

Die systematische Gruppierung der Thallophyten.

Von Karl F r i t s c h.

(Nach einem in der botanischen Sektion des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark am 13. November 1929 gehaltenen Vortrage.)

Die Einteilung des gesamten Pflanzenreiches in zwei „Regionen“: Thallophyta und Cormophyta, rührt von E n d l i c h e r her. Ich habe sie auch in meiner Bearbeitung des Lehrbuches von W i e s n e r akzeptiert und halte in meinen Vorlesungen auch heute noch an ihr fest. In den modernen Lehr- und Handbüchern der Botanik macht sich immer mehr die Tendenz geltend, das Pflanzenreich in mehr als zwei Hauptabteilungen zu gliedern. Deshalb bedarf das Festhalten an der E n d l i c h e r'schen Zweiteilung einer Begründung.

W e t t s t e i n, dessen System zweifellos eines der am besten durchdachten und wissenschaftlich begründeten ist, unterscheidet sieben „Stämme“ des Pflanzenreiches: Myxophyta, Schizophyta, Zygomphyta, Phaeophyta, Rhodophyta, Euthallophyta und Cormophyta. Er sagt (S. 14): „Unter der Bezeichnung eines P f l a n z e n s t a m m e s fassen wir alle jene Pflanzen zusammen, welche wir bei Anwendung aller uns zur Verfügung stehenden Methoden nicht in eine entwicklungsgeschichtliche Beziehung zu anderen Pflanzen bringen können und deren entwicklungsgeschichtlicher Zusammenhang sich wenigstens wahrscheinlich machen läßt.“ Von den sieben Stämmen W e t t s t e i n s gehören sechs zu den Thallophyten im Sinne E n d l i c h e r s.

S c h u s s n i g hat dann diese sechs Stämme auf acht verteilt, die jedoch zum Teil ganz anders abgegrenzt sind. Sein erster Stamm „Monadophyta“ umfaßt neben tierischen Flagellaten die ganzen Myxophyta W e t t s t e i n s und außerdem Gruppen, welche W e t t s t e i n zu den Zygomphyta und Euthallophyta rechnet. Der zweite und dritte Stamm S c h u s s n i g s („Bacteriophyta“ und „Cyanophyta“) bilden bei W e t t s t e i n zusammen den zweiten Stamm „Schizophyta“. Der vierte Stamm S c h u s s n i g s „Chrysophyta“ umfaßt Gruppen, welche bei W e t t s t e i n zum Teil unter den Zygomphyta, zum Teil unter den Euthallophyta aufgeführt werden. Der fünfte

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
 Stamm Schussnigs „Chlorophyta“ umfaßt die Mehrzahl der autotrophen Formen der Wettstein'schen „Euthallophyta“, außerdem aber Bestandteile der Zygothyta und Rhodophyta Wettsteins. Nur die Phaeophyta haben bei Wettstein und Schussnig dieselbe Umgrenzung. Von den Rhodophyta hat Schussnig die Bangiales herausgenommen und zu den Chlorophyta gestellt. Die „Mycophyta“ Schussnigs sind die heterotrophen Formen der Wettstein'schen „Euthallophyta“, die echten Pilze.

Interessant ist die Bemerkung Schussnigs, „daß zwischen allen Gruppen der niederen Pflanzen, von den Flagellaten angefangen bis zu den Landthallophyten, ein phylogenetisches Band besteht.“ Deshalb faßt er alle diese acht „Stämme“ als Protophyten (= Thallophyten) zusammen. Wer dieses „phylogenetische Band“ annimmt, sollte aber meines Erachtens die Unterabteilungen der Thallophyten nicht „Stämme“ nennen, wenigstens dann nicht, wenn er unter „Stamm“ dasselbe versteht, was Wettstein in der oben angeführten Art definiert hat.

Schon der Vergleich der beiden Systeme von Wettstein und Schussnig, die beide gut begründet sind, lehrt, daß diese Stämme keineswegs etwas Feststehendes sind. Bei Engler und Gilg finden wir das Pflanzenreich in 13 „Abteilungen“ gegliedert, von welchen elf den Thallophyten angehören. Von diesen elf Abteilungen entsprechen nur vier (Schizophyta, Phytosarcodina, Phaeophyceae, Rhodophyceae) genau vier Stämmen Wettsteins, die Zygothyta und die Euthallophyta im Sinne von Wettstein sind in je drei Abteilungen zerlegt.

Im Folgenden gebe ich eine Darstellung des Thallophyten-Systemes, wie ich es derzeit in meinen Vorlesungen verwende. Es lehnt sich zum Teil an das eben erwähnte System von Engler-Gilg an. Die Abweichungen von letzterem, sowie die wichtigsten Unterschiede gegenüber dem in meinem eingangs erwähnten Lehrbuche publizierten Thallophyten-System sollen dann im einzelnen kurz erörtert und begründet werden.

Thallophyta.

Erste Unterabteilung: **Schizomycetes** (Bakterien, Spaltpilze.)

1. Klasse: **Eubacteria**. (Echte Bakterien).

I. Ordnung: **Haplobacteria** (Einzelbakterien).

1. Fam. **Coccaceae** (Kugelbakterien).
2. Fam. **Bacteriaceae** (Stäbchenbakterien).
3. Fam. **Spirillaceae** (Schraubenbakterien).

II. Ordnung: **Trichobacteria** (Fadenbakterien).

1. Fam. Chlamydobacteriaceae (echte Fadenbakterien).
 2. Fam. Actinomycetaceae (Strahlenpilze).
 3. Fam. Beggiatoaceae (Schwefelbakterien).
2. Klasse: **Myxobacteria** (Schleimbakterien).

Zweite Unterabteilung: **Cyanophyceae** (Schizophyceae, Spaltalgen, Blaualgen).

1. Klasse: **Cocconeae**.
 - I. Ordnung: Chroococcales.
 - II. Ordnung: Chamaesiphonales.
2. Klasse: **Homogoneae**.
 - I. Ordnung: Nostocales (Ppsilonemateae).
 1. Fam. Oscillatoriaceae.
 2. Fam. Nostocaceae.
 3. Fam. Scytonemataceae.
 4. Fam. Stigonemataceae.
 - II. Ordnung: Rivulariales (Trichophoreae).

Dritte Unterabteilung: **Myxomycetes** (Mycetozoen, Phytosarcodinen, Schleimpilze).

1. Klasse: **Acrasieae**.
2. Klasse: **Phytomyxinae**.
3. Klasse: **Myxogastreae**.
 - I. Ordnung: Exosporeae.
 - II. Ordnung: Endosporeae.

Vierte Unterabteilung: **Dinoflagellatae** (Peridineen im weiteren Sinne, Geißelalgen).

1. Klasse: **Prorocentreae**.
2. Klasse: **Peridineae**.

Fünfte Unterabteilung: **Silicophyceae** (Kieselalgen, Bacillarieen, Diatomeen).

1. Klasse: **Centricae**.
2. Klasse: **Pinnatae**.

Sechste Unterabteilung: **Zygothyceae** (Jochalgen, Conjugaten).

1. Klasse: **Desmidiaceae**.
2. Klasse: **Mesotaeniaceae**.
3. Klasse: **Zygnemaceae**.

Siebente Unterabteilung: **Chlorophyceae** (Grünalgen).

1. Klasse: **Volvocineae**.
 - I. Ordnung: Chlamydomonadales.
 - II. Ordnung: Volvocales.

2. Klasse: **Protococcoideae**.

I. Ordnung: Pleurococcales.

1. Fam.: Tetrasporaceae.
2. Fam.: Pleurococcaceae.

II. Ordnung: Hydrodictyales.

1. Fam.: Protococcaceae.
2. Fam.: Scenedesmaceae.
3. Fam.: Hydrodictyaceae.

3. Klasse: **Confervineae**.

I. Ordnung: Ulotrichales.

1. Fam.: Ulvaceae.
2. Fam.: Ulotrichaceae.
3. Fam.: Confervaceae.
4. Fam.: Chaetophoraceae.
5. Fam.: Chroolepidaceae.

II. Ordnung: Oedogoniales.

1. Fam.: Oedogoniaceae.
2. Fam.: Coleochaetaceae.

4. Klasse: **Siphonoclaeae**.

I. Ordnung: Cladophorales.

1. Fam.: Cladophoraceae.
2. Fam.: Valoniaceae.
3. Fam.: Dasycladaceae.

II. Ordnung: Sphaeropleales.

5. Klasse: **Siphoneae**.

I. Ordnung: Botrydiales.

II. Ordnung: Codiales.

1. Fam.: Bryopsidaceae.
2. Fam.: Caulerpaceae.
3. Fam.: Codiaceae.

III. Ordnung: Vaucheriales.

Achte Unterabteilung: **Charophyceae** (Characeen, Armleuchtergewächse).

Einzige Klasse: Charales.

Neunte Unterabteilung: **Phaeophyceae** (Melanophyceen, Braunalgen).

1. Klasse: **Phaeosporaeae**.

I. Ordnung: Ectocarpales.

1. Fam.: Sphacelariaceae.
2. Fam.: Ectocarpaceae.
3. Fam.: Cutleriaceae.

II. Ordnung: Laminariales.

2. Klasse: F u c o i d e a e.

3. Klasse: D i c t y o t e a e.

Zehnte Unterabteilung: **Rhodophyceae** (Rotalgen).

1. Klasse: B a n g i a l e s.

2. Klasse: F l o r i d e a e.

I. Ordnung: N e m a l i o n a l e s.

II. Ordnung: G i g a r t i n a l e s.

III. Ordnung: R h o d y m e n i a l e s.

IV. Ordnung: C r y p t o n e m i a l e s.

Elfte Unterabteilung: **Eumycetes** (Fungi, echte Pilze).

1. Klasse: P h y c o m y c e t e s.

I. Ordnung: C h y t r i d i a l e s.

II. Ordnung: M o n o b l e p h a r i d a l e s.

III. Ordnung: Z y g o m y c e t e s.

1. Fam.: M u c o r a c e a e.

2. Fam.: P i p t o c e p h a l i d a c e a e.

3. Fam.: E n t o m o p h t h o r a c e a e.

IV. Ordnung: O o m y c e t e s.

1. Fam.: S a p r o l e g n i a c e a e.

2. Fam.: A l b u g i n a c e a e.

3. Fam.: P e r o n o s p o r a c e a e.

2. Klasse: A s c o m y c e t e s.

I. Ordnung: S a c c h a r o m y c e t e s (Blastomycetes, Hefepilze).

II. Ordnung: E x o a s c i n e a e.

III. Ordnung: P l e c t a s c i n e a e.

IV. Ordnung: E r y s i b a l e s (Mehltaupilze).

V. Ordnung: P y r e n o m y c e t e s (Kernpilze).

A. Pyrenomyceten, welche parasitisch oder saprophytisch, aber nicht in Symbiose mit Algen leben (P y r e n o m y c e t e s im engeren Sinne).

Erste Unterordnung: H y p o c r e a l e s.

Zweite Unterordnung: S p h a e r i a l e s.

B. Pyrenomyceten, welche in Symbiose mit Algen (meist Chlorophyceen) leben (P y r e n o l i c h e n e s, Kernflechten).

VI. Ordnung: D i s c o m y c e t e s (Scheibenpilze).

A. Discomyceten, welche parasitisch oder saprophytisch, aber nicht in Symbiose mit Algen leben (D i s c o m y c e t e s im engeren Sinne).

Erste Unterordnung: P e z i z i n e a e.

Zweite Unterordnung: H e l v e l l i n e a e.

B. Discomyceten, welche in Symbiose mit Algen leben (*Discolichenes*, Scheibenflechten).

VII. Ordnung: Tuberineae (Trüffeln).

VIII. Ordnung: Laboulbeniales.

3. Klasse: *Basidiomycetes*.

I. Ordnung: Ustilaginales (Brandpilze).

1. Fam.: Ustilaginaceae.

2. Fam.: Tilletiaceae.

II. Ordnung: Uredinales (Rostpilze).

III. Ordnung: Auriculariales.

IV. Ordnung: Tremellineae.

V. Ordnung: Dacryomycetes.

VI. Ordnung: Exobasidiales.

VII. Ordnung: Hymenomycetes.

A. Hymenomyceten, welche saprophytisch, seltener parasitisch, aber nicht in Symbiose mit Algen leben (*Hymenomycetes* im engeren Sinne).

1. Fam.: Thelephoraceae.

2. Fam.: Clavariaceae.

3. Fam.: Hydnaceae.

4. Fam.: Polyporaceae.

5. Fam.: Agaricaceae.

B. Hymenomyceten (Thelephoraceen), welche in Symbiose mit Algen (Cyanophyceen) leben (*Hymenolichenes*).

VIII. Ordnung: Gastromycetes.

Erste Unterordnung: Plectobasidieae.

Zweite Unterordnung: Eugastromycetes.

Die Schizophyten habe ich in *Schizomycetes* und *Cyanophyceae* zerlegt und folgte darin Schussnig (S. 246—256), wenn ich auch mit dessen Ausführungen durchaus nicht in allen Punkten einverstanden bin. Die Vereinigung der Bakterien mit den Blaualgen geht auf Cohn zurück, der sie beide zusammen mit dem Namen *Schizosporaeae* bezeichnete. Je genauer man die Bakterien kennen lernt, desto geringer erscheint ihre Übereinstimmung mit den Blaualgen. Die Zelle ist anders gebaut; ferner hat keine Cyanophycee Cilien, während diese bei den Bakterien sehr häufig sind. A. Meyer (S. 27) stellte die Bakterien sogar als zweite Klasse zu den Eumycetes, was jedenfalls sehr gewagt ist.

Innerhalb der Schizomyceten nehmen die *Myxobacteria* zweifellos eine Sonderstellung ein; ich stelle sie deshalb als besondere Klasse den *Eubacteria* gegenüber. Hingegen halte ich die *Thiobacteria* (Engler und Gilg) nicht für eine systematisch einheitliche Gruppe. Die

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
Actinomycetaceae müssen jetzt wohl von den **Chlamydobacteriaceae** getrennt werden; Pringsheim rechnet sie zu seinen **Mycobacteriales**, während er die **Chlamydobacteriaceae** und **Beggiatoaceae** als **Desmobacteriales** zusammenfaßt.

Jene Forscher, welche die Bakterien mit den Blaualgen als **Schizophyta** zusammenfassen, pflegen diese in **Schizomycetes** und in **Schizophyceae** einzuteilen. Wenn man aber die beiden Gruppen trennt, so ist die Bezeichnung **Cyanophyceae** vorzuziehen, und dies umsomehr, als Rabenhorst seinerzeit unter dem Namen „Schizophyceae“ die Diatomeen und Desmidiaceen zusammengefaßt hat. In der Einteilung der Cyanophyceen habe ich mich an Kirchner angeschlossen, jedoch mit zwei Änderungen: ich fasse die **Chroococcales** und **Chamaesiphonales** als Ordnungen, nicht als Familien auf, und ich ersetze die Ordnungsnamen „**Psilonemateae**“ und „**Trichophoreae**“ durch die Namen **Nostocales** und **Rivulariales**.

Die **Myxomyceten** standen früher als erste Gruppe am Anfang des Thallophytensystemes, welche Stellung Wettstein auch jetzt noch festhält. Ihre relativ hohe Organisation und ihre unzweifelhaften Beziehungen zu den Flagellaten lassen es wohl berechtigt erscheinen, sie nach den Schizophyten einzureihen, wie es auch bei Engler und Gilg geschehen ist. Daß die **Phytomyxinae** in neueren Systemen zumeist zu den Eumycetes gestellt werden, ist mir bekannt, jedoch bin ich von dieser Zugehörigkeit nicht vollkommen überzeugt. Ich habe sie daher vorläufig noch bei den Myxomyceten belassen, allerdings als eigene Klasse, die vielleicht zu den Eumycetes hinüberleitet. Übrigens ist auch die Zugehörigkeit der **Acrasieae** zu den Myxomyceten zweifelhaft (vergl. Jahn, S. 310).

Die **Dinoflagellaten** werden von Wettstein unter die „**Zygophyta**“ aufgenommen, u. zw. als deren 1. Klasse unter dem Namen **Peridinieae**. Hingegen schreibt Schussnig (S. 213), daß „eine Verwandtschaft mit den Bacillariaceen und gar den Konjugaten kaum ernstlich verteidigt werden kann.“ Jedenfalls ist ihre Auffassung als besondere Unterabteilung der Thallophyten kaum anfechtbar. Von den drei früher unterschiedenen Klassen habe ich die **Gymnodinieae** gestrichen, wozu mich hauptsächlich die Ausführungen von Oltmanns (I., S. 51 ff.) veranlaßt haben.

Es wird auffallen, daß ich für die unter dem Namen Diatomeen allgemein bekannten Algen einen neuen Namen: **Silicophyceae** geschaffen habe. Ich möchte diesen Vorgang hier kurz begründen. Durch die Trennung der Schizophyten in Schizomyceten und Cyanophyceen enthalten die einzelnen Unterab-

teilungen der Thallophyten stets entweder durchwegs autotrophe¹ oder durchwegs heterotrophe Formen. Es ist sicher zweckmäßig, die autotrophen Unterabteilungen konsequent mit der Endung „phyceae“, die heterotrophen mit der Endung „mycetes“ zu versehen. Nur die den tierischen Flagellaten nahestehenden Dinoflagellaten, die übrigens auch in der Art ihrer Ernährung wie erstere schwanken, bilden hierin eine Ausnahme. Aus dem eben erörterten Grunde habe ich aus den Characeen „Charophyceae“ und aus den Diatomeen, die Engler und Gilg Bacillariophyta nennen, „Silicophyceae“ gemacht. Dieser Name drückt zugleich die charakteristischste Eigenschaft, die Verkieselung der Zellmembran, aus und hat außerdem den Vorteil, nur eine Übersetzung des längst für diese Gruppe üblichen deutschen Namens „Kieselalgen“ zu sein.

Daß die Silicophyceen von den Conjugaten ganz scharf geschieden sind, ist längst bekannt. Die Verkieselung der Zellmembran und die braunen Chromatophoren reichen zur Abgrenzung vollkommen aus. Außerdem hat Hofker in neuester Zeit nachgewiesen, daß alle Silicophyceen (nicht nur die „Pinnatae“, wie man früher glaubte) Diplobionten sind, während die Conjugaten bekanntlich Haplobionten sind.²

Engler und Gilg lassen unter ihren „Bacillariophyta“ nur eine Familie gelten, welche sie Bacillariaceae nennen. Die zumeist als Familien aufgefaßten Gruppen, wie Biddulphiaceen u. a. erscheinen als Unterfamilien und werden zu den zwei Gruppen „Centricae“ und „Pennatae“ zusammengefaßt. Da sich aber die Centricae von den Pinnatae in mehrfacher Beziehung sehr wesentlich unterscheiden (Schalenbau, Chromatophoren, Auxosporenbildung, geschlechtliche Fortpflanzung), so habe ich diese beiden Hauptabteilungen zu Klassen erhoben. Über die weitere Einteilung der beiden Klassen vergleiche man insbesondere Karsten.

Als „Zygophyceae“ bleiben nach Ausscheidung der Silicophyceae nur noch die Conjugaten allein übrig. Diese Gruppe steht, wie wir jetzt wissen, den Chlorophyceen entschieden näher als den Silicophyceen, ja es fehlt nicht an Stimmen, welche sie direkt mit den Chlorophyceen vereinigen wollen (Schussnig, S. 222 ff., ferner S. 259). Das gänzliche Fehlen beweglicher Fortpflanzungszellen läßt aber eine solche Vereinigung doch unnatürlich erscheinen.

In dem oben erwähnten Lehrbuch habe ich unter den Conjugaten nur zwei Ordnungen unterschieden: die Desmidiales und die Zygnemales. Nach dem damaligen Stand der Kenntnisse waren diese beiden Gruppen in erster Linie dadurch geschie-

¹ Von vereinzeltten Ausnahmen wie *Harveyella* u. a. abgesehen.

² Nach der Terminologie von Wettstein (S. 36—38).

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

den, daß bei den Desmidiales die Zellmembran aus zwei Schalen besteht, was bei den Zygnemales nicht der Fall zu sein schien. Jetzt wissen wir, daß auch bei den Zygnemales die Zusammensetzung der Membran aus zwei Stücken häufig vorkommt (vergl. Steinecke). Hingegen hat Oltmanns (I., S. 83) ein anderes vortreffliches Einteilungsprinzip in der Keimung der Zygospore gefunden. Er unterscheidet drei Familien der Conjugaten: die Mesotaeniaceae, bei welchen vier Keimlinge aus einer Zygospore hervorgehen, die Zygnemaceae, bei welcher jede Zygospore nur einen Keimling liefert, und die Desmidiaceae mit zwei Keimlingen aus jeder Zygospore. Er nimmt an (I., S. 126), daß sowohl die Zygnemaceae als auch die Desmidiaceae von den Mesotaeniaceae abzuleiten wären. Ich akzeptiere Oltmanns Einteilung, ändere aber die Reihenfolge der drei Gruppen. Ich stelle die Desmidieae voran und schließe mit den Zygnemeae. Zur Begründung dieses Vorganges möchte ich Folgendes sagen: Auch in anderen Algengruppen (Cyanophyceen, Chlorophyceen) stellt man die einzelligen Formen voran und reiht die in fadenförmigen Verbänden lebenden hinter jenen ein, da man im allgemeinen doch sicherlich die einzelligen Formen als die ursprünglichsten auffassen muß. Ferner haben nur die Desmidieae Ähnlichkeit mit den im System vorangehenden Silicophyceen, während nur die Zygnemeae den im System folgenden Confervineen ähnlich sind. Endlich erblicke ich in der deutlichen Differenzierung männlicher und weiblicher Fäden bei Spirogyra und Zygnema eine höhere Organisation gegenüber den rein isogamen Desmidieen. Aus diesen Erwägungen ergibt sich die Stellung der Mesotaeniae zwischen den beiden oben besprochenen Gruppen von selbst.

Die Einteilung der Chlorophyceen in 5 Klassen geht gleichfalls auf Oltmanns (I. S. 200—201) zurück. Nur nenne ich die dritte Klasse, welche bei Oltmanns „Ulotrichales“ heißt, nach alter Gepflogenheit Confervineae. Das hängt damit zusammen, daß ich mich nicht entschließen konnte, die von den Algologen jetzt ziemlich allgemein angenommene Gruppe der „Heterocontae“ aus den Chlorophyceen auszuschneiden. Zu dieser Gruppe werden die Confervaceen gestellt, die allerdings von den anderen Ulotrichales durch den Bau ihrer Zellmembran, durch gelbgrüne Chromatophore und zwei ungleich lange Cilien an den Schwärmosporen verschieden sind. Der phylogenetische Zusammenhang der Confervaceen mit den ganz anders gebauten Botrydiaceen, welche auch als „Heterocontae“ gelten, scheint mir aber doch recht zweifelhaft zu sein. Übrigens haben auch Wettstein (S. 148) und Engler-Gilg (S. 17) diese Gruppe nicht anerkannt, sondern nur nebenher erwähnt.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
 Gänzlich verfehlt erscheint mir die Zusammenstellung der Heterocontae mit der Bacillariaeae als Chrysophyta (Schussnig S. 259), welche allerdings der Autor selbst (S. 264) als provisorisch bezeichnet.

Daß die Volvocineen von Schussnig zu den „Monadophyta“ gestellt werden, ist sicher kein erheblicher Fehler; denn sie stehen zwischen Flagellaten und Chlorophyceen und werden vielfach von den Zoologen direkt als Tiere betrachtet. Wenn ich sie trotzdem unter den Chlorophyceen belasse, so kann ich Wettstein, Engler-Gilg, Oltmanns und Printz als Zeugen dafür nennen, daß diese Stellung der Volvocineen allgemein angenommen wird. — Die einzeln lebenden Volvocineen nenne ich Chlamydomonadales, die in Kolonien lebenden Volvocales.

Die Einteilung der Protococcoideen in Pleurococcales und Hydrodictyales ist gegenüber der Darstellung in meinem Lehrbuch unverändert. Nur Scenedesmus wurde dort unter die Pleurococcaceen eingereiht (Wille, S. 59 folgend), während die Gattung jetzt nach Oltmanns (I. S. 264 ff.) in die Familie der Scenedesmaceae gestellt wird, welche sich zwischen die Protococcaceae und Hydrodictyaceae einschaltet. Bei Printz heißt dieselbe Familie Coelastraceae.

Die Confervineae scheinen mir trotz anderweitiger Einteilungsprinzipien (Oltmanns, I. S. 288) immer noch am besten nach dem Typus der geschlechtlichen Fortpflanzung in solche mit Kopulation von Planogameten und solche mit Oogonien und Antheridien einzuteilen. Ich nannte diese beiden Gruppen im Lehrbuch Gamosporeae und Oosporeae, nenne sie aber jetzt Ulotrichales und Oedogoniales. Der Grund für die Umbenennung liegt darin, daß es üblich ist, Ordnungen nach einer typischen Gattung mit der Endung „ales“ zu benennen. Die Abtrennung der Chroolepidaceae von den Chaetophoraceae stützt sich hauptsächlich auf Oltmanns und Printz.

Unter den Siphonoclaeae habe ich ebenfalls zwei Ordnungen unterschieden, welche sich genau so voneinander unterscheiden wie die Ulotrichales von den Oedogoniales. Die Cladophorales entsprechen den Ulotrichales, da sie, soweit von ihnen überhaupt geschlechtliche Fortpflanzung bekannt ist, Kopulation von Planogameten aufweisen; hingegen entsprechen die Sphaeropleales den Oedogoniales, da sie Oogonien und Antheridien besitzen.

Unter den Siphoneen fällt zunächst Botrydium als ganz isolierter Typus heraus. Die eigenartige Gliederung des Vegetationskörpers und der Bau der Schwärmsporen ge-

nügen wohl zur Rechtfertigung der Aufstellung einer eigenen Ordnung Botrydiales. Die übrigen Siphoneen zerfallen wieder in solche mit Kopulation von Planogameten (Codiales) und solche mit Oogonien und Antheridien (Vaucheriales).

Die Characeen nenne ich aus dem oben erwähnten Grunde Charophyceen und betrachte sie als selbständige Unterabteilung der Thallophyten. Engler-Gilg nennen sie Charophyta. Wettstein reiht sie als letzte Ordnung unter die Chlorophyceen ein. Auch Printz ordnet sie nebst den Conjugatae und Heterocontae den Chlorophyceen „sensu latiore“ ein. Wenn man alle rein grünen (d. h. weder Phycocyan, noch Phycophaein oder Phycoerythrin enthaltenden) Algen als Chlorophyceen im weiteren Sinne zusammenfassen will, so ist dagegen nicht viel einzuwenden. Wir kennen aber keine Zwischenformen, welche die Conjugaten oder gar die Charophyceen mit den Chlorophyceen verbinden würden. Der eigenartige, gesetzmäßige Aufbau der Vegetationsorgane, die sonst nirgends im Pflanzenreich vorkommenden, kompliziert gebauten Antheridien, die gewundenen Spermatozoiden genügen wohl, um den Satz zu rechtfertigen, der bei Engler-Gilg (S. 24) zu lesen ist: „Sehr isoliert, kein direkter Anschluß an die Chlorophyceae, auf welche sie als nächst höhere Stufe folgen müssen, und ebensowenig an die Bryophyten.“

Unsere Kenntnis von den Phaeophyceen³ hat seit dem Erscheinen meines Lehrbuches bedeutende Fortschritte gemacht, so daß die damals gegebene System-Übersicht nicht mehr brauchbar ist. Die wichtigste einschlägige Entdeckung ist die Feststellung des Generationswechsels der Laminariceen (vergl. Wettstein S. 118). Diese Familie kann daher unmöglich, wie früher, als gleichwertig neben die Ectocarpaceen und Sphacelariaceen gestellt werden. Man pflegt deshalb jetzt eine eigene Ordnung: Laminariales aufzuführen. Ich habe trotzdem die alte Klasse der Phaeosporae, welche durch das Auftreten von Schwärmsporen ausgezeichnet ist, nicht aufgegeben, sondern ich behalte sie bei und teile sie in zwei Ordnungen: Ectocarpales mit Kopulation von Planogameten und Laminariales mit Oogonien und Antheridien. Auch Schussnig behält die Phaeosporae als Klasse bei, teilt sie aber in 5 Ordnungen ein.

Nach dem Wachstum des Thallus kann man unter den Phaeophyceen zwei Typen unterscheiden: das Wachstum mit Scheitelzelle (Sphacelariaceen, Fucoideen, Dictyoteen) und

³ Man vergleiche auch die eben erschienene Abhandlung von Dekker.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at
 das interkalare Wachstum (Ectocarpaceae, Cutleriaceae, Laminariales). Da bei allen höher entwickelten Phaeosporeen, namentlich bei allen Cutleriaceen und Laminariales, interkalares Wachstum stattfindet, schien es mir richtig zu sein, die durch Scheitelwachstum ausgezeichneten Sphacelariaceen nicht, wie es meistens geschieht, zwischen Ectocarpaceen und Cutleriaceen einzuschalten, sondern an den Anfang zu stellen.

Die Cutleriaceen habe ich früher (Lehrbuch S. 231) als eigene Ordnung (Cutleriales) den Ectocarpales gegenübergestellt, da sie ungleich große Gameten haben, worin ich eine Annäherung an die „Cyclosporeae“ (Fucoideae und Dictyotales) erblickte. Da wir aber nun wissen, daß ungleiche Größe der Gameten auch bei Ectocarpaceen vorkommt (vergl. Oltmanns II. S. 79), so hat dieser Unterschied an Bedeutung verloren.

In der Dreiteilung der gesamten Phaeophyceen, d. h. in der Auflassung der „Cyclosporeae“ und Zerlegung derselben in die beiden Klassen Fucoideae und Dictyoteae bin ich Schussnig gefolgt. Das gemeinsame Merkmal dieser Gruppen: Auftreten von Oogonien⁴ und Antheridien, hat an Bedeutung verloren, seit diese Organe auch bei den Laminariales entdeckt worden sind. Hingegen läßt das Auftreten von Tetrasporen, der Bau der Spermatozoiden und der Generationswechsel die isolierte Stellung der Dictyoteae erkennen. An den Schluß stelle ich sie deshalb, weil sie vielleicht doch Beziehungen zu den im System folgenden Rhodophyceen haben könnten, was allerdings trotz der Tetrasporen recht zweifelhaft ist.

An der systematischen Einteilung der Rhodophyceen habe ich seit 1909 nichts geändert. Mehrere Autoren haben die Klasse der Bangiales von den Florideen vollständig abgetrennt. Schussnig reiht die Bangiales unter seine „Chlorophyta“ ein; Tuszon stellt sie als selbständige Abteilung vor die Rhodophyceen. Ebenso verfährt Oltmanns, in dessen Kapitel „Verwandtschaften“ (II. S. 236) die verschiedenen Ansichten über die phylogenetischen Beziehungen der Bangiales zu anderen Algengruppen kurz besprochen werden. Die habituelle Ähnlichkeit zwischen Ulva und Porphyra läßt ja Beziehungen zwischen den Confervineen und Bangiales ahnen. Aber nicht nur das Phycoerythrin, sondern auch die Unbeweglichkeit aller Fortpflanzungszellen haben die Bangiales mit den Florideen gemein; sie können daher sehr wohl, wie Oltmanns (II., S. 230) sagt, „als Vorläufer für die

⁴ Oltmanns nennt die Gametangien von Cutleria und anderen Formen mit ungleichgroßen Planogameten ebenfalls Oogonien und Antheridien; ich gebrauche diese Bezeichnungen nur dort, wo die Eier unbeweglich sind.

letzteren" aufgefaßt werden und daher mit ihnen unter dem gemeinsamen Namen *Rhodophyceae* vereinigt bleiben.⁵

Die *Eumyceten* werden, wie oben schon erwähnt wurde, von *Wettstein* mit den *Chlorophyceen* und *Charophyceen* zu dem Stamm „*Euthallophyta*“ vereinigt. Die autotrophen Formen dieses Stammes bilden die erste Klasse: *Chlorophyceae*, die heterotrophen die zweite Klasse: *Fungi* (= *Eumycetes*). Ich habe schon im Lehrbuch (S. 398, Note 211) darauf hingewiesen, daß die *Eumycetes* „doch nur in ihren niedrigsten Formen manchen *Chlorophyceen* nahe stehen, während die *Ascomyceten* und *Basidiomyceten* gewiß keine nähere Verwandtschaft mit den *Chlorophyceen* haben.“ Ähnlich äußern sich *Engler* und *Gilg* über die *Eumycetes* (S. 40): „Polyphyletisch, teils nach unten anschließend an die *Siphonales* in der VII. Abteilung, teils ohne nähere Beziehungen zu den lebenden Formen der Abteilung VII, mit reicher eigenartiger Entwicklung, bei einigen Anklänge in der geschlechtlichen Fortpflanzung an die *Florideae*, an keine höhere Abteilung anschließend.“

Tuszon hat, von ähnlichen Erwägungen ausgehend, die *Phycomyceten* ganz von den *Eumyceten* getrennt und erstere zwischen die *Charales* und *Phaeophyceae* eingereiht. Dagegen ist aber geltend zu machen, daß, wie *Wettstein* (S. 175) ganz richtig bemerkt, die Gruppe der *Ascomycetes* „recht klare Beziehungen zu dem durch die *Phycomyceten* repräsentierten Typus“ zeigt. Unter diesen Umständen halte ich es für das beste, die *Eumycetes* als eigene Unterabteilung beizubehalten und ihre drei Klassen beisammen zu lassen.

In der Einteilung der *Phycomyceten* habe ich seit 1909 zwei Änderungen vorgenommen: erstens trennte ich⁶ die *Monoblepharidaceae* als eigene Ordnung (*Monoblepharidales*) von den *Oomyceten*, hauptsächlich wegen der unter allen Pilzen nur bei ihnen vorkommenden Spermatozoiden; zweitens stellte ich die *Zygomycetes* vor die *Oomycetes*. Diese Stellung hat allerdings den Nachteil, daß die *Monoblepharidales* von ihren nächsten Verwandten, den *Oomyceten*, losgerissen werden. Aber da Isogamie doch stets eine primitivere Art der geschlechtlichen Fortpflanzung ist als Heterogamie, schien mir die Voranstellung der *Zygomyceten* geboten zu sein.

Die Einteilung der *Ascomyceten* und *Basidiomyceten* habe ich unverändert gelassen, das heißt, sie ist genau dieselbe, wie in meinem Lehrbuch. Bezüglich der *Basidio-*

⁵ Man vergleiche auch die neueste Arbeit von *Wilke*.

⁶ In Übereinstimmung mit *Wettstein* (S. 180).

myceten bedarf vielleicht dieses Vorgehen einer Begründung, da mehrere Forscher die Ustilaginales und die Uredinales nicht für ursprüngliche, sondern für abgeleitete Formen halten. Janchen hat daher eine Umstellung der Ordnungen unter den Basidiomyceten vorgenommen, welche ziemlich genau eine Umkehrung des üblichen Systems ergibt. Ich konnte mich zur Annahme dieser Umstellung nicht entschließen; auch bei Wettstein, Engler-Gilg und in der neuesten Bearbeitung der Basidiomyceten in der zweiten Auflage der „Natürlichen Pflanzenfamilien“ (Claussen-Dietel-Killermann) ist die alte Reihenfolge der Ordnungen im Wesentlichen beibehalten worden.

Es sei noch bemerkt, daß in dem oben mitgeteilten Thallophytensystem zahlreiche kleinere Gruppen, die ich in meinen Vorlesungen nicht zu besprechen pflege, weggelassen wurden. Ferner geht die Einteilung oft nur bis zu den Ordnungen, manchmal sogar nur bis zu den Klassen, und berücksichtigt daher in vielen Fällen die weitere Einteilung in Familien nicht mehr.

Literatur.

(Hier sind nur jene Werke aufgezählt, deren Autoren oben genannt wurden. Hinweise auf Spezialliteratur findet man in den hier verzeichneten Werken, insbesondere bei Oltmanns, Schussnig und Wettstein, ferner in den „Natürl. Pflanzenfamilien“, deren in Betracht kommende Teile unten angeführt sind.)

Claussen - Dietel - Killermann, Basidiomycetes in Engler, Die natürlichen Pflanzenfamilien, 2. Auflage, 6. Band (1928).

Cohn, Conspectus familiarum cryptogamarum secundum methodum naturalem dispositarum. Hedwigia, Band XI (1872).

Dekker, Die Phylogenie des Phaeophyceen-Astes. Botanisches Archiv, Band 27 (1929).

Endlicher, Genera plantarum secundum ordines naturales disposita. Nro. I. (1836).

Engler-Gilg, Syllabus der Pflanzenfamilien, 9. und 10. Auflage (1924).

Fritsch siehe Wiesner.

Hofker, Die Teilung, Mikrosporen- und Auxosporenbildung von *Coscinodiscus biconicus* v. Breemen. Ann. de Protistol. I. (1928).⁷

Jahn, Abteilung Myxomycetes in Engler, Die natürlichen Pflanzenfamilien, 2. Auflage, 2. Band (1928).

Janchen, Die Stellung der Uredineen und Ustilagineen im System der Pilze. Österreichische botanische Zeitschrift, LXXII. Jahrg. (1923).

Karsten, Abteilung Bacillariophyta (Diatomeae), in Engler, Die natürlichen Pflanzenfamilien, 2. Auflage, 2. Band (1928).

Kirchner, Schizophyceae in Engler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, I. Teil, Abteilung Ia (1900).

A. Meyer, Die Zelle der Bakterien (1912).

⁷ Ich kenne nur das Referat im Botan. Zentralblatt, neue Folge, Band 15, S. 304 (1929).

© Naturschutzgesetz für Steiermark, div. www.naturschutz.at
 Oltmanns, Morphologie und Biologie der Algen, 2. Auflage (1922—1923).

E. G. Pringsheim, Zur Kritik der Bakteriensystematik. Lotos, Band 71 (1923).

Printz, Chlorophyceae in Engler, Die natürlichen Pflanzenfamilien, 2. Auflage, 3. Band (1927).

Rabenhorst, Deutschlands Kryptogamen-Flora, 2. Band, 2. Abteilung: Algen (1847).

Schussnig, Betrachtungen über das System der niederen Pflanzen. Verhandlungen der Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, LXXIV./LXXV. Band (1926).

Steinecke, Die Zweischaligkeit im Membranbau und ihre Bedeutung für die Phylogenie der Conjugaten. Botanisches Archiv, XII. Band (1926).

Tuszon, Rendszeres Növénytan. I. Altalános rész és a Virágtalan növények (1911).⁸

Wettstein, Handbuch der systematischen Botanik, 3. Auflage (1923—1924).

Wiesner-Fritsch, Elemente der wissenschaftlichen Botanik, II. Band: Organographie und Systematik der Pflanzen, 3. Auflage (1909).

Wilke, Die Phylogenie der Rhodophyceae. Botanisches Archiv, Band 26 (1929).

Wille, Chlorophyceae in Engler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, I. Teil, Abteilung 2 (1897).

⁸ Mir nur aus Referaten bekannt. Solche finden sich im Botanischen Centralblatt, Band 120, S. 81, und neue Folge, Band 11, S. 1—2, ferner in Englers „Botan. Jahrbücher“, LXI. Band, Literaturbericht, S. 89—91.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1929

Band/Volume: [66](#)

Autor(en)/Author(s): Fritsch Karl von (jun.)

Artikel/Article: [Die systematische Gruppierung der Thallophyten. 201-215](#)