbauernmoor hat keine Bulte; es ist ein Gehängemoor,
auf dem wegen des Wasserabflusses die weiter unten besprochenen
Unterschiede und Veränderungen in bezug auf Trockenheit und
Feuchtigkeit keine so große Rolle spielen konnten wie an ebener
gelegenen Stellen. Wie oben erwähnt, treten aber Bulte im Sumpf-
kiefernwalde südlich vom Wolfbauernhof auf. Daß dieser Bestand
zum Rande des Moors (aber nicht des Wolfbauern- sondern des
Blindenseemoors) zu rechnen ist, gibt sich schon aus dem viel höheren
und kräftigeren Wuchs zu erkennen, den hier die Sumpfkiefern wie

auch die etwas weiter nordwärts stehenden Moorbirken (*Betula pubescens*) im Gegensatz zu den inmitten des Moores wachsenden haben. Am Moorrande finden die Bäume natürlich mehr Nahrungsstoffe als in der Mittelfläche desselben, da ihre Wurzeln dort die nicht so mächtige Torfablagerung durchdringen und in mineralischen Boden gelangen können, während sie hier nur aus dem Torf ihre Nahrung ziehen müssen. Diese Tatsachen beobachten wir, wie oben angeführt, auch auf dem Blindenseemoor, wo die Sumpfkiefern am südlichen Rande, unweit des Blindensees, in Gesellschaft von Birken und Fichten ihre höchste Entwicklung erreichen.

Die Bulte des zuerst genannten Sumpfkiefernbestandes sind nach ihrer schon oben angegebenen Vegetation (etwas *Sphagnum*, *Carex echinata* und *pauciflora*, *Juncus squarrosus*, *Vaccinium uliginosum*, *oxycoccus* und *myrtillus*) als Heidbulte anzusprechen. Nicht selten erhebt sich aus einem solchen eine *Pinus montana*. Ursprünglich waren diese Vegetationshügel nach der Erklärung WEBER'S Moosbulte, entstanden durch das rasche Emporwachsen gewisser Torfmoosarten an Heidesträuchern (weniger *Calluna* als *Vaccinium uliginosum* und *myrtillus*, auch *Andromeda polifolia*), welche sich im Sphagnetum in Zeiten größerer Trockenheit angesiedelt hatten. Dieses rasche Überwachsen der Sträucher durch die Torfmoose konnte nur in feuchten Perioden geschehen und hatte die Bildung hügelartiger Erhebungen zur Folge. Wenn sich das Sphagnetum unter dem Einfluß einer später folgenden Periode größerer Trockenheit verdichtete, so zogen sich die früher nassen Schlenken zwischen den Bulten mit ihrem jedenfalls lockereren Gefüge mehr zusammen als die festeren Moosbulte selbst, so daß diese noch mehr aus dem Sphagnetum hervorragten. Mit zunehmender Austrocknung gab der Moosbult geeignete Plätze zur Ansiedelung von Heidesträuchern und wurde so zum Heidbult, der schließlich sogar von einem größeren Strauch oder kleineren Baum (Birke oder Sumpfkiefer) besiedelt werden konnte.

Deutlicher noch als im Sumpfkiefernwald und am Nordrande des Blindenseemoors treten die Heidbulte an der sanften Ostabdachung desselben Moores gegen den Blindenhof auf. Hier ist infolge der Entwässerung der Moorboden trockener geworden, und die Bulte zeigen keine Spur mehr von *Sphagnum*, auch nicht mehr von den große Feuchtigkeit liebenden oben genannten Seggen, sondern sind rein mit Heidesträuchern (*Vaccinium uliginosum* und *myrtillus*, *Andromeda polifolia*, vorwiegend aber mit *Calluna vulgaris*) bewachsen.

VIII. Vergleichende Zusammenstellung der wichtigsten, die Pflanzendecke des Schwenninger Zwischenmoors, der Dürrheimer Flach- und der Schonacher Hochmoore bildenden Arten.

Die S. 108—112 folgende Pflanzenliste ist nach Art der früheren, S. 79—81, aufgestellt. Bei Dürrhein bedeutet U = Unterwuhr-, A = Ankenbuckmoor, bei Schonach W = Wolfbauern-, B = Blindenseemoor. Es wurden hier nur diejenigen Arten aufgenommen, welche für die Charakteristik der drei Moore von Bedeutung sind.

Anschließend an diese vergleichende Zusammenstellung mögen hier noch einige weniger charakteristische Pflanzen der drei Moore aufgeführt und mit kurzen Bemerkungen begleitet werden.

Von Pilzen trifft man auf den Rändern des Schwenninger Moors häufig *Lycoperdon gemmatum*, *Bovista nigrescens* und *plumbea*, seltener *Tulostoma mammosum*; von Flechten nicht selten *Cladonia macilenta* und *furcata*, häufig auch *Peltigera canina*.

Marchantia polymorpha tritt am Westufer des Moosweihers sowie im Salinenmoos mit dünnem, großem, vielfach gegabeltem Thallus und meist roter Mittelrippe auf — var. *fontana*, an Moorgrabenrändern meist mit dickerem, kürzerem Laub, hier aber nicht unfruchtbar wie an feuchten Mauern — var. *domestica*.

Zu den acht oben genannten Arten von *Sphagnum* kommen noch folgende Formen: *Sph. cymbifolium* tritt im Schwenninger Moor sehr häufig in der schön roten Form *purpurascens*, nicht so häufig als var. *subbicolor* auf. *Sph. papillosum*, zur Gruppe *Cymbifolia* gehörig, findet sich nicht selten zwischen *Sph. cymbifolium* eingesprengt, ebenso das meist rötliche *Sph. medium*. Auf dem Wolfbauernmoor ist an trockeneren Stellen neben der Stammform *Sph. acutifolium* die niedrige, sehr dicht gedrängte Varietät *purpureum* häufig, im feuchten Sphagnetum des Schwenninger Moors das wie die zwei folgenden Arten zur *Acutifolia*-Gruppe gehörige *Sph. subnitens* nicht selten, und *Sph. rubellum* findet sich eben dort zerstreut, gewöhnlich in der Stammform, seltener in der Form *flavum*, während *Sph. molle* mehr den trockeneren Randpartien des Sphagnetums in der Nähe des Moosweihers und der Dürrheimer Grenze angehört. Von *Sph. compactum*, auf Schwenninger Hochmoor häufig, kommt var. *squarulosum* Russow seltener vor. Die zur Gruppe

	Schwenningen		Dürrheim		Schonach	
	FM	HM	U	A	W	B
1. <i>Galera hypni</i>	2	.	.	.	.	.
2. <i>G. hypni</i> var. <i>sphagnorum</i> . . . . .	.	3	.	.	3	3
3. <i>Cladonia rangiferina</i>	3	3	.	.	3	3
4. „ <i>coccifera</i>	1	2	.	.	2	2
5. <i>Cetraria islandica</i> . . . . .	.	.	.	.	1	2
6. <i>Scaparia nigricosa</i> . . . . .	.	.	.	.	2	1
7. <i>Sphagnum cymbifolium</i> . . . . .	.	3	.	.	3	3
8. „ <i>turfaceum</i> . . . . .	.	2	.	.	1	2
9. „ <i>acutifolium</i> . . . . .	.	3	.	.	3	2
10. „ <i>compactum</i> . . . . .	.	3	.	.	2	2
11. „ <i>subsecundum</i>	3	1	.	.	.	.
12. „ <i>cuspidatum</i> . . . . .	.	3	.	.	3	3
13. „ <i>recurvum</i> . . . . .	.	2	.	.	3	3
14. „ <i>riparium</i> . . . . .	.	2	.	.	3	3
15. <i>Polytrichum commune</i> . . . . .	.	2	.	.	3	2
16. „ <i>strictum</i> . . . . .	.	3	.	.	3	2
17. „ <i>gracile</i> . . . . .	.	2	.	.	2	1
18. „ <i>juniperinum</i>	2	.	.	.	1	1
<i>Leucobryum glaucum</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.
19. <i>Hypnum fluitans</i>	3	2	2	2	2	2
20. „ <i>exanulatum</i>	3	1	2	2	?	?
21. „ <i>cuspidatum</i>	3	2	3	3	?	?
22. „ <i>stramineum</i>	3	1	3	3	?	?
23. „ <i>falcatum</i> BRID.	2	.	2	2	.	.
24. <i>Climacium dendroides</i>	3	.	3	3	.	.
25. <i>Anacomnium palustre</i>	2	3	.	.	2	2
26. <i>Philonotis fontana</i>	2	.	2	2	.	.
27. „ <i>calcareo</i>	2	.	2	2	.	.
28. „ <i>caespitosa</i>	3	.	3	3	.	.
29. <i>Bryum bimum</i>	3	1	2	2	?	?
30. „ <i>Ducali</i> . . . . .	.	2	.	.	2	2
31. <i>Webera nutans</i> . . . . .	.	2	.	.	2	2
32. <i>Weisia viridula</i>	2	.	.	.	.	.
33. <i>Ceratodon purpureus</i>	3	2	.	.	2	2
34. <i>Aspidium spinulosum</i> . . . . .	.	2	.	.	.	.
„ <i>cristatum</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.
35. <i>Equisetum limosum</i>	3	1	2	2	1	1
36. <i>Lycopodium clavatum</i> . . . . .	.	2	.	.	1	1
37. „ <i>selago</i> . . . . .	.	.	.	.	2	1
„ <i>inundatum</i> . . . . .	.	.	.	.	.	.
38. <i>Juniperus communis</i>	1	.	.	.	.	.
39. <i>Pinus montana</i> var. <i>uncinata</i> . . . . .	.	.	.	.	1	3
40. „ <i>silvestris</i>	3	2	.	.	2	2

	Schwenningen		Dürrheim		Schonach	
	FM	HM	U	A	W	B
41. <i>Picea excelsa</i>	2	1	. . .	. . .	2	2
<i>Typha angustifolia</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
42. „ <i>latifolia</i>	3	. . .	3	3	. . .	. . .
43. <i>Sparganium minimum</i>	2	2	. . .	. . .	. . .	. . .
44. <i>Potamogeton nutans</i>	3	1	. . .	. . .	. . .	. . .
45. <i>Scheuchzeria palustris</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	2
46. <i>Triglochin palustris</i>	3	1	2	2	. . .	. . .
<i>Butomus umbellatus</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
47. <i>Phalaris arundinacea</i>	1/2	. . .	2	3	. . .	. . .
48. <i>Anthoxanthum odoratum</i>	3	1	3	3	?	?
49. <i>Agrostis canina</i>	3	2	3	3	2	2
<i>Calamagrostis epigios</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
50. <i>Aira flexuosa</i>	3	2	. . .	. . .	2	2
„ <i>caespitosa</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
51. <i>Phragmites communis</i>	1	. . .	. . .	3	. . .	. . .
52. <i>Triodia decumbens</i>	3	2	. . .	. . .	2	2
53. <i>Molinia caerulea</i>	3	2	1	1	2	2
54. <i>Glyceria fluitans</i>	3	2	3	3	2	1
„ <i>plicata</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
55. <i>Festuca ovina</i> var. <i>duriuscula</i>	2	1	. . .	. . .	. . .	. . .
56. „ <i>fullax</i>	1	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
57. <i>Nardus stricta</i>	3	1	. . .	. . .	3 R	3 R
<i>Cladium mariscus</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
<i>Rhynchospora alba</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
58. <i>Heleocharis palustris</i>	3	. . .	2	2	. . .	. . .
59. „ <i>acicularis</i>	2	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
60. „ <i>uniglobis</i>	1	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
61. <i>Scirpus silvaticus</i>	3	. . .	2	2	. . .	. . .
62. „ <i>Tabernaemontani</i>	3	. . .	2	3	. . .	. . .
„ <i>lacustris</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
„ <i>caespitosus</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
63. <i>Eriophorum vaginatum</i> . . . . .	. . .	3	. . .	. . .	3	3
64. „ <i>polystachium</i>	3	2	. . .	. . .	2	2
65. „ <i>latifolium</i>	2	1	2	2	. . .	. . .
66. <i>Carex Davalliana</i> . . . . .	. . .	. . .	2	. . .	. . .	. . .
67. „ <i>pauciflora</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	2	3
68. „ <i>paniculata</i>	2	. . .	. . .	3	. . .	. . .
69. „ <i>teretiuscula</i>	3	. . .	. . .	2	. . .	. . .
70. „ <i>leporina</i>	3	1	2	2	2	2
71. „ <i>echinata</i>	2	1	. . .	. . .	2	2
72. „ <i>canescens</i>	2	3	. . .	. . .	2	2
„ <i>stricta</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
73. „ <i>Goodenoughi</i>	3	2	3	3	2	2
74. „ <i>pseudocyperus</i>	2	. . .	. . .	3	. . .	. . .

	Schwenningen		Dürrheim		Schonach	
	FM	HM	U	A	W	B
75. <i>Carex flava</i>	3	2	2	2	3	3
76. „ <i>panicu</i>	2	. . .	2	2	1 R	1 R
77. „ <i>rostrata</i>	3	2	3	3	2	2
78. „ <i>vesicaria</i>	2	2	. . .	. . .	. . .	. . .
79. <i>Lemna trisulca</i>	1	. . .	2	3	. . .	. . .
80. „ <i>minor</i>	3	2	2	3	. . .	. . .
81. <i>Juncus glaucus</i>	2	. . .	3	3	. . .	. . .
82. „ <i>effusus</i>	1	. . .	2	1	. . .	. . .
83. „ <i>Leersi</i>	3	3	2	3	3	2
84. „ <i>filiformis</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	2	2
85. „ <i>supinus</i>	2	1	. . .	. . .	1 R	. . .
86. „ „ <i>fluitans</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	2 R	. . .
87. „ <i>acutiflorus</i>	3	2	3	3	2	2
„ <i>obtusiflorus</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
88. „ <i>squarrosus</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	3	3
89. <i>Luzula multiflora</i>	2	1	2	2	. . .	. . .
<i>Narthecium ossifragum</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
<i>Iris pseudacorus</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
90. <i>Orchis lutifolia</i>	3	1	. . .	. . .	1	1
91. „ <i>incarnata</i>	2	1	. . .	. . .	. . .	. . .
92. <i>Platanthera bifolia</i>	1	2	. . .	. . .	2	2
93. <i>Epipactis palustris</i>	2	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
<i>Myrica gale</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
94. <i>Populus tremula</i>	3	2	. . .	. . .	. . .	. . .
95. <i>Salix pentandra</i>	2	. . .	. . .	1	. . .	. . .
96. „ <i>repens</i>	3	3	. . .	. . .	. . .	. . .
97. „ <i>livida</i> . . . . .	. . .	2	. . .	. . .	. . .	. . .
98. „ <i>cinerea</i>	3	2	. . .	1	. . .	. . .
99. „ <i>aurita</i>	2	3	. . .	. . .	2	?
100. <i>Betula verrucosa</i>	2	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
101. „ <i>pubescens</i>	2	3	. . .	. . .	3	3
„ <i>humilis</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
„ <i>nana</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
102. <i>Alnus glutinosa</i>	1	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
<i>Rumex acetosella</i>	3	2	. . .	. . .	. . .	. . .
<i>Polygonum amphibium</i> var. <i>terrestre</i>	3	. . .	3	3	. . .	. . .
103. <i>Dianthus deltoides</i>	3	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
<i>Coronaria flos cuculi</i>	3	. . .	3	3	. . .	. . .
104. <i>Stellaria graminea</i>	3	. . .	3	1	. . .	. . .
105. <i>Sagina procumbens</i>	2	3	. . .	. . .	. . .	. . .
106. „ <i>nodosa</i>	2	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
107. <i>Spergula arvensis</i>	2	1	. . .	. . .	. . .	. . .
108. <i>Spergularia rubra</i>	2	2	. . .	. . .	?	?

	Schwenningen		Dürrheim		Schonach	
	F M	H M	U	A	W	B
109. <i>Scleranthus annuus</i>	3	2	. . .	. . .	?	?
110. <i>Caltha palustris</i>	3	1	2	3	2	. . .
111. <i>Ranunculus aquatilis</i>	2	. . .	. . .	1	. . .	. . .
112. „ <i>lingua</i>	2	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
113. „ <i>flammula</i>	3	3	. . .	. . .	3	3
114. <i>R. flammula</i> var. <i>reptans</i>	2	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
115. <i>Ranunculus sceleratus</i>	2	1	. . .	. . .	. . .	. . .
116. <i>Nasturtium palustre</i>	3	2	2	2	. . .	. . .
117. <i>Drosera rotundifolia</i> . . . . .	. . .	3	. . .	. . .	3	3
<i>Drosera anglica</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
„ <i>intermedia</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
118. <i>Parnassia palustris</i>	2	1	. . .	. . .	3	2
119. <i>Pirus aucuparia</i>	2	3	. . .	. . .	3	3
120. <i>Rubus idaeus</i>	3	1	. . .	. . .	. . .	. . .
121. <i>Potentilla anserina</i>	2	. . .	2	2	. . .	. . .
122. „ <i>silvestris</i>	3	3	. . .	. . .	3	3
123. <i>Comarum palustre</i>	2	3	. . .	. . .	3	3
124. <i>Filipendula ulmaria</i>	3	. . .	2	3	. . .	. . .
125. <i>Vicia cracca</i>	2	. . .	2	2	. . .	. . .
126. <i>Lotus uliginosus</i>	3	2	2	2	3	2
127. <i>Linum catharticum</i>	3	1	2	2	1 R	1 R
128. <i>Polygala amara</i> var. <i>austriaca</i>	2	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
<i>Empetrum nigrum</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
129. <i>Rhamnus frangula</i>	3	3	. . .	. . .	. . .	. . .
130. <i>Hypericum quadrangulum</i>	3	. . .	2	. . .	. . .	. . .
131. <i>Viola palustris</i>	2	3	. . .	. . .	?	?
132. <i>Lythrum salicaria</i>	3	. . .	3	3	. . .	. . .
133. <i>Epilobium palustre</i>	3	3	3	3	3	3
134. <i>Myriophyllum verticillatum</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	1	. . .	. . .
135. <i>Hippuris vulgaris</i>	1	. . .	. . .	3	. . .	. . .
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
136. <i>Silauus pratensis</i>	2	. . .	2	2	. . .	. . .
137. <i>Oenanthe aquatica</i>	1	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
138. <i>Selinum carvifolia</i>	3	2	. . .	. . .	. . .	. . .
139. <i>Peucedanum palustre</i>	3	2	. . .	. . .	. . .	. . .
140. <i>Angelica silvestris</i>	2	. . .	2	2	. . .	. . .
<i>Ledum palustre</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
141. <i>Andromeda polifolia</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	2	3
142. <i>Vaccinium oxycoccus</i> . . . . .	. . .	2	. . .	. . .	3	3
143. „ <i>vitis idaea</i>	1	. . .	. . .	. . .	3	3
144. „ <i>myrtillus</i>	2	. . .	. . .	. . .	2	1
145. „ <i>uliginosum</i>	2	3	. . .	. . .	3	3
<i>Erica tetralix</i> . . . . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
146. <i>Calluna vulgaris</i>	2	3	. . .	. . .	3	3

	Schwenningen		Dürrheim		Schonach	
	F M	H M	U	A	W	B
147. <i>Lysimachia thyrsoflora</i>	3	..	..	2	..	..
<i>Tridentalis europaea</i> . . . . .	..	..	..	..	..	..
148. <i>Menyanthes trifoliata</i> .	1	..	..	..	3	3
<i>Gentiana pneumonanthe</i> . . . . .	..	..	..	..	..	..
149. „ <i>verna</i>	3	..	..	..	..	..
150. <i>Scutellaria galericulata</i>	2	..	..	2	..	..
151. <i>Lycopus europaeus</i>	3	1	3	3	..	..
152. <i>Mentha aquatica</i> var. <i>verticillata</i>	3	2	2	3	..	..
153. „ <i>grata</i>	1	..	2	2	..	..
<i>Gratiola officinalis</i> . . . . .	..	..	..	..	..	..
154. <i>Voronica scutellata</i>	3	2	..	..	..	..
155. <i>Euphrasia stricta</i>	2	..	..	..	..	..
156. <i>Alectorolophus minor</i>	3	..	2	2	..	..
157. <i>Pedicularis silvatica</i>	3	2	1	3	3	3
158. „ <i>palustris</i>	3	3	1	2	3	3
159. <i>Melampyrum pratense</i>	2	..	..	..	..	..
<i>M. prat.</i> var. <i>paludosum</i> . . . . .	..	..	..	..	3	3
161. <i>Pinguicula vulgaris</i> . . . . .	..	..	..	..	3	3
162. <i>Utricularia minor</i>	2	3	..	..	..	..
163. „ <i>vulgaris</i>	2	..	..	3	..	..
164. <i>Galium palustre</i>	3	..	3	3	..	..
165. „ <i>uliginosum</i>	3	2	3	3	..	..
166. „ <i>suxatile</i> . . . . .	..	..	..	..	2 R	2 R
167. <i>Valeriana dioica</i>	3	..	3	3	..	..
168. <i>Succisa pratensis</i>	3	1	3	3	..	..
169. <i>Jasione perennis</i>	1	..	..	..	2 R	2 R
„ <i>montana</i> . . . . .	..	..	..	..	..	..
170. <i>Gnaphalium dioicum</i>	2	2	..	..	2 R	2 R
171. „ <i>uliginosum</i>	2	2	..	..	..	..
172. <i>Bidens cernuus</i>	3	2	..	..	..	..
173. „ „ var. <i>minimus</i>	2	3	..	..	..	..
174. <i>Achillea ptarmica</i>	3	..	3	3	..	..
175. <i>Arnica montana</i>	1	2	..	..	3 R	3 R
176. <i>Senecio spatulifolius</i>	2	..	..	..	..	..
177. „ <i>silvaticus</i>	3	2	..	..	..	..
178. <i>Cirsium palustre</i>	3	..	3	3	..	..
179. „ <i>rivulare</i>	3	..	3	3	..	..
180. <i>Serratula tinctoria</i>	2	..	1	2	..	..
181. <i>Leontodon hastilis</i>	2	..	..	..	..	..
182. <i>Hieracium auricula</i>	3	2	..	..	2	2
183. „ <i>pratense</i>	3	2	..	..	..	..
184. „ <i>umbellatum</i>	3	1	..	..	..	..
185. „ <i>silvestre</i>	2	1	..	..	1	1

Subsecunda zählenden Arten *Sph. inundatum* und *contortum* traf ich häufig zwischen *Sph. subsecundum* am Nordwestrande des Moosweihers; sie gehören also wie diese schon mehr dem Flachmoor an, während *Sph. molluscum* sich in die schwingrasenbildenden, mit *Drosera rotundifolia* bewachsenen Teppiche von *Sph. cuspidatum* am Nordostrande des Moosweihers und am Südrande der Weierwiesensümpfe mischt, also entschieden dem Hochmoor eigen ist. Von der eben genannten, große Feuchtigkeit liebenden, gewöhnlich die Kolke umsäumenden und als einer der Hauptkomponenten der Schwingrasen auftretenden Art, *Sphagnum cuspidatum*, sind es die oben genannten Formen *plumosum*, *mollissimum* und *submersum*, welche die Kolkgewässer erfüllen und zum Teil den Anfang von Schwingrasen weben.

Eine ähnliche Rolle spielt im Schwenninger Hoch- wie im Flachmoor *Hypnum fluitans* mit den Varietäten *submersum* SCHIMPER und *falcatum* BR. SCH. G., in geringerem Maße auch *H. cuspidatum* mit var. *fluitans* und *Hypnum scorpioides*, dieses besonders am Moosweiher. *H. aduncum* ist häufig an sumpfigen Stellen des Flachmoors, ebenso *H. Kneiffi* mit goldglänzenden Rasen und das goldgrüne *H. stellatum*. *Camptothecium nitens* bewohnt ebenfalls nicht selten Sümpfe und feuchte Stellen des Flachmoors, *Dicranella cerviculata* feuchten Torfboden in alten Stichen und *Ceratodon purpureus* trockene Randstellen, besonders im Nardetum, aber auch trockene Stellen im Stich.

Unter den Farnpflanzen des Schwenninger Moors sind noch zu nennen: *Asplenium filix femina* var. *fissidens* im Hochmoor an einem Torfgraben auf Villinger Markung und *Botrychium lunaria* nur einmal am Ostrande gefunden.

Equisetum palustre ist häufig in Flachmoorsümpfen, auch in den Dürrheimer, seltener in den Schonacher Mooren. *E. limosum* kommt auf ersteren in der Stammform, ebenso als var. *attenuatum* und *Linnaeanum* vor, in den Schonacher Hochmooren besonders in letzterer Form.

Die Grabenflora des Schwenninger und der Dürrheimer Moore weist häufig *Sparganium erectum* und *simplex*, auch *Alisma plantago* auf, während *Potamogeton pusillus* nur im Stichgraben des Kugelmooses sich findet.

Von Gramineen sind auf den trockenen Rändern des Schwenninger Moors ziemlich häufig: *Anthoxanthum odoratum* var. *strictum*, *Agrostis vulgaris*, *Arrhenatherum elatius*, *Holcus lanatus*

und *Briza media*; seltener *Cynosurus cristatus*. *Phleum pratense* var. *nodosum* fand ich am Rande des Salinenmooses, *Alopecurus fulvus* in einer Schlenke des Ostrandes neben *Ranunculus flammula* var. *reptans*. *Agrostis alba* ist häufig im Erlensumpf und Salinenmoos, hier eine Zierde unter den Gräsern, mit rotviolett überlaufenen, Ährchen; *Ag. alba* var. *gigantea* GAUD. (bis 120 cm hoch) am Hauptgraben, im Dürrheimer und Schabelmoor. *Aira flexuosa* kommt auf den Schonacher Mooren meist als var. *montana* mit violetten Ährchen vor; *Glyceria fluitans* traf ich im Abfluß des Wolfbauernmooses mit dem gemeinen Mutterkorn (*Claviceps purpurea* TULASNE), *Molinia caerulea* im Schwenninger Moor einmal mit weißen Blüten, je und je auch mit dem kleinköpfigen Mutterkorn (*Claviceps microcephala* TUL.).

Poa trivialis ist häufig im Schwenninger und in den Dürrheimer Mooren, besonders an Gräben. Wenn die noch ganz junge Blütenrispe ins Wasser taucht, wird die normale Entwicklung der Knospen verhindert; sie „verlauben“ alsdann und entwickeln sich auf der Mutterpflanze zu bewurzelten Ablegern, so daß die Rispe eine ähnliche Gestalt annimmt wie bei der in den Alpen häufigen *Poa alpina* f. *vivipara*. (Vergl. *Juncus supinus* var. *fluitans* auf den Schonacher Mooren S. 101.)

Festuca rubra häufig auf dem Hügel der Wasenhütte und beim Mooswäldle, *F. arundinacea* im Dürrheimer Moor, *F. loliacea* (*F. elatior* × *Lolium perenne*) im Salinenmoos; *Bromus erectus* selten an trockenen Randstellen, auf dem Ostrande je und je mit Mutterkorn.

Cyperaceen. Der zierliche *Scirpus setaceus* findet sich im Schwenninger Moor selten in Stichen, so unterhalb der Wasenhütte. *Carex Davalliana*, nur auf Unterwuhrl gefunden, tritt hier auch in der Form *Sieberiana* OPIZ mit zweigeschlechtigen Ährchen auf. *C. vulpina* ist keine Moorform; sie wächst nur selten an Gräben des Randes, so auf Unterwuhrl-, Dürrheimer- und Schabelmoor. *C. canescens* tritt im Schwenninger Moor je und je als var. *curti* mit weißen Spelzen auf. *C. acuta* gehört nur dem Flachmoor an und findet sich in Gräben des Kugelmooses, der Dürrheimer Markung und des Dürrheimer Mooses. Von der allen beschriebenen Mooren angehörigen *C. Goodenoughi* GAY (= *C. vulgaris* FRIES) erreicht die mehr hellgrüne Form *recta* FLEISCHER an manchen Stellen des Schwenninger und der Dürrheimer Moore 50—60 cm Höhe (nicht nur 30—45, wie FLEISCHER angibt).

Carex pseudocyperus, ein Schmuck des Moores auf Dürrheimer

Grenze und Ankenbuck. Die Diagnose in KEMMLER, Flora von Württemberg, 1882, stimmt nicht ganz zu den hier gewachsenen Exemplaren. Die Blätter sind nicht flach, sondern schwach rinnig, manchmal mit drei Kielen, also dann W-förmig versteift und zuweilen über 10 mm (bis 14 mm) breit (KEMMLER gibt nur 7—8 mm an); das unterste Deckblatt meist mit sehr langer Scheide.

Von *Carex flava* (Stammform bis 40 cm hoch) findet sich im Schwenninger Moor mehr die kurzhalbmige Varietät *Oedéri*, im Dürreheimer mehr die langhalbmige, var. *lepidocarpa*; in den Schonacher Mooren traf ich beide Formen. — *C. hirta* ist auf den Rändern des Schwenninger Moors eine seltene Erscheinung, so beim Mooswäldle und auf dem Ostrand.

Carex rostrata WITH. kommt im Schwenninger Moor in zwei Formen vor: der gewöhnlichen, in den Florenwerken beschriebenen, mit schmalerem, 2—3 mm breitem Blatt und scheidenlosem unterem Deckblatt, und der größeren mit über 1 cm breitem Blatt und ziemlich lang bescheidetem unterem Deckblatt. Im Abzugsgraben des Villinger Moors fand ich beide Formen nebeneinander.

Juncaceae. *Juncus acutiflorus*, auf den Mooren der Baar und den Schwarzwald-Hochmooren häufig, trägt oft einen seltsamen Schmuck, die troddelförmige Galle vom Binsenfloch (*Livia juncorum* LATREILLE). Auf Unterwuhre gesammelte Exemplare trieben aus den Blattachsen, die Scheiden durchbrechend, blühende Zweige, deren Blüten teilweise „verlaubt“ waren. Auch *Juncus supinus* traf ich nicht selten mit Troddelgallen, fast nie jedoch die an den Rändern der Baarmoore ziemlich häufige *J. lamprocarpus*, von welcher KERNER und KEMMLER sie besonders hervorheben. *J. bufonius* findet sich sehr oft an Gräben, Wegen und im Stich des Schwenninger Moors. Über *J. supinus* var. *fluitans* s. S. 101.

Luzula multiflora var. *pallescens* ist nicht selten im Schwenninger Moor; *Luzula campestris* kommt nur an trockenen Randstellen desselben vor.

Orchidaceae. *Orchis morio* ist häufig auf dem Keuperhügel der Wasenhütte und am Rand gegen den Hülbenwald, oft auch weißblühend; *Orchis maculata* steht zahlreich im Mooswäldle, in wenigen Exemplaren im Sumpfkiefernwald des Blindenseemoors. Auf trockenen Grasplätzen am Rande des letzteren fand ich auch *Gymnadenia albida*.

Salicaceae. *Populus tremula* fand ich im Schwenninger Moor nicht selten in der Varietät *villosa* LANG; je und je auch Exemplare,

deren Blätter vom Pappelrost (*Melampsora populina* LÉV.) befallen waren oder deren Blattstiele die von der Gallwespe *Diplosus tremulae* herrührenden Gallen trugen.

Die Gattung *Salix* ist auf dem Schwenninger Moor reichlich vertreten. Außer den in der Liste aufgeführten Arten sind noch folgende Formen zu nennen: *S. alba* var. *vitellina* nicht häufig; *S. amygdalina* selten; *S. purpurea* nur auf Dürzheimer Moor; *S. repens* im Hoch- wie im Flachmoor häufig, aber nur in der Varietät *fusca*; *S. nigricans* (nach SCHEUERLE eine Form mit feineren Blättern); *S. caprea* ziemlich häufig, ihre Blätter oft mit dem Weidenrost (*Melampsora salicina* LÉV.) befallen, während die verbreitetste Weide des Moors, *S. aurita*, nicht selten mit schönen Weidenrosen (verursacht durch *Cecidomyia rosaria*) geziert ist.

Bastarde: *Salix aurita* × *repens* (*S. ambigua* EHRH.), *S. caprea* × *aurita* (öfter mit Weidenrost), *S. cinerea* × *aurita* (*S. multinervis* DÖLL), *C. caprea* × *incana* (*S. Seringeana* GOUD.) selten.

Betulaceae. Von *Betula pubescens* fand ich zuweilen auch var. *odorata* BECHSTEIN, die Blätter beider selten vom Birkenrost (*Melampsora betulina* DESM.) befallen.

Urticaceae. *Urtica dioica* vereinzelt auf Bulten hinter dem Mooswäldle, in kleineren oder größeren Beständen am Hauptgraben und einem Graben auf Villinger Markung.

Santalaceae. *Thesium pratense*, Wurzelschmarotzer, nicht selten an trockeneren Stellen des Randes, z. B. auf dem Hügel der Wasenhütte.

Polygonaceae. *Rumex aquaticus* Dürzheimer Moor; *R. crispus* häufig an Gräben, besonders im Salinenmoos; *R. obtusifolius* ebendort; *R. acetosa* je und je auf Grasplätzen. *Polygonum aviculare* nur an Wegen; *P. bistorta* ziemlich häufig im Salinenmoos, an der badischen Grenze und beim Zollhaus; *P. tomentosum* SCHRANK am Hauptgraben; *P. lapathifolium* L., Stammform und var. *incanum* ebendort; *P. persicaria* häufig an feuchten Stellen und Gräben, bei der Wasenhütte auch im Stich; *P. hydropiper* am Hauptgraben u. a. Gräben; *P. minus* in der Nähe des Moosweihers an feuchten, sandigen Stellen. — *P. amphibium* var. *natans*, einst häufig, fehlt jetzt unsern Mooren gänzlich, ist infolge Rückgangs der Seen auf Schwenninger und Dürzheimer Mooren in die Form *terrestre* übergegangen!

Chenopodiaceae. *Atriplex patulum* var. *angustifolium* an einem Graben.

Caryophyllaceae. *Cerastium triviale* sehr häufig am Rande. *Stellaria media* an Wegen; *St. uliginosa* am Abfluß des Wolfbauernmoors. *Malachium aquaticum* je und je in Gräben und grasigen Torfstichen.

Ranunculaceae. *Trollius europaeus* auf den Moorwiesen „hinter der Saline“. *Ranunculus divaricatus* in einem Graben beim Kugelmoos; *R. acer* je und je an sumpfigen Stellen.

Cruciferae. *Arabis hirsuta* auf dem Hügel der Wasenhütte. *Eriophila verna* sehr häufig an trockenen Stellen des Randes.

Saxifragaceae. *Saxifraga granulata* auf dem Hügel der Wasenhütte.

Rosaceae. Der Vogelbeerbaum (*Pirus aucuparia*), als Strauch auf Schwenninger und Schonacher Moor ziemlich häufig, zeigt da und dort rote Flecken auf der Ober-, und hornförmige Peridien auf der Unterseite der Blätter; sie gehören dem Gitterrost *Roestelia cornuta* EHRH. an. *Potentilla verna* an sonnigen Stellen des West- und Ostrandes. *Geum urbanum* und *rivale* im Kugelmoos.

Filipendula ulmaria MAX. kommt in Gräben und Sümpfen stets nur in der Form *discolor*, also mit unterseits filzigen Blättern vor; nur an trockenen Stellen „Im Moor“ fand ich var. *denudata*. S. ökologischer Teil. *Alchemilla vulgaris* ist nicht selten auf Grasplätzen des Schwenninger Moors, kommt auch am Rand des Wolfbauernmoors vor, hier besonders in der Form *typica* FOCKE.

Sanguisorba officinulis, auf Schwenninger und Dürzheimer Moor ziemlich häufig, zumal im Mooswäldle, hier oft mit dem Schimmelpilz *Sphaerotheca humili* DC. überzogen.

Papilionaceae. *Ononis spinosa* am Rand beim Hülbenwald; *Genista sagittalis* am Rand beim Zollhaus, ebenso am Rand des Wolfbauernmoors. *Trifolium medium* L., in Württemberg vorzüglich auf Keuper, häufig auf dem Hügel der Wasenhütte; *T. pratense* var. *pratense* selten am Rande; *T. incarnatum* im Stich unterhalb der Wasenhütte verwildert; *T. repens* je und je am Rande, besonders an Wegen, ebenso *T. hybridum*, auch auf Dürzheimer Moor; *T. minus* selten am Rand; *T. procumbens* je und je am Rand; *T. agrarium* L. beim Mooswäldle. — *Lotus corniculatus* fand ich an trockenen Rändern der Schonacher Moore je und je mit Blütengallen, verursacht durch die Gallwespe *Cecidomyia Loti*.

Rhamnaceae. Der im Schwenninger Flach- wie im Hochmoor gleich häufige, den Schonacher Hochmooren fehlende Faulbaum

(*Rhamnus frangula*) ist nicht selten mit *Accidium rhamni* PERSON befallen.

Hypericaceae. Fehlen den Schonacher Hochmooren. *Hypericum tetrapterum* an Sümpfen und Gräben des Schwenninger und Dürzheimer Moors häufig; *H. perforatum* nur an sehr trockenen Stellen des Schwenninger Moors.

Violaceae. *Viola canina* var. *ericetorum* an trockenen Randstellen, häufig beim Mooswäldle, je und je mit *Accidium violae*; *V. tricolor* var. *arvensis* im Stich gefunden, selten.

Onagraceae. *Epilobium angustifolium* an trockenen Stellen des Randes, so beim Mooswäldle und Hülbenwald, zuweilen bestandbildend, oft mit *Accidium epilobii*; *E. parviflorum* seltener an Gräben.

Halorrhagidaceae. Von *Hippuris vulgaris* kommt var. *fluviatilis* RUTHE mit untergetauchten, nicht blühenden, öfter verzweigten Stengeln und langen, schlaffen Blättern im Tannenwedelsumpf beim Zollhaus, besonders häufig aber auf Dürzheimer Moor vor.

Umbelliferae. *Carum carvi*, nicht selten an den äußersten Rändern des Schwenninger Moors, kommt hier zuweilen mit „vergrüntem Blüten“ vor. Diese Form, die ich auch sonst je und je in der Umgebung von Schwenningen an Straßen und Wegrändern fand, fällt auf den ersten Blick durch ihre steif nach oben gerichteten Äste auf. Die Blüten eines Stocks sind entweder alle oder nur zum Teil „gelöst“. Stets bezieht sich die Antholyse auf die beiden Fruchtblätter, welche krautartig werden und lineale, sogar fiederschnittige Form annehmen. Nicht selten sind auch die Blumenblätter laubartig, am seltensten die Staubblätter. Die Kelchblätter, normal nur als undeutlicher Kelchsaum entwickelt, werden an „gelösten“ Blüten stets groß lineallanzettlich.

Pimpinella saxifraga je und je an trockenen Stellen, besonders var. *integrifolia*; *Pastinaca sativa*, sonst an steinigen, trockenen Orten, merkwürdigerweise im Erlensumpf beim Zollhaus.

Ericaceae. *Andromeda polifolia*, auf Schwenninger Moor ausgerottet, 1905 durch Herrn Apotheker GAUPP und mich neu angepflanzt, auf den Schonacher Hochmooren sehr häufig, fand ich hier je und je von *Exobasidium vaccinii* befallen; häufiger jedoch tritt dieser Schmarotzerpilz an *Vaccinium oxycoccus* auf. Interessant ist in dieser Beziehung ein Bestand dieser Ericacee am Ufer eines Stichweihers des Schwenninger Moors auf Dürzheimer Markung; im September 1902 und 1903 fand ich hier fast alle Blätter durch genannten Pilz aufgetrieben und rot gefärbt.

Primulaceae. *Primula farinosa* auf moorigen Wiesen an der stillen Musel zwischen Dürrhein und Donaueschingen, von LECHLER 1880 noch auf Schwenninger Moor gefunden, jetzt hier ausgestorben. *Lysimachia vulgaris* in den Sümpfen beim Zollhaus und auf Dürrheimer Moor sehr häufig. *Anagallis arvensis* im Stich bei der Wasenhütte gefunden.

Gentianaceae. Auf den unter Wasser verwesenden Blättern des Fieberklees (*Menyanthes trifoliata*) findet sich nicht selten der Pilz *Septoria menyanthis*. *Gentiana germanica* auf dem Hügel der Wasenhütte.

Boraginaceae. *Myosotis palustris*, Stammform und die beiden Varietäten *strigulosa* und *parviflora* nicht selten in Gräben des Schwenninger und Dürrheimer Moors.

Labiatae. *Brunella vulgaris* an trockenen Stellen des Randes; *Galeopsis tetrahit* an ähnlichen Orten beim Mooswäldle und auf Unterwuh; *Betonica officinalis* beim Mooswäldle. *Mentha longifolia* HUDSON im Salinenmoos. *Thymus chamaedrys* FRIES häufig am Rand des Schwenninger Moors, besonders auf Bulten, auch am Rand des Wolfbauernmoors; *Th. lanuginosus* SCHKUHR je und je an sehr trockenen Stellen des Schwenninger Moors. Beide Arten tragen nicht selten haarige Gallen an den Enden der Stengel und Zweige, verursacht durch eine Gallmilbe.

Solanaceae. *Solanum dulcamara* am Hauptgraben des Schwenninger Moors.

Scrophulariaceae. *Verbascum thapsiforme* am Hauptgraben bei der Wasenhütte; *Linaria vulgaris* häufig am Rand der drei Baarmoore. *Veronica verna*, Sandpflanze, wurde von Herrn Seminaroberlehrer LAUFFER in Gesellschaft von *Spergula arvensis*, *Spergularia rubra* und *Scleranthus annuus* beim Mooswäldle gefunden; ich habe vergeblich darnach gesucht. *V. officinalis* häufig im Mooswäldle und auf den anstoßenden Rändern des Moors, besonders auf Bulten, auch am Rande der Schonacher Moore. Die Blüten sind zuweilen durch den Einfluß von Gallmilben „verlaubt“ oder gefüllt.

Euphrasia Rostkoviana überall an grasigen Plätzen des Schwenninger und der Dürrheimer Moore, zieht sich oft sogar in den Sumpf hinein. *E. nemorosa* häufig an trockenen Stellen des Randes, besonders beim Zollhaus; *E. odontites* sehr häufig an etwas feuchteren Stellen, besonders auf Unterwuh. Alle Augentrostarten sind wie die folgende und die Läusekräuter Wurzelschmarotzer

— *Alectorolophus major* an sumpfigen Stellen der Baarmoore, jedoch seltener als *A. minor*. An letzterem fand ich je und je Deckblätter und Kelche mit dem Rostpilz *Uredo rhinanthacearum* DC. überzogen.

Lentibulariaceae. Die beiden auf den Baarmooren vorkommenden Arten von *Utricularia*, besonders *U. minor*, beherbergen zwischen ihren Blättern meist ein reiches Tierleben, namentlich Rotatorien (zumal die Gattung *Floscularia*) und Gastrotrichen. Häufig sah ich gefangene Tiere in den Blasen: in einer von *U. vulgaris* eine Tanypuslarve, in einer andern zwei große Muschelkrebse, noch lustig umherschwimmend, in einer Blase von *U. minor* eine Wassermilbe. Vielfach sind die Utricularien mit epiphytischen Algen, besonders mit Diatomeen überzogen.

Plantaginaceae. *Plantago lanceolata* und *major* an Grasplätzen und Wegen der Ränder.

Rubiaceae. *Galium cruciata* auf Schwenninger Moor an grasigen Stellen des Randes; *G. boreale* auf Unterwuh am trockenen Rande häufig; *G. palustre* steht oft ziemlich tief im Wasser, besonders var. *elongatum*; *G. verum* ist häufig auf trockenen Randstellen des Schwenninger und Unterwuhmoors, *G. mollugo* an grasigen Stellen, *G. austriacum* nicht selten an trockenen. — Häufig sieht man die *Galium*-Arten mit Kuckucksgallen besetzt, verursacht durch die Gallmücke *Cecidomyia galii*. Von *Galium saxatile* fand ich am Rande des Blindenseemoors fast alle Blüten „vergrünt“, die 2 Griffel und die 4 Staubblätter blattartig entwickelt; oder es erhob sich (wie bei unsern gefüllten Kirschen, je und je auch bei *Geum rivale*) unter Verlängerung der Blütenachse aus dem Kelch eine vollständige, aber abnorme Blüte.

Valerianaceae. *Valeriana officinalis* häufig an Gräben und feuchten Orten, die stattliche var. *latifolia* im Erlensumpf beim Zollhaus.

Dipsaceae. *Dipsacus silvestre* am Hauptgraben bei der Wasenhütte, *Knautia arvensis* überall auf Grasplätzen am Rande der Baarmoore.

Campanulaceae. *Campanula rotundifolia* und *patula* auf Grasplätzen der Ränder; jene häufiger als diese, auch am Rande der Schonacher Moore.

Compositae. *Gnaphalium silvaticum* an trockenen Stellen des Schwenninger Moors; *Bidens tripartitus* auf den Baarmooren sehr häufig; *Anthemis arvensis* am Weg neben dem Hauptgraben;

Achillea millefolium häufig an trockenen Stellen der Ränder; ebendort auch je und je *Matricaria inodora*.

Tanacetum vulgare sehr häufig an den im Gipskeuper liegenden Rändern des Schwenninger Moors. *Tussilago farfara* am Hauptgraben und auf dem Ostrande, deutet auf mineralischen Untergrund, hier in beiden Fällen Keupermergel; seine Blätter sind nicht selten mit *Accidium tussilaginis* PERSOON besetzt. *Lappa officinalis* einmal auf dem Ostrand gefunden.

Carduus nutans auf Bulten hinter dem Mooswäldle. *Cirsium oleracium* im Schwenninger und Dür rheimer Moor häufig. *C. lanceolatum* am Hauptgraben und auf Unterwuh; *C. eriophorum*, kalkhold, am Hauptgraben und beim Zollhaus; *C. arvense* am Hauptgraben, auf dem Ostrande und Dür rheimer Moor, nicht selten mit Gallen, erzeugt durch die Gallwespe *Urophora cardui*. und mit dem Rost *Puccinia suaveolens* PERSOON; *Cirsium acaule* auf der Schafweide beim Zollhaus; *C. bulbosum* ebendort auf trockenen, im Schabelmoor auf feuchten Stellen.

Bastarde: *C. acaule* × *oleracium* auf genannter Schafweide, 40—50 cm hoch; *C. oleracium* × *palustre* häufig auf den Baarmoo ren; *C. oleraceum* × *rivulare* häufig beim Moosweiher und auf Unterwuh; *C. palustre* × *rivulare* an sumpfigen Stellen beim Zollhaus.

Serratula tinctoria kommt im Mooswäldle und seiner Umgebung auch als var. *integrifolia* vor; *Centaurea jazea* häufig an den Rändern in der Stammform und der Varietät *decipiens*; *Leontodon autumnalis* auf trockenen Grasplätzen und an Wegen; *Sonchus arvensis* am Hauptgraben; *Hieracium pilosella* häufig an trockenen Stellen, zumal beim Mooswäldle; *H. vulgatum* am Rand beim Mooswäldle; *H. laevigatum* WILLDENOW an trockenen Stellen der Dür rheimer Grenze, sehr selten. — *H. umbellatum* trägt oft Gallen, verursacht durch die Gallwespe *Aulax hieracii*.

IX. Ökologie der Torfflora.

(Unter Benützung von WARMING-GRAEBNER, FRÜH-SCHRÖTER UND POTONIÉ.)

1. Bodenverhältnisse.

Auf den Torfmooren kommen zweierlei rezente brennbare Biolithe in Betracht: der Moortorf (im Gegensatz zum Trocken torf oder Rohhumus, dem Humus der Wälder und trockenen Heiden) und der Faulschlamm oder das Sapropel.

Der Torf ist eine Humusbildung, d. h. ein aus pflanzlichen, vorwiegend von Landpflanzen (wozu auch die Sumpfpflanzen zu rechnen sind) herrührenden Resten entstandenes kohlenstoffreiches Gestein. Die Vertorfung setzt sich wesentlich aus zwei Prozessen zusammen: zuerst Vermoderung, nachher Fäulnis. Bei jener wird durch Wasserbedeckung oder durch eine stark wasserhaltige Pflanzendecke, die hauptsächlich aus Moosen, zumal Sphagnen, scheidenfesten und mykotrophen Blütenpflanzen gebildet ist, der Luftzutritt gehemmt; es findet daher ähnlich wie im Kohlenmeiler eine unvollständige Verbrennung statt. Bei derselben bleiben kohlenstoffreiche Produkte zurück, wesentlich Verbindungen aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Bei der Anhäufung dieser Rückstände werden die unteren Schichten gänzlich von der Luft abgeschnitten und die Vermoderung geht nun in eine Zersetzung bei vollständiger Abwesenheit von Sauerstoff, aber Gegenwart von Wasser, d. h. in Fäulnis über, welche in chemischem Sinne eine Reduktion ist. Die Anreicherung an Kohlenstoff ist beim Vertorfungsprozeß zwar nicht so stark wie beim reinen Vermoderungsprozeß; allein im Laufe der Jahrtausende haben die Torflager doch eine bedeutende Mächtigkeit erreicht, in unseren Zwischen- und Hochmooren, wie wir sahen, bis zu 10 m.

Die Humusbildung durch Vertorfung ist in den Mooren der weitaus wichtigste, aber meist nicht der erste Vorgang. In den aus stagnierenden Gewässern hervorgegangenen, also aquatischen Mooren, gewöhnlich in den Flachmooren, geht die Ablagerung von Faulschlamm oder Sapropel, welche wir nach POTONIÉ von den Humusbildungen trennen müssen, der Torfablagerung voraus; in allen Mooren jedoch, mögen sie lakustrischen oder terrestrischen Ursprung haben, geht die Faulschlamm- oder Sapropelbildung so lange fort, als Wasseransammlungen in denselben vorhanden sind. Die Entstehung des Sapropels ist ein reiner Fäulnisprozeß, welcher sich in stehenden Gewässern abspielt. Die in denselben lebenden Organismen sind vielfach durch großen Fettgehalt ausgezeichnet. Von Tieren seien in dieser Hinsicht genannt die Ostracoden, Copepoden und Daphniden (im Leibe der beiden ersteren zeigt das Mikroskop meist kleinere und größere Fetttropfen; letztere erscheinen in wohlgenährtem Zustand oft rötlich, welche Färbung sie dem Ölgehalt ihres Plasmas verdanken), viele Borstenwürmer (besonders die durch gelbe und rote Öltropfen in der Haut so zierlich gefärbte Gattung *Aeolosoma*, aus welcher ich die mit roten Tröpfchen gezeichnete Art

Ae. quaternarium EHRBG. im Moor sehr häufig fand), die Rädertiere (deren Magenhautzellen und Magendrüsen häufig größere gelbe Fetttropfen einschließen), vor allem aber die im stagnierenden Moorwasser so zahlreichen Flagellaten. SENN schreibt in ENGLER'S Pflanzenfamilien: „Das verbreitetste Stoffwechselprodukt der Flagellaten ist fettes Öl. Es tritt in kleinen, stark lichtbrechenden Tröpfchen auf und ist nur für wenige Formen noch nicht nachgewiesen worden. Besonders in Dauerzellen ist es oft in großer Fülle vorhanden.“ Öltröpfchen sah ich, oft neben größeren Stärke- und Paramylonkörnern, nicht selten im Leibe vieler Flagellaten, zumal aus den Familien der Distomatinen, Chrysomonadinen, Chloromonadinen, Eugleniden und Peranemiden (hier besonders schön bei *Urceolus cyclostomus* und *Heteronema spirale*), deren Stoffwechselprodukte betreffenden Orts im systematischen Teil angegeben sind. — Unter den Pflanzen sind es die zu den Euphyceen gehörigen ölführenden Algen, welche zum Fettgehalt des Sapropels beitragen, z. B. die im Moor häufigen Tetrasporaceen *Gloocystis gigas*, *Apio-cystis Brauniana* u. a., namentlich aber die zu den Confervales gehörigen Familien Ulothrichaceae, Chaetophoraceae, Mycoideaceae, Cylirocapsaceae, Oedogoniaceae, Coleochaetaceae und Cladophoraceae, sowie die gleich den Flagellaten neuerdings zu den Algen gezogenen, im Moor ebenfalls reichlich vorhandenen Peridineen. Bei letzteren „findet sich flüssiges Fett in Plättchenform eingeschlossen in Lipoplasten (Fettbildnern)“. F. SCHÜTT.

Die Reste dieser und anderer Lebewesen bilden am Grunde der Gewässer Ablagerungen, die vom Torf verschieden sind. Nach POTONÉ „liefern die wesentlich unter Vertorfungsbedingungen geratenden Organismen oder Teile von Organismen kohlenstoffreichere Verbindungen (Teer), die unter Fäulnisbedingungen geratenden jedoch (d. h. die Sapropelle) kohlenstoffärmere Verbindungen (Ölteer)“.

Bei der Vertorfung und Fäulnis entstehen Humussäuren, d. h. saure Kohlenstoffverbindungen, in welchen Pflanzen- und Tierleichen, sogar figurierte Körper sich gut erhalten, da die Verwesungsbakterien (*Micrococcus*, *Bacterium*, *Spirochaete*, *Spirillum* u. a.) aus Mangel an Sauerstoff in säurereichen Verbindungen gar nicht oder nur kümmerlich leben können. Aus demselben Grunde fehlen dem Torf, zumal dem Hochmoortorf, auch die nitrifizierenden Bakterien ganz oder fast ganz, was neben andern Ursachen die Armut desselben an Stickstoff bedingt.

„Nach den Untersuchungen von A. STÄLSTRÖM sowie O. FABRICIUS und H. v. FEILITZEN ist der Hochmoorboden in natürlichem Zustande arm an Bakterien, der Flachmoorboden reicher; in einiger Tiefe ist aber der Torf in beiden Fällen ganz steril.“ POTONIE. — Von den Humussäuren werden auch die in andern Böden minierenden und dieselben verbessernden Tiere (sie besorgen nicht nur die Durchlüftung und Zerkrümelung, sondern auch die Düngung und chemische Umwandlung derselben) ausgeschlossen. Der Regenwurm fehlt im eigentlichen Torfmoor gänzlich, wie auch auf Heiden und Dünen; ebenso fehlen die pflanzen- und tierfressenden Tausendfüße, die wurzelnagenden Insektenlarven und deren Vertilger, der Maulwurf, sowie die Ameisen. Nur an den Rändern des Moores sehen wir Maulwurfs- und Ameisenhaufen.

Dagegen fehlen dem Torfboden in seinen obersten durchlüfteten Schichten nicht die Pilze. Im Hochmoor, das, um mit LESQUEUREUX zu reden, eine supraaquatische Bildung ist, sind sie naturgemäß viel häufiger als im infraaquatischen Flachmoor. Wie oben gezeigt wurde, enthält das Hochmoor an sehr nassen Stellen, sogar in Schwingrasen, reichlich *Galera hypni* var. *stagnorum*; die Stammform dieses Hutpilzes sowie verschiedene Gasteromyceten finden sich nicht selten auf den trockenen Rändern des Schwenninger Zwischenmoors. Dem Flachmoor fehlt die *Mykorrhiza*, mit ihr fehlen auch die mykotrophen Gewächse (alle *Ericaceen*, *Empetrum*, *Betula*, *Pinus*), welche ein Hauptkennzeichen des Hochmoors sind. Letzteres ist oft auch sehr reich an Mycelien der Gattung *Cladospodium*.

Die im Torf, weit mehr jedoch im Sapropel enthaltenen tierischen Exkremente und Reste sind für das Pflanzenleben des Moores sehr wichtig; sie bilden neben dem Niederschlagswasser die wichtigste Quelle des Stickstoffs für dasselbe. Wegen des reicheren Tierlebens ist im Flachmoor der Stickstoffgehalt größer als im Hochmoor; dort beträgt er 2,5 %₀, hier 1,2 %₀ der Trockensubstanz. Nach RAMANN enthält Flachmoortorf: 8—10 %₀ Mineralstoffe; 4 %₀ CaO (Kalk); 0,25 %₀ P₂O₅ (Phosphorsäure); 0,1 %₀ K₂O (Kali). Zwischenmoortorf: bis 5 %₀ Mineralstoffe; 2 %₀ N (Stickstoff); 1 %₀ CaO; 0,2 %₀ P₂O₅; 0,1 %₀ K₂O. Hochmoortorf: unter 0,3 %₀ Mineralstoffe; unter 0,5 %₀ CaO; 1,2 %₀ N; 0,1 %₀ P₂O₅; 0,05 %₀ K₂O.

Die animalischen Reste und Vermoderungsprodukte im Torfmoor rühren vorzugsweise her von Schnecken und Muscheln, von

Insekten und deren Larven, insbesondere von den im Moor sehr zahlreichen Mücken und Wiesenmotten (Chitinskelette im Torf sehr häufig), von entomotraken Krebstieren (Copepoden, Daphniden, Ostracoden), von Würmern (besonders Egelarten, zumal der Gattung *Nephele* — die Eikokons derselben sind nach FRÜH unter dem Namen „Hochmoortönnchen“ charakteristisch für Hochmoore; aber auch von Borstenwürmern, z. B. *Limnodrilus* und Naïden, von Strudelwürmern, Rädertieren und Gastrotrichen), von Schwämmen (Spongillennadeln, besonders im Flachmoortorf häufig), von Flagellaten und Ciliaten, von Rhizopoden (im Torf finden sich Schalen von *Arcella*, *Difflugia*, *Hyalosphenia*, *Nebela*, *Euglypha* u. a.). Natürlich kommt bei den Vermoderungsprodukten auch die höhere Tierwelt in Betracht; im Schwenninger Moor wurden z. B. auch Panzer von *Emys europaea*, der Sumpfschildkröte, gefunden.

Was den Stickstoffgehalt der Moore betrifft, mag außer den eben genannten Quellen wohl auch einigermaßen die Tätigkeit der Leguminosen in die Wagschale fallen. Freilich ist dieselbe von geringer Bedeutung, weil das Moor nur wenige Leguminosen beherbergt. Die meisten gehören den Rändern an (unter ihnen soll besonders hervorgehoben werden *Vicia cracca*); nur *Lotus uliginosus* geht ins Hochmoor hinein. Es ist bekannt, daß sämtliche Hülsenfrüchtler, namentlich aber die Papilionaceen, mit einem mikroskopisch kleinen Pilz, *Rhizobium leguminosarum*, in Symbiose (auf einigen ist er auch Parasit) leben. „Bei vielen äußert sich seine Wirkung, wie die Versuche FRANK's zeigen, durch eine auf alle Organe sich erstreckende größere Wachstumsenergie, reichlichere Chlorophyllbildung, lebhaftere Kohlensäureassimilation und besonders durch gesteigerte Assimilation von atmosphärischem Stickstoff. Überhaupt besitzen die Papilionatae, wie FRANK nachgewiesen hat, in hohem Grade die Fähigkeit, aus der Luft Stickstoff zu assimilieren. Diese Wirkung des Pilzes macht sich jedoch nur auf Böden bemerkbar, die sehr arm an organischen Beimengungen sind, wo also die Pflanze behufs Erwerbung von Kohlen- und Stickstoff allein auf die Luft angewiesen ist, und wo eben der Impuls, den der Pilz auf die Assimilationsfähigkeit ausübt, die Pflanze existenzfähig macht; ohne denselben wäre es ihr auf derartigen armen Bodenarten nicht möglich, den gerade bei Leguminosen besonders hohen Bedarf an Kohlenstoff und Stickstoff zu decken.“ ENGLER und PRANTL. Beim Absterben der betreffenden Leguminosen wird natürlich der Boden mit Stickstoff angereichert.

Neben andern Säuren enthält der Torf in großer Menge Humus-säuren, ist aber nach obigen Analysen arm an Kali, welches mit den Säuren des Torfs lösliche Verbindungen eingeht, also vom Wasser ausgelaugt wird. Entwässerung, Durchlüftung und Düngung führen den unfruchtbaren Torfboden in ertragsfähigen Humus über, wie wir in den Moorkulturen sehen. Unter allen Bodenarten hat er die größte Wasserkapazität und ist wegen des großen Wasserreichthums trotz seiner dunklen Farbe ein kalter Boden.

Daß das Pflanzenleben im innigsten Zusammenhang mit der Beschaffenheit des Untergrundes steht, tritt uns besonders deutlich bei der Vergleichung der Hochmoor- und Flachmoorvegetation vor Augen. Ob in bezug auf das Gedeihen der Pflanzen die chemischen oder die physikalischen Eigenschaften des Bodens, unter letzteren besonders Wärme- und Feuchtigkeitsverhältnisse, in erster Linie maßgebend sind, darüber schwebte bekanntlich ein Streit, seit UNGER seine Lehre von der Bodenstetigkeit vieler Pflanzen aufstellte, THURMANN dagegen die Verteilung der Arten von der physikalischen Beschaffenheit des Bodens ableitete, und dieser Streit ist bis heute noch nicht ganz entschieden. Daß die Halophyten mit ihrem bestimmten morphologischen und anatomischen Gepräge (wie die an unsern Nordseeküsten häufigen Arten: *Cakile maritima*, *Salsola Kali*, *Amadenia peplodes*, *Suaeda maritima*, *Salicornia herbacea*, *Aster tripoleum*, weniger *Cochlearia officinalis*, *Apium graveolens*) gewöhnlich an chlornatriumhaltigen, die Nitrophyten (wie einige Polygonaceen, z. B. *Polygonum aviculare*, manche Chenopodiaceen, so *Chenopodium bonus Henricus*, einige Cruciferen, wie *Coronopus Ruellii*, und Solanaceen, z. B. *Solanum nigrum* und *Datura stramonium*) mehr oder weniger an ammoniak- und salpetersäurereichen, also mit Abfällen von menschlichen Wohnungen oder mit tierischem Dünger gemischtem Boden gebunden sind, das ist allgemein zugegeben. Wir haben oben gesehen, wie *Scirpus Tabernaemontani* nur da auftritt, wo der Boden einen größeren Chlorgehalt als gewöhnlich hat; ferner wie an den Wegen des Schwenninger Moors Pflanzen von allerdings schwach ausgeprägtem halophilem Charakter, z. B. *Atriplex patulum* var. *angustifolium*, und Ruderalpflanzen, wie *Polygonum aviculare* und *lupathifolium*, wachsen.

Nicht so einfach sind die Beziehungen der kalkliebenden und kalkfliehenden oder Kieselpflanzen zum Untergrund. Beide bringt man in der Regel (wie von obigen Halophyten auch das Löffelkraut und die Sellerie) auf demselben Boden fort, so in

botanischen und Gemüsegärten. Die Pflanze besitzt in bezug auf ihre Ernährung ein außerordentlich feines quantitatives Wahlvermögen, oder sie hat die Fähigkeit, sich aus den im Nährboden enthaltenen Stoffen nur die ihr dienlichen, und zwar gerade in derjenigen Menge auszuwählen, welche ihrem Gedeihen zuträglich ist. Die Pflanze ist ferner befähigt, die ihr notwendigen Nährstoffe (wie die oben angeführten Muscheln des Granitgebiets den zum Aufbau ihrer Schalen benötigten Kalk) noch aus einem Boden zu ziehen, der diese nur in minimalen Mengen enthält. So finden wir Diatomeen in Gewässern, welche kaum Spuren von Kieselsäure enthalten, z. B. in Teichen und Kolken der hier behandelten, dem mineralischen Boden ganz oder fast ganz entwachsenen Hochmoore. Andererseits können Stoffe natürlich in viel reicherm Maße im Boden enthalten sein als sie eine auf ihr wachsende Pflanze nötig hat, und diese gedeiht dennoch gut, indem sie nur das ihr zusagende Quantum der betreffenden Substanzen aufnimmt.

Der von KERNER u. a. nachgewiesene Unterschied zwischen der Kalkboden- und Kieselbodenflora rührt nach WARMING-GRAEBNER und KERNER selbst (s. II. Aufl. seines Pflanzenlebens) nicht von der Vorliebe gewisser Pflanzen für Kalk oder Kieselsäure her, sondern hat seinen Grund darin, daß der aus schwer verwitternden Felsen entstandene Kalkboden gewöhnlich eine andere physikalische Beschaffenheit hat (trockener und wärmer ist) als der von leichter verwitternden Quarz- und Feldspatgesteinen gelieferte, stark tonhaltige und daher feuchte und kalte Kieselboden¹.

Indes ist durch mehrere neuerdings erschienene Arbeiten (z. B. „Untersuchungen über Thallusbildung und Thallusbau in ihren Beziehungen zum Substrat bei siliceden Krustenflechten“ von Dr. STAHL-

¹ Hierzu möchten wir bemerken, daß das über Kalkböden Gesagte nur richtig ist für die Kalksteinböden im engeren Sinne, während z. B. die in weiter Verbreitung auftretenden Keuper-, Lias- und Doggerböden, welche wegen ihres hohen Kalkgehaltes doch auch zu den Kalkböden gerechnet werden sollten, sich zugleich infolge reichlichen Tongehaltes physikalisch abweichend verhalten, d. h. feucht und schwer durchlässig sind. Ebenso bedarf auch das von den sogenannten Kieselböden Behauptete einer wesentlichen Einschränkung; denn bekanntermaßen neigen die Granit- und Gneisböden eher zu locker-sandiger als zu bindig-toniger Ausbildung. Man sieht also, daß diese Klassifikation noch sehr der Klärung bedarf. Im übrigen wollen wir hierbei auf die neuen geologischen Spezialkarten des Königreichs Württemberg hinweisen, auf welcher die Böden ganz generell sowohl stofflich wie physikalisch und gleichzeitig auch geologisch gruppiert dargestellt werden.

ECKER. Stuttgart 1905) bewiesen, und manche oben angeführte Beobachtungen über die Verteilung der Pflanzen auf den beschriebenen Mooren mögen wohl zur Bestätigung dessen dienen, daß neben den physikalischen fast mehr noch die chemischen Eigenschaften des Bodens bestimmenden Einfluß auf die Zusammensetzung der Pflanzendecke wie auf Gestalt und Bauverhältnisse der einzelnen Pflanzen haben.

Daß der Kalkgehalt des Bodens bei der Ernährung der Pflanze eine bedeutende Rolle spielt, kann nicht geleugnet werden. Gewisse Kalkverbindungen sind wichtige Nährsalze der Pflanze, wie die salpetersauren, phosphorsauren und schwefelsauren Kalksalze. Welchen Einfluß die letzteren auf die Zusammensetzung der Sumpfflora, insbesondere das Vorkommen gewisser Bakterien haben, zeigt die Häufigkeit der Schwefelbakterien (*Beggiatoa*, *Thiothrix*, *Lamprocystis roseo-persicina*, *Micrococcus ruber*) in den Gipskeuper-rändern des Schwenninger und Dürrheimer Moors, sowie das Fehlen oder die Seltenheit derselben in den Hochmooren des Granitgebiets von Triberg.

Es muß aber zugegeben werden, daß man vielfach den Einfluß des Kalks auf die Vegetation überschätzt hat. Manche sogenannte Kalkpflanzen lassen sich auch auf kalkarmen Böden kultivieren. Auch ausgesprochene Kieselpflanzen, sogar die kalkfliehenden *Sphagna*, haben C. A. WEBER und GRAEBNER in Gefäßen mit reinem Kalkwasser gezogen, aber nur dann, wenn dasselbe arm an Pflanzennährsalzen war. Allein diese Kulturversuche ergeben wie die künstlichen Anpflanzungen in botanischen Gärten doch wohl oft ein etwas anderes Resultat, als die natürliche Verbreitung der Pflanzen es liefert (denken wir an das Verhalten der von uns gezüchteten Tiere), und zudem stehen diesen Versuchen andere gegenüber, so die von DÜGGELI an *Sphagnum medium* var. *purpurascens*, *fuscum*, *rubellum* und *papillosum* auf einem Hochmoor im Sihltal ausgeführten. „Eine zwei- bis dreimalige geringe Bestäubung mit Kalkpulver genügte, um den Tod der *Sphagna* herbeizuführen.“ Diese und ähnliche, übrigens hinreichend bekannte Versuche lassen den überaus ungünstigen Einfluß des Kalkes auf die charakteristische Hochmoorflora (*Sphagnum*, *Drosera* usw.) deutlich erkennen.

Wenn GRAEBNER und WEBER bei ihren Versuchen zu dem Resultat gelangen, daß die Hochmoorpflanzen ein nährstoffreiches Substrat nicht vertragen und ein kalkiges nur deshalb nicht, weil dieses

in der Regel nährstoffreich sei, so ist dem entgegenzuhalten, daß *Sphagnum* und *Drosera* auf granitischem Boden, sofern nur die andern Lebensbedingungen erfüllt sind, sehr gut gedeihen. Granit stellt aber zweifellos ein kalireiches, meist auch magnesia- und phosphorsäurehaltiges, also doch einigermaßen mineralstoffreiches, wenn auch meist kalkarmes Substrat dar. Es ist also in erster Linie die Kalkarmut, die die Granitböden in Gegensatz zu den Kalksteinböden bringt und demnach nicht zulässig, dieselben ohne weiteres zu den nährstoffarmen Böden und dann weiter den Kalksteinböden gegenüber zu stellen, wie dies GRAEBNER in „WARMING, Ökologische Pflanzengeographie“ zu tun scheint, indem er schreibt: „Man hat übersehen, daß fast alle Kalkböden reich sind an löslichen Mineralstoffen, und dieser Reichtum schließt die Pflanzen nährstoffarmer Böden aus; dazu kommen die wichtigen physikalischen Eigenschaften der Kalkböden gegenüber den Granitböden. Der höhere und geringere Nährstoffgehalt des Bodens ist es, der vorzugsweise in allen Gebieten der Erde die Grundverschiedenheit der Pflanzenvereine ausmacht.“

Bei unsern Untersuchungen im Schwenninger Moor haben wir wiederholt gesehen, daß die Vegetation des Torfbodens hauptsächlich im Bereiche des Hochmoors viel Gemeinsames mit der des sogenannten Kieselbodens hat, der in dem Schwenninger Gebiet ein stark ausgelaugter, überhaupt mineralarmer staubartig feiner, vollkommen kalkfreier Sandboden ist, daß also Sand und Moor ähnliche Pflanzenvereine tragen. Es ist klar, daß die Ähnlichkeit der Kiesel- und Moorflora hier in erster Linie von den chemischen, nicht von den physikalischen Eigenschaften des Bodens herrühren muß. Von oben genannten Kieselpflanzen, welche auch im Moor vorkommen, seien als besonders charakteristisch hervorgehoben: *Calluna vulgaris*, *Sagina nodosa*, *Spergularia rubra*, *Rumex acetosella*, *Juncus squarrosus*, *Aira flexuosa*, *Lycopodium clavatum*, *Polytrichum juniperinum*. Merkwürdig ist auch, daß manche Heidepflanzen (vor allem *Calluna vulgaris*) sowohl im trockenen Sande als auch im nassen Moore gedeihen.

Bei der Verbreitung der Arten und Bildung der Pflanzenvereine spielt gewiß auch der Kampf der Arten untereinander eine hervorragende Rolle. Versuche in botanischen Gärten zeigen, daß viele Pflanzen dem Boden gegenüber ziemlich gleichgültig sind, gewisse extreme chemische und physikalische Verhältnisse, z. B. größerer Salzgehalt (*Scirpus Tabernaemontani*), großer Reichtum an

Kalk (*Eunotia arcus*, *Tolypothrix*, *Philonotis calcarea* u. a.) abgerechnet, solange sie nämlich keine Mitbewerber haben. Stellen sich solche ein, so fragt es sich, welche Pflanzen am günstigsten eingerichtet sind, die gegebenen klimatischen und edaphischen Verhältnisse am besten auszunutzen und das Feld zu behaupten, und welche weichen müssen.

Was schließlich den Artenreichtum einer Vegetation betrifft, so ist dieser um so größer, je mannigfaltiger die Bodenverhältnisse eines Gebietes sind, was sich klar auf dem Schwenninger Zwischenmoor, verglichen mit den an Pflanzenarten armen Schonacher Hochmooren, zeigt. Natürlich spielt hier auch die verschiedene Höhenlage eine nicht unbedeutende Rolle.

2. Die ökologischen Pflanzenvereine der Torfmoore.

Von den vier ökologischen Gruppen des Pflanzenreichs (Hydrophyten, Xerophyten, Halophyten und Mesophyten) kommen auf unsern Mooren alle mit Ausnahme der Halophyten vor, wenn man vereinzelt Erscheinungen an Wegen, wie *Atriplex patulum* var. *angustifolium*, und solche Formen abrechnet, welche, wie *Plantago major* und *Hieracium umbellatum*, gewöhnlich in dünnblättriger Binnenlandform, am Meeresstrand jedoch als dickblättrige Salzvarietät auftreten.

A. Die Hydrophytenvegetation.

Die Vereine derselben umfassen Pflanzen, welche entweder ganz oder größtenteils von Wasser umgeben sind oder in von Wasser durchtränktem Boden wachsen. Meist sind sie weich und wasserreich; ätherische Öle kommen in der Regel nicht bei ihnen vor (nur die in Sümpfen der Baarmore häufige *Mentha aquatica* var. *verticillata* und noch mehr die stark riechende *Mentha grata*, die im Moosweiher und Dürrheimer Moor tief im Wasser, auf Unterwahr auch auf trockenerem Lande steht, sowie die ebenfalls häufige *Lysimachia thyrsoiflora* mit ihren rot drüsig-punktierten Blättern und Blüten machen hievon eine Ausnahme); auch tragen sie nie Dornen. (*Cirsium palustre* und *rivulare*, erstere stark, letztere schwach dornig, sind an den Rändern der Schwenninger und Dürrheimer Moore häufig, gehören aber eigentlich zu den Wiesenpflanzen, also in die Gruppe der Mesophyten.)

Das von Humussäuren geschwängerte Wasser unserer Moore ist sehr schwach lufthaltig, daher sauerstoffarm; in offenen Ge-

wässern findet durch Wind und Wellenschlag eine Vermehrung des Sauerstoffgehalts statt. In den Hochmooren hat das Wasser eine braune Farbe, welche von freien Humussäuren herrührt; in den Flachmooren ist es farblos, klar, da der hier reichlich vorhandene Kalk die Humussäuren bindet.

Wegen der Atmung und Kohlensäure-Assimilation müssen die Pflanzen Einrichtungen haben, welche ihnen die Aufnahme von Sauerstoff und Kohlensäure im Wasser erleichtern. Viele untergetauchte Gewächse sind stark verästelt und tragen Blätter, die ähnlich den Kiemen der Wassertiere in haarfeine Zipfel zerteilt oder lang und schmal sind (*Utricularia*, *Ranunculus aquatilis* var. *submersus*, *R. divaricatus*; hierher gehören auch die Tauchblätter von *Oenanthe aquatica* und von *Hippuris vulgaris* var. *fluviatilis*). Wohl aus demselben Grunde tragen manche Algen (*Bulbochaete*, einige Arten von *Chaetophora* und *Colochaete*, besonders aber das mit reichen Astquirlen versehene *Batrachospermum vagum*, auch *Stigeoclonium flagelliferum* und *longipilum*) lange feine Haare an den Zweigenden oder auf den Zellen scheibenförmiger Verbände. Bei den genannten Algen jedoch, besonders bei dem sehr lichtempfindlichen *Batrachospermum vagum*, dienen die chlorophyllosen Haare wohl in erster Linie als Lichtschutzapparate. Die Gewebe der meisten höheren Gewächse (*Typha*, *Sparganium*, *Scirpus*, *Juncus*, *Equisetum* u. a.) sind von großen Luftlücken durchzogen; bei *Utricularia* und *Lemna* befähigen diese auch zum Schwimmen.

Das Absorptionsvermögen des Wassers für Gase nimmt bekanntlich bei steigender Temperatur ab. Dies ist, abgesehen von den hier in erster Linie in Betracht kommenden Beleuchtungsverhältnissen, wohl auch der Grund, warum manche Wasserpflanzen (und Wassertiere) bei zunehmender Wärme im Sommer mehr oder weniger verschwinden (gewisse Diatomeen, z. B. *Meridion*, besonders aber Plankton-Flagellaten, wie *Dinobryon*, *Hyalobryon*, *Cyclonexis*, *Chlorodesmus*, einige Infusorien, z. B. *Holophrya simplex*, *Ophrydium*, und viele Copepoden). Wahrscheinlich wird bei diesen Organismen im Sommer neben dem Lichtoptimum auch das Optimum der Wärme überschritten. Bemerkenswert ist, daß im Hochsommer die Cyanophyceen, zumal die Oscillatorien, zunehmen, also Algen, welche bekanntlich die einzigen Bewohner sehr warmer Quellen sind.

Die oben angeführte Vergrößerung der äußeren Oberfläche durch Verästelung und fein zerteilte Blätter erleichtert nicht nur die Atmung und Kohlensäureassimilation, sondern auch die Aufnahme

der im Wasser gelösten Nährstoffe; diese Aufnahme geht bei submersen Gewächsen an der ganzen Oberfläche vor sich, weshalb die Epidermis derselben zart und nur schwach kutikularisiert ist.

Die nährstoffarmen Gewässer der Hochmoore (also der Schonacher, größtenteils auch des Schwenninger Moors) haben eine ganz eigentümliche Flora und Fauna; viele der in sonstigen Binnengewässern und Sümpfen lebenden Organismen sind wegen Nahrungsmangel, besonders aber auch wegen der freien Humussäuren, hier ausgeschlossen, obgleich die Verbreitung dieser Wasserorganismen durch Wind, Wasservögel und Wasserinsekten leicht geschehen könnte.

a) Das Plankton.

Es besteht aus mikroskopischen, meist einzelligen, einzeln oder in Kolonien lebenden Organismen, die unter der Oberfläche des Wassers schwebend herumtreiben oder auf derselben schwimmen. Ihr spezifisches Gewicht muß ungefähr das des Wassers und diesem der Tiefe nach angepaßt sein. Als Schwebevorrichtungen dienen hauptsächlich: die Vergrößerung der Körperoberfläche, häufig durch Fäden, Borsten, Stacheln und stärkere Fortsätze (z. B. Peridineen, besonders *Ceratium*, unter den Flagellaten *Mallomonas Ploessli*, *Trachelmonas*, *Phacus longicauda*, unter den Desmidiaceen *Staurastrum gracile* u. a.), ferner die Vereinigung zu ketten-, stern-, buschförmigen, kugeligen und anders gestalteten Kolonien (manche Diatomeen, z. B. *Tabellaria fenestrata*, besonders var. *asterionelloides*, Schizophyceen, mehrere eine „Wasserblüte“ bildend, ferner *Cyclonexis annularis*, *Chlorodesmus hispida*, *Dinobryon sertularia* und *stipitatum*, *Synura*, *Synerypta* u. a. Flagellaten), endlich Gasvakuolen bei schwimmenden Cyanophyceen. Die Stacheln haben wie die Gehäuse bei vielen noch den Zweck des Schutzes (auffallend stark ist das Stachelkleid bei der im Blindensee zeitweise ungemein häufigen *Mallomonas Ploessli* entwickelt). Von Bacillariaceen kommen hier nur die Planktondiatomeen in Betracht, welche sich von den Grunddiatomeen dadurch unterscheiden, daß sie dünnere Schalen ohne Rhaphen, aber Schwebevorrichtungen haben, während die stärkeren Schalen der letzteren mit Nähten zum Austritt der lokomotorisch wirkenden Plasmafäden versehen sind.

Mehrere Cyanophyceen des Torfmoors können eine „Wasserblüte“ bilden, wie *Microcystis flos aquae*, *Anabaena flos aquae*,

Coelosphaerium Kützingianum u. a. Sie haben im Protoplasma kleine, unregelmäßige, mit Luft erfüllte Räume — Gasvakuolen (bei *Anabaena circinalis* sehr deutlich sichtbar), welche jedoch den reifen Sporen fehlen, damit diese zu Boden fallen.

Zum Plankton gehören auch gewisse Chlorophyceen (z. B. Volvocaceen, besonders *Volvox* und etliche Arten der Gattung *Chlamydomonas*; auch einige *Tetrasporaceae* und *Protococcaceae*), endlich noch viele Bakterien, die auf dem Wasser schwimmen, so *Spirillum*, *Spirochaete*, zu gewissen Zeiten auch *Lamprocystis roseo-persicina*, welche den Faulschlamm mehrerer Teiche, besonders des Dürheimer Moors, überzieht, aber aufsteigend mit Oscillatorien eine Wasserblüte bildet.

Zu diesem, meist aus einzelligen Organismen gebildeten *Phytoplankton* kommt noch das reich entwickelte, aus ein- und vielzelligen Wesen bestehende, sapropelbildende *Zooplankton*, zu welchem die freischwimmenden Ciliaten, Rotatorien, Gastrotrichen, Turbellarien, Oligochaeten, Copepoden, Daphniden, Ostracoden, Hydrachniden, Insektenlarven usw. zu rechnen sind.

b) Die Hydrochariten oder litorale Schwimmvegetation.

Ihren Namen trägt sie nach der bei uns in Oberschwaben da und dort vorkommenden, in Norddeutschland sehr häufigen Schwimmpflanze *Hydrocharis morsus ranae*. Vom Plankton unterscheiden sich ihre Vereine durch das Vorkommen von Moosen und Blütenpflanzen und mehrzelligen, seltener einzelligen Algen. In nährstoffreichem Wasser (also im Dürheimer Flach- und an den Rändern des Schwenninger Zwischenmoors) sind es von Sporenpflanzen nur Algen, die hierher gehören, und zwar besonders Conjugaten (*Zygnema*, *Spirogyra*, *Mougeotia*, sehr viele Desmidiaceen), ferner Ulothrichaceen, Chaetophoraceen, Oedogoniaceen und Cladophoraceen, auch *Vaucheria*. Durch die Diatomeen und Peridineen wird diese Vegetation mit dem Plankton verbunden. Von Blütenpflanzen kommen in den Baarmooren in Betracht: untergetauchte (*Utricularia vulgaris* und *minor*, *Lemna trisulca*) und schwimmende (nur *Lemna minor*).

In nährstoffarmem Wasser, also in den Schonacher Hochmooren und in der Mitte des Schwenninger Zwischenmoors, ist es fast nur flutendes und schwimmendes *Sphagnum* (*Sph. cuspidatum* var. *plumosum*, *mollissimum* und *submersum*), welches hierher gehört und oft mit *Hypnum fluitans* die Kolke erfüllt. Diese Formen sind

dem flutenden Wasserleben angepaßt. Im Gegensatz zu den terrestrischen Torfmoosen laufen bei den flutenden und schwimmenden die Äste nicht am Stengel herab, da sie nicht wie bei diesen eine abwärts gehende Leitung des Meteorwassers zu vermitteln haben, sondern sie stehen von der Hauptachse ab; auch sind die Internodien sämtlicher Achsen, wie dies bei allen flutenden Pflanzen der Fall ist, stark gestreckt, nicht gestaucht wie bei den landlebenden Torfmoosen.

Die Nahrung wird mit der ganzen Oberfläche aufgenommen, daher fehlt die Wurzel (*Utricularia*) oder dient hauptsächlich als Organ zur Herstellung des Gleichgewichts (*Lemna*). Geschlechtliche Fortpflanzung tritt gegenüber der vegetativen, durch Teilung bewerkstelligten Vermehrung zurück. *Utricularia vulgaris* ist insektenblütig und fruktifiziert, wenn auch nicht häufig, auf dem Dürzheimer Moor und an der badischen Landesgrenze auf Dürzheimer Markung, während ich *Utricularia minor* und die *Lemna*-Arten in unsern Mooren nie blühend gesehen habe. Die Vermehrung geschieht bei diesen Pflanzen gewöhnlich durch Sprossung mit nachfolgender Teilung.

Wie die eigentlichen Wasserpflanzen überhaupt, so sind auch die Hydrochariten größtenteils einjährig, z. B. viele Algen. Die Blütenpflanzen perennieren und verzüngen sich durch knospenartige Wintersprosse (*hibernacula*), welche im Herbst auf den Grund sinken und im Frühling aufsteigen (*Utricularia*), oder es überwintern am Boden die jüngeren, noch mit Luft erfüllten Sprosse (*Lemna*) oder besondere inhaltsreiche Zellen (*Cladophora fracta*, die jedoch nur in freischwimmendem Zustande hieher gehört).

c) Vegetation der Nereiden.

Sie bildet den Übergang von der vorhergehenden zur folgenden Pflanzenformation und umfaßt die auf fester Unterlage aufsitzenden oder als Epiphyten auf anderen Pflanzen (seltener auf Tieren) lebenden Hydrophyten. An felsigen Meeresküsten und in reißenden Strömen der heißen Zone in großer Zahl und Mannigfaltigkeit auftretend, erreicht sie in den Mooren nur eine geringe Entwicklung und besteht fast nur aus Algen, welche hier wegen ihres besonderen Interesses etwas genauer aufgeführt werden sollen.

1. Dem *Cladophora*-Typus KIRCHNER's gehören festsitzende, im Wasser flutende, faden- und büschelförmige Blau-, Grün- und Rotalgen an.

Von Schizophyceen: *Tolypothrix lanata* und *tenuis* an Wassermoosen, besonders an *Hypnum fluitans*, im Schwenninger und Dürzheimer Moor; *Calothrix fusca* in den Lagern von *Nostoc*, *Chaetophora*, *Batrachospermum* und *Schizochlamis*, sowie in den Kolonien des Infusors *Ophrydium versatile* in den Baar- und Schonacher Mooren; *Calothrix ascendens* an Wassermoosen und Blütenpflanzen der Baarmoore; *Calothrix parietina* an abgestorbenen Pflanzenteilen ebendort.

Von Chlorophyceen: *Mischococcus confervicola* an *Utricularia minor*; *Ulothrix zonata* in den Baar- und Schonacher Mooren, jedoch selten, an allerlei Gegenständen festsitzend; *Chaetophora pisciformis*, *elegans* und *tuberculata* an Sumpfpflanzen und auf Gehäusen von *Limnaea stagnalis* und *Planorbis marginatus* im Schwenninger, *Ch. elegans* auch in den Schonacher Mooren; *Stigeoclonium falklandicum*, *tenuis*, *flagelliferum* und *longipilum* an *Utricularia*, *Lemna* und anderen Wasserpflanzen, sogar an *Arcella*-Gehäusen des Schwenninger Zwischenmoors und der Schonacher Hochmoore; *Microthamnion Kützingianum* und *strictissimum* an *Utricularia*, *Hypnum fluitans*, *Sphagnum cuspidatum* und anderen Wassermoosen, sowie auf Confervaceen der Baar- und Schonacher Moore; *Oedogonium Vaucheri*, *capillare* und *Rothi* auf *Utricularia vulgaris* und *Sphagnum* im Schwenninger Moor; *Cladophora fracta* im Dürzheimer Moor, anfangs angewachsen an *Phragmites communis* und *Typha latifolia*, später freischwimmende Watten bildend — auch in der Neckarquelle.

Von Rhodophyceen: *Batrachospermum vagum* an abgebrochenen Ästen von *Pinus montana* und anderen abgestorbenen Pflanzenteilen im Blindensee.

2. Der Diatomeentypus bildet gelbbraune, krustenförmige oder gallertige Überzüge, seltener an abgestorbenen Pflanzenteilen, meist jedoch epiphytisch auf lebenden Gewächsen. Außerordentlich stark entwickelt sind solche Überzüge an *Heleocharis acicularis*, welche, wie oben gesagt, an der Nordseite den äußersten Saum um den Moosweiher bildet. Fast ausschließlich gehören hieher Bacillariaceen, daneben auch einige Cyanophyceen. Ich führe dieselben nach den von FRÜH-SCHRÖTER aufgestellten Gruppen auf.

a) Mit der Schalen- oder Gürtelseite aufsitzende Diatomeen: *Cocconeis pediculus* und *placentula*, im Dürzheimer Moor sehr häufig, mit der Schalseite auf *Cladophora fracta* sitzend; *Epi-themia turgida*, *sorex*, *zebra* und *argus* im Schwenninger und

Dürreheimer Moor, mit der Gürtelseite auf Fadenalgen und *Utricularia* sitzend.

β) Mit einem Ende festsitzende Bacillariaceen: *Synedra lunaris* sehr häufig an Fadenalgen und *Utricularia* im Schwenninger und Dürreheimer Moor, ebenso *Synedra ulna*, *oxyrhynchus*, *radians* und *capitata*, letztere nur im Dürreheimer Moor gefunden.

γ) Flutende, an einem Ende festsitzende Ketten von Bacillariaceen: *Diatoma vulgare* und *elongatum* auf verschiedenen Wasserpflanzen der Baar- und Schonacher Moore; *Fragilaria virescens* und *capucina* ebenso; *Tabellaria flocculosa*, häufig an Fadenalgen, *Utricularia* und anderen Pflanzen.

δ) Auf langen Gallertstielen festsitzende Bacillariaceen: *Gomphonema capitatum*, *constrictum*, *intricatum* und *tenella*, sämtlich, größtenteils häufig, auf *Cladophora*, *Oedogonium* und *Utricularia* der Baarmore; *Rhoicosphenia curvata* seltener ebendort; *Cymbella cistula*, *lanceolata* und *gastroides* häufig im Schwenninger und Dürreheimer Moor.

ε) In Gallertscheiden eingeschlossene Bacillariaceen: *Navicula (Encyonema) lacustris* im Schwenninger Moor. *Fanheurckia vulgaris* im Wolfbauernmoor und Blindensee; *Cymbella prostrata* (je und je) und *caespitosa* (seltener) im Schwenninger Moor.

ζ) Kugelige oder ausgebreitete Gallertkolonien bildende Schizopyceen: *Rivularia natans* an *Chara fragilis* in den Weiherwiesensümpfen.

3. Der *Coleochaete*-Typus bildet festanliegende Überzüge von Grünalgen, selten von Blualgen auf Pflanzen und Tieren: *Chamaesiphon incrustans* und *confervicola* an *Chara* und *Utricularia* in den Baarmoren; *Coleochaete orbicularis* und *scutata* an Wassermoosen und Wurzeln von *Lemma* und *Ranunculus aquatilis* var. *submersus* der Baarmore; *Chaetopeltis orbicularis* auf *Utricularia vulgaris* der Baarmore; *Bulbochaete setigera*, *pygmaea*, *rectangularis* und *minor* an *Utricularia*, *Sphagnum* und anderen Pflanzen auf Schwenninger und Schonacher Mooren; *Palmella stigeocloni* an verschiedenen Wasserpflanzen in Torfgräben des Schwenninger Moors, an *Glyceria fluitans* im Wolfbauernmoor; *Palmella muscosa* massenhaft an *Stellaria uliginosa* in einem Abflußgraben des Wolfbauernmoors; *Apiocystis Brauniana* an Fadenalgen, *Utricularia* und *Navicula* im Schwenninger Moor; *Characium*

Naegeli an Fadenalgen und *Utricularia* der Baarmoor, an *Ulothrix subtilis* im Blindenseemoor; *Characium pyriforme* an *Utricularia minor*, Schwenninger Moor; *Chlorangium stentorinum* auf *Cyclops viridis*, Culiciden- und Ephemeridenlarven und auf *Arrenurus* in den Baarmooeren.

Als Anhang zur Nereïdenvegetation sei hier noch kurz die festsitzende Sumpffauna des Moors zusammengestellt.

Unter den Flagellaten sind als dauernde oder vorübergehende Epizoën zu nennen: *Oikomonas termo* und *mutabilis*, gefunden an *Utricularia* und Ephemeridenlarven, sowie an der auf einer *Corethra*-Larve wachsenden *Cladotrix dichotoma* und auf Gehäusen der ihrerseits wieder auf *Cyclops* lebenden *Cothurnia imberbis*; *Cephalothamnium cyclopus* und *cuneatum* auf *Cyclops*-Arten; *Dendromonas virgaria* auf *Chara fragilis*; *Anthophysa vegetans* an *Utricularia* und anderen Pflanzen; *Deltomonas cyclopus* auf *Cyclops*; *Dinobryon utriculus* auf *Utricularia* und verschiedenen Fadenalgen; *Hyalobryon ramosum* auf *Mougeotia parvula*, *Ulothrix subtilis* und *Ophiocytium majus*; *Colacium calvum* und *vesiculum* auf Cyclopiden und Ephemeridenlarven.

Die Ciliaten stellen zur Nereïdenfauna ebenfalls ein bedeutendes Kontingent. Mehrere Arten der Gattung *Stentor* leben in Gallerthüllen angeheftet an Pflanzen, können aber ihre Behausung jederzeit verlassen und freischwimmend den Wohnsitz wechseln; unter ihnen traf ich *Stentor Roeseli* und *St. Baretti* häufig an *Utricularia* und *Chara fragilis*. Die Mehrzahl der Vorticellidinen ist den größten Teil ihres Lebens sesshaft und führt nur als Schwärmer oder beim Ortswechsel ein freies Leben. Unter ihnen fand ich *Scyphidia limacina* auf Gehäusen von *Planorbis marginatus*, die Gattung *Vorticella* an *Utricularia*, Fadenalgen und anderen Wasserpflanzen; die Gattungen *Carchesium* und *Epistylis* auf *Cyclops*, Phryganidengehäusen, Fadenalgen und *Utricularia*; *Rhabdostyla brevipes* auf Ephemeridenlarven, Cyclopiden und Daphniden, eine sehr merkwürdige Varietät dieser Art, *Rhabdostyla brevipes* var. *epinaïs*, auf den Borsten von Naïden (*Naïs uncinata*, *Chaetogaster niveus*, *Acolosoma quaternarium*); *Opercularia berberina*, *nutans*, *articulata* und *coarctata* auf *Utricularia minor*, seltener *vulgaris*, *Opercularia cylindrata* auf *Cyclops*; *Pyxidium cothurnoides* auf *Cypris*; *Cothurnia crystallina* an *Utricularia*, *Lemma*, *Cladophora*, *Cothurnia Sieboldi* auf *Utricularia vulgaris*, *Cothurnia imberbis* auf *Cyclops*. — Hieher gehören noch die im

Schwenninger Moor besonders im Frühling und Vorsommer auffallenden, bis apfelgroßen Kolonien von *Ophrydium versatile*, welche an *Potamogeton natans*, *Sparganium minimum*, *Comarum palustre* und anderen Pflanzen befestigt sind, häufig auch freischwimmen.

Unter den Suctorien (Sauginfusorien) fand ich *Podophrya fixa* und *Tokophrya Steini* auf den Gehäusen von *Planorbis marginatus*, *Tokophrya cyclopus* an den Ruderantennen von *Cyclops* und *Acincta linguifera* an den Beinen einer Wassermilbe (*Hydrophantes ruber*).

Nicht wenige weibliche Rädertiere leben ebenfalls nur in der Jugend freischwimmend, heften sich aber bald dauernd an Pflanzen und wechseln nur vorübergehend ihren Wohnort. Ich sah die Gattung *Floscularia* häufig in den Gabeln der Blattabschnitte von *Utricularia*, *Limnias ceratophylli* an eben genannter Pflanze, die seltene *Tubicularia najas*, sowie *Cephalosiphon limnias* an *Utricularia minor*, *Oecistes crystallinus* an *Sphagnum cuspidatum* var. *plumosum*.

Endlich seien hier noch die Bryozoenstöcke von *Fredericella* sp.? an *Myriophyllum verticillatum* erwähnt.

d) Die Limnäenvereine oder die Schlammvegetation.

Während die bisher behandelten Vereine schwimmende und schwebende oder auf toten oder lebenden Körpern sesshafte Pflanzen umfassen, sind die Genossen der limnetischen Vereine an den Boden gebundene, mit untergetauchten oder mit Schwimmblättern versehene Wasserpflanzen (mit Ausnahme vieler Grunddiatomeen, welche mittels Protoplasmafäden auf dem Schlamm umherkriechen).

Die Limnäenflora besteht in den nährstoffreichen Gewässern der beschriebenen Moore (also besonders im Dürrheimer, aber teilweise auch im Schwenninger, zumal an der Grenze gegen die Keuperformation hin) aus höher organisierten Grünalgen (vorzugsweise Characeen, mehr kalkreiches Wasser liebend, besonders auf Mergelboden der Dürrheimer Markung), Moosen (das teilweise schon der Hydrocharitenformation angehörige *Hypnum fluitans*, hauptsächlich var. *submersum*, *H. cranulatum*, *aduncum*, *scorpioides* u. a.), aus Blütenpflanzen (*Hippuris vulgaris* f. *fluvialis* in einem Sumpf beim Zollhaus und im Dürrheimer Moor, *Potamogeton pusillus* und *natans*, *Sparganium minimum* — steht auf dem Übergang vom nährstoffreichen zum nährstoffarmen Wasser, Moosweiher, Weiherwiesen-sümpfe —, *Ranunculus aquatilis* f. *submersus* und *R. dicaricatus*).

In nährstoffarmen Gewässern (also teilweise im Schweninger Moor, besonders im nördlichen, der Lettenkohle angehörigen Teil, namentlich aber in den Schonacher Hochmooren) ist die Limnäenvegetation viel ärmer. Von Lebermoosen gehört hierher *Scapania uliginosa* in einem Kolk des Wolfbauernmoors; von Laubmoosen sind es vorherrschend die *Sphagnum*-Arten der Kolke und nassen Schlenken (*Sphagnum rubellum*, zumal var. *versicolor*, *Sph. medium* var. *purpurascens* z. T., *Sph. riparium*, *recurrum* mit der Form *mucronatum* und *Sph. cuspidatum*); von Blütenpflanzen findet sich auf den Schonacher Hochmooren *Montia rivularis*.

In diesen, teilweise schon in den vorigen Pflanzenvereinen tritt die Abhängigkeit des Blattbaus und der Blattform vom umgebenden Medium ganz auffallend hervor. Die untergetauchten Blätter entbehren der Spaltöffnungen; der Transpirationsstrom wird durch Diffusion ersetzt, daher sind die Gefäße reduziert. Bei den dorsoventral gebauten Schwimmblättern befinden sich die Spaltöffnungen vorwiegend auf der Oberseite, die Epidermis ist chlorophyllfrei, die Cuticula fettig, also unbenetzbar; so sind die Spaltöffnungen vor dem Eindringen des Wassers geschützt. *Potamogeton natans* hat ovale Schwimmblätter, *Sparganium minimum* Bandblätter, *Potamogeton pusillus* und *Hippuris vulgaris* f. *fluvialis* tragen schmallineale Blätter. In fadenförmige Abschnitte geteilte Blätter (den Kiemen mancher Insektenlarven ähnlich) treffen wir schon bei der zu den Hydrochariten gehörigen *Utricularia*, in dieser Vegetation bei *Ranunculus aquatilis* f. *submersus* und *R. divaricatus*. Diese fein zerteilten Blätter sind nicht nur zur Atmung und zur Aufnahme der Nahrung sehr geeignet, sondern auch geschickt, dem Anprall der Wellen auszuweichen.

Was die Fortpflanzung betrifft, so tritt hier die geschlechtliche mehr in den Vordergrund. Bei den Kryptogamen (Charen und Moosen) geht sie bekanntlich nur im Wasser vor sich. Die Blütenpflanzen heben ihre Infloreszenzen über das Wasser empor und sind teils windblütig (*Sparganium minimum* und *Potamogeton*) teils insektenblütig (*Ranunculus aquatilis*). *Hippuris*, *Potamogeton* und *Ranunculus* verbreiten sich durch Stocksprosse im Schlamm und bilden dort Ableger.

Als Anhang zur Limnäenvegetation seien hier nach WARMING-GRAEBNER noch die Schizophyceenvereine genannt. Wie bekannt treten sie hauptsächlich in warmen Quellen und am Meeresboden auf, aber auch am Boden der Süßwässer, häufig auch am

faulschlammigen Grunde der flachen Gewässer der Baarmore. Hier kommen in erster Linie in Betracht die *Beggiatoa*-Arten, welche als kreideweiße, flockige Massen den Boden der Moirlachen überziehen (in denselben oft massenhaft das Infusor *Uronema griseolum*), ferner die an ähnlichen Orten lebenden *Thiothrix*-Arten und *Micrococcus ruber*, die schon beim Plankton erwähnte *Lamprocystis rosco-persicina* und andere Bakterien, endlich besonders die Oscillatorien und in Gemeinschaft mit ihnen manche Euglenen, z. B. *Euglena deses*, viele Astasiiden und Peranemiden. Die Schizophyceenvereine bilden an den genannten Orten eine oft sehr üppige Saprophytenvegetation, welche von den am Grunde angehäuften organischen Massen, also auf dem Sapropel, lebt; einzelne Arten können, wie schon gesagt, mittels Gasvakuolen als „Wasserblüte“ an die Oberfläche emporsteigen, z. B. *Lamprocystis rosco-persicina* im Verein mit Oscillatorien. Die Schwefelbakterien (*Beggiatoa*, *Thiothrix*, *Micrococcus ruber*, *Lamprocystis rosco-persicina*) nehmen den bei der Zersetzung organischer Reste im Wasser entstehenden Schwefelwasserstoff auf und reduzieren ihn zu Schwefel und Wasser; so entstehen in ihren Zellen die stark lichtbrechenden, unter dem Mikroskop deutlich sichtbaren Schwefelkörnchen.

Ein reiches Tierleben bevölkert diese saprophile Schizophyceenvegetation. Sie besteht aus Rhizopoden (nackten und beschalten Amöben, unter diesen *Arcella vulgaris*, *dentata*, *mitrata*, *Hyalosphenia papilio*, *cuneata* und *elegans*, viele Arten von *Difflugia*, *Centropyxis aculeata*, *Englypha alveolata* und *ciliata*, *Cyphoderia ampulla*), Heliozoön (besonders häufig *Acanthocystis turfacea*, seltener *erinaceus*, *Actinophrys sol* und *Actinosphaerium Eichhorni*), Mastigophoren (außer zahlreichen Proto- und Polymastiginen besonders viele Euglenen, am häufigsten *E. velata*, *gracilis* und *deses*, auch *oxyaris*, seltener die schöne *E. spirogyra* u. a., und verwandte Formen, wie *Astasia margaritifera* und *curvata*, die interessante *Distigma proteus*, *Peranema trichophorum*, *Heteronema*, *Dinema griseolum*, *Tropidoseyphus octocostatus* u. a.), Ciliaten (*Opisthodon niemeccensis*, *Spirostomum teres* und *ambiguum* und die sonst seltene, noch wenig bekannte *Drepanomonas dentata*), Nematoden und Oligochaeten (besonders *Limnodrilus Udekemianus*, unser häufigster Wasserregenwurm) und aus Muscheltieren (*Sphaerium corneum*, *Calycedina lacustris*, *Pisidium nitidum*, *obtusale* und im Wolfbauernmoor auch die seltene *ovatum*).

Aus der Gruppe der Sumpfpflanzenvereine kommt für unsere Moore in Betracht

e) die Helophytenvegetation,

d. h. die im Wasser festgewurzelte oder an wasserreichen Boden gebundene Formation mit in die Luft ragenden Laubspossen. Bei dauernder Überflutung können die meisten der hierher gehörigen Pflanzen ihren Bau ändern und zu eigentlichen, d. h. zu schwimmenden oder tauchenden Wasserpflanzen werden, z. B. *Hippuris vulgaris* wird zu *H. vulgaris* f. *fluvialis*; die Landform von *Polygonum amphibium* verwandelt sich in die schwimmende Form *P. amphibium* var. *natans*. Die Mehrzahl besteht aus mehrjährigen Pflanzen mit kriechenden Rhizomen oder mit Ausläufern. Zum Zweck der Ernährung und Verbreitung besitzen diese eine große vegetative Wanderfähigkeit und sind unterirdisch bei *Equisetum*, *Typha*, *Phragmites*, *Scirpus Tabernaemontani*, *Helcocharis*, *Eriophorum polystachium*, *Sparganium erectum* und *simplex*, *Scheuchzeria palustris*, *Epipactis palustris*, *Andromeda*, *Vaccinium uliginosum*, *Lysimachia vulgaris* und *thyrsiflora* u. a.; oberirdisch bei *Vaccinium oxycoccus*. Eine geringe oder fast gar keine vegetative Wanderfähigkeit haben die rasen- oder horstbildenden Helophyten, z. B. *Eriophorum vaginatum*, *Carex paniculata* und *canescens*. Sie legen in gewisser Höhe Erneuerungssprosse an, durch welche der Horst nicht nur ein vertikales, sondern auch ein, freilich geringes, peripherisches Wachstum erhält.

Unterscheidend ist für die Helophyten wie für die früher behandelten Pflanzenvereine, ob sie dem nährstoffreichen oder nährstoffarmen Wasser angehören. Die ersteren bilden im wesentlichen die Vegetation des Flachmoors, die andern die des *Sphagnum*- oder Hochmoors. Die Vegetation des Zwischenmoors, d. h. eines infolge Emporwachsens aus dem Wasser zum Hochmoor fortgeschrittenen Flachmoors oder, mit andern Worten, eines Flachmoors mit aufgelagertem Hochmoor, trägt in den mittleren Partien Hochmoor-, in den äußeren Flachmoorcharakter, wie wir dies im Schwenninger Moor so klar sehen konnten. Die Klasse der hiehergehörigen Pflanzenvereine, deren genaue Kenntnis wie die der folgenden für die richtige Beurteilung der beschriebenen Moore außerordentlich wichtig ist, wird von WARMING, wie es vom Standpunkt einer allgemeinen Pflanzengeographie geboten ist, in zwei zerlegt, in die des Rohrsumpfs (*Arundinetum*) und in die des eigentlichen Flachmoors. Von unserem Standpunkt aus können wir sie nicht trennen, da wir sie auf dem Dürrheimer Flach- wie auf dem Schwenninger Zwischenmoor so nah vereinigt sehen. Auch WEBER

und FRÜH-SCHRÖTER räumen den Rohrsümpfen keine besondere Klasse im Flachmoor ein; ersterer führt den Seggen- und Schilftorf, wenn er auch in manchen Mooren zwei verschiedene aufeinanderfolgende Schichten bildet, unter dem gemeinsamen Namen telmatischer Niederungstorf auf.

Betrachten wir zuerst

die Rohrsümpfe oder Arundineta.

Im Dürrheimer und Schwenninger Moor reichlich vertreten, den Schonacher Hochmooren (mit nährstoff- bzw. kalkarmem Wasser) natürlich ganz fehlend. Sie tragen eine vorwiegend monokotyle, meist in stillem Wasser (in den ziemlich tiefen Moosweihern) wachsende Vegetation. WEBER fand die Rhizome von *Phragmites* 40 cm unter der Wasseroberfläche; im Dürrheimer Moor mögen Schilfrohr und Rohrkolben noch tiefer gründen. Die Vegetation des Arundinetums schließt nicht dicht zusammen und beherbergt in ihren Lücken oft Vertreter der Hydrocharitenvereine (Algen, besonders *Cladophora*, ferner *Lemna*, zumal *trisulca*, und *Utricularia vulgaris*). Die Rohrsümpfe der beiden Moore sind hauptsächlich bestanden mit *Typha latifolia*, *Phragmites* (im Dürrheimer Moor mit sehr nährstoffreichem Wasser in prächtigen Beständen, im Schwenninger nur noch kümmerlich erhalten), *Phalaris arundinacea* (Dürrheimer Moor, im Schwenninger nur beim Zollhaus, aber auch hier sehr spärlich), *Heleocharis palustris*, *Scirpus Tabernaemontani*, *Carex paniculata*, *teretiuscula*, *psculocyperus*, *rostrata*, *vesicaria*. Unter diese Monokotylen mischen sich *Equisetum limosum* und von Dikotylen *Ranunculus lingua* (Salinenmoos und Villingen Markung), *Lythrum salicaria*, *Hippuris* (Stammform, Dürrheimer Moor), *Oenanthe aquatica* (beim Zollhaus), *Lysimachia vulgaris* und *thyrsoflora* (erstere beim Zollhaus und im Dürrheimer Moor, letztere in den vorderen Moosweihern, im Salinen- und Dürrheimer Moor), *Senecio spatulifolius* (beim Zollhaus).

Je nach dem Vorherrschen einer Art entstehen verschiedene, oft ziemlich reine Bestände. Ein schönes *Phragmitetum* kommt auf dem Dürrheimer Moor vor, ein fast reines *Typhetum* und *Scirpctum* (*Scirpus Tabernaemontani*) ebendort; der große Moosweiher gehört teilweise dem ersten, teilweise dem zweiten Typus an, während der kleine neben einem kleineren Typhetum ein fast reines *Equisetetum* (ein solches, jedoch mehr gemischt, auch auf dem Salinenmoos) und einige Sümpfe des Dürrheimer und des Kugelmooses *Magnocariceta* bilden. Bei all diesen Vereinen (mit Ausnahme der letzten) sind es

starke, kriechende Rhizome, welche das gesellige Wachstum und zum Teil reine Bestände hervorbringen.

Die Laubspresse der Rohrsumpfpflanzen sind hauptsächlich nach drei Typen gebaut: 1. blattlos, fast nur von einem langen, die spirren- oder ährenförmige Infloreszenz tragenden Internodium gebildet (*Scirpus Tabernaemontani*, *Heleocharis*), ähnlich der oft unverzweigte, aber aus vielen Stengelgliedern bestehende und an den Knoten mit scheidenartigen Blättern versehene Stengel von *Equisetum limosum*; 2. hohe, oben ährenförmige männliche, darunter kolbenförmige weibliche Blütenstände tragende Schäfte, am Grunde mit langen, linealen, schraubig gedrehten Blättern und von ebensolchen Blattbüscheln, die wie der Schaft von der Grundachse ausgehen, umgeben (*Typha latifolia*); 3. hohe Halme mit meist rispig gestellten, ährenförmigen Blütenständen und zwei- oder dreizeilig angeordneten, schmalleinen, einfach rinnigen oder W-förmig versteiften Blättern (Gramineen und Cyperaceen). Allen diesen Monokotylen und Pteridophyten ist gemeinsam der hohe, schlanke, senkrechte, unverzweigte Wuchs; auch die zu diesen Vereinen gehörigen dikotylen Pflanzen haben dasselbe Gepräge (z. B. *Lysimachia thyrsiflora* und *Ranunculus lingua*).

Wir sehen in diesen Bauverhältnissen der Rohrvegetation eine Anpassung an Wind- und Wasserströmungen, indem Sprosse und Blätter diesen leicht nachgeben und sich wieder aufrichten. Besondere Einrichtungen zum Schutz gegen das Geknicktwerden durch den Wind zeigen *Phragmites* und *Typha*. Der reich beblätterte, im Sommer und Herbst noch mit großen Blüten und Fruchtrispen besetzte hohe Schilfstengel bietet der bewegten Luft eine große Angriffsfläche dar. Um diese zu vermindern, sind die Blattscheiden um den Stengel leicht drehbar und ertragen eine starke seitliche Zerrung, so daß beim Winde sämtliche Blätter sich wie Wetterfahnen von demselben ab gegen die Leeseite kehren. Um die langen und dabei ziemlich breiten Blätter der Rohrkolben, besonders von *Typha latifolia*, gegen den Anprall des Windes zu schützen, sind sie der Länge nach schwach schraubig gedreht (wie wir dies z. B. auch bei *Viscum album*, *Narcissus*, *Colchicum* und verschiedenen Laucharten sehen), weichen so dem Winde leicht aus und stellen ihm niemals die breite Fläche zum Angriffe, sondern nur die Kante gegenüber.

Die Rohrpflanzen besetzen zuerst die Ufer der Gewässer, dienen hier als Wellenbrecher und tragen sehr viel zur Verlandung bei, in-

dem sie mit ihren Rhizomen den Grund auffüllen und wassereinwärts schreiten. Früher hatten die Rohrsümpfe des Schwenninger und Dürrheimer Moors eine weit größere Ausdehnung als jetzt. Dies beweisen bei letzterem die angrenzenden Wiesen und Äcker, zwischen deren Gräsern und Getreidehalmen in Menge das hohe Schilfrohr hervorragt; bei ersterem ist es aus der großen Verbreitung des Schilftorfs zu schließen.

Die gewöhnliche Flachmoorvegetation beansprucht weniger Wasser als die der Rohrsümpfe; das Wasser ist mehr hochstehendes Grund- als offenes Wasser. Infolgedessen wird die Pflanzendecke dichter, geschlossener, und die Laubspresse erheben sich fast mit ihrer ganzen Länge in die Luft. Die Flachmoore entstehen gewöhnlich auf muldenförmigem oder flachem, mehr oder weniger wagrecht liegendem Gelände, wie das Schwenninger und Dürrheimer Moor. Ihr Torf ist verhältnismäßig reich an Stickstoff und an den bekannten mineralischen Nährstoffen, das Wasser enthält Kalk in so reichlichem Überschuß, um die Humussäuren als unlösliche Kalkhumate auszufällen und zu binden und ist deshalb ganz klar. Wegen reichlicher Versorgung mit mineralischen Nährstoffen sind die Pflanzen größtenteils mykorrhizenfrei, also eutroph (alle Cyperaceen, die meisten Gramineen und Juncaceen, sowie alle Pteridophyten). Die Pilztätigkeit im Boden ist gering.

Diese kurze Charakteristik der Flachmoore paßt ganz genau auf die die Rohrsümpfe des Dürrheimer Moors umsäumenden sumpfigen Stellen, sowie auf die seichten Sümpfe der Dürrheimer und Villingen Markung, welche in die Keuperformation überleiten, ferner aufs Salinenmoos, welches zwischen Hügeln von Gipskeupermergeln liegt, teilweise auch auf verschiedene andere Sümpfe des auf Schwenninger Markung gelegenen Mooranteils; dagegen trägt das im Südwesten an das Salinenmoos anstoßende Kugelmoos, wie oben gesagt, Zwischenmoorcharakter.

Die Pflanzendecke des Flachmoors setzt sich vorzugsweise aus Monokotylen zusammen, jedoch mit Beimischung vieler Dikotylen, einiger Pteridophyten und vieler Moose, besonders Hypnaceen. Am reichsten vertreten sind die Cyperaceen, zumal die Gattung *Carex*, von welcher einige Arten (besonders *C. paniculata* und *canescens*) aus dem Sumpf hervorragende Rasen oder Bulte erzeugen; auch die Gattungen *Eriophorum* (*vaginatum*, horstbildend, *polystachium* und *latifolium*), *Scirpus* (*silvestris* und *setaceus*) und *Heleocharis* (*palustris*, *acicularis* und *uniglumis*); von echten Gräsern

Agrostis vulgaris und *canina*, *Triodia decumbens*, *Anthoxanthum odoratum* (merkwürdigerweise oft an sehr feuchten Plätzen) und *Molinia caerulea*, letztere mehr dem Zwischenmoor angehörig, in Schwenningen sehr häufig, auf Unterwuh nur in wenigen, und zwar etwas veränderten Exemplaren wachsend, im Dürrheimer Moor ebenfalls selten; ferner Juncaceae (*Juncus glaucus* im Schwenninger Moor selten, auf Unterwuh häufig, *J. effusus* ebenso, *J. Leersi* sehr häufig, *J. acutiflorus*), Juncaginaceae (*Triglochin palustris*, auf Schwenninger Moor häufiger als auf Dürrheimer), Orchidaceae (*Epipactis palustris*, *Orehis latifolia* und *incarnata*, *Platanthera bifolia*), *Rumex aquaticus*, Umbelliferae (*Peucedanum palustre*, dem Zwischenmoor angehörig, *Selinum carvifolia*, *Silaus pratensis*, *Angelica silvestris*), Ranunculaceae (*Caltha*, *Ranunculus flammula*, *R. sceleratus*, *R. acer*), Rosaceae (*Potentilla silvestris*, *Comarum palustre*, *Filipendula ulmaria*, *Sanguisorba officinalis*), ferner *Coronaria flos cuculi*, *Nasturtium palustre*, *Parnassia palustris*, *Lotus uliginosus*, *Polygala amara*, *Hypericum tetrapterum* und *quadrangulum*, *Viola palustris*, *Epilobium palustre* und *parviflorum*, *Menyanthes trifoliata*, *Gentiana verna*, *Myosotis palustris*, *Scutellaria galericulata*, *Lycopus europaeus*, *Mentha aquatica* var. *verticillata*, *grata*, *Veronica scutellata*, *Galium palustre* und *uliginosum*, *Valeriana dioica*, *Succisa pratensis*, verschiedene Compositae, wie *Gnaphalium uliginosum*, *Bidens cernuus* und *tripartitus*, *Achillea ptarmica*, *Cirsium palustre* und *rivulare*, *Serratula tinctoria*, letztere im Dürrheimer Moor häufig, *Leontodon hastilis*, *Hieracium auricula* und *pratense*.

Von Pteridophyten ist *Aspidium spinulosum* (dem Zwischenmoor angehörig) an der Villinger und Dürrheimer Grenze je und je zu finden, *Asplenium filix femina* selten, *Equisetum palustre* sehr häufig. Als Bodenvegetation spielen unter den Moosen viele sumpfliebende Hypnaceen eine Rolle (*Hypnum cuspidatum*, *adnucum*, *stellatum*, *stramineum*, *falcatum*, *Climacium dendroides*, *Camptothecium nitens*, *Philonotis fontana*, *caespitosa* und *calcarca*), ferner *Bryum bimum* u. a. Zwischen ihnen bedeckt an lichten Stellen nicht selten *Marchantia polymorpha*, oft prächtig fruchtend, den Sumpfboden.

Das Dürrheimer Moor zeigt uns ein interessantes Caricetum, einen stellenweise reinen, stellenweise mit *Carex teretiuscula* untermischten Bestand von *Carex paniculata*, auf dessen Bulten man den Sumpf schreitend und springend durchwandern kann; schöne *Cariceta* werden auch von *Carex rostrata* im Kugelmoos, am Moosweiher und anderen Orten, von *vesicularia* auf ersterem, von *Goodenoughi* da und

dort, von *flava* neben dem Fiebertreesumpf gebildet. Ziemlich ausgedehnte *Eriophoretta* kommen durch *Eriophorum vaginatum* außerhalb, durch *E. polystachium* innerhalb des Stiches zustande. Ebenfalls ausgedehnt sind die *Molinietta* um den Moosweiher und im Kugelmoos; doch gehören, wie weiter oben gesagt, diese wie auch die von *Eriophorum vaginatum* gebildeten *Vaginetta* dem Übergang zum Hochmoore, also dem Zwischenmoore an, wie wir sie auch häufig mit niederen Torfmoosrasen von *Sphagnum cymbifolium* und *acutifolium* besetzt sehen. Eigentliche *Hypnetta* sind seltener und kommen nur in kleineren Ausdehnungen an Sümpfen, jedoch selten in reinen Beständen vor.

Die meisten Pflanzenarten der Flachmoore sind mehrjährig, einjährig nur die schmarotzenden Rhinantheen (*Euphrasia Rostkoviana*, *stricta* und *odontites*, *Alectorolophus major* und *minor*, *Pedicularis silvatica* und *palustris*). Rasenbildende Arten finden sich häufig (Seggen und Gräser), ebenso Arten mit Ausläufern und Wanderrhizomen (*Equisetum palustre*, *Carex Goodenoughi* und *panicca*, *Mengyanthes* u. a.).

Über manche Flach- und Zwischenmoore sind viele Sträucher verteilt. Besonders reich an solchen ist das Schwenninger Moor, arm das Dürrheimer. Unter denselben nehmen die Weiden den ersten Rang ein; die häufigste ist *Salix aurita*, nicht selten sind *S. cinerea* auf Schwenninger, die niedliche *Salix repens* auf Villingen Markung, mehr schon zum Hochmoor gehörig, die prächtige Lorbeerweide (*S. pentandra*) auf Kugel- und Salinenmoos, sowie auf dem Ankenbuckmoor. Zwischen die Weidenbüsche mischen sich solche von *Populus tremula*, *Betula verrucosa*, im Zwischenmoor auch *pubescens*, von *Rhamnus frangula* (auch dem Hochmoor, also dem Zwischenmoor angehörig) und stellenweise von *Rubus idaeus*. Besonders erwähnt sei unter den Sträuchern die Vogelbeere (*Pirus aucuparia*, welche in vielen Exemplaren über die trockenen Ränder wie über die feuchte Mitte des Schwenninger Moors verbreitet ist. Wie aus Abschnitt V erhellt, findet sie sich auch auf den südbayrischen und norddeutschen Mooren, wie sie ja auch auf dem Humusboden der Wälder häufig ist. Nach obiger Tabelle gehört sie dem Zwischenmoor, also nicht nur dem Flach-, sondern mehr noch dem Hochmoor an, wie ihr häufiges Vorkommen in den Schonacher Mooren beweist. — *Alnus glutinosa* steht in baumartigen Exemplaren im Sumpf beim Zollhaus nahe der Quelle und repräsentiert den letzten Rest eines ehemaligen Erlenbruchs oder *Alnetums*.

Das Hochmoor.

Während Rohrsümpfe und Flachmoore sich in nährstoffreichem Wasser bilden, entsteht das Hochmoor in nährstoffarmem Wasser oder auf feuchtem Boden in Gegenden mit reichlichen Niederschlägen. Offenes Wasser kann stellenweise vorhanden sein (z. B. auf dem Veenhuser, auf dem Blindensee-, weniger auf dem Wolfbauernmoor), ist jedoch nicht gerade notwendig (die Auricher Moore besitzen derzeit auf weite Strecken keine Wasseransammlungen). Das Flachmoor verdankt seine Entstehung immer einem undurchlässigen Untergrund (Lettenkohle im Schwenninger und Dürrheimer); auch das *Sphagnum*- oder Hochmoor baut sich oft, aber nicht immer auf einem solchen auf. Der Untergrund der Schonacher Hochmoore ist, wie oben angegeben wurde, Granitgrus und Granitsand, dessen Feldspat bei Verwitterung einen tonreichen Boden liefert und die atmosphärischen Niederschläge nicht versickern läßt. „Feuchte Luft und Tau sind jedoch nach GRAEBNER die Lebensbedingung für jedes *Sphagnum*-Moor.“ — Die Lage desselben kann ziemlich eben und wagrecht sein, wie bei den angeführten ostfriesischen Mooren und dem schwach geneigten Blindenseemoor; es kann sich aber auch an einem Abhang hinziehen, wo das Wasser leicht abläuft, wie das auf der Wasserscheide zwischen Prech- und Gutachtal liegende Wolfbauernmoor — ein Gehängemoor.

Ein altes Flachmoor geht, wenn es aus dem Wasser herauswächst, wenn sein Kalkgehalt und die mit demselben stets auftretenden Nährsalze durch das kohlensäurehaltige Regenwasser ausgelaugt sind oder durch lange Torfablagerung ein nährstoffarmer Boden hergestellt ist, in ein Hochmoor über, oder vielmehr: dieses baut sich auf jenem auf, ähnlich wie das Uhrglas sich über das Zifferblatt wölbt. Deutlich sehen wir dies am Schwenninger Moor, welches ein Flachmoor mit aufgesetztem Hochmoor, also nach FRÜH einen kombinierten Moortypus, nach POTONIE ein Zwischenmoor darstellt.

Aus der Entstehungsweise des Hochmoors folgt, daß sein Wasser kalkarm, durch die freien Humussäuren bräunlich gefärbt, sein Torf nährstoffarm, besonders arm an Stickstoff, Kali und Phosphorsäure ist. Daß ersterer besonders durch tierische Exkrementen und Reste, zumal der auf den Hochmooren, z. B. im Schwenninger oft zur Plage werdenden Stechmücken und deren

Larven, sowie der Wiesenmotten, den Pflanzen zugeführt wird, wurde weiter oben ausgeführt. Auch das Meteorwasser führt dem Hochmoor Stickstoff, und zwar im Ammoniak zu. Beim Kampf um die spärlich vorhandenen Nährsalze spielt die Ausrüstung vieler Hochmoorpflanzen mit der *Mykorrhiza* eine sehr wichtige Rolle. Die „fleischfressenden Pflanzen“ des Hochmoors (*Drosera*, *Utricularia*, *Pinguicula*) verschaffen sich reichlich stickstoffhaltige Nahrung durch Fang und Verdauung von Tieren und vermehren beim Absterben den Stickstoffgehalt des Hochmoors. — Durch Düngung wie durch Überrieselung mit nährstoffreichem Wasser, also in beiden Fällen durch reichliche Zufuhr von Nährsalzen, verschwindet in Bälde die eigentümliche, einem nährstoffarmen Boden angepaßte Vegetation des Hochmoors, am schnellsten das Torfmoos mit *Drosera*.

Wie schon gesagt, bilden die *Sphagnum*-Rasen, besonders der Arten mit am Stengel herablaufenden Ästen. Kapillaren zum Aufsaugen und Festhalten des Wassers. Doch hat man ihr Wasserhebungsvermögen früher etwas überschätzt; es erstreckt sich auf keine bedeutendere Höhe, und die Wasserbewegung in den Torfmoosrasen ist nach C. A. WEBER hauptsächlich eine absteigende, entsprechend den am Stengel herablaufenden Ästen. Die Rasen füllen sich mit Wasser (mehr Niederschlags- als Grundwasser) und halten es fest, auch in den Polstern, die ziemlich weit über den Grundwasserstand hervorragten. In der Mitte der Rasen hält sich natürlich das Wasser am längsten und ist sonach das Wachstum am stärksten. Daher wölben sie sich hier höher empor als an den mehr austrocknenden und daher schwächer wachsenden Rändern. Dies hat zur Folge, daß das *Sphagnum*-Moor, das nichts anderes ist als ein riesiges Torfmoorpolster, nach FRÜH-SCHRÖTER die Mammutförmigkeit eines Moosbultes, in der Mitte stärker wächst und höher wird als am Rande. Aus diesem Grunde hat man ihm ja auch von Anfang an den Namen Hochmoor beigelegt.

Die auf den Schwenninger und den Schonacher Mooren vorkommenden *Sphagnum*-Arten sind betreffenden Orts aufgeführt. In und zwischen ihren Rasen finden wir auch einige Arten der Flachmoorvegetation, z. B. *Equisetum limosum*, *Potentilla silvestris*, *Comarum palustre*, *Parnassia palustris* (auf den Schonacher Mooren sehr häufig), *Caltha palustris*, *Ranunculus flammula*, *Lotus uliginosus*, *Epilobium palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Pedicularis* u. a. Charakteristisch ist in dieser Beziehung für die Schonacher Moore *Meclampyrum*

pratense var. *paludosum*, ein Parasit, der aber nach L. KOCH auch saprophytisch existieren kann; merkwürdig ist die braurote Färbung der Pflanze, wohl eine Anpassung an das Höhenlicht und wie bei *Aira flexuosa* ein Schutz gegen zu starke Sonnenbestrahlung (wohl *Anthokyan*?). Was aber die Flora des eigentlichen Hochmoors auf den ersten Blick von der des Flach- und Zwischenmoors unterscheidet, ist ihre Armut, sowohl an Arten wie an Individuen. Die Pflanzendecke ist nicht überall geschlossen; da und dort schaut der nackte Moorboden aus ihr hervor. S. WEBER, Augstumalmoor S. 48.

Die Lebensweise der Pflanzen im Sphagnetum ist mehr oder weniger eine saprophytische, bei den meisten Holzgewächsen eine mykotrophe; Arten mit ober- oder unterirdischen Wadersprossen eignen sich hier sehr gut; dieselben dienen nicht nur zur Vermehrung, sondern auch zur Besiedelung neuer Nährplätze. Unter den Moosen treten die Hypnaceae zugunsten der Sphagnaceae und Polytrichaceae zurück. Von ersteren findet sich auf den Schonacher Mooren besonders noch *Aulacomnium palustre* und *Bryum Duvali*, von letzteren *Polytrichum commune*, *strictum*, *gracile* (letzteres in Stichen), selten *juniperinum*. Unter den Lycopodiaceen ist hier *Lycopodium selago* zu nennen, von Juncaginaceen *Scheuchzeria palustris*, von Gramineen *Molinia caerulea* und *Agrostis canina*, von Cyperaceen besonders *Eriophorum vaginatum*, *Carex pauciflora*, *echinata*, *canescens*, *Goodenoughi*, *flava* und *rostrata* (diese Art also im Hochmoor wie im Flachmoor, dort jedoch weniger üppig als hier), von Juncaceen neben *Juncus acutiflorus* (hier üppiger als im Schwenninger Moor) *J. filiformis* und *squarrosus* (letzteres namentlich am trockenen Rande). Vor allem aber sind für das Hochmoor charakteristisch die mykotrophen Ericaceen: *Vaccinium orycoceus*, *uliginosus*, *vitis idaea*, *Andromeda polifolia* (*Empetrum nigrum* fehlt dem Schwenninger Zwischen- wie den Schonacher Hochmooren) und *Calluna vulgaris*, letztere Art besonders an trockenen Stellen und zuletzt so überhandnehmend, daß das Moor als *Calluna*-Moor bezeichnet werden kann. Dies gilt von großen Flächen der trockenen, teilweise aber auch noch feuchten Ränder des Schwenninger Moors wie von denen des Blindenseemoors. Von größeren Holzpflanzen treten auf den Schonacher Hochmooren die Weiden in den Hintergrund (ich fand nur *Salix aurita* und diese selten), während sie im Schwenninger Zwischenmoor in zahlreichen Arten und Varietäten wachsen; dagegen ist dort die Vogelbeere (*Pirus aucuparia*) eine noch häufigere Erscheinung als hier, und von *Betula*

tritt auf den Hochmooren überhaupt nur *pubescens* auf. Die mykotropen Koniferen sind im Schwenninger und den Schonacher Hochmooren vertreten durch *Picea excelsa* und *Pinus silvestris*, auf den letzteren besonders noch durch die Moorkiefer, *Pinus montana* var. *uncinata*.

Auf den Hochmooren können nur solche Pflanzenarten gedeihen, die mit den Moospolstern im Wachstum gleichen Schritt halten. Über die hierzu notwendigen Einrichtungen, besonders über die Anlage der Erneuerungssprosse s. WEBER, Augstumalmoor, und FRÜH-SCHRÖTER, Moore der Schweiz. Zur Torfbildung tragen *Sphagnum*, *Polytrichum*, *Eriophorum vaginatum* und *Calluna* am meisten bei.

Fassen wir die Unterschiede zwischen den in Rede stehenden Flachmooren (FM) und Hochmooren (HM) kurz zusammen, so ergeben sich folgende:

1. Entstehung. Das FM entsteht unter dem Einfluß von Wasser, das an mineralischen Nährstoffen, besonders an Kalk reich ist; das HM unter dem Einfluß von an Kalk armem Wasser auf feuchtem, schwer durchlässigem Untergrund und in niederschlagsreichen Gebieten. Die weite Verbreitung der Hochmoore im Granitgebiet des Schwarzwaldes beweist, daß nicht in erster Linie die Nährstoffarmut an sich, sondern die Kalkarmut es ist, welche in nährstofflicher Hinsicht die Entwicklung der Hochmoorflora beeinflusst. Andererseits dürfte es für Flachmoorgebiete physiologisch nicht ohne Belang sein, daß durch die Anwesenheit eines Kalküberschusses die freie Humussäure gefällt, bzw. die Bildung löslicher Humate verhindert wird.

2. Ausbreitung und Form. Beim FM beginnt die Bildung am Rande des Wassers und schreitet bei fortgehender Verlandung in zentripetaler Richtung fort; seine Oberfläche ist horizontal oder schwach muldenförmig. Das HM bildet sich von einem gewissen Zentrum aus und breitet sich in zentrifugaler Richtung über ebene oder geneigte Flächen aus; seine Oberfläche ist uhrglasförmig gewölbt.

3. Pflanzendecke. Die Hauptkonstituenten des FM bilden Glumifloren (besonders Cyperaceen, Gramineen und Juncaceen), untermischt mit dikotylen Stauden; von Laubmoosen herrschen die Hypnaceen vor, von autotrophen Holzpflanzen *Salix*, *Alnus*, *Betula verrucosa* und *Rhamnus frungula*; die Bulte sind Seggenbulte.

Die Hauptkonstituenten des HM sind *Sphagnum*, ferner *Polypodium*, *Adiantum*, weniger *Hypnum*, daneben mykotrophe Holzpflanzen, besonders Ericaceen (*Vaccinium oxycoccus* und *uliginosum*, *Andromeda*, *Calluna*), ferner *Betula pubescens*, *Pinus silvestris* und *montana* var. *uncinata*; die Bulte sind Moos- und Heidebulte oder Horste von *Eriophorum vaginatum*.

4. Ökologische Verhältnisse. Das FM ist reich an mineralischen Nährsalzen, daher seine Vegetation üppig oder eutroph (besonders stark sind entwickelt die unterirdischen Teile, welche den größten Anteil an der Torfbildung nehmen) und autotroph, daher mit schwacher Pilztätigkeit. Die Flachmoorpflanzen sind sämtlich hydrophil und von hohem Aschengehalt.

Das HM ist arm an mineralischen Nährsalzen, weil Kalk fehlt, das Kali aber als leicht lösliches Humat fortgeführt wird, daher seine Vegetation mager oder oligotroph (die unterirdischen Teile schwächer entwickelt, an der Torfbildung nehmen hauptsächlich die oberirdischen teil), mit vielen mykotrophen (starke Pilztätigkeit) und fleischfressenden Pflanzen. Der Wassergehalt der Pflanzen ist geringer (manche sind sogar xerophil: *Calluna*, *Nardus*, *Juncus squarrosus* u. a.), ebenso der Aschengehalt.

Xerophytencharaktere unter den Sumpfpflanzen.

Merkwürdigerweise zeigen einige Moorpflanzen in ihren Anpassungsverhältnissen Einrichtungen, welche sonst nur den Xerophyten (Trockenpflanzen) zukommen, besonders solche, die gewöhnlich zur Verminderung der Transpiration dienen. „Die Schutzmittel gegen Transpiration sind auf konstant feuchtem Boden nicht weniger ausgeprägt als auf trockenem.“ SCHIMPER. Die Gründe für diese Erscheinung sind am Ende dieses Abschnitts angedeutet. Sie ist um so seltsamer, als andererseits viele Sumpfpflanzen mit besonders großen Wasserspalten an den Blättern versehen sind, um das überschüssige Wasser, welches wegen der großen Feuchtigkeit der umgebenden Luft durch Verdunstung nicht rasch genug beseitigt werden kann, in Tropfenform auszuschleiden. Sehr große Wasserspalten zeigen die Blätter von *Ranunculus flammula* und *Lythrum salicaria*; bei *Hippuris vulgaris* hat jedes Blatt nur eine einzige an der Spitze.

Zur Herabsetzung der Verdunstung dienen folgende Einrichtungen.

1. Starke Haarbekleidung tritt an den einjährigen Zweigen von *Salix repens* auf; die mit rückwärts gebogenem Rand (ebenfalls

ein Mittel zur Herabsetzung der Transpiration) versehenen Blätter sind in der Jugend auf beiden Seiten silberweiß seidenhaarig, im Alter unterseits wenigstens mit anliegenden Seidenhärchen besetzt. Diese Bekleidung muß als Schutz gegen zu starke Verdunstung gedeutet werden, ist aber zugleich auch ein Mittel, um das Eindringen der in der feuchten Atmosphäre sich an den Blättern niederschlagenden Wassertropfen zu verhindern.

Sehr merkwürdig ist, daß *Filipendula ulmaria* in Sümpfen und Gräben der Baarmoores, auch in den Randgebieten nur in der Varietät *discolor* CELAKOVSKY mit unterseits weißfilzigen Blättern vorkommt; nur an trockeneren Stellen (bei den hinteren Sümpfen gegen die Weiherwiesen) traf ich die Form *denutata* PRESL mit unterseits kahlen oder fast kahlen Blättern. Wahrscheinlich hängt diese Erscheinung mit dem größeren oder geringeren Gehalt des Bodens an Humussäuren, welche die Nahrungsaufnahme erschweren, zusammen, so daß also die Pflanze im Moorsumpfe eines Trockenschutzes benötigt ist, den sie außerhalb desselben entbehren kann.

2. Bei mehreren Cyperaceen (z. B. bei *Carex panicea*) und bei *Lysimachia thyrsiflora* werden die Spaltöffnungen vielfach von Papillen oder Kuticularzapfen überdeckt — ebenfalls ein Schutz gegen die Verstopfung derselben durch Wasser, zumal bei Überschwemmungen.

3. Demselben Zweck dienen die Wachsüberzüge auf beiden Seiten der Blätter von *Vaccinium uliginosum* oder nur auf der mit Spaltöffnungen besetzten Unterseite derer von *V. oxycoccus* und *Andromeda polifolia*. (Bei beiden letzteren ist der xerophile Charakter auch in der Zurückrollung der Ränder ausgeprägt. S. im nächsten Abschnitt „Das ericoide Blatt.“) Auch unter den Monokotylen finden wir manche blau- oder graugrüne Formen, z. B. *Typha*, *Scirpus Tabernaemontani*, *Carex panicea* und besonders *Carex rostrata* (zumal im Frühling), deren Blätter auch etwas eingerollt werden können.

4. Starke Kuticularisierung der Epidermis zeigen die Stengel und Blätter des an den Rändern der Schonacher Hochmoore und sonst an trockenen Stellen derselben wachsenden *Juncus squarrosus*, sowie die Lederblätter von *Vaccinium vitis idaea* und *V. oxycoccus* — wohl ein Schutz gegen zu starke Transpiration. Das Blatt der beiden zuletzt genannten Pflanzen und von *Andromeda polifolia* ist lederartig, glänzend, immergrün; der Glanz rührt davon her, daß die

auffallenden Lichtstrahlen von der glatten Oberfläche größtenteils reflektiert werden, was zur Herabsetzung der Transpiration beiträgt.

5. Während die Wasser- und Sumpfpflanzen meist breite, flache Blätter tragen (*Potamogeton natans*, *Viola palustris*), finden wir unter den letzteren einige wenige Arten mit schmalen, linealen Blättern, z. B. *Sagina nodosa*, *procumbens* und *Calluna vulgaris*. Bei ersterer, sonst an sandigen Teichufern, im Schwenninger Moor im Fieberkleesumpf und seiner Fortsetzung wachsend, sind die Spaltöffnungen durch Haare gegen Verstopfung seitens des Wassers geschützt, bei letzterer, eigentlich einer echten Trockenpflanze, aber merkwürdigerweise auch an nassen Stellen vorkommend, in „windstille“ Räume eingeschlossen.

6. Viele Arten haben als Assimilationsorgane senkrechte, stielrunde, sogenannte Zylinderblätter oder blattlose assimilierende Stengel mit oder ohne solche, so *Equisetum limosum*, die echten *Juncus*-Arten, *Scirpus Tabernaemontani*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex pauciflora*; bei *Scheuchzeria palustris* und *Triglochin palustris* sind die Blätter halbstielrund.

7. Flache, breite oder ziemlich breite, fast senkrechte Blätter tragen *Alisma plantago*, *Typha*, *Sparganium*; die aufrechte Stellung schützt gegen zu starke Bestrahlung durch die hochstehende Sonne.

8. Einige Cyperaceen können ihre Blatthälften nach oben gegeneinander neigen und schließen, z. B. *Carex Goodenoughi*. Die Spaltöffnungen sind jedoch nicht bloß über die beim Schließen verborgene Ober-, sondern auch über die Unterseite verbreitet, hier aber wie auch dort durch Wachsschüppchen geschützt. Das Schließen der Blätter und die Wachsbedeckung dienen bei diesen Riedgräsern nebenbei auch als Schutzmittel gegen das Eindringen von Wasser bei Überschwemmungen und bei Benetzung durch Regen, wie die oben genannten Papillen oder Kuticularzapfen. Eine ähnliche Einrichtung zeigen die Widertonmoose (Arten von *Polytrichum*), deren Blattränder sich bei Trockenheit nach oben gegen die Mitte einschlagen und an die grünen Längsleisten der Oberseite anlegen; zugleich aber machen die Blätter bei mehreren Arten, z. B. bei *Polytrichum strictum* und *commune*, noch spiralige Drehungen und legen sich dem Stengel an. S. KERNER, Pflanzenleben.

Daß zwischen den angeführten Bauverhältnissen und dem nassen Standort der Pflanzen ein ursächlicher Zusammenhang besteht, ist klar. In manchen Gattungen, die sowohl im Sumpf als

auch auf dem Lande lebende Arten enthalten, sind die ersteren nicht, wie man meinen könnte, die breit- sondern die schmalblättrigen, was sich z. B. deutlich an *Epilobium palustre*, *Lysimachia thyrsoflora*, *Galium palustre* und *uliginosum*, sowie an *Veronica scutellata* zeigt, wenn wir dieselben vergleichen mit *Epilobium angustifolium*, *Lysimachia vulgaris*, *Galium mollugo* und *boreale*, mit *Veronica teucrium* und andern auf trockenerem Lande wachsenden Formen. Bei *Lysimachia thyrsoflora* sehen wir noch weitere Vorrichtungen gegen zu starke Transpiration. Die Blätter sind, besonders in der Jugend, am Rande rückwärts eingerollt und auf der Unterseite wollig behaart. Wahrscheinlich dienen auch die zahlreichen roten Drüsenpunkte an Blättern und Blüten demselben Zwecke.

Alle die hier erwähnten Erscheinungen mögen mehrfache Ursachen haben. S. WARMING-GRAEBNER p. 185 und 186 und SCHIMPER an verschiedenen Stellen. Die wichtigsten sind wohl folgende zwei. Der wasserdurchtränkte, daher kalte Sumpfboden ist sauerstoffarm, aber reich an Humussäuren. Erstere Eigenschaft erschwert die Atmung der Pflanze; letztere äußert dieselbe Wirkung wie der Salzgehalt des Meerwassers, d. h. sie beeinträchtigt die Wasseraufnahme. Durch die Sauerstoffarmut des Bodens wie durch seinen Reichtum an Humussäuren wird also die Wurzeltätigkeit der Pflanze vermindert; es muß daher die Transpiration herabgesetzt werden, um sie in Einklang mit der Wasseraufnahme zu bringen oder mit andern Worten die „Wasserbilanz“ herzustellen.

B. Die Xerophytenvegetation.

Die im vorigen Abschnitt angeführten Sumpfpflanzen mit xerophilem Charakter mögen uns überleiten zu den eigentlichen Xerophyten der beschriebenen Torfmoore. Daß Trockenpflanzen, deren höher organisierte Typen häufig verholzt sind, im Schwenninger und in den Schonacher Mooren ziemlich zahlreich vorkommen, kann nicht befremden, da die Ränder derselben mit ihrem trockenen Torfmoder geeignete Standorte für sie bieten; doch fehlen natürlich die ausgesprochensten Charaktere derselben, die den Steppen- und Wüstenpflanzen ähnlichen Gewächse, welche sich meist durch starke Dornbildung auszeichnen; nur *Ononis spinosa* mit Zweigdornen und *Genista sagittalis* mit geflügeltem Stengel erinnern an solche, gehören jedoch nur dem äußersten Rande des Moors an. In den Rohr-, Seggen- und Charasümpfen des Dürrheimer Wiesenmoors ist die Xerophytenvegetation natürlich völlig ausgeschlossen.

Mancherlei Einrichtungen sind es, welche die Trockenpflanzen befähigen, eine länger oder kürzer dauernde Dürre zu ertragen. Manche Algen (*Nostoc commune*, *Protococcus viridis* u. a.), Flechten (die oben angeführten Cladonien und *Peltigera canina*), einzelne Moose (z. B. *Ceratodon purpureus*) können ohne Schaden so weit austrocknen, daß sie ganz spröde werden und sich zerreiben lassen; bei Benetzung durch atmosphärische Niederschläge werden sie sofort wieder biegsam und geschmeidig.

Mittel zur Regulierung der Transpiration.

1. Periodische Oberflächenverminderung tritt bei den sommergrünen Sträuchern des Moors (wie überhaupt bei solchen Laubbälzern unseres Florengbiets) durch den herbstlichen Laubfall ein; die oberirdischen Teile sind im Winter, wo die Wurzeln aus dem gefrorenen Boden kein Wasser aufnehmen können, gegen Austrocknung durch Kork im Rindengewebe und durch die mit Korkhüllen, Haaren und Harz versehenen Knospenschuppen geschützt. „Die Winterzeit entspricht pflanzenphysiologisch einer ausgesprochenen Trockenzeit.“ SCHIMPER.

In ganz anderer Weise wird die Verkleinerung der transpirierenden Oberfläche bei einigen Gräsern und Dikotylen durch das Rollblatt bewirkt. Bei *Festuca ovina*, *Aira flexuosa* (weniger vollkommen bei *Bromus erectus* und *Agrostis vulgaris*) rollen oder falten sich bei trockenem Wetter die steifen, schmalen Blätter borstenförmig nach oben zusammen; die breit linealen Blätter des Ruchgrases (*Anthoxanthum odoratum*) rollen sich ebenfalls zigarrenförmig ein, um sich bei feuchtem Wetter wieder flach auszubreiten. Ein ähnliches Einrollen oder Einbiegen nach oben zeigen bei trockenem Boden und trockener Luft unter den Dikotylen *Hieracium pilosella* und *Gnaphalium dioicum*, welche dürre Plätze bewohnen. Es biegen sich zuerst die Ränder der am Boden ausgebreiteten Rosettenblätter auf; allmählich krümmt und rollt sich das ganze Organ so ein, daß nur die mit weißem Haarfilz besetzte Unterseite den Sonnenstrahlen ausgesetzt ist. Ein Einrollen nach unten findet statt bei *Galium verum* und *boreale*, schwächer auch bei *Thymus*; durch dasselbe wird die transpirierende Unterseite den austrocknenden Winden entzogen, und die Spaltöffnungen werden in windstillen Räumen geborgen.

2. Dauernde Profilstellung der Blätter setzt ebenfalls die Verdunstung herab. Die Blätter der schon genannten *Festuca ovina*,

ebenfalls von *Calluna* und *Lycopodium selago* stehen senkrecht oder mehr oder weniger steil aufgerichtet, und dies um so mehr, je mehr sie der Sonne und der Trockenheit ausgesetzt sind, um so weniger, je feuchter ihre Umgebung ist und je schattiger sie stehen.

3. Blatt- und Sproßformen mit geringer Oberfläche. „Wassermangel wirkt verkleinernd auf die transpirierenden Organe.“ Dies beweist gar schön die Heideform des Hundsvielchens, *Viola canina* var. *ericetorum* (häufig am trockenen Rande beim Mooswäldle), mit seinen glänzenden, dicklichen, kurz gestielten Blättern, welche bedeutend kleiner sind als die der Stammform. — Wassermangel ist wohl auch die Ursache der Bildung folgender Blatt- und Sproßformen, welche sich durch geringe Transpiration (freilich auch geringere Assimilationsfähigkeit) auszeichnen: das Nadel- oder pinoide Blatt der Koniferen, das ericoide Blatt, ein Rollblatt, das mittels seiner nach unten gerollten Ränder windstille Furchen zum Schutz der Spaltöffnungen herstellt (*Calluna*, *Vaccinium oxycoccus*, *Andromeda*), das borsten- oder fadenförmige Blatt mancher Grasarten (*Festuca ovina*, *Nardus stricta*, *Aira flexuosa*; in den behaarten Furchen der rinnigen, beim Einrollen geschützten Oberseite liegen die Spaltöffnungen verborgen) und das juncoide oder Binsenblatt (manchen *Juncus*-Arten, Cyperaceen und den Juncaginaceen eigen, stiel- oder halbstielrund, gar nicht oder schwach rinnig, meist auf naßkaltem, den Winden ausgesetztem Boden). Dem juncoiden Blatt ähnlich ist der juncoide oder Binsensproß, blattlos, stielrund, unverzweigt (*Equisetum limosum*, *Scirpus setaceus*, *Tubercum montani*, *Juncus glaucus*, *effusus*, *Leersi*, *filiformis*).

4. Hemmung der Verdunstung durch bedeckende Organe. Eine starke grau- oder weißfilzige Haarbekleidung kennzeichnet viele Xerophyten auf den ersten Blick und bildet einen starken Gegensatz zu der meist kahlen Oberfläche der Hydrophyten. *Mentha aquatica* var. *verticillata*, im Fieberkleesumpf häufig, ferner *Polygonum persicaria* kommen im Moor schwach behaart vor, tragen aber sonst auf trockenen Stellen ein viel stärkeres Haarkleid. Dagegen fand ich *Vicia cracca* in den hinteren Sümpfen stärker behaart als in Hecken, Gebüsch und in der Saat, sowie an trockenen Rändern des Moors. Von stark behaarten Trockenpflanzen des Torfmoors wurden bei Punkt 1 schon *Hieracium pilosella* und *Gnaphalium dioicum* genannt; auch *G. silvaticum* und der die alte Bulle bedeckende zottige Thymian (*Thymus lamuginosus*) gehören hierher.

Alte Blätter und Blattreste bleiben häufig ganz oder in aus-

gefaserter Form am Grunde der Pflanzen stehen, setzen die Transpiration herab und sammeln die wässerigen Niederschläge. Zu den Gräsern dieser Art, nach HACKEL Tunikagräser genannt, gehören *Nardus stricta*, *Eriophorum vaginatum* u. a.

5. Bei den anatomischen Bauverhältnissen, welche die Verdunstung herabsetzen, kommt hauptsächlich das Hautgewebe und das Durchlüftungssystem in Betracht. Was ersteres betrifft, ist für die Torfmoorpflanzen weiter oben (xerophiler Charakter mancher Sumpfpflanzen) kurz angegeben.

Das Durchlüftungssystem der Pflanzen wird gebildet von den Intercellularräumen und ihren Öffnungen nach außen, den Spaltöffnungen. Die Intercellularräume sind natürlich bei den Xerophyten viel enger als bei den Hydrophyten; ebenso besteht ein sehr großer Unterschied zwischen beiden Gruppen in bezug auf die Spaltöffnungen. Letztere können sich bei den Trockenpflanzen schließen, bei den Sumpfpflanzen nicht. Die Zahl der Spaltöffnungen ist im allgemeinen um so kleiner, je trockener der Standort ist. Ihre Verteilung hängt von den Feuchtigkeitsverhältnissen ab. Während die Wiesengräser auf beiden Seiten mit solchen versehen sind, haben die xerophilen Gräser (*Nardus stricta*, *Festuca ovina*, *Aira flexuosa*, *Aerostis vulgaris*) solche nur in den Furchen der bei Trockenheit eingerollten Oberfläche.

Ein merkwürdiges Mittel zur Regulierung der Transpiration sind die ätherischen Öle, die bekanntlich in der Xerophytenvegetation der warmen Länder eine bedeutende Rolle spielen. Von unseren Moorpflanzen kommen vorzugsweise in Betracht der Thymian und das wahre Labkraut (*Galium verum*), die an trockenen Plätzen wachsen. Fast keine Sumpfpflanze jedoch entwickelt in den vegetativen Organen einen Wohlgeruch, seltener auch nur in der Blüte. Besonders merkwürdig ist jedoch in dieser Beziehung *Mentha grata* HOST (= *M. odorata* SOLE) mit starkem, sehr angenehmem Zitronengeruch. Auf Unterwuhr findet sie sich an zeitweise trockenen Stellen, im Moosweiher und Dürrheimer Moor aber ganz im Wasser. Die ätherischen Öle werden nebenbei auch als Schutz gegen pflanzenfressende Tiere angesehen.

Mittel zur Wasseraufnahme.

Viele Xerophyten besitzen besondere Mittel zu schneller Wasseraufnahme. Weiter oben wurden Algen, Flechten und Moose genannt, welche langes Austrocknen ohne Schaden ertragen

können. Wahrscheinlich sind sie imstande, aus dem Wasserdampf der Luft Feuchtigkeit zu verdichten und aufzunehmen; gewiß ist aber, daß sie Wasser in tropfbar flüssiger Form augenblicklich anschlucken und so plötzlich weich und voll werden. Bei vielen höher organisierten Xerophyten hat wohl auch die Epidermis die Fähigkeit, Regen und Tau aufzunehmen. Die aus alten Blättern und ausgefaserten Blattscheiden bestehende Hülle der Tunikagräser (z. B. *Nardus stricta* und *Eriophorum vaginatum*) fungiert nicht nur als Verdunstungsschutz, sondern auch als Mittel zur Festhaltung der wässerigen Niederschläge. Den xerophilen Gräsern ist in dieser Beziehung natürlich auch das Wachstum in dichten Rasen förderlich. Ähnlich wie die Tunika gewisser Gräser wirkt der Rhizoidenfilz mancher Moose, z. B. bei *Polytrichum strictum*.

Besondere Wasserbehälter oder Milchsaftegefäße existieren bei unseren Moorpflanzen nicht.

Zu den Xerophyten rechnet WARMING (im Gegensatz zu SCHIMPER) auch die Nadelhölzer mit ihrem für die Trockenheit sehr günstig gebauten pinoiden Blatt; jedoch sind nicht alle unsere Nadelhölzer ausgesprochene Trockenpflanzen. Die Spaltöffnungen sind gewöhnlich in Furchen eingeschlossen, die Epidermis ist stark kutikularisiert, dazu noch durch Wachsüberzüge gegen Benetzung und zu starke Verdunstung geschützt. Größtenteils sind die Koniferen der Moore schon bei der Sumpfvegetation mit xerophilem Charakter genannt worden (*Picea excelsa*, *Pinus silvestris* und *P. montana*). Zu der eigentlichen Xerophytenvegetation gehört auf dem Schwenninger Moor neben der gemeinen Kiefer nur *Juniperus communis*; seine stechenden Nadeln tragen die mit bläulichem Wachsüberzug bedeckten Spaltöffnungen auf der rinnenförmig vertieften Oberseite. Bei Trockenheit richten sich die Nadeln etwas auf, um die Verdunstung herabzusetzen; in feuchter Luft stehen sie mehr von den Zweigen ab. Die gemeine Kiefer tritt in schönen, sehr charakteristischen Exemplaren als Windföhre vor dem Mooswäldle auf. Deutlich lassen die gekrümmten Äste und verbogenen, kurzen Zweige den Einfluß der trockenen Nord- und Ostwinde auf die Bildung der Krone erkennen.

Von der übrigen Xerophytenvegetation kommen für das Schwenninger Moor nur die Vereine der Zwergstrauchheide und der trockenen Sandflur, letztere jedoch nur in sehr beschränktem Maße und zwischen der ersteren in Betracht. An zwei kalkhaltigen Stellen des Randes (bei der Wasenhütte und beim Zollhaus) wächst die

stattliche wollköpfige Kratzdistel (*Cirsium eriophorum*), unsere am stärksten bewehrte Distel. Ein Teil ihrer Blattläppchen hat Profilstellung. Dadurch, noch mehr aber durch die wollige, an den Blütenköpfen spinnewebige Behaarung, sowie durch die Bewaffnung mit Dornen und die Härte ihres Stengels bekundet sie ihre xerophile Natur, die mit dem Standort auf warmem Kalk- und Mergelboden im Einklang steht.

1. Die Zwergstrauchheide.

Als solche können die westlichen und östlichen, in den bunten Mergeln des Gipskeupers gelegenen Ränder des Schwenninger Torfmoors angesehen werden; auch der Südwestrand derselben, d. h. der gegen das Zollhaus ansteigende, die drei Buchten des Moors begrenzende Abhang, der östlich der oben genannten Verwerfung aus bunten, stark verlehmtten Keupermergeln, westlich derselben aus grauen, dolomitischen Schieferletten besteht, ist mit einzurechnen. Von Zwergstrauchpflanzen, deren Sprosse gewöhnlich gebogen, gekrümmt und zerbrechlich sind, gehören hieher: in erster Linie *Calluna vulgaris* und *Juniperus communis* („Im Moos“ beim Zollhaus), aber auch *Vaccinium vitis idaea*, *V. myrtillus*, *Thymus chamaedrys* auf Bulten, *Th. lanuginosus* an sehr trockenen Stellen, in gewissem Sinn auch *Lycopodium clavatum*, alle mit dichtsitzen- den, immergrünen, kleinen, meist linealen, oft ericoiden oder pinoiden Blättern; auch *Salix repens* kommt auf trockenen Stellen der Villinger Markung in der Zwergstrauchform vor und ist dann viel kleiner, zwergwüchsiger und kleinblättriger als im Sumpfe.

Wo die Zwergsträucher den Boden freilassen, ist er teils mit Flechten (besonders *Cladonia rangiferina*, *furcata*, *coccifera* und *macilenta*, *Peltigera canina*) und Moosen (Hypnaceen und Pottiaceen), teils mit xerophilen, rasenbildenden Gräsern, sogenannten Hungergräsern (*Anthoxanthum odoratum*, *Aira flexuosa*, *Festuca ovina*, *Nardus stricta*, teilweise auch *Agrostis vulgaris*), teils mit meist rasenbildenden Kräutern (vor allem *Rumex acetosella*, ferner *Scleranthus annuus*, *Viola canina* var. *ericetorum*, *Epilobium angustifolium*, *Campanula rotundifolia*, *Linaria vulgaris*, *Galeopsis tetrahit*, *Galium austriacum*, *Arnica montana*, *Gnaphalium dioicum* und *silvaticum*, *Tanacetum vulgare*, *Hieracium vulgatum*, *silvestre*, *laevigatum*) besetzt. Den Charakter dieser Vegetation bestimmt die gemeine Heide (*Calluna vulgaris*).

2. Die trockene Sandflur.

Dieser kleine Pflanzenverein schließt sich auf dem Schwenninger Moor eng an die Zwergstrauchheide an. Wie die letztere finden wir ihn nur an den Rändern des Moors, da, wo die bunten Mergel des Gipskeupers stark verlehmt und die Tonteilchen größtenteils ausgewaschen sind, aber ebenso auch auf Torfmoder, wo *Calluna* und *Vaccinium* wegen zu großer Trockenheit ausgestorben sind.

Die Vegetation ist der vorigen sehr ähnlich, oft fast ganz gleich; nur fehlen die Zwergsträucher. Kriechende Rhizome oder vielköpfige Wurzeln haben: *Rumex acetosella*, *Galium verum* und *saxatile* (häufig am Rande des Blindenseemoors auf Hochmoormoder wie auf mineralischem Boden); rasenbildend sind: *Festuca ovina*, *Nardus stricta*, *Dianthus deltoides*; oberirdisch kriechende Sprosse treiben: *Gnaphalium dioicum*, *Veronica officinalis* (halbstrauchartig), *Hieracium pilosella*. Dazu kommen mehrere einjährige Arten, welche ja für das Fortkommen im nährstoffarmen, trockenen Sandboden besonders geeignet sind: *Scleranthus annuus*, *Spergula arvensis*, *Spergularia rubra* (hier jedoch meist perennierend), *Eriophila verna*, *Potentilla verna*, *Veronica verna*, *Senecio silvaticus*. Rosettenbildend sind: *Hieracium pilosella* und *Eriophila verna*. Wie schon weiter oben gesagt wurde, kommen diese Sandpflanzen nicht nur an den im Gipskeuper liegenden Rändern, sondern auch im eigentlichen Moor vor.

3. Die Mesophytenvegetation.

Die noch übrigen Pflanzen des Torfmoors gehören den Mesophytenvereinen an. Sie lieben Boden und Luft von mittlerer Feuchtigkeit und zeigen auch in bezug auf ihren morphologischen und anatomischen Bau Verhältnisse, die wir als mittelmäßige oder gewöhnliche bezeichnen können. Es sind der Hauptsache nach Wiesen- und Weidepflanzen.

1. Die Wiesenpflanzen halten die Mitte zwischen den hydrophilen und mesophilen Vereinen. Die an den Rändern der hier beschriebenen Flachmoore und auf andern trockeneren Stellen derselben wachsenden Wiesengräser und Wiesenkräuter gliedern sich den ersteren an. Sie schließen sich zu einer dichten Pflanzendecke zusammen, deren Dichtigkeit durch das Abmähen behufs Streugewinnung gesteigert wird. Die Hauptmasse besteht aus Gramineen (*Phleum pratense*, *Agrostis vulgaris*, *A. alba*, *Poa trivialis*,

Holcus lanatus, *Briza media*). Dazwischen mischen sich viele mono- und dikotyle Stauden: *Orchis morio*, Polygonaceen (*Rumex crispus*, *obtusifolius*, *acetosa*, *Polygonum bistorta*, *amphibium* var. *terrestris*). Caryophyllaceen (*Coronaria flos cuculi*, diese aber auch im Sumpfe, *Stellaria graminea*, *Cerastium triviale*), Ranunculaceen (*Ranunculus acer*). Rosaceen (*Potentilla anserina* auf Unterwuhr, aber auch auf sehr sumpfigen Stellen in der Nähe des Zollhauses, *Geum rivale*, im Kugelmoos auch *urbanum*, *Alchemilla vulgaris*), Papilionaceen (*Trifolium pratense* var. *pratense*, *repens*, *minus*, *procumbens*, *Vicia cracca*, diese aber auch im Sumpfe), *Linum catharticum*, *Polygala amara* (auch im Sumpfe), *Carum carvi*, *Brunella vulgaris*, *Betonica officinalis*, *Plantago major* und *lanceolata*, *Galium cruciata*, *boreale* auf Unterwuhr, *mollugo*, *Valeriana officinalis*, *Dipsacus silvester*, *Knautia arvensis*, *Campanula patula*, Compositae (*Matricaria inodora*, *Cirsium oleraceum*, *palustre*, *rivulare*, *bulbosum*, *Serratula tinctoria*, *Centaurea jacea*, *Leontodon autumnalis*, *Hieracium auricula*, *pratense*, *umbellatum*). Darunter ist rosettenbildend nur *Hieracium auricula*.

Einige Weiden können auch noch hierher gerechnet werden, da ihre einjährigen Sprosse beim Streumähen auch mit abgeschnitten werden, so *Salix aurita* und *repens*. Von Halbschmarotzern sind hier *Thesium pratense* und *Euphrasia Rostkoviciana* zu nennen, letztere sehr häufig. An Wegen und anderen gelegentlich der Torfabfuhr gedüngten Stellen kommen die Nitrophyten *Polygonum tomentosum*, *lapathifolium*, *persicaria* und *hydropiper*, auch *Atriplex patulum* var. *angustifolium* vor; *Anagallis caerulea* fand ich im Stich!

Tussilago farfara wächst sonst gern auf feuchtem Lehm- und Kalkboden. SENDTNER bemerkt, daß der Huflattich bei Wunsiedl in Bayern den Bergleuten das Vorhandensein von Bohnerz verrate, weil er Kalk anzeige, welcher das Erz zu begleiten pflege. Am Hauptgraben findet sich in der Nähe der Wasenhütte ein großer Bestand; sonst traf ich die Pflanze noch am Ostrand. Was den ersten Standort betrifft, ist weiter oben schon gesagt worden, daß beim Tieferlegen des Hauptgrabens Mergelboden aus dem unterlagernden Gipskeuper zutage gefördert und am Rande desselben aufgehäuft worden ist; der zweite Standort findet sich an einer abgestochenen Stelle im mineralischen, mergeligen Untergrund.

Merkwürdig ist auf dem Dürzheimer Moor am Südwestrande ein großer, üppiger Bestand von *Cirsium arvense*, wie die hohen

Rohrbestände und submersen Charawiesen jedenfalls ein Beweis für den Reichtum dieses Moors an Pflanzennährstoffen; kleinere Bestände wachsen auch am Hauptgraben.

2. Als Weide kommt vom Schwenninger Moor der beim Zollhaus gelegene, aus bunten Keupermergeln und Lettenkohle gebildete und in den Trigonodusdolomit übergehende Rand in Betracht; aber auch der trockene Gipskeuperhügel bei der Wasenhütte und ein Teil des Westrandes beim Mooswäldle können hiezu gerechnet werden, obgleich hier das Gras gemäht, nicht abgeweidet wird. Von Gräsern kommen hier vor: *Festuca rubra* und *fallax*, *Lolium perenne*, *Anthoxanthum odoratum*, *Poa pratensis*, *Agrostis vulgaris*, mehrere *Bromus*-Arten, besonders *Bromus erectus*, *inermis*, *mollis*, endlich *Holcus mollis*; von dikotylen Stauden und Kräutern: *Trifolium medium* (bei der Wasenhütte), *Taraxacum officinale*, *Leontodon autumnale*, *Bellis*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Achillea millefolium*, *Campanula rotundifolia*, *Plantago major* und *lancolata*, *Hypericum perforatum*, *Linum catharticum*, *Ranunculus bulbosus*, *Stellaria graminea*, *Cerastium triviale*, *Daucus carota*, *Pimpinella Saxifraga*, *Carum carvi* — darunter einige Rosettenpflanzen: *Pimpinella saxifraga*, *Taraxacum*, *Bellis*. Den Grund bedecken da und dort Hypnaceen und *Peltigera canina*.

Zwischen diese gewöhnlichen mischen sich als seltenere Erscheinungen: *Orchis morio*, *Saxifraga granulata*, *Gentiana verna* (auf feuchtem Mergelboden) und *germanica*, *Jasione perennis* und *Cirsium acaule*. Als Halbschmarotzer begegnet uns hier fast überall die kleinblütige, meist dunkelgrüne *Euphrasia nemorosa*.

X. Mikroflora des Schwenninger Zwischenmoors und der Schonacher Hochmoore.

Sehr viele der nachstehend verzeichneten mikroskopischen Pflanzen (wie auch der im zoologischen Abschnitt behandelten Tiere) leben auch an andern Örtlichkeiten als im Moore. Die meisten einfachen Lebensformen des Süßwassers sind ja bekanntlich echte Kosmopoliten; nur eine verhältnismäßig geringe Zahl gehört speziell dem Torfmoor und zwar dem Zwischen- und Hochmoor an; solche Arten und Varietäten sollen durch die Bezeichnung Moorform hervorgehoben werden.

Wo bei den Mikroorganismen Maße angegeben sind (1 μ oder Mikromillimeter = $\frac{1}{1000}$ Millimeter), beziehen sie sich auf meine Messungen. Meist stimmen dieselben überein mit denjenigen der im hinten stehenden Literaturverzeichnis angegebenen, zur Bestimmung benützten Schriften. In manchen Fällen jedoch er-

gaben sich größere oder kleinere Unterschiede, die nicht immer auf Altersdifferenzen zurückzuführen sind. Häufig treffen wir in den Moorsümpfen Arten, die hier geringere Dimensionen aufweisen als in nährstoffreicheren Gewässern; solche relativ kleinere Hungerformen habe ich ebenfalls zu den Moorformen gerechnet.

I. Reihe. **Schizophyta, Spaltpflanzen.**

Die niedrigsten Formen sind einzellig, die höheren bilden fadenartige Zellreihen.

I. Klasse. **Schizomycetes, Spaltpilze, Bakterien.**

Hier kommen nur die größeren, das Sumpfwasser bewohnenden, nicht pathogenen Arten in Betracht.

I. Familie. **Coccaceae, Kugelbakterien.**

1. *Ascococcus* BILLROTH. Gallertkokken. *A. violaceus* KIRCHNER. Zellen 3—4 μ groß, durch Bakteriopurpurin rötlich gefärbt, mit Schwefelkörnchen. Im Sumpfwasser des Schwenninger und Dürrheimer Moors öfter gesehen, meist zwischen *Beggiatoa* und *Micrococcus*. Beobachtet Sommer 1902 und 1905.

A. rufus WINOGRADSKY. Ebenso häufig in genannten Mooren. Sommer 1902 und 1905.

2. *Lampropectia* SCHRÖTER. Tafelkokken. Der Gattung *Merismopedia* unter den Schizophyceen entsprechend.

L. hyalina SCHRÖTER. Je und je in den Baarmoreen. August und September 1902 und 1903.

3. *Micrococcus* COHN. Kokken. *M. crepusculum* COHN. In mehreren Torfgräben des Ostrandes und an der Dürrheimer Grenze fand ich das Wasser milchweiß getrübt und alle darin befindlichen Pflanzenteile mit weißem Schleim überzogen, der sich beim Schütteln in getrennte kugelige Zellen auflöste. Diese hatten fast 2 μ im Durchmesser und machten im Wasser tanzende Bewegungen (BROWN'sche Molekularbewegung). Zwischen ihnen bewegte sich massenhaft *Bacterium termo* DUJARDIN. In den Baarmoreen, August 1901, April 1902.

In mehreren Lachen des Schwenninger und Dürrheimer Moors geht der weiße Überzug vielfach in eine braunrote Farbe über; der Träger derselben ist *M. ruber* MIGULA mit Schwefelkörnern erfüllt, kommt im Dürrheimer Moor auch im Schlamm der Sümpfe vor. August 1901 und 1902.

4. *Lamprocystis* SCHRÖTER. Rote Wasserblüte. *L. roseo-persicina* SCHRÖTER. Merkwürdiges Schwefelbakterium; Zellen 1,5—2 μ im Durchmesser. Häufig in den Baarmoreen, besonders häufig im Dürrheimer Moor und auf Dürrheimer Grenze. Bildet je und je mit andern Algen, zumal mit Oscillatorien eine Wasserblüte. Frühling und Sommer 1902 und 1905.

II. Familie. **Bacteriaceae, Stäbchenbakterien.**

Bacillus termo COHN, *B. lineola* COHN und *B. megatherium* DE BARY beobachtete ich im Sommer 1902 oft in Wasser aus schmutzigen Moorlachen, wie auch sonst in länger stehendem Moorwasser. Sie bilden hier mit den folgenden Schraubenbakterien und saprophytisch lebenden Infusorien und

Flagellaten (wie *Chilodon cucullus*, *Glaucoma scintillans*, *Colpoda cucullus*, *Paramaccium caudatum*, *aurelia* und *putrinum*, *Cyclidium glaucoma*; *Trepomonas*, *Tetramitus*, *Astasia*, *Menoideum*, *Chilomonas paramaccium* n. a.) an der Oberfläche eine weißliche Kahlhaut. Unter dem Mikroskop bieten die Bakterien durch ihre große Zahl und Beweglichkeit oft ein recht ergötzliches Gewimmel, in welchem sich *Bacillus megatherium* durch träge, wackelnde Bewegungen kenntlich macht. Die Geißeln sind nur bei besonderer Behandlung sichtbar.

Bacillus subtilis COHN, Heubazillus, im Sumpfwasser nicht so häufig wie in Heuaufgüssen, traf ich im Sommer 1902 in Fadenform, im Verein mit *Spirillum undula* einen halb zersetzten *Euastrum ansatum* umschwirrend. Nach einiger Zeit kamen die Fäden zur Ruhe, gliederten sich in Zellen und erzeugten Sporen.

III. Familie. Spirillaceae, Schraubenbakterien.

1. Von diesen auffallendsten und schönsten Sumpfbakterien fand ich *Spirillum undula* EHRBG., *Sp. tenue* EHRB., *Sp. rugula* WINTER und *Sp. volutans* EHRB. vom Frühling bis Herbst massenhaft in seichten Wässern der Baarmore; alle genannten Arten, besonders aber die letzte, lieben die Gesellschaft von *Beggiatoa* und anderen Schwefelbakterien, zu welchen auch *Sp. volutans* wegen seiner stark lichtbrechenden Schwefelkörnchen in den 45 μ langen, 2 μ dicken Zellen zu rechnen ist.

2. *Spirochaete plicatilis* EHRBG., vom Frühling bis Herbst nicht selten in den Baarmoren. Die 150–200 μ langen, gewundenen Fäden bieten durch ihr blitzschnelles Dahinschießen, ihre verschlingenden und wieder ausstreckenden Bewegungen ein sehr anziehendes mikroskopisches Schauspiel.

IV. Familie. Chlamydobacteriaceae, Scheidenbakterien.

1. *Cladotrix dichotoma* COHN fand ich von April bis September häufig an Fadenalgen, *Utricularia*, an Corethra- und Ephemeridenlarven.

2. Von *Thiothrix* WINOGRADSKY, einem der *Beggiatoa* ähnlichen, aber bescheideten und unbeweglichen fadenförmigen Schwefelbakterium, traf ich die drei Arten *Th. nivea*, *tenuis* und *tenuissima* nicht selten in seichten Gewässern der Baarmore, auffallend häufig jedoch und, unter dem Mikroskop betrachtet, von Schwefelkörnchen oft geschwärzt im Grenzgraben gegen die Dürheimer Markung, an Wassermoosen mit *Beggiatoa*, *Ulothrix subtilis* und *Microspora stagnorum* einen weißlichen Überzug bildend.

3. *Leptothrix* KÜTZG. *L. ochracea* KÜTZG. Eisenbakterium. Die leicht zerbrechlichen, schwach 2 μ dicken Fäden sind anfangs farblos; später lagert sich in ihren Scheiden Eisenhydroxyd ab, so daß sie oft ocker-gelbe Schleimmassen bilden, welche den Boden und die Pflanzen seichter Gewässer mit mineralischem Untergrund überziehen; so an Fadenalgen (*Ulothrix subtilis*, *Conferva bombycina*, *Stigeoclonium tenue*, *Tolypothrix lanata* n. a.) im Abflußgraben des Erlensumpfes und an *Utricularia minor* am Westrande des Moosweihers. Am Nordwestrande desselben, sowie namentlich auf dem Dürheimer Moor, findet sich dieses Eisenbakterium in den braungelben, oft auch *Thiothrix nivea* enthaltenden Flöckchen der irisierenden Haut, welche als „rostbraune Wasserblüte“, ähnlich ausgegossenem Erdöl, seichte Stellen überzieht. — Die leeren, entfärbten Scheiden von *Leptothrix ochracea* fand ich, wie

oben berichtet, 11. April 1902 am Rande des westlichen Weiherwiesenteichs als weißliche, dicke, gallertige Massen.

Leptothrix parasitica KÜTZG. Die $1\ \mu$ dicken, oft zu lockeren Räschen vereinigten Fäden begegneten mir häufig in den Baarmooeren an Fadenalgen, *Utricularia*, *Cyclops*. April bis September.

V. Familie. Beggiatoaceae, Schwefelbakterien.

Beggiatoa TREVIRANUS, Schwefelbakterium. Bildet weiße Fäden ohne Scheiden, die mit Hilfe einer undulierenden Membran wie Oscillatorien umherkriechen.

B. alba TREV. Fäden bis gegen $4\ \mu$ dick. Querwände undeutlich. In den Baarmooeren oft in großer Menge, verursacht mit der folgenden Art in den Torflachen weiße, spinnwebige Überzüge auf dem Grunde; in den Schonacher Hochmooren selten! März bis September.

B. leptomitiformis TREV. Fäden nur $1,5\ \mu$ und darunter dick, Querwände ebenfalls undeutlich. In den Baarmooeren nicht ganz so häufig wie vorige Art, in den Schonacher Hochmooren selten! März bis September.

B. arachnoidea EABENH. In den Baarmooeren, besonders an den seichten Ufern des Moosweihers, aber nicht häufig. Die Zellen der im September 1903 in letzterem gefundenen Exemplare waren $5\ \mu$ dick. $\frac{3}{4}$ —1mal so lang, Querwände und Schwefelkörnchen meist sehr deutlich; Fäden einzeln, gerade oder schwach gekrümmt, ein Ende meist zugespitzt und leicht gebogen.

In länger stehendem Wasser nahmen die Schwefelbakterien eine ziemlich schwarze Färbung an.

II. Klasse. Schizophyceae oder Cyanophyceae, Spalt- oder Blaualgen.

I. Familie. Chroococcaceae.

Freilebend oder durch Gallerte zu Familien verbunden.

1. *Chroococcus turgidus* NÄG. Zellen 12 — $25\ \mu$ dick, einzeln oder zu 2 — 4 verbunden; Familien über $30\ \mu$ dick. Die Membran ist entweder dünn, gelblich (var. *tenax* KIRCHNER) oder dick, farblos (var. *chalybeus* KIRCHNER). Beide Formen häufig unter anderen Algen, auch auf den Schonacher und ostfriesischen Mooeren. April bis September.

2. *Synechococcus* NÄG. *S. aeruginosus* NÄG. Blaugrün, Zellen etwa $15\ \mu$ dick. Im August 1902 fand ich ihn massenhaft in einer Schwenninger Moorlache in Gemeinschaft von *Bacillus*, *Micrococcus crepusculum*, *Chroococcus turgidus*, Oscillatorien, Euglenen, *Phacus*-Arten u. a. Saprophyten; auch sonst nicht selten im Moor, besonders auf feuchtem Boden.

Eine andere größere Art von mehr violettbrauner, nur in der Jugend schwach blaugrüner Farbe fand ich ungemein häufig in den Baarmooeren, fast in jedem Tropfen Sumpfwasser, nicht so häufig in den Schonacher Hochmooren. Die Zellen sind vor der Teilung elliptisch, oft fast zylindrisch, 32 — $56\ \mu$ lang, 18 — $26\ \mu$ dick, bei der Teilung, die ich in Kulturgefäßen sehr oft beobachten konnte, meist mehr eiförmig bis kugelig, in der Jugend mit feineren, im Alter mit größeren, stark lichtbrechenden Körnern (wohl Stärke) erfüllt. Membran dünn.

Ist wahrscheinlich *Synechococcus major* SCHRÖTER var. *crassior* LAGERH. (Siehe Fig. 1, a. Zelle in gewöhnlichem Zustand, b. in Teilung.) Aber der Inhalt ist nicht lebhaft blaugrün, wie HANSGIRG von den auf der Mädelwiese im Riesengebirge durch SCHRÖTER entdeckten Exemplaren schreibt, sondern wie oben angegeben. Mehrmals sah ich die Zellen mit Gallerthülle, gewöhnlich jedoch ohne solche, oder war dieselbe, wenn vorhanden, ohne Färbung nicht sichtbar. Ob hier eine in bezug auf Farbe abweichende Moorform vorliegt?

Oder sollte diese Alge etwas ganz anderes sein? Etwa *Mesotaenium Endlicherianum* NÄG. var. *grunde* NORDST. oder *M. violascens* DE BARY? Nie jedoch konnte ich die für *Mesotaenium* charakteristische axile Chlorophyllplatte mit Pyrenoid entdecken, auch nicht an jungen, aus Teilung hervorgegangenen, mehr durchsichtigen Exemplaren. Zudem spricht die oben gekennzeichnete Form bei der Teilung nicht für eine *Desmidiacee*.

In Wasser aus einem Stichgraben neben dem Flachsmoor (Veenhuser Moor in Ostfriesland) fand ich je und je eine sehr ähnliche Alge, ebenfalls violettbraun und mit lichtbrechenden Körnern erfüllt. Die Form derselben war jedoch zylindrisch mit abgerundeten Enden, die Länge bei einem Exemplar 64μ , die Breite 20μ , bei einem andern ergaben die Maßverhältnisse $40 : 16 \mu$. Zweiteilung senkrecht zur Längsachse beobachtete ich hier ebenfalls. Diese Form würde mehr für ein *Mesotaenium* sprechen als die vorige; aber auch hier sah ich nie ein axiles Chromatophor.

3. *Aphanocapsa* NÄG. Zellteilung nach allen drei Richtungen des Raumes.

A. pulchra RABENH. Zellen $3,5-4,5 \mu$ dick.

A. Castagnei RABENH. Zellen $2-3,5 \mu$ dick.

Beide Arten schön blaugrün; vom Frühling bis Herbst in den Baarmooeren oft gefunden.

4. *Aphanothece* NÄG. Teilung senkrecht zur Längsachse.

A. stagnina A. BR. Nicht selten in den Baarmooeren.

A. microscopica NÄG. Ebenso. Bestimmung 14. Juli 1905: Lager bis 1 mm groß, Zellen 5μ dick, $9-10 \mu$ lang.

A. Castagnei RABENH. Länge der Zellen $3,2 \mu$. Häufig in genannten Mooeren. Alle 3 Arten vom Frühling bis zum Herbst gefunden.

5. *Mycrocystis flos aquae* KIRCHN. Im August 1902 in einem Moorgraben gefunden; dort bildete die Alge eine spanngrüne Wasserblüte.

6. *Coelosphaerium Kützingianum* NÄG. Familien bis 60μ im Durchmesser, Zellen $2-5 \mu$ dick. Im Schwemninger Moosweiher und andern Gewässern der Baarmooere sehr häufig. April bis September. Zweiteilung der Familie durch Einschnürung öfter beobachtet; bildet im Sommer zuweilen eine blaugrüne Wasserblüte.

7. *Gomosphaeria apovina* KÜTZG. Blaugrün bis orangefarben. Kolonien $36-50 \mu$ im Durchmesser. Zellen an der Peripherie ziemlich weit voneinander entfernt, $3-5 \mu$ dick, $7-8 \mu$ lang. Ziemlich häufig an denselben Orten wie vorige; April 1905 im Moosweiher gefunden, sonst besonders August und September.

8. *Merismopedia* LAGERH. *M. elegans* A. BR. Zellen schön blaugrün, $6,5 \mu$ dick.

M. glauca NÄG. Zellen blaßblaugrün, $3,5-4 \mu$ dick.

Beide Arten häufig auf den Baar- und Schonacher Mooren. April bis September, doch am zahlreichsten August und September.

9. *Tetrapedia gothica* REINSCH. August 1901 fand ich im Schwenninger Moosweiher eine Familie mit 16 Zellen; diese waren 7 μ breit. Seltenheit!

II. Familie. Chamaesiphonaceae.

Chamaesiphon incrustans GRUNOW. Zellen bis 17 μ lang. Häufig an Fadenalgen, *Chara* und *Utricularia* in den Baarmooren. April bis September.

Ch. confervicola A. BR. Zellen bis 38 μ lang. An denselben Pflanzen häufig. April bis September.

III. Familie. Oscillatoriaceae.

1. *Oscillatoria* VAUCHER. *O. princeps* VAUCH. Zellen sonst 16–60 μ dick (im Moor meist nur 20–30 μ), 3–6 μ lang. In den Baarmooren häufig, besonders im Flachmoor.

O. sancta KÜTZG. Zellen 30–32 μ dick (MIGULA gibt nur 10–20 μ an), die Endzelle ist kopfig und mit einer verdickten Membran behaut. Im Schlamm des Tannenwedelsumpfes gefunden 25. Juli 1905.

O. limosa AG. Fäden 12–15 μ dick mit gerader Spitze. Nicht häufig in unsern Mooren. 13. Juli 1905 im Moosweiher.

O. Fröhlichii KÜTZG. Häufig im Flachmoor. April bis September.

O. subtilissima KÜTZG. Fäden 1–1,5 μ dick. Je und je zwischen andern Oscillarien. April bis September. Nicht selten traf ich diese und die drei folgenden Arten in leeren Arcellaschalen, Panzern von Daphniden und Ostracoden, in welche die Fäden hineingekrochen waren.

O. tenerrima KÜTZG. Zellen 1–2 μ dick, meist 1½mal so lang. Häufig in den Baar- sowie in den Schonacher Mooren. April bis September.

O. tenuis AG. Zellen 4–6 μ breit, ½–2mal so lang. Bewegt sich in geraden und geschlängelten Linien. Häufig in den Baar- und Schonacher Mooren. April bis September. Am merkwürdigsten war mir ihr Vorkommen im Gehäuse eines Rädertiers, der *Floscularia cornuta*, hier natürlich ohne Bewegung.

Hieher sind wohl auch folgende, auf den ersten Anblick etwas rätselhafte Funde zu rechnen. Im August 1902 fand ich in den Schonacher Hochmooren, im August 1903 im Schwenninger Moor, 29. April 1905 im Blindensee, im August 1905 im Veenhuser Moor tote, dunkel gefärbte, zierlich uhrfederartig eingerollte Zellfäden von 4–6 μ Breite mit starken Querwänden. Die Spirale zeigte fünf und mehr Umläufe. Der Zellfaden war am äußeren Ende deutlich abgebrochen; die Zellen hatten hier eine Länge bis zu 8 μ . — Wahrscheinlich stammen diese alten Zellfäden aus *Arcella*-Gehäusen, die irgendwie in Trümmer gingen und die gefangene Alge als Leiche freigaben (allerdings habe ich sie in den Schalen selbst nie gefunden). Dazu würden auch die Maße stimmen. Eine Spirale

zeigte gegen 60 μ Durchmesser; die von mir gemessenen *Arcella*-Gehäuse waren 56—90 μ breit. *Oscillatoria tenuis* var. *viridis*, zu der diese Funde wohl gehören, hat sehr deutliche Scheidewände.

O. gracillima KÜTZG. Fäden 2,5—3,2 μ dick. Je und je in allen drei Mooren, besonders an Pflanzenresten. April bis September.

O. leptotricha KÜTZG. Zellen 2—3 μ dick, 1 $\frac{1}{2}$ —2 $\frac{1}{2}$ mal so lang, an den deutlichen Scheidewänden oft gekörnt, meist mit jederseits 2—4 Körnchen. Häufig in allen drei Mooren. April bis September.

O. formosa BORY. Zellwände nicht deutlich sichtbar, aber oft mit 2—4 Körnchen jederseits. Ziemlich häufig in allen drei Mooren. April bis Sept.

O. chalybea MERTENS. Fäden 8 μ dick, hellblaugrün. 13. Juli 1905 im Moosweiher.

Eine genauere Untersuchung auf Oscillarien hätte in den drei Mooren eine größere Zahl ergeben.

2. *Arthrospira Jeeneri* STITZENBERGER. Fäden 5 μ dick. Je und je im Torfwasser. August 1901 und 1905.

3. *Spirulina major* KÜTZG. Fäden 1,5 μ dick mit lockeren Spiralwindungen. Je und je. August 1901.

IV. Familie. Nostocaceae.

1. *Isocystis infusionem* BORZI. Fäden 1,5 μ dick. Je und je auf allen drei Mooren. August 1902.

2. *Nostoc* VAUCHER. *N. punctiforme* HARIOT. Fäden 3—4 μ dick. Häufig auf allen drei Mooren, im Schwenninger auch an Wurzeln von *Lemna minor*. März bis September.

N. pulidosum KÜTZG. Dauerzellen 4 μ dick. Häufig im Torfwasser. März bis September.

N. Linckia BORNET. Dauerzellen 3,5 μ dick. Je und je im Torfwasser. März bis September.

N. piscinale KÜTZG. Vegetative Zellen 4 μ , Grenzzellen 6 μ dick. Ziemlich häufig in allen drei Mooren.

N. commune VAUCHER. Auf kahlen Stellen der Ränder aller drei Moore.

3. *Anabaena* BORY. *A. variabilis* KÜTZG. Fäden meist 6 μ dick. Häufig in den Baarmoreen. April bis September.

A. flos aquae BRÉB. Fäden in eine leicht zerfließende Gallerthülle eingebettet. Vegetative Zellen 6—8 μ , Grenzzellen 8—10 μ dick. Bildet schön dunkelblaugrüne, freischwimmende Lager. Sehr häufig im Schwenninger und Dürrheimer Moor; in einer größeren Schlenke des ersteren sah ich im August 1902 eine „blaue Wasserblüte“ von dieser Alge. Auf den Schonacher Hochmooren fand ich sie gleichfalls sehr oft; Ende August mit vielen gekrümmten Dauerzellen, 26 μ lang, 8 μ dick, ein andermal mit weniger gebogenen Dauerzellen, 28 μ lang, 12 μ dick, die vegetativen Zellen 8 μ lang und 8 μ dick.

A. flos aquae var. *spirillum* HANSG. je und je in den Baarmoreen. April bis September.

A. circinalis RABENH. An denselben Orten wie vorige Art häufig. — Die beiden letzten Arten enthalten im Innern Gasvakuolen, welche die Pflanze in der Schwebe erhalten, sind also Planktonalgen. April bis September.

A. catenula BORN. et FLAH. Vegetative Zellen 5—6 μ dick, ebenso lang, bräunlich. Nicht selten in allen drei Mooren. Am 29. April 1905 traf ich im Plankton des Blindsees sehr viele auskeimende Dauersporen dieser Alge. April bis September.

A. oscillarioides BORY. Bildet blaugrüne Flecken. Häufig in den Baarmoreen. Ende August fand ich oft erwachsene Dauerzellen von genau zylindrischer Form, meist 20—24, aber auch 32—40 μ lang, 8—10, auch nur 5 μ dick, meist je eine auf beiden Seiten einer fast kugelrunden, 6—8 μ dicken Grenzzelle; nicht selten aber auch einerseits der Grenzzelle eine, andererseits zwei Sporen oder jederseits der Grenzzelle zwei. Die vegetativen Zellen hatten 5—6 μ Dicke.

A. moniliformis (A. BRAUN). Bläß blaugrün. Vegetative Zellen fast kugelig, 8 μ breit, Grenzzellen ebenso, Dauerzellen 12 μ dick, 30 μ lang. 25. Juli 1905 im Erlensumpf beim Zollhaus.

4. *Cylindrospermum stagnale* BORN. et FLAH. Häufig in den Baarmoreen. April bis September.

V. Familie. Scytonemaceae.

Tolypothrix lanata WARTMANN. Filamente 9—12,5 μ , Zellen etwa 10 μ dick. Gehört nach FRÜH-SCHRÖTER zum Inkrustatentypus der Nereidenformation, da sie oft sehr stark mit kohlenurem Kalk überzogen ist. Ich traf sie häufig in den Baarmoreen, besonders an *Hypnum fluitans* und andern Wassermoosen des Flachmoors, jedoch nie mit auffallender Kalkinkrustation. August 1903.

T. tenuis KÜTZG. Filamente 8—10 μ , Zellen 7—8 μ . Nach den Angaben der Algenwerke 1—5 Grenzzellen am Grunde der Fäden; ich fand stets nur eine solche. An Wassermoosen, im Flach- und Hochmoor Dürrheim und Schwenningen, je und je auch in den Schonacher Hochmooren. Sept. 1903.

VI. Familie. Rivulariaceae.

1. *Calothrix* AG. *C. fusca* BORN. et FLAH. Filamente 10—12 μ , unten bis 15 μ dick, Fäden 7—8 μ , in ein dünnes Haar auslaufend. Häufig gefunden in den Lagern von *Nostoc*, *Chaetophora*, *Schizochlamis*, *Batrachospermum vagum* und in den Kolonien des Infusors *Ophrydium versatile*; Schwenningen und Schonach. April bis September.

C. adscendens BORN. et FLAH. Filamente 18—24 μ dick, nach und nach verdünnt; Scheiden geschichtet; Fäden in der Mitte 12 μ dick. An Wassermoosen und andern Wasserpflanzen der Baarmoree je und je. April bis September.

C. parietina THUR. Filamente 10—12 μ dick, gelbbraun; Fäden 5—10 μ dick, bis zu 1 μ zugespitzt. An Holz, abgestorbenen Pflanzenteilen der Baarmoree. August 1903.

2. *Rivularia* AG. *R. pisum* AG. Oft gefunden in den Baarmoreen. April bis September.

R. natans RABENH. Bildet linsengroße, kugelförmige Gallertmassen an *Chara fragilis*, besonders in den Weiherwiesensümpfen, weniger im Moosweiher. 25. Juli 1905.

II. Reihe. **Euphyceae, echte Algen.**I. Klasse. **Chlorophyceae, Grünalgen.**I. Familie. **Pleurococcaceae.**

1. *Schizochlamis gelatinosa* A. BRAUN. Zellen 11—14 μ im Durchmesser, zu 2 oder 4 einander genähert, von den Stücken der schalenartig abspringenden Mutterzellhaut umgeben. Die farblosen Gallertmassen, in welche die grünen Zellen eingebettet sind, haben Ähnlichkeit mit den Kolonien des zu den Vorticellidinen gehörigen Infusors *Ophrydium versatile*, die im Schwenninger Moor meist an denselben Orten wie genannte Alge vorkommen; nur sind die Schleimklumpen der letzteren gewöhnlich größer, unregelmäßiger geformt und heller grün als die Hohlkugeln der ersteren. Seltenheit! Nur im kleinen Moosweiher gefunden, hier aber sehr häufig, besonders vom Juli bis September.

Im gallertigen Lager der Alge fand ich stets Arten von *Beggiatoa*, besonders *leptomitiformis*, *Oscillatoria*, *Rivularia*, ferner *Closterium parvulum*, *Cosmarium botrytis*, viele Arten von *Navicula*, Englenen, besonders *E. deses*.

2. *Dimorphococcus lunatus* A. BRAUN. Zellen 10—20 μ lang. Ich sah eine Kolonie mit 8 Zellen am 30. April 1902 im Schwenninger Moosweiher.

3. *Eremosphaera viridis* DE BARY. Im Moorwasser eine sehr häufige und prächtige Erscheinung! Durchmesser 120—160 μ (HANS-GIRG gibt nur 100—145 μ an). In desorganisiertem Zustand erscheint die Kugel braun. Am 1. September 1903 beobachtete ich eine Teilung in 4 Tochterzellen. Oft mit Desmidiaceen vorkommend. Baar- und Schonacher Moore. Ob teilweise Moorform? April bis September.

4. *Pleurococcus vulgaris* MENECH. Gefunden als grüner Überzug auf feuchtem Torfboden. August 1902.

5. *Nephrocytium* NÄGELI. *N. Agardhianum* NÄG. Je und je im Schwenninger Moor. August 1902: Familie 50 μ lang, 30 μ dick, Zellen 5—6 μ breit, gegen 20 μ lang, zu 8 spiralig angeordnet.

N. Nägeli GRUN. Familien größer, 84 μ lang, 76 μ breit; Zellen unregelmäßig angeordnet, 32 μ lang, 18 μ breit. Nicht häufig im Schwenninger Moor. März 1902. Mehr oder weniger Moorform.

6. *Oocystis solitaria* WITTR. Familie 2—4zellig, Zellen 20—25 μ lang. Je und je im Schwenninger Moor. August 1902.

7. *Raphidium* KÜTZG. *R. polymorphum* FRESEN. Häufig in allen drei Mooren. Teilung oft beobachtet. 1,5—3,5 μ dick, bis 112 μ lang. April bis September.

Var. *aciculare* RABENH. 1,6 μ dick, 170 μ lang. Blindenseemoor. 8. September 1903.

Var. *fusiforme* RABENH. September 1903 im Schwenninger Moor: Länge 48 μ . Breite 3,6 μ .

R. longissimum B. SCHRÖDER. Länge bis 300 μ . Im Schwenninger und Dürrheimer Moor nicht häufig; hier nur gerade, nicht gekrümmt gesehen. September 1903: Länge 220 μ , Dicke in der Mitte 8 μ . In den ostfriesischen Mooren August 1905 oft gefunden, 280—290 μ lang. Planktonalge. April bis September.

8. *Selenastrum Bibraianum* REINSCH. Häufig in den Baarmooren. Vor der Querteilung wie eine Gliederhülse anzusehen. April bis September.

9. *Scenedesmus* MEYEN. *S. bijugatus* KÜTZG. Zellen 4—8 μ dick, 7—18 μ lang. In den Baarmooren häufig, besonders häufig in den Weiherwiesensümpfen; 27. April 1905 gefunden. Auf den Schonacher Hochmooren je und je; hier Breite 6 μ . Länge 11—14 μ . April bis September.

S. quadricauda BRÉB. Sehr häufig in allen drei Mooren. April bis Sept. Ändert stark ab. Bei var. *genuinus* KIRCH. Zellen 3—12 μ dick, die Randzellen je mit einem Stachel; sehr oft sah ich 2zellige Kolonien. Von var. *setosus* KIRCH. traf ich eine 4zellige Kolonie, deren Endzellen je 4, deren mittlere je zwei Hörner trugen. Von var. *abundans* KIRCH. fand ich September 1903 eine 4zellige Familie; die Zellen waren 10 μ lang, 4 μ dick. Die Randzellen trugen je einen Endstachel und einen Stachel in der Mitte der Außenseite; die Mittelzellen sind stets stachellos.

S. obliquus KÜTZG. Nicht so häufig wie die vorigen, doch 27. April 1905 sehr häufig in den Weiherwiesensümpfen. April bis September. — STRASBURGER beschreibt in seinem Lehrbuch den Polymorphismus dieser Art. Einmal kam mir das Palmellastadium zu Gesicht.

10. *Crucigenia* MORREN = *Staurogenia* KÜTZG. *C. quadrata* MORREN. Zellen kugelig, 6,5 μ dick. Je und je im Schwenninger Moor. August 1901.

C. rectangularis NÄG. Zellen länglich-elliptisch, etwa 5 μ dick, 6 μ lang. Die untersuchte Kolonie war 16zellig. Nicht häufig, ebendort. August 1901.

11. *Coelastrum* NÄG. *C. sphaericum* NÄG. Nicht selten in den Baarmooren, besonders im Schwenninger. 8zellige Kolonien hatten 30—45 μ im Durchmesser, die Zellen etwa 10 μ . — Eine Kolonie von 52 μ Durchmesser zeigte mehrere leere Zellen (die Tochterkolonien waren also schon ausgeschwärmt), 3 hatten sich in junge Kolonien geteilt, die andern waren noch in der Entwicklung zu solchen begriffen. September 1903. Je und je sah ich auch nur 4zellige Cönobien. April bis September. Teilweise Moorform.

Var. *cubicum* RABENH. Durchmesser einer Kolonie 35 μ , der Zellen 12 μ ; ein 8zelliges Cönobium maß im Durchmesser 24 u. 32 μ . Je und je im Schwenninger Moor. August und September 1903.

C. microporum NÄG. Selten im Schwenninger Moor. August 1902. Ein 16zelliges Cönobium hatte 50 μ Durchmesser, die Zellen maßen 12—15 μ .

12. *Sorastrum spinulosum* NÄG. Im Moosweiher gefunden 25. Juli 1905. Cönobium 28 μ im Durchmesser, Zellen 14 μ .

13. *Actinastrum Hantzschii* LAGERH. Nur einmal (August 1901) im großen Moosweiher gefunden. Planktonalge.

II. Familie. Tetrasporaceae.

1. *Dactylococcus infusionem* NÄG. Zellen 9—10 μ lang, 3—4 μ breit. Die Kolonien sehen zuweilen einem gefiederten Blatt mit sitzenden Blätt-

chen ähnlich, indem die Zellen an ihren Enden zweireihig verbunden sind. Sehr häufig in den Baar- und Schonacher Mooren. April bis September.

2. *Kentrosphaera facciolae* Borzi. Nur einmal im Schwenninger Moor gefunden August 1902.

2. *Gloecocystis gigas* LAGERH. Häufig in allen drei Mooren. April bis September. — Oft fand ich die Zellen viel größer als HANSGIRG angibt (9—12 μ dick), 16—18 μ , sogar 25 μ ohne Hüllmembran, mit solcher 28—48 μ im Durchmesser. Meist schön grün, nicht selten auch braunrot (var. *rufescens* A. BR.) mit Öltropfen, diese Form besonders auf den Schonacher Hochmooren. Aber auch hier waren die Zellen viel größer, bis 40 μ ohne, bis 56 μ mit Hüllmembran. Eine von zweischichtiger Hülle umgebene Zelle maß mit derselben 80 μ und zeigte eben Anfänge zur Zweiteilung. Einst sah ich 4 Kolonien in einer Tetrade beisammen; eine derselben war 40 μ dick und enthielt wieder 4 Zellen, ebenfalls in Tetraden angeordnet und je 14—16 μ dick.

4. *Tetraspora* LINK. *T. gelatinosa* DESV. Zellen zu 2—4 genähert, 4—10 μ dick; Dauersporen 11 μ , mit der verdickten braungelben Membran 18—20 μ dick. Nicht selten in allen drei Mooren, April bis September.

T. explanata AG. Zellen fast stets zu 2 genähert, etwa 8 μ dick. Ebenso.

5. *Palmella* LYNGB. Der Einfachheit wegen soll diese aufgegebene Gattung hier beibehalten werden. *P. stigeocloni* CIENK. Häufig in Gräben des Schwenninger Moors, ebenso im Abflußgraben des Wolfbauernmoors als gelbliche gallertige Lager an verschiedenen Pflanzen, besonders an *Glyceria fluitans*. August 1902; 20. Juli 1905.

P. muscosa KÜTZG. Als olivengrüne schlüpferige Lager September 1902 gefunden an *Stellaria uliginosa*, *Sphagnum* und anderen Pflanzen in schnellfließendem Wasser eines seitlichen Abflußgrabens des Wolfbauernmoors. Im Glase aufbewahrt, zeigten sich in den folgenden Tagen massenhaft Schwärmersporen.

6. *Botryococcus Braunii* KÜTZG. In allen drei Mooren, besonders aber im Schwenninger und Dürrheimer häufig. Bildet zuweilen eine bräunliche Wasserblüte. April bis September.

7. *Palmodactylon varium* var. *simplex* NÄG. Familie nur aus einem Schlauch bestehend, 66—84 μ lang, 27—32 μ dick. Die Zellen haben sehr dicke Hüllmembranen, liegen also scheinbar weit auseinander und sind ohne dieselben 5—6 μ lang, 4—6 μ dick. Ein 26. April 1905 im periodischen Tümpel gefundener junger Schlauch zeigte am Ende eine abgeschnürte Zelle; die Zellen im Schlauch waren noch einreihig. Nicht selten im Schwenninger Moor. April bis September.

Einmal traf ich 4 Schläuche beisammen (also die Stammform *P. varium*) mit sehr dicken Gallerthüllen, von außen gemessen 72—108 μ , von innen 56—80 μ lang. Die Zellen hatten 4—5 μ Dicke.

8. *Apiocystis Brauniana* NÄG. Mai 1902 oft an Fadenalgen und *Utricularia* im Schwenninger Moor gefunden; ich sah die Zellen oft in Teilung begriffen. Blase 50—180 μ dick. — Die Blase eines im September 1903 gesammelten

Exemplars war ohne Stiel 184μ lang (dieser selbst 24μ) und 128μ dick, Zellen desorganisiert mit Öltröpfen. Im Juli 1905 dem Moosweiher entnommene, an *Lemna minor* und *Naricula* befestigte Blasen zeigten 170 — 185μ Länge bei 155 — 160μ Dicke (auch nur 56μ Länge); die Zellen waren in einer Blase 4, in einer andern 12μ dick und zeigten deutlich 2 Cilien.

9. *Mischococcus conferricola* NÄG. Zellen $5,5 \mu$ im Durchmesser. An *Utricularia minor* im Schwenninger Moor öfter gefunden. Einmal sah ich einen Schwärmer an den Gallertstielen herumtanzen. August 1902.

10. *Chlorangium* STEIN. Ei- bis spindelförmige Zellen bilden große, buschige Kolonien mit verzweigten Gallertstielen. Eine breite, längs verlaufende Chlorophyllplatte färbt die Zelle lebhaft grün; in der Mitte der Zellkern, vorn an der ungefärbten, dem Stiel anliegenden Spitze zwei kontraktile Vakuolen. Die vegetativen Zellen können sich von den Stielen ablösen und zu Schwärmsporen werden, welche sich mehr zuspitzen, am Vakuolenende zwei kurze Cilien und einen roten Augenfleck tragen. Sie befestigen sich unter Abwerfen der Cilien mit dem Vorderende und scheiden einen kürzeren oder längeren, ziemlich breiten Gallertstiel ab. Die Mutterzelle teilt sich quer in zwei Tochterzellen, von denen die untere an der oberen vorbeiwächst; der Vorgang wiederholt sich, und so entstehen vier in der sich auflösenden Mutterzelle nebeneinander stehende Tochterzellen, welche ebenfalls am hyalinen Vakuolenende Gallertstiele absondern. Durch Wiederholung dieses Teilungsvorgangs entstehen buschige Kolonien. Einzelne sich ablösende Zellen nehmen Kugelform an, umgeben sich mit einer dicken Hülle und werden so zu Akineten.

Ch. stentorinum STEIN. Sehr interessante Alge, oft massenhaft die ganze Oberfläche des besonders im Frühling häufigen *Cyclops viridis* JURINE, sogar die Antennen und Eiersäckchen überziehend; im Juni 1903 traf ich auch einen *Nauplius* ganz überzogen von der Alge. Ebenso, aber nicht so massenhaft, sah ich sie auf Culiciden- und Ephemeridenlarven, seltener auf *Arrenurus*. Die Alge erregte mein besonderes Interesse, einmal durch ihre Schönheit (das prächtige Chlorophyll der Zellen hebt sich reizend von den durchsichtigen Gallertstielen wie meist auch von den Wohnungstieren ab) und die Art ihres Vorkommens, sodann wegen der verschiedenartigen Stellung, die ihr im System angewiesen worden ist, und der Unsicherheit in ihrer Beschreibung: BÜTSCHLI und BLOCHMANN behandeln sie als *Mastigophore* in der Familie der Chlamydomonadina; im neuen „EYFERTH“ und in ENGLER'S Pflanzenfamilien nimmt sie ihre Stellung unter den Chlorophyceen, und zwar dort in der Familie Volvocaceae,

hier in derjenigen der Tetrasporaceae ein. Ihre Beschreibung ist bei den verschiedenen Autoren ziemlich schwankend.

Ich hatte Gelegenheit, die Alge in ihren verschiedenen Lebensphasen genau zu beobachten. Feststellen konnte ich, daß, wie auch die neueren Werke übereinstimmend angeben, die Schwärmer zwei kontraktile Vakuolen und ein rotes Stigma haben. Was aber das Chromatophor betrifft, so stimmen meine Beobachtungen nicht ganz mit den Angaben einiger Schriftsteller überein. BÜTSCHLI gibt in der Gattungsdiagnose an: „längs der Körperseiten zwei chlorophyllgrüne Chromatophorenbänder (vielleicht auch nur eins)“, während er bei der Familiencharakteristik der Chlamydomonadina sagt: „fast stets grün durch ansehnliches und, wie es scheint, gewöhnlich einheitliches Chromatophor“. BLOCHMANN schreibt in seiner Bestimmungstabelle über die Ordnung der *Phytomonadina* bei Chlorangium: „wahrscheinlich zwei bandförmige Chromatophoren“. WILLE gibt in ENGLER's Pflanzenfamilien in der Gattungsdiagnose an: „1—2 längsgehende Chlorophyllbänder“, ebenso Dr. KALBERLAH im neuen „EYFERTH“: „Die Zellen mit 1—2 langen Chlorophyllbändern“. Auf mich machte das Chromatophor älterer Zellen im Ruhezustand stets den Eindruck eines einheitlichen Bandes oder eigentlich einer zylindrisch gerollten Platte. Nicht nur die Seiten, sondern auch die Mitte der Zelle fand ich in der Regel schön grün gefärbt, erstere wegen der doppelten Wand am Rande des mikroskopischen Bildes natürlich stärker als letztere. Diese Beschaffenheit des Chromatophors würde eher mit der von *Chlorogonium*, die ich jedoch nie auf unserem Torfmoor gefunden habe, stimmen (nach EYFERTH: „Zellen gleichmäßig grün“); allein die Form der vegetativen Zellen, Zahl und Verteilung der Vakuolen, sowie Entwicklung und Vorkommen sprechen nicht für diese Gattung, sondern ganz entschieden für *Chlorangium*.

Nach langem Suchen fand ich übrigens an einigen, eben durch Teilung entstandenen Tochterzellen, sowie an mehreren Schwärmern scheinbar ziemlich deutlich zwei seitliche Chlorophyllbänder und zwischen denselben einen helleren (meist aber doch noch schwach grünen), mit dunklen Kügelchen (ob Gameten?) erfüllten Raum, nur einmal aber (Juni 1903) die Chromatophoren mit so scharfer Abgrenzung und gekerbten Rändern, wie die nach STEIN gefertigten Zeichnungen in den genannten Werken, besonders in ENGLER's Pflanzenfamilien, es darstellen. Ich halte jedoch den helleren Raum nur für die noch übrig gebliebene Spalte zwischen den Rändern der einfachen,

zylindrisch gerollten Chlorophyllplatte. Einen mit *Chlorangium* ganz überwachsenen *Cyclops viridis* ließ ich mehrere Tage unter dem Deckgläschen und erhielt schon nach der ersten Nacht eine große Menge von Schwärmern. Zwischen ihnen wimmelten kleinere Kugeln, wahrscheinlich Gameten (Mikrogonidien nach BÜTSCHLI). Da und dort fanden sich auch ruhende Kugelzellen mit dicken, im Umriß breit spindelförmigen Membranen, also Akineten, zwischen den wimmelnden Schwärmern. Die Entstehung derselben, indem sich der Zellinhalt einer vegetativen Zelle innerhalb der sich verdickenden Membran zu einer Kugel zusammenballt, konnte ich deutlich verfolgen. Nicht selten beobachtete ich auch an Akineten schon Anfänge der Teilung. April 1902; April bis Juni 1903.

III. Familie. Protococcaceae.

1. *Protococcus* AGARDH. Diese Gattung ist zweifelhaft (fehlt in ENGLER'S Pflanzenfamilien). *P. infusionem* KIRCHNER. Ältere Zellen oft rot gefärbt, Membran dick, geschichtet. In allen drei Mooren, freischwimmend. April bis September.

2. *Perionella hyalothecae* GOBL. In der Schleimhülle von *Hyalotheca muscosa*. Die Kugelzellen waren meist verschwunden. Die dünnen Stiele ragten wie feine Stacheln aus der Schleimhülle hervor. August 1902 im Schwenninger Moor.

3. *Characium* A. BR. *Ch. Nägeli* A. BR. Zelle 7—18 μ dick, 14—40 μ lang, Stiel 3—4 μ lang. Je und je im Schwenninger Moor auf *Utricularia* und Fadenalgen. August 1902. — Im Blindenseemoor häufig auf *Ulothrix subtilis*.

Ch. pyriforme A. BR. Zelle 8 μ dick, 20 μ lang, Stiel etwa halb so lang als die Zelle. Im Schwenninger Moor sehr häufig an *Utricularia minor*. August 1903.

4. *Ophiocytium* NÄG. *O. majus* NÄG. Nicht selten in allen drei Mooren. April bis September.

O. cochleare A. BR. Ebenso.

O. parvulum A. BR. Häufiger als die vorigen in allen drei Mooren.

5. *Pediastrum* MEYEN. *P. integrum* NÄG. Im Schwenninger Moor je und je. Am 18. September 1903 fand ich ein junges, 32zelliges Cönobium von 84 μ Länge und 60 μ Breite. Die Randzellen, an denen wie an den Mittelzellen die Kerne sehr deutlich waren, ergaben 16 μ Länge (ihre Fortsätze dazu noch 8 μ) und 8 μ Breite.

P. Boryanum MENEGH. Häufig in allen drei Mooren. April bis September. — Ich sah Kolonien mit 16, 32, 64 und 128 Zellen in der Größe von 140—180 μ im Durchmesser; dieselben waren meist rundlich, zuweilen aber auch rechteckig.

P. tetras RALFS fand ich August 1902 im Moosweiher im Vierzellenstadium (Fig. 2b), konnte die Maße jedoch nicht feststellen, da es mir verloren ging. Ein 8zelliges (1 + 7) Exemplar (Fig. 2a) schabte ich Juni 1903 von feuchtem Torfboden ab. Das Cönobium hatte einen Durchmesser von 25 μ , die Randzellen waren 8 μ breit.

P. duplex MEYEN. Cönobien nach HANSGIRG 8—32zellig, nach KIRCHNER 16- oder 32zellig. August 1903 fand ich im Moosweiher ein 200 μ langes, 140 μ breites Cönobium von 64 Zellen. Die Randzellen waren 20 μ breit.

P. biradiatum MEYEN (*P. rotula* EHRBG.) Eine sehr veränderliche Form, die ich im Schwenninger Moor selten traf. Fig. 2c stellt ein jugendliches 16zelliges Cönobium von 30 μ Länge und 24 μ Breite mit U-förmigen Zellen dar. Ein 8zelliges hatte ebenfalls eine längliche Form und war 23 μ lang, 20 μ breit. 27. Juni und 10. September 1903.

Anhang.

Zoochlorella vulgaris BRANDT fand ich in Symbiose mit mehreren Rhizopoden (*Hyalosphenia papilio*, *Difflugia pyriformis*) und Heliozoen (*Actinosphaerium Eichhorni*, *Acanthocystis crinaceus* und *turfacca*), mit zahlreichen Infusorien (*Prorodon orum*, *Paramaecium bursaria*, *Stentor polymorphus* und *igneus*, *Vorticella nebulifera* und *convallaria*, *Ophrydium versatile*, *Cothurnia crystallina*) und mit einigen Turbellarien (*Mesostoma viridata*, *Vortex viridis* u. a.).

IV. Familie. Volvocaceae.

Diese Familie ist hier in der Umgrenzung von WILLE in ENGLER'S Pflanzenfamilien genommen und nach ihm zu den Algen gezogen, weil ihre Angehörigen eine Cellulosemembran besitzen und sich nicht der Länge nach teilen, wie dies bei den Mastigophoren, zu denen sie sonst gerechnet wird, der Fall ist.

1. *Chlamydomonas* EHRBG. *Ch. Ehrenbergi* GOROSCH. Körperlänge etwa 18 μ . Häufig in allen drei Mooren, besonders auf feuchtem Torfboden. *Ch. Brauni* GOROSCH. Länge 20—24 μ . Nicht so häufig. August 1902. *Ch. Reinhardi* DANG. 14—16 μ im Durchmesser. Auf feuchtem Torfboden häufig.

Ch. Steini GOROSCH. Länge 25—30 μ . Häufig.

2. *Carteria* DIESING. *C. multifidis* DILL. Im Schwenninger Moor je und je, im Blindensee häufig. Länge 8—10 μ .

C. cordiformis Cart. Länge 20 μ . Häufig in allen drei Mooren.

3. *Sphaerella* SOMMERF. Blutaalge. *Sph. pluvialis* WITTR. Im August 1903 fand ich eine Menge Makrozoosporen von 16—18 μ Durchmesser in einer Lache des Kugelmooses. Sie waren von einer dicken, etwas gefurchten Membran umgeben, welche an einer Stelle einen ganz kurzen Hals und an der Mündung desselben eine mit Deckel verschlossene Öffnung zum Austritt der Schwärmzellen zeigte. Anfangs sehr beweglich, standen sie später oft längere Zeit still, bewegten sich zwischenhinein wieder, bis sie ganz zur Ruhe kamen. — Merkwürdig war mir, daß die in dieser Schlenke vorkommenden Gehäuse von *Difflugia lobostoma* u. a. als Baumaterial neben Quarzkörnern und Diatomeenschalen auch Makrozoosporen von *Sphaerella pluvialis* aufwiesen.

4. *Gonium* MILL. *G. pectorale* O. F. MÜLLER. Nicht selten in den Gewässern aller drei Moore, im Frühling seltener, im Sommer häufiger; in länger stehendem Moorwasser beobachtete ich es ziemlich häufig. März bis September. — Ist besonders schön in rotierender Bewegung.

Am 25. Juli 1905 fand ich in Wasser aus dem Erlensumpf beim Zollhaus ein *Gonium* mit 8 in ein längliches Rechteck geordneten Zellen, das mir leider zu bald aus den Augen verschwand. Gehört wohl zu *Gonium tetras* A. BR.

5. *Pandorina* BORY. *P. morum* BORY. Kolonie 40—180 μ im Durchmesser. Sehr häufig in allen drei Mooren. — Oft sah ich Kolonien mit je 16 (selten 32) durch Teilung der Zellen entstandene Tochterkolonien in gemeinsamer Gallerthülle, im August 1903 eine solche von 180 μ Durchmesser mit 32 Tochterkolonien. März bis September.

6. *Eudorina* EHRLG. *E. elegans* EHRLG. Durchmesser der Kolonie 50—170 μ , der Einzelwesen 12—22 μ , diese meist kugelig, zuweilen vorn an der Geißelbasis zugespitzt, mit deutlichem Augenfleck. In allen drei Mooren, aber nicht so häufig wie vorige Art, jedoch örtlich oft sehr zahlreich, in den Schonacher Mooren besonders im Weiher beim Wolfbauernhof. März bis Sept. — Sehr oft sah ich Mutter- mit Tochterkolonien. Bei einer Kolonie von 74 μ Durchmesser waren die 32 Zellen eben in Teilung begriffen und zwar jede Tochterzelle im Vierzellenstadium, in einer andern von 64 μ im Zweizellenstadium. Im Weiher beim Wolfbauernhof fand ich 1. Mai 1905 eine Kolonie mit 16 Tochterkolonien von 160 μ Durchmesser. Eine große Kolonie von 168 μ enthielt ausnahmsweise 24 Tochterkolonien, in denen schon deutlich die Geißeln der Individuen entwickelt waren. — Die Gallerthülle der Kolonien ist oft deutlich geschichtet, die zarte Außenschicht bis 4 μ dick.

7. *Volvox* L. *V. aureus* EHRLG. Die rundlichen Zellen sind durch feine Plasmafäden verbunden; einzelne derselben gehen, wie ich beobachtete, nicht von einem Individuum zum andern, sondern vereinigen sich wie die Spannungsdrähte der elektrischen Straßenbahn mit benachbarten Fäden zu einem Netzwerk.

Ich fand die schöne Alge nicht selten im Schwenninger Moosweiher, besonders im Frühling, seltener im Sommer und Herbst. Am 24. Mai 1902 trat sie in großer Zahl im kleinen Moosweiher auf. Die untersuchten Kolonien hatten 400—420 μ im Durchmesser (eine junge, durch Zerdrücken der alten frei gewordene 70 μ); in einer sah ich 4, in einer andern 5, in einer dritten 8 Parthenogonidien. Diese zeigten stets einen von Zellen freien Pol. Meist waren sie schon vielzellig; nur wenige sah ich im Zwei- und Vierzellenstadium mit sehr großen Kernen. Die erwachsenen Zellen zeigten einen Durchmesser von 10 μ . Unter vielen Kolonien sah ich keine mit Spermatozoiden, auch keine mit Eiern. — Eine 13. Juli 1905 im großen Moosweiher gefischte Kolonie mit 7 Parthenogonidien hatte 320 μ Durchmesser; eine vom 14. Juli 1905 eben dorthier zeigte 5 noch ganz unentwickelte Gonidien. Auch noch im August und September traf ich *Volvox aureus* im Moosweiher.

V. globator EHRLG. Durchmesser der Kolonien 600—700 μ . Im Juni 1903 fand ich diese Art mehrmals im Moosweiher; jedenfalls ist sie aber im Schwenninger Moor seltener als *V. aureus*; dagegen beobachtete ich sie einst in Schwenningen im Juli in ungeheurer Menge in einer im Freien stehenden Regenwassertonne mit Schnakenlarven, deren Darmkanal ganz mit *Volvox globator* erfüllt war.

Die folgenden in die Reihe der *Confervales* gehörigen Familien V—XI führen wie die Chloromonadinen unter den Flagellaten, mit denen sie auch die Farbe der Chromatophoren, sowie als Schwärmzellen die Geißeln teilen, als Assimilationsprodukt fettes Öl, tragen also zum Fettgehalt des Sapropels bei.

V. Familie. Ulothrichaceae.

1. *Ulothrix* KÜTZG. Kraushaaralge. *U. zonata* KÜTZG. In unseren Mooren selten. Gemessene Exemplare 12—15 μ dick. März bis September.

U. aequalis KÜTZG. Fäden 12 μ dick. In Torfgräben des Schwenninger Moors je und je. März bis September.

U. moniliformis KÜTZG. Zellen bis 16 μ dick, ebenso lang, an den Scheidewänden leicht eingeschnürt; die dicke, farblose Zellhaut deutlich geschichtet. Im Veenhuser Moor. August 1905.

U. subtilis KÜTZG. Bildet freischwimmende gelbgrüne, schlüpfrige Flocken. Fäden 4—12 μ dick, Zellhaut dünn, ungeschichtet. Sehr häufig in Gräben und Weihern des Schwenninger Moors; ebenso auf den Schonacher Hochmooren, Fäden hier meist 8, seltener 11 μ dick. Einmal fand ich viele junge Fäden angewachsen an ein Wurzelstückchen. März bis September.

a) *gemina* KIRCH. Fäden 5—6 μ dick. Häufig.

β) *subtilissima* RABENH. Bildet sehr zarte gelbgrüne Fäden von etwa 4,5 μ Dicke. Sehr häufig in allen drei Mooren, auch in den ostfriesischen.

γ) *stagnorum* KIRCH. Schmutzig gelblichgrüne, schlüpferige Flocken bildend. Fäden 8—9 μ dick; Zellhaut sehr dünn, besonders an jungen Fäden. Bedeckt die tieferen Moorgräben, besonders den Hauptgraben des Schwenninger Moors auf weite Strecken. 14. Juli 1905.

δ) *compacta* HANSG. Fäden 6 μ dick. 4. Mai 1905 in einer Moorklache an der Dürrheimer Grenze in Gesellschaft von *Spirogyra tenuissima*, *Thiothrix*, *Cylindrocystis Brebissoni* und andern Desmidiaceen.

ϵ) *albicans* HANSG. Fäden 12 μ dick. 17. Juli 1905 auf feuchtem Moorboden im Schwenninger Hochmoor in Gesellschaft von Flagellaten, vielen kleineren Diatomeen und *Arcella*-Gehäusen, aber ohne andere Grünalgen.

2. *Hormidium* KÜTZG. *H. flaccidum* KÜTZG. Die Fäden sind zu einem dünnhäutigen, gelbgrünen Lager verflochten. Zellen 3—10 μ dick, 1—3mal so lang. Sehr häufig fand ich die Stammform, gewöhnlich mit 6—7 μ dicken Zellen, auf feuchtem Torfboden im Stich des Schwenninger Moors, fast noch häufiger jedoch, besonders am Rand der Moorklachen, var. *minor* HANSG. Zellen 4—4,5 μ dick, vor der Teilung bis über 20 μ , nach derselben 8—12 μ lang. Das Chromatophor bedeckt den größten Teil der Zellwand. August 1903.

3. *Microspora* LAGERH. *M. floccosa* THURET. Zellen meist 8—9 μ dick, Zellhaut dünn. In Torfgräben des Schwenninger Moors, besonders im Hauptgraben, auch auf Torfboden zwischen Moors häufig. Ebenso auf den Schonacher Mooren, besonders in *Sphagnum*; Zellen hier meist 7—8 μ dick. April bis September.

M. stagnorum LAGERH. Zellen 3—9 μ dick, Zellhaut dick. In Gräben des Schwenninger Moors häufig, auch auf den Schonacher Hochmooren.

4. *Conferva* LAGERH. *C. bombycina* WILLE. Zellen 8—15 μ dick (in den Schonacher Mooren meist 9 μ). Selten in Torfgräben und Weihern des Schwenninger und der Schonacher Moore. April bis September.

C. utriculosa KÜTZG. Zellen bis 20 und 24 μ dick (HANSGIRG und KIRCHNER geben nur 15—18 μ an). Wolfbauernmoor August 1902 und 1903.

5. *Binuclearia* WITTRÖCK. *B. tatrana* WITTR. Dicke des Fadens 8 μ . Manche Fäden sah ich in rascher Zellteilung be-

griffen, andere mit Akineten. Juni und August 1903 im Stich des Schwenninger Moors unter *Mougeotia parvula* und *Microspora stagnorum*. Selten. Ob Moorform?

VI. Familie. Chaetophoraceae.

1. *Chaetophora* SCHRANK. *Ch. pisciformis* AG. Im Schwenninger und Dürreheimer Moor häufig an Binsen, Rohrkolben, Schilfrohr, Wassermoosen, nicht selten auch auf alten Gehäusen der *Limnaea stagnalis*. April bis September.

Ch. elegans AG. Vorkommen wie vorige Art in den Baarmooren, aber auch an *Sphagnum recurvum* und *Scapania uliginosa* in der öfter genannten Schlenke des Wolfbauernmoors. April bis September.

Ch. tuberculata AG. Nicht selten auf alten Gehäusen der *Limnaea stagnalis* in den Baarmooren. April bis September.

2. *Stigeoclonium* KÜTZG. *St. falklandicum* KÜTZG. var. *genuinum* HANSG. Lager hellgrün, schlüpfrig; Hauptfäden 5—8 μ dick, unten spärlich, oben reichlich verzweigt, die unteren Zweige lang, Enden peitschenförmig verdünnt. April 1903 an *Lemna minor* und *Sphagnum* im Schwenninger und in den Schonacher Mooren gefunden. März bis September.

St. tenue KÜTZG. Häufig im Schwenninger und in den Schonacher Mooren, dort oft an *Utricularia minor*. März bis September.

St. flagelliferum KÜTZG. Ebenso. März bis September.

St. longipilum KÜTZG. Zellen des Hauptfadens 12 μ dick, 16—28 μ lang. Seltener, ebendort. März bis September.

Die drei letzten Arten finden sich nicht nur im Wasser (angewachsen an *Utricularia minor*, *Sphagnum cuspidatum* und andern Moosen), sondern auch oft auf feuchtem Torfboden im Stich. Oft fand ich auskeimende Schwärmsporen und junge Pflänzchen an allerlei Körpern, sogar an *Arcella*-Gehäusen, angewachsen.

3. *Microthamnion* NÄG. *M. Kützingianum* NÄG. Lebhaft grün, Zellen 3—5 μ dick. Häufig an *Utricularia*, besonders *minor*, an *Sphagnum cuspidatum*, *Hypnum fluitans* und andern Wassermoosen, auch auf andern Fadenalgen, z. B. auf *Ulothrix subtilis* im Schwenninger und in den Schonacher Mooren. April bis September.

M. strictissimum RABENH. Bläulich-grün, Zellen 3—4 μ dick. Ebenso. April bis September.

4. *Gongrosira* KÜTZG. *G. de Baryana* RABENH. Im Abfluß des Wolfbauernmoors öfter gefunden, und zwar in *Sphagnum* mit *Palmella muscosa*. September 1901. Seltenheit!

VII. Familie. Mycoideaceae.

Chaetopeltis orbicularis BERTH. Auf *Utricularia vulgaris* im Schwenninger und Dürreheimer Moor, jedoch selten. April 1902.

VIII. Familie. Cyliandrocapsaceae.

Cyliandrocapsa REINSCH. Fäden meist kurz, aus länglichen oder fast kugeligen, hellgrünen Zellen bestehend, deren Haut deutlich geschichtet ist.

C. geminella WOLLE var. *minor* HANSG. Zellen $14\ \mu$ dick, 20—24 μ lang, mit zahlreichen, ziemlich großen Stärkekörnern. Die Zellen waren in lebhafter Teilung begriffen. Nur einmal gefunden in einem Graben des Wolfbauernmoors, aber nur mit vegetativen Zellen. August 1902.

IX. Familie. Oedogoniaceae.

1. *Oedogonium* LIXCK. *Oedogonium*-Arten begegneten mir bei mikroskopischen Untersuchungen nicht selten, besonders häufig an *Utricularia* angewachsen, aber stets nur vereinzelte Fäden. Selten jedoch fand ich die zur Bestimmung der Arten notwendigen Fruktifikationsorgane und war dann mehr oder weniger auf Messungen an vegetativen Zellen angewiesen, wobei ich nicht immer unterscheiden konnte, ob ein männlicher, weiblicher oder monöischer Faden vorlag. Folgende Arten kann ich daher zum Teil nur als wahrscheinlich aufstellen.

Oe. Vauchéri A. BR. Vegetative Zellen 24—28, auch nur 18—20 μ dick, Oogonien durch ein Loch sich öffnend, 36—40 μ dick, 48—52 μ lang. Schwenninger Moor nicht selten. August 1902.

Oe. capillare KÜTZG. Auf Blattabschnitten von *Utricularia vulgaris* im Schwenninger und Dürheimer Moor fand ich häufig kürzere oder längere Fäden, die an der Endzelle eine lange, am Grunde nicht zwiebelartig verdickte Borste trugen. Ein dreizelliger Faden hatte am Grunde eine Dicke von 45 μ bei einer Länge von 185 μ (ohne Borste). Nicht selten beobachtete ich Schwärmsporen, wie sie sich auf *Utricularia* ansetzten und zu jungen Pflanzen auswuchsen. August 1902.

Oe. Rothi PRINGSH. Zwergmännchen nicht gesehen; die Oogonien öffnen sich durch ein Loch. Vegetative Zellen 4—6 μ (selten), meist 6—8 μ dick, 18—72 μ lang. Oft gefunden an *Utricularia* und *Sphagnum* im Schwenninger Moor. August 1902.

2. *Bulbochaete* AG. *B. setigera* AG. Mit sehr langen Borsten. Vegetative Zellen 28 μ dick, 64 μ lang. Häufig im Schwenninger und in den Schonacher Mooren, meist auf *Utricularia minor* und *Sphagnum*. August u. September 1902.

B. pygmaea PRINGSH. Vegetative Zellen 12—15 μ dick. Je und je ebendort. August und September 1902.

B. rectangularis WITTR. Vegetative Zellen 19—23 μ dick. Häufig ebendort. August und September 1902.

B. minor A. BR. Vegetative Zellen 20—25 μ dick, $1\frac{1}{2}$ —2 mal so lang. Schonacher Hochmoore. Selten! August 1902.

X. Familie. Coleochaetaceae.

Coleochaete BRÆV. Äußerlich hat diese Alge Ähnlichkeit mit *Chaetopeltis*.

C. orbicularis PRINGSH. Vegetative Zellen 8 μ breit, Oogonien 28 μ lang, 24 μ dick, Antheridien 20 μ lang, 10 μ dick. 13. April 1902 im Moosweiher gefunden mit beiderlei Fruktifikationsorganen, angewachsen an Moose. Juni und August 1903 traf ich die Alge häufig an Wurzeln von *Lemna minor* und *Ranunculus aquatilis* var. *submersus* im Schwenninger Moor.

C. scudata BRÉB. Vegetative Zellen nach HANSGIRG 25—46 μ breit. Juni 1903 fand ich in einem Weiher an der Dür rheimer Grenze einen jungen Thallus von nur 120 μ im Durchmesser; die Zellen nur 20 μ breit. August 1903 traf ich diese mit der vorigen Art häufig im Tannenwedelsumpf des Schwenninger Moors an Wurzeln von *Lemna minor* und *Ranunculus aquatilis* var. *submersus*. Die vegetativen Zellen waren nur 12—20 μ breit, was mit der Angabe von KIRCHNER stimmt. Seltener.

XI. Familie. Cladophoraceae.

1. *Rhizoclonium hieroglyphicum* KÜTZG. Zellen 16 μ dick, 32 bis 44 μ lang mit dicker Membran. Auf feuchtem Torfboden im Stich zwischen Protonema, Schwenninger Moor. August 1902.

2. *Cladophora fracta* KÜTZG. In der Neckarquelle und im Dür rheimer Moor, im Schwenninger Moor nicht vorhanden! Fühlt sich meist sehr hart und rauh an, weicher in der Neckarquelle, sehr hart im Dür rheimer Moor; dies rührt einmal her von der Kalkinkrustation, dann aber auch von epiphytischen Diatomeen, unter ihnen besonders *Cocconeis*, *Gomphonema* und *Epithemia*. März bis September.

XII. Familie. Vaucheriaceae.

Vaucheria sessilis Dc. Bildet freischwimmende Watten. Im Abzugsgraben des Dür rheimer Moors, auch in Gräben am Rande der Schonacher Moore. August 1902.

II. Klasse. Conjugatae.

Ausschließlich Bewohner des Süßwassers, besonders der Torfsümpfe, der Moos-, namentlich der Torfmoosrasen; hier in zahlreichen Arten vertreten. Hauptvegetationszeit Sommer und Frühherbst; doch fehlen sie auch im Frühling nicht, die Zygnemaceae erreichen sogar in letzterem den Höhepunkt ihrer Entwicklung.

I. Familie. Desmidiaceae.

Die Desmidiaceen gehören bekanntlich mit den Diatomeen zu den schönsten Erscheinungen im Süßwasser, besonders im Torfmoor, und erfreuen uns sowohl durch große Mannigfaltigkeit und Zierlichkeit der Formen als besonders auch durch ihr freudiggrünes Kolorit. Manche Arten finden sich häufig in nassem *Sphagnum* und *Utricularia minor*. Sie sind im Hochmoor entschieden häufiger als im Flachmoor; ersteres beherbergt die schönsten Formen dieser Familie. Den Höhepunkt ihres Wachstums erreichen sie im Sommer; doch fand ich im Frühling schon *Micrasterias crux melitensis*, *rotata* und *truncata*, viele Arten von *Closterium*, *Euastrum*, *Cosmarium*, auch *Desmidium*, *Gymnozyga*, *Tetmemorus*, *Pleurotaenium* und *Tetmemorus* ziemlich, weniger häufig *Penium spirostriolatum*, während die Arten von *Hyalotheca*

und *Staurostrum* fast ganz dem Sommer angehören. Aber auch die zuerst genannten Desmidiaceen sind im Frühling viel weniger zahlreich als im Sommer.

Den interessanten Teilungsvorgang konnte ich bei *Cosmarium*, *Micrasterias*, *Closterium*, *Pleurotaenium*, *Spirotaenium*, *Penium spirostriolatum* sehr oft beobachten. Je und je kam mir bei den Untersuchungen eine Zygospore zu Gesicht. Eine mit regelmäßig verteilten Warzen besetzte hatte 70 μ Durchmesser: August 1902. Eine andere von 64 μ Länge und 56 μ Dicke trug dicke, kurz zweispitzige Stacheln: August 1903. Eine dritte, zur selben Zeit gefundene von 88 μ Durchmesser war wie mit sternförmigen Hutpilzen besetzt. Ähnlich gestaltet war eine dick ellipsoide von 66 μ Länge und 54 μ Dicke, über und über mit 4 μ langen, dick säulenartigen, am Ende mit flachem Kopf versehenen, also nägelartigen Stacheln bedeckt. Die drei letzten gehörten wohl einem *Micrasterias* an, dagegen eine kleinere, vollkommen kugelige mit kurzen, einspitzigen Stacheln, gefunden September 1903, wahrscheinlich zu *Cosmarium*. Aus den mir zu Gebot stehenden Werken war es mir leider nicht möglich, die Artzugehörigkeit genau nachzuweisen.

1. *Hyalotheca* EHRBG. *H. muscosa* EHRBG. Ich fand die Gallerthülle je und je mit der oben genannten, zu den Protococcaceae gehörigen *Perionella hyalothecae* oder wenigstens mit Stielen derselben besetzt. In Schwenninger und den Schonacher Mooren, jedoch nicht häufig. Vorwiegend Moorform. August 1902.

H. dissiliens BRÉB. Im Schwenninger Moor etwas häufiger als vorige. März bis September. In den Schonacher Mooren ziemlich häufig. Die Gallerthülle war hier meist deutlicher als dort, oft von Stielen der *Perionella hyalothecae* durchsetzt. August und September 1902 und 1903. Teilweis Moorform.

2. *Gymnozyga* EHRBG. *G. Brébissoni* NORDSTEDT. Prächtige Alge. Fäden 16—24 μ dick. Im Schwenninger Moor nie, sehr häufig dagegen in den Schonacher, nicht selten auch in den ostfriesischen Mooren gefunden. Moorform. August und September 1902 und 1903.

3. *Didymoprium Grevillei* KÜTZG. Ziemlich häufig im Schwenninger und in den Schonacher Mooren. Moorform. August 1901, 1902 und 1905.

4. *Desmidium Swartzii* AG. Dicke der Fäden 28—30 μ . Häufig im Schwenninger und in den Schonacher Mooren. Vorwiegend Moorform. April bis September.

5. *Closterium* NITZSCH. Die Gattung ist im Moor reichlich vertreten. Viele Arten zeigen schöne Protoplasmaströmungen (Rotationsströme) unter der Zellhaut. Sehr oft konnte ich den Teilungsvorgang beobachten. Von *Cl. parvulum* ist er betreffenden Orts beschrieben. Bei *Cl. Ehrenbergi* und *Leibleini* zeigte jede Hälfte schon vor und während der Teilung eine helle Mittellinie, die dem neugebildeten stumpfen, an der Trennungsfläche gelegenen Ende natürlich viel näher lag als dem ursprünglichen, nach außen gekehrten spitzen Ende.

a) *Cl. gracile* BRÉB. Sehr zierliche Form. Das schmale Chlorophyllband ist oft geschlängelt oder fast zickzackförmig gebogen. Dicke 5—7,5 μ , Länge 140—270 μ . Häufig im Schwenninger und in den Schonacher Mooren. Gefunden Juli, August und September.

b) *Cl. junceoidum* RALFS. Nach EYFERTH meist mit 3 Querlinien; ich fand gewöhnlich nur eine. Wahrscheinlich bezieht sich jene Angabe auf Exemplare,

die sich zur Teilung anschicken. Je und je im Schwenninger und in den Schonacher Mooren. Ein letzterem 1. Mai 1905 entnommenes Exemplar hatte 12 μ Dicke, 240 μ Länge, die Zellhaut war schwach längsgestreift, bräunlichgelb; jede Hälfte hatte 6 Pyrenoide. Teilweis Moorform.

c) *Cl. macilentum* BRÉB. Dicke 12—19 μ (HANSGIRG gibt 12—14 μ , MIGULA 11—12 μ an); schwach gebogen, an den Enden verdünnt und abgerundet. Chlorophyllband mit 8—9 Pyrenoiden. Zellhaut glatt, schwach violett oder gelbbraunlich. 17. Juli 1905 im Moosweiher, 20. Juli 1905 Schlenke im Wolfbauernmoor. Wohl vorwiegend Moorform.

d) *Cl. angustatum* KÜTZG. Dicke 18—20 μ , Länge 500—640 μ ; Enden breit abgestutzt, wenig verdünnt. Endbläschen klein, von der Spitze entfernt. Zellhaut braungelb mit 4—5 Längsstreifen. In Schwenninger und den Schonacher Mooren je und je. August 1902.

e) *Cl. didymotocum* CORDA. Eine leere Zellhaut war braunrot, mit etwa 12 zarten Längsstreifen. Dicke 28—36 μ , Länge 240 bis 290 μ . Im Schwenninger Moor nie, in den Schonacher Mooren sehr häufig gefunden. August und September 1902; Juli 1905. Moorform.

f) *Cl. lunula* EHRBG. Dicke 72—85 μ , Länge 440—640 μ . Sehr häufig im Blindensee- und Wolfbauernmoor bei Schonach; bei einem Exemplar waren die Chlorophyllplatten wie bei *Penium lamellosum* gelappt: August und September 1902; Juli 1905. Im Schwenninger Moor selten: 13. Juli 1905 im Moosweiher gefunden.

g) *Cl. attenuatum* EHRBG. Zellen 32—40 μ dick, 430—500 μ lang. In den Baarmoreen nicht häufig (1. Mai 1905 auch im Dürheimer Moor gefunden), häufig aber im Blindenseemoor: August und September 1902.

h) *Cl. acerosum* EHRBG. Die radiär gestellten Chlorophyllplatten treten stark hervor. Dicke 18—36 μ , Länge 120—480 μ . Massenhaft im Schwenninger Moor, besonders in einem Stichgraben des Kugelmooses. August 1902.

i) *Cl. striolatum* EHRBG. Schöne, wenig gekrümmte Form mit deutlicher Längsstreifung. Dicke 28—44 μ , Länge 240—350 μ . Die Stammform selten im Schwenninger Moor (ein 17. Juli 1905 im Moosweiher gefundenes Exemplar zeigte in lebendem Zustand die Streifung nicht deutlich, deutlicher abgetötet).

Öfter, aber auch nicht häufig, fand ich im Moosweiher und in den Weiherwiesensümpfen var. *elongatum* RABENH., so April 1903 und August 1903. Die Zellhaut trägt dichtstehende, ziemlich kräftige Längsstreifen. Die untersuchten Exemplare hatten alle 3 helle Querbinden. Vorwiegend Moorform.

k) *Cl. cornu* EHRBG. Dicke 6—7 μ , Länge 108 μ . Blindenseemoor: August und September 1902. Teilweis Moorform.

l) *Cl. subtile* BRÉB. Äußerst zart, hat etwas Ähnlichkeit mit *Raphidium* (nach MIGULA vielleicht ein solches?), aber ziemlich stark, manchmal fast halbkreisförmig gebogen mit scharf zugespitzten Enden, in der Mitte der Bauchseite etwas angeschwollen, mit einem hellen Mittelband. Dicke 4 μ , Länge 48 μ (MIGULA gibt nur etwa 12 μ an). Nur einmal (21. Juli 1905) im Abflußgraben des Wolfbauernmoors gefunden.

m) *Cl. Jenneri* RALFS. Im Schwenninger Moor selten, gefunden August 1903; Dicke 13 μ , Länge 84 μ . Im Blindensee häufig: Dicke 14—15 μ , Länge 143 μ (EYFERTH gibt nur 90 μ an, MIGULA 48—94 μ); August 1903. Moorform.

n) *Cl. Dianae* EHRBG. Mit 1 Querbinde. Dicke 18—22 μ , Länge 160—360 μ . Häufig im Schwenninger und den Schonacher Mooren. April bis September. Teilweise Moorform.

Im Abfußgraben des Wolfbauernmoors fand ich 21. Juli 1905 var. *arcuatum* RABENH. Zellen 10 μ dick, 80 μ lang, sehr stark gekrümmt, an den Enden stumpf, in der Mitte leicht angeschwollen. Zellhaut gelblich. Moorform.

o) *Cl. Venus* KÜTZG. Dicke 8—10 μ , Länge 100—160 μ . (MIGULA gibt 51—81 μ an.) Häufig in den Baarmoreen. April bis September.

p) *Cl. parvulum* NÄG. Zierliche Form. Dicke 14—16 μ (MIGULA 11—14,5 μ), Länge 95—160 μ (MIGULA 96—121 μ). Sehr häufig im Schwenninger und in den Schonacher Mooren. April bis September.

Öfter beobachtete ich den Vorgang der Teilung bei dieser Art. Die beiden Hälften wurden durch einen spitzwinkligen Einschnitt nach und nach abgeschnürt und bildeten an der Teilungsstelle anfangs stumpfe, später spitze helle Enden, welche sich immer mehr auszogen und Endbläschen mit Gipskristallen zum Vorschein kommen ließen. Die beiden Tochterindividuen neigten sich mit der Ventralseite gegeneinander. Die helle Mittellinie in jedem Individuum lag zuerst in $\frac{1}{4}$, später in $\frac{1}{3}$, zuletzt in der Hälfte der Länge, indem die anfangs abgestumpfte stärkere Hälfte der Tochterindividuen sich mehr und mehr streckte.

q) *Cl. Ehrenbergi* MENEGH. Zellen mit zahlreichen, nicht immer in Reihen angeordneten Pyrenoiden, häufig auch mit breiter Querbinde (EYFERTH: „ohne Mittellinie“). Dicke 56—76 μ (MIGULA 72—137 μ), Länge 320—420 μ (MIGULA 382—541 μ). Nicht selten in den Baar-, häufig in den Schonacher Mooren. April bis September.

r) *Cl. moniliferum* EHRBG. Schlanker und kleiner als vorige Art. Dicke 40—64 μ , Länge 260—440 μ . Ziemlich häufig im Schwenninger Moor. August 1902 und Mai 1903.

s) *Cl. Leiblini* KÜTZG. Dicke 20—40 μ , Länge 180—240 μ . Sehr häufig im Schwenninger und Dürrheimer Moor, in ersterem oft auch in Gräben zwischen *Ulothrix subtilis*, *Mougeotia parvula* und *viridis*. April bis September.

t) *Cl. rostratum* EHRBG. Dicke in der Mitte 18—28 μ , an den lang ausgezogenen Enden noch 3,5—5 μ , Länge 240—360 μ . Ziemlich häufig im Schwenninger und in den Schonacher Mooren.

u) *Cl. Kützingi* BRÉB. Dicke in der Mitte 17—18 μ , an den feinen, schwach gebogenen Spitzen 2—3 μ , Länge 250—370 μ , also kleiner als sonst angegeben wird (MIGULA: 16—23 μ breit, 370—520 μ lang). Häufig im Schwenninger Moor. April bis September.

v) *Cl. setaceum* EHRBG. Der vorigen Art sehr ähnlich, aber noch zierlicher. Dicke 9—15 μ (MIGULA 7,5—12,5 μ), Länge 360—450 μ . Häufig im Schwenninger Moor. Moorform. April bis September.

6. *Mesotaelium* NÄG. *M. Endlicherianum* NÄG. Dicke 9 μ , Länge 44 μ . Selten im Schwenninger Moor gefunden. August 1901.

Var. *grande* NORDST. Zellen 18 μ dick (HANSGIRG gibt nur 10—14 an), 44 μ lang. In den Schonacher Mooren je und je.

Beide teilweise Moorformen.

7. *Spirotaenia* BRÉB. *Sp. condensata* BRÉB. Dicke 18—21 μ , Länge 96—146 μ , also bedeutend kleiner als MIGULA angibt (Länge 150—270 μ , Breite 18—27 μ). Im Schwenninger Moor nie, im Wolfbauernmoor bei Schonach häufig gefunden, oft in Schleimhülle und Zweiteilung gesehen. August und September 1902 und 1903, Mai und Juli 1905. In diesen kleinen Maßen Moorform.

Sp. obscura RALFS. Zellen nach den Enden verschmälert, oft nach dem einen mehr als nach dem andern, dann also spindelförmig. Chlorophor axil mit 3—8 spiralgewundenen Leisten. Endbläschen mit nur einem sich bewegenden Körnchen. Zellkern gewöhnlich seitlich in der Mitte. Dicke 13—16 μ , Länge 60—100 μ . Im Frühling sehr häufig, im Sommer seltener im Schwenninger Moosweiher. Einfache Zweiteilung oft beobachtet, Alge bei derselben meist in Gallerthülle. Moorform.

8. *Penium* DE BARY. a) *P. navicula* BRÉB. Breite 12 μ , Länge 45 μ . Schwenninger Moor, aber nicht häufig. August 1902. Teilweise Moorform.

b) *P. closterioides* RALFS. Breite 30—40 μ , Länge 150—260 μ . Schonacher Moore, aber nicht häufig. Vorwiegend Moorform.

c) *P. interruptum* BRÉB. Zellen im Alter mit drei Querbänden. Breite 42—56 μ , Länge 164—300 μ . Schwenninger und Schonacher Moore je und je. August 1902 und 1903; Juli 1905. Teilweise Moorform.

d) *P. digitus* BRÉB. Breite 44—64, auch bis 75 μ , Länge 176—320 μ . Sehr häufig. Schwenninger und Schonacher, auch ostfriesische Moore; aber in allen stets kleiner als sonst angegeben (HANSGIRG: Breite 60—82 μ , Länge 300—400 μ). Auch manche andere Desmidiaceen haben im Moor eine geringere Größe als in nährstoffreichen Gewässern. April bis September. In obigen kleineren Maßen Moorform.

e) *P. lamellosum* BRÉB. Dicke 40—56 μ , Länge 140—260 μ (MIGULA: 58—72 μ breit, 5—6 mal so lang). Noch häufiger als vorige Art an denselben Orten. April bis September. In diesen kleineren Maßen Moorform.

f) *P. oblongum* DE BARY. Breite 28—32 μ (HANSG. gibt nur 22—26 an). Länge 80—128 μ . Schonacher Moore. August 1902 und 1903; Juli 1905. Moorform.

g) *P. spirostriolatum* BARKER. (Fig. 3. Py = Pyrenoide, N = Kern, Chl = Chlorophyllplatten.) Zellwände gerade, nicht gewellt, aber in jeder Hälfte mit meist drei, zuweilen bis fünf, in etwa gleichen Abständen sich befindenden Ringleisten, Mittelband ohne solche. Zellhaut deutlich spiralgestreift und zwischen den Streifen mit feinen Wärzchen besetzt. Die Zellhälften sind neben der schwachen, oft kaum sichtbaren, un-

mittelbar vor der Teilung aber stärkeren (Fig. 3 stellt ein zur Teilung reifes Individuum dar) Mitteleinschnürung etwas angeschwollen, gegen die gestutzt abgerundeten Enden hin ein wenig zusammengezogen, zuletzt wieder schwach erweitert (var. *amplificatum* SCHMIDT). Die Mitte der Zelle ist durch ein helles Querband ausgezeichnet, aus welchem deutlich der Kern hervorschimmert. Das Chromatophor mit gewöhnlich sechs gerade verlaufenden axilen Platten enthält jederseits 4—6 in eine Reihe geordnete Pyrenoide. Endvakuole fehlt gewöhnlich; wenn vorhanden, ist sie nicht deutlich und ohne tanzende Körperchen. Eine große Zahl von mir gemessenen Exemplaren ergab folgende Maße: Dicke 16—24 (meist 20) μ , Länge 117—192 μ .

Im Schwenninger Moor nie, in den Schonacher Hochmooren, besonders im Blindensee und den benachbarten Sümpfen sehr häufig gefunden. April bis September 1902, 1903 und 1905. Die Hauptentwicklung der schönen Alge fällt in die Sommer- und ersten Herbstmonate; doch fand ich schon am 29. April 1905 nicht nur leere Zellhäute, sondern auch, freilich noch ziemlich spärlich, lebende Zellen. Moorform! Über Lichtempfindlichkeit siehe bei *Batrachospermum vagum*.

Sehr oft konnte ich einfache Zweiteilung beobachten. Beim Beginn derselben sieht man deutlich, wie sich der Zellkern in die Länge zieht und dann teilt. Ein in Teilung begriffenes Exemplar war 186 μ lang, 16 μ dick, ein anderes sogar 240 μ bei 20 μ Dicke. Zwei eben aus Teilung entstandene Zellen hatten je 128 μ Länge, andere Teilsprößlinge 120 und 108 μ .

Leere Zellhäute zeigen deutlich, lebende Zellen weniger deutlich scheinbar doppelte, d. h. sich kreuzende Spiralstreifung, wobei aber das eine Liniensystem schwächer erscheint und erst bei tieferem Einstellen des Mikroskops völlig klar wird. Die Skizze in „COOKE, British Desmids“ mit zwei sich kreuzenden, schief verlaufenden Liniensystemen könnte den Eindruck erwecken, als sei die Spiralstreifung doppelt. Daß dem nicht so ist, wird aus der Profilstellung der Alge sofort klar. Das Ende gleicht dem gefurchten Knopf einer Remontoiruhr, nur daß die Rippen nicht in der Richtung der Achse, sondern schief verlaufen.

Zur genauen Feststellung, daß die Chlorophyllplatten wirklich axil und nicht wandständig sind, daß also die Alge zur Gattung *Penium* und nicht zu *Pleurotaenium* gehört, tötete ich viele Exemplare derselben sowie solche von *Pleurotaenium nodulosum* teils mit

Essigsäure, teils mit Formol ab. Immer zogen sich bei der in Rede stehenden Desmidiacee die Chlorophyllplatten gegen die Achse hin, bei *Pleurotaenium* an die Zellwand zurück. In den großen Endbläschen der letzteren sah man auch nach dem Abtöten noch die Gipskristalle, freilich nicht mehr in tanzender Bewegung. Bei *Penium spirostriolatum* aber wurde beim Abtöten in den meisten Fällen an jedem Ende wohl ein helles, mehr oder weniger deutlich umgrenztes Bläschen sichtbar, jedoch ohne Körperchen. Auch im Leben sah ich in manchen Zellen Endvakuolen, stets aber ohne tanzende Kristalle.

Diese interessante seltene Desmidiacee wurde nach MIGULA, Kryptogamenflora von Deutschland, bis jetzt nur in der Lüneburger Heide und im Kiehnemoor gefunden. Nach der Diagnose MIGULA'S „anastomosieren die spiraligen Längsstreifen zuweilen oder sind durch Reihen von Flecken ersetzt“. Dies konnte ich bei den in den Schonacher Hochmooren wachsenden, meist zur Form *amplificatum* mit gestutzt gerundeten, etwas verbreiterten Enden gehörenden Pflanzen nie beobachten, obgleich ich eine sehr große Anzahl untersuchte. Dagegen fand ich im Frühling und Sommer 1905 nicht selten Exemplare mit glatter, also nicht spiralig gestreifter Zellhaut. COOKE gibt in British Desmids als Heimat dieser Alge Irland, Dänemark und Schweden, als Maße 17—23 μ Dicke, 155—225 μ Länge an; nach MIGULA ist sie 20—26 μ breit, 123—274 μ lang.

Vergleichen wir *Penium spirostriolatum* mit den vorher genannten ebenfalls im Moor gefundenen Schwesterarten, so drängt sich uns die Wahrnehmung auf, daß jene Form nicht recht zu diesen passen will. Auch MIGULA betont, daß in der Gattung *Penium* sehr heterogene Formen vereinigt seien, welcher Umstand eine Neubearbeitung dieses Genus dringend notwendig mache. Unter den von ihm abgetrennten Arten müßte in erster Linie *Penium spirostriolatum* sein.

9. *Cylindrocystis* DE BARY. *C. Brébissoni* MENEGH. Breite 16—23 μ , Länge 20—68 μ ; bei diesen Maßen ist auch var. *turgida* SCHMIDLE mit inbegriffen. Im Schwenninger Moor nicht gerade häufig, in den Schonacher und ostfriesischen Mooren häufig. August 1902, 1903 und 1905. Teilweise Moorform.

10. *Tetmemorus* RALFS. a) *T. Brébissoni* RALFS. Breite 18—32 μ , Länge 100—160 μ . Schonacher und ostfriesische Moore häufig. August und September 1903; Juli und August 1905. Moorform.

b) *T. granulatus* RALFS. Breite 20—32 μ , Länge 100—175 μ , also ziemlich kleiner, als sonst angegeben wird (MIGULA: 30—45 μ breit, 138—259 μ lang). Schonacher Moore nicht so häufig wie vorige, ostfriesische ebenso häufig. August und September 1903; August 1905. In diesen kleinen Maßen Moorform.

c) *T. laevis* RALFS. Breite 20—24 μ , Länge 88 μ . Schwenninger und Schonacher Moore häufig. August 1902 und 1903; Juli 1905. Teilweise Moorform.

d) *T. minutus* DE BARY. Breite 18 μ , Länge 36 μ (MIGULA: 19—21 μ breit, 52—65 μ lang). Ostfriesische Moore, nicht häufig. August 1905. Moorform.

11. *Pleurotaenium* LUND. a) *P. trabecula* NÄG. Breite 20—30 μ , Länge 200—360 μ (MIGULA: 26—55 μ , meist 30—40 μ breit, 350—500 μ und darüber lang). Schwenningen und Schonach. April bis Juli 1905. In den kleinen Maßen Moorform.

b) *P. Ehrenbergi* DELPONTE. Dicke 25—38 μ , Länge 300—380 μ . Im Schwenninger Moor sehr häufig. April bis September.

Hier auch var. *granulatum* RALFS. Dicke 30 μ , Moosweiher 26. April 1905.

c) *P. nodulosum* DE BARY. Dicke 40—50 μ , Länge 320—420 μ . Schwenninger Moor, seltener. Mai bis September. Wohl vorwiegend Moorform.

Öfter konnte ich den Teilungsvorgang bei *P. nodulosum* verfolgen. Die Ringleiste teilt sich; die Zellhälften weichen unter Hervorschieben zweier aneinander liegender protoplasmatischer Mittelstücke auseinander, mit ihnen auch die beiden Tochterkerne. Mehr und mehr ziehen sich die protoplasmatischen Mittelstücke in die Länge, so daß die Ringleistenhälften immer weiter auseinanderweichen. Endlich schnüren sich die beiden Tochterzellen in der ehemaligen Zellmitte voneinander ab, haben aber noch ungleiche Hälften. Die äußere behält die alte Zellhaut; die innere, noch kleinere, wächst nach und nach zur Länge der alten heran, umgibt sich mit neuer Zellhaut und bildet auch die fehlende Hälfte der Ringleiste, die nun bei jeder Tochterzelle wieder in der Mitte sich befindet.

12. *Docidium* LUND. a) *D. baculum* BRÉB. Dicke 20 μ , Länge 200 μ . Zellen in der Mitte ziemlich stark eingeschnürt, mit heller Mittellinie, gegen die Enden wenig verdünnt, ohne Endbläschen. Zellhaut glatt. Mai 1905 ziemlich häufig in den Schonacher Mooren, besonders in der oben beschriebenen Schlenke des Wolfbauernmoors. Teilweise Moorform.

b) *D. dilatatum* LUND. Zellwand mit gewellten Einschnürungen. Dicke 19 μ , Länge 260 μ . Schonacher Moore August und September 1902. Moorform.

13. *Holacanthum* LUND. *H. aculeatum* LUND. Zellen ohne Stacheln 63 μ dick. Im Schwenninger Moor öfter gefunden, in den Schonacher Mooren sehr häufig. Mai bis September. Moorform.

H. cristatum LUND. Im Dürrheimer Moor nur einmal gefunden. August 1902.

14. *Schizacanthum* WILLE. *Sch. armatum* LUND. Die Stacheln der untersuchten Exemplare waren dreigabelig; zu beiden Seiten des Isthmus befindet sich eine Rosette aus Stacheln. Breite 70—80 μ , Länge 115—130 μ . In den Schonacher Mooren nicht selten. Gefunden Juli bis September 1902 und 1905. Moorform.

15. *Peurotaeniopsis* LUND. *P. cucumis* LUND. Dicke 40 μ , Länge 80 μ . Im Schwenninger Moor nicht selten. Mai bis September.

P. Ralfsi LUND. Breite 60—68 μ , Länge 88—96 μ , Isthmus 20 μ . Schwenningen nicht häufig, April 1903 im Moosweiher, Juli 1905 Weiherwiesen.

16. *Arthrodesmus* EHRBG. *A. convergens* EHRBG. Im Schwenninger Moor je und je, in den Schonacher und ostfriesischen Mooren ziemlich häufig. Mai bis September. Teilweise Moorform.

17. *Cosmarium* LUND. Bei dieser Gattung sind die Zellteilungsvorgänge schön zu beobachten. Sehr häufig findet man Exemplare mit ungleichen Zellhälften. Im Absterben begriffen zeigen sie meist sehr schön Brown'sche Molekularbewegung, besonders *C. botrytis*, *margaritifera* und *cucurbita*.

a) *C. conatum* BRÉB. Breite 48—60 μ , Länge 100—104 μ , Isthmus 32 μ . Nicht selten im Schwenninger Moor. April bis September. Vorwiegend Moorform.

b) *C. moniliforme* RALFS. Breite 12 μ , Länge 20 μ . (COOKE gibt an: Breite 16—21 μ , Länge 26—36 μ ; HANSGIRG: Breite 16—22 μ , Länge 32—44 μ .)

MIGULA: Breite 16—22 μ , Länge 32—44 μ .) Sonach eine kleinere Moorform, Schonach sehr häufig. September 1902.

e) *C. cucurbita* BRÉB. Breite 20—28 μ , Länge 36—52 μ , Isthmus 12—14 μ ; Schwenningen und Schonach August und September 1902 und 1903; auch in Ostfriesland August 1905, aber hier teilweise kleiner (Breite 16—22 μ , Länge 32—56 μ). Teilweis Moorform.

d) *C. Cordanum* (HANSG.). Breite 26 μ , Länge 40 μ . Nicht selten in Schwenningen. August 1903.

e) *C. palungula* BRÉB. Breite 15—16 μ , Länge 26—34 μ . Schwenningen und Schonach je und je. April bis September. Moorform.

f) *C. granatum* BRÉB. var. *subgranatum* NORDST. Breite 13—20 μ , Länge 17—30 μ . Schwenningen nicht häufig. August 1902.

Einmal (April 1903) fand ich im Moosweiher

g) *C. granatum* var. *Nordstetti* HANSG. Breite nur 7,2 μ , Länge 8 μ , Isthmus 2,5 μ . (HANSGIRG gibt viel größere Maße an: Breite 18—25 μ , Länge 27—36 μ , Isthmus 6 μ .) Also wohl kleinere Moorform.

h) *C. pyramidatum* BRÉB. Breite 60 μ , Länge 93 μ . Schwenningen selten. August 1903. Teilweis Moorform.

i) *C. quadratum* RALFS. Breite 30 μ , Länge 60 μ . Schwenningen nicht häufig. April 1903.

k) *C. crenatum* RALFS. Breite 44 μ , Länge 55 μ . Schwenningen nicht häufig. April 1903 Moosweiher. 25. Juli 1905 fand ich im Schlamm des ausgetrockneten Tannenwedelsumpfs var. *nanum* WITTR. Breite 16 μ , Länge 24 μ , Isthmus 10 μ .

l) *C. depressum* LUND. Breite 40 μ , Länge 64 μ , Isthmus 12 μ . In Schlenken des Blindenseemoors häufig. Juli 1905.

m) *C. Meneghini* BRÉB. Breite 10—25 μ , Länge 10—35 μ . Variiert sehr stark; ein sehr großes Exemplar hatte in der Breite 44 μ , in der Länge 64 μ ; meist jedoch kleiner. Im Schwenninger Moor nicht selten. August 1902.

Var. *angulosum* RABENH. 14 μ breit, 18 μ lang, Isthmus 4 μ . Juli 1905 Moosweiher.

Var. *convium* RABENH. Breite 11—12 μ , Länge 16—17 μ . Schwenningen nicht häufig. April 1903.

n) *C. bioculatum* BRÉB. Breite 16 μ , Länge 36 μ . Blindensee. August und September 1902.

o) *C. nitidulum* DE NOT. Breite 24 μ , Länge 28 μ , Isthmus 8 μ . Im Veenhuser Moor. August 1905.

p) *C. Hammeri* var. *intermedium* REINSCH. Breite 16 μ , Länge 24 μ , Isthmus 7,5 μ . Weiher beim Wolfbauernhof. Juli 1905. Seltene Moorform.

q) *C. margariferum* MENEGH. Breite 44—60 μ , Länge 44—96 μ , Isthmus 12—20 μ . Schwenningen und Schonach häufig. März bis September. Teilweis Moorform.

Öfter sah ich Exemplare in Teilung; meist waren die jungen Zellen in 3 Stunden fertig.

r) *C. conspersum* RALFS var. *rotundatum* WITTR. Zellen im Umriß breit rechteckig, wenig länger als breit; Zellhälften rechteckig-

nierenförmig, am Scheitel breit abgerundet; Einschnitt tief, linear. Warzen groß, gestutzt, in gekreuzten Reihen angeordnet. Breite 60 μ , Länge 75 μ (nach MIGULA: Breite 76—78 μ , Länge 98—104 μ). In den kleineren Maßen wohl Moorform. Schwenningen selten! April 1903.

s) *C. botrytis* MENEGH. Breite 32—72 μ , Länge 40—100 μ . Schwenningen sehr häufig; in den Schonacher Mooren ebenfalls häufig, aber stets kleiner: Breite 22—40 μ , Länge 30—44 μ (hier wohl Moorform). März bis September.

Var. *emarginatum* HANSG. Trapezförmig, am Scheitel stark stumpf ausgerandet; mit sehr großen Warzen. Abflußgraben des Erlensumpfs beim Zollhaus zwischen mit Eisenhydroxyd überzogenen Fadenalgen (*Ulothrix aequalis*, *Mougeotia parvula* und *genuflexa*, *Spirogyra tenuissima*) und verschiedenen Diatomeen (darunter *Cymatopleura solea*). — Breite 64 μ , Länge 66 μ , Isthmus 15 μ . 3. Mai 1905. (Von HANSGIRG nur beim Prebischtor in der böhmischen Schweiz gefunden!) Seltenheit!

t) *C. Brébissoni* MENEGH. Breite 52 μ , Länge 80 μ , am Isthmus 12 μ . Je und je Schwenningen. April 1903 im Moosweiher.

u) *C. phaseolus* BRÉB. Breite 28 μ , Länge 28 μ , Isthmus 7 μ . Selten! Schwenningen August 1902.

v) *C. Broomei* THWAITES. Breite 38 μ , Länge 46 μ . Blindensee Sept. 1902.

18. *Cosmocladium* BRÉB. Die cosmariumähnlichen, elliptischen oder nierenförmigen Zellen sind durch Schleimfädenpaare zu dichotomisch verzweigten, bäumchenartigen Familienstöcken verbunden, entweder an Pflanzen (seltener an Tieren) angewachsen oder frei umhertreibend. Zellinhalt schön grün, mit einem Paramylonkorn.

C. pulchellum BRÉB. Familien festsitzend, Zellen nierenförmig, etwa 12,5 μ dick und doppelt so lang. Nur einmal (August 1901) im Schwenninger Moosweiher gefunden, angewachsen an *Arrenurus*.

19. *Euastrum* RALFS. Die kleineren Arten nähern sich *Cosmarium*, die größeren *Micrasterias*.

a) *E. binale* RALFS. Breite 9,6—17 μ (meist 10—12 μ), Länge 10,5—14 (selten 28) μ , Isthmus 3,2—4 μ . Einzeln, meist aber in Ketten von 2—6, sogar bis 20 Individuen vereinigt. Schwenningen häufig in Torfgräben, Schonach noch häufiger, ganz massenhaft im Veenhuser Moor in Stichgräben. Juli und August 1902 und 1905. In einzelnen Varietäten, die ich wegen Mangels einschlägiger Literatur an Ort und Stelle nicht bestimmen konnte, Moorform.

b) *E. oblongum* RALFS. Breite 70 μ , Länge 136 μ . Schwenningen je und je; ebenso Schonach. August 1902 und 1905.

c) *E. crassum* KÜTZG. Breite 88 μ , Länge 160 μ , Isthmus 24 μ . Schlenke des Wolfbauernmoors. 1. Mai 1905. Moorform.

d) *E. ansatum* RALFS. Breite 32—45 μ , Länge 56—90 μ , Isthmus 8—10 μ . Schwenningen je und je, Schonach häufiger. Je und je fand ich var. *emarginatum* HANSG. Juli und August 1902, 1903 und 1905.

e) *E. elegans* KÜTZG. Breite 16 μ , Länge 26 μ , Isthmus 5 μ . Schwenningen und Schonach. April und Juli 1905. Nicht häufig.

f) *E. inerme* LUND. Alle Ecken und Ausbuchtungen abgerundet. Breite 30 μ , Länge 44 μ . Im Schwenninger Moosweiher, besonders häufig im periodischen Tümpel. August 1903.

g) *E. didelta* RALFS. Breite 44—80 μ (HANSGIRG: 45—70 μ), Länge 88—200 μ (HANSGIRG: 70—140 μ), Isthmus 12—20 μ . Schwenningen und Schonach häufig. Im Wolfbauernmoor traf ich sehr häufig eine kleine Form von 32—36 μ Breite und 52—56 μ Länge, ebenso var. *sinuatum* GAY mit längerem Endlappen und tieferen unteren Einbuchtungen. April bis September. Vorwiegend Moorform.

h) *E. ampullaceum* RALFS. Breite 64 μ , Länge 96 μ . Nur einmal im Schwenninger Moor gefunden. August und September 1903. Vorwiegend Moorform.

20. *Micrasterias* Ag. Sehr schön ist bei dieser Gattung die Teilung zu beobachten. Häufig begegnen uns Formen, bei denen die eine Hälfte noch unfertig ist, entweder noch ganz jung als kleine Ausstülpung oder $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ so groß als die alte Hälfte. Die noch in Bildung begriffene Hälfte zeigt weiche, abgerundete, noch nicht ausgezackte Formen. Die Teilungen folgen zuweilen sehr rasch aufeinander; manchmal teilt sich ein Individuum, ehe noch die jugendliche Hälfte ausgebildet ist. So entstehen unfertige Formen von einfacherem Bau.

a) *M. crux melitensis* RALFS. Fig. 6. Die Scheitelansicht (s. COOKE, British Desmids) ist nicht so einfach wie HANSGIRG sie S. 208 darstellt, sondern ziemlich kompliziert, im Umriß breit spindelförmig mit welligen Erhebungen, besonders schön an leeren Zellhäuten zu sehen. Breite 100—120 μ , Länge 110—130 μ , Dicke 18—32 μ . — Schwenningen in beiden Moosweihern, sowie in den Weiherwiesen, dort besonders am Nordwestufer zwischen *Utricularia minor*, in kleineren und größeren Teichen und Torfgräben zwischen *Sphagnum* und *Utricularia*, auch an der Dürrheimer Grenze, aber nie auf Unterwuh und Dürrheimer Moor, auch nicht in den Schonacher Hochmooren gefunden! Vom ersten Frühling bis zum Spätherbst, besonders häufig im Sommer.

Reizendes Pflänzchen, unstreitig die schönste Desmidiacee, eine wahre Perle unseres Zwischenmoors! (Auch von Schweizer Flachmooren angegeben.)

Abnorme Formen. Ein August 1903 im periodischen Tümpel gefundenes Exemplar zeigte in den größeren Einschnitten je eine blasige Ausstülpung der Zellhaut. Bei zwei andern, September 1903 im Moosweiher und Juli 1905 in den Weiherwiesen gefundenen war die ältere Hälfte auf einigen Spitzen mit kugeligen Papillen besetzt, die jüngere normal. Ein weiteres Individuum zeigte nur 88 μ Länge;

beide Hälften waren noch unfertig, die Teilung also vor völligem Auswachsen der jüngeren Hälfte erfolgt.

b) *M. truncata* BRÉB. Breite 80—100 μ , Länge 88—105 μ , Isthmus 20 μ , Dicke 38—40 μ . In Gräben und Weihern des Schwenninger Sphagnetums oft gefunden. Mai bis September. In den Schonacher Mooren, zumal im Blindenseemoor sehr häufig. Juli bis September 1902, 1903 und 1905; ebenso im Veenhuser Moor ziemlich häufig. August 1905. Moorform.

c) *M. rotata* RALFS. Breite 190—230 μ , Länge 210—250 μ . Schwenningen im Moosweiher, periodischen Tümpel und andern Sümpfen nicht selten; März bis September. Schlenke und Abflußgraben des Wolfbauernmoors Mai bis Juli 1905.

d) *M. papillifera* BRÉB. Breite 108 μ , Länge 128 μ . Im Abfluß des Wolfbauernmoors zwischen *Juncus supinus* var. *fluitans* mehrmals gefunden. September 1902. Teilweis Moorform.

21. *Staurastrum* LUND. Weist mit der vorangehenden Gattung die schönsten Formen der Familie auf.

a) *St. muticum* BRÉB. Scheitelansicht meist dreieckig, seltener viereckig. Breite 20—28 μ , Länge 25—32 μ . Schwenningen häufig. April bis September. Weiher beim Wolfbauernhof Mai bis Juli 1905. Teilweis Moorform.

b) *St. punctulatum* BRÉB. Breite 20—36 μ , Länge 22—40 μ (HANSGIRG: 25—27 μ). Schwenningen häufig, Schonach je und je. April bis September. Teilweis Moorform.

c) *St. Reinschi* ROY. Breite 28—30 μ , Länge 28—30 μ . Blindenseemoor August 1903, nicht häufig. Moorform.

d) *St. alternans* BRÉB. Länge und Breite 20—40 μ . Schwenningen häufig. Mai bis September.

e) *St. dilatatum* EHRBG. Breite 28 μ . Scheitelansicht mit 3—5 (gewöhnlich 4) abgestutzten Fortsätzen. Schwenningen mehrmals gefunden, besonders August 1903.

f) *St. hexacerum* WITTR. Breite 40—44 μ , Länge 36 μ . Zellhälften mit 4—6 farblosen, vorn abgestutzten Fortsätzen. Schwenningen und Schonach, nicht häufig. Mai bis September. Wohl Moorform.

g) *St. margaritaceum* MENEGH. Breite 35—46 μ . Periodischer Tümpel Mai 1905.

h) *St. hirsutum* BRÉB. Breite 36—44 μ , Länge 34—44 μ . Schonach und Veenhusen je und je. August 1903 und 1905. Teilweis Moorform.

i) *St. echinatum* BRÉB. Breite 32—35 μ , Länge 40 μ , Isthmus nur 8 μ (HANSGIRG: 11—15 μ). Haut gleichmäßig mit etwas derberen Stacheln von 3—4 μ Länge besetzt. Schwenningen und Weiher beim Wolfbauernhof, nicht häufig. September 1903 und Juli 1905. Teilweis Moorform.

k) *St. cristatum* NÄG. Breite 48 μ , Länge 56 μ , Isthmus 16 μ . Veenhusen je und je. August 1905. Teilweise Moorform.

- l) *St. aculeatum* MENEGH. Breite 36—40 μ , Länge 40—52 μ . Schonach, nicht häufig. August und September 1903; Juli 1905.
- m) *St. muricatum* BRÉB. Breite 40 μ , Länge 44 μ (HANSGIRG: Breite 43—57 μ , Länge 50—72 μ). Schwenningen selten. August 1903.
- n) *St. gracile* RALFS. Schwenningen und Schonach selten. Plankton-desmidiacee. Mai bis September.
- o) *St. inflexum* BRÉB. Schwenningen ziemlich häufig. Mai bis September.
- p) *St. vestitum* RALFS. Breite 45 μ , Länge 40 μ . Schonach je und je. August und September 1902 und 1903.
- q) *St. furcigerum* BRÉB. Breite 44—48 μ , Länge 46—57 μ (mit Fortsätzen gemessen, ohne solche Breite 36—40 μ , Länge 38—48 μ); Zellen also bedeutend kleiner als gewöhnlich angegeben wird (KIRCHNER: 90 breit, 77—83 lang; HANSGIRG 50—90 breit, 45—83 lang). Im Schwenninger Moor (Moosweiher und Moorgräben) häufig, oft in Teilung gesehen. Juli 1905. In den kleinen Maßen Moorform.
- r) *St. dejectum* BRÉB. Schwenningen und Schonach häufig. August und September 1902 und 1903.
- s) *St. bifidum* BRÉB. Ohne Stacheln gemessen: Breite 20 μ , Länge 24 μ ; andere Exemplare mit solchen: Breite 32 μ , Länge 36 μ . Wolfbauernmoor sehr häufig. Juli bis September 1903 und 1905.
- t) *St. furcatum* BRÉB. Breite 30—40 μ , Länge 28—32 μ . Schonach sehr häufig, ebenso im Veenhuser Moor (hier ohne Stacheln gemessen: Breite 25 μ , Länge 24 μ). August und September 1903 und 1905. Teilweise Moorform.
- u) *St. teliferum* RALFS. Breite 50 μ . Schonach je und je.

II. Familie. Zygnemaceae.

Hauptvegetationszeit ist der Frühling.

1. *Spirogyra* LINCK (einschließlich *Sirogonium* KÜTZG.).

- a) *Sp. porticalis* CLEVE. Vegetative Zellen 40 μ dick, Chlorophyllband mit 4½ Umläufen. Dürrheimer Moor, Neckarquelle, im Schwenninger Moor nur an den Rändern. Nicht selten. März bis September.
- b) *Sp. affinis* PETIT. Vegetative Zellen 11—12 μ dick. Konjugation seitlich. Schwenningen nicht selten. März bis September.
- c) *Sp. gracilis* KÜTZG. Zellen 16—20 μ dick, 80—90 μ lang. Konjugation seitlich. Zygosporie (gefunden August 1903) 24 μ dick, 88 μ lang. Schwenningen je und je. April bis September.
- d) *Sp. communis* KÜTZG. Vegetative Zellen 20—27 μ dick. Chlorophyllband sehr breit, mit 4—6 Umläufen. Konjugation leiterförmig. Zygosporie (gefunden im Moosweiher Juli 1905) 20 μ dick, 44 μ lang; fruktifizierende Zellen etwas angeschwollen, also var. *mirabilis* KIRCHN. Schwenningen häufig, Schonach je und je, besonders im Weiher beim Wolfbauernhof. April bis September.
- e) *Sp. longata* KÜTZG. Chlorophyllband nicht so breit. Mit *Mougeotia parvula* häufig im Schwenninger Moor und zwar an Stichen, wo Wasser herabrinnt, auch in den Schonacher Hochmooren. April bis September.
- f) *Sp. quinina* KÜTZG. Schwenningen je und je. August und Sept. 1903.

g) *Sp. decimina* KÜTZG. Vegetative Zellen 35—40 μ dick, etwa 80 μ lang. Konjugation leiterförmig; Zygospore (August 1902) oval, 40 μ dick, 80 μ lang. Schwenningen häufig. April bis September.

h) *Sp. rivularis* RABENH. Vegetative Zellen 37—38 μ dick. Fruktifizierende Zellen angeschwollen; an einem Faden fand ich solche von 55 μ Dicke und 72 μ Länge, an einem andern oval-elliptische Zygosporen (August 1903) von 37 μ Dicke und 65 μ Länge. Dürrheimer Moor, Abzugsgraben.

i) *Sp. nitida* LINCK. Schwenninger Moosweiher, nicht häufig. Mai bis September 1903.

k) *Sp. arthrospira* NÄG. Vegetative Zellen 70 μ dick, 150—280 μ lang mit 8 sehr steil verlaufenden Chlorophyllbändern von $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ Umgängen. Zellkern schön sichtbar. Moosweiher August 1903 und Juli 1905.

l) *Sp. tenuissima* KÜTZG. Vegetative Zellen 8—13 μ dick, Chlorophyllband sehr breit (oft 7—8 μ). Zygosporen (Mai 1905 im Abzugsgraben des Erlensumpfs) 28 μ dick, 56 μ lang. Schwenninger Moorränder und Dürrheim häufig. April bis September.

m) *Sp. Weberi* KÜTZG. Vegetative Zellen bis 34 μ dick mit 1 Chlorophyllband von 1—9, in seltenen Fällen von 12—13 Umgängen (nach KIRCHNER nur 2—5). Schwenningen nicht selten; September 1903 in Konjugation gesehen.

n) *Sp. (Sirogonium) stierica*. WITTR. Vegetative Zellen 60—72 μ dick, 200 und mehr lang, die kopulierenden Zellen kürzer. Zellkern schön sichtbar. Schwenningen selten. August und September 1903; Mai 1905 im Moosweiher.

2. *Mougeotia* WITTR. Querwände linsenförmig (bei *Mougeotia parvula* in der Jugend auch gerade gesehen).

a) *M. nummuloides* HASS. Vegetative Zellen gewöhnlich 8—12 μ , aber auch 15—17 μ , in seltenen Fällen 20 μ dick, 80 bis über 200 μ lang, an den Scheidewänden schwach eingeschnürt, mit vielen (in einer Zelle zählte ich sogar 14) Pyrenoiden. Zygoten (gefunden April 1905 im Moosweiher) breitoval mit gelbbrauner Mittelhaut, gewöhnlich 23—24 μ dick, 28 μ lang, aber auch 30—34 μ dick, bis 36 μ lang. Schwenningen (Moosweiher und Kugelmoos) und Schonach (besonders im Blindenseemor) ziemlich häufig. August 1903; April bis Mai und Juli 1905. Vorwiegend Moorform.

b) *M. parvula* HASS. Vegetative Zellen 6—10 (meist 8—10) μ dick, 50—80, oft 100—130 μ lang. Schwenningen und Schonach häufig.

Einst fand ich einen Faden mit einer in der Mitte bauchig aufgetriebenen Zelle. Das Chlorophyll war nicht bandförmig, sondern in Körnern um einen dunklen Kern in der Mitte der Zelle gruppiert. Wohl eine Cyste von *Pseudospora parasitica* CIENK., die ich allerdings weder im *Nuclearia*- noch im Flagellaten-Zustand gesehen habe, die aber jedenfalls im Moor (zumal in Spirogyrazellen) nicht selten auftritt.

c) *M. genuflexa* AG. Wirkliche Konjugation selten; nur einigemal habe ich sie beobachtet. Vegetative Zellen 26—28 μ dick. Sehr häufig, oft massenhaft im Schwenninger Moor, besonders im Moosweiher. März bis September.

d) *M. lactevirens* WITTR. Vegetative Zellen 17—28 μ dick, 110 und mehr lang. Konjugation (wie bei voriger knieförmig) im April oft gesehen, einmal auch noch anfangs September. Die Konjugationsfortsätze der beiden Zellen sind gleich oder ungleich. Öfter gefunden im Moosweiher, Kugelmoos, in der Neckarquelle, auch in den Schonacher Mooren. März bis September. Sonst selten!

e) *M. viridis* WITTR. Vegetative Zellen 5—10 μ dick (HANSGIRG: 6—8 μ), 24—44 μ lang, gewöhnlich mit 2 (selten 1) Pyrenoiden. Zarte, schöne Alge. Schwenningen öfter gefunden, besonders in Torfgräben; Schonach nicht häufig. April bis September. Moorform.

13. April 1903 und 27. April 1905 fand ich im Moosweiher Zygoten, 20—22 μ lang, 18—20 μ breit. Sie sind viereckig, an den Ecken ausgezogen und sitzen vier vegetativen Zellen an.

3. *Mougeotiopsis* E. PALLA. Ähnlich *Mougeotia*, aber Zellen ohne Pyrenoid, Querwände gerade.

M. calospora E. PALLA. Chromatophor eine dicke Platte mit zackigen Rändern; dieselbe dreht sich wie bei *Mougeotia*, so daß man sie fast stets nur von der Breitseite sieht. Je und je in Stichen des Schwenninger Moors, gefunden Juni 1903 (leider Maße vergessen). Wohl Moorform!

4. *Zygnema* KÜTZG. a) *Z. cruciatum* AG. Zellen 40—45 μ dick. Neckarquelle und Moosweiher, auch sonst an den Rändern des Schwenninger Moors häufig. März bis September.

b) *Z. stellinum* AG. Zellen 16 μ dick, Schwenningen sehr verbreitet, Schonach weniger. März bis September.

c) *Z. pectinatum* AG. Schwenningen Juni 1903. Zellen 16 μ dick.

5. *Zyggonium* DE BARY. *Z. ericetorum* KIRCHNER. Zellen 20—24 μ dick, 36—80 μ lang. Die zwei sternförmigen Chromatophoren fließen oft zusammen. Schwenningen nicht selten in den Weihern, aber auch im Stich, ebenfalls Schonach. Vorwiegend Moorform. März bis September.

Auf feuchtem Torfboden des Schwenninger Moors var. *terrestre* KIRCHNER nicht selten.

III. Klasse. Bacillariales.

Ordnung **Bacillariaceae** oder **Diatomaceae**. **Diatomeen, Kieselalgen.**

Leider war es mir aus Mangel an Zeit nicht möglich, den oft nur mit Hilfe der stärksten Vergrößerungen unterscheidbaren Arten einiger Gattungen genügende Aufmerksamkeit zu widmen, so daß folgende Darstellung kein vollständiges Bild ihres Vorkommens auf den betreffenden Mooren abgibt.

Übrigens sind die Diatomeen im Schwenninger Moor, wenigstens in bezug auf Individuenzahl, bei weitem nicht so stark vertreten wie die Desmidiaceen, was vielleicht mit dem geringeren Gehalt seines Wassers an Kieselsäure zusammenhängt. Am reichhaltigsten an Kieselalgen sind die Gewässer der Ränder, zumal die kalk- und eisenhaltigen beim Zollhaus. Wiederholt wurde in dieser Beziehung der Eisenhydroxyd führende Abzugsgraben des Erlensumpfes erwähnt. Entschieden zahlreicher treten die Diatomeen im Dürzheimer Flachmoor (arm an Desmidiaceen), sowie in den Hochmooren des Granitgebiets im Schwarzwald auf, hier jedoch weniger in der Mitte, dem Gebiet der mächtigsten Torfablagerung, als vielmehr in den randlichen Partien mit mineralischem Untergrund, besonders im Weiher beim Wolfbauernhof. Die Hauptvegetationszeit der Kieselalgen ist der Vorfrühling, die Zeit nach der Schneeschmelze. Auxosporenbildung habe ich nie beobachten können. Eigentliche Moorformen gibt es in dieser Familie nicht.

I. Familie. Coscinodiscaceae.

Melosira AG. *M. varians* AG. Zellen 24μ dick. Ketten ähnlich den Fäden von *Conferva bombycina*. Schwenningen nicht häufig. August 1902.

II. Familie. Tabellariaceae.

Tabellaria EHRBG. a) *T. flocculosa* KÜTZG. Zellen $22-35 \mu$ lang. Schwenningen und Schonach sehr häufig. März bis September.

Var. *ventricosa* GRUN. Moosweiher Juli 1905.

b) *T. fenestrata* KÜTZG. Schwenningen seltener, mehrmals im Moosweiher Juli und August 1903 und 1905; ein Exemplar hatte Zellen von 28μ Länge.

Var. *asterionelloides* GRUN. Gefunden 1. Mai 1905 im Weiher beim Wolfbauernhof. Zellen sternförmig verbunden, 36μ lang. Interessante Planktonalge.

(Nach SCHRÖTER in der wärmeren Jahreszeit, zwischen Juni und Septbr., zu Sternen und Spiralen, in der kälteren Jahreszeit zu Ketten vereinigt.)

III. Familie. Meridionaceae.

Meridion AG. *M. circulare* AG. Abzugsgraben des Erlensumpfes beim Zollhaus sehr häufig März bis Mai, Juni bis September sehr selten, in der Regel gar nicht mehr vorhanden.

IV. Familie. Diatomaceae.

Diatoma DC. a) *D. tenue* GRUN. var. *elongatum* GRUN. Zellen 24μ lang. Schwenningen je und je. März bis September.

b) *D. vulgare* BORY var. *breve* GRUN. Zellen 48μ lang, 12μ breit. Wolfbauernmoor Juli 1905.

V. Familie. *Fragilariaceae*.

1. *Fragilaria* LYNGB. a) *F. virescens* RALFS. Schwenningen und Schonach häufig. März bis September.

b) *F. capucina* DESMAR. Zellen 35—40 μ lang. Schwenningen nicht selten. März bis September.

2. *Synedra* EHRBG. a) *S. lunaris* EHRBG. (MIGULA rechnet diese Art zur Gattung *Eunotia*.) Länge 48—108 μ , Breite 4—5 μ . Schwenningen sehr häufig, oft massenhaft an Algen, Moosen und *Utricularia*, gewöhnlich einzeln, zuweilen auch in strahligen Büscheln. März bis September.

Var. *bilunaris*. Zellen doppelt gebogen. August 1903 Schwenningen im Stich.

b) *S. ulna* EHRBG. Länge 70—210 μ . Sehr häufig im Dürzheimer Moor, im Schwenninger nur in den Gewässern des Flachmoors. März bis September.

Sehr veränderlich. Im Schwenninger Moor fand ich nicht selten var. *amphirhynchus* J. BRUN, Länge 240 μ ; ebenso var. *oxyrhynchus* KÜTZG. Länge 100 μ . Schwenningen und Dürrheim häufig, einmal in strahlenförmiger Kolonie an einer Blase von *Utricularia vulgaris*. März bis September.

c) *S. radians* KÜTZG. Zellen meist in strahligen Büscheln und Scheiben. Schwenningen an Fadenalgen häufig. März bis September.

d) *S. capitata* (EHRBG.). Länge bis 348 μ (KIRCHNER und EYFERTH geben nur 220 μ an, MIGULA 200—500 μ). Dürrheim sehr häufig. September 1903.

VI. Familie. *Eunotiaceae*.

1. *Ceratoneis* EHRBG. *C. arcus* KÜTZG. Länge 40 μ . Sümpfe beim Zollhaus. April 1903. (Nach MIGULA gern in Gebirgsbächen.)

2. *Eunotia* EHRBG. a) *E. arcus* RABENH. Länge 60 μ , Breite in Schalenansicht kaum 4 μ . Liebt kalkhaltiges Wasser. Dürrheim häufig, August 1901, ferner im Abzugsgraben des Erlensumpfs beim Zollhaus und in der Neckarquelle, April 1903.

b) *E. tridentula* SMITH. Länge 16 μ . Schwenningen August 1901. (Nach MIGULA im Gebirge.)

c) *E. robusta* RALFS. var. *pentaodon* EHRBG. Rücken mit 5 Buckeln. Juli 1905 Schlenke des Wolfbauernmoors.

3. *Rhoicosphenia* GRUN. *Rh. curvata* GRUN. Schwenningen je und je. März bis September.

VII. Familie. *Achnanthaceae*.

Cocconeis EHRBG. *C. pediculus* EHRBG. und *C. placentula* EHRBG. im Dürzheimer Moor sehr häufig an *Cladophora fracta*, oft die Fäden ganz bedeckend. März bis September.

VIII. Familie. *Naviculaceae*.

1. *Navicula* BORY. Nicht selten begegnen uns zwei mit den Schalenseiten zusammenhängende Individuen; die Gürtelansicht zeigt, daß sie aus Teilung hervorgegangen sind. Sämtliche Arten von März bis September.

a) *N. Brébissoni* KÜTZG. Länge 60 μ . Schwenningen häufig.

b) *N. mesolepta* (W. SMITH). Länge 56—72 μ . Schwenningen häufig, auch im Abfluß des Wolfbauernmoors.

c) *N. viridis* (W. SMITH). Schwenningen und Schonach häufig, besonders in nassem *Sphagnum*.

d) *N. major* (W. SMITH). Länge 95—170 μ , also bedeutend kleiner als sonst (MIGULA: 200—300 μ). Schwenningen häufig, auch Weiher beim Wolfbauernhof.

e) *N. nobilis* (EHRBG.). Länge 120—370 μ . Vorkommen ebenso.

f) *N. oblonga* KÜTZG. Schwenningen je und je.

g) *N. cryptocephala* KÜTZG. Variiert stark. Schwenningen je und je gefunden: var. *lanccolata* GRUN. und var. *minor* GRUN.

h) *N. rhynchocephala* KÜTZG. Länge 60 μ . Schwenningen je und je.

i) *N. affinis* EHRBG. var. *amphirhynchus* GRUN. Länge 48—100 μ . Schwenningen und Schonach sehr häufig.

k) *N. anceps* (EHRBG.). Länge 35—70 μ . Schwenningen ziemlich häufig.

l) *N. phoenicenteron* (NITZSCH). Länge 96—144 μ . Schwenningen und Schonach häufig.

m) *N. acuta* (SMITH). Länge 96 μ . Nicht häufig: 1903 im Moosweiher.

n) *N. amphilepta* EHRBG. Länge 140 μ . Weiher beim Wolfbauernhof.

2. *Vanheurckia* BRÉB. *V. vulgaris* H. v. HEURCK. Länge 40—50 μ , Breite 9—10 μ . August und September 1902 und 1903 fand ich viele Exemplare in unverzweigten Gallertröhren. Schonach.

3. *Pleurosigma* W. SMITH. *P. attenuatum* W. SMITH = *Gyrosigma attenuatum* RABENH. Länge 192 μ . Schwenningen nicht häufig, vereinzelt. August 1901. Lebt im Süß- und im Salzwasser.

IX. Familie. Gomphonemaceae.

Gomphonema AG. März bis September. a) *G. capitatum* EHRBG. Länge 36—56 μ , Breite 8 μ . Schwenningen und Schonach häufig.

b) *G. tenellum* W. SMITH. Länge 35 μ . Schwenningen und Schonach nicht selten.

c) *G. constrictum* EHRBG. Länge 32—40 μ . Dürrheim und Schwenningen häufig an *Cladophora*, *Oedogonium* und *Utricularia*.

d) *G. intricatum* KÜTZG. Länge 48—60 μ , Breite 6 μ . Schwenningen häufig, besonders auf *Utricularia minor*.

e) *G. vulgare* KÜTZG. Jung (seßhaft) auf *Utricularia* in Schwenningen Juni 1903; August 1903 freilebend in Dürrheim, Länge hier 50 μ .

X. Familie. Cymbellaceae.

1. *Cymbella* AG. März bis September. a) *C. cistula* KIRCHN. Länge 44 μ . Schwenningen häufig.

b) *C. lanccolata* KIRCHN. Schwenningen häufig.

c) *C. gasteroides* KÜTZG. Länge 115—220 μ . In allen drei Mooren sehr häufig. — Zwei aus Teilung entstandene Individuen von 176 μ Länge und 36 μ Breite sah ich noch in einer Gallerthülle.

d) *C. prostrata* RALFS. Schwenningen je und je.

e) *C. caespitosa* SCHÜTT. Schwenningen selten.

f) *C. (Encyonema) lucustris* CL. Zellen in Gallertschläuchen. August 1903 und 1905 in Schwenninger und im Blindenseemoor.

2. *Epithemia* BRÉB. März bis September. a) *E. turgida* KÜTZG. Länge 80 μ , Breite 16 μ . Schwenningen und Dürrheim. Sitzt wie eine Raupe auf *Cladophora* und andern Fadenalgen, besonders häufig aber auf *Utricularia vulgaris*, namentlich auf den Blasen.

b) *E. sorex* KÜTZG. Länge 30 μ . Schwenningen und Dürrheim häufig auf Fadenalgen.

c) *E. zebra* KÜTZG. Länge 80 μ . Ebenso.

d) *E. argus* EHRBG. Länge 40—90 μ . Schwenningen und Dürrheim je und je.

3. *Rhopalodia* O. MÜLLER. März bis September.

a) *Rh. gibba* O. M. Länge 150—250 μ . Schalen auf der Bauchseite gerade, selten mit mittlerer Anschwellung auf der Rückenseite in der Mitte, gewöhnlich auch an den Enden, je und je auch noch dazwischen angeschwollen. Zuweilen trifft man abnorme Exemplare, die statt der wellenförmigen Erhöhungen auf dem Rücken Einschnürungen tragen, oder eine Hälfte zeigt Erhöhungen, die andere Einschnürungen. — In allen drei Mooren häufig.

b) *Rh. ventricosa* O. MÜLLER. Länge 76—80 μ . Schwenningen und Dürrheim je und je. August 1903.

XI. Familie. Nitzschiaceae.

Nitzschia HASS. a) *N. sigmoidea* W. SMITH. Länge 300—340 μ . Schwenningen häufig. März bis September. Auch im Abfluß des Wolfbauernmoors gefunden. Juli 1905.

b) *N. sigma* W. SMITH. Länge 40 μ , Breite 4 μ . Schwenningen seltener März bis September.

XII. Familie. Surirellaceae.

1. *Cymatopleura* W. SM. *C. solea* W. SM. Länge 84—250 μ . Liebt nährstoffreiches (kalkhaltiges) Wasser. Nur gefunden im Abfluß des Erlensumpfes und in der Quelle einer moorigen Wiese beim Dickenhardt. August 1902 und April 1905.

2. *Surirella* TURP. a) *S. ovata* KÜTZG. var. *ovalis* KIRCHN. Länge 80—90 μ . Abfluß des Wolfbauernmoors. September 1902.

b) *S. biseriata* (BRÉB.). Länge 168—210 μ . Abfluß des Wolfbauernmoors April und Juli 1905.

c) *S. splendida* KÜTZG. Länge 140 μ , Breite 36 μ . Schwenningen, Moosweiher. April 1905.

IV. Klasse. Peridinales. Dinoflagellaten, Peridineen.

Wegen der Cellulosemembran neuerdings den Algen zugezählt, sonst zu den *Mastigophoren* gerechnet.

1. *Hemidinium* STEIN. *H. nasutum* ST. Länge gegen 25 μ . Schwenningen und Schonach häufig, auch in den ostfriesischen Mooren. April bis Sept.

2. *Gymnodinium* ST. a) *G. palustre* SCHILLING. Länge 34 μ , Breite 20 μ . Schwenningen, Moosweiher ziemlich häufig. April bis September.

b) *G. pulvisculus* KLEBS. Länge 52 μ , Breite 48 μ . Schwenningen, periodischer Tümpel. Mai 1905.

c) *G. fuscum* ST. Länge 75—80 μ . Schwenningen je und je. April bis September.

3. *Glenodinium* EHRBG. a) *G. cinctum* EHRBG. In allen drei Mooren sehr häufig, oft massenhaft. April bis September.

b) *G. uliginosum* SCHILLG. Länge 36 μ , Breite 30 μ . Schwenningen und Schonach sehr häufig. April bis September. Moorform!

4. *Ceratium* SCHRANK. Diese Gattung enthält ausgesprochene Planktonalgen; die hohlen Fortsätze sind Schwebvorrichtungen. Entschiedene Beweise für die Seenatur der Gewässer, in denen sie vorkommen.

C. tetraceros SCHRANK. Gewöhnlich mit 3 Hörnern gefunden. Länge 116—130 μ , Breite 60—76 μ . Schwenninger Moosweiher und Weiherwiesen häufig. April bis September. — Relikt aus dem einstigen großen Moorsee, also sicherer Beweis für den aquatischen Ursprung des Schwenninger Moors!

5. *Peridinium* EHRBG. Auch die Arten dieser zu den Planktonalgen gehörigen Gattung, zumal die größeren, insbesondere *Peridinium tabulatum*, gelten als Beweise für die Seenatur der betreffenden Gewässer, im Moor sonach als solche für die Entstehung desselben aus einem einstigen See. Jedoch ist ihr Zeugnis nicht in allen Fällen untrüglich, wie die folgenden Angaben über ihr Vorkommen, z. B. im Abfluß des Wolfbauernmoors, zeigen. Es kommt hier das Verschleppen dieser Algen durch Wasservögel in Betracht.

a) *P. tabulatum* EHRBG. Länge 46—56 μ , ja sogar bis 60 und 64 μ , Breite fast ebenso. (BLOCHMANN gibt 50 μ Länge, EYFERTH 48 μ Länge, 43 μ Breite an.) Schwenningen sehr häufig, besonders im Moosweiher und den Weiherwiesen. Ebenso Dürrheimer Moor. Schonach: Abfluß des Wolfbauernmoors und Weiher desselben! März bis September.

b) *P. cinctum* EHRBG. Häufig unter voriger Art (an denselben Orten mit Ausnahme von Schonach gefunden). Länge 44—52 μ , Breite 44—48 μ . März bis September.

c) *P. bipes* ST. Länge 60 μ , Breite 52 μ . Schwenningen und Dürrheim häufig. März bis September.

d) *P. umbonatum* ST. Länge 30 μ , Breite 26 μ . Bewegt sich kreisend. Schwenningen und Dürrheim sehr häufig. März bis September.

V. Klasse. Characeae, Armeleuchtergewächse.

Chara A. BR. a) *Ch. fragilis* DESV. Stengelrinde mit je 2 Nebenreihen zwischen den Hauptreihen. Blattquirle meist 7—8zählig. Im großen Moosweiher, den Weiherwiesen und einigen Gewässern an der Dürrheimer Grenze. März bis September.

b) *Ch. hispida* L. Stengelrinde mit je 1 Nebenreihe zwischen den Hauptreihen. Rindenzellen mit zahlreichen, meist in Büscheln stehenden Stacheln besetzt. Blattquirle meist 10zählig. Von kräftigerem Wuchs als die ähnliche *Ch. foetida*. — Fehlt auf Schwenninger Markung vollständig, kommt an der Dürrheimer Grenze neben voriger Art, auf Dürrheimer Moor ausschließlich vor, also nur in kalkreichen Gewässern. Einmal fand ich ein junges Pflänzchen auf dem Gehäuse einer alten *Limnaea stagnalis*. März bis September.

Gattung *Nitella* fehlt!

VI. Klasse. Rhodophyceae, Rotalgen.

1. *Batrachospermum* ROTH. *B. vagum* Ag. Prächtige Alge mit oft über 10 cm langem, rasenartig verzweigtem, schön spangrünem Thallus. Zellen bis über 40 μ lang, 6 μ breit, Endhaare bis 120 μ lang. Schwenningen in beiden Moosweihern, jedoch sehr selten; ich fand hier nie größere Rasen, sondern nur einzelne Äste. Ungemein häufig dagegen im Blindensee bei Schonach, besonders am Südufer, meist angewachsen an Holz- und andern Pflanzenstücken, vor allem an in den See gefallenen Ästen und Zweigen von *Pinus montana uncinata*. Beim Durchziehen des Netzes werden viele Rasen aufgewirbelt, während man im stillen Wasser gewöhnlich kaum Spuren der schönen Alge sieht. Sie gehört also zu den Grundalgen; einige Zeit stärkerem Licht ausgesetzt, verliert sie ihr schöne spangrüne Farbe und erblaßt. Die Rasen enthielten stets verschiedene Arten von *Navicula*, also Grunddiatomeen, desgleichen oft in Menge *Penium spirostriolatum*. Es ist bekannt, daß die Desmidiaceen, zu welchen letztere gehört, mehr oder weniger empfindlich sind gegen starke Beleuchtung. Wie mir scheint, ist unter ihnen die zuletzt genannte Art am meisten auf gedämpftes Licht abgetönt. Ich fand wenigstens das Chlorophyll der schönen Alge mehr oder weniger zerstört, wenn ich sie in Gläsern stärkerem Licht aussetzte; bei zu starker Sonnenbestrahlung blieben mir nur leere Zellhäute zurück, die freilich zu gewissen Untersuchungen zweckdienlicher waren als lebende Pflanzen.

Batrachospermum vagum traf ich ebenfalls häufig in Ostfriesland im Veenhuser Moor, hier auch in seichteren Gewässern, wie in Moorgräben; allein an diesen Orten war sie nie so schön spangrün gefärbt wie im geheimnisvollen Dunkel des Schonacher Blindensees. — Ausgesprochene Moorform! April bis September.

Trichogyn und Antheridien beobachtete ich häufig, so Ende August 1902. Am Anfang des Thallus sah ich öfter rhizinen-

artige, unregelmäßig verzweigte Fäden, die *Chantransia*- oder Jugendform der Alge.

2. *Glaucocystis* ITZIGSOHN. *G. nostochinearum* Itz. Zellen 28 μ lang, 16 μ breit. In feuchtem oder untergetauchtem *Sphagnum*; Schwenningen und Schonach, jedoch selten. August und September 1902. Moorform.

3. *Asterothrix* KÜTZG. *A. tripus* A. BR. Länge 40 μ , Dicke 1—3 μ . Bläulichgrün. Mehrmals zwischen Algen im Schwenninger Moor gefunden. April bis August 1902.

XI. Tierwelt der beschriebenen Moore.

Bei der beschränkten Zeit war es mir unmöglich, die gesamte Tierwelt des Moores hereinzuziehen. Vor allem ließ ich es mir angelegen sein, die Mikrofauna zusammenzustellen, was bei der großen Zahl der Formen natürlich auch nicht lückenlos geschehen konnte. Die höhere Tierwelt konnte ich nur in ihren Hauptzügen berücksichtigen.

A. Die Jahreszeiten im Moor.

In auffallender Weise macht sich im Frühling die Vogelwelt bemerklich. Im März und April, sogar bis in den Mai und Anfang Juni hinein hören wir beim Begehen des Torfmoors das Geschrei des Kibitzes (*Vauellus cristatus*) und sehen denselben ganz nahe an uns vorbeifliegen. Nicht selten findet man auch Eier und Junge im Moor. Je und je tönt das metallene Meckern der gemeinen Bekassine, Himmelsziege oder Habergeiß (*Gallinago media* GRAY), welche wie der Kibitz ihren Frühlings- und Herbstaufenthalt auf dem Moor nimmt, in unser Ohr, und beim Aufschauen sehen wir das Männchen in der Luft kreisen und seine Flugkünste zeigen. Ich vernahm diese seltsame Instrumentalmusik um die Oster- und Pfingstzeit 1902 fast täglich auf dem Moor. Man ist förmlich überrascht von derselben, wenn sie, die hier jetzt herrschende Stille unterbrechend, geisterhaft ins Ohr dringt, ohne daß man den Musikanten selbst sofort mit dem Auge entdecken kann, zumal, wie ich mehrmals erlebte, bei starkem Schneegestöber. Fast eine Stunde lang zog einst ein Männchen seine Kreise über mir in der Luft, immer wieder plötzlich sich senkend und dann allmählich sich erhebend. Das Fallen wird bewirkt durch rasches Anziehen der Flügel; hiebei spreizt das Tier die Schwanzfedern und bringt durch Vibration derselben und zuckende Bewegungen der Flügel den eigentümlich meckern den Ton hervor. Diese Flug- und Musikkünste sind bekanntlich Liebeswerbungen dem Weibchen gegenüber, das unten im Moor sich versteckt hält, aber den Gegenstand seiner Liebe mit aufmerksamem Auge verfolgt. Vernimmt dieser die Antwort des Weibchens auf seine Werbung, so fällt er mit angezogenen Flügeln wie ein Stein zu demselben herab. Näheres hierüber in ВРЕМЯ'S Tierleben u. a. Schritten. Im Jahre 1903 beobachtete ich die Bekassine vom April bis Ende Juni; am 3. Juni hörte ich noch das Meckern eines Männchens, freilich schwächer als früher, so daß ich Grund zur Vermutung habe, auch dieser Vogel brüte zuweilen auf dem Schwenninger Moor.

Weniger auffallend ist das Gebaren der Moorschnepfe (*Gallinago gallinula* L.). Sie schwirrt oft plötzlich einzeln oder in Paaren auf, wenn wir dem Sumpfe uns nähern. Man erkennt den Vogel leicht an seinem niedrig gehenden Flug, der etwas Fledermausartiges hat, woher das Tierchen auch den Namen Maus- oder Fledermausschnepfe trägt. Etlichemale vernahm ich auch den starken Balzruf desselben: „tettetettet“ usf. etwa 4—6 Sekunden lang. Die Moorschnepfe brütet auf dem Moor und verbringt die ganze Sommerzeit auf demselben. In früheren Jahren wurde mir einmal im Juli ein halberwachsenes Exemplar gebracht; bei meinen Gängen im Sommer kam mir der Vogel auf dem Moor jedesmal zu Gesicht. — Zu den gefiederten Gästen, welche der erste Frühling dem Moore zuführt, gehört auch das grünfüßige Teich- oder Rohrhuhn (*Gallinula chloropus* LATH.). Besonders geeignete Plätze findet es in den teilweise mit Rohrkolben bestandenen, teilweise offenen Weihern beim Zollhaus und in den Schilfdickichten und freien Gewässern des Dürheimer Moors.

In den Sümpfen ist das Tierleben längst erwacht. Der erste Frühling, auch wenn noch stärkerer Frost mit lauen Winden abwechselt, ist die günstigste Zeit, um seltenere Flagellaten (*Chlorodesmus hispida* PHILIPPS, *Cyclo-nexis annularis* STOKES, *Hyalobryon ramosum* LAUTERB., *Uroglena rolvox* EHRBG.), gewisse, gewöhnlich nur zu dieser Zeit erscheinende Copepoden (z. B. *Cyclops viridis* JURINE und an ihn angewachsen *Chlorangium stentorinum* STEIN, von den Zoologen zu den Flagellaten gerechnet) u. a. teilweise in Menge zu erbeuten. Wasserwanzen, unter ihnen nicht selten die abenteuerliche Stabwanze (*Ranatra linearis* L.), Wasserkäfer und deren Larven, Ephemeriden- und Libellenlarven tummeln sich wie in anderen Gewässern schon lustig herum. Besonders bemerklich machen sich die Phryganidenlarven, unter ihnen die große von *Phryganea grandis* L. mit über 5 cm langem Gehäuse. Wie sonst überall regt sich auch hier das Leben der geschwänzten und ungeschwänzten Lurche. Die Froscheier sind nicht selten Fundstätten von allerlei mikroskopischen Algen, sogar von Flagellaten und Infusorien. In einem mit *Sphagnum* bewachsenen Tümpel fand ich anfangs April grüngefärbten Froschlaich. Bei mikroskopischer Untersuchung desselben löste sich der Farbstoff in folgende Algen auf: *Oscillatoria splendida* GREV., *O. leptotricha* KÜTZG., *Microthamion Kützingianum* NÄG. und *M. strictissimum* RABENH., *Scenedesmus bijugatus* KÜTZG., *Stigeoclonium tenue* KÜTZG., *Closterium parvulum* NÄG., vorherrschend aber *Protococcus infusionem* (SCHRANK), deren Zellen sich zuletzt rot färbten. Dazwischen wanden sich mühsam Euglenen und zweicellige Schwärmsporen von Algen (besonders von *Ulothrix*) hindurch, blieben aber oft stecken. Vom schwarzen Dotter strahlte ins Eiweiß hinaus eine Menge Fäden von *Stigeoclonium tenue*, und an freien Stellen bewegten sich lustig ganze Herden von bakterienfressenden Infusorien.

Auch an jungen Frosch- und Krötenlarven lassen sich Algenstudien machen. Einst benutzte ich eine solche, um den Blutumlauf im Schwanz zu zeigen; da begegnete mir das Mißgeschick, das Tierchen zu zerdrücken. Einer trüben Wolke gleich ergoß sich der Mageninhalt in den Wassertropfen. Als ich jedoch das Gesichtsfeld etwas aufhellte, erblickte ich allerlei einzellige Algen, die das Tierchen aufgeschnäbelt hatte: *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Eremosphaera*, *Gloeocystis*, *Closterium*, *Micrasterias*, *Euastrum*, *Staurastrum*, *Navicula* u. a. Diatomeen.

Merkwürdigerweise tritt auch die Infusorienwelt, und zwar sehr makroskopisch, im Frühlingsbild des Moors auf. *Ophrydium versatile* EHRB., eine mit Zoochlorellen in Symbiose lebende, bis 600 μ lange Vorticellidine, bildet haselnuß- bis faustgroße, hellgrüne, kugelförmige Gallertkolonien, die in Menge an Wasser- und Uferpflanzen befestigt oder freischwebend, zumal im Sonnenschein, aus dem bräunlichen Moorwasser hervorglänzen. Besonders schön und auffallend zeigt sich diese Erscheinung im kleineren Moosweiher, wo zugleich auch die ähnlichen Algenkolonien von *Schizochlamis gelatinosa* vorkommen, mehr noch in den auf der Dürzheimer Grenze liegenden, am meisten aber in den großen gegen die Weiherwiesen gelegenen Sümpfen in der Nähe des Zollhauses.

Im Sommer webt die Insektenwelt bunte Bilder in das Kleid des Moors. Wenn die Sonne sich im bräunlichen Wasser der Moosweiher spiegelt, tanzen Hunderte kleiner, schwarzglänzender Käfer in vielfach verschlungenen Kreisen und Spiralen auf ihrer Oberfläche — der gemeine Taumelkäfer (*Gyrinus natator* L.). Buntfarbigen Schmetterlingen gleich jagen in pfeilschnellem Fluge zahlreiche Libellenarten über den Wasserspiegel hin oder heften sich bei trübem Wetter an Wasserpflanzen fest. Von den stattlichen Aeschniden seien genannt: *Anax formosus* LINDEN, *Aeschna mixta* LATREILLE, *Ae. rufescens* LINDEN und *Ae. grandis* L., von den mittelgroßen Libelluliden: *Libellula quadrimaculata* L., *L. vulgata* L., *Cordulea metallica* LINDEN, *C. aenea* LINDEN; von den äußerst zierlichen Agrioniden: *Lestes sponsa* HANSEM., ferner *L. virens* CHARP., *Agrion pulchellum* LINDEN, *A. puella* L.

An sonnigen Tagen haben wir Gelegenheit, die interessanten Liebespiele der Agrioniden, besonders der sehr häufigen verlobten Schlangjungfer, *Lestes sponsa*, zur Zeit der Paarung und Eiablage zu beobachten. Arm in Arm oder vielmehr mit der Haftzange den Thorax des Gespons umfassend, führt das Männchen sein Weibchen über die Wasseroberfläche und zu den Binsenhalmen und Rohrkolbenstengeln hin, an denen die Eier untergebracht werden. Weiteres hierüber s. BREHM's Tierleben u. a. O. Fast an jeder Binse (*Scirpus Tabernaemontani*) gewahren wir bei näherer Besichtigung senkrechte weißliche Punktreihen, welche sich von oben herab bis unter den Wasserspiegel verfolgen lassen. Dieselben bestehen aus Einschnitten, die das Weibchen mittels seines Legeapparats gemacht, je mit einem Ei versehen und mit dem nur teilweise abgelösten Rindenstückchen sorgfältig wieder zugedeckt hat.

Über die den Sumpf umsänmenden Gras- und Moossteppiche schwirren zahlreiche Wiesennotten aus der Gattung *Crambus* FABR. dahin. Auf der Oberfläche einiger Sümpfe sehen wir ein zierliches flaches, im Umriß ovales Futteral herumtreiben, im Wasser auch an Pflanzen langsam auf- und abkriechen. Es gehört einer der wenigen, als Larve und Puppe im Wasser lebenden Mottenarten, *Hydrocampa nymphacata* L., an und ist aus Abschnitten von den Blättern des schwimmenden Laichkrants (*Potamogeton natans* L.) verfertigt, an welchen wir deutlich die ausgeschnittenen Stellen sehen, ähnlich den kleineren, von der Blattschneiderbiene an den Laubblättern unserer Rosen verursachten Ausschnitten. Näheres hierüber s. LAMPERT, Das Leben der Binnengewässer. Verweilen wir an mond hellen Abenden länger auf dem Moor, so können wir beobachten, wie zahlreiche Eintagsfliegen den Gewässern, welche besonders an pflanzenreichen Stellen von ihren Larven wimmeln, entschweben, um ihr kurzes Dasein der Fortpflanzung zu widmen.

Auf sehr unangenehme Weise machen sich auf dem Moor im Sommer die Stechmücken (*Culex pipiens* L. und *C. annulatus* FABR.) bemerklich. An den auf der Wasserscheide gelegenen Sümpfen wurde ich mehrmals von ganzen Schwärmen derselben verfolgt, und ein Zug des Netzes durchs Wasser genügt hier, um eine große Zahl der kopfhängenden Larven und dicken beweglichen Puppen dieser Quälgeister zu erbeuten. In ihrem Darmkanal sehen wir unter dem Mikroskop neben Tierresten auch allerlei kleine Algen; einmal fand ich darin fast ausschließlich Volvox.

Ergötzlicher ist das Studium der Wasserschnecken und Muscheln. Von jenen sind *Limnaea stagnalis* var. *turgida* UKE. und *L. peregra* MÜLLER, *Planorbis marginatus* var. *submarginatus* und *P. contortus* im Schwenninger und Dürzheimer Moor in lebenden Exemplaren nicht selten, *Ancylus lacustris* L. dagegen ist nur im Dürzheimer Moor und auch hier spärlich zu finden. Die Gehäuse der Linnäen sind im Alter häufig mit den freudiggrünen Räschen der *Chaetophora*-Arten besetzt, während Schalen und Haut der Posthornschnellen meist reiche Ausbeute von einigen Vorticellidinen, zumal *Scyphidia limacina* LACHM., und Suctorien, besonders von *Podophrya fixa* EHRBG., liefern. Im Schlamm der stehenden und fließenden Gewässer der Baarmoores, vorzugsweise des Schwenninger Zwischenmoors, in geringerem Maße des Dürzheimer Flachmoors, führen Tausende kleiner Muscheln ein verborgenes Stilleben: im Moosweiher und anderen Gewässern *Sphaerium cornucum* L., *Calyculina lacustris* MÜLLER, *Pisidium nitidum* JENYNS, im periodischen Tümpel und in Moorgräben *Pisidium obtusale* C. PF., teilweise auch die vorige Art, in der mehrmals genannten Schlenke des Wolfbauernmoors die seltene *Pisidium ovatum* CLESSIN.

Das bisher geschilderte Tierleben des Moors, das im Sommer seinen Höhepunkt erreicht, läßt sich bis tief in den Herbst hinein verfolgen, wie es ja auch größtenteils schon zum Frühlingsbild desselben gehörte. Im Herbst macht sich noch einmal, wenn auch weniger auffallend, die Vogelwelt bemerklich. Kibitz und Bekassine sind auf ihrer Wanderung von Norden her eingetroffen, um auf dem Moor einen kurzen Aufenthalt zu nehmen, bevor sie samt der übersommernden Moorschnepfe weiter nach Süden reisen. Auch das Rohrhuhn verläßt seine Sümpfe und schließt sich den Scheidenden an. Die auf dem Moor vom Frühjahr bis in den Spätherbst häufige, namentlich auf den großen Weihern beim Zollhaus sich aufhaltende Wild- oder Stockente (*Anas boschas* L.) reist erst im Oktober und November ab; in ganz besonders milden Wintern verbleibt sie wohl auch in der Gegend. Im September und Oktober, wann die genannten Vögel uns verlassen, stellt sich nach einer Mitteilung des Herrn Apothekers GAUPP in Schwenningen, von den nordischen Tundren herkommend, auf dem Moor je und je die kleine Kriekente (*Anas crecca*) ein, um hier zu überwintern.

Alle die genannten Wasservögel, dazu noch die im Sommer oft über die Torfgewässer hinfliegenden und darin sich badenden Schwalben und die flugbegabten Wasserinsekten sind, wie schon berührt wurde, für die Verbreitung und Mischung der Mikroflora und Mikrofauna in unsern Binnengewässern von großer Wichtigkeit, indem sie an ihren Körperteilen kleine Organismen im ausgebildeten Zustand oder als Eier, Cysten und Sporen, die zu dem Ende mit Schleim und Haftorganen versehen sind, mitnehmen und in andern Gewässern absetzen. — Einen noch leistungsfähigeren Motor auf dem Gebiet der Verbreitung der Kleinwesen stellt jedoch der Wind dar, indem er ganze Mengen derselben in

encystiertem Zustand von allmählich vertrocknenden Gewässern aufhebt und weiter befördert.

B. Mikrofauna des Moors.

I. Kreis: Protozoa, Urtiere.

I. Klasse. Rhizopoda, Wurzelfüßler.

a) Amoebae, unbeschaltete Wurzelfüßler.

1. *Gloidium* SOROKIN. *G. quadrifidum* Sor. 14 September 1903 fand ich im Schwenninger Moor eine kugelförmige Amöbe von 24 μ Durchmesser mit deutlicher kontraktile Vakuole und feinen Pseudopodien. Den Kern konnte ich ohne Färbemittel nicht sehen. Ob diese Art?

2. *Protamoeba* HAECKEL. *P. primitiva* H. Form stets wechselnd, 1—6 kurze, abgerundete Pseudopodien. Durchmesser 35—50 μ . Wenn ich richtig bestimmt habe, kommt diese Art im Moosweiher je und je vor. August und September 1902 und 1903.

3. *Amoeba* EHRBG. a) *A. proteus* LEIDY. Größe 150—500 μ , aber auch nur 70—130 μ , je nach Alter und Ernährung. Im Moor meist kleiner als sonst! Häufig in Schwenningen und Schonach, auch in den ostfriesischen Mooren. April bis September.

September 1903 fand ich ein Exemplar von etwas über 100 μ Länge und anfangs kugelig Gestalt mit zahlreichen spitzen Pseudopodien. Diese wurden größer, ungleich dick, später ganz eingezogen. Zuerst eine, später mehrere kleinere kontrakte Vakuolen sichtbar.

b) *A. verrucosa* EHRBG. Länge 60—100 μ . Häufig in allen Mooren. April bis September.

4. *Dinamoeba* LEIDY. *D. mirabilis* LEIDY. Durchmesser 100—120 μ . Sehr schön. Selten zwischen Desmidiaceen. April bis September.

Mai 1902 sah ich eine Form ähnlich der Abbildung LEIDY Plate VII. 2.

5. *Hyalodiscus* HERTW. und LESSER. a) *H. limax* (Duj.). Länge 32—100 μ . Breite 20—30 μ . Sehr häufig in allen Mooren. April bis September.

September 1902 begegnete mir ein seltsames Exemplar. Es zeigte im allgemeinen ganz die Form von *H. limax*, den hyalinen Saum, im Innern die lebhafte Körnchenströmung, kontraktile Vakuole und Kern im Hinterende und eine Länge von 50—72 μ . Vorn und hinten war es gewöhnlich abgerundet; allein beim Fließen bildeten sich vorn 1—2 fingerförmige, oft ziemlich spitze Fortsätze. Einmal entstanden bei stumpfem Vorderende auch an den Seiten zwei solche Pseudopodien. Ein ähnliches Individuum beobachtete ich im Mai 1903. Wahrscheinlich sind die Fortsätze irgend einer äußeren Einwirkung, wohl einem Lichtreiz zuzuschreiben.

b) *H. gattula* (Duj.). Länge 30—50 μ , meist etwa 40 μ . Nicht so häufig wie vorige Art. April bis September.

6. *Plakopus* F. E. SCHULZE. *P. ruber* Sch.? September 1903 fand ich im Schwenninger Moosweiher eine Amöbe von 115 μ Länge mit, wenn ich recht gesehen habe, mehreren kontraktile Vakuolen. Sie breitete sich öfter schwimmbautartig aus; die Körnchen waren nicht so groß wie gewöhnlich bei *Hyalodiscus*, aber sehr zahlreich und meist glänzend. Mehrere Nahrungsvakuolen. in

einer derselben *Coleps hirtus*. Das Tier war indessen nicht rot sondern farblos. Ob wirklich zu *Plakopus* gehörig?!

7. *Dactylosphaera* HERTW. und LESSER. *D. radiosa* H. u. L. Durchm. etwa 100 μ , aber auch nur 16—56 μ (EYFERTH gibt bloß bis 20 μ an). Nur einmal sah ich Exemplare mit je einem geißelnden Pseudopodium. In einem von mir beobachteten Falle wurde zum Zweck der Fortbewegung nur ein Teil der fein zugespitzten Pseudopodien eingezogen und durch bruchsackartige ersetzt. Häufig in allen, auch den ostfriesischen Mooren. April bis September.

8. *Pelomyxa* GREEFF. a) *P. palustris* GR. Durchm. meist unter 1 mm, also kleiner, als gewöhnlich angegeben wird. Nicht selten in allen Mooren. April bis September.

b) *P. villosa* LEIDY. Länge 270—360 μ bei 50—70 μ Breite. Im Schwenninger Moosweiher mehrmals gefunden, besonders Juni und September 1903, einmal mit großen Arten von *Naricula* und *Synechococcus major* im Leibe.

b) Testaceae, beschaltete Wurzelfüßler.

1. Familie: Arcellina.

1. *Arcella* EHRBG. Sehr oft findet man im Wasser und in nassem Moos braune, leere Gehäuse, gar häufig aber auch lebende Tiere, nicht selten Schalen mit kugeligen Cysten. Öfter fand ich das Tier ohne oder mit sehr zartem Gehäuse. Im ersteren Fall zeigte das Plasma keine Pseudopodien und keine Bewegung. Die zuweilen neben dem nackten Tiere liegende alte Schale löste das Rätsel dieser Erscheinung. Die Amöbe hatte ihre Schale verlassen und schickte sich zur Teilung oder Knospung an. Nach erfolgtem Vermehrungsvorgang umgaben sich die jungen Sprößlinge mit einer Schale, die anfangs kaum sichtbar war; sie zeigten Bewegungen im Plasma und bildeten Pseudopodien. S. LEIDY, Plate XXVIII.

In leeren Schalen traf ich oft allerlei Algen, besonders häufig *Oscillatorien*. spiralig aufgerollt (vergl. das oben bei *Oscillatoria tenuis* Mitgeteilte) und zuweilen sich bewegend, ferner Arten von *Naricula*, *Synechococcus*, allerlei Schwärmsporen usw.

a) *A. vulgaris* EHRBG. Gestalt der Schale wechselnd: gewöhnlich regelmäßig uhrglasförmig, aber auch oft im Grundriß einem 8—12eckigen Stern ähnlich mit Eindrücken wie bei gewissen Tortenformen (im Veenhuser Moor traf ich diese „Tortenform“ häufiger als die Stammform); eine Schale fand ich sogar verschoben würfelförmig. S. LEIDY Plate XXVII und XXVIII. Durchmesser 56—100 μ , Höhe 60—80 μ . In allen Mooren sehr häufig. März bis September.

b) *A. dentata* EHRBG. Durchmesser etwa 120 μ . An einem Exemplar zählte ich 10 Zähne. Nicht selten, besonders im Schwenninger Moor gefunden. März bis September.

c) *A. vitrata* LEIDY. Oft auch polyedrisch wie *A. vulgaris*. Je und je Moorform. März bis September.

d) *A. artoecrea* LEIDY. Durchmesser 64 μ , Höhe 40 μ . Seltener. März bis September.

e) *A. discoides* EHRBG. Durchmesser der Schale 76μ , der Mündung 24μ . Seltener. Mai bis September.

Die Schale eines im April 1903 in den Weiherwiesen gefundenen Riesenexemplars war nicht kreisrund, sondern oval mit sehr großer Mündung. Durchmesser der Schale $328:248 \mu$, der Öffnung $184:164 \mu$; Höhe sehr gering.

2. *Hyalosphenia* STEIN. a) *H. papilio* LEIDY. Stets mit Zoochlorellen gefunden. Länge $106-130 \mu$, Breite hinten $68-75 \mu$, vorn 40μ , Dicke $32-36 \mu$. Schwenningen und Schonach nicht selten. März bis September. Moorform. — Im April 1903 und 1905 fand ich je und je in der Schale encystierte, zu gleicher Zeit aber auch schon sich bewegende Tiere.

b) *H. cuneata* STEIN = *H. lata* E. F. SCHULZE. Länge $70-80 \mu$, Breite $48-60 \mu$, Dicke $20-25 \mu$. Schwenningen und Schonach nicht selten. August 1905 im Veenhuser Moor in encystiertem Zustand, Körper kugelförmig, rötlich gefärbt. April bis September. Moorform.

c) *H. elegans* LEIDY. Länge $80-93 \mu$, Breite $40-44 \mu$, Dicke 26μ . April bis August, aber besonders häufig im Frühling; 29. April 1905 im Blindensee noch encystiert. Schwenningen und Schonach häufig, besonders auch in *Sphagnum*. April 1903 fand ich ein Exemplar von der Form 23 in LEIDY, Plate XX.

3. *Diffflugia* LECLERC. a) *D. globulosa* DUJ. Als Baustoff sah ich meist Diatomeenschalen, seltener Quarzsand (einmal sehr fein zusammengefügt) oder beides. Die Größenverhältnisse fand ich viel bedeutender als nach BLOCHMANN, entsprechend EYFERTH. Länge $44-175 \mu$, Dicke $40-106 \mu$. Sehr häufig in allen Mooren. März bis September.

b) *D. pyriformis* PERTY. Schale meist aus Quarzkörnern, dann mitunter durchsichtig, im Alter schwarz, seltener aus Diatomeenschalen (vorherrschend *Navicula*) oder aus beiden aufgebaut. August 1903 dem Stichgraben des Kugelmooses entnommene Exemplare zeigten Gehäuse von Sandkörnern, zwischen welchen an der Mündung die roten Makrozoosporen von *Sphaerella pluvialis* hervorstachen; eine solche wurde während der Beobachtung vom hervorragenden Plasma eben an der Mündung abgesetzt. Protoplasma meist mit Zoochlorellen, selten ohne solche gesehen. Oft begegneten mir auch Gehäuse mit encystiertem Tier. Ein solches aus Diatomeenschalen sah ich 27. April 1905; wie es schien, war die Mündung verstopft, wenigstens erschien der Eingang dunkel, Länge $140-300 \mu$, Dicke hinten $46-160 \mu$, an der Mündung $28-40 \mu$. Sehr häufig in allen, auch in den ostfriesischen Mooren. März bis September.

In den Schonacher Mooren, also im Granitgebiet, fand ich die Gehäuse viel massiger als im Schwenninger Moor, meist mit sehr langem Hals, aus großen Quarzkörnern oder Schalen von *Navicula* (meist *viridis*) bestehend, letztere gewöhnlich der Länge nach angeordnet.

September 1903 sah ich zwei Individuen, deren Gehäuse mit der Mündung an einander gelegt waren, also Kopulation.

c) *D. urceolata* CARTER. Länge $108-200 \mu$, Dicke $64-140 \mu$. Pseudopodien zahlreich, oft geteilt oder baumartig verästelt. Im Protoplasma eines Exemplars bemerkte ich einen Faden von *Oscillatoria tenuis*. In allen drei Mooren, im Dürrheimer aber seltener. April bis September. Vorwiegend Moorform.

d) *D. acuminata* EHREB. August 1903 einem Stichgraben des Kugelmooses entnommene Exemplare zeigten im Gehäuse neben Sandkörnern und Diatomeenschalen Algenhäute verschiedener Art, dazwischen Ruhezellen und Makrozoosporen von *Sphaerella pluvialis*. Das Gehäuse eines Individuums von den Schonacher Mooren bestand nur aus meist kleineren Diatomeenpanzern; diese waren vorn und in der Mitte quer-, sonst längsgelagert, ohne Zwischenräume zusammengefügt. Länge 72—164 μ . Dicke hinten 54—92 μ , an der Mündung 28—90 μ . In allen drei Mooren ziemlich häufig. April bis September.

e) *D. lobostoma* LEIDY. Gehäuse meist mit Quarzkörnern, im oben genannten Graben des Kugelmooses aus Quarzkörnern, Diatomeenschalen und Makrozoosporen von *Sphaerella pluvialis*. Länge 88—120 μ , Dicke 68—92 μ , Weite der Mündung 24—32 μ . Schwenningen, jedoch selten. April und August 1903.

f) *D. corona* WALLICH. Gehäuse gewöhnlich aus Quarzkörnern aufgebaut; in einem Fall fand ich Quarzkörner und Diatomeenschalen. Am Hinterende zählte ich bei einem Exemplar 4 kurze, bei einem andern 12 lange Dornen. Durchmesser 115—140 μ . In Torfwässern, aber auch auf feuchtem Moorboden. In allen drei Mooren. März bis September.

g) *D. constricta* LEIDY. Die Schalen fand ich im Schwenninger Moor mit Quarzkörnern und Diatomeenschalen besetzt, niemals bloß aus Chitinhaut bestehend; letzteres war jedoch der Fall bei den Exemplaren aus den Schonacher Mooren; hier war auch der Rand der runden Mundöffnung eingeschlagen. Länge 84—120 μ , Breite 60—100 μ . Häufig in allen drei Mooren. März bis September.

h) *D. spiralis* EHREB. Länge 112—132 μ . Dicke 92—108 μ . Schwenningen und Dürnheim häufig. März bis September.

Das Tier zeigt oft nur 1—3 Pseudopodien. Ein September 1903 gefundenes Exemplar zeigte eine Schale mit schwach gekrümmten, abgeschnittenen Wurzelstückchen ähnlichen, durchweg gleichartigen Elementen von 5—15 μ Länge und 1.5 μ Breite. S. LEIDY Plate XIX. Fig. 7—11.

4. *Nebela* LEIDY. a) *N. collaris* LEIDY. Im Schwenninger und den Schonacher Mooren sehr häufig. März bis September. Dort meist kleinere Formen (Länge 52—70 μ , Breite 36—48 μ), aber auch größer (September 1903 fand ich ein Exemplar von 168 μ Länge und 92 μ Breite mit encystiertem Tier) in den Moosweihern und den mit *Sphagnum cuspidatum* var. *plumosum* erfüllten Kolken und Schlenken des Sphagnetums, aber auch in nur feuchten Wassermoosen, besonders in *Sphagnum*. Moorform.

In den Schonacher Mooren sah ich stets größere Formen (Länge 110—140 μ , Breite 87—90 μ , Dicke 40 μ , Öffnung 32 μ); eine Schale war ganz farblos und bestand aus ovalen, kreisrunden und stabförmigen Plättchen. S. LEIDY. Plate XXII. Fig. 18—20.

b) *N. bursella* VEJV. Die stark zusammengedrückte Schale liegt stets auf der Breitseite und kippt sofort um, wenn man sie auf die Kante stellt. Plättchen rundlich. Länge 92 μ , Breite 72 μ . Seltener, Schwenningen und Schonach in feuchtem Moos und Wasser. April bis August. Moorform.

c) *N. carinata* LEIDY. Länge 116—220 μ , Breite hinten 76—130 μ , an der Mündung 30—40 μ Dicke 40—68 μ , Kiel 6—8 μ breit. Schwenningen und besonders Dürnheim selten, Schonach häufig! April und August.

Eine Schale bestand vorwiegend aus länglichen Plättchen mit geradlinigen, oft auch unregelmäßigen Umrissen, zum geringen Teil aus polygonalen und runden Plättchen; eine andere Schale war ganz durchsichtig, also nur chitinös.

4. *Helteopera* LEIDY. *H. petricola* L. September 1903 fand ich im Schwenninger Moor eine Schale von $64\ \mu$ Länge und $34\ \mu$ Breite. Moorform.

5. *Centropyxis* STEIN. *C. aculeata* STEIN. Länge $92-180\ \mu$, Breite $80-90\ \mu$. Im Schwenninger Moor häufig zwischen Algen, *Utricularia* und andern Pflanzen, an denen sie wie *Arcella* mit Hilfe der lappigen Pseudopodien umherkriecht. — Im Blindensee mehrmals gefunden; die Schale hier nur chitinös, feldflaschenähnlich, auf der Schmalseite etwas gekielt. Mai 1902.

II. Familie: Euglyphina.

1. *Euglypha* DUJ. a) *E. alveolata* DUJ. Länge $100-120\ \mu$, Breite $50-70\ \mu$. Schwenningen und Schonach, jedoch nicht gerade häufig. August 1902. Im Veenhuser Moor August 1905 auch gefunden, aber kleiner (Länge $54\ \mu$, Breite $28\ \mu$). — Ausführliche Beschreibung von GRUBER in ZACHARIAS' Tier- und Pflanzenwelt des Süßwassers.

b) *E. ciliata* LEIDY. Länge $60-88\ \mu$, Breite $28-44\ \mu$. Schwenningen April und Juni 1903, Schonach August 1902.

2. *Sphenoderia* SCHLUMB. *Sph. lenta* SCHL. = *Euglypha globosa* CARTER. Pseudopodien fein, nicht anastomosierend. Länge $34\ \mu$, Breite $26\ \mu$. Blindenseemoor August 1903.

3. *Cyphoderia* SCHLUMB. *C. ampulla* LEIDY. Länge $70-100\ \mu$, Breite $38-40\ \mu$, also wesentlich kleiner als nach BLOCHMANN und EYFERTH (nach diesem Länge $112-176\ \mu$, Breite $40-80\ \mu$). Schwenningen April und Mai 1902 und 1903 (September 1903 fand ich nur zerbrochene Schalen), Schonach Juli 1905. In Torfgräben. In den kleineren Maßen Moorform.

4. *Pamphagus* BOILEY. *P. mutabilis* BOIL. Länge $46\ \mu$, Breite $32\ \mu$. Wolfbauernmoor Juli 1905.

II. Klasse. Heliozoa, Sontentierchen.

Die Torfgewässer sind besonders reich an Heliozoen.

1. *Vampyrella* CIENK. *V. spirogyra* CIENK. Freischwimmend kugelförmig, Durchmesser $28-32\ \mu$ (ohne Pseudopodien). Körnchenströmung besonders am Rand der Kugel sichtbar, wo sich die Pseudopodien stark verbreitern. Schwenningen öfter beobachtet, besonders September 1903. Nicht selten sah ich hellbraune kugelige Verdauungsysten mit ziemlich glatter Haut, mit und ohne Schleier. $28-60\ \mu$ im Durchmesser.

April 1903 fand ich in einem Torfgraben beim Mooswäldle zwischen *Hypnum fluitans* massenhaft derbe stachelige Cysten von etwa $40\ \mu$ Durchmesser, welche wohl einer Art *Vampyrella* angehörten. Leider verlor ich dieselben und konnte ihre Entwicklung nicht beobachten.

September 1903 bemerkte ich an einem Spirogyrafaden eine gestielte, ovale, hyaline Cyste von $27\ \mu$ Länge (dazu Stiel noch $12\ \mu$), wahrscheinlich von *Vampyrella pendula* CIENK.

2. *Nuclearia* CIENK. *N. delicatula* CIENK. In kugeligem Zustand bis $60\ \mu$, gestreckt über $70\ \mu$ lang. Schwenningen je und je. April bis September.

3. *Actinophrys* EHRBG. *A. sol* EHRBG. Durchmesser 25—84 μ (ohne Strahlen, mit solchen 100 und darüber). Körnchenströmung bei wärmerem Wetter lebhaft, bei kühlerem langsamer. Die Zeit von einer Systole (Entleerung) der kontrakten Vakuole bis zur andern fand ich an einem Exemplar zu 3—3½ Minuten. Manchmal finden sich im Ektoplasma 1—2 große Nahrungsvakuolen. 31. Mai 1903 traf ich ein Exemplar mit einem *Chaetonotus persetosus* ZEL. im Leibe. Die gekrümmten Stacheln der Beute ragten über die Oberfläche des Sontentierchens hervor. — In allen Mooren, auch den ostfriesischen häufig. April bis September.

Bringt man ein Sontentierchen mit ganz eingezogenen Pseudopodien. Später kommen dieselben als kurze, spitze Zapfen hervor und verlängern sich endlich zu dünnen Strahlen. Öfter beobachtete ich Ortsbewegung mittels der halb eingezogenen beweglichen Pseudopodien. — Kolonien aus 4—5 Individuen bemerkte ich oft. Mehrmals sah ich auch zwei vereinigte Tiere, stets eius kleiner (36 μ), das andere größer (50 μ). Nach GRUBER liegt hier ein merkwürdiger Kopulationsakt vor.

4. *Actinosphaerium* STEIN. *A. Eichhorni* EHRBG. Das Entoplasma fand ich stets mit Zoochlorellen erfüllt. Durchmesser 68—120 μ (also im Moor bedeutend kleiner als sonst, Durchmesser bis 1 mm). Das Tierchen verzehrt Cyclopiden, Daphniden, Rotatorien, Ciliaten, Diatomeen usw. In allen Mooren gefunden, aber nicht so häufig wie *Actinophrys sol*. April bis September. In den kleineren Maßen Moorform.

5. *Raphidiophrys* ARCH. Die feinen, allseitig stehenden Pseudopodien zeigen deutlich Körnchenströmung.

R. pallida F. E. SCHULZE. Deutlich sieht man einen exzentrischen Kern und 2—3 kontraktile Vakuolen. Die Achsenfäden der Pseudopodien gehen von einem Zentralkorn aus. Durchmesser ohne Strahlen 24 μ , mit denselben 80 μ . Dieses schöne Tier, vorherrschend Moorform, sah ich nur einmal. September 1903.

6. *Acanthocystis* CARTER. a) *A. turfacea* CART. Durchmesser ohne Stacheln 32—110 μ , mit solchen 115—160 μ (BLOCHMANN und EYFERTH geben als Durchmesser 100—150 μ an — ob mit oder ohne Stacheln?). Meist mit Zoochlorellen gefunden. Schwemningen, besonders in Moosweiher, und Schonach. Vorherrschend Moorform. April bis September.

b) *A. aculeata* HERTW. und LESSER. Durchmesser 20 μ . April 1905 ziemlich häufig im Moosweiher, besonders in den Eihüllen ausgeschlüpfter Froscheier gefunden, meist aber noch als Cysten; nicht selten sah ich 2 Cysten aneinander (ob aus Teilung hervorgegangen?).

c) *A. erinaceus* PENARD. Durchmesser 40—50 μ ohne Stacheln (EYFERTH gibt nur 15—25 μ an). Schwemningen, nicht häufig. Mai bis August. Wohl Moorform.

Hierher gehört noch eine flüchtige Aufzeichnung vom 6. August 1902 über eine Art mit kurzen, dicken Stacheln; Durchmesser mit denselben 75μ , ohne dieselben 50μ . Kann wohl nichts anderes sein als *A. erinaceus*; demnach ist diese Art im Moor bedeutend größer als EYFERTH angibt.

7. *Clathrulina* CIENK. a) *C. elegans* CIENK. Durchmesser $36-88 \mu$. Länge des Stiels (bei 36μ Durchmesser der Schale) einmal zu 68μ gemessen. Mehrmals fand ich leere Schalen ohne oder mit abgebrochenem Stiel. Schwenningen und Schonach, aber nicht häufig. April bis September. Moorform.

b. *C. Cienkowski* MERESCHK. Durchmesser $25-32 \mu$ (nach BLOCHMANN 27μ). Schale mit regelmäßig ovalen oder elliptischen Öffnungen und kurzen, stumpfen (nach BLOCHMANN spitzen) Höckern auf den Knotenpunkten des Gitters. 18. September 1903 und 26. April 1905 im Schwenninger Moosweiher.

BLOCHMANN gibt als Fundort nur den Onegasee an.

III. Klasse. Mastigophora oder Flagellata, Geißelträger, Flagellaten.

Wie weiter oben bemerkt wurde, sind die Flagellaten in bezug auf die Sapropelbildung, besonders was dessen Fettgehalt betrifft, sehr wichtig.

I. Ordnung. Pantostomatina.

1. *Pteridomonas* PENARD. *P. pulex* PEN. Länge etwa 10μ . Das Tierchen sitzt mit einem Plasmafaden am Hinterende fest oder schwimmt, mit der Geißel voran und mit den Cilien ruderd, rasch vorwärts oder hüpfte wie ein Floh rückwärts, indem es die nach außen umgerollten Cilien plötzlich streckt. — Nur einmal in Wasser vom Schwenninger Moor beobachtet: August 1902. Die Gesellschaft, längere Zeit unter dem Deckglas gezüchtet, machte durch lustiges Springen dem Namen alle Ehre.

2. *Dimastigamoeba* BLOCHM. = *Dimorpha* KLEBS. *D. longicauda* BLOCHM. Öfter in Flagellaten-, seltener in Amöbenform gesehen. März und April 1902.

Die merkwürdige Gattung *Mastigamoeba* F. E. SCHULZE habe ich im Moor nicht gefunden!

II. Ordnung. Protomastigina.

I. Familie. Oikomonadina.

1. *Oikomonas* KENT. a) *O. termo* EHRBG. Rundlich bis birnförmig. Sehr häufig gefunden, freischwimmend oder auf kürzerem Stiel angewachsen. März bis September.

b) *O. mutabilis* KENT. Kugelig bis eiförmig. Durchmesser gewöhnlich $10-15 \mu$. Sehr häufig. Meist mit kürzerem oder längerem Faden angewachsen

und dann stets länglich, oft ziemlich schmal; Länge auch nur 8—10 μ . März bis September.

Beide Arten traf ich sehr oft an Fadenalgen, *Utricularia* und Ephemeridenlarven befestigt, einmal *O. termo* auf dem zarten Faden von *Cladotrix dichotoma*, der seinerseits wieder als Epiphyt auf einer *Corethra*-Larve wuchs. *O. mutabilis* bot ein prächtiges Schauspiel, als ich es in Unmenge auf dem Gehäuse von *Cothurnia imberbis* in fortwährend geißelnder Bewegung sah.

2. *Cercomonas* DUJ. *C. crassicauda* DUJ. Länge 40 μ . In länger stehendem Torfwasser oft gefunden. März bis September.

H. Familie. Craspeomonadina.-Kragenmonaden.

Größtenteils festsitzend auf Algen. *Utricularia*, Rotatorien, Cyklopiden, Stielen der Vorticellen usw.

1. *Monosiga* KENT. a) *M. ovata* KENT. Häufig in Gesellschaft an *Cladophora* und anderen Algen. Länge bis 15 μ . März bis September.

b) *M. fusiformis* KENT. Länge bis 10 μ . Auf Cyklopiden. Seltener. Mai 1902.

2. *Codonosiga* CLARK. *C. botrytis* STEIN. Länge der Monaden bis 30 μ , meist einzeln, doch auch bis 20 auf einem Stiel. Häufig an Algen und *Utricularia*. März bis September.

3. *Diplosiga* FRENZEL. *D. frequentissima* ZACH. Länge 10—12 μ . Auf Algen und *Utricularia* oft in größerer Zahl. Einst sah ich 8 Stück mit kurzen Stielen auf dem Stiel einer *Vorticella nebulifera* angewachsen. August 1902.

III. Familie. Monadina.

1. *Monas* STEIN. a) *M. vivipara* EHRBG. Am Hinterende werden oft pseudopodienartige Fortsätze gebildet. Im Plasma oft rötliche oder grüne Nahrungsballen. Häufig. April bis August.

b) *M. arhabdomonas* H. MEYER. Meist mit zitternder Bewegung schwimmend. Durchmesser 17 μ . Nicht so häufig. August 1902.

2. *Cephalothamnium* STEIN. a) *C. cyclopum* STEIN = *C. caespitosum* S. KENT. Auf *Cyclops* je und je. April bis September.

b) *C. cuneatum* S. KENT. Ebenso.

3. *Dendromonas* STEIN. *D. virgaria* STEIN. Auf *Chara fragilis*, jedoch nicht häufig. August 1902.

4. *Anthophysa* BORY. *A. vegetans* BÜTSCHLI. Die Stiele nehmen im Alter durch Ablagerung von Eisenhydroxyd eine braune Farbe an. Sehr häufig, besonders in den Flachmooren. April bis September.

Oft trifft man unter dem Mikroskop leere Stielgerüste (besonders massenhaft fand ich sie an *Utricularia*), da die Tiere sich bei starker Beleuchtung von den Stielen ablösen und davonschwimmen. Nach SENN sondern sie bei Verdunklung sofort wieder Gallerte zur Stielbildung ab.

IV. Familie. Bodonina.

1. *Bodo* STEIN. a) *Bodo globosus* ST. Länge 9—15 μ , Dicke 8 μ . Bohrt mit seinem Schnabel Grünalgen an und saugt sie aus. Im Körper grüne oder rötlichbraun gefärbte Nahrungsballen. Häufig, besonders zwischen Spirogyren März bis September.

b) *B. saltans* ERBBG. Oft massenhaft zwischen Detritus. März bis September.

Interessiert den Beobachter besonders durch seine schnellenden und schaukelnden Bewegungen, die es. mit der Schleppgeißel angeheftet, ausführt.

c) *B. caudatus* ST. Länge 11—19 μ . Führt, mit der Schleppgeißel angeheftet, ebenfalls schnellende und zitternde Bewegungen aus. Häufig. März bis September.

2. *Pleuromonas* PERTY. *P. jaculans* PERTY. Macht sich durch ähnliche schnellende Bewegungen, wie mehrere *Bodo*-Arten bemerkbar. Häufig. März bis September.

3. *Phyllomitus* STEIN. a) *Ph. amylophagus* KLEBS. Bewegt sich durch schnelles freies Vorwärtsschwimmen, verbunden mit hin und her zitternden Bewegungen. Sehr oft in länger stehendem Moorwasser gefunden. März bis September.

b) *Ph. undulans* ST. Länge 27 μ . Seltener. März bis September.

4. *Colponema* STEIN. *C. loxodes* ST. Länge 18—30 μ . Schwimmt lebhaft, um seine Längsachse rotierend, hin und her. August 1902.

V. Familie. Amphimonadina.

1. *Deltomonas* S. K. = *Amphimonas* DUJ. *D. cyclopus* S. K. Sehr häufig und oft massenhaft an *Cyclops*. April bis September.

2. *Rhipidodendron* STEIN. *Rh. splendidum* ST. Monaden 6—12 μ lang. April 1903 im Moosweiher eine jüngere, 288 μ hohe Kolonie mit 12 Ästen; Juni 1903 Reste von Kolonien; September 1903 eine solche von 192 μ Länge und 152 μ Breite oben; später mehrere kleinere Fächer im Kugelmoos: 29. Juli 1905 leere Fächer in der Schlenke des Wolfbauernmoors.

VI. Familie. Tetramitina.

Tetramitus PERTY. *T. decissus* PERTY. Je und je. April bis August.

III. Ordnung. Distomatina.

„Stoffwechselprodukte: fettes Öl und bei einigen Formen (*Hexamitus*, *Urophagus*) ein glykogenartiger Körper.“ SENN.

Familie Distomata.

1. *Hexamitus* DUJ. *H. inflatus* DUJ. Sehr häufig. März bis September

2. *Urophagus* KLEBS. *U. rostratus* KLEBS. Einziger Flagellat, welcher mit dem Hinterende Nahrung (Bakterien) aufnimmt, also „mit dem Schwanz frißt“. Länge 20 μ , Breite 9—10 μ . In länger stehendem Moorwasser nicht selten gesehen, ebenso die schlanke var. *angustata*, 12 μ lang, 2 μ breit.

3. *Trepomonas* DUJ. a) *T. rotans* KLEBS. Länge 12 μ . Breite 7.5 μ . Bewegung: langsam rotierend. Häufig in gestandenem Torfwasser. März bis September.

b) *T. agilis* DUJ. var. *communis* KLEBS. Länge 14 μ , Breite 10 μ ; var. *angulatus* KLEBS, Länge 20 μ , Breite 15 μ . Beide Varietäten häufig, interessant durch ihre Form und rotierende Bewegung. März bis September.

IV. Ordnung. **Chrysomonadina.**

„Stoffwechselprodukte: fettes Öl und Leukosin.“ SENN.

I. Familie. **Chromulinina.**

1. *Chromulina* CIENK. *Ch. flavicans* BÜTSCHLI. Länge 15 μ . Breite 12 μ . Je und je im Schwenninger Moor. August 1902.

2. *Mikroglena* EHRBG. Nach STEIN werden gewöhnlich zwei Chrysochromplatten angegeben. KLEBS meint, es könne auch nur eine, stark muldenförmig gebogene sein. Ich schließe mich nach meinen Beobachtungen der letzteren Ansicht an, die um so mehr einleuchtet, als auch die Bauchseite rinnenförmig vertieft ist. Körper oft fast ganz von Leukosin erfüllt.

M. punctifera EHRBG. Länge 28—50 μ , meist 32—36 μ , Breite 18—20 μ . Im Schwenninger Moor sehr häufig, besonders im Moosweiher, aber auch in den Sümpfen des Sphagnetums und bei den Weiherwiesen; im Dürrheimer Moor sehr selten. März bis September. Wohl Moorform!

3. *Mallomonas* PERTY. *M. Ploessli* PERTY. Länge 22—28 μ . Schwenningen mehrmals gesehen (Mai 1902), Dürrheim nur einmal (April 1905); ungemein zahlreich im Blindensee bei Schönnach, im Frühling (April und Mai) selten oder gar nicht vorhanden, im Sommer (Juli und August) sehr häufig. 1902, 1903 und 1905. Hier fand ich das interessante Tierchen meist breiter als im Schwenninger Moor (Länge nur 22—24 μ), oft Fremdkörper in den sehr langen Borsten mitführend. — Ob teilweise oder vorwiegend Moorform?

II. Familie. **Hymenomonadina.**

1. *Hymenomonas* STEIN. *H. roseola* ST. Länge 13—14 μ , Breite 9—10 μ . Im Veenhuser Moor sehr häufig. August 1905. Ob Moorform?

2. *Synura* EHRBG. *S. ucella* EHRBG. Einzeltiere 25—30 μ lang, Kolonie 60—80 μ im Durchmesser, bei länglichen Kolonien beträgt der Längsdurchmesser über 100 μ . An solchen beobachtete ich häufig, wie sie sich in der Mitte einschnürten und teilten. In allen Mooren sehr häufiger Planktonflagellat. März bis September.

3. *Chlorodesmus* PHILIPPS. Die Individuen sind zu einer kettenförmigen Kolonie verbunden.

Chl. hispida PHILIPPS. 30—60 Individuen in eine Kette von 80—200 μ Länge vereinigt; die Einzelwesen in der Hauptansicht abgestutzt dreieckig, mit schwach konkaven Seiten, mit der Basis an einem von ihr ausgeschiedenen farblosen Gallertfaden sitzend, in der Seitenansicht schmal-eiförmig. Länge 12—20 μ , Breite an der

Basis 8—10, am abgestutzten Ende 6—7 μ . Dieses ist in der Mitte ausgerandet und trägt in der Kerbe zwei gleiche, mehr als körperlange Geißeln. Ob hier auch eine Mundöffnung vorhanden, konnte ich nicht sehen. Das Individuum ist von einer starren, knapp anliegenden, kurz stacheligen Hülle umgeben und enthält zwei bandförmige Chrysochromplatten ohne Augenfleck, aber mit Pyrenoiden unter der Hülle, besonders in der vorderen Hälfte. Kontraktile Vakuole im Hinterende zentral gelegen. Den Kern konnte ich ohne Färbung nicht sehen und als ich, nach Hause gekommen, färben wollte, waren die schönen goldenen Ketten verschwunden.

Chlorodesmus hispida ist eine prachtvolle Erscheinung und tritt besonders im Frühling in einigen Weihern beim Zollhaus massenhaft, im Moosweiher und periodischen Tümpel seltener auf. Ich traf die Kolonien im April 1903 häufig, im April 1905 seltener, je und je, doch weit seltener im Juni und August. In diesem Monat fand ich im periodischen Tümpel, der vorher ausgetrocknet und nun vom Regen wieder gefüllt war, eine noch junge, dichte Kette von 80 μ Länge, die sich noch, ähnlich *Synura*, rotierend bewegte. Die Ketten ergötzen den Beobachter nicht nur durch ihre reizende Form, sondern besonders auch durch ihre eigenartigen Bewegungen. Die jungen Ketten sind länglich oval und rotieren wie *Synura*. Sind sie etwas länger geworden, so bewegen sie sich walzenförmig fort. Längere Ketten zeigen eine doppelte Bewegung: 1. Ein Ende wird verankert, das andere schwingt weiter unter gleichzeitigem Zusammenziehen und Ausdehnen der Kette; dann wird das andere Ende verankert und das erste schwingt weiter. 2. Die Kette schwingt sich frei in Schlangenlinien fort, meist ohne um ihre Längsachse zu rotieren. Teilung der Ketten habe ich oft beobachtet. — In „ENGLER und PRANTL“, Pflanzenfamilien, ist eine Kette abgebildet. Ob Moorform?

4. *Syncrypta* EHRBG. *S. volvox* EHRBG. Durchmesser der Kolonie 45—48 μ . Schwennungen ziemlich häufig im Moosweiher, periodischen Tümpel und Torfgräben. April, Mai und August 1902, 1903 und 1905, im August öfter in latentem Zustand (in Dauercysten) gefunden. Schonach: Weiher beim Wolfbauernhof. Juli 1905 in Dauercysten. Ob Moorform?

III. Familie Ochromonadina.

1. *Cyclonexis* STOKES. Gattungscharakter und Abbildung s. „ENGLER und PRANTL“, Pflanzenfamilien.

C. annularis ST. Nur einmal (April 1903) im Moosweiher gesehen. Bewegung sehr rasch. Planktonflagellat. Moorform.

2. *Dinobryon* EHRBG. a) *D. sertularia* EHRBG. Gehäuse 25—36 μ lang (meist nur 28 μ), 7—10 μ dick (BLOCHMANN gibt bis 50 μ Länge an), gegen die Mündung hin meist einerseits schwach gebogen. Bildet schöne, große, buschige Kolonien, die unter Drehungen um die Längsachse frei schwimmen. — Schwennungen im Frühling (März bis Mai) häufig lebend im Moosweiher, in den Weiherwiesen, aber auch in kleineren, seichteren Gewässern, im Sommer (Juni bis August) meist leere Gehäuse, seltener lebend, doch auch in Teilung begriffen (6. August 1903). Schonach: nur im Weiher beim Wolfbauernhof leere Gehäuse gefunden (Juli 1905).

Bei Lampenlicht lassen sich an den Monaden alle Teile unterscheiden. Nicht selten, besonders im Frühling, sah ich in Teilung begriffene Individuen, die obere Hälfte noch mit der unteren verbunden oder schon am Innenrand des alten Gehäuses festsitzend. Zahlreiche Kolonien beisammen bieten in Bewegung ein prächtiges Schauspiel. Planktonflagellat. In den kleineren Maßen Moorform.

FRÜH bezeichnet (doch nicht in allen Fällen mit Recht) diese und die folgende Art als Kennzeichen der Seenatur der Gewässer, und sie sind wohl, wie oben bemerkt, ein deutlicher Beweis von der aquatischen Entstehung des Schwenninger Moors (die größeren Gewässer desselben sind Restseen), wie auch ihr Fehlen im Blindensee bei Schonach als Beweis für den terrestrischen Ursprung der dortigen Hochmoore gelten kann. Das vereinzelte Vorkommen im See beim Wolfbauernhof beweist nichts, da dieser, strenggenommen, nicht mehr zum Moor gehört und eine Verschleppung dieser kleinen Organismen durch Wasservögel und Wasserinsekten leicht möglich ist, weshalb man diese Arten je und je auch in Tümpeln und Lachen findet.

b) *D. stipitatum* STEIN. Kolonien gewöhnlich etwas kleiner als bei voriger Art, Individuen in wenige, oft annähernd parallele Reihen geordnet. Gehäuse schlanker, meist gerade, seltener schwach gebogen, mit lang ausgezogenem Hinterende. Länge 32—36 μ , Dicke 7—8 μ (BLOCHMANN gibt 100 μ , SELIGO 45 μ an). — In den Torfwässern des Schwenninger Moors (zumal im Moosweiher, aber auch in kleineren Tümpeln) im Frühling, besonders im März und April, sehr häufig, häufiger als *D. sertularia*. Mitte April 1903 fand ich öfter Kolonien, bei denen alle oder doch die meisten Tiere

encystiert waren, ebenso 27. April 1905 eine Kolonie mit 3 Cysten und vielen sich bewegenden Tieren. Die Cysten sind von einer dicken, hyalinen Kieselmembran umschlossen, sitzen auf dem Mündungsrand des Gehäuses und nehmen sich hier wie Mistelbeeren (aber mit dunklem Kern) auf ihren Büschen aus. Im Sommer, besonders im August und September, fand ich häufig leere Gehäuse, so auch August 1905 im Wolfsmeer des Veenhuser Moors. — Ebenfalls Planktonflagellat. Wohl Moorform, jedenfalls in den kleineren Maßen.

An einer größeren Kolonie sah ich 1902 viele Gehäuse nicht am Innenrand der älteren befestigt, wie dies sonst der Fall ist, sondern auf besonderen langen Stielchen, die von einem Hauptstiel ausgingen. An diesem war auch ein Gehäuse der folgenden Art befestigt.

c) *D. utriculus* KLEBS. Gehäuse 20—28 μ lang (BLOCHMANN gibt 45 μ an), 8—9 μ dick. — Auch diese Art fand ich im Frühling sehr häufig lebend im Schwenninger, etwas seltener im Dürrheimer Moor, im Sommer seltener lebend, häufig aber leere Gehäuse. Angewachsen, oft sehr zahlreich, an Blattabschnitten von *Utricularia*, Fäden von *Spirogyra*, *Zygonium*, *Mougeotia* (besonders *parvula*) in Weihern, Lachen und Torfgräben, auch im Stich. 29. April 1905 sah ich auf *Oedogonium* im Dürrheimer Moor viele lebende und ein encystiertes Exemplar.

3. *Hyalobryon* LAUTERB. *H. ramosum* LAUT. Kolonien buschig, oft rundlich, sehr reich an Individuen, bis 200 μ lang und länger. Gehäuse sehr zart, leer ohne Behandlung mit Anilinfarben nur bei günstiger Lage und schief auffallendem oder Lampenlicht sichtbar. Tier mit dem 11—12 μ langen Schwanzfaden 24—27 μ lang, Länge der Gehäuse 36—45 μ , Dicke 3,5—4,5 μ . — Hauptvegetationszeit: Frühling. Mai 1902 zahlreiche große, lebende Kolonien an *Mougeotia parvula* in einem Torfgraben; April 1903 im Moosweiher ungemein häufig, weniger häufig, aber noch immer zahlreich in den Weihern auf Dürrheimer Grenze und bei den Weiherwiesen; April 1905 traten die Kolonien an genannten Orten nicht so häufig auf, im periodischen Tümpel fand ich die Tiere einzeln und strauchartig verzweigt an *Ophiocytium majus* und *Ulothrix subtilis*. Im Sommer (Juni bis September) sah ich fast nur leere Gehäuse, jedoch 25. Juni 1903 eine kleine Kolonie mit leeren und vollen Gehäusen.

4. *Uroglena* EHRBG. Gallerthülle zuweilen geschichtet. *U. volvoc* EHRBG. Kolonien 60—160 μ im Durchmesser. Individuen 12—14 μ lang, 8 μ breit. April 1903 beobachtete ich den prächtigen Plankton-

flagellaten oft, besonders im Wasser vom Moosweiher; die Kolonien bieten in rotierender Bewegung besonders bei Lampenlicht ein wundervolles Schauspiel. Noch im August fand ich Kolonien, wiewohl ziemlich selten, in aktiver Bewegung, meist jedoch im August und September im Dauerzustand. Die Dauerzellen sind goldgelb, 7—11 μ dick: sie haben Ähnlichkeit mit einem mittelalterlichen Morgenstern, indem sie von einer festen, mit Stacheln versehenen Membran umgeben und mittels eines dicken, röhrigen Stiels an die Hülle befestigt sind. An einer September 1903 im Dauerzustand gefundenen Kolonie von 84 μ Durchmesser dagegen sah ich die Stiele nach dem Zentrum hin gerichtet. — Im Frühling häufig, besonders im Moosweiher, im Sommer seltener. Ob Moorform?

V. Ordnung. *Cryptomonadina*.

1. *Chilomonas* EHRBG. *Ch. paramaecium* EHRBG. Länge 22—28 μ . Breite 8 μ . Im Torfwasser häufig, bei längerem Stehen ungemein zahlreich. Liegt oft lange Zeit still, wird dann plötzlich munter und bewegt sich rasch vor- und rückwärts; befestigt sich auch manchmal mit einer Geißel und dreht sich, einen Kegel beschreibend, um den Befestigungspunkt. März bis September.

2. *Cryptomonas* EHRBG. *C. ovata* EHRBG. Ich fand die Tiere stets mit schwach grünen Chromatophoren, etwa 30 μ lang, meist in lebhafter, um die Längsachse rotierender Vorwärtsbewegung, abwechselnd die Breitseite und die Kante dem Beobachter zukelnd. Häufig, März bis September.

VI. Ordnung. *Chloromonadina*.

„Stoffwechselprodukt: fettes Öl.“ SENN.]

1. *Vacuolaria* CIENK. *V. virescens* CIENK. Länge 54—80 μ . Schwenningen nicht selten, besonders im Moosweiher; Schonach: Wolfbauernmoor und Weiher beim Hof je und je. Auch im Veenhuser Moor nicht selten. April bis September.

2. *Rhaphidiomonas* STEIN = *Gonyostomum* DIESING. *Rh. semen* STEIN. Gestalt verkehrt eiförmig, Vorderende breit, wenig schief (nicht so stark abgeschrägt wie die vorhandenen Bilder angeben), auf der Bauchseite mit schwacher, etwas seitlich gelegener, nur bei richtiger Lage sichtbarer Ausrandung, in welcher die Mundöffnung liegt und die zwei Geißeln entspringen; Hinterende mit abgerundeter Spitze, oft aber auch kurz schwanzartig ausgezogen; ziemlich metabolisch (ich sah den Körper oft mit größeren seitlichen Ausbuchtungen und dann hinten stark zugespitzt). Länge 40—68 μ . Breite 24—32 μ , Dicke 12—14 μ . Geißeln stark körperlang, wenigstens die Schleppeißel, welche bei der Bewegung gewöhnlich bauchwärts in der Richtung der Längsachse getragen wird und dann über das Hinterende hervorrägt; oft sah ich dieselbe aber

auch seitwärts gerichtet. In den schwachen Ausschnitt am Vorderende mündet ein hell durchschimmerndes, dreieckig-halbmondförmiges Reservoir, neben welchem die kontraktile Vakuole liegt. Nach der Entleerung erscheint das erstere als dreistrahligter Stern von der Form eines dreispitzigen Hutes. Die den Körper schön grün färbenden Chlorophyllkörner sind nicht rundlich, wie die Zeichnungen in BLOCHMANN, ENGLER und EYFERTH angeben, sondern polygonal, meist sechseckig. Im Periplast stecken zahlreiche dicke, stark lichtbrechende Stäbchen, Trichocysten; besonders zahlreich sind sie am Vorder- und am hellen, chlorophyllfreien spitzen Hinterende. Hier sah ich sie oft hervorgestreckt, so daß es den Eindruck eines breiten, behaarten Schwanzes machte. Kern rundlich, zentral gelegen, deutlich sichtbar. — Das Tier schwimmt leicht und zierlich in gerader Richtung oder in weiten Kurven vorwärts, schnell beim Anstoßen zurück, bewegt sich auch sonst oft rückwärts.

Im Veenhuser Moor, besonders in einem mit *Hypnum fluitans*, *Sphagnum cuspidatum* var. *plumosum* und einem zarten, flutenden Lebermoos (wahrscheinlich *Cephalozia fluitans*) erfüllten Stichgraben neben dem Flachsmeer ungemein häufig gefunden. August 1905.

Leider konnte ich den prächtigen Flagellaten aus Mangel an wissenschaftlichen Hilfsmitteln an Ort und Stelle nur oberflächlich untersuchen. Ich nahm einige Hundert im Glase mit nach Cannstatt; ehe ich jedoch meine Untersuchungen abgeschlossen hatte, waren sie verschwunden.

VII. Ordnung. Euglenoidina.

I. Familie. Euglenida.

„Stoffwechselprodukte: Paramylon und Fett.“ SENN.

1. *Euglena* EHRENG. Die Euglenen sind in Torfwässern, zumal in solchen mit Sapropelgrund, zu dessen Fettgehalt sie wie überhaupt viele Angehörige der Ordnung *Euglenoidina* einen bedeutenden Beitrag liefern, in vielen Arten vertreten, im Sommer zahlreicher als im Frühling und Herbst.

a) *E. viridis* EHRENG. Länge 55 μ . Schwenninger Moor selten, nur zweimal gefunden. August 1902. Die forma *hyalina* fand ich in Schonach August 1902.

b) *E. sanguinea* EHRENG. Länge 56—60 μ . Im Blindensee in großer Menge gefunden. August 1902; im Schwenninger Moor₁ je und je, meist aber grün. August 1903.

c) *E. variabilis* KLEBS. Länge 30—50 μ . Schwenningen und Schonach häufig. Mai bis September 1902 und 1905.

d) *E. gracilis* KLEBS. Körper spindelförmig bis zylindrisch, meist im vorderen Drittel am dicksten, hinten oft mit ziemlich langer, farbloser Spitze, stark durchsichtig. Die zahlreichen scheiben-

förmigen, schön grünen Chromatophoren mit beschaltem Pyrenoid. Zellkern in der Mitte. Länge 37—50 μ , aber auch erheblich länger. in einigen Fällen sogar, wenn ich richtig bestimmt habe, bis 95 μ . Ich kann wenigstens nach KLEBS diese großen Formen bei keiner andern Art unterbringen. — Das Tier zieht sich in der Ruhe und für die Teilung zu verkehrter Eiform mit ganz kurzer Endspitze zusammen. — Schwenningen und Schonach sehr häufig. April bis September.

(Diese Art bedeckte im Sommer und Herbst 1902, sogar noch im Oktober und November die Oberfläche eines größeren Weihers mit mineralischem Grunde bei Fellbach an der Untertürkheimer Straße wohl zu einem Drittel, teilweise als dünne Haut, gegen den Abfluß hin jedoch über 1 cm dick. Die Tiere erreichten oft eine ganz bedeutende Größe. 50—95 μ . In demselben Jahre beobachtete ich sie ebenfalls als grüner Überzug in einem Teich der unteren Stuttgarter Gartenanlagen.) — Grüne Wasserblüte.

e) *E. acus* EHRBG. Länge 115—120 μ . Vor dem Kern sah ich bei einem Exemplar 7 große, stäbchenförmige Paramylonkörner, hinter denselben nur eins. Schwimmt um die Längsachse sich drehend und zugleich mit dem Vorderende einen Kegel beschreibend. Juli 1905 sah ich freie Längsteilung. Im Schwenninger Moosweiher Juli 1905 häufig; ebenso August 1902 im Blindensee.

f) *E. spirogyra* EHRBG. Geißel sehr kurz, nach meinen Messungen nur etwa 10 μ lang. Bei einem Exemplar war nur das vor dem Kern gelegene Paramylunkorn deutlich, das hintere in einzelne Teile aufgelöst. Die Stammart hat nach KLEBS eine Länge von 90 μ ; ich fand sie jedoch mehrmals (besonders August 1903) viel länger, nämlich 120—140 μ , ja sogar 160 μ bei 20 μ Breite; die Endspitze war bei letzterem Exemplar 16 μ lang, bis zur Hälfte noch mit Warzen besetzt, das Tier schön hellgrün. Wahrscheinlich handelt es sich hier um junge, noch nicht ausgefärbte Individuen der von mir oft gefundenen braungrünen, zuletzt ganz dunkel gefärbten Form *fusca*. Diese ist bandförmig, 140—180 μ lang, 20—24 μ breit, ein sehr schönes Tier! Schwenningen und Schonach häufig; August 1902 und 1903.

g) *E. velata* KLEBS. Länge 90—100 μ . Zieht sich bei der Teilung kurz eiförmig zusammen und sondert bei Reizung eine Schleimbülle aus. Häufigste Euglene im Schwenninger Moor. April bis September.

h) *E. pisciformis* KLEBS. Länge nur 26 μ . Sehr zierliche durchsichtige Form mit 2 schief verlaufenden Chlorophyllbändern, leicht kenntlich an ihrer raschen Bewegung, bei welcher das Hinterende hin und her schlängelt. Schwenningen häufig. April bis September.

i) *E. tripteris* KLEBS. Länge 60—72 μ . Schwenningen und Schonach, aber selten. April bis September.

k) *E. oxyuris* SCHMARD. Länge 150—412 μ . Wenn tordiert, dann gewöhnlich mit 3 Kanten. Meist vor dem Kern ein ringförmiges Paramylonkorn; mehrere August und September 1903 gefundene Exemplare hatten jedoch viele vor und hinter dem ovalen Kern gelegene große, stabförmige Paramylumkörper (ähnlich wie *E. Ehrenbergi*). Geißel nur von halber Körperlänge. Schwenningen ziemlich häufig. April bis September.

l) *E. deses* EHRBG. Länge 80—140 μ , in einem Fall bloß 54 μ . Sehr häufig in allen, auch den ostfriesischen Mooren, besonders massenhaft auf feuchtem Torfboden im Stich. — Noch häufiger als die Stammform ist forma *intermedia*; Länge 80—125 μ . April bis September.

m) *E. Ehrenbergi* KLEBS. Länge 100—250 μ . Schwenningen und Schonach je und je. April bis September.

2. *Colacium* STEIN. a) *C. calvum* ST. Länge 35—40 μ . Schwenningen zwischen folgender Art, aber seltener, auf Cyclopiden und Ephemeridenlarven August 1903.

b) *C. vesiculosum* EHRBG. Länge 15—24 μ . Massenhaft im Schwenninger und Dürrheimer Moor an Cyclopiden, Ephemeridenlarven und größeren Rotatorien. August 1903. Neben feststehenden fand ich freilebende Tiere mit körperlanger Geißel. Mehrmals beobachtete ich Längsteilung in freiem Zustand.

3. *Trachelmonas* EHRBG. a) *T. volvocina* EHRBG. Länge 17—20 μ . Schwenningen und Schonach häufig. An letzterem Ort fand ich auch forma *rugulosa* STEIN: die Hülle war zerbrochen und zeigte so das schön grün gefärbte Tierchen. April bis September.

b) *T. lagenella* ST. Länge 22—30 μ . Schwenningen und Schonach je und je. April bis September.

c) *T. hispida* ST. Länge 20—42 μ . Auf allen 3 Mooren häufig. April bis September. — 29. April 1905 traf ich das Tier im Blindensee noch encystiert.

d) *T. caudata* ST. Länge 32—44 μ (BLOCHMANN: 33 μ), Breite 16—18 μ . Schwenningen je und je; August 1902 und Juni 1903.

e) *T. armata* EHRBG. Länge 40 μ , Dicke 26 μ . Nur einmal im Schwenninger Moor gefunden. September 1903.

Die Arten der Gattung *Trachelmonas*, sowie eine Art von *Euglena* spielen in geologischer Beziehung eine sehr wichtige Rolle. Infolge ihres großen Gehalts an grünem Farbstoff (in der Botanik Chlorophyll, in der Zoologie Zoochlorellen genannt) scheiden sie unter dem Einfluß des Lichtes reichlich Sauerstoff aus und sind, wie viele Wasserpflanzen (unter diesen kommen hier insbesondere *Myriophyllum*, *Utricularia*, *Lemna* und *Chara* in Betracht) befähigt, die im Wasser gelösten Eisenverbindungen zu oxydieren und als

Eisenhydroxyd teils frei, teils auf der Haut oder in ihren Hüllen abzulagern. Durch solche rostbraune Einlagerungen verstärkt *Trachelomonas* ihren Panzer, härtet und schärft *Euglena spirogyra* f. *fusca* ihre als Trutzwaffen dienenden Warzenreihen, festigt die oben angeführte Monadine *Anthophysa vegetans* ihr verzweigtes Stielgerüst. Massenhaft lagern sich am Grunde der Moorgewässer die eisenhaltigen Produkte und Reste genannter und anderer neuerdings als Eisenalgen bezeichneter Flagellaten ab und erzeugen im Verein mit den Ablagerungen des schon mehrfach genannten Eisenbakteriums *Leptothrix ochracea* und seiner Verwandten im Lauf der Jahrtausende mehr oder weniger mächtige Schichten von Sumpferz oder Limonit, wie wir sie z. B. in den Niederungen von Deutschland und Dänemark kennen, wo die kleinen Lebewesen vergangener Zeiten großartige Eisenwerke ins Leben gerufen haben.

4. *Phacus* NITZSCH. a) *Ph. orum* KLEBS. Länge 27—28 μ . Die Spiralfestigung, welche BLOCHMANN und EYFERTH angeben, sah ich an lebenden Individuen nicht oder nicht deutlich; leere Schalen lassen sie jedoch gut erkennen. Schwenningen und Schonach nicht häufig, aber oft in Menge beisammen. Mai und September.

b) *Ph. alata* KLEBS. Länge etwa 20 μ . Schwimmt unter Drehungen um die Längsachse ziemlich rasch. Schwenningen nicht selten. April bis September.

c. *Ph. pleuronectes* NITZSCH. Länge 30—60 μ , Dicke 10—12 μ . Schwenningen und Schonach häufig April bis September.

Auch var. *triquetra* KLEBS mit Rückenkiel und var. *hyalina* fand ich mehrmals. August und September 1903.

d) *Ph. longicauda* DUJ. Membran mit stärkerer Längs- und schwächerer Querstreifung (an der leeren Cuticula deutlich zu sehen). Länge mit Stachel 36—120 μ ; ein Exemplar zeigte 38 μ Länge und 17 μ Breite. Besonders schön ist das Tier in tordiertem Zustand, wenn es sich langsam durchs Wasser schraubt. Oft sieht man es flach, bald darauf tordiert. Häufig in allen Mooren, aber stets einzeln. April bis September.

16. April 1903 fand ich in den Weiherwiesen und 28. April 1905 in einem *Sphagnum*-Tümpel an der Dürzheimer Grenze *Ph. longicauda* encystiert. Die Cysten hatten eine Länge von 34—40 μ bei einer Dicke von 12—16 μ , hatten eine hyaline, wie ein aus zwei Teilen geflochtener Zopf gedrehte Hülle ohne Stachel, aber zuweilen mit kleinem Köpfchen an einem Ende, und durch die Hülle schimmerte der lanzettförmige grüne Körper ohne Augenfleck hindurch.

e) *Ph. pyrum* ST. Länge 28—32 μ . Auf allen Mooren häufig. Mai bis September.

27. April 1905 traf ich das Tier in einem mit Eisenhydroxyd erfüllten Graben beim Mooswäldle häufig; die Spiralstreifung der Membran trat in lebendem Zustand nicht deutlich hervor, wie an andern Exemplaren. Zwischen den beweglichen Tieren sah ich viele Cysten.

5. *Cryptoglena* EHRBG. *C. pigra* EHRBG. Länge 21 μ , Dicke 8 μ (in den Büchern kleinere Maße). Bewegt sich sehr rasch, gewöhnlich in ziemlich gerader Richtung, um die Längsachse sich drehend und hin und her wackelnd. zuweilen auch in Bögen. Schwenningen; Weiherwiesensümpfe häufig. April 1905.

II. Familie. Astasiida.

1. *Astasia* DUJ. a) *A. margaritifera* SCHMARDA. Länge 44–60 μ . Kriecht zuweilen mit metabolischen Krümmungsbewegungen. Häufig im Totwasser. März bis September.

Ein im September 1903 im Kugelmoos gefundenes Tier hatte eine Makrogonidie von *Sphaerella pluvialis* verschluckt und war infolgedessen sehr kurz und dick spindelförmig.

b) *A. curvata* KLEBS. Länge 45 μ . Ebenso häufig. März bis September.

2. *Distigma* EHRBG. *D. proteus* EHRBG. Länge 100 μ . Häufig in allen 3 Mooren. März bis September.

Sehr auffallend durch ihre metabolischen, während des Schwimmens ausgeführten Bewegungen. S. BLOCHMANN und EYFERTH.

3. *Menoideum* PERTY. a) *M. pellucidum* P. Länge 40 μ . Häufig in allen Mooren. Mai bis September.

b) *M. incurrum* KLEBS. Länge 20 μ . Je und je. Mai 1903.

4. *Sphenomonas* STEIN. *S. terres* KLEBS. Im Moorwasser je und je. März bis September.

III. Familie. Peranemida.

„Stoffwechselprodukte: Fett und Paramylon.“ SENS.

1. *Euglenopsis* KLEBS. *E. vorax* KL. Länge bis 30 μ (gewöhnlich werden etwa 24 oder 20–26 μ angegeben). Schwenningen und Scholach je und je. August 1902.

2. *Peranema* STEIN. *P. trichophorum* ST. Länge bis 80 μ . Häufig auf allen Mooren, besonders zwischen Euglenen, die sie verzehrt. Ich sah ein Exemplar, das eine solche verschluckt hatte, deshalb unförmlich eckig war und grünlich schimmerte. März bis September.

3. *Ureeolus* MERESCH. *U. cyclostomus* M. Länge 35 μ . Je und je. Besonders merkwürdig in kontrahiertem Zustand. August 1902.

4. *Petalomonas* STEIN. a) *P. medicanellata* ST. Länge 24 μ . Häufig in allen Mooren. März bis September.

b) *P. Steini* KLEBS. Länge 50 μ . Wolfbauernmoor. August 1902.

5. *Heteronema* STEIN. a) *H. acus* ST. Länge 48 μ . Sehr metabolisch. Je und je.

b) *H. globuliferum* ST. Länge etwa 50 μ . Tier oft mit Nahrungsbällen, zuweilen grünlich schimmernd. Nicht selten. März bis September.

c) *H. spirale* KLEBS. Gauzer Körper stark schraubig gedreht. Länge 48 μ . Im Schwenninger Moor nur einmal gesehen: 28. August 1903.

d) *H. nebulosum* KL. Länge bis 100 μ . Nicht selten in allen Mooren. März bis September.

6. *Tropidoscyphus* STEIN. *T. octocostatus* St. Länge 38—40 μ . Dicke 18 μ . Die 8 Rippen verlaufen etwas schraubig (nicht parallel mit der Achse, wie es die Bilder in BLOCHMANN und EYFERTH darstellen). Schwenningen und Schonach nicht selten. Juli und August 1902, 1903 und 1905.

7. *Anisonema* DUJ. *A. acinus* DUJ. Länge 26—40 μ . Heftet sich oft mit der Hintergeißel fest, schnellt und schlägt im Schwimmen eine andere Richtung ein. Häufig in allen Mooren. März bis September.

8. *Entosiphon* STEIN. *E. sulcatum* St. Länge 24 μ . Je und je. August 1902 im Schwenninger Moor.

9. *Dinema* PERTY. *D. griseolum* P. Länge 70—80 μ . Oft schwärzlich. Kriecht träge zwischen Algen umher, oft sich zwischen denselben hindurchdrängend und schlängelnd. Schwenningen in Torfsümpfen je und je. März bis September.

V. Klasse. Infusoria, Aufgußtierchen.

I. Unterklasse. Ciliata, Wimperinfusorien.

I. Ordnung. Gymnostomata.

I. Familie. Enchelina.

1. *Holophrya* BLOCHMANN. a) *H. simplex* SCHEWIAKOFF. Ge-
drungen ellipsoid. Mund polar, als kleiner Kegel vorstehend; von
demselben zieht auf der Bauchseite ein ziemlich langer Schlund
hin. Wimpern ziemlich lang. Kontraktile Vakuole terminal. Länge
30—40 μ , Dicke 25—28 μ . Bewegt sich gleichmäßig um die Längs-
achse rotierend; beim Anstoßen an einen Gegenstand schnellt es
stark seitwärts. Oft schwimmt es längere Zeit in einem kleinen
Kreis herum oder steht eine Zeit lang still.

Dieses von SCHEWIAKOFF auf den Sandwichinseln entdeckte
schöne Infusor fand ich im Schwenninger Moor (Moosweiher
und Weiherwiesen) im April 1903 sehr häufig, im April 1905
nicht so häufig, im Mai und Juni seltener (Juni 1903 in einer Torf-
lache im Stich), in späteren Monaten nicht mehr, jedoch August 1903
im Blindenseemoor mit außerordentlich langen Wimpern. Am
21. April 1903 sah ich es in Teilung.

b) *H. coleps* BÜTSCHLI. Länge 400 μ . Schwenningen und Schonach je und
je. Mai bis September.

2. *Enchelys* EHRBG. *E. farcinum* EHRBG. Länge 50 μ . Frißt ziemlich
große Infusorien. Selten. September 1903. Schwenningen.

3. *Spathidium* DUJ. *Sp. spathula* (O. F. MÜLLER). Länge 150 μ . Nur
farblos und in sehr gestreckter, schlanker Form gesehen. Rotiert um die Längs-
achse, beschreibt aber mit dem schief abgestutzten Vorderteil einen viel größeren

Kreis als mit dem Hinterende, Bewegung also wackelnd. Schwenningen mehrmals gesehen. August und September 1903.

4. *Urotricha* CLAP. et LACHM. a) *U. facta* CLAP. et LACH. Länge bis 40 μ . Sehr häufig in allen Mooren. März bis September.

Fällt durch charakteristische Bewegungen auf: es schwimmt langsam in Kreislinien, macht dann plötzlich einen Sprung oder schießt geradlinig fort.

b) *U. globosa* SCHEW. Länge 20—24 μ . Macht ebenfalls Seitensprünge. Veenhuser Moor in Wasser vom Wolfsmeer zwischen *Batrachospermum vagum*. August 1905.

5. *Perispira* STEIN. *P. ovum* ST. Länge 55 μ . Das Tier ist meist durch aufgenommene Nahrung grün gefärbt. Schwimmt langsam; zuweilen geht es in schnellere rotierende Bewegung über. Schwenningen selten. September 1903.

6. *Prorodon* BLOCHM. a) *P. ovum* (EHRBG.). Länge über 100 μ . Ich fand es stets durch Zoochlorellen grün gefärbt. Bewegung langsam. Schwenningen und Schonach je und je. April bis August.

b) *P. niveus* EHRBG. Länge 360—400 μ . Fällt durch breit gedrückte, vorn schief abgestutzte Form und wackelnde Bewegung (wie bei *Spathidium*) auf. Schwenningen zwischen *Utricularia*, *Sphagnum cuspidatum* var. *plumosum* und Algen je und je. Juni und September 1903.

c) *P. taeniatus* BLOCHM. Länge 280 μ . Schonach, Blindenseemoor. August 1902.

d) *P. griseus* CLAP. et LACHM. Länge 100—105 μ . Farbe ziemlich dunkel. Schwenningen und Schonach je und je. April bis September.

e) *P. discolor* (EHRBG.). Länge 120 μ . Schwenningen je und je April bis September. — Die Tiere waren von aufgenommener Nahrung ziemlich dunkel.

f) *P. teres* EHRBG. Länge 80—180 μ . Etwas metabolisch: eiförmig bis fast dick walzenförmig. Stäbchenapparat sehr fein (bei Lampenlicht deutlich sichtbar), Ektoplasma dick radiär gestreift. Kontr. Vak. terminal. Makronukleus rundlich. Bewegung viel langsamer als bei den andern Arten; es wälzt sich wie ein dunkler Muff durchs Gesichtsfeld und drängt sich mit seinem schmiegsamen Körper zwischen Wasserpflanzen hindurch. Ich beobachtete, wie es massenhaft *Trachelmonas volvocina* verzehrte. — Schwenningen und Schonach häufig. März bis September. Moorform.

7. *Dinophrya* BÜTSCHLI. *D. Lieberkühni* B. Länge gegen 100 μ . Bewegt sich mit großer Schnelligkeit, zuweilen auch sprunghaft. Schwenningen öfter gefunden, sonst selten. August 1902 und 1903.

8. *Lacrymuria* EHRBG. a) *L. apiculata* (CLAP. et LACHM.). Länge 150—160 μ . Bewegung langsam. Scharenweise in lang stehendem Torfwasser von Schwenningen gefunden August 1902, mehr vereinzelt in frischem. August 1903.

b) *L. lamella* (O. F. MÜLLER). Länge 315—370 μ . Körper handförmig abgeplattet, breit, nicht spiralg gestreift, Hals lang,

dünn. Mundzapfen schwach entwickelt. Der Mund kann stark erweitert werden. Kontr. Vak. terminal. Bewegung langsam. Verschlingt größere Infusorien. Schwenningen häufig. April bis August.

c) *L. vermicularis* (EHRBG.). Länge 120 μ . Die von mir (August 1903) im Schwenninger Moor gefundenen Exemplare waren farblos.

d) *L. olor* EHRBG. Länge ohne Hals bis 200 μ . Einmal sah ich ein Exemplar in Teilung. Nicht selten in allen Mooren. April bis September.

e) *L. elegans* ENGELM. Länge 150–170 μ . 3 Vakuolen. Schwenningen nicht häufig. August 1902 und 1903.

9. *Actinobolus* STEIN. *A. radians* St. Durchmesser im Ruhezustand ohne die körperlangen oder längeren Tentakeln 56 bis 100 μ .

Das prächtige Infusor macht im Ruhezustand, wenn man die zahlreichen feinen Wimpern beim ersten Anblick übersieht, den Eindruck eines Heliozoons. Nach längerem Stillstehen zieht es plötzlich die Tentakeln ein und geht in schnelle rotierende Bewegung über. Ich bekam es mehrmals zu Gesicht, und zwar August 1902 und 1903 im Schwenninger Moor. Die Längsrippen zwischen den Cilienfurchen traten sehr deutlich hervor, die Tentakeln waren jedoch viel feiner als nach den bildlichen Darstellungen von BLOCHMANN und EYFERTH, fast noch feiner als nach BÜTSCHLI.

10. *Coleps* EHRBG. a) *C. hirtus* EHRBG. Länge bis 50 μ . Oft fast schwarz. Sehr häufig in allen, auch den ostfriesischen Mooren zwischen Algen und organischem Detritus; je und je mit Zoochlorellen. März bis September.

Einst fand ich ein Tier, bei welchem $\frac{1}{4}$ des Leibes fehlte (es war wohl mit der Präpariernadel zerschnitten worden), das aber trotzdem sich flott fortbewegte. Ein anderes Exemplar sah ich mit einem ziemlich langen Fadenstück von *Oscillatoria limosa* im Mund, halb im Leib, halb außerhalb desselben, lustig umherschwimmen.

b) *C. amphacanthus* EHRBG. Länge 60 μ . Schwenningen und Dürrheim häufig. März bis September.

Beide Arten sah ich oft in Teilung. Bei derselben wird der Panzer halbiert und die fehlende Hälfte für jeden Sprößling neu gebildet, so daß man häufig Individuen mit fertigen und unfertigen Panzerhälften, bzw. nackten Hälften findet.

II. Familie. Trachelina.

1. *Amphileptus* CLAP. et LACHM. Nahrung vorzugsweise Vorticellen.

a) *A. Carchesii* St. Länge ausgestreckt 200–280 μ (EYFERTH: bis 160 μ). Biegt das Hinterende gern um einen Algenfaden und streckt sich aus, den Rüssel hin und her bewegend. Je und je in klarem Torfwasser. April bis September.

b) *A. Claparedei* St. Länge 84–200 μ . Öfter beobachtete ich dieses Infusor, wie es sich, von einer Schar *Stylonychia* und anderen Hypotrichen umgeben, hinter Detritus versteckte, rasch hervorschnellte, um auf dieselben Jagd zu machen, und dann wieder in seinem Versteck verschwand. April bis September.

2. *Lionotus* WRZESN. a) *L. anser* (EHRBG.). Länge über 300 μ . Häufig zwischen Wasserpflanzen. April bis September.

b) *L. fasciola* EHRBG. Länge 100—200 μ . Einmal fand ich das Tier dunkelgrün gefärbt mit verletztem Rüssel. Häufig. April bis September.

c) *L. carsariensis* WRZESN. Länge 100 μ . Je und je. Mai bis August.

3. *Loxophyllum* DUJ. *L. meleagris* DUJ. Länge 300—360 μ . Einmal fand ich das Tierchen am zerdrückten Leichnam eines *Brachionus Bakeri* schmausend. Je und je. Mai bis August.

4. *Trachelius* CLAP. et LACHM. *T. ovum* EHRBG. Länge 120—320 μ . Meist bräunlich, nicht selten aber auch farblos, durchsichtig. Schwimmt bald rechts, bald links rotierend, oft auch rückwärts. Schwenningen nicht selten, im Veenhuser Moor ziemlich häufig, hier nur hyalin und ziemlich klein (120—160 μ lang) gefunden. In durchsichtigem Zustand sah ich im Schwenninger Moor im Juni 1903 ein Exemplar von 250 μ Länge. Ganz deutlich schimmerte der ellipsoidische Makronukleus mit anliegendem Mikronukleus durch. Das Tier war außerordentlich schmiegsam, schob sich unter dem Deckglas zwischen Pflanzen und Detritus hindurch. Gefunden Juni bis September.

5. *Dileptus* DUJ. *D. gigas* WRZESN. Länge 300—1000 μ und mehr. In allen drei Mooren häufig. April bis September.

Das Tier liegt oft längere Zeit ruhig, schnäbelt aber fortwährend nach allen Seiten herum und biegt den langen Rüssel in Schlingen wie *Laerymaria olor*; besonders schön nimmt es sich aus, wenn der Rüssel spiralig aufgerollt wird. Es ist sehr gefräßig, verschlingt oft große Rotatorien; ich sah einen *Dileptus* mit sehr aufgetriebenem Leib, in demselben ein ansehnliches Rotator aus der Familie der Philodiniden. Beim Zerteilen einer Algenmasse begegnete mir einmal das Mißgeschick, einen *Dileptus* zu zerschneiden. Der Schnitt trennte den vorderen Teil mit Mund und Rüssel ab. Beide Teile bewegten sich in der diesem Tier eigenen Art weiter. Leider versäumte ich, das fernere Geschick der beiden Teile zu beobachten.

6. *Loxodes* CLAP. et LACHM. *L. rostrum* EHRBG. Länge 450—580 μ , bei komprimierten Exemplaren weniger. Protoplasma gelblich bis braungelb, ähnlich wie bei *Trachelius* vakuolisiert. Schwenningen nicht selten, besonders im Moosweiher und in den Weiherwiesen. Gefunden Juli bis September.

III. Familie. Chlamyodontia.

1. *Nassula* EHRBG. a) *N. elegans* EHRBG. Länge 100—140 μ . Die grünlichweiße Grundfarbe wird durch blaue, violette und braune Nahrungsvakuolen unterbrochen. In allen drei Mooren nicht selten zwischen Lemna und Algen. März bis September.

b) *N. luteritia* CLAP. et LACHM. Länge 64—72 μ . Oft massenhalt im Torfwasser. März bis September.

2. *Chilodon* EHRBG. a) *Ch. caudatus* STOKES. Länge 40 μ . Wolfsmeer bei Veenhusen August 1905.

b) *Ch. uncinatus* EHRBG. Länge bis 60 μ . In allen drei süddeutschen Mooren häufig. März bis September.

c) *Ch. cucullatus* EHRBG. Länge bis 190 μ . In allen Mooren häufig zwischen Algen, oft mit Navicellen im Leib. März bis September.

d) *Ch. Steini* BLOCHM. Länge über 300 μ . Durch zahlreiche Körnchen dunkel. Schwemmingen August 1902.

3. *Opisthodon* STEIN. *O. niemeccensis* ST. Länge etwa 100 μ . Kriecht auf dem Bauch im Schlamm der Torfwässer. Schwemmingen August 1902 und 1903 je und je. Moorform!

4. *Trochiliu* STEIN. *T. palustris* ST. Länge 20—30 μ . In allen Mooren je und je, einzeln. Mai bis September.

II. Ordnung. Trichostomata.

I. Unterordnung. Aspirotricha.

I. Familie. Chilifera.

1. *Leucophrys* STEIN. *L. patula* EHRBG. Länge 80—150 μ . Mit deutlicher Längsstreifung. Frißt kleinere Infusorien, Schwemmingen und Schonach nicht häufig. August und September 1902.

2. *Glaucoma* EHRBG. a) *G. scintillans* EHRBG. Länge 30—40 μ . Oft in Teilung gesehen. Häufig März bis September.

b) *G. pyriformis* (ST.). Länge 36—80 μ . Nicht selten. März bis September.

3. *Frontonia* CLAP. et LACHM. a) *F. leucas* CL. et L. Länge 210—320 μ . Dorsoventral abgeflacht, verkehrt gestreckt eiförmig. Rechts neben dem Mund 3 Cilienreihen, die sich in einer rinnenförmigen Einsenkung bis ins hintere Körperdrittel fortsetzen. Membran dicht mit Trichocysten besetzt. Makronukleus ellipsoid mit mehreren anliegenden Mikronuklei, in der Lage wechselnd, meist im hinteren Drittel. Kontraktile Vakuole rechts etwa in der Körpermitte, mit ungefähr 10 zuführenden, oft geschlängelten Kanälen; Porus auf dem Rücken. Nährt sich von Diatomeen, Desmidiaceen, Oscillatorien und andern Algen.

Ich fand dieses charakteristische Infusor nicht selten im Schwemninger Moor, besonders August und September in länger stehendem Torfwasser. Die Farbe der beobachteten Tiere war stets bräunlich, nie von Zoochlorellen grün, die Gestalt in schwimmendem Zustand gestreckt. Sie hielten sich gern im Detritus auf und verschlangen verschiedene Algen, vorwiegend Diatomeen, Oscillatorien, *Closterium*, *Cosmarium*. Eines hatte zwei große Oscillatorienfäden im Leib; einen dritten, ziemlich langen schob es bis zum Hinterende hinein und schwamm damit herum, mußte ihn aber, da er nicht abzuknicken war, wieder von sich geben. In einer

andern *F. leucas* sah ich große Diatomeen, *Oscillatoria princeps* und *Anabaena*. Bewegung unter dem Deckglas anfangs ziemlich rasch, später bei Wassermangel träge hin und her schleichend.

b) *F. lurida* (EBERHARD). Länge 210 μ . Drehrund, eiförmig, vorn auf der linken Seite weniger dick als auf der rechten. Mund um $\frac{1}{4}$ der Körperlänge vom Vorderrande entfernt; am Hinterende 6—8 lange, bewegliche Borsten. Kontraktile Vakuole linksseitig, etwas dorsoventral. Makronukleus kugelig-ellipsoidisch. Membran mit zahlreichen Trichocysten. Dunkel gefärbt, fast undurchsichtig. Das Tier ist sehr gefräßig; es hatte bei der Untersuchung ein *Cosmarium botrytis*, ein Fadenstück von *Oscillatoria limosa*, mehrere unkenntliche Algen und eine mit Öltröpfchen erfüllte Schale von *Cypris* im Leibe. Während der Beobachtung stieß es die leere Schale der oben genannten Desmidiacee zu einer großen Afteröffnung aus. Nach BLOCHMANN selten! Ich fand das Infusor 14. Juli 1905 mit *Spirostomum teres* im Schlamm des Moosweihers, 31. Juli 1905 auch an der Dürrheimer Grenze. Ein hier gefundenes Exemplar hatte drei große Stücke eines Oscillarienfadens im Leibe. Wohl Moorform!

4. *Colpidium* STEIN. *C. colpoda* ST. Länge etwa 100 μ . In längerstehendem Moorwasser sehr häufig. März bis September.

5. *Colpoda* O. F. MÜLLER. *C. cucullus* O. F. M. Länge etwa 80 μ . Schwimmt auf der Seite. Häutig im Torfwasser, doch nicht so zahlreich wie vorige Art. März bis September.

6. *Urouema* DUL. *U. griseolum* MAUP. Länge 30—60 μ . Sehr häufig in seichten Torfwässern, besonders da, wo der Schlamm mit *Beggiatoa* überzogen ist, z. B. am Ufer des Moosweihers. März bis September.

II. Familie. Mikrothoracina.

1. *Cinctochilum* PERTY. *C. margaritaceum* P. Länge 30—35 μ . Häutig zwischen Pflanzen. März bis September.

Hier schließt sich an die seltene Art

2. *Drepanomonas dentata* FRESEN. Fig. 4. Ma = die beiden Makronuklei (nach BÜTSCHLI eingetragen), cV = kontraktile Vakuole. Formbeständig, Pellicula panzerartig. Körper seitlich stark zusammengedrückt, von der Seite gesehen halbmondförmig, im Querschnitt durch die Mitte schmal eiförmig, mit je zwei starken, ziemlich scharf gekielten Längsrippen und tiefen Furchen dazwischen auf den Seiten. Bauchkante konkav, mit gebogen dreieckigem Vorsprung in der Mitte, mehreren schwächeren und einem starken Zahn an den Rändern der Kante, dieser nahe des einen spitzen Endes gelegen. Bewimderung spärlich, hauptsächlich auf dem Rücken und an den

Seiten entwickelt. Mund hinter dem dreieckigen Vorsprung an der Bauchseite. Kontraktile Vakuole deutlich sichtbar, etwa in der Mitte der Bauchseite, nicht weit vom Rande, meist unter der der Bauchkante genäherten Rippe. Makronukleus nach BLOCHMANN zweigliederig, ohne Färbemittel, auch bei Behandlung mit Essigsäure nicht sichtbar. Länge 60—64 μ , Breite 24—28 μ . Bewegt sich meist langsam auf der Seite, je und je schneller, auch langsam rotierend um die Längsachse, was bei der zusammengedrückten Form seltsam erscheint.

Nach BLOCHMANN (1895) noch unvollständig bekannt, in Schwenninger Moor ziemlich häufig, oft in jedem Tropfen einige Exemplare. Ich beobachtete es 1903 vom April bis September, ebenso 1905 vom April bis August. Wohl Moorform!

III. Familie. Paramaecina.

Paramaecium STEIN. a) *P. caudatum* EHREG. Länge 120—320 μ . Ort sehr häufig im Moorwasser. Beim längeren Stehen desselben beobachtete ich, wie auch bei den folgenden Arten, häufig Konjugation. März bis September.

b) *P. aurelia* (O. F. MÜLLER). Länge 100—250 μ . Nicht so häufig wie vorige. März bis September. — Ein seltsames Exemplar von 136 μ Länge und 80 μ Breite fand ich August 1903. Das Tier war vorn kurz, hinten schwach zugespitzt, im Umriß verbogen eiförmig, mit dicker, gelblicher Körperbedeckung.

c) *P. bursaria* FOCKE. Länge 60—150 μ . Meist von Zoochlorellen schön grün gefärbt. Trichocysten sehr zahlreich, schon an lebenden Tieren deutlich sichtbar, bei toten sieht man sie herausgeschleudert an der Oberfläche liegen. Besonders im Frühling häufig, später etwas seltener in allen, auch in den ostfriesischen Mooren. März bis September. Ob Moorform?

Selten fand ich das Tier farblos, also ohne Zoochlorellen, so besonders im oben erwähnten Graben an der Dürzheimer Grenze, der mit Schwefelbakterien erfüllt war; neben farblosen schwammen aber auch grüne Individuen. — Prächtig ist bei grünen Tieren die Rotation des Entoplasmas zu sehen, besonders schön bei Lampen- oder Gaslicht. — Wie *P. aurelia* nicht selten mit dem Parasiten *Sphaerophrya pusilla*. S. auch *Urostyla grandis*.

Junge, eben aus Teilung entstandene Individuen sind etwas schwer kenntlich; mehrmals sah ich sie auf den ersten Blick als eine andere Art an. Sie haben eine verbogen herzförmige Gestalt, eine kontraktile Vakuole vorn am herzförmigen Ausschnitt, die andere hinten gegen die stumpfe Spitze. Länge 50—60 μ . Plasmaströmungen sehr schön.

d) *P. putrinum* CLAP. et LACHM. Länge 90—120 μ . Ähnlich *P. hirsaria*, aber etwas schlanker und ohne Zoochlorellen, jedoch mit Trichocysten (nach BLOCHMANN fast stets ohne solche). In allen, auch den ostfriesischen Mooren, aber seltener. Mai 1903 und August 1905.

IV. Familie. Urocentrina.

Urocentrum NITZSCH. *U. turbo* (O. F. M.). Länge 50—100 μ (ein Exemplar war 56 μ lang, 48 μ dick). Schwimmt rasch, um die Längsachse rotierend, oft längere Zeit an derselben Stelle wie ein Kreisel. Einmal sah ich das Tierchen in Teilung. In allen Mooren nicht selten. März bis September.

V. Familie. Pleuronemina.

1. *Lembadion* PERTY. *L. bullinum* (O. F. MÜLLER). Länge 60—80 μ . Bewegung meist in gerader Richtung, oft wackelnd und um die Längsachse rotierend, zuweilen auch kreisend. Schwenningen und Veenhusen in frischem Torfwasser, nicht häufig. August 1902 und August 1905.

2. *Pleuronema* DUJ. *P. chrysalis* ST. Länge 70—80 μ . Die Tiere liegen oft längere Zeit still auf der Seite, die undulierende Membran bewegend, und schwimmen dann, besonders bei Benuhigung, kurze Zeit rasch unher. In allen auch den ostfriesischen Mooren, aber nur je und je, besonders zwischen Pflanzen. August 1902 und 1905.

Bei den Exemplaren von Veenhusen war die undulierende Membran meist zerschlitzt und in mehrere rundliche Stücke zerteilt.

3. *Cyclidium* EHREB. *C. glaucoma* EHREB. Länge 24 μ . Liegt gleichfalls längere Zeit ruhig und schießt dann in wechselnder Richtung tanzkäferartig unher. In verdorbenem Moorwasser sehr häufig. März bis September.

II. Unterordnung. Spirotricha.

A. Heterotricha.

I. Familie. Plagiotomina.

1. *Blepharisma* PERTY. a) *B. lateritia* ST. var. *minima* ROUX. Länge 68 μ , Breite 16 μ . Etwa von der Form eines Winzermessers. Makronukleus deutlich sichtbar, ellipsoid, schief zur Längsachse. Kontraktile Vakuole hinten. Farblos. Selten! Im Moosweiher gefunden April und August 1903.

b) *B. musculus* (EHREB.). Länge 70 μ . Nur einmal (September 1903) im Moosweiher gefunden. Abbildung s. BÜTSCHLI, Protozoen.

2. *Plagiopyla* STEIN. *P. nasuta* ST. Juli 1905 im Blindsee zwischen Algen (*Mougeotia*, *Gymnozyga*, *Ulothrix*) an der Oberfläche des Wassers.

3. *Spirostomum* EHREB. a) *Sp. ambiguum* EHREB. Schnell auf äußeren Reiz zusammen. Länge 1—3 mm, also größtes Infusor. Oft in großer Menge gefunden, besonders in langstehendem Torfwasser mit Schlamm. April bis September. Teilweise Moorform.

b) *Sp. teres* CLAP. et LACHM. Wenig schnellend. Länge 150—800 μ (also länger als BLOCHMANN und EYFERTH angeben). Körper fast stets heller gefärbt als bei voriger Art, hinten meist sehr verschmälert, manchmal sogar schwanzartig ausgezogen (EYFERTH: „Vorn stärker verengt als hinten, hinten abgestutzt“). Ebenso häufig als vorige Art auf dem Boden der Torfwässer. März bis September. Vorwiegend Moorform.

II. Familie. Bursarina.

1. *Condyllostoma* DUJ. *C. vorticella* (EHRBG.). Länge 80 μ . Dick beutelförmig; Nukleus rosenkranzförmig, kontraktile Vakuole groß, seitlich am Hinterende; Streifung fein. — Ich fand dieses seltene schöne Infusor nur einmal (August 1903) im Moosweiher (es hält sich am Grunde auf), ziemlich durchsichtig, aber nicht wie gewöhnlich mit gerundeten Formen, sondern mit eckigen, fast geradlinigen Umrissen. Bewegung drehend und wälzend, etwas wackelnd, mehr rückwärts als vorwärts gehend.

2. *Bursaria* O. F. MÜLLER. *B. truncatella* O. F. M. Länge nur 120—500 μ , also im Moor zwerghaft (sonst bis 1,5 mm). Nur zweimal gefunden: April 1903 Schwenningen und Juli 1905 im Wolfbauernmoor. In den kleinen Maßen Moorform.

In diese Familie gehört auch folgendes, von mir nur einmal (August 1903) gefundenes Infusor, ob *Bursaridium Schewiakoffi*? S. Fig. 5. N = Nukleus, c V = kontraktile Vakuole. Länge 70 μ . Gestreckt beutelförmig, vorn von rechts nach links schief abgestutzt, hinten abgerundet. Ein trichterförmiges Peristom reicht bis gegen die Mitte und trägt an der linken Seite eine ziemlich große adorale Zone. Streifung regulär, Bewimperung fein. Nukleus bohnenförmig (ohne Färbung deutlich sichtbar), in der Nähe des Peristomrandes gelegen; kontraktile Vakuole in derselben Körperzone.

III. Familie. Stentorina.

1. *Climacostomum* STEIN. a) *C. virens* St. Länge 120—360 μ . Meist mit Zoochlorellen (nur einmal April 1905 im periodischen Tümpel ohne solche). In allen 3 Mooren zwischen Algen häufig (in Schonach sehr häufig, aber immer klein: 120—160 μ). April bis September. In den kleineren Maßen Moorform.

b) *C. patulum* St. Länge 120 μ . Seltener. Juni 1903 in einem Weiher auf der Dürrheimer Grenze.

2. *Stentor* OKEN. a) *St. polymorphus* EHRBG. Länge 700—800 μ . Nie traf ich das Tier in einer Gallerthülle, selten farblos, fast immer mit Zoochlo-

rellen, die Oberfläche mit langen Tastborsten. Im Körper sieht man deutliche Plasmaströmungen. Das Tier nimmt oft die sonderbarsten Formen an. Einmal sah ich es kontrahiert mit eckiger Umgrenzung, sogar wie ein oben zugener Sack, unten mit 2 Zipfeln; ein andermal ausgestreckt, im vorderen Drittel geknickt mit einem großen ellenbogenförmigen Fortsatz und zwei kleineren Ecken an demselben (fast anzusehen wie der Hammer des menschlichen Ohrs); ein drittes Mal farblos mit 2 Spitzen am Fuß. Sehr häufig in allen Mooren. März bis September.

b) *St. caeruleus* EHRBG. Länge 600—750 μ , Farbe tief grünblau, Schwemmungen und Schonach je und je. April bis September.

c) *St. Roesli* EHRBG. In festsitzendem Zustand meist mit Gehäuse, dieses aber oft schwer zu sehen. Häufig in allen Mooren, besonders im Schwemninger und Dürheimer, hier oft an *Chara fragilis* festsitzend. April bis August.

d) *St. Barretti* BARRETT. Prächtiges, schlankes Tier von 500—600 μ Länge. Festsitzend mit oft schwer sichtbarer Gallert-hülse. Stirnfeld verhältnismäßig klein, schief zur Längsachse, an der Bauchseite tief eingeschnitten, ohrförmig in zwei ungleiche Lappen geteilt, am Rand mit stachelartigen Tastborsten; sehr lange stehen auch am Körper, besonders am Fuß. Gewöhnlich hell, durchsichtig, zuweilen aber auch dunkler. Ich sah, wie ein Tier sich aus der Gallerthülle losmachte, zusammengog und davonschwamm. Beim Schwimmen ragt am Hinterteil eine kleine Warze (Haftorgan) hervor. Schwemmungen nicht selten. August 1902; April bis August 1903.

e) *St. igneus* EHRBG. Länge 440 μ , Nukleus ellipsoid, Entoplasma mit Zoochlorellen, Ektoplasma mit dunkelbraunrotem Pigment. Schwemmungen nicht häufig; Schonach häufig. August 1902.

f) *St. niger* EHRBG. Länge 230—800 μ (EYFERTH: bis 250 μ). Nukleus kugelförmig. Tier sehr metabolisch. In allen drei süddeutschen, auch in den ostfriesischen Mooren (hier fand ich ihn einmal hell gefärbt) häufig. Mai bis September.

29. April 1905 sah ich dieses Tier im Dürheimer Moor noch encystiert; die Cyste war 230 μ lang, 104 μ breit.

IV. Familie. Gyrocorina.

Gyrocoris STEIN = *Caenomorpha* PERTY. *G. oxyura* ST. = *C. medusula* P. Länge gegen 100 μ . Sehr interessantes Tier mit stürmischer, rastloser Bewegung, Griffel dabei nach hinten und unten gerichtet. Im Mai und September 1903 öfter gesehen, besonders in länger stehendem Torfwasser, zuweilen auch mit kürzerem und ganz kurzem Griffel.

B. Oligotricha.

Familie Halterina.

1. *Strombidium* CLAP. et LACHM. a) *St. viride* ST. Länge 55—80 μ . Nur mit Zoochlorellen gefunden. Schwemmungen und Schonach häufig, auch

auf feuchtem Torfboden, den ich mit Wasser übergossen hatte, gefunden. April bis August. Moorform.

b) *St. turbo* CLAP. et LACHM. Länge 35 μ . Nicht so häufig. August 1902.

2. *Halteria* DUJ. *H. grandinella* O. F. MÜLLER. Durchmesser 40 μ . Sehr häufig. März bis September.

C. Hypotricha.

I. Familie. Oxytrichina.

1. *Urostyla* EHREB. a) *U. Weissi* ST. Länge 250—300 μ . Nicht selten. März bis September.

b) *U. grandis* EHREB. Länge 300—400 μ . Sehr gefräßig, verzehrt große Infusorien und Rädertiere. Ich sah das Tier je und je mit dem schon bei *Paramaecium* genannten, zu den Succtorien gehörigen Parasiten, *Sphaerophryga pusilla*, im Leibe. Häufig. März bis September.

c) *U. viridis* ST. Länge 110—160 μ . Mit Zoochlorellen. Schwenningen und Schonach in Torfstichen nicht selten; August 1902 und 1803. Moorform.

2. *Stichotricha* PERTY. *St. secunda* P. Länge 120—200 μ . Leicht kenntlich an seinen eigentümlichen Bewegungen und seinem Verstecken in Schlupfwinkeln. Schwenningen und Schonach häufig, mehrmals mit Zoochlorellen gesehen. April bis September.

3. *Uroleptus* STEIN. a) *U. musculus* EHREB. Länge bis 200 μ . Nicht selten, besonders zwischen Oscillarien. April bis September.

b) *U. rattulus* ST. Länge 250—350 μ . In Torfstichen und Torfwässern ziemlich häufig. April bis September. Teilweise Moorform.

c) *U. violaceus* ST. Länge 200 μ . In Torfstichen und Torfwässern je und je, besonders August und September. Teilweise Moorform.

Ein Exemplar war beim Zerteilen von Algenresten zerschnitten worden; ich fand nur noch das Hinterteil. Dieses machte jedoch dieselben zuckenden Bewegungen wie sonst das ganze Tier.

d) *U. piscis* (EHREB.). Länge 140—200 μ ; also kleiner als sonst angegeben wird (BLOCHMANN bis 800 μ). Zieht oft allerlei Detritus am Schwanz nach, versteckt sich auch hinter Algen und Detritus und kommt stoßweise hervor, um plötzlich sich wieder zurückzuziehen. Mehrmals sah ich das Tierchen grün, wahrscheinlich durch verschluckte Nahrungskörper. In allen, auch den ostfriesischen Mooren häufig. März bis September. In den kleineren Maßen Moorform.

e) *U. agilis* ENGELMANN. Länge 80 bis 90 μ . Sehr beweglich, krümmt sich oft. Nicht häufig. Mai 1903.

f) *U. mobilis* Eng. Länge 28 μ . Körper meist S-förmig gebogen. Weiher beim Wolfbauernhof Mai 1905.

4. *Onychodromus* STEIN. *O. grandis* ST. Länge 300—360 μ . Sehr gefräßig, verschluckt andere Infusorien. auch die der eigenen Art, *Arcella*. Diatomeen usw. Schwenningen je und je. August 1902.

5. *Gonostomum* STERKI. *G. affine* (ST.). Länge 100—120 μ . Schwenningen je und je, nur grün gesehen. August 1902.

6. *Oxytricha* EHREB. a) *O. ferruginea* ST. Länge 150 μ . Körper ziemlich breit, 3—4mal so lang, vorn ungleichseitig stumpf

zugespitzt, nach hinten erweitert und abgerundet. Beweglich, auffallend durch rostrote Farbe. Schwenningen im Flachmoor nur einmal gesehen: Juni 1903.

b) *O. peltionella* EHRBG. Länge 80—100 μ . Häufig. April bis September.

c) *O. platysoma* EHRBG. Länge 100 μ . Schwenningen je und je: April 1902.

7. *Stylonychia* STEIN. a) *St. histrio* EHRBG. Länge 120—140 μ . Schwenningen häufig, oft in Teilung gesehen. März bis September.

b) *St. macrostyli* (WRZESN.). Länge 120—180 μ , Breite bis 70 μ . Schwenningen häufig. April bis September.

c) *St. mytilus* EHRBG. Länge 100—300 μ . Nicht selten mit der parasitischen *Sphaerophryga pusilla* im Leibe. Oft in Teilung und Konjugation gesehen; letztere tritt besonders in lang stehendem Torfwasser ein. Einmal sah ich das Tier *Chlamydomonas Brauni* verschlingen, ein andermal einen Oscillarien-faden im Peristom nachschleppen, mehrmals durch aufgenommene Nahrung grün gefärbt. In allen Mooren häufig. März bis September.

d) *St. pustulata* EHRBG. Länge 80 bis 150 μ . In allen, auch den ostfriesischen Mooren häufig, besonders in länger stehendem Sumpfwasser. Unter dem Deckglas gezüchtet, beobachtete ich viele Tiere in Teilung und Konjugation. Bei einer Teilung fand ich die hintere Hälfte auffallend kleiner und unentwickelter als die vordere. März bis September.

8. *Dipleurostyli* ROUX. *D. acuminata* R. Länge 60—70 μ , Breite 35—40 μ . Öfter in Torfwasser. August 1902; Juni 1903.

9. *Balladina* KOWALEWSKI. *B. parvula* K. Länge 40 μ . Schwenningen nicht selten. August 1902 und 1903.

II. Familie. Euplotina.

Euplotes STEIN. a) *E. charon* EHRBG. Länge 70—75 μ . Häufig in allen, auch den ostfriesischen Mooren. März bis September.

b) *E. patella* EHRBG. Länge 90—100 μ . Durch Zoochlorellen oft grün gefärbt. Ebenso, März bis September.

D. Peritricha.

1. Familie. Vorticellina.

1. *Scyphidia* LACHM. *S. limacina* L. Länge 100 μ . Auf Gehäusen lebender *Planorbis marginatus*. August 1902.

Gerda glans CLAP. et LACHM., in allen Schriften als ausgesprochene Moorform bezeichnet, fand ich in keinem der untersuchten Moore!

2. *Vorticella* EHRBG. a) *V. microstoma* EHRBG. Länge 30—80 μ . Häufig in allen Mooren, aber nur in verdorbenem Wasser. März bis September.

August 1903 sah ich, wie ein Schwärmer sich an einem Algenfaden (*Tolypothrix lanata*) festsetzte. Er war 28 μ lang, 8 μ dick und sein hinterer Wimperkranz bestand aus ziemlich langen Cilien. Mit dem stielartig ausgezogenen Hinterteil berührte er bei

rasch kreiselnder Bewegung immer wieder den Algenfaden und kreiste um denselben, bis er endlich an einem passenden Ort festsaß. In wenig Minuten verschwand der Cilienkranz, indem sich die Glieder desselben zu einem Ringwulst vereinigten. Der vordere Wimperkranz blieb noch längere Zeit eingezogen, spielte aber innerhalb des Peristomrandes.

b) *V. patellina* EHRBG. Länge 68—70 μ . Schwenningen selten an *Chara fragilis* und Fadenalgen. August 1902 und Juni 1903.

c) *V. convallaria* EHRBG. Länge 80—100 μ , Dicke 30—32 μ . Schwenningen, Dürnheim und Schonach häufig, oft sehr häufig. mehr mit als ohne Zoochlorellen. März bis September.

Unter dem Deckglas lösen sich die Tiere oft von den Stielen ab, nachdem sich ein hinterer Wimperkranz gebildet hat, mittels dessen sie umherschwärmen. Die Schwärmer sind zylindrisch. oft über 100 μ lang: besonders schön nehmen sie sich grün gefärbt aus.

d) *V. campanula* EHRBG. Länge 100 μ . In allen 3 Mooren häufig, an *Utricularia*, Algen und anderen Wasserpflanzen oft bläuliche Wolken bildend. März bis September.

Öfter sah ich das Infusor in Teilung. Meist verblieb die eine Hälfte auf dem Stiel, während die andere sich nach Bildung des hinteren Wimperkranzes abtrennte und frei umherschwamm.

e) *V. nebulifera* EHRBG. Länge 60—84 μ . Oft mit Zoochlorellen. In allen, auch den ostfriesischen Mooren häufig. März bis September.

Oft sah ich das Tier mit Knospen an der Seite des Hinterendes — Knospung!

f) *V. monilata* TATEM. Länge 90 μ (sonst kleiner angegeben!). Nur einmal gefunden: Kugelmoos (Stichgraben) Juli 1905.

3. *Carchesium* EHRBG. a) *C. epistylis* CLAP. et LACHM. Länge 30—50 μ . Schwenningen nicht häufig. Ich fand das Tier angewachsen an einem mit *Chlorangium stentorinum* fast ganz bedeckten *Cyclops viridis*, sonst auch an Phryganidengehäusen. April bis August.

b) *C. polypinum* EHRBG. Länge gegen 100 μ , aber Kolonien meist nicht groß, zuweilen nur aus 12—15 Individuen bestehend. Häufig in allen Mooren. April bis September.

c) *C. Lachmanni* KENT. Nicht häufig; August 1902 fand ich in Schwenningen eine Kolonie von nur 2 Individuen, diese 140 μ lang.

4. *Epistylis* EHRBG. a) *E. Steini* WRZESN. Länge 54 μ , Breite 20 μ . Kolonien mit 2,4 und 10 Individuen gesehen. Moosweiher Juli 1905.

b) *E. umbellaria* LACHM. Tiere bis 140 μ lang, Kolonien doldenförmig, oft sehr groß bis zu 4 mm hoch. Nicht selten an Cyclops. April bis September.

c) *E. plicatilis* EHRBG. Länge bis 120 μ . Schwenningen und Dürnheim je und je an *Utricularia vulgaris*; in letzterem Moor eine Cyste an *Cladophora fracta* gefunden. April bis September.

d) *E. gulea* EHRBG. Schwenningen Juni 1903 zwei Individuen von etwa 100 μ Länge auf *Utricularia*. Selten!

5. *Rhabdostyla* KENT. *Rh. brevipes* CLAP. et LACHM. = *Epi-stylis brevipes* CL. et L. Stiel sehr kurz. Tier fast sitzend, zylindrisch. Nach BLOCHMANN u. a. meist in Gruppen an Dipterenlarven. Ich fand sie stets einzeln, und zwar an Ephemeridenlarven, Cyclopiden und Daphniden. Schwenningen je und je August 1902; Juni 1903.

Hierher gehört auch eine schlankere, ebenfalls zylindrische Form von 50—60 μ Länge, die ich häufig im Schwenninger Moor (August 1901—1903), seltener im Schonacher (Juli 1905) beobachtete, und zwar immer einzeln, meist auf den Borsten von Naiden sitzend, besonders von *Naïs uncinata*, *Chaetogaster niveus*, *Aeolosoma quaternarium*, einmal auch auf *Utricularia minor*. Ich möchte diese Form unter dem Namen *Rhabdostyla brevipes* CLAP. et LACHM. var. *epinaïs* zur vorigen Art rechnen. In ihrem biologischen Verhalten erinnert sie an die von MÖBIUS beschriebene marine Form, die auf den Borsten von *Arenicola* und anderen Polychaeten sich festsetzt.

6. *Opercularia* STEIN. a) *O. berberina* ST. Länge 108 μ (der Stiel 16 μ). Nach EYFERTH an Wasserkäfern. Juni 1903 fand ich ein einzelnes Tier auf *Utricularia minor*, nachher ebendort 2 Individuen beisammen, aber auf getrennten Stielen, also aus Teilung hervorgegangen.

b) *O. cylindrata* WRZESN. Länge 50 μ . Auf *Cyclops*, nicht häufig. April bis August.

c) *O. mutans* CLAP. et LACHMANN. Länge 50—60 μ . Schwenningen, Juni 1903 eine kleine Kolonie von 6—8 Individuen an *Utricularia minor*.

d) *O. articulata* EHRBG. Juni 1903 fand ich ein jugendliches, noch ungeteiltes Tier an *Utricularia minor* (sonst kommt es an Wasserkäfern vor) in Schwenningen.

e) *O. coarctata* (CLAP. et LACHM.). Länge 62—92 μ , Dicke 20 μ . Schwenningen auf *Utricularia vulgaris* Juni und August 1903.

7. *Pyxidium* KENT. *P. cothurnoides* K. Länge 50 μ . Schwenningen September 1903 freilebend gesehen (sonst auf *Cypris*), wahrscheinlich abgerissen.

8. *Ophrydium* EHRBG. a) *O. versatile* EHRBG. Länge ausgestreckt 300—500 μ . Stets mit Zoochlorellen. Kern lang, strangförmig, am Hinterende gabelig geteilt. Längsteilung oft beobachtet, besonders im Frühling. März bis September.

Wie oben gesagt, ist dieses Infusor eine sehr auffallende Erscheinung im Schwenninger Moor und ungemein häufig, zumal in den Weiherwiesensümpfen, im kleinen Moosweiher und in den Weihern an der Dürheimer Grenze (1. Mai 1905 sah ich es auch im Blindensee bei Schonach, aber noch einzeln). Besonders

schön tritt es im Mai und Juni auf; im April fand ich es meist noch einzeln oder in kleinen, wenig zahlreichen Kolonien. Bis in den Sommer, ja bis in den Herbst hinein sieht man noch Kolonien, freilich nicht mehr so schön und regelmäßig. Nimmt man solche im Glase mit, so kriechen die Tiere aus ihren Gehäusen heraus und an der Glaswand empor, so daß diese bald einen grünen Überzug erhält. Unter dem Deckglas sieht man losgelöste Individuen als Schwärmer lustig umherschweben, entweder in gewöhnlicher Ophrydienform (hinten verdickt) mit Hilfe des vorderen Wimperkranzes, oder ähnlich den Vorticellenschwärmern (nur schlanker) mittels eines hinteren Cilienringes mit dem Hinterteil voran; von jenen sind sie jedoch durch ihr oftmaliges Zusammenschnellen leicht zu unterscheiden. Vor Bildung des hinteren Wimperkranzes entsteht an der betreffenden Stelle zuerst ein Wulst. Oft sah ich Tiere mit seitlichen Knospen, besonders losgelöste schwimmende Individuen hatten solche. Hier sehen wir also Knospung ähnlich wie bei *Vorticella nebulifera*!

In den Kolonien von *Ophrydium versatile* siedeln sich allerlei Algen und Bakterien an: Oscillatorien, *Nostoc*, *Beggiatoa*, *Calothrix* und andere.

b) *Ophrydium versatile* var. *acaulis* Roux. Tiere hinten stark angeschwollen, ausgestreckt 100—120 μ lang, hinten 20, in der Mitte 12, am Peristom 20 μ dick. Kontraktile Vakuole im ausgestreckten Zustand ein wenig hinter der Mitte. Ich fand das Tier im April 1903 und 1905 öfter, stets freilebend (oft schwimmend) und ohne Zoochlorellen (so auch August 1905 sehr häufig im Veenhuser Moor), im Blindensee April 1905 ebenfalls einzeln, teils ohne, teils mit wenig Zoochlorellen. Schwimmend machte es sehr lebhaft Bewegungen; dann setzte es sich mit dem sehr kurzen Stiel an Detritus fest, schnellte oft zusammen und blieb meist sehr lange Zeit kontrahiert.

9. *Cothurnia* CLAP. et LACHM. a) *C. crystallina* EHRBG. Gehäuse 55—180 μ lang mit ein oder zwei Tieren von 75—260 μ Länge in ausgestrecktem Zustand. Die Gehäuse meist ungestielt, hinten je und je bauchig erweitert, meist ohne Klappen. Die Tiere fand ich oft mit Zoochlorellen, das Entoplasma zeigte schöne Strömungen. Schwenningen und Dürreheim sehr häufig an *Utricularia*, *Lemna*, *Cladophora* und anderen Algen; Schonach seltener. März bis September.

August 1903 fand ich in Schwenningen an *Utricularia* auffallende Exemplare. Die Gehäuse waren etwa 160 μ lang, unten eckig bauchig erweitert, nach oben verengt, vor der Mündung wieder

bauchig, aber mit runden Formen erweitert, die Mündung selbst mit auswärts geschlagenem Rand und halbkreisförmigem Ausschnitt. Vor der oberen Erweiterung sah ich eine schief stehende Klappe (an später untersuchten Exemplaren zwei). Tiere durch Zoochlorellen grün gefärbt.

b) *C. Sieboldi* St. Länge des Gehäuses 100—120 μ . Nach EYFERTH auf den Kiemen, Borsten usw. des Flußkrebsses. Ich fand diese Art auf *Utricularia vulgaris*. Das Gehäuse war in der Mitte bauchig erweitert, oben schmaler und etwas gekrümmt, bräunlich. Das Tier blieb bei der Beobachtung im Bauchteil der Hülse, ohne sich auszustrecken; nur die Cilien bewegte es. Daneben sah ich ein leeres Gehäuse. Schwenningen August 1902.

c) *C. imberbis* EHREG. Gehäuse 100 μ lang, das Tier nur wenig länger. Auf *Cyclops*, Schwenningen nicht häufig. In einem Fall fand ich die Hülse mit einer Menge *Oikomonas mutabilis* bedeckt — ein reizendes Schauspiel. April bis August 1903.

II. Unterklasse. Suctorina. Sauginfusorien.

1. *Metacineta* BÜTSCHLI. *M. mystacina* (EHREG.). Ich fand dieses Tier nur zweimal im Schwenninger Moor, August 1902: Gehäuse regelmäßig, mit Stiel 60 μ lang (letzterer ziemlich lang, bedeutend länger als in den Abbildungen von BLOCHMANN und EYFERTH), trichterförmig, im oberen Teil wieder zusammengezogen; Tier kugelig etwa 24 μ im Durchmesser, mit großer Vakuole, das Gehäuse nur zum Teil ausfüllend. September 1903 sah ich ein abnormes Exemplar, dessen Gehäuse nicht sechs, sondern nur fünf Spalten zum Durchtritt der Tentakeln hatte; die Mündung demgemäß nicht sechs-, sondern fünfeckig, aber nicht regelmäßig, zwei Seiten länger als die drei anderen. Die sechste Kante war angedeutet, aber ohne Tentakeln (also wohl auch ohne Spalte). Länge des Gehäuses 50 μ , Durchmesser 40 μ , Stiel nicht sehr lang. Dagegen erreichten die Tentakeln zum Teil eine ungeheure Länge, bis zu 125 μ ; die langen waren sehr dünn, am Ende gekrümmt und beweglich.

2. *Sphaerophrya* CLAP. et LACHM. a) *S. magna* MAUPAS. Durchmesser 32—62 μ . Freilebend, Tentakeln körperlang, z. T. noch einmal ∞ lang, mit zwei großen, exzentrisch gelegenen kontr. Vakuolen. Schwenningen und Dürheim nicht selten, August 1902; April und August 1903.

Einmal sah ich zwei Tiere eine *Stylonychia pustulata* befallen. Das größere zog die Tentakeln ein, weil es von der Strömung unter dem Deckglas fortgerissen wurde; das kleinere sog weiter. *Stylonychia* war anfangs noch sehr beweglich und suchte den Schmarotzer durch

zuckende Bewegungen abzuschütteln, jedoch vergebens. Bald wurden die Bewegungen des Opfers langsam und hörten auf, nur die Wimpern spielten noch. Gleichzeitig mit *Stylonychia* hatte das Infusor eine Monade erfaßt und saugte sie aus. Wie ich öfter beobachten konnte, fällt *Sph. magna* besonders gern *Stylonychia* und deren Verwandte an. August 1903 sah ich ein Tier von 32 μ Durchmesser einen ziemlich großen *Uroleptus piscis* aussaugen. — Mehrmals schabte ich dieses Sauginfusor auch von Gehäusen der *Planorbis marginatus* ab.

b) *Sph. pusilla* CLAP. et LACHM. Durchmesser 12—15 μ . Tier freilebend (mit wenigen kurzen, geknöpften Tentakeln) und schmarotzend. August 1902.

3. *Podophrya* BÜTSCHLI. *P. fixa* EHRBG. Durchmesser 45—50 μ (EYFERTH 10—28 μ !). Stiel von verschiedener Länge, an einem Exemplar mehrmals länger als der Körper; Tentakeln allseitig, doch an einem Individuum mehr von einer Körperhälfte als von der andern ausgehend. Schwenningen und Dürnheim ziemlich häufig; mehrmals habe ich sie von den Gehäusen der *Planorbis marginatus* abgeschabt. August 1902.

17. August 1903 beobachtete ich an einem Tier von 50 μ Durchmesser die Teilung. Dieselbe war so ziemlich gleichhälftig, der vordere Teil nur wenig kleiner als der hintere. Jener zog sich bald in die Länge (56 μ) und wurde zum Schwärmer.

4. *Tokophrya* BÜTSCHLI. a) *T. Steini* CLAP. et LACHM.). Länge über 100 μ . Vom Gehäuse der *Planorbis marginatus* abgeschabt. Schwenningen August 1901.

b) *T. cyclopus* (CLAP. et LACHM.). Länge 40—60 μ (BLOCHMANN 15—20 μ , EYFERTH 50 μ). Mehrere Exemplare an den Antennen eines *Cyclops*. April 1902.

5. *Acineta* EHRBG. a) *A. linguifera* CLAP. et LACHM. Länge 200 μ . Ich fand das Tier angewachsen an den Beinen einer Wassermilbe (*Hydrophantes ruber*) April 1902.

b) *A. grandis* KENT. Länge der Gehäuse 35—40 μ . Je und je. April bis September.

II. Kreis. Vermes, Würmer.

I. Klasse. Rotatoria, Rädertiere.

Wie unter den Ciliaten und Suctorien, so gibt es auch unter den Rotatorien nicht viele ausschließliche Moorformen!

I. Ordnung. Rhizota.

Die erwachsenen Weibchen von einer Gallerthülle umgeben, seßhaft; die Männchen, wie bei allen Rädertieren, freischwimmend.

I. Familie. Floscularidae.

1. *Floscularia* OKEN. Ich fand diese Gattung im Frühjahr weit häufiger als im Sommer, oft befestigt in den Gabeln der Blattabschnitte von *Utricularia*, nicht selten auch Männchen.

a) *Fl. coronetta* ÜBIST. Länge bis 1 mm. Hülle zylindrisch, sehr durchsichtig, ohne beigemengte Fremdkörper gewöhnlich nicht sichtbar. In einer Hülle sah ich zarte Algenfäden von *Oscillatoria tenuis* spiralig aufgewunden; manchmal steckt die Hülle zwischen Detritus und wird durch Beimengung von Teilchen desselben erkennbar. Öfter sah ich ein oder zwei Eier in der Hülle dem Fuße anliegend. April bis September.

Neben einem Weibchen erblickte ich ein Männchen (sehr klein, wie alle männlichen Rädertiere ohne Darmtraktus, mit zwei roten Augen). Ob ein im April 1903 gefundenes Männchen von 100 μ Länge und 16 μ Dicke mit zwei deutlichen Augen, ein anderes (August 1903) von 140 μ Länge auch hierher gehörten, konnte ich nicht ermitteln; ihre Bewegungen waren sehr rasch, der Penis deutlich bewimpert.

b) *F. cornuta* DOME. Länge 240 μ bis über 1 mm. Augen bei jüngeren Exemplaren gut sichtbar. In der langen, durchsichtigen Hülle sah ich oft Fäden von *Beggiatoa*, *Anabaena* und *Oscillatoria*. Schwenningen und Dürrhein an *Utricularia* sehr häufig. April bis September.

Einst beobachtete ich ein junges Weibchen mit kontrahiertem Fuß, ohne Hülle, von etwas über 100 μ Länge. Es zog sich oft zu einem Klumpen zusammen und sah dann aus wie ein voller Geldbeutel: aus dem zusammengefalteten Vorderteil ragten die etwa 80 μ langen Borsten des Cinglums hervor. Ergötzlich ist das Entfalten der 5 Lappen mit den Strahlenbüscheln. — Die Eier (Sommereier) finden sich meist ziemlich weit unten in der Hülle, dem Fuß anliegend, manchmal aber auch weiter oben: ein Ei war noch dem Körper angedrückt.

c) *F. ornata* EHREB. Länge 260—560 μ , des Eies 50 μ . Augen auch bei Erwachsenen gut sichtbar, jedoch nicht bei allen Exemplaren. An *Utricularia* in Schwenningen und Dürrhein, aber nicht so häufig wie vorige Art. April bis September.

d) *F. proboscidea* EHREB. Länge 460 μ bis 1 mm. Schwenningen und Dürrhein an *Utricularia* häufig. April bis September. — Ein 270 μ langes Exemplar fand ich grün gefärbt, jedenfalls durch aufgenommene Nahrung.

e) *Fl. regalis* HUDSON. Länge 340 μ . Nach WEBER die einzige Spezies mit sieben Zipfeln am Kopfrand. Schwenningen nur einmal gesehen: August 1903 im Moosweiher.

Das Exemplar stimmte nicht ganz mit WEBER'S Abbildung; die Buchten zwischen den Zipfeln waren nicht kahl, sondern mit Wimpern besetzt, wie bei *Fl. coronetta*; der Fuß war ganz gestreckt und zeigte nur im letzten Drittel Falten. — Schön konnte ich die Aufnahme der Nahrung beobachten. Ein grüner Schwärmer von *Vorticella nebulifera* kam in den Strudel und gab sich alle Mühe, demselben zu entrinnen, wurde aber mit Hilfe des langen Dorsalzipfels in den Mundtrichter geschoben. Schönes Tier.

f) *Fl. ambigua* HUDSON wurde von Herrn Forstmeister BILFINGER in Wasser vom Schwenninger Moor gefunden.

II. Familie. Melicertidae.

1. *Melicerta* SCHRANK. *M. ringens* SCH. Gehäuse 350 μ lang. Schwennungen und Dürrhein nicht häutig; nur einige Male gefunden. August 1902 und 1903.

2. *Limnias* SCHRANK. *L. ceratophylli* SCH. Gehäuse 400 μ lang. Schwennungen an *Utricularia* nur einmal gefunden. August 1902.

3. *Tubicolaria* LAMARCK. Räderorgan deutlich vierlappig, mit starken Randwimpern; zwei lange Lateralast. *T. najas* EHRENG. Hülle groß, 655 μ lang, unten 500 μ breit, das Tier gestreckt über 800 μ lang. In der Hülle sah ich vier Eier von etwa 50 μ Länge. Ich fand dieses prächtige Tier nur einmal (Juni 1903) an *Utricularia minor* im Moosweiher. Herr Forstmeister BILFINGER sah es in großer Menge in länger stehendem Wasser von dorthier. Sonst selten.

4. *Cephalosiphon* EHRENG. *C. limnias* EHRENG. Länge 600 μ . Gefunden Mai 1903 an *Utricularia minor* im Moosweiher.

5. *Oecyastes* EHRENG. a) *Oe. crystallinus* EHRENG. Länge älterer Tiere 540—600 μ , davon kommen auf den Fuß 300 μ , auf den Leib 240—300 μ ; das Räderorgan hatte 160 μ im Durchmesser und zeigte sehr deutlich die beiden Wimperkreise: Cingulum und Trochus. Junge Exemplare, deren Gallerthüllen ohne Färbemittel nicht sichtbar waren, maßen 200—280 μ . Ventralast deutlich, am Ende mit Spürhaaren besetzt. Innerhalb der Gallerthülle sah ich bei verschiedenen Tieren 11—20 Eier. Schwennungen ziemlich häufig, besonders im Sphagnetum, meist mit der Haftscheibe an ein Blatt von *Sphagnum cuspidatum* var. *plumosum* befestigt.

b) *Oe. pilula* WILLS. Zeichnet sich dadurch aus, daß die Gallerthülle mit eiförmigen, rotbraunen Kotpillen besetzt ist, die aber nicht so regelmäßig wie bei *Melicerta*, sondern mehr zerstreut und locker gefügt sind. Wohl Moorform! Seltener.

II. Ordnung. Bdelloida.

Familie Philodinidae.

Besonders häutig in schlammigen, größeren und kleineren Torfwässern, z. B. in den Kolken des Schwenniger Sphagnetums, im Graben mit Schwefelbakterien, auf der Dürrhein Grenze in seichten Torflachen und Torfgräben, auch im faulschlammigen Blindensee zwischen *Batrachospermum vagum*. Schon im ersten Frühling zahlreich vorhanden.

1. *Philodina* EHRENG. a) *Ph. roseola* EHRENG. Länge 450 μ . Nicht häufig. Gefunden August und September 1902.

b) *Ph. aculeata* EHRENG. Länge 360—450 μ . Sehr trüg. Moorform! Schwennungen und Schonach ziemlich häufig. April bis September.

c) *Ph. macrostyla* EHREBG. Länge 300 μ . Nicht selten in Schwenningen und Schonach. April bis September.

Je und je traf ich das Tier mit anhaftenden Fremdkörpern oder mit einer den Rumpf umgebenden Gallerthülle, in welcher sich Fremdkörper anlegen.

d) *Ph. citrina* EHREBG. Länge 300—380 μ . Schönes Tierchen; Schwenningen und Schonach sehr häufig. April bis September.

e) *Ph. megalotrocha* EHREBG. Länge 150—300 μ . Innere Teile sehr deutlich sichtbar. Schwenningen häufig zwischen Algen. April bis September.

2. *Rotifer* SCHRANK. a) *R. tardus* EHREBG. Länge 450 μ . Augen 4—6. in 2 Längsreihen gestellt, im Alter oft zerfallend. Schwenningen ziemlich selten. April bis September.

b) *R. triseccatus* WEBER, Länge 1—1,2 mm. Schwenningen und Schonach nicht selten. April bis September.

c) *R. elongatus* W. Länge 300—450 μ . Schwenningen und Schonach häufig. April bis September.

d) *R. actinurus* EHREBG. Länge 0,855—1,240 mm. Ganz merkwürdig ist bei diesem stabförmigen Wesen die Fortbewegung, bewirkt durch das fernrohrartige Ein- und Ausziehen des Fußes. Schwenningen und Dürrheim oft gefunden. August und September 1903 und 1905. Sonst selten!

e) *R. vulgaris* SCHR. Länge 200—800 μ . In allen Mooren häufig. März bis September.

Juli 1903 fand ich ein Tier von 350 μ Länge, in dessen Leibeshöhle sich ein Junges mit schönen Augen und einer Länge von 200 μ beständig drehte und wendete, so daß sein Kopf bald vorn bald hinten war. Die Geburt durch Zerreißen der Kloake konnte ich nicht beobachten.

f) *R. macrocerus* GOSSE. Länge 160—250 μ . Das Tier wippt beständig mit dem sehr langen Dorsaltaster, weshalb ihm BARTSCH den Namen *R. motacilla* beigelegt hat. Lebt pelagisch! Schwenningen und Dürrheim ziemlich häufig. April bis September.

g) *R. macrurus* EHREBG. Länge 450—800 μ . In allen Mooren häufig. April bis September.

3. *Callidina* EHREBG. a) *C. longirostris* JANSON. Länge 400—600 μ . Schwenningen und Dürrheim nicht selten. April bis September.

b) *C. Brycei* WEBER. Länge 200—400 μ . Seltener. April bis September.

c) *C. vorax* JANS. Länge 290—400 μ . Vorwiegend Moosform. — Öfters gefunden im Schwenninger Moor, massenhaft in *Hypnum fluitans* am Rand und auf dem Grund des periodischen Tümpels, einmal mit einem Ei (60 μ lang) im Leib und einer *Navicula* im Magen. April bis September.

III. Ordnung. Ploïma.

A. Illoricata.

I. Familie. Microcodidae.

1. *Microcodon* EHREB. Hirnganglion groß, violettrot; das violettrote Auge zwischen den beiden Hälften des Trochus.

M. clavus EHREB. Länge 216 μ . Schönes Tier mit großem Räderorgan; Bewegung sehr rasch. Nur einmal gefunden im Blindenseemoor: August 1902.

2. *Microcodides* BERGENDAL. *M. chloena* GOSSE. Länge 180—190 μ . Auge mäßig groß. rot, Körper durch den Eierstock ziemlich dunkel. Dieses seltene Rotator fand ich auf dem Wolfbauernmoor mehrmals: August 1903.

II. Familie. Asplanchnadae.

Die Gattung *Asplanchna* GOSSE habe ich in den Mooren nie gefunden!

1. *Asplanchnopus* DE GUERNE. *A. myrmeleo* EHREB. Länge 500 μ . Im Flachsmoor bei Veenhusen ziemlich häufig. August 1905.

2. *Ascomorpha* PERTY. *A. helvetica* P. Weibchen 180 μ lang, Männchen 90 μ lang. Beide im Moosweiher ziemlich häufig. August 1903. Sonst selten!

III. Familie. Synchaetadae.

Synchaeta EHREB. *S. tremula* EHREB. Länge 200 μ . Kreiselförmiges Tier mit zwei ohrförmigen seitlichen Lappen am Räderorgan und 4 Tastborsten auf der Fläche desselben. Schwimmt sehr unruhig in kreiselnden Bewegungen, heftet sich zuweilen mit dem Fuße an. April 1905 im Schwenninger Moosweiher ziemlich häufig.

IV. Familie. Triarthradae.

Fuß fehlt, die Tiere leben pelagisch.

Polyarthra EHREB. *P. platyptera* EHREB. Länge 120—150 μ . Macht mittels der als Krücken dienenden Fortsätze hüpfende Bewegungen. Schwenninger Moosweiher: August 1902 und Juli 1905 öfter gefunden.

V. Familie. Notommatadae.

1. *Taphrocampa* GOSSE. *T. annulosa* G. Länge 100—200 μ . Einer Asselraupe oder einem Bärtierchen ähnlich. Schwenningen und Schonach zwischen Moosen und an Pflanzen ziemlich häufig. Vorherrschend Moorform. Mai bis September.

2. *Notommata* GOSSE. a) *N. aurita* EHREB. Länge 250—300 μ . Schwenningen häufig zwischen Algen. Mai bis September.

b) *N. ansata* EHREB. Länge 200—240 μ . Ebenso.

3. *Copeus* GOSSE. a) *C. labiatus* G. Länge 600 μ . Kutikula oft mit einer Schleimhülle bedeckt, an welcher Fremdkörper, besonders Bakterien haften. Schwenningen häufig. Mai 1903.

b) *C. pachyurus* G. Länge über 3 mm. Schwenningen August 1903 selten! Von Herrn Forstmeister BILFINGER im Moorwasser gefunden.

4. *Proales* GOSSE. a) *P. deripiens* EHREB. Länge 100–150 μ . Das Auge besteht aus einem roten Becher mit heller Kristalllinse. Schwenningen und Schonach nicht häufig. August 1903.

b) *P. pteromyzon* EHREB. Länge 200 μ . Schwenningen je und je. Mai 1903.

c) *P. tigridia* GOSSE. Länge 170 μ . Schwenningen und Schonach je und je. April bis September.

5. *Furcularia* EHREB. a) *F. gracilis* EHREB. Länge 120 μ . Schwenningen selten. August 1903.

b) *F. longiseta* EHREB. Länge 200–250 μ . Schwenningen und Schonach häufig. April bis September.

c) *F. forficula* EHREB. Länge 150–250 μ . Schwenningen nicht selten. April bis September.

d) *F. lactistes*. Von Herrn Forstmeister BILFINGER im Moorwasser von Schwenningen gefunden.

6. *Eosphora* EHREB. 3 Augen: ein großes Hauptauge mit deutlicher Kristalllinse im Nacken und 2 kleine Stirnangen.

a) *E. digitata* EHREB. Länge 250 μ . Schwenningen je und je. Mai bis September.

b) *E. elongata* EHREB. Länge 350 μ . Schwenningen. Mai 1903.

c) *E. najas* EHREB. Länge 280 μ . Hauptauge elliptisch. Vom Gehirn sieht man deutlich 2 Nervenfasern zu den Frontalangen und einen zum Dorsaltaster gehen. Neben den Stirnangen sah ich noch die den jungen Tieren eigenen schwärzlichen Pigmentflecken. Schwenningen nicht selten. Mai bis September.

7. *Diglena* EHREB. a) *D. circinator* GOSSE. Länge 190–250 μ . Zehen zuweilen ungleich lang. Das Tier spreizt sie oft und macht zuckende Bewegungen. Schwenningen öfter gefunden, besonders zwischen *Mougeotia gnuxifera*, Schonach mehrmals. Sonst selten! Mai bis September.

b) *D. catellina* EHREB. Länge 140 μ . Nimmt oft eine ganz charakteristische Stellung an: es befestigt sich mit den Zehen und bengt sich wagrecht nach vorn. Schwenningen und Schonach sehr häufig. April bis September.

c) *D. uncinata* MILNE. Länge bis 300 μ . Gestalt spindelförmig, auf dem Rücken gewölbt. Zwei kleine, rote Stirnangen. Fuß kurz, Zehen sehr lang, nach hinten voneinander abstehend, wenig nach der Ventralseite gekrümmt, nahe dem Ende eingeschnürt. Nicht häufig. Schwenningen August und September 1902.

d) *D. forcipata* EHREBG. Länge bis 300 μ . Schwenningen nicht häufig. Juni 1903.

e) *D. dromius* GLASCOTT. Von Herrn Forstmeister BILFINGER im Wasser vom Schwenninger Moosweiher gefunden. August 1903.

B. Loricata.

I. Familie. Rattulidae.

1. *Mastigocerca* EHREBG. a) *M. bicornis* EHREBG. Länge 400—500 μ . Schwenningen nicht häufig: August und September 1902. Flachsmoor bei Veenhausen: August 1905.

b) *M. stylata* GOSSE. Länge 140 μ . Schwenningen häufiger. Mai bis September 1902.

c) *M. carinata* EHREBG. Länge 260—320 μ . Schwenningen und Dürrheim häufig. April bis September.

d) *M. rattus* EHREBG. Länge 300 μ ; davon kommen auf die Zehe 140 μ . In den Magendrüsen sah ich ziemlich große Öltröpfchen. Schwenningen je und je. April bis September.

e) *M. lophoëssa* GOSSE. Länge 230 μ , davon auf die Zehe 120 μ . Schwenningen selten: August 1903 im periodischen Tümpel.

2. *Coelopus* GOSSE. a) *C. porcellus* G. Länge 150—330 μ . Häufig in allen Mooren. April bis September.

b) *C. tenuior* G. Länge 200—250 μ . Ebenso.

c) *C. stylatus* EYFERTH. Länge 270 μ . Abfluß des Wolfbauernmoors: September 1902.

3. *Rattulus* EHREBG. *R. cimolius* GOSSE. Länge 100 μ . Schonach je und je. April bis September.

II. Familie. Dinoocharidae.

1. *Dinoocharis* EHREBG. a) *D. paupera* E. Länge 265 μ . Schonach nicht häufig: August 1903.

b) *D. pocillum* E. Länge 200—320 μ (1 Exemplar mit Fuß 280 μ , ohne Fuß 160 μ). Häufig in allen Mooren. April bis September. Vorwiegend Moorform.

c) *D. tetractis* E. Länge 240—380 μ . In allen Mooren häufig, Schonach oft massenhaft. April bis September. Ob teilweise Moorform?

2. *Scaridium* EHREBG. *S. longicaudum* EHREBG. Länge 320—380 μ (EYFERTH 330 μ), Länge des Eies 70—75 μ (EYFERTH 50 μ). September 1903 fand ich ein Männchen von 120 μ Länge mit ziemlich großem Auge. Dasselbe ist von merkwürdiger Gestalt. S. WEBER, Plate 20, Fig. 15 und 16. Oft sah ich das Weibchen sonderbare Sprünge machen. Muskeln des Fußes deutlich quer gestreift. — In allen Mooren häufig. April bis September.

3. *Stephanops* EHRBG. a) *St. muticus* EHRBG. Länge 140—170 μ (EYFERTH gibt 100 μ an). In allen Mooren häufig. April bis September.

b) *St. intermedius* BARN. Länge 150 μ . Seltener. April bis September.

c) *St. lamellaris* EHRBG. Länge bis 160 μ . Zwischen Wasserpflanzen in allen Mooren ziemlich häufig. April bis September.

d) *St. virrhatus* E. Länge etwa 100 μ . Seltener. April bis September.

e) *St. longispinatus* TATEM. Länge 84—92 μ (nach WEBER, der nur 2 Exemplare im Genfer botanischen Garten erbeutete, 140—160 μ . S. Plate 20 Fig. 24. Die geringere Größe ist jedenfalls als Moorform aufzufassen). Mit starkem, etwa in der Mitte eingefügtem Rückendorn, welcher die Körperlänge hinten weit überragt. Der Fuß trägt zwei kurze Zehen, an deren Basis auf der Rückenseite einen Dorn. — Im Schwenninger Moor nie gefunden, im Blindensee August 1903, jedoch nicht häufig. Ein Exemplar kroch längere Zeit an einem *Sphagnum*-Blatt herum und wippte dabei fortwährend mit dem Rückendorn auf und ab.

III. Familie. Salpinidae.

1. *Diaschiza* GOSSE. a) *D. semiaperta* G. Länge 230—300 μ . Auf allen Mooren gemein zwischen Algen. März bis September.

b) *D. lacunculata* O. F. MÜLLER. Länge 80—110 μ . Sehr beweglich: befestigt sich oft mit einer Zehe und dreht sich, einen Kegel beschreibend, auf dem Befestigungspunkt. In allen Mooren, auch den ostfriesischen, außerordentlich häufig. März bis September.

c) *D. calva* GOSSE. Länge 150—170 μ . In allen Mooren häufig unter Algen. März bis September.

2. *Salpina* EHRBG. An Algen und *Utricularia* fand ich oft Eier dieser Gattung angeheftet.

a) *S. mucronata* EHRBG. Länge 160—250 μ . Eier 80 μ lang. In allen Mooren häufig. März bis September.

b) *S. brevispina* EHRBG. Länge 160—200 μ . Schwenningen nicht häufig. April bis September.

c) *S. spinigera* EHRBG. Länge 250 μ . Schwenningen nicht häufig. Mai bis September.

d) *S. centralis* EHRBG. Länge 200 μ . Schwenningen je und je. April bis September.

IV. Familie. Euchlauridae.

Ein rotes, ovales oder kugelförmiges Auge.

Euchlanis EHRBG. a) *E. triquetra* E. Länge 360—500 μ . Innere Teile sehr deutlich sichtbar, besonders auch die Seitenkanäle mit je 4 Wimperfackeln und die stark quer gestreiften Längs-

muskeln. Magen oft mit *Navicula* u. a. Diatomeen erfüllt. — Eine prächtige Erscheinung! Schwenningen und Schonach häufig zwischen *Utricularia*, *Mougeotia* und andern Algen. April bis September.

b) *E. deflexa* GOSSE. Länge 500 μ . Schwenningen Mai 1903. Nicht häufig.

c) *E. dilatata* EHRENG. Länge 270—350 μ . Im Moor nicht häufig. Mai bis September. Sonst gemein, auch marin.

V. Familie. Cathypnadae.

Ein querovalcs Auge.

1. *Cathypna* GOSSE. *C. luna* EHRENG. Länge 180—200 μ . In allen Mooren häufig zwischen Algen. Juni 1903 fand ich ein Männchen von 95 μ Länge.

2. *Distyla* ECKSTEIN. *D. Gissensis* ECKST. Länge 140 μ . Schwenningen und Schonach nicht häufig. Mai bis September.

3. *Monostyla* EHRENG. a) *M. lunaris* EHRENG. Länge 150—180 μ . In allen Mooren häufig. März bis September.

b) *M. bulla* GOSSE. Länge 200 μ . In allen Mooren zwischen Algen und vegetabilischem Detritus nicht selten. April bis September.

c) *M. cornuta*. Der vorigen Art ähnlich und oft mit ihr verwechselt. Von Herrn Forstmeister BILFINGER im Wasser von Schwenningen gefunden. August 1903.

VI. Familie. Coluridae.

Augen 2 oder 4.

1. *Colurus* EHRENG. Gewöhnlich 2 Augen.

a) *C. grallator* GOSSE. Länge 80 μ . Schwenningen je und je. April bis September.

Mit dem Fuße befestigt macht das Tierchen heftige Bewegungen, wohnum sich loszureißen.

b) *C. bicuspidatus* EHRENG. Länge 80 μ . Einmal mit rötlichem Panzer gefunden. In allen Mooren häufig. April bis September.

c) *C. deflexus* E. Von Herrn Forstmeister BILFINGER im Wasser von Schwenningen gefunden. August 1903.

2. *Monura* EHRENG. *M. dulcis* EHRENG. Länge 85—100 μ . In allen Mooren gemein zwischen Algen. März bis September.

Rädert mit vorgestrecktem schnabelförmigen Dorsaltaster.

3. *Mctopidia* HUDSON und GOSSE. Meist durchsichtig und glatt.

a) *M. acuminatu* EHRENG. Länge etwa 100 μ ; 2 Augen mit lichtbrechenden Kugeln. Schwenningen nicht häufig. Mai 1903.

b) *M. solidus* GOSSE. Länge 140—170 μ . Kopf mit 2 lateralen Stirn- augen. Schwenningen nicht selten. März bis September.

c) *M. oralis* ECKSTEIN = *Lepadella oralis* EHRENG. Länge 100 μ . Augenlos. In allen Mooren sehr gemein. März bis September.

d) *M. triptera* EHREB. 2 Augen. Von Herrn Forstmeister BILFINGER im Wasser von Schwenningen gefunden. August 1903.

VII. Familie. Pterodinadae.

Gehören zu den schönsten Rädertieren.

Pterodina EHREB. Die Stirne trägt an den Seiten des intertrochalen, unbewimperten Kopfkegels 2 rote Augen mit lichtbrechenden Körpern. Wassergefäße und Längsmuskeln sehr deutlich, letztere quergestreift, besonders schön die Kopfrefraktoren.

a) *P. macronota* GOSSE. Länge 140 μ . Schwenningen nicht häufig. Gefunden August und September 1902 und 1903.

b) *P. patina* EHREB. Länge 180—220 μ . Liegt oft längere Zeit still. Schwenningen häufig zwischen Algen, April bis September.

c) *P. elliptica* EHREB. Länge 200 μ . Schwenningen seltener. August und September 1902.

VIII. Familie. Brachionidae.

Ein großes Nackenauge. Seitenkanäle gut sichtbar, mit je 4 Wimperfackeln. Die Eier bleiben nach dem Ablegen am hintern Panzerende hängen.

Brachionus EHREB. Wappentierchen. *B. Bakeri* EHREB. Länge 270—400 μ , des Eies 70—110 μ . Schwenningen und Schonach sehr häufig. März bis September.

Ich traf das Tier im August und September sehr oft mit 1—8 weiblichen Sommereiern, in denen man im fortgeschrittenen Stadium die Jungen gut beobachten konnte. Deutlich schimmerte das rote Auge durch, sowie auch der Panzer mit seinen Dornen. Die Cilien waren in lebhafter Bewegung. In einem Ei waren die Bewegungen besonders stark, und ich konnte beobachten, wie die Eischale platzte, das Junge ausschlüpfte, kurze Zeit ruhig dalag und dann plötzlich rasch davonschwamm. Von 8 Eiern, die ein Weibchen bei sich trug, waren nach 1 Stunde 1, nach 18 Stunden 3, nach 26 Stunden 5 leer.

Das Tier befestigt sich oft mit den Zehen und dreht sich wie ein schief stehender Kreisel auf dem Befestigungspunkt; zuweilen liegt es auch auf dem Bauche und schlägt mit dem Fuß um sich.

IX. Familie. Anuraeadae.

Fuß fehlt; die Tiere leben pelagisch und sind vortreffliche Schwimmer, selten unbeweglich. Ein ovales Auge; Seitenkanäle mit je 4 Wimperfackeln.

Anuraca EHREB. a) *A. aculeata* EHREB. Länge 210—250 μ (ohne Dornen 140—155 μ), Breite 88—95 μ ; Eier 72—76 μ lang, 58—60 μ dick. Das Weibchen trägt oft 1—2 Eier am Panzer mit. Schwimmt unter schwerfälligen, wackelnden Drehungen. Schwenningen sehr häufig, besonders im Moosweiher und periodischen Tümpel; meist findet man aber leere Panzer, seltener lebende Tiere. April bis September.

Ebenfalls häufig ist im Schwenninger Moor die Varietät *calga* EHRBG., bei welcher von den Hinterdornen des Panzers stets einer reduziert ist.

b) *A. cochlearis* GOSSE. Länge mit Dorn, 160—190 μ (dieser allein 50 μ lang), Breite 84 μ . Schwenningen öfter lebend gefunden. August und September 1902; Juli 1905.

X Familie. Anapodidae.

Fuß fehlt. Tiere stets freischwimmend, pelagisch lebend. Ein rotes Auge; Seitengefäße mit je 2 Wimperfackeln.

Anapus BERGENDAL. a) *A. testudo* LAUTERB. Länge 120 μ . Schwenningen und Dürrheim oft in Menge gefunden. Mai bis September 1902.

b) *A. oralis* BERG. Länge 120—136 μ . Etwas schlanker als vorige Art. Schwenningen und Dürrheim nicht selten. April und Juni 1903.

Anhang zu den Rädertieren:

Ordnung Gastrotricha.

Diese ungemein interessante Abteilung weist im Moor zahlreiche Vertreter auf, zumal aus der Gattung *Chaetonotus*; besonders häufig fand ich solche in Schwenningen, etwas seltener in Dürrheim und Schonach, häufig aber auch in den ostfriesischen Mooren. Sie erscheinen schon im Frühling, erreichen ihr Maximum jedoch im Sommer.

Die Gastrotrichen legen nur Dauereier, welche ellipsoid, seltener glatt, meist zum Zweck der Verankerung mit feineren oder größeren, ein- oder mehrspitzigen Stacheln besetzt sind. Je und je sah ich solche von *Chaetonotus maximus*: sie sind dicht mit vierkantigen Stacheln besetzt und erreichen eine Länge von 70 μ . Die Gastrotricheneier werden stets an versteckten Plätzen, in Ostracodenschalen, zwischen Algen und anderen Pflanzen, abgelegt. Häufig fand ich an solchen Orten mit feinen Borsten besetzte Eier, deren Artangehörigkeit ich jedoch nicht bestimmen konnte. Die Maßverhältnisse einiger sind: Länge 44 μ , Breite 32 μ ; ferner 60 : 30 μ , 56 : 29 μ — wohl meist *Chaetonotus*-Arten angehörig.

1. *Ichthydium* EHRBG. Körper mit Gabelschwanz und völlig glatter Haut.

a) *I. podura* O. F. MÜLLER. Länge 70—80 μ . Die weiche Haut, auf welcher sich zwei vordere und zwei hintere Tastborsten deutlich abheben, legt sich bei Biegungen des Leibes in wulstige Falten. Schwenningen und Dürrheim häufig zwischen *Chara* und anderen Algen, *Lemna*, *Potamogeton pusillus* und *Utricularia*. In den Schonacher Mooren nicht so häufig, auch in den ostfriesischen je und je gefunden. April bis September.

b) *I. sulcatum* A. C. STOKES. Länge 100—180 μ (ZELINKA: 107—186 μ). Ein Tier von 100 μ Länge hatte einen unverhältnismäßig großen Kopf, war also noch sehr jung. Der langgestreckte Körper ist an den Seiten flügelartig verbreitert (wie mit einem Flossensaum versehen), hinten an den Seitenrändern eingezogen, auf Rücken und Seiten tief querfurchig, jedenfalls an den Rändern mit seichten Querrunzeln.

Ich fand dieses bei uns gewiß seltene, von ZELINKA nur aus Nordamerika angeführte Tier im August 1903 nicht selten im

Schwenninger Moor, und zwar in den Sümpfen an der Dürrheimer Grenze und auf Villinger Markung zwischen *Chara*, *Utricularia* und andern Wasserpflanzen, Juli 1905 auch in der oben genannten Schlenke des Wolfbauernmoors. Ob Moorform?

2. *Lepidoderma* ZELINKA. Körper mit Gabelschwanz, Haut mit Schuppen oder Höckern.

a) *L. squamatum* DÜJ. Länge 120—200 μ . Schwenningen und Dürrhein je und je. April bis September.

b) *L. ocellatum* METSCH. Länge 100—140 μ . Kopf mit zwei stark lichtbrechenden Körperchen (Augen). Schwenningen und Schonach (Schlenke des Wolfbauernmoors) je und je. April bis September.

3. *Chaetonotus* EHRRG. Körper mit einfacher Schwanzgabel. Haut mit Stacheln besetzt.

a) *Ch. marinus* EHRRG. Länge 110—235 μ (ZELINKA 112—225 μ). Schwenningen häufig, besonders zwischen *Chara fragilis*, anderen Algen und *Sphagnum*. April bis September.

Merkwürdig war ein riesiges Exemplar von gegen 240 μ Länge, welches ich Juli 1905 im Moosweiher fand. Magen und Darm (nicht aber die Speiseröhre) waren wunderschön lasurblau gefärbt. Der Inhalt derselben (Algen) schimmerte grünlich durch und wurde während der Beobachtung durch den After ausgestoßen. An Krankheit war wohl nicht zu denken, da das Tier äußerst lebhaft umherschwamm.

b) *Ch. brevispinosus* ZEL. Länge 90—150 μ . Vorn am Kopf liegen neben dem Mundborstenkranz rückenwärts zwei kleine, rundliche und weiter seitwärts zwei größere ovale Körper, erfüllt mit schwarzen Punkten — wohl 4 Augen. Schwenningen im Moosweiher und andern Torfwässern nicht selten; ebenso im Veenhuser Moor. Mai bis September.

c) *Ch. hystrix* METSCH. Länge 112—120 μ . Die sehr kräftigen, nicht dicht stehenden, dreikantigen, stark gekrümmten Stacheln erheben sich am Hinterrand der dreilappigen, kurz spießförmigen, Blättern ähnlichen Schuppen (bei der Bestimmung deutlich gesehen). Schwenningen und Schonach nicht selten, besonders zwischen Wasserpflanzen. Mai bis September. Sonst selten (nach ZELINKA in Graz nicht selten).

d) *Ch. similis* ZEL. Länge 144—220 μ . Schwenningen häufig, besonders im Moosweiher; Schonach je und je, besonders Schlenke des Wolfbauernmoors. Mai bis September.

Den riesigen *Chaetonotus Schultzei* METSCH. habe ich nicht gefunden!

e) *Ch. larns* O. F. MÜLLER. Länge 90—180 μ (ZELINKA 90—150 μ). Schwenningen und Dürrhein häufig, zwischen Fadenalgen, *Chara*, *Lemna* und *Utricularia* hinschleichend. Der rundliche Kopf macht mit seinen seitlichen

Haarbüscheln den Eindruck eines Katzenkopfs mit Schnurrhaaren, worauf auch EHRENBURG hinweist. Häufig sieht man das Tierchen den Körper seitlich stark biegen und rasch wieder gerade strecken.

f) *Ch. persetosus* ZEL. Länge 80 μ . Kleine zierliche Form. Schwenningen häufig zwischen *Chara*, *Lemna* und *Utricularia*. April bis September.

g) *Ch. macrochaetus* ZEL. Länge 80—108 μ . Schwenningen zwischen *Chara fragilis*. Dürnheim zwischen *Chara hispida* nicht selten. Mai bis September 1902 und 1903.

Die folgenden Ordnungen und Klassen konnten wegen Zeitmangels nicht viel berücksichtigt werden; nur nebenbei wurden einige Angehörige derselben bestimmt und sollen in Kürze hier angeführt werden.

Turbellaria, Strudelwürmer.

Von Rhabdocoeliden fand ich folgende nicht selten: *Mesostoma Ehrenbergi* O. SCHMIDT, wohl unser schönster Süßwasserstrudelwurm, *M. lingua* O. SCH., *M. viridata* M. SCHULTZE; häufig *Vortex viridis* M. SCH., je und je *Microstoma lineare* O. SCH., meist mit reicher Knospenbildung in längen Ketten. wie auch *Stenostoma leucops* O. SCH. und häufig *Catenula Lemnae* DUGÈS, ebenso *Vortex truncatus* EHRENBURG.

Die Unterordnung der Dendrocoelen ist im Moor spärlich vertreten. Von Planarien begegnete mir April 1905 im Schwenninger Moosweiher die schwärzliche *Planaria torva*, 2 cm lang, ziemlich dick; im Abfluß des Wolfbauernmoors im Turntal zwischen *Juncus supinus* var. *fluitans* die graubraune, hinten schwach zugespitzte, am Kopf geöhrt *Planaria alpina* DANA (August 1902), ein Relikt aus der Eiszeit, das sich nach VOGT in die obersten Bachläufe zurückgezogen hat, gedrängt durch *P. cornuta* und diese wieder durch *P. gonocephala*.

Die Ordnung der Nematoden oder Fadenwürmer ist in den Torfwässern reichlich vertreten. Außer dem überall häufigen *Dorylaimus stagnalis* DUJ. habe ich nur *Diplogaster rivalis* LEYDIG aus einem Torfgraben bestimmt.

Von Hirudineen fand ich *Hirudo medicinalis* in einem mit *Chara hispida* besetzten Sumpf auf Dürnheimer Markung (wohl eingesetzt!), *Aulostomum gulo*, *Nephele vulgaris* sehr häufig zwischen Wasserpflanzen (in Gläsern gehalten, sah ich im Frühling die von FRÜH-SCHRÖTER als „Hochmoortönnechen“ — ob sie wirklich als Kennzeichen des Hochmoors gelten können? — bezeichneten Kokons an den Wänden), *Clepsine sexoculata* an Wasserpflanzen (besonders häufig in den Blattscheiden von *Sparganium erectum*), sehr oft aber auch auf den Gehäusen von *Limnaea stagnalis* und *Planorbis marginatus*, deren Bewohnerinnen sie aussaugt.

Oligochaeta.

Aus der Familie Tubificidae macht sich im Schlamm der Torfwässer häufig *Limnodrilus Udekemianus* CLAP. durch seine webenden Bewegungen bemerkbar. Massenhaft fand ich ihn im Sapropel des Moosweihers und namentlich eines Stichgrabens auf Villinger Markung. Juli 1905.

Reicher vertreten ist im Moor die

Familie Naïdidae.

Stylaria lacustris L. = *Naïs proboscidea* MÜLLER. je und je zwischen Fadenalgen, *Chara*, *Lemma*, *Utricularia*; an ähnlichen Orten ziemlich häufig *Naïs longiceta* EHRLG. Sehr häufig begegnete mir *N. lurida* TIMM., oft mit Detritus bedeckt: im Magen eines jungen Exemplars sah ich *Cosmarium margaritifera*. Ebenfalls häufig ist *Naïs elinguis* MÜLLER.

Öfter fand ich eine Naïde, die ich nach meinen Werken nicht sicher bestimmen konnte. Auf dem Rücken 2 Reihen Hakenborsten, je 4 in einer Gruppe beisammen (Haken zweispitzig), an den Seiten je 2 Reihen einzeln stehender, gefiederter Haarborsten. Körper hell, durchsichtig, Blutnlauf schön sichtbar. Lymphkörperchen sehr deutlich, 2 Augen. — Die Diagnose stimmt zu *N. uncinata* OERST., ausgenommen die 2 Augen. — An dieser und anderen Naïden traf ich, wie auch an dem weiter unten genannten *Chaetogaster nicens* und *Acolosoma quaternarium* sehr oft und zwar den Rückenborsten aufsitzend die bei den Vorticellidinen angeführte *Rhabdostyla brevipes* var. *epinaïs*.

Dero digitata OKEN selten zwischen Wasserpflanzen: *Chaetogaster nicens* EHRLG. je und je: sehr häufig *Acolosoma quaternarium* EHRLG. mit roten Öltröpfen in der durchsichtigen Haut. Diese läßt sehr deutlich die inneren Teile durchschimmern: Darm, Nephridien mit Wimperflammen, das kontraktile Rücken- und das nicht zusammenziehbare Bauchgefäß mit den Querschlingen.

III. Kreis. Arthropoda, Gliederfüßler.

I. Klasse. Crustaceae, Krebstiere.

Es wäre von großem Interesse, unsere Moore in bezug auf diese wichtige, in den Torfwässern stark vertretene, an der Sapropelbildung vorzugsweise beteiligte Klasse gründlich zu untersuchen. Herr Dr. E. WOLF am Senckenbergischen Museum in Frankfurt hatte die Güte, bei Ausarbeitung seiner preisgekrönten Schrift über die Copepoden Württembergs das Schwenninger Moor zu durchforschen und mir nachfolgende Zusammenstellung seiner diesbezüglichen Funde zu übergeben.

Die Copepoden des Schwenninger Torfmoors.

Von Dr. E. Wolf.

Wie alle unsere Torfmoore, so ist auch das Schwenninger Moor sehr reich an Copepoden. Die naheliegende Ansicht, daß sich wohl die meisten Copepodenarten in den größeren Wasseransammlungen, wie z. B. in den Moosweihern finden werden, bewahrheitet sich in keiner Weise, sondern die kleinen Gräben und Pfützen, wie sie sich vom Zollhäusle bis in die Nähe von Schwenningen zu Hunderten finden, sind der Lieblingsaufenthalt der kleinen Kruster. Im Jahre 1902 hatte ich zweimal Gelegenheit, Copepodenmaterial aus diesem Torfmoor zu untersuchen. Ich verdanke dasselbe der Freundlichkeit des Herrn Oberlehrer SCHLENKER in Cannstatt.

Da sich aber die meisten Arten in kleinen Transportgefäßen nur kurze Zeit am Leben erhalten lassen, und bei dem Fang nicht ausschließlich auf das

Copepodenmaterial Rücksicht genommen werden konnte, so gelang es mir nur sechs verschiedene Arten nachzuweisen, von welchen fünf auf die Cyclopiden und eine auf die Harpacticiden entfielen. Immerhin waren unter diesen solche interessante Formen, daß ich im Jahre 1903 selbst zweimal die verschiedensten Teile des Schwenninger Torfmooses einer genaueren Untersuchung unterzog. Dasselbe geschah das erstemal am 24. März 1903 und das zweitemal am 15. September 1903.

Meine Befunde lassen sich wohl am besten in Form einer Tabelle zusammenfassen. Es ist darin auf die Zahl der vorhandenen ♀ und ♂, auf Eibildung, Färbung und etwaige Parasiten Rücksicht genommen worden.

Da die Feststellung der im Jahre 1902 vorhandenen Copepoden keine Art enthält, die sich nicht auch im Jahre 1903 vorgefunden hätte, so kann ich mich wohl damit begnügen, die Ergebnisse des Jahres 1903 zur Darstellung zu bringen. Aus diesen Aufzeichnungen geht folgendes hervor: Im Schwenninger Moor ist von den Copepoden die Familie der Centropagiden nicht vertreten, die Familie der Cyclopiden zählt 14, die der Harpacticiden 6 Vertreter; es sind demnach bis jetzt 20 verschiedene Copepodenarten nachzuweisen gewesen, eine Zahl, die in Württemberg von mir nur noch im Itzelberger Moor und im Federseeeried festgestellt werden konnte. Ferner bemerken wir, daß manche Arten, die im Frühjahr zahlreich vorhanden waren, im Herbst vollständig fehlen und umgekehrt. Der Kontrast wäre wohl noch größer gewesen, wenn eine der Untersuchungen im Hochsommer vorgenommen worden wäre. Meine bisherigen Erfahrungen kann ich in dem Satze zusammenfassen, daß im Sommer die Zahl der Individuen sehr groß ist, die Zahl der Arten aber hinter derjenigen von Spätherbst bis Frühjahr zurücksteht.

Es erscheint vollkommen gerechtfertigt, die Copepoden nach der Zeit ihres Vorkommens in folgende Abteilungen zu gliedern:

1. perennierende Arten, d. h. solche, die das ganze Jahr hindurch in Fortpflanzung angetroffen werden können;
2. Sommerformen, d. h. solche, die ihre Hauptfortpflanzung im Sommer haben, im Winter aber vollständig fehlen;
3. Winterformen, d. h. solche, die im Sommer nicht aufzufinden sind, im Winter aber sich lebhaft fortpflanzen.

Zu 1. wären von den aufgezählten Arten zu rechnen: 1. *Cyclops bicuspidatus* (obwohl er am 15. September nicht vorhanden war, siehe Bemerkung); 2. *Cycl. vernalis* (am 15. September auch noch nicht vollständig erwachsen); 3. *Cycl. viridis*; 4. *Cycl. fuscus*; 5. *Cycl. albidus* (an den meisten Orten); 6. *Cycl. serrulatus*; 7. *Cycl. affinis*; 8. *Cycl. fimbriatus*; 9. *Cycl. phaleratus*; 10. *Canth. northumbrius* (?)

Zu 2: 1. *Cycl. leuckarti*; 2. *Cycl. dybowskii*; 3. *Cycl. languidus* (vielleicht auch zu 1); 4. *Cycl. varicans*; 5. *Cycl. bicolor*; 6. *Canth. minutus* (?); 7. *Canth. crassus* (?) (das Verhalten dieser beiden sehr verschieden).

Zu 3: 1. *Canth. staphylinus*; 2. *Canth. gracilis*; 3. *Canth. mikrosta-
phylinus*.

24. März 1903.

Name der Art	Fortpflanzungsverhältnisse		Bemerkungen
	♀	♂	
1. <i>Cyclops teuckarti</i> CLAUS	Fehlend.	—	—
2. <i>Cyclops dybowskii</i> LANDE	Ziemlich viele, erst Eier in den Ovarien.	auch ♂.	Einige in Kopulation angetroffen.
3. <i>Cyclops bicuspidatus</i> CLAUS	Nicht sehr viele, einige mit Eisäcken.	einige ♂.	—
4. <i>Cyclops vernalis</i> FISCHER	Nur wenige ♀, diese mit Eiern im Ovarium.	auch ♂.	—
5. <i>Cyclops languidus</i> SARS.	Nicht sehr viele, einige mit Eisäckchen.	einige ♂.	Hier die 1. Antennen 16gliedrig.
a) var. <i>nanus</i> SARS.	Fehlend.	—	—
6. <i>Cyclops vividus</i> JU- RINE	Ziemlich viele, einige mit Eisäckchen.	einige ♂.	Die meisten mit Chlorangium besetzt.
7. <i>Cyclops varicans</i> SARS. var. <i>rubens</i> WOLF	Fehlend.	—	—
8. <i>Cyclops bicolor</i> SARS.	Fehlend.	—	—
9. <i>Cyclops fuscus</i> JU- RINE	Nicht sehr viele.	selten.	Typisch blau gefärbt.
10. <i>Cyclops albidus</i> JU- RINE	Einige ♀, diese mit Ei- säcken.	sehr selten.	—
11. <i>Cyclops serrulatus</i> FISCHER	Nicht sehr viele, meist mit Eisäckchen.	selten.	—
12. <i>Cyclops affinis</i> SARS.	Fehlend.	—	—
13. <i>Cyclops fimbriatus</i> FISCHER	Nicht viele, meist erst vorgeb. Eier i. Ovarium.	sehr selten.	—
14. <i>Cyclops phaleratus</i> KOCH	Sehr zahlreich, aber selten mit Eisäcken.	viele ♂.	—
15. <i>Canthocamptus</i> <i>staphylinus</i> JURINE	Ziemlich viele, meist mit Eisäcken oder Eiern im Ovarium.	auch ♂.	Die meisten ♀ haben Spermatophoren an- hängen.
16. <i>Canth. minutus</i> CLAUS	Fehlend.	—	—
17. <i>Canth. crassus</i> SARS.	Fehlend.	—	—
18. <i>Canth. northumbri- cus</i> BRADY	Nicht sehr viele, einige tragen einen Eisack.	selten.	Rotbraun gefärbt.
19. <i>Canth. gracilis</i> SARS.	Fehlend.	—	—
20. <i>Canth. mikrosta- phylinus</i> WOLF	Ziemlich viele ♀, aber kein Eisack mehr vor- handen.	einige ♂.	Braun gefärbt.

15. September 1903.

Name der Art	Fortpflanzungsverhältnisse		Bemerkungen
	♀	♂	
1. <i>Cyclops leuckarti</i> CLAUS	Sehr wenig und ohne Eianlage.	sehr selten.	—
2. <i>Cyclops dybowskii</i> LANDE	fehlend.	—	—
3. <i>Cyclops hieuspidatus</i> CLAUS	fehlend.	—	Es sind sehr viele halberwachsene rötlich gefärbte Cyclopiden vorhanden, die wahrscheinlich hierher gehören.
4. <i>Cyclops vernalis</i> FISCHER	fehlend.	—	
5. <i>Cyclops languidus</i> SARS.	Nicht sehr viele, in den Eiern meist entwickelte Nauplien.	—	—
a) var. <i>nanus</i> SARS.	Einige ♀ mit nur 11 Gliedern an den 1. Antennen.	—	—
6. <i>Cyclops viridis</i> JURINE	Zahlreich, einige mit Eisäcken.	auch ♂.	An den 1. Antennen sitzen des öfteren Acineten.
7. <i>Cyclops varicans</i> SARS. var. <i>rubens</i> WOLF	Sehr selten, diese aber nur mit 11gliedr. ersten Antennen.	—	Rot gefärbt.
8. <i>Cyclops bicolor</i> SARS.	Nicht sehr viele, meist mit Eiballen.	sehr selten.	—
9. <i>Cyclops fuscus</i> JURINE	Ziemlich viele, aber noch ohne Eibildung.	auch ♂.	Manche Tiere noch nicht ganz erwachsen.
10. <i>Cyclops albidus</i> JURINE	Fehlend.	—	—
11. <i>Cyclops serrulatus</i> FISCHER	Zahlreich, meist mit Eisäckchen, manche dazu noch Eier im Ovarium.	viele ♂.	—
12. <i>Cyclops affinis</i> SARS.	Nicht viele, mit Eisäckchen od. Eiern i. Ovarium.	sehr selten.	Nur 4 Eier im Eisack.
13. <i>Cyclops fimbriatus</i> FISCHER	Ziemlich zahlreich, meist mit Eisäckchen.	auch ♂.	4—6 Eier im Eisack.
14. <i>Cyclops phaleratus</i> KOCH	Nur wenige ♀, diese mit Eisäcken.	sehr selten.	—
15. <i>Canthocamptus staphylinus</i> JURINE	♀ fehlen noch vollständig.	ziemlich viele ♂.	—
16. <i>Canth. minutus</i> CLAUS	Ziemlich zahlreich, entweder mit Eisack oder mit Eiern im Ovarium.	auch ♂.	Einige in Kopulation.
17. <i>Canth. crassus</i> SARS.	Nur wenige, und diese ohne Eianlage.	einige ♂.	Ein Paar in Kopulation.
18. <i>Canth. northumbriacus</i> BRADY	Nur einige ♀, aber ohne Eianlage.	—	—
19. <i>Canth. gracilis</i> SARS.	Einige ♀, aber ohne Eianlage.	einige ♂.	Das erste Segment hellrot, die übrigen gelb gefärbt.
20. <i>Canth. mikrosta- phylinus</i> WOLF .	Fehlend.	—	Die Beschreibung dieser neuen Art siehe an anderer Stelle.

Cladocera, Wasserflöhe.

Daphnia pulex DE GEER sehr häufig (August 1902 sah ich ein Weibchen mit Sommereiern im Brutraum), *Simocephalus retulus* MÜLLER sehr häufig, *Moina brachiata* BAIRD nicht selten: *Alona quadrangularis* B. häufig; *Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER sehr häufig, besonders zwischen Algen, wie *Ulothrix subtilis* und *Microspora stagnorum* (April 1902 fand ich oft Tiere mit 2 Sommereiern im Brutraum; Juni 1903 ein Ephippium mit einem Dauerei im periodischen Tümpel, August 1903 wiederholt Ephippien im Moosweiher).

Asellus aquaticus L. fand ich im Schwenninger und Dürheimer Moor öfter.

II. Klasse. Arachnoidea, Spinnentiere.

I. Ordnung. Tardigrada, Bärtierchen.

Macribiotus macronyx DUJ., Wasserbärtierchen. Ein interessantes, 120—200 μ langes Wesen, das mir bei den Untersuchungen des Torfwassers fast in jedem Tropfen zwischen Fadenalgen, *Chara*, Moosen, *Utricularia* begegnete; meist waren es Weibchen mit Eiern, sehr selten Männchen. Das strickleiterförmige Nervensystem sah ich gewöhnlich deutlich durch die weiße Körperhaut hindurchschimmern, jedenfalls seinen vorderen Teil, den Schlundring. Wenn Magen und Eierstock nicht zu voll sind, läßt sich auch das aus vier, durch lange Kommissuren verbundenen Ganglien bestehende Bauchmark noch eine beträchtliche Strecke weiter hinter den Schlundkopf verfolgen. Sehr schön sieht man die zahlreichen großen, amöboiden Zellen der Leibeshöhlenflüssigkeit, des Blutes. Die Nahrung besteht aus Algen und Tieren (besonders Infusorien und Rädertieren), aus pflanzlichem und tierischem Detritus. — Nähere Beschreibung s. LAMPERT, Das Leben der Binnengewässer, LEUNIS, Synopsis, und CLAUS, Zoologie.

Man sieht das sonderbare Geschöpf träge an Wasserpflanzen und im Detritus umhergehen und nach Nahrung suchen. Ich fand es im Frühling und Sommer gleich häufig in Schwenningen und Schonach, August 1905 auch nicht selten in den ostfriesischen Mooren. Das Ablegen der Eier in die abgestreifte Körperhaut konnte ich leider nie beobachten. September 1903 sah ich ein Tierchen in der Häutung begriffen: das Hinterteil war schon frei, das Vorderteil wurde eben aus der Haut gezogen. Nachher schlüpfte es, den Kopf voran, in die abgelegte Haut, so weit, daß diese das Hinterteil bedeckte. So krabbelte es, auf dem Objektträger und am Deckglas mit den Krallen beständig ausgleitend und die Haut nachschleppend, eine Strecke weiter. Ich hoffte, es werde seine Eier (ich zählte vier große im Leibe) in die Haut ablegen, jedoch ver-

gebens; denn nach einiger Zeit ließ es den Balg liegen und machte sich davon.

Aus der Ordnung Acarina, Milben, ist die Familie der Hydrachniden oder Wassermilben im Moore sehr reich vertreten.

Von Araneiden (Spinnen) habe ich die Wasserspinne, *Argyroneta aquatica* L., nicht gefunden, obwohl sie nach LAMPERT Moorgräben und feuchte Riede bevorzugt. (In der Umgebung von Cannstatt findet sie sich in den Tümpeln eines verlassenen Steinbruchs beim Burgholzhof.)

III. Klasse. Insecta, Kerbtiere.

Unter den Wasserwanzen stößt uns in größeren Weihern nicht selten die sonderbare Stabwanze, *Ranatra linearis* L. auf. Häufig ist sie mit Milbenlarven besetzt. Das Tier lauert, mit den Mittel- und Hinterbeinen an einer Wasserpflanze sich festhaltend und das lange Atemrohr an die Oberfläche streckend, also in umgekehrter Stellung, mit vorgestreckten Raubbeinen auf größere Beutetiere.

Diptera, Zweiflügler.

Familie Stratiomyidae, Waffenfliegen. Sehr häufig sehen wir in den Torfwässern die großen Larven von *Stratiomys chamaeleon* L. und die kleineren von *Odontomyia* und *Nemoteles* GEOFFROY, ebenso auch ihre in der langen Larvenhaut steckenden verkürzten Puppen.

Aus der Familie der Tipuliden, Erdschnaken, erhielt ich aus dem Schlamm eines an Algen reichen Moortümpels die Larve von *Ptychoptera contaminata* L., der Faltenmücke. Das lange, schwanzartige Atemrohr am Leibesende gibt ihr eine auffallende Ähnlichkeit mit der bekannten Rattenschwanzmade, der Larve von *Eristalis tenax* L., nur ist sie bedeutend kleiner und hat einen deutlichen, einziehbaren Kopf. Bei der mikroskopischen Untersuchung fiel mir die große Durchsichtigkeit der Körperhaut auf, welche alle inneren Teile deutlich erkennen läßt.

Familie Chironomidae, Zuckmücken. *Ceratopogon* MEIGEN, Bartmücke. Die zarten, schlangenartigen Larven finden sich sehr häufig in Moortümpeln mit Algen.

Tanypus MEIG., Streckfußmücke. In schlammigen Moorwässern von Schwenningen, Dürnheim und Schonach ist die Larve sehr häufig. — Wenn ich aus meinen, mit etwas Schlamm, Moorwasser und Pflanzen gefüllten Gefäßen einen Tropfen vom Grunde nahm, war fast stets eine Tanypuslarve darin. Unter dem Deckglas hatte sie Mühe, sich fortzubewegen. Sehr oft bemerkte ich, wenn ich zugleich Fadenalgen unter dem Deckglas hatte, wie die Larve abwechslungsweise mit den Haken der vorderen und hinteren Afterfüße in die Algen eingriff, um sich festzuhalten und wieder auszustrecken. Ob sie neben dieser spannerartigen Bewegung auch

Fäden spinnt, sich an denselben wie die Simulialarve befestigt und fortbewegt, habe ich nicht gesehen. Um zwischen Algenfäden weiter zu kommen, sah ich die Larve sich mit den starken Mandibeln in dieselben einbeißen und den Leib spannerartig nachziehen. Meist fand ich das Tier im Wasser freilebend. Darum war es mir besonders auffallend, es mehrmals in einem röhrenförmigen Gehäuse zu sehen, das aus Algen und Detritus mit Schleim zusammengeleimt war. Die Larve kroch darin aus und ein, drehte sich auch gewandt in ihrem Häuschen um.

Chironomus MEG., Zuckmücke. Die überall im Schlamm der Süßwässer lebende, als „rotes Würmchen“ bekannte Larve von *Ch. plumosus* L. fische ich oft vom schlammigen Grund der Torfsümpfe heraus. Im Glase schwimmt sie unter S-förmigen Krümmungen unbeholfen durchs Wasser; bei längerer Ruhe richtet sie sich am Boden in selbstgefertigten Röhren häuslich ein. Dann und wann erhielt ich beim „Fischen“ auch die eigentümliche Puppe.

Die merkwürdige Larve der Büschelmücke, *Corethra plumicornis* FABR., traf ich häufig in größeren Moorgewässern in Schwenningen und Dürheim, besonders in solchen, deren Grund mit *Chara* bestanden und deren Oberfläche pflanzenfrei ist; in den Schonacher Mooren namentlich in dem am Ufer mit Pflanzen besetzten Blindensee und im See beim Wolfbauernhof. Um dieselbe zu fischen, müssen wir das Netz ein wenig unter der Oberfläche hinziehen, da sie als echtes Planktontier weder diese noch den Grund als Aufenthaltsort liebt. Im Sommer fand ich zwischen Larven in der Nähe der Oberfläche je und je auch Puppen in aufrechter Haltung.

Wie oben schon mehrmals erwähnt wurde, sind bei wissenschaftlichen Untersuchungen die Culiciden- wie auch die in den Moorgewässern so häufigen Ephemeridenlarven als Träger verschiedener Epiphyten und Epizöen wichtig.

Lepidoptera, Schmetterlinge.

Nur wenige Arten aus dieser Ordnung haben sich im Larvenzustand dem Wasserleben angepaßt. Sie gehören in die

Familie Pyralidae, Zünsler- oder Lichtmotten.

Bei einem Gang über das Schwenninger Moor an einem schönen Augusttag fällt uns die große Menge von weißlichen Lichtmotten auf, welche wir mit unsern Tritten aufsuchen, daß sie in kurzem Flug über den Moorsrasen und die Grasplätze dahinschwirren. Sie gehören meist der Gattung *Crambus* FABR., Rüsselzünsler, an, deren Raupen in seidenen Röhren unter Moos leben. An den mit Schilfrohr (*Phragmites*) bestandenen Sümpfen des Dürheimer Moors fliegen größere, gelbbraune oder bleich ockergelbe Pyraliden, *Clio phragmitellus* Hbn.; ihre Raupen leben in den hohlen Internodien des Schilfrohrs.

Außer diesen, auch im Larvenzustand mehr oder weniger dem Luftleben angehörigen Schmetterlingen sehen wir einen schönen Zünsler mit glänzend weißen Flügeln die mit *Potamogeton natans* bewachsenen Weiher und Gräben umflattern. Es sind Weibchen von *Hydrocampa nymphaeata* L., welche ihre

Eier auf den Blättern des eben genannten Laichkrauts ablegen wollen. Die ausgeschlüpften Rüpchen führen eine merkwürdige Lebensweise. S. LAMPERT, *Leben der Binnengewässer*. Im August fand ich die taschenförmigen Futterale von *Hydrocampa* sehr häufig, teilweise noch an Wasserpflanzen befestigt, teilweise auf dem Wasser schwimmend. Diese letzteren waren meist leer, und ein Loch am Vorderende gab Zeugnis davon, daß der Bewohner zu einem luftigeren Dasein abgeschwebt war.

Die mit *Hydrocampa* verwandte Gattung *Cataclysta* HÜB., deren Raupe ihr Luftschoß aus Wasserlinsen zusammenspinnt und die ich einst mit solchen vom Schwarzen See im Rosensteinpark bei Cannstatt ins Aquarium bekam. Ließe sich auf unsern Mooren wohl auch finden.

Coleoptera, Käfer.

Die wasserbewohnenden Familien und Gattungen sind im Schwenninger und Dürrheimer Moor reichlich vertreten, da sie hier Nahrung genug finden. Die gewöhnlichen übergehend, will ich hier nur die den Chrysomeliden angehörige Gattung Schilfkäfer (*Donacia* FABR.) und einige Verwandte kurz erwähnen. Im August sah ich auf Dürrheimer Moor an *Phragmites*, auf Schwenninger an *Ményanthes* ziemlich häufig *Donacia ményanthidis* FABR. Eine ebenso merkwürdige Lebensweise wie dieser führt *Haemonia equiseti* FABR., der sich im kleinen Moosweiher und im Salinenmoos an *Equisetum limosum* findet. In den hohlen Internodien des Robfenchels (*Oenanthe aquatica*) sieht man beim Durchschneiden zuweilen die in kleinen Gesellschaften beisammenlebenden Larven eines weiteren Blattkäfers, des gelb gestreiften, grünen *Helodes phellandrii* L. An denselben Orten lebt die Larve eines merkwürdigen Rüsselkäfers, des lähmenden Stengelbohrers. *Lixius paraplecticus* L. Näheres über die genannten Käfer siehe LAMPERT, TASCHENBERG und andere Schriften.

IV. Kreis. Mollusca, Weichtiere.

I. Klasse. Lamellibranchiata, Muscheltiere.

Die Familie der Unioniden und Najaden fehlt unsern Mooren gänzlich, da die Gewässer keine Fische beherbergen, auf welche diese Muscheln in ihrem Entwicklungsgang angewiesen sind. Reichlich vertreten ist dagegen in denselben die

Familie Cycladidae.

1. *Sphaerium corneum* L., Kugelmuschel, im Moosweiher und den Weiherwiesenteichen, auch im Dürrheimer Moor.

2. *Calyculina lacustris* MÜLLER, sehr häufig im Moosweiher und in andern Sümpfen, auch im Dürrheimer Moor.

3. *Pisidium nitidum* JENYNS im Moosweiher, Hauptgraben u. a. O.

4. *Pisidium obtusale* C. PF., im periodischen Tümpel, Tannenwedelsumpf und Gräben des Schwenninger Moors.

5. *Pisidium ovatum* CLESSIN, massenhaft in der mehrmals genannten Schlenke des Wolfbauernmoors bei Schonach, also im Granitgebiet — eine seltene Muschel, die nach GEYER bis

jetzt nur bei Falkenstein im Bayrischen Wald und bei Schapbach im badischen Schwarzwald gefunden worden ist.

II. Klasse. **Gastropoda, Schnecken.**

Familie *Limnaeidae*, Teichschnecken.

1. *Limnaea stagnalis* L. var. *turgida* UKE. Häufig im Moosweiher, Tannenwedelsumpf, den Weiherwiesenteichen, den Sümpfen der Dürrheimer Markung, sowie besonders auch im Dürrheimer Moor (hier lebend und im Moorkalk).

2. *Limnaea palustris* MÜLLER var. *corvus* GMELIN. Im Moorkalk des Dürrheimer Moors.

3. *Limnaea peregrina* MÜLLER im Schwenninger Moosweiher.

4. *Planorbis marginatus* DRAP. im Dürrheimer Moor lebend und im Moorkalk.

5. *P. marginatus* DRAP. var. *submarginatus* ZAN. im Schwenninger Moosweiher und Tannenwedelsumpf. Bedeutend kleiner als die Stammform; wohl vorwiegend Moorform.

6. *P. contortus* L. im Moosweiher.

7. *Ancylus lacustris* L. im Dürrheimer Moor, aber nur einmal gefunden. 1903.

In der geologischen Sammlung der Stuttgarter Technischen Hochschule findet sich ein Panzer der Sumpfschildkröte (*Emys europaea*) aus dem Schwenninger Moor.

Literaturverzeichnis.

1. BILFINGER, Ein Beitrag zur Rotatorienfauna Württembergs. Jahreshfte des Vereins für vaterländische Naturkunde. 48. Jahrg. 1892.
2. BILFINGER, Zweiter Beitrag zur Rotatorienfauna Württembergs. Jahreshfte des Vereins für vaterländische Naturkunde. 50. Jahrg. 1894.
3. O. BÜTSCHLI, Protozoen in BRONN's Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Leipzig 1889.
4. COOKE, British Desmids. A Supplement To British Fresh-Water Algae. 1887.
5. ENGLER und PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien. Lieferungswerk.
6. EYFERTH's einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreichs von SCHÖNICHEN und KALBERLAH. Braunschweig 1900.
7. GARCKE, Illustrierte Flora von Deutschland. 1903.
8. FRÜH-SCHRÖTER, Moore der Schweiz. 1904.
9. HANSGIRG, Prodrömus der Algenflora von Böhmen. 1886 und 1893.
10. HUDSON and GOSSE, The Rotifera or Wheel-Animalcules. London 1886—89.
11. KEMMLER, Flora von Württemberg und Hohenzollern. Heilbronn 1882.
12. KIRCHNER und BLOCHMANN, Die mikroskopische Pflanzen- und Tierwelt des Süßwassers. Hamburg 1891 und 1895.
13. KIRCHNER und EICHLER, Exkursionsflora von Württemberg und Hohenzollern. Stuttgart 1900.
14. KLEBS, Über die Organisation einiger Flagellatengruppen. Untersuchungen aus dem botanischen Institut zu Tübingen. Heft IV. 1885.
15. KLEBS, Flagellatenstudien. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 55. 1893.
16. LAMPERT, Das Leben der Binnengewässer. 1898.
17. LANG, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Tiere. 2. Lieferung: Protozoen. Jena 1901.
18. LEIDY. Fresh-Water Rhizopods of North Amerika. Report United States Geological Survey of the Territories. Vol. XII. 1879.
19. LEUNIS, Synopsis der drei Naturreiche.
20. LÜTZOW, Laubmoose Norddeutschlands. 1895.
21. MIGULA, Kryptogamenflora. 1902—1907.
22. POTONIÉ, Klassifikation und Terminologie der rezenten brennbaren Biolithe und ihrer Lagerstätten. Berlin. Geolog. Landesanstalt u. Bergakademie. 1906.

23. SCHENK, Biologie der Wassergewächse. Bonn 1886.
24. SENDTNER, Vegetationsverhältnisse Südbayerns. 1854.
25. A. F. W. SCHIMPER, Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Jena 1898.
26. THOMÉ, Flora von Deutschland.
27. WARMING, Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie. 2. Auflage. bearbeitet von P. GRAEBNER. Berlin 1902.
28. C. A. WEBER, Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal. 1902.
29. WEBER, Faune rotatorienne du Bassin du Lemán. Revue Suisse de Zoologie. Vol. 5. 1898.
30. ZACHARIAS, Die Tier- und Pflanzenwelt des Süßwassers. 1891.
31. ZELINKA, Die Gastrotrichen. Arbeiten aus dem zoologischen Institut zu Graz. III. Bd. No. 2. 1889.

Register.

- A**buorme Formen 191.
Absorptionsvermögen 131.
Acanthocystis 31.
 „ aculeata 211.
 „ erinaceus 211.
 „ turfacea 211.
Achillea ptarmica 112.
Achnanthaceae 197.
Acineta 138, 241, 257.
Actinastrum 171.
Actinobolus radians 227.
Actinophrys 211.
Actinosphaerium 211.
Aeolosoma 122, 238, 254.
Aeschniden 204.
Agrioniden 204.
Agrostis canina 47, 49, 79, 109.
Aira caespitosa 78, 79, 109.
 „ flexuosa 27, 67, 79, 109, 114.
Akineten 173, 175, 179.
Alectorolophus minor 112.
Algen, echte 170.
 „ epiphytische 84.
Alnus glutinosa 48, 72, 110.
Alona quadrangularis 258.
Ameisen 124.
Amoeba 206.
Amphileptus 227.
Amphimonas 214.
Anabaena 168.
Anagallis caerulea 161.
Anapus 251.
Anas boschas 205.
 „ crecca 205.
Ancylus lacustris 85, 205, 262.
Andromeda polifolia 76, 81, 94, 99, 111.
Angelica silvestris 111.
Anisonema 225.
Ankenbuckmoor 83.
Antheridien 201.
Anthophysa vegetans 137, 213, 223.
Anthoxanthum odoratum 79, 109.
Anuraea 250.
Aphanocapsa 166.
Aphanothece 166.
Apicocystis 136, 172.
Arachnoidea 258.
Araneiden 259.
Arcella 207.
Arcellina 207.
Argyroneta aquatica 259.
Arnica montana 28, 43, 64, 81, 95, 96, 112.
Arrenurus 88, 173.
Arthrodesmus 188.
Arthropoda 254.
Arthrospira 168.
Aschengehalt 151.
Ascococcus 163.
Ascomorpha helvetica 245.
Asellus aquaticus 258.
Aspidium cristatum 108.
 „ spinulosum 33, 108.
 „ thelypteris 74.
Aspirotricha 229.
Asplanchna 245.
Asplanchnopus 245.
Asplenium filix femina 113
Astasia 224.
Asterothrix tripus 202.
Atmung 131.
Aufgubtierchen 225.
Aulacomnium 31, 33, 108.

- Aulastomum 253.
 autotroph 12, 89, 150.
 Avena praecox 78, 79.
Bacillariaceen 88, 100, 195.
 Bacillus 163.
 " subtilis 164.
 Bacteriaceae 163.
 Bärtierchen 258.
 Bakterien 133, 163.
 Balladina 236.
 Bambusa Brébissoni 77, 100.
 Bartengele 23.
 Bartmücke 259.
 Bastarde 116, 121.
 Batrachospermum vagum 77, 99, 135, 201.
 Bdelloida 243.
 Beggiatoa 53, 100, 140, 165.
 Bekassine 202, 205.
 Benthos 10.
 Bergwohlverleih 28, 95.
 Betula humilis 110.
 " nana 80, 110.
 " pubescens 80, 96, 110, 149, 150.
 " verrucosa 80, 110.
 Betulaceae 116.
 Bidens cernuus 81, 112.
 Binsen 94.
 Binsenblatt 156.
 Binsensproß 156.
 Binuclearia tatrana 178.
 Birken 56, 96.
 Birkenrost 116.
 Blaualgen 165.
 Blechnum spicant 79.
 Blepharisma 232.
 Blindensee 97, 98, 103, 201.
 Blindenseemoor 96.
 Blutalge 176.
 Bodo 213.
 Boraginaceae 119.
 borstenförmiges Blatt 156.
 Borstengras 27.
 Botrychium lunaria 113.
 Brachionus 250.
 Bruchwald 12.
 Bryozoenstücke 72, 84, 138.
 Bryum bimum 108.
 Bryum Duvali 31, 108.
 Büschelmücke 98, 260.
 Bulbochacte 136, 180.
 Bulte 16, 17, 56, 57, 58, 95, 105.
 Bursaria truncatella 233.
 Bursaridium Schewiakoffi 233.
 Butomus umbellatus 79, 109.
Caenomorpha medusula 234.
 Calamagrostis epigeios 79, 109.
 Callidina vorax 43, 244.
 Callitriche vernalis 81.
 Calluna vulgaris 29, 81, 111.
 Callunetum 15, 30, 33, 56.
 Calothrix 135, 169.
 Caltha palustris 111.
 Calyculina lacustris 42, 205, 261.
 Campanulaceae 120.
 Canthocheium 33, 113.
 Canthocamptus-Arten 255, 256, 257.
 Carchesium 137, 237.
 Carex canescens 109.
 " Davalliana 82, 109.
 " echinata 50, 59, 109.
 " flava 110, 115.
 " Goodenoughi 80, 109.
 " leporina 109.
 " panicea 61, 80, 110.
 " paniculata 84, 109.
 " pauciflora 22, 94, 109.
 " pseudocyperus 21, 72, 109, 114.
 " rostrata 53, 80, 110, 115.
 " stricta 17, 109.
 " teretiuscula 39, 84, 109.
 " vesicaria 110.
 Caricetum 58, 64, 145.
 Carteria 176.
 Carum carvi 118.
 Caryophyllaceae 117, 161.
 Cataclysta 261.
 Catenula 253.
 Cathypna 249.
 Centropagiden 255.
 Centropyxis 210.
 Cephalosiphon limnias 138, 243.
 Cephalothamnium 137, 213.
 Cephalozia fluitans 220.
 Ceratium 42, 200.

- Ceratium tetraceros* 51, 200.
Ceratodon purpureus 108, 113.
Ceratoneis 197.
Ceratopogon 98, 259.
Cercomonas 213.
Cetraria islandica 79, 96, 108.
Chaetogaster 238, 254.
Chaetonotus 252.
 " *hystrix* 252.
 " *maximus* 42, 252.
 " *persetosus* 211, 253.
 " *Schultzei* 252.
 " *similis* 42, 252.
Chaetopeltis orbicularis 136, 179.
Chaetophora 135, 179.
Chamaesiphon 136, 167.
Chantransia-Form 202.
Chara fragilis 32, 40, 51, 69, 200.
 " *hispida* 32, 69, 85, 201.
Characeen 99, 200.
Characium 136, 175.
chemische Eigenschaften 126.
Chenopodiaceae 116.
Chilifera 229.
Chilodon 228.
Chilomonas 219.
Chironomus plumosus 260.
Chlamydobacteriaceae 164.
Chlamydotonta 228.
Chlamydomonas 176.
Chlorangium stentorinum 2, 43, 137, 173,
 174, 175, 203, 237, 256.
Chlorophyceae 170.
Chromulina 215.
Chroococcaceae 165.
Chroococcus turgidus 165.
Chrysomonadina 215.
Chydorus sphaericus 258.
Cicindela campestris 61.
Ciliaten 137, 140, 225.
Cinetochilum 230.
Cirsium acaule 162.
 " *arvense* 86, 161.
 " *bulbosum* 91.
 " *eriphorum* 28, 59, 67, 73, 159.
 " *palustre* 112.
 " *rivulare* 112.
Cladium mariscus 79, 109.
Cladocera 258.
Cladonia coccifera 79, 108.
 " *rangiferina* 33, 79, 108.
Cladophora fracta 70, 135, 181.
 " *-Typus* 134.
Cladosporium 124.
Cladothrix dichotoma 164.
Clathrulina Cienkowski 3, 42, 212.
 " *elegans* 212.
Clepsine 253.
Climacium dendroides 108.
Climacostomum 233.
Clio phragmitellus 260.
Closterium 182.
 " *acerosum* 65.
 " *didymotocum* 100, 183.
 " *subtile* 183.
Coccaceae 163.
Cocconeis 135, 197.
Codonosiga 213.
Coelastrum 171.
Coelopus 247.
Coelosphaerium 166.
Colacium 137, 222.
Coleochaete 136, 180, 181.
 " *-Typus* 136.
Coleoptera 261.
Coleps 227.
Colpidium 230.
Colpoda 230.
Colponema 214.
Colurus 249.
Comarum palustre 41, 81, 111.
Compositae 120, 145, 161.
Condylostoma 42, 233.
Conferva 178.
Confervaceae 177.
Conjugatae 181.
Copepoden 88, 98, 254.
Copeus 246.
Corethra plumicornis 98, 260.
Coronaria flos cuculi 110.
Corrigiola litoralis 80.
Coscinodiscaceae 196.
Cosmarium-Arten 188—190.
Cosmarium botrytis var. *emarginatum*
 53, 190.
Cosmarium crenatum 48.

- Cosmocladium pulchellum 42. 190.
 Cothurnia 137. 239. 240.
 Crambus 204. 260.
 Craspeomonalina 213.
 Cruciferae 117.
 Crucigenia 171.
 Crustaceae 254.
 Cryptoglena 224.
 Cryptomonas 219.
 Cyanophyceae 165.
 Cycladidae 261.
 Cyclidium 232.
 Cyclonexis annularis 3. 42. 203. 217.
 Cyclopiden 255.
 Cyclops-Arten 255—257.
 Cyliandrocapsa 180.
 Cyliandrocystis 187.
 Cyliandrosperrum 169.
 Cymatopleura solea 52. 70. 199.
 Cymbella 136. 198.
 Cyperaceen 114. 144.
 Cyphoderia 210.
 Cysten 207. 210. 234.
Dactylococcus 171.
 Dactylosphaera 207.
 Daphnia pulex 258.
 Daphniden 98.
 Dauereier 251.
 Dauerzellen 219.
 Deltomonas 137. 214.
 Dendrocoelen 253.
 Dendromonas 137. 213.
 Dero digitata 254.
 Desmidiaceen 100., 181. 196.
 Desmidium 182.
 Dianthus deltoides 28. 44. 59. 64. 80. 110.
 Diaschiza 248.
 Diatoma 136. 196.
 Diatomeen 88. 100. 195. 196.
 Diatomeen-Typus 135.
 Dieranella 113.
 Didymopryum 182.
 Diffugia 208.
 Diglena 246.
 Dileptus 228.
 Dimastigamoeba 212.
 Dimorpha 212.
 Dinorhynchococcus 170.
 Dinamoeba 206.
 Dinema griseolum 225.
 Dinobryon ramosum 42. 43. 217.
 " sertularia 42. 51. 217.
 " stipitatum 42. 51. 217.
 " ntriculus 137. 217.
 Dinocharis 247.
 Dinophrya 226.
 Diplenrostyla 236.
 Diplogaster 253.
 Diplosiga 213.
 Dipsaceae 120.
 Diptera 259.
 Distigma 224.
 Distomata 214.
 Distyla 249.
 Docidium 188.
 Donacia menyanthidis 261.
 Doppelschwefeleisen 62.
 Dorylaimus 253.
 Drepanomonas dentata 3. 42. 49. 140.
 230. 231.
 Drosera 69.
 " anglica 80. 111.
 " intermedia 80. 111.
 " rotundifolia 15. 32. 33. 80. 111.
 Dürrheimer Moor 5. 83.
 Durchlüftungssystem 157.
Eisentalgen 223.
 Eisenbakterium 41. 51. 164. 223.
 Eisenhydroxyd 41. 48. 52. 84. 87. 97.
 190. 213. 223.
 Eisenvitriol 63.
 Eintagsfliegen 204.
 Empetrum nigrum 81. 111.
 Emsy europaea 125. 262.
 Enchelys 225.
 Encyonema palustris 136.
 Entosiphon 225.
 Eosphora 246.
 Epilobium palustre 111.
 Epipactis palustris 32. 61. 73. 110.
 Epistylis 137. 237. 238.
 Epithemia 135. 199.
 Equisetum limosum 40. 108. 113.
 Erdschnaken 259.

- Gramineen 113. 160.
 Granit 129.
 Gratiola officinalis 112.
 Grünalgen 170.
 Grund-Diatomeen 85. 132.
 Gymnadenia albida 115.
 Gymnodinium 199.
 Gymnostomata 225.
 Gymnozyga Brébissoni 77. 100. 182.
 Gyrimus natator 204.
 Gyrocoris oxyura 234.
- H**aarbekleidung 151. 156.
 Haare 131.
 Habergeiß 202.
 Hacmonia equiseti 261.
 Hagenwiesen 59.
 Halbschmarotzer 161. 162.
 Halophyten 126.
 Halorrhagidaceae 118.
 Halteria 235.
 Harpacticiden 255.
 Hauptgraben 54.
 Hauptgranit 92.
 Heidbult 106.
 Heide, gemeine 29. 159.
 Heidelbeere 63.
 Heidemoor 15.
 Heleocharis acicularis 39. 80. 109.
 " palustris 109.
 " uniglumis 61. 109.
 Heleopera 210.
 Heliozoën 140. 210.
 Helodes phellandrii 261.
 Hemidinium 199.
 Herbst 28. 205.
 Heteronema 224.
 Heterotricha 232.
 Heubazillus 164.
 Hexamitus 214.
 Hieracium auricula 112.
 " pilosella 155.
 " pratense 112.
 " silvestre 112.
 " umbellatum 81.
 Himmelsziege 202.
 Hippuris vulgaris 47. 71. 81. 87. 111.
 138. 141.
- Hirudo medicinalis 253.
 Hochmoor 76. 141. 147.
 " pflanzen 65.
 " see 104.
 " tönnehen 125. 253.
 " torf 124.
 Hölzleskönig 9.
 Holacanthum 188.
 Holophrya simplex 3. 51. 225.
 Hormidium flaccidum 33. 178.
 Hottonia palustris 81.
 Hülbenbrunnen 61.
 Humulus lupulus 48.
 Humussäuren 123.
 Hungerformen 20.
 Hungergräser 27. 159.
 Hyalobryon ramosus 42. 43. 137. 203.
 218.
 Hyalodiscus 206.
 Hyalosphenia 208.
 Hyalotheca 182.
 Hydrachniden 88. 259.
 Hydrocampa nymphaeata 51. 204. 260.
 261.
 Hydrocharis morsus ranae 79. 133.
 Hydrocharitenvegetation 11.
 Hydrocotyle vulgaris 78. 81. 111.
 hydrophil 151.
 Hymenomonas roseola 77. 215.
 Hypericaceae 118.
 Hypericum quadrangulum 111.
 Hypnaceen 99. 144. 145. 150.
 Hypnum 113.
 " cuspidatum 108.
 " exanulatum 108.
 " falcatum 70.
 " fluitans 31. 108. 133. 138.
 " stramineum 108.
 Hypotricha 235.
- J**asione montana 81. 112.
 " perennis 58. 72. 95. 112.
 Ichthyidium 251.
 " sulcatum 3. 251.
 Illoricata 245.
 Infusoria 225.
 Infusorienwelt 204.
 Insecta 259.

- Insektenwelt 204.
 Intercellularräume 157.
 Iris pseudacorus 80. 110.
 „ sibirica 80.
 Isocystis 168.
 Juncaceae 115. 145.
 Juncaginaceae 145.
 juncoides Blatt 156.
 juncoider Sproß 156.
 Juncus acutiflorus 80. 110.
 „ effusus 110.
 „ filiformis 93. 110.
 „ glaucus 49. 82. 110.
 „ Leersi 80. 110.
 „ obtusiflorus 110.
 „ squarrosus 80 95. 110.
 „ supinus 110.
 „ „ var. fluitans 101. 110.
 „ „ var. uliginosum 80.
 Jungfernelke 28. 44.
 Juniperus communis 58. 108. 158. 159.
- Käfer** 261.
 Kali 126. 147.
 Kalk 67.
 Kalkalgen 195.
 kalkarm 147.
 Kalkarmut 90. 129.
 - auswitterung 48.
 „ boden 127.
 „ gehalt 89. 128.
 „ inkrustation 35. 169.
 „ niederschlag 50.
 - pflanzen 56. 65. 66. 67. 82. 126.
 128. 129.
 „ re:chtum 90.
 Kampf der Arten 129.
 Kentrosphaera 172.
 Kerbtiere 259.
 Kibitz 202. 205.
 Kiefer, gemeine 158.
 Kiehnenmoor 187.
 Kieselboden 127.
 Kieselpflanzen 126. 128.
 Knochenbrüchigkeit 90.
 Knospung 207. 237. 239.
 Königsfarn 78.
 Kohlensäure-Assimilation 131.
- Kokken 163.
 Kolonien 132. 211.
 kombinierter Moortypus 147.
 Kopulation 208. 211.
 Kräuter, rasenbildende 159.
 Kragenmonaden 213.
 Kratzdistel, wollköpfige 159.
 Krebstiere 254.
 Krickente 205.
 Kristallinse 246.
 Kuckucksgallen 120.
 Kugelbakterien 163.
 Kugelmoos 64.
 Kugelmuschel 261.
 Kusselform 96.
 Kutikularisierung 152.
- Labiatae** 119.
 Lacrymaria 226.
 „ lamella 226.
 Lamellibranchiata 261.
 Lamprocystis 100. 140. 163.
 Lampropedia 163.
 Laubfall 155.
 Ledum palustre 81. 111.
 Leguminosen 125.
 Lembadion 232.
 Lemna 134
 „ minor 38. 72. 80. 110.
 „ trisulca 47. 72. 87. 110.
- Leptobulbulariaceae 120.
 Leontodon hastilis 28. 112.
 Lepidoderma 252.
 Lepidoptera 260.
 Leptothrix ochracea 41. 52. 164. 223.
 Lestes sponsa 204.
 Lettenkohlenformation 5.
 Leucobryum glaucum 64. 78. 79. 108.
 Leucophrys 229.
 Leukosin 215.
 Libellenarten 204.
 Libelluliden 204.
 Lichtempfindlichkeit 186.
 Lichtmotten 260.
 Lichtschutzapparate 131.
 Limnaea palustris 84. 262.
 „ peregra 205. 262.
 „ stagnalis 42. 48. 84. 205. 253. 262.

- Limnias ceratophylli* 138. 243.
Limnodrilus Udekemianus 42. 253.
Limnionit 52. 223.
Linum catharticum 111.
Lionotus 228.
Livia juncorum 25. 93. 115.
Lixius paraplecticus 261.
Lorbeerweide 28. 44.
Loricata 247.
Lotus uliginosus 111.
Loxodes 228.
Loxophyllum 228.
Lüneburger Heide 187.
Luzula multiflora 110.
Lycopodium clavatum 79. 108. 159.
 " *inundatum* 79. 108.
 " *selago* 79. 95. 108. 149. 156.
Lycopus europaeus 112.
Lysimachia thyrsoflora 40. 73. 81. 112. 154.
 " *vulgaris* 73.
Lythrum salicaria 111.
- M***acrobiotus macronyx* 258.
Magnesia, kohlenaure 67.
Magnocaricetum 48.
Mallomonas Ploessly 99. 132. 215.
Malteser Kreuz 51.
Marchantia polymorpha 46. 55. 107.
Markasit 62.
Mastigamoeba 212.
Mastigocerca 247.
Mastigophoren 140. 212.
Maulwurf 124.
Meeraugen 97.
Melampyrum pratense 112. 149.
Melicerta 243.
Melosira 196.
Menoideum 224.
Mentha grata 40. 81. 112. 130. 157.
 " *aquatica var. vertillata* 81. 112.
 130.
Menyanthes trifoliata 26. 46. 71. 81. 95.
 112.
Meridion 196.
Merismopedia 166.
Mesostoma 253.
Mesotaenium 184.
Metacinetia 240.
- Meteorpapier* 31. 104.
Metopidia 249. 250.
Micrasteris 191.
 " *crax melitensis* 42. 51. 191.
 " *papillifera* 101. 192.
 " *truncata* 31. 192.
Microcodides 245.
Microcodon 245.
Micrococcus ruber 140. 163.
Microspora floccosa 178.
 " *stagnorum* 54.
Microstoma 253.
Microthamnium 135. 179.
Mikroglena 215.
Mikrothoracina 230.
Mischococcus 135. 173.
Moina branchiata 258.
Molinia caerulea 27. 79. 109.
Molinietum 43. 61. 64.
Mollusca 261.
Monas 213.
Monosiga 213.
Monostyla 249.
Montia rivularis 139.
Monura 249.
Moorformen 20. 31. 162.
 " *heidelbeere* 27.
 " *kalk* 68. 83.
 " *kiefer* 150.
 " *schneffe* 203. 205.
 " *torf* 121.
 " *waldflora* 64.
Moosbeere 27. 28.
 " *bulte* 33. 106.
Moose 145.
Moosform 244.
 " *wäldle* 63.
 " *weiher* 38.
Mougeotia 194.
 " *laetevirens* 195.
 " *nummuloides* 103. 194.
 " *viridis* 195.
Mougeotiopsis 195.
Muschelkalkformation 4.
Muscheln 98.
Muscheltiere 140. 261.
Mutterkorn 114.
Mycrocystis flos aquae 166.

- Mykorrhiza 124. 148.
 mykotroph 12. 89. 101. 124. 151.
 Myrica gale 78. 110.
 Myriophyllum 72. 84. 111.
 Myxomyceten 64.

Nadelblatt 156.
 Nadelhölzer 158.
 Nährstoffgehalt 89.
 Naiden 238.
 Nais proboscidea 254.
 „ uncinata 238. 254.
 Najaden 261.
 Nardetum 43. 56.
 Nardus stricta 27. 43. 109.
 Narthecium ossifragum 80. 110.
 Nassula 228.
 Nasturtium palustre 111.
 Nauplius 173.
 Navicula 197.
 „ (Encyonema) lacustris 136.
 Nebela 209.
 Neckartäle 18.
 Neckarursprung 6.
 Nematoden 140. 253.
 Nemoteles 259.
 Nephelis 253.
 Nephrocytium 170.
 Nereiden 134.
 Nitella 25. 201.
 nitrifizierende Bakterien 123.
 Nitrophyten 54. 126. 161.
 Nitzschia 199.
 Nostoc 168.
 Notommata 245.
 Nuclearia 210.

Ochromonadina 216.
 Odontomyia 259.
 Oocystes 138. 243.
 Oedogonium 135. 180.
 Öl, fettes 123. 177. 214. 215. 219.
 ölbildende Moororganismen 3.
 Öle, ätherische 157.
 ölführende Algen 123.
 Ölteer 123.
 Öltropfen 172. 173. 230. 247. 254.
 Oenanthe aquatica 20. 47. 81. 111.
 Ohrweide 44.
 Oikomonas 137. 212.
 Oligochaeten 140. 253.
 Oligotricha 234.
 oligotroph 151.
 Onagraceae 118.
 Ononis spinosa 154.
 Onychodromus 235.
 Oocystis 170.
 Opercularia 137. 238.
 Ophioctytium 175.
 Ophrydium versatile 42. 51. 138. 170.
 238. 239.
 Opistodon 229.
 Orchidaceae 115. 145.
 Orchis incarnata 47. 110.
 „ latifolia 47. 59. 110.
 „ maculata 64.
 „ morio 59.
 Oscillatoria 167.
 „ sancta 48.
 „ tenuis 168.
 Osmunda regalis 78. 79.
 Ostracoden 87. 98.
 Oxytricha 235.

Palmella muscosa 97. 136. 172.
 Palmodyctylon 172.
 Pamphagus 210.
 Pandorina 177.
 Pantostomatina 212.
 Papilionaceae 117. 161.
 Papillen 152.
 Paramaccium 231.
 Paramylon 220.
 Parnassia palustris 26. 41. 80. 95. 111.
 Pastinaca sativa 118.
 Pediastrum 175.
 „ biradiatum 176.
 „ rotula 176.
 „ tetras 175.
 Pedicularis 112.
 Pelomyxa 207.
 Penium 185.
 „ digitus 185.
 „ spirostriolatum 2. 99. 100. 181.
 185—187.
 Peranema 224.

- perennierende Copepoden-Arten 255.
 Peridineen 123, 199.
 Peridinium 200.
 " tabulatum 42, 200.
 periodischer Tümpel 43.
 Perionella 175, 182.
 Perispira 226.
 Peritricha 236.
 Petalomonas 224.
 Peucedanum palustre 54, 74, 81, 111.
 Pfeifengras 27, 82.
 Pflanzenlisten 79—81, 108—112.
 Phacus 223.
 " alata 223.
 " longicauda 223.
 Phalaris arundinacea 48, 49, 72, 79, 82,
 83, 109, 142.
 Phegopteris polypodioides 94.
 Philodina 243.
 " aculeata 243.
 Philonotis caespitosa 108.
 " calcareo 47, 48, 70, 108.
 " fontana 47, 48, 70, 108.
 Phosphorsäure 147.
 Phragmites 49, 71, 72, 79, 109, 143.
 Phragmitetum 60.
 Phryganea grandis 203.
 Phyllomitus 214.
 physikalische Eigenschaften 126.
 Phytoplankton 133.
 Pilze 124.
 Pilztätigkeit 151.
 Pimpinella saxifraga 118.
 Pinguicula vulgaris 76, 81, 93, 112.
 pinoides Blatt 156, 158.
 Pinus montana var. uncinata 95, 108, 150.
 " silvestris 108.
 Pirus aucuparia 80, 95, 111.
 Pisidium nitidum 42, 54, 205, 261.
 " obtusale 43, 48, 54, 205, 261.
 " ovatum 3, 97, 205, 261.
 Plagiopyla nasuta 232.
 Plagiotomina 232.
 Plakopus 206.
 Planaria alpina 101, 253.
 " torva 42, 253.
 Plankton 10, 102, 132.
 " algen 168, 171, 196, 200.
 Planktondesmidiacee 193.
 Planktondiatomceen 132.
 Planktonflagellaten 215, 217, 218, 219.
 Planktontier 260.
 Planorbis contortus 262.
 " marginatus 42, 84, 205, 241,
 253, 262.
 Plantaginaceae 120.
 Plasmaströmungen 231.
 Platanthera bifolia 60, 95, 110.
 Pleurococcus 170.
 Pleuromonas 214.
 Pleuronema 232.
 Pleurosigma 198.
 Pleurotaeniopsis 188.
 Pleurotaenium 187.
 Ploima 245.
 Poa trivialis 114.
 Podophrya 138, 205, 241.
 Poduriden 53.
 Polyarthra 245.
 Polygala amara 47, 111.
 Polygonaceae 116, 161.
 Polygonum amphibium 16, 65, 110, 116,
 141.
 Polypodium vulgare 79.
 Polytrichaceae 149.
 Polytrichum commune 34, 79, 108.
 " gracile 33, 34, 66, 108.
 " juniperinum 57, 65, 66, 77,
 108.
 " strictum 34, 65, 66, 108.
 Populus tremula 80, 110.
 Potamogeton natans 38, 65, 79, 109, 204.
 " polygonifolius 78, 79.
 " pusillus 65, 113, 138.
 Potentilla 81, 111.
 Preiselbeere 28, 95.
 Primula auricula 76.
 " elatior 23.
 " farinosa 6, 76.
 " officinalis 23.
 Proales 246.
 Prorodon 226.
 " teres 226.
 Protamoeba 206.
 Protococcus 175.
 Protomastigina 212.

- Protozoa 206.
 Pseudospora parasitica 194.
 Pterodina 250.
 Pteridomonas pulex 212.
 Pteridophyten 145.
 Ptychoptera 259.
 Pyralidae 260.
 Pyrit 62.
 Pyxidium 137. 238.
- Q**uercus robur 13.
- R**adiola linoides 81.
 Radizellentorf 62.
 Rädertiere 123. 138. 241.
 Ranatra linearis 203. 259.
 Ranunculaceae 117. 145. 161.
 Ranunculus aquatilis 47. 84. 111.
 „ flammula 80. 111.
 „ „ var. reptans 47. 49.
 „ „ 61. 80. 111.
 „ lingua 45. 111.
 „ sceleratus 54. 80. 111.
- Raphidenbündel 87.
 Raphidium 170. 171.
 Rattulus 247.
 Rauschbeere 27. 28. 63. 95.
 Regenwurm 124.
 Relikt 42. 200. 253.
 Renntierflechte 33.
 Rhabdocoeliden 253.
 Rhabdostyla brevipes 137. 238.
 „ „ var. epinais 3. 137.
 „ „ 238. 254.
- Rhamnaceae 117.
 Rhamnus frangula 81. 111.
 Rhapsidiomonas semen 3. 77. 219.
 Rhapsidiophrys pallida 211.
 Rhinanthen 146.
 Rhipidodendron 214.
 Rhizobium leguminosarum 125.
 Rhizoclonium 181.
 Rhizoidenfilz 158.
 Rhizopoden 140. 206.
 Rhizota 241.
 Rhodophyceae 201.
 Rhoicosphenia 136. 197.
 Rhopalodia 199.
- Rhynchospora 14. 78. 79. 80. 109.
 Riesenexemplar von Arcella 208.
 Rietebrünnle 8.
 Rivularia 51. 136. 169.
 Rohrbestände 11.
 Rohrhuhn 203. 205.
 Rohrsümpfe 142.
 Rollblatt 155. 156.
 Rosaceae 117. 145.
 rosettenbildend 160.
 Rosettenpflanzen 162.
 Rotalgen 201.
 Rotation 231.
 Rotatoria 241.
 Rotifer 244.
 „ actinurus 244.
 Rubiaceae 120.
 Rubus idaeus 55. 80. 111.
 „ plicatus 81.
 Ruderalpflanzen 54. 126.
 Rüsselzünsler 260.
 Rumex acetosella 50. 110.
- S**agina nodosa 26. 47. 71. 80. 110.
 „ procumbens 80. 110.
 Sagittaria sagittifolia 79.
 Saline 15.
 Salinenmoos 44.
 Salicaceae 115.
 Salix aurita 64. 80. 95. 100. 110.
 „ cinerea 80. 110.
 „ livida 110.
 „ pentandra 28. 64. 110.
 „ repens 28. 47. 80. 110. 159.
 Salpina 248.
 Sandbräutlein 26. 47.
 Sandflur 160.
 Sand und Moor 129.
 Sanguisorba officinalis 117.
 Santalaceae 116.
 Sapropel 11. 121–123. 177.
 „ bildung 212. 254.
 „ grund 220.
 Saprophytenvereine 140.
 sauerstoffarm 130.
 Sauginfusorien 240.
 Saxifraga granulata 59. 73.
 Scapania uliginosa 95. 108. 139.

- Scaridium* 247.
Scenedesmus 171.
Schabelwiesenmoor 5, 20.
Scheidenbakterien 164.
Schenchzeria palustris 14, 78, 79, 97, 109, 149.
Scheuchzerietum 102.
Schildfarn, dorniger 33.
Schilfkäfer 261.
Schilftorf 62.
Schizacanthum armatum 188.
Schizochlamis gelatinosa 42, 170.
Schizomyces 163.
Schizophyceen 139, 165.
Schlammvegetation 11.
Schlankjungfer 204.
Schlenke 104.
Schloßrolle 23.
Schmetterlinge 260.
Schmiele 27.
Schnecken 87, 262.
Schopfelenbühl 18.
Schraubenbakterien 164.
Schwärmer 236, 239.
Schwärmsporen 173.
Schwebevorrichtungen 132.
Schwefel 63.
 " *bakterien* 3, 53, 62, 85, 87, 91, 100, 128, 140, 163, 164, 165.
 " *brunnen* 61.
 " *körner* 163.
 " *wasser* 61.
 " *wasserstoff* 62.
Schwingrasen 30, 39, 50.
Scirpetum 48, 51.
Scirpus caespitosus 76, 80, 95, 109.
 " *lacustris* 35, 80, 109.
 " *setacius* 114.
 " *silvaticus* 109.
 " *Tabernaemontani* 3, 35, 36, 40, 61, 80, 85, 109, 126.
Scleranthus annuus 55, 80, 111.
Scrophulariaceae 119.
Scutellaria galericulata 41, 81, 112.
Scyphidia 137, 205, 236.
Seytoniaceae 169.
Seggen 25, 31, 94.
Seggenhulte 87, 150.
Selenastrum 171.
Selinum carvifolia 63, 74, 111.
Senecio aquaticus 6.
 " *silvaticus* 81, 112.
 " *spatulifolius* 48, 73, 81, 112.
Serratula tinctoria 58, 63, 73.
Setzebrünnele 18.
Silans pratensis 111.
Simocephalus vetulus 258.
Sirogonium 194.
Solanaceae 119.
Solanum dulcamara 55.
Sommer 24, 204.
Sommerformen von Copepoden 255.
Sonnentierchen 210.
Sorastrum 171.
Spaltalgen 165.
Spaltöffnungen 157.
Spaltpflanzen 163.
 " *pilze* 163.
Sparganium erectum 73.
 " *minimum* 40, 72, 79, 109, 135.
 " *simplex* 73.
Spathidium 225.
Spergula arvensis 80, 110.
Spergularia rubra 27, 80, 110.
Sphaerella pluvialis 65, 176, 209.
Sphaerophrya 231, 235, 236, 240, 241.
Sphaerium corneum 42, 205, 261.
Sphagnaceae 149.
Sphagnetum 15, 29, 102.
Sphagnum 69.
 " *acutifolium* 30, 108.
Sphagnum-Arten 107, 139.
Sphagnum compactum 30, 108.
 " *cuspidatum* 31, 79, 108, 113, 133.
 " *cymbifolium* 30, 79, 108.
 " *medium* 30.
 " *molle* 30.
 " *-Moor* 148.
 " *papillosum* 30.
 " *recurvum* 31, 108.
 " *riparium* 31, 108.
 " *rubellum* 30.
 " *subnitens* 30.
 " *subsecundum* 30, 108.
 " *turfaceum* 108.

- Sphenoderia* 210.
Sphenomonas 224.
 Spinnen 259.
 Spinnentiere 258.
Spirillum 164.
Spirochaete plicatilis 164.
Spirogyra 37, 193.
 - *stictica* 194.
Spirostomum ambiguum 42, 232.
 " *teres* 42, 233.
Spirotactia condensata 185.
 " *obscura* 42, 185.
Spirotricha 232.
Spirulina 168.
 Stabwanze 203, 259.
 Stäbchenbakterien 163.
Staurostrum 192.
 - *furcigerum* 193.
 - *hexacrum* 42, 192.
Stanrogenia 171.
 Stechmücken 205.
Stellaria graminea 58.
 Stengelbohrer 261.
Stenostoma 253.
Stentor 137, 233.
 " *Baretti* 234.
Stephanops 248.
 - *cirratus* 248.
 - *intermedius* 248.
 - *longispinatus* 99, 248.
 Stiche 33.
 Stichgraben 36, 65.
Stichotricha 235.
 Stickstoff 124, 125, 147.
 - *gehalt* 148.
Stigeoclonium 135, 179.
 Stinktorf 62.
 Stockente 205.
 Stoffwechselprodukte 214, 215, 219, 220, 224.
 Sträucher 146.
Stratiomys chamaeleon 259.
Stratiotes aloides 79.
 Streckfußmücke 259.
Strombidium 234.
 Strudelwürmer 253.
Stylaria lacustris 254.
Stylonychia 236, 240.
Succisa pratensis 81, 112.
 Suctorien 138, 240.
 Sumpfdreizeck 25.
 " *erz* 41, 223.
 " *fauna* 137.
 - *gas* 51.
 - *kiefer* 95, 96.
 - *pflanzen* 140.
 " *schildkröte* 262.
 - *vegetation* 11.
Surirella 199.
Synchaeta 245.
Syncrypta volvox 216.
Synechococcus 165.
 " *major* 166.
Synedra 136, 197.
Synura 215.
Tabellaria 136, 196.
 " *fenestrata* 196.
 Tafelkokken 163.
 Tannenbärlapp 95.
 " *wedel* 71, 87.
 " *wedelsumpf* 47.
Tanypus 98, 259.
Taphrocampa annulosa 245.
Tardigrada 258.
 Taumelkäfer 204.
 Tausendfüße 124.
 Teer 123.
 Teichbuhm 203.
 " *schnecken* 262.
 Teilung 184, 207, 227, 241.
 Teilungsvorgang 182.
 Testaceae 207.
Tetmemorus 187.
Tetramitus 214.
Tetrapedia gotica 167.
Tetraspora 172.
Thesium pratense 59.
Thiothrix 53, 100, 140, 164.
Thymus 119, 157.
 " *chamaedrys* 159.
 " *lanuginosus* 156, 159.
 Tipuliden 259.
Tokophrya 138, 241.
 Torfboden 178, 179, 222.
Tolypothrix 135, 169.

- Trachelius ovum 228.
 Trachelmonas 222.
 Transpiration 155.
 Trepanomonas 214.
 Trichocysten 220, 229, 231, 232.
 Trichogyn 201.
 Trichostomata 229, 230.
 Trientalis europaea 81, 112.
 Trifolium medium 59.
 Triglochin palustris 25, 40, 59, 79, 109.
 Trigonodus-Dolomit 5.
 Triodia decumbens 57, 79, 109.
 Trochilia 229.
 Trockentäler 18.
 Trollblume 15, 25.
 Trollius europaeus 15, 23.
 Tropidoscyphus 225.
 Tubicularia najas 138, 243.
 Tubificidae 253.
 Tunikagräser 157, 158.
 Turbellaria 253.
 Tussilago farfara 55, 67, 121, 161.
 Typha angustifolia 79, 109.
 " latifolia 79, 109, 143.
 Typhetum 48, 51.
- Übergangswald** 13.
 Ulotrichaceae 177.
 Ulothrix moniliformis 77, 178.
 " subtilis 54, 178.
 " zonata 135, 178.
 Umbelliferae 118, 145.
 Umbilicaria pustulata 94.
 Unioniden 261.
 Unterschiede zwischen Mooren 150.
 Unterwahr 5, 82.
 Urceolus 224.
 Uroglena volvox 203, 218.
 Urocentrum 232.
 Uroleptus 235.
 " piscis 241.
 Uronema 140, 230.
 Urophagus 214.
 Urostyla 235.
 Urotricha 226.
 Urtica dioica 54, 55, 116.
 Urtiere 206.
 Utricularia 134.
- Utricularia minor 21, 73, 112, 238.
 " vulgaris 21, 71, 73, 87, 112, 240.
Vacuolaria 219.
 Vaccinium myrtillus 81, 111.
 " oxycoccus 27, 28, 32, 81, 111.
 " uliginosum 27, 28, 81, 111.
 " vitis idaea 28, 59, 81, 111.
 Vaginetum 13, 33, 102.
 Valeriana dioica 112.
 " officinalis 120.
 Vampyrella 210.
 Vanellus cristatus 202.
 Vanheurckia vulgaris 100, 136, 198.
 Vaucheria 181.
 Verbreitung der Arten 205.
 vergrünte Blüten 118, 120.
 Verlandung 38, 39.
 Vermes 241.
 Vermoderung 122.
 Vernarbungsbestände 33, 34.
 Veronica scutellata 47, 112.
 " verna 119.
 Vertorfung 122.
 Verwerfung 7.
 Verwesungsbakterien 123.
 Vicia cracca 48, 81, 111, 156.
 Viola canina var. ericetorum 118.
 " palustris 24, 111.
 Vogelbeere 117, 146, 149.
 Vogelwelt 202, 205.
 Volvocaceae 176.
 Volvox 177.
 Vorticella 137.
 " monilata 237.
 " nebulifera 213, 237.
 Vorticellina 236.
 Vortex 253.
- Wacholder** 58.
 Wachsüberzüge 152.
 Waffenliegen 259.
 Wahlvermögen 127.
 Wappentierchen 250.
 Wasseraufnahme 157.
 " bärtierchen 258.
 " blüte 26, 85, 132, 163, 164, 166, 168, 221.

- Wasserflöhe 258.
 " milben 259.
 " scheide 8. 14.
 " schlauch 26. 87.
 " schnecken 101. 205.
 " spalten 151.
 " spinne 259.
 " wanzen 259.
 Webera nutans 108.
 Weichtiere 261.
 Weiden 56. 86. 146. 149.
 " rosen 116.
 Weiherwiesenteiche 49.
 Weisia viridula 35. 61. 108.
 Widertonmoose 94. 153.
 Wiesenkönigin 45.
 " motten 204.
 " pflanzen 160.
 Wildente 205.
 Wimperinfusorien 225.
 Wind 205.
 " föhren 57. 158.
 Winterformen von Cepepoden 255.
 Wolfbauernmoor 14.
 Würmer 241.
 Wolfsdistel 28.
 Wollgräser 34. 94.
 Wurzelfüßler 206.
 " torf 62.
 xerophil 151.
 Xerophytencharaktere 151.
 " vegetation 154.
 Zannichellia palustris 79.
 Zoochlorella 176. 208.
 Zooplankton 133.
 Zsombékformation 84.
 Zuckmücken 259.
 Zünslermotten 260.
 Zweiflügler 259.
 Zwergstrauchheide 159.
 Zwischenmoor 141. 147.
 " torf 124.
 Zylinderblatt 153.
 Zygema 195.
 Zygemaceae 193.
 Zyogonium 195.
 Zyospore 182.
 Zygoten 195.

Berichtigungen.

Es muß heißen:

- S. 6, Zeile 8 von unten: **Weih**erwiesen.
" 8, " 14 " " : " "
" 17, " 10 " " : " "
" 21, " 21 " " : " "
" 22, " 15 " " : *Ceratodon*.
" 26, " 17 " " : **Weih**erwiesen.
" 50, " 9 " " : *sphagnorum*.
" 74, " 9 " " : *Campothecium*.
" 77, " 7 " " : *sphagnorum*.
" 81, " 15 " " : *aquatica* var. *verticillata*.
" 126, " 11 " " : gemischten.
" 130, " 8 " " : *thyrsiflora*.
" 160: **C.** Die Mesophytenvegetation.
" 206: **XI.** Mikrofauna der Moore.

Moosspizungen

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1a. Wahrscheinlich *Synechococcus major* SCHRÖTER var. *crassior* LAGERL. Vergrößerung 1200; in Wirklichkeit 32–56 μ lang, 18–26 μ dick. S. 165 und 166.

Fig. 1b. Dieselbe Form in Teilung. Vergrößerung 700.

Fig. 2a. *Pediastrum tetras* RALFS, ein 8zelliges Cönobium (1 + 7). Der Zwischenraum zwischen Mittelzelle und Randzellen sollte gleichmäßiger und etwas größer sein. Vergrößerung 2800; Durchmesser in Wirklichkeit 25 μ . S. 175.

Fig. 2b. Dieselbe Art als 4zelliges Cönobium. Vergrößerung etwa 700. S. 175.

Fig. 2c. *Pediastrum hirudiatum* MEYEN (*P. rotula* EHRBG.). Vergrößerung 2500; Cönobium in Wirklichkeit 30 μ lang, 24 μ breit. S. 176.

XX. WORTZELN DER MOOSE.

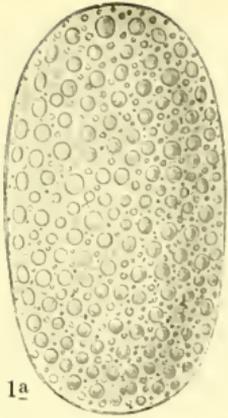


Fig. 1a

1200 : 1

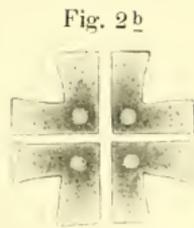


Fig. 2b

700 : 1

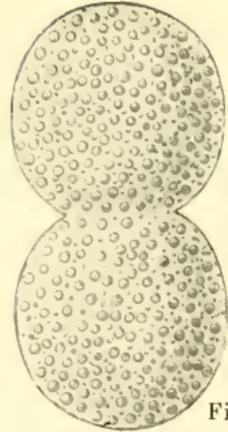


Fig. 1b

700 : 1

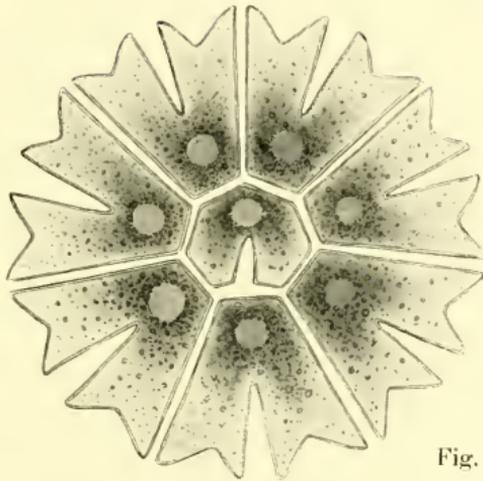
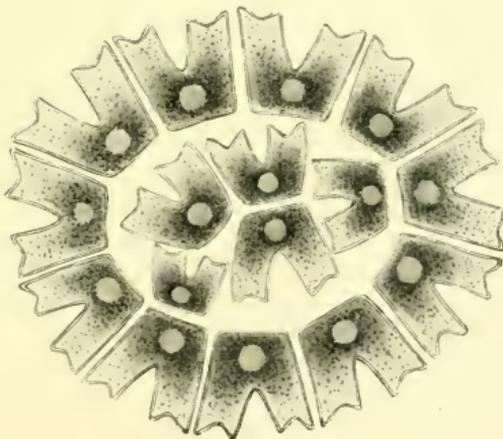


Fig. 2a

2800 : 1

Fig. 2c



2500 : 1



Erklärung der Abbildungen.

Fig. 3. *Psidium speciosum* Barken. $\text{H} = \text{Hypodermis}$
glatten. $\text{K} = \text{Kern}$. $\text{L} = \text{Linsenide}$. Die Spinalarterie tritt in der Abbildung stärker hervor als in natura. Der Durchmesser wegen ist die Zahl der schiefen Längsrippen vergrößert. Vergrößerung 500 in Wirklichkeit 117—119 μ lang, 16—21 μ breit. S. 185, 187.

Fig. 4. *Asplenium* (beide Arten). $\text{M} = \text{die beiden Markstrahlen}$ (nach Barson, emgetragen). $\text{C} = \text{die kontraktile Lakune}$. $\text{L} = \text{Linsenide}$. Vergrößerung 1100; in Wirklichkeit 80—84 μ lang, 24—28 μ breit. S. 230 und 231.

Fig. 5. *Vielleicht* *Asplenium speciosum* (L.). $\text{N} = \text{Nukleus}$. $\text{C} = \text{kontraktile Lakune}$. Vergrößerung 1100; in Wirklichkeit 70 μ lang, S. 233.

Fig. 6. *Asplenium speciosum* (L.). $\text{R} = \text{Riesenzelle}$. Vergrößerung 720; in Wirklichkeit 110—130 μ lang, 100—120 μ breit. S. 191.



Erklärung der Abbildungen.

Fig. 3. *Penium spirostriolatum* BARKER. Chl = Chlorophyllplatten, N = Kern, Py = Pyrenoide. Die Spiralstreifung tritt in der Abbildung stärker hervor als in natura; der Deutlichkeit wegen ist die Zahl der schiefen Längsrippen verringert. Vergrößerung 550; in Wirklichkeit 117–192 μ lang, 16–24 μ dick. S. 185–187.

Fig. 4. *Drepanomonas dentata* FRESEN. Ma = die beiden Makronuklei (nach BÜTSCHLI eingetragen), cV = die kontraktile Vakuole. Vergrößerung 1100; in Wirklichkeit 60–64 μ lang, 24–28 μ breit. S. 230 und 231.

Fig. 5. Vielleicht *Bursaridium Schewiakoffi*. N = Nukleus, cV = kontraktile Vakuole. Vergrößerung 1100; in Wirklichkeit 70 μ lang. S. 233.

Fig. 6. *Micrusterias crux melitensis* RALFS. Vergrößerung 720; in Wirklichkeit 110–130 μ lang, 100–120 μ breit. S. 191.

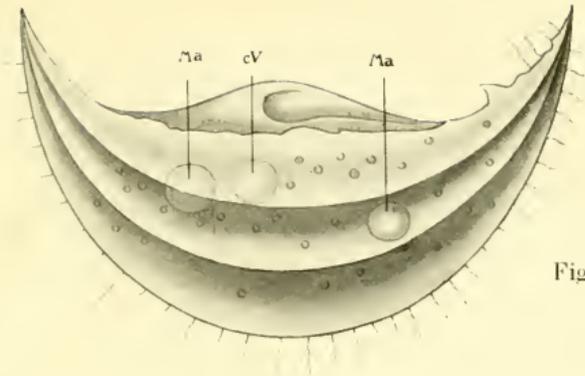
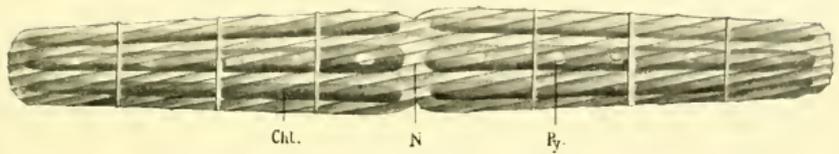


Fig. 4

1100 : 1

Fig. 3



Chl.

N

Py.

550 : 1

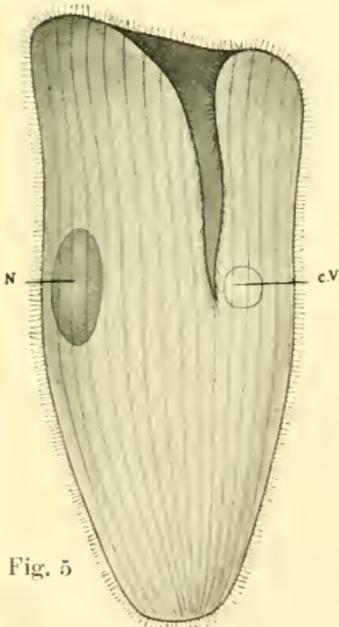


Fig. 5

1100 : 1

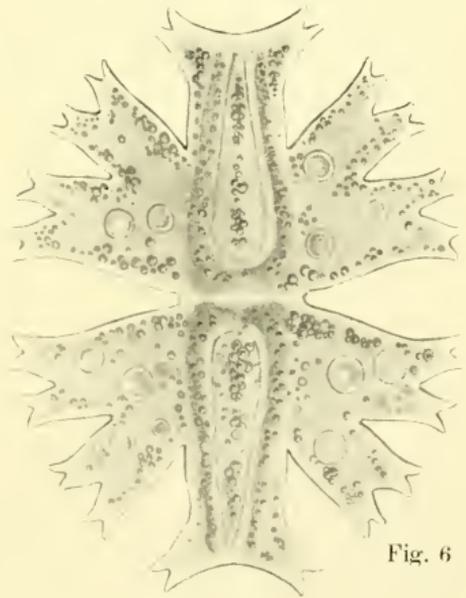
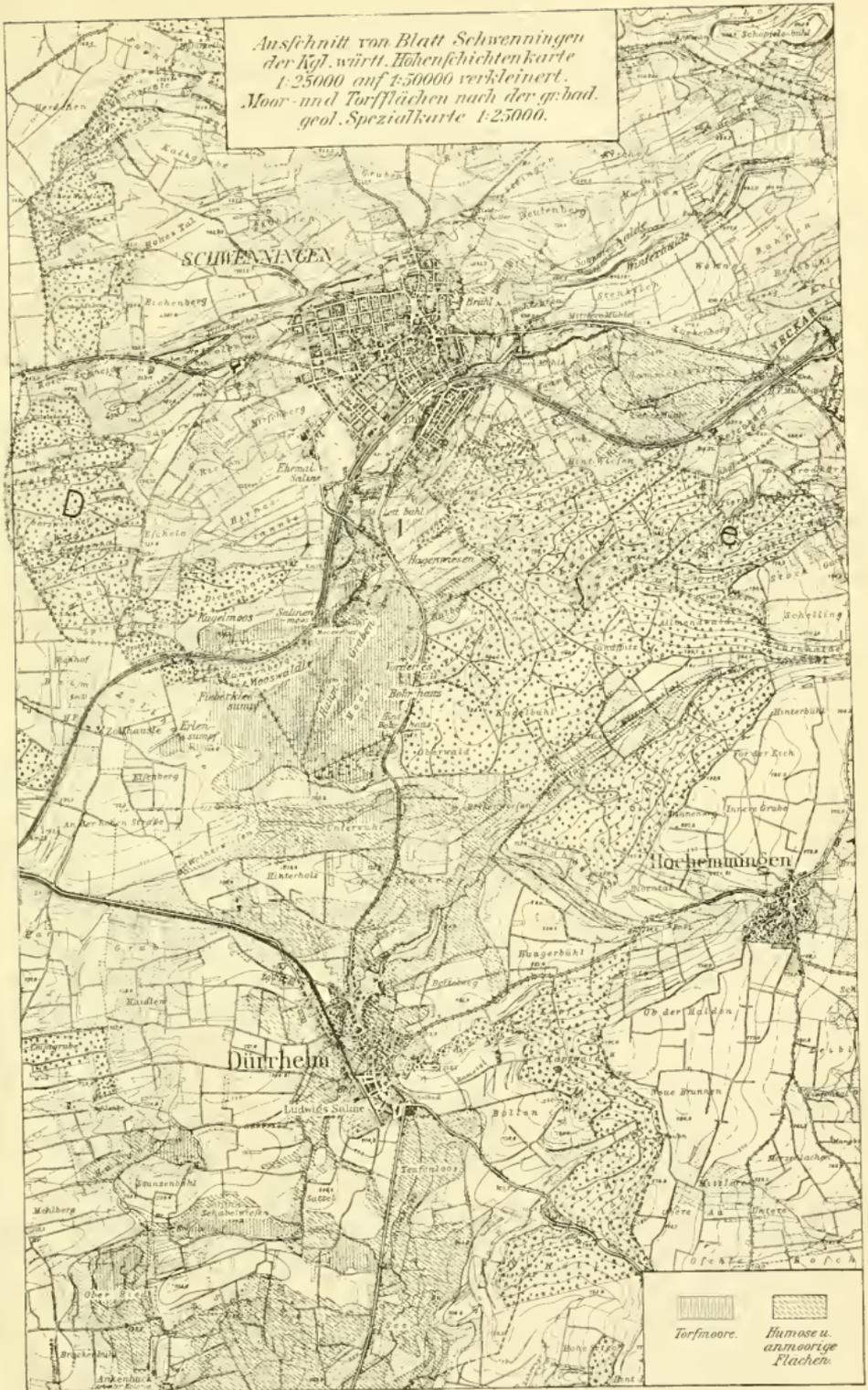


Fig. 6

720 : 1

*Auschnitt von Blatt Schwenningen
der Kgl. württ. Höhengschichtenkarte
1:25000 auf 1:50000 verkleinert.
Moor- und Torfflächen nach der geod.
geol. Spezialkarte 1:25000.*



 Torfmoore.  Humose u. anmoorige Flächen.