

Die Algenflora des Sendelbacher Sees und des Schmiedsees im Naturschutzgebiet Romberg bei Lohr a. M.

von
W. Bock, Würzburg

I N H A L T

Einleitung	47
Die Algenflora	48
a) Cyanophyceae (Blaualgen, blaugrüne Algen, Spaltalgen)	48
b) Flagellatae (Geißelalgen)	50
c) Heterocontae (gelbgrüne Algen)	51
d) Diatomeae (Kieselalgen)	52
e) Chlorophyceae (Grünalgen)	56
f) Conjugatae (Jochalgen)	60
g) Charophyceae (Armleuchteralgen)	61
h) Rhodophyceae (Rotalgen)	62
Schlußbetrachtung	64



Abb. 1. Blick vom Romberg auf den See von Sendelbach, der in der Baumgruppe unmittelbar hinter der Straße liegt. Zwischen den Büschen am linken Ende der Baumgruppe der Schmiedsee, dahinter das Maintal und die Spessarthöhen. Mai 1967.



Abb. 2. Zwischen den Bäumen Schlingen des Baumwürgers am Sendelbacher See. Heute sind die Pflanzen kurz über dem Boden abgeschlagen.

EINLEITUNG

Die folgenden Ausführungen stützen sich auf die im Literaturverzeichnis genannten Arbeiten von O. und W. Bock und H. Stadler. Zum Teil wurden sie wörtlich übernommen.

Seit dem Erscheinen der ersten, grundlegenden Arbeit über den Sendelbacher See im Jahre 1950 ist eine so lange Zeit vergangen, daß die systematische Stellung mancher der damals notierten Algenformen überprüft werden mußte*). Daher waren in den Artenlisten Umbenennungen und Umstellungen nicht zu vermeiden. Außerdem wurden bei der Überarbeitung einige nicht genau zu definierende Arten weggelassen.

Das reichhaltige Untersuchungsmaterial ist der unermüdlichen Sammel­tätigkeit Dr. Stadlers zu verdanken. Von 1930 bis 1948 entnahm er aus dem Sendelbacher See 137 und aus dem Schmiedsee 185, insgesamt also 322 Proben. Von 1937 bis 1939 wurde ziemlich regelmäßig alle 3—4 Wochen Material entnommen, in den anderen Jahren nur gelegentlich.

Die Bearbeitung der Algenflora mit Ausnahme der Gruppe der Diatomeen erfolgte durch O. Bock. Die Kieselalgen sollten später durch W. Bock untersucht werden. Leider gingen aber die konservierten Proben durch Kriegseinwirkung verloren. Die Untersuchung dieser Algen­gruppe stützt sich daher auf die Analyse von nur zwei Proben aus den Jahren 1949 und 1950. Für die Diatomeen kann also nicht der gleiche Anspruch auf floristische Vollständigkeit erhoben werden wie bei den anderen Algen­gruppen. Trotzdem dürfte wenigstens der größte Teil der in diesem Biotop beheimateten Diatomeen erfaßt sein, da die Zahl von 90 festgestellten Arten, Varietäten und Formen sehr beachtlich ist und da diese Algen infolge der Widerstandsfähigkeit ihrer Schalen nicht so rasch der Vernichtung anheimfallen, so daß auch aus Sedi­menten noch ein einigermaßen zutreffendes qualitatives Bild gewonnen werden kann.

Die Verteilung der einzelnen Formen auf die verschiedenen Gewässer wird durch römische Zahlen angegeben und zwar steht I für Schmiedsee, II für Sendelbacher See und III für den Seegraben.

*) Für diese Überprüfung, sowie für die Anfertigung der Mikroaufnahmen leistete die mir von der Deutschen Forschungsgemeinschaft zur Verfügung gestellte mikro­skopische Ausrüstung wertvolle Dienste, wofür ich herzlichst danke.

Die Algenflora

a) *Cyanophyceae*

(Blualgen, blaugrüne Algen, Spaltalgen)

Unter der Bezeichnung Blualgen faßt man eine Gruppe teilweise sehr kleiner, einzelliger, kolonien- oder fadenbildender Formen von sehr primitivem Bau zusammen. Primitiv heißt in diesem Falle, sie besitzen keinen echten Zellkern und keine Chromatophoren. Ihre Farbstoffe, in der Hauptsache Chlorophyll a und Phykocyan, daneben in geringerer Menge noch gelbliche Karotinoide und manchmal rotes Phykoerythrin, sind in der wandständigen Plasmamasse diffus verteilt. Infolge unterschiedlicher Mengenverhältnisse der einzelnen Farbstoffe können diese Algen ein blaugrünes, bräunliches, ja sogar rötliches Aussehen haben. In dem farblosen zentralen Plasma jeder Zelle liegen die gleichen Substanzen, wie sie in den Kernen anderer Algen und höherer Pflanzen vorkommen. Sie sind aber nicht durch eine besondere Membran, wie bei einem echten Zellkern, vom übrigen Plasma getrennt.

Vermehrung und Fortpflanzung erfolgen nur durch Zellspaltung, daher der Name Spaltalgen. Geschlechtliche Vorgänge wurden bisher nicht beobachtet.

Blualgen kommen in Gewässern aller Art vor als gallertige Massen verschiedener Größe und Gestalt oder als fädige Überzüge. Man findet sie aber auch auf feuchtem Boden und auf Baumrinde, ja sogar auf nackten Felsen, wo manche Arten infolge ihrer Widerstandsfähigkeit zu den ersten Ansiedlern gehören. Auffallend blaugrüne Überzüge auf der Oberfläche von Teichen und Seen, sogenannte „Wasserblüten“, können durch Massenentwicklung von Cyanophyceen hervorgerufen sein. Gewisse Formen von Blualgen bilden zusammen mit Pilzen eigene Lebewesen, die Flechten, andere vertragen einen hohen Verschmutzungsgrad des Wassers und sind daher wichtige Leitformen bei der biologischen Wasseranalyse.

Im Sendelbacher See fanden sich folgende Vertreter der Cyanophyceen:

Anabaena aequalis BERGE I

Anabaena cylindrica LEMM. II

Anabaena oscillarioides BORY II

Anabaena torulosa (CARM.) LAGERH. var. *stenospora* BORN. et FLAH. II

Aphanothece stagnina (SPRENG.) A. BR. I (bei O. BOCK, 1950, als
A. prasina A. BR. aufgeführt)
Calothrix sp. I
Cylindrospermum majus KÜTZ. I, II
Cylindrospermum stagnale (KÜTZ.) BORN. et FLAH. I
Gloethece distans STITZENB. II
Gloeotrichia Pisum THUR. I
Gloeotrichia echinulata (J. E. SMITH) P. RICHTER I
Microchaete sp. I
Microcystis stagnalis LEMM. I
Nostoc sphaericum VAUCH. I, II
Oscillatoria acutissima KUFF. I
Oscillatoria brevis (KÜTZ.) GOM. II
Oscillatoria geminata MENEGH. II
Oscillatoria Kützingiana NÄG. III (bei O. BOCK, 1950, als *O. am-*
phibia AG. var., *Kützingiana* (NÄG.) GEITLER aufgeführt
Oscillatoria splendida GREV. II
Oscillatoria tenuis AG. II
Pleurocapsa minor (HANSG.) GEITLER I
Rivularia Beccariana (DE NOT.) BORN. et FLAH. I

„Der Anteil der Cyanophyceen, die ja in der Hauptsache Kosmo-
 politen sind, an der Gesamtartenzahl ist gering, aber verständlich bei
 einem periodischen Gewässer, das in der Hauptvegetationszeit der
 Cyanophyceen, im Sommer mit seinen hohen Wassertemperaturen, die
 zu den Lebensbedingungen der meisten Blaualgen gehören, trocken
 liegt.

Auffallend ist, daß keine einzige Cyanophyceen-Wasserblüte beobach-
 tet wurde, obwohl die günstigen Temperaturen solch flacher Gewässer
 die Vorbedingungen hierfür schaffen. Als eutrophe Gewässer ver-
 fügen die Teiche ja über die nötigen Nährstoffe. Auch hier scheint die
 frühzeitige Austrocknung als hemmender Faktor zu wirken. Es kom-
 men zwar Planktonten vor, jedoch nur als Einzelformen, z. B. *Gloeotrichia*
echinulata. Nur *Cylindrospermum majus* und *Gloeotrichia*
Pisum treten stärker in Erscheinung, beide mit dem Höhepunkt gegen
 den Herbst hin. Wie aber soll man das jahrzehntelange Ausbleiben
 von *Tolypothrix distorta* KÜRZ. deuten, einer Alge, die für austrock-
 nende Tümpel auch der kleinsten Art, ja selbst für feuchten Boden
 geradezu charakteristisch ist?

Zu näheren Erläuterungen fordert der Standort der beiden Ana-
 baenen, *A. oscillarioides* und *A. torulosa* var. *stenospora*, heraus.

Beide Formen fanden sich zusammen als üppiger blaugrüner Belag im Innern eines Internodiums (Kammer) von *Oenanthe aquatica* (L.) POIR. Die bis 2 m hohen Stengel des Wasserfenchels sterben gegen Ende des Hochsommers ab und fluten im Wasser. Die einsetzende Verwesung lockert das Gewebe, Wasser dringt in die Kammer und mit ihm allerlei tierische und pflanzliche Bewohner, darunter auch die beiden Anabaenen. Trotz des in der Kammer herrschenden Dämmerlichtes finden die Algen noch ausreichende Lebensmöglichkeiten, wobei das sich zersetzende Mark des Stengels einen passenden Nährboden abgeben mag.

Außer der ökologischen Bedeutung kommt dem Fund ferner systematisches Interesse zu. Die Annahme, daß zwei nahe verwandte Formen an einem solch extremen Standort gleichzeitig vorkommen, ist nur schwer glaubhaft. Wenn aber von GEITLER (RABENHORST, Krypt.-Flora, Bd. 14, S. 887) auf Grund anderer Tatsachen die Vermutung geäußert wird, die beiden Arten seien vielleicht überhaupt identisch, so kann diese Meinung durch das Sendelbacher Vorkommen nur gestützt werden. Es fanden sich Formen mit und ohne kegelförmige Endzelle; die Größe der verschiedenen Zellarten (vegetative Zellen, Heterocysten und Dauerzellen) zeigten Abweichungen vom Typus; die früher als konstant angesehene Einschnürung der Dauerzellen bei *A. torulosa* fehlte vollständig. Man hat den Eindruck, daß keine ‚guten‘ Arten vorliegen, was auch die bei beiden Formen schon bekannten Varietäten nahelegen“ (O. BOCK, 1950).

b) Flagellatae (Geißelalgen)

Die Flagellaten bilden eine sehr formenreiche Klasse der Algen. Sie sind einzellig oder zu Kolonien zusammengeschlossen und schwimmen mit Hilfe einer oder mehrerer Geißeln im freien Wasser; es sind typische Planktonformen. Jede Zelle hat einen echten Zellkern und ihre Farbstoffe (grüne, gelbbraune, selten auch rote oder blaue) sind in besonderen Gebilden, den sogenannten Chromatophoren gelagert. Wenige Formen sind nackt, d. h. die Zelle ist nach außen nur durch eine dichtere Plasmaschicht abgeschlossen. Die meisten aber sind von einer aus Zellulose oder Pektin bestehenden Membran eingehüllt, die manchmal sehr fest sein kann und dann als Panzer bezeichnet wird (z. B. bei den Dinoflagellaten). Es gibt auch farblose Flagellaten, die sie wie Tiere ernähren. Die Fortpflanzung geschieht durch Zellteilung, bei manchen Formen auch auf geschlechtlichem Wege. Diese Algengruppe war im Sendelbacher See nur sehr schwach vertreten.

Chrysoomonadales

Dinobryon utriculus STEIN var. *acutum* SCHILLER I, II

Dinoflagellatae

Peridinium bipes STEIN I

Glenodinium sp. I

Euglenales

Phacus pleuronectes (O. F. M.) DUJ. I

Volvocales

Chlamydomonas metastigma STEIN I

Eudorina elegans EHR. I, II

Pandorina morum BORY I

Volvox aureus EHR. I, II

c) Heterocontae (gelbgrüne Algen)

Diese Algenklasse umfaßt eine sehr große Zahl von Vertretern. Sie leben im Süßwasser und im Meere, sind teils einzellig, teils kolonie- und fadenbildend. Die Einzelligen können Geißeln tragen oder auch unbegeißelt sein, manche sind den tierischen Amöben sehr ähnlich. Ihre Chromatophoren haben infolge des besonderen Mengenverhältnisses von Chlorophyll und gelblichen bis braunen Farbstoffen eine gelbgrüne Farbe. Nur sehr wenige Vertreter dieser Gruppe kamen im Sendelbacher See vor, nämlich

Heterococcineae

Ophiocytium arbuscula RAB. I, II

Ophiocytium parvulum A. BR. I

Heterotrichineae

Tribonema minus HAZEN I (bei O. BOCK, 1950, als *Trib. bombycina* DERBES et SOLIER f. *minor* WILLE aufgeführt)

Die beiden bei O. Bock (1950) noch aufgeführten Formen, *Tribonema bombycina* DERBES et SOLIER und *Tribonema bombycina* f. *genuina* WILLE gehören sicher vereinigt. Da *Tribonema bombycina* aber aufgelassen wurde, sind sie nach der neueren Systematik nicht mehr sicher einzuordnen.

d) *Diatomeae* (Kieselalgen)

Kieselalgen sind immer einzellig. Jede Zelle hat einen echten Zellkern und braune Chromatophoren, in denen das Chlorophyll durch braune Farbstoffe überdeckt ist. Die Zellmembran besteht aus Pektin, dem außen ein Panzer aus Kieselsäure, einer dem Opal nahestehenden Siliziumverbindung, aufgelagert ist. Dieser Panzer besteht immer aus zwei Schalen, die wie Boden und Deckel einer Schachtel übereinandergreifen. Infolge symmetrisch angeordneter Membranverdickungen, den Kieselrippen, ist jede Art in für sie typischer Weise auf der Deckel- und Bodenfläche strukturiert. Vom ästhetischen Standpunkt aus gehören die Kieselalgen zu den schönsten Formen, die die Natur geschaffen hat. Die Fortpflanzung geschieht vorwiegend durch Zellteilung. Aber auch sexuelle Vorgänge treten auf. Eine große Zahl von Kieselalgen hat die Fähigkeit zur Eigenbewegung. Mit Hilfe eines sehr kompliziert gebauten Fortbewegungsorganes vermögen sie Kriechbewegungen auszuführen.

Diatomeen besiedeln Gewässer aller Art, sie kommen als Schwebepflanzen (Plankton) als Aufwuchspflanzen auf Substraten aller Art und im Schlamm vor, ja sie finden sich sogar im Boden und manche Formen vermögen auch noch an den sonnendurchglühten Mauern unserer Weinberge zu existieren. Vom Wind werden sie, wie auch die Dauerstadien anderer Algen, oft weithin verweht. So kommen sie auch mit der Atemluft in den menschlichen Körper.

Diatomeen sind eine wichtige Nahrungsquelle für andere Wassertiere, besonders Kleinkrebse. Ihr massenhaftes Vorkommen im Plankton kälterer Meere ist daher mitbestimmend für deren Fischreichtum — Fische verzehren vielfach solche Kleinkrebse — und damit indirekt auch eine wichtige Nahrungsgrundlage für den Menschen.

Vor Jahrtausenden in meterdicken Schichten abgelagerte Schalen von Kieselalgen, Kieselgur genannt, werden heute abgebaut und zur Wärmeisolierung und als Filter in der chemischen und Getränkeindu-

strie und als Verpackungsmaterial beim Versenden gefährlicher Chemikalien verwendet. In Kieselgur aufgesaugtes Nitroglycerin heißt Dynamit.

Obwohl nur 2 Proben aus dem Sendelbacher See auf Kieselalgen untersucht wurden (gegenüber 322 für die anderen Algengruppen), stellen sie mit 90 Formen die weitaus stärkste Gruppe der Mikrophyten. Folgende Arten, Varietäten und Formen wurden gefunden:

Tabellaria fenestrata (LYNGB.) KÜTZ.
Tabellaria flocculosa (ROTH) KÜTZ.
Diatoma anceps (EHR.) GRUN.
Diatoma vulgare BORY
Meridion circulare AG.
Meridion circulare var. *constricta* (RALFS) VAN HEURCK
Fragilaria familiaris (KÜTZ.) HUST. (bei W. BOCK, 1950 als *Synedra rumpens* KÜTZ. var. *familiaris* (KÜTZ.) GRUN. aufgeführt)
Fragilaria virescens RALFS
Fragilaria virescens var. *elliptica* HUST.
Synedra rumpens KÜTZ.
Synedra ulna (NIETZSCH) EHR. var. *danica* (KÜTZ.) GRUN.
Eunotia exigua (BREB.) GRUN. (Tafel, Fig. 7)
Eunotia lunaris (EHR.) GRUN.
Eunotia lunaris var. *subarcuata* (NÄG.) GRUN.
Eunotia monodon EHR. var. *maior* (W. SMITH) HUST.
Eunotia monodon var. *maior bidens* (GREG.) W. SMITH
Eunotia pectinalis (KÜTZ.) RABH. var. *minor* (KÜTZ.) RABH.
Eunotia veneris (KÜTZ.) O. MÜLL.
Achmanthes hungarica GRUN.
Achmanthes lanceolata BREB.
Achmanthes minutissima KÜTZ.
Cocconeis placentula EHR.
Frustulia rhomboides (EHR.) DE TONI
Frustulia rhomboides var. *saxonica* (RABH.) DE TONI
Frustulia vulgaris THWAITES
Caloneis silicula (EHR.) CLEVE
Caloneis silicula var. *truncatula* GRUN.
Neidium affine (EHR.) CLEVE var. *amphirhynchus* (EHR.) CLEVE
Neidium bisulcatum (LAGERST.) CLEVE
Neidium bisulcatum f. *undulata* O. MÜLL.
Neidium iridis (EHR.) CLEVE
Neidium productum (W. SMITH) CLEVE
Stauroneis anceps EHR.

Stauroneis anceps f. *gracilis* RABH.
Stauroneis montana KRASSKE
Stauroneis phoenicenteron EHR.
Navicula americana EHR.
Navicula cryptocephala KÜTZ.
Navicula cryptocephala var. *exilis* (KÜTZ.) GRUN.
Navicula dicephala (EHR.) W. SMITH
Navicula pupula KÜTZ.
Navicula pupula f. *rectangularis* (GREG.) GRUN.
Navicula sminulum GRUN.
Navicula nivalis EHR. (bei W. BOCK, 1950, aufgeführt als *Nav. mutica* KÜTZ var. *nivalis* [EHR.] HUST. (Tafel, Fig. 9).
Navicula Wittrockii (LAGST.) A. CLEVE-EULER (bei W. BOCK, 1950, aufgeführt als *Nav. bacilliformis* GRUN.)
Pinnularia borealis EHR.
Pinnularia Braunii (GRUN.) CLEVE
Pinnularia Braunii var. *amphicephala* (A. MAYER) HUST.
Pinnularia brevicostata CLEVE
Pinnularia gibba EHR.
Pinnularia gibba var. *linearis* HUST.
Pinnularia hemiptera (KÜTZ.) CLEVE (Tafel, Fig. 6)
Pinnularia interrupta W. SMITH
Pinnularia interrupta f. *minutissima* HUST.
Pinnularia legumen EHR.
Pinnularia maior (KÜTZ.) CLEVE
Pinnularia mesolepta (EHR.) W. SMITH
Pinnularia microstauron (EHR.) CLEVE
Pinnularia microstauron var. *Brebissonii* (KÜTZ.) HUST. f. *diminuta* GRUN.
Pinnularia nobilis EHR.
Pinnularia nodosa EHR.
Pinnularia obscura KRASSKE
Pinnularia streptorhapha CLEVE
Pinnularia subcapitata GREG.
Pinnularia viridis (NITZSCH) EHR.
Pinnularia viridis var. *fallax* CLEVE
Pinnularia viridis var. *intermedia* CLEVE
Pinnularia viridis var. *leptogongyla* (EHR.? GRUN.) CLEVE
Pinnularia viridis var. *sudetica* (HILSE) HUST.
Cymbella affinis KÜTZ. (bei W. BOCK, 1950, als *C. parva* (W. SMITH) CLEVE aufgeführt)
Cymbella cuspidata KÜTZ.
Cymbella gracilis (RABH.) CLEVE

Cymbella naviculiformis AUERSWALD
Cymbella turgida (GREG.) CLEVE
Cymbella ventricosa KÜTZ.
Gomphonema acuminatum EHR.
Gomphonema angustatum (KÜTZ.) RABH.
Gomphonema angustatum var. *producta* GRUN.
Gomphonema constrictum EHR.
Gomphonema gracile EHR.
Gomphonema longiceps EHR. var. *subclavata* GRUN.
Gomphonema parvulum (KÜTZ.) GRUN.
Gomphonema parvulum var. *exilissima* GRUN.
Epithemia zebra (EHR.) KÜTZ. var. *intermedia* (FRICKE) HUST.
Rhopalodia gibba (EHR.) O. MÜLL.
Hantzschia amphioxys (EHR.) GRUN. (Tafel, Fig. 8)
Nitzschia palea (KÜTZ.) W. SMITH
Nitzschia perminuta GRUN (bei W. BOCK, 1950, als *N. frustulum*
(KÜTZ.) GRUN. var. *perminuta* GRUN. aufgeführt)
Surirella angustata KÜTZ.
Surirella ovata KÜTZ. var. *pinnata* (W. SMITH) HUST.

Wie bei den anderen Algengruppen finden sich auch bei den Kieselalgen fast ausschließlich Formen von kosmopolitischem Charakter und weitgespannter ökologischer Amplitude. Besonders gilt dies von den beiden aufgetretenen Massenformen, *Gomphonema parvulum* und *Eunotia lunaris*. Letztere bevorzugt saure, besonders humussauere, Gewässer und neigt hier zur Ausbildung von Anomalien, die ebenfalls beobachtet wurden. Auch *Tabellaria flocculosa*, *Eunotia monodon* var. *maior* sowie deren f. *bidens* und *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* finden sich meist an ähnlichen Standorten. Die letztgenannten traten allerdings nicht als Massenformen auf. Auch das zerstreute Vorkommen von *Pinnularia Braunii* und *Cymbella gracilis* weist auf den sauren Charakter des Gewässers hin, da nach den bisherigen Beobachtungen in Unterfranken beide Formen ebenfalls moorige, humus-saure Standorte bevorzugen. Auch die wenigen, in der „Diatomeenflora Mainfrankens“ für diese beiden Arten von A. MAYER angeführten Fundstellen lassen den gleichen Schluß zu.

Sehr zahlreich fanden sich noch *Achnanthes hungarica* und *Pinnularia microstauron*. Erstere wurde bisher (nach HUSTEDT, „Systematische und ökologische Untersuchungen über die Diatomeenflora von Java, Bali und Sumatra“, Stuttgart, 1938) „beobachtet im pH-Bereich von 7—8,3, ohne für eine enger begrenzte Stufe maximale Entwicklung erkennen zu lassen“. Nach dem vorliegenden Befund dürften die

optimalen Bedingungen dieser Art im saueren Bereich liegen. Von *Pinnularia microstauron* fanden sich fast durchweg nur sehr kleine Individuen von 26—27 μ Länge mit manchmal sehr schwach eingezogenen Rändern.

Eine größere Variabilität wies der Formenkreis von *Pinnularia nodosa* auf. Neben typischen Exemplaren fanden sich alle Übergänge bis zu kleinen Individuen von nur 30 μ Länge mit völlig geraden oder leicht konvexen Rändern.

Bemerkenswert ist ferner noch das Auftreten der nordisch-alpinen *Pinnularia streptorhapha*, die von A. MAYER und von mir schon früher für einige unterfränkische Standorte konstatiert wurde. Auch die nordisch-montane *Eunotia veneris* ist durch A. MAYER von zwei Stellen aus dem Spessart bekannt (nach W. BOCK, 1950).

e) *Chlorophyceae* (Grünalgen)

Die Klasse der Grünalgen umfaßt mikroskopisch kleine Einzeller, kolonienbildende Formen und unverzweigte und verzweigte Fadenalgen, sowie auch komplizierter gebaute Formen, die im äußeren Bau sogar manchmal mit höheren Pflanzen eine gewisse Ähnlichkeit haben. Ihre Chromatophoren sind rein grün, das vorhandene Chlorophyll überdeckt immer die auch bei dieser Pflanzengruppe vorkommenden gelbbrauner Farbstoffe.

Die Fortpflanzung erfolgt ungeschlechtlich durch begeißelte Schwärmer. Bei der geschlechtlichen Fortpflanzung vereinigen sich den Schwärmern ähnliche begeißelte Gameten, zum mindesten ist immer der männliche Gamet begeißelt; der weibliche ist bei manchen Formen eine unbewegliche Eizelle.

Die meisten Vertreter dieser Gruppe leben in der Schweb- und Grundflora des Süßwasseres. Im Salzwasser finden sich nur wenige Formen. Die auf der Oberfläche von Teichen und Seen schwimmenden grünen „Watten“ bestehen in der Hauptsache aus fadenbildenden Grünalgen. Einige Arten haben teil am Aufbau der Flechten oder leben intrazellulär in niederen Tieren. Die grüne Farbe mancher Süßwasserpolyphen und Pantoffeltierchen wird z. B. von der Grünalge *Chlorella vulgaris* BAYERINCK hervorgerufen, die mit diesen Tieren in Symbiose lebt.

Im Sendelbacher See und dem Schmiedsee konnten folgende Grünalgen festgestellt werden:

Protococcales

- Ankistrodesmus falcatus* (CORDA) RALFS I, II
Ankistrodesmus falcatus var. *acicularis* (A. BR.) G. S. WEST I
Ankistrodesmus spiralis (TURN.) LEMM. II
Asterococcus superbis SCHERFEL I
Characium epipyxis HERM. I
Chlorangium stentorinum (EHR.) STEIN II
Chlorella ellipsoidea GERNECK II
Chlorococcum botryoides RABH. I
Coelastrum microporum NÄG. I
Eremosphaera viridis DE BARY f. *minor* G. T. MOORE II
Gloeococcus Schroeteri LEMM. I
Gloeocystis ampla KÜTZ. I
Palmodictyon varium (NÄG.) LEMM. I, II
Scenedesmus denticulatus LAGERH. II
Scenedesmus incrassatulus BOHLIN I
Scenedesmus obliquus (TURP.) KÜTZ. I, II
Schizochlamys delicatula WEST I
Schizochlamys gelatinosa A. BR. I, II
Tetraspora gelatinosa DESV. I, II
Tetraspora lubrica AG. I, II

Einzellige Gattungen unsicherer Stellung

- Keratococcus raphidioides* PASCH. I (= *Dactylococcus raphidioides* HANSG.)
Trochiscia arguta (REINSCH) HANSG. I
Trochiscia obtusa (REINSCH) HANSG. I

Ulotrichales

- Aphanochaete repens* A. BR. II
Bulbochaete rectangularis WITTROCK I, II
Chaetopeltis orbicularis BERTH. I
Chaetophora elegans AG. I, II
Chaetophora elegans var. *pachyderma* SCHMIDLE I, II
Chaetophora elegans var. *pisiformis* BERTH. I
Chaetophora pisiformis (ROTH) AG. sec. HAZEN I, II
Coleochaete irregularis PRINGSH. I, II

Choleochaete scutata BREB. I, II (Tafel, Fig. 5)
Coleochaete soluta PRINGSH. I
Draparnaldia plumosa (VAUCH.) AG. I, II
Gongrosyra Debaryana RAB. I
Microspora floccosa (VAUCH.) THUR. I, II
Microspora pachyderma (WILLE) LAGERH. I
Microspora quadrata HAZEN I, II
Microspora stagnorum (KÜTZ.) LAGERH. I, II
Microspora Willeana LAGERH. III
Microthamnion Kützingianum NÄG. III
Microthamnion strictissimum RABH. II
Oedogonium acrosporium DE BARY II
Oedogonium Areschougii WITTROCK II (bei O. BOCK, 1950, als
Oed. decipiens WITTR. aufgeführt)
Oedogonium Borisianum (LE CLERC) WITTROCK II
Oedogonium Boscii (LE CLERC) WITTROCK II
Oedogonium intermedium WITTROCK I (der Schmiedsee ist der
erste Fundort für diese Art in Süddeutschland)
Oedogonium macrandrium WITTROCK var. *propinquum* (WITT-
ROCK) HIRN II
Oedogonium orientale JAO I (der Schmiedsee ist der erste Fund-
ort für diese Art in Europa)
Oedogonium platygynum WITTROCK II (diese Art wurde von
STADLER 1924 im Sendelbacher See festgestellt; von O. BOCK
wurde sie später nicht mehr gefunden)
Oedogonium subsexangulare TIFFANY II (bei O. BOCK, 1950, als
Oed. sexangulare CLEVE var. *majus* WILLE aufgeführt (Tafel,
Fig. 2)
Oedogonium striatum TIFFANY I (im Schmiedsee wurde diese Art
erstmalig für Deutschland festgestellt; bei O. BOCK,
1950, ist sie als *Oed. crenulato-costatum* WITTROCK sec. HIRN
aufgeführt) (Tafel, Fig. 1)
Oedogonium Wolleanum WITTROCK I
Stigeoclonium protensum KÜTZ. II
Ulothrix aequalis KÜTZ. II
Ulothrix subtilissima RABH. I
Ulothrix tenerrima KÜTZ. I
Ulothrix variabilis KÜTZ. I, II
Ulothrix zonata KÜTZ. I

Cladophorales

Cladophora fracta KÜTZ. I

Siphonales

Vaucheria aversa HASSALL I

Vaucheria hamata WALZ I

Vaucheria rugosa W. BOCK in einer Pfütze bei II (nach dem hier aufgefundenen Material wurde diese Art als neu für die Wissenschaft beschrieben; später wurde sie dann noch an den Zeller Felsen bei Würzburg und in Quellbächen der Fulda an der Wasserkuppe in der Rhön gefunden).

Im Jahre 1930 wurde für den Sendelbacher See auch *Bulbochaete intermedia* DE BARY var. *depressa* WITTROCK notiert. Da aber keine Belege mehr vorhanden sind, ist die Bestimmung nicht ganz sicher.

Die Grünalgen stellen mit 63 Arten, Varietäten und Formen nach den Diatomeen die stärkste Gruppe der Mikrophyten. Darunter sind einige Arten die für Süddeutschland, für Deutschland, ja sogar für Europa erstmalig festgestellt werden konnten. Eine Art war sogar neu für die Wissenschaft. Im Verlauf der Untersuchungen konnte auch der vollständige Lebensablauf einer Form aus der Gruppe der Ulothrichales beobachtet werden, nämlich der von *Chaetophora elegans*. *Chaetophora*-Arten wachsen oft auf den Schalen von Wasserschnecken, wie hier auf denen von *Planorbis corneus* L., der Posthornschncke. Die Entwicklung verlief folgendermaßen:

- „11. 4. Neben kräftig entwickelten Polsterchen finden sich auch reichlich Sohlen dieser Alge, die zum Teil einreihig, zum Teil verzweigt und dann an *Coleochaete* erinnernd, in beiden Fällen aber mit kurzen Wasserstämmen. Schon an zweizelligen Wasserstämmen fanden sich lange Haare. *Cb. pisiformis* war in weniger zahlreichen, dafür aber um so größeren Polsterchen vertreten.
17. 4. Die Algen hatten reichlich Schwärmer gebildet. Die Schnecken wurden trocken verschickt und befanden sich dann 2 Tage in sauerstoffarmem Wasser; dies mag die Schwärmerbildung ausgelöst haben.
23. 4. Neben Polsterchen finden sich noch immer viele Sohlen.
4. 5. Wie am 23. 4.
28. 5. Zahlreiche Polsterchen treten auf, Sohlen finden sich nicht mehr. Von jetzt an macht die Entwicklung rasche Fortschritte, sowohl auf Schnecken-schalen wie an Pflanzenstengeln. Die Wasserstämme verzweigen sich immer reicher, die Größe der Thalli nimmt zu.
27. 7. Zum ersten Male werden Thalli in Kirschgröße festgestellt.
4. 11. und 30. 12. Zu diesem Zeitpunkt wurden nur noch alte, im Zerfall begriffene Thalli gefunden“ (O. BOCK, 1950).

f) *Conjugatae* (Jochalgen)

Der Name dieser Algenklasse kommt von der eigenartigen Fortpflanzung. Bei den einzelligen Vertretern, den Desmidiales oder Zieralgen, umgeben sich 2 Zellen mit einer Plasmahülle und der gesamte Inhalt beider Zellen vereinigt sich zu einer Zygote. Deren Wände sind oft mit Stacheln besetzt, sie haben dann ein morgensternartiges Aussehen (Tafel, Fig. 3). Bei den fadenförmigen Jochalgen, die niemals verzweigt sind, verbinden sich je 2 Zellen von verschiedenen Fäden (bei manchen Formen können es auch 2 benachbarte Zellen des gleichen Fadens sein) — einem Joch ähnlich — durch einen Kanal, mit dessen Hilfe sich dann die beiden Zellinhalte zur Zygote vereinigen (Tafel, Fig. 4, 5). Geißeltragende Schwärmer kommen bei dieser Algenklasse nicht vor. Die Chromatophoren sind durch Chlorophyll a und b rein grün gefärbt.

Die bekannteste Vertreterin dieser Gruppe ist die Schraubenalge (*Spirogyra*) deren Chromatophoren schraubenförmig gewundene Bänder bilden. Weniger bekannt sind die Sternalge (*Zygnema*) mit 2 sternförmigen Chromatophoren und die Plattenalge (*Mougeotia*) mit einem plattenförmigen Chromatophor.

Die einzelligen Zieralgen gehören zusammen mit den Kieseralgen zu den zierlichsten und schönsten Vertretern des Pflanzenreiches. Ihre bevorzugten Wohnstätten sind Torfsümpfe, wo sie in großer Zahl und mannigfaltiger Formenfülle auftreten.

Auch Sendelbacher See und Schmiedsee beherbergen eine ganz beachtliche Zahl von Vertretern dieser Algengruppe.

Desmidiales

- Closterium Ehrenbergii* MENEGH. I, II
- Closterium Leibleinii* KÜTZ. I, II
- Closterium Lunula* (MÜLL.) NITZSCH var. *submoniliferum* KLEBS I
- Closterium moniliferum* (BORY) EHR. I, II
- Closterium Venus* KÜTZ. I, II
- Cosmarium Botrytis* MENEGH. I (Tafel, Fig. 3)
- Cosmarium crenulatum* NÄG. III
- Cosmarium delicatissimum* LEMM. II
- Cosmarium insulare* (WITTR.) SCHMIDLE I
- Cosmarium Naegelianum* BREB. I, II
- Cosmarium subochthodes* SCHMIDLE II

Cosmarium Thwaitesii RALFS I, II
Cylindrocystis Brebissonii MENEGH. I
Cylindrocystis diplospora LUND. I
Hyalotheca dissiliens (SMITH) BREB. I, II
Penium digitus BREB. I
Penium interruptum BREB. I, II
Penium Libellula (FOCKE) NORDST. I, II
Pleurotaenium Trabecula (EHR.) NÄG. I
Staurastrum inflexum BREB. I

Zygnemales

Mougeotia laevis (KÜTZ.) ARCHER I, II
Spirogyra inflata (VAUCH.) KÜTZ. I (bei O. BOCK, 1950, als *Spir. Spreiana* aufgeführt)
Spirogyra kuusamoensis HIRN II (der Sendelbacher See ist der erste Fundort dieser Art in Süddeutschland)
Spirogyra longata (VAUCH.) KÜTZ. II
Spirogyra majuscula KÜTZ. II (bei O. BOCK, 1950, als *Spir. bellis* (HASS.) CLEVE aufgeführt)
Spirogyra mirabilis (HASS.) KÜTZ. II
Spirogyra tenuissima (HASS.) KÜTZ. I (bei O. BOCK, 1950, als *Spir. Naegelii* KÜTZ. aufgeführt) (Tafel, Fig. 4)
Zygnema sp. I, II

„Der verhältnismäßig hohe Anteil der Conjugatae, insbesondere der Desmidiales, an der Gesamtflora des Gewässers ist nach dem unter dem Neutralpunkt gelegenen pH-Wert (6,5—6,8) zu erwarten. Manche Stellen des Sendelbacher Gebietes nehmen sogar moorigen Charakter an, so daß schon von vorne herein mit dem Auftreten „saurer“ Formen gerechnet werden konnte“ (O. BOCK, 1950).

g) Charophyceae (Armelechteralgen)

Die Armelechteralgen sind die Riesen unter den Süßwasseralgen. Im Salzwasser kommt sie nicht vor, treten allerdings im Brackwasser auf. Sie können mehrere Dezimeter hoch werden und erinnern in ihrem Habitus an höhere Pflanzen, insbesondere an manche Vertreter der Schachtelhalme. Ihre aus kurzen Knoten (Nodien) und langen Abschnitten (Internodien) aufgebauten Stengel können etwa Strohhalmdicke erreichen, sind aber meist viel dünner. An den Knoten entspringen

zahlreiche, quirlartig angeordnete Seitenzweige, die diesen Pflanzen ein armluchterartiges Aussehen verleihen. Die Vertreter der Gattung *Chara* haben schon eine Art Rinde um den Stengel entwickelt, bei der Gattung *Nitella* fehlt eine solche. Mit wurzelähnlichen Zellfäden in Sand oder Schlamm befestigt bilden sie oft ganze Wiesen auf dem Grund der Gewässer.

Die Vermehrung geschieht auf geschlechtlichem Wege. Die von spiralg verlaufenden Hüllfäden umwundenen Eizellen sind oft schon mit bloßem Auge zu erkennen, ebenso die häufig leuchtend rot gefärbten kugeligen Behälter, in denen die Antheridien (männliche Geschlechtsorgane) entstehen. Ungeschlechtliche Fortpflanzung fehlt. Manche Formen bilden aber vegetativ sogenannte Überwinterungsknöllchen aus, aus denen im nächsten Jahr neue Pflanzen hervorgehen.

Im Schmiedsee fanden sich nur 3 Arten der Gattung *Nitella*, nämlich
Nitella gracilis (SMITH) AG. I
Nitella mucronata A. BR. I
Nitella tenuissima (DESV.) COSS. et GERM. I

„Es ist bemerkenswert, daß keine der auch in Unterfranken so weit verbreiteten Charen gefunden wurde, aber von den weit selteneren Nitellen gleich drei Arten“ (O. BOCK, 1950).

b) *Rhodophyceae* (Rotalgen)

Die Rotalgen sind vorwiegend Bewohner der Meere. Nur wenige Formen leben im Süßwasser, darunter als bekannteste Vertreterin die sogenannte Froschlaichalge (*Batrachospermum*). Durch ihre schleimige Beschaffenheit kann man sie, ähnlich wie den Froschlaich, kaum festhalten. Sie und die anderen Süßwasserformen dieser Klasse sind schon mit bloßem Auge zu erkennen. In den Chromatophoren der Rhodophyceen sind neben dem Chlorophyll noch ein roter Farbstoff (Phykoerythrin) und auch gelbliche bis braune Farbstoffe vorhanden. Von dem besonderen Mischungsverhältnis dieser Farbstoffe kommt es, daß die Süßwasserformen meist ein braungrünes Aussehen haben. Im Gegensatz zu den Meeresbewohnern ist die rein rote Farbe hier nur selten anzutreffen. Die Süßwasserformen leben meist in klaren, schnell fließenden Bächen und Quellen.

Die Fortpflanzungsverhältnisse dieser Algenklasse sind so kompliziert, daß hier nicht näher darauf eingegangen werden kann.

Es fand sich nur eine einzige Form, nämlich
Batrachospermum Kuehneanum RAB. I

Der Schmiedsee ist der einzige Fundort dieser Alge in Unterfranken. Schon 1923 wurde diese Art hier von Dr. STADLER festgestellt. Möglicherweise ist sie mit norddeutschen Posthornschncken (*Planorbis corneus* L.), die im November 1914 in den Weiher eingesetzt wurden, hier eingeschleppt worden. PASCHER (Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, Heft 11, Jena 1925) führt nur Bunzlau in Schlesien und Radeberg bei Dresden als Fundorte an. Bemerkenswert ist, daß der Schmiedsee 1918/19 ein volles Jahr und bald darauf fast 2 Jahre (1920—1922) völlig trocken lag. Trotzdem sind weder Algen noch Schncken eingegangen.

Die Alge wucherte auf den Gehäusen von *Planorbis corneus* und *Limnaea stagnalis* oft so üppig, daß das Schnckenhaus in dem violettgrünen „Buschwerk“ vollständig verschwand (PASCHER gibt nur 12—13 mm Länge an).

Die Alge war 1962 in starkem Rückgang begriffen, jetzt ist sie vielleicht schon vollkommen verschwunden (nach O. BOCK, 1962, und H. STADLER, 1921).

„Dank der regen Sammeltätigkeit von Dr. STADLER konnte im Jahre 1932 eine fast lückenlose Entwicklungsreihe von *Batrachospermum Kuehneanum* auf *Planorbis corneus* festgestellt werden. Sie sei hier wiedergegeben:

26. 3. Chantransia-Stadium reichlich vorhanden.

3. 4. Neben dem Chantransia-Stadium auch die typische Form.

11. 4. Thalli schon mehrfach verzweigt, z. T. mit dichten Wirteln, daneben noch Chantransia-Stadien. Ein Pflänzchen weist eine Form auf, die dartut, daß *Batrachospermum* überwintert und zwar in Form eines derben Strunkes. Eben treibt er junge Zweige aus. Der Strunk erinnert an den Status hiemalis bei *Cladophora*. Vergl. unter 8. 12.!

23. 4. Meist Jungpflanzen, selten noch Chantransia. Auffallend sind die langen Haare, die an älteren Pflanzen nie in diesem Ausmaß zu beobachten sind. (Die gleiche Erscheinung läßt sich an *Cladophora* feststellen.)

28. 4. Zum ersten Mal grüner, dichter Flaum von 4—5 mm Länge. Die einzelnen Pflänzchen manchmal inmitten von Chantransia-Räschen stehend.

4. 5. Typische Form, kein Chantransia-Stadium mehr.

9. 5. wie am 4. 5.

21. 5. Reichlich verzweigte Pflänzchen, bereits mit dichten Quirlen.

28. 5. Weitere Fortschritte in der Entwicklung, Verzweigungen reichlicher, Quirle zahlreicher und dichter, bereits Fahnen von mehreren cm Länge.

29. 6. Alle Pflanzen in Form von langen Fahnen.

8. 12. Quirle fehlen ganz, so daß nur Strünke übrig bleiben; aus der Rinde entspringen einzelne Ästchen aus 2—6 Zellen, unverzweigt. Überwinterungsform! Vergl. unter 11. 4.“ (O. BOCK, 1962).

Schlußbetrachtung

„Vergleicht man Schmiedsee und Sendelbacher Hauptsee, so springt die Gleichartigkeit der Zusammensetzung ihrer Algenflora ohne weiteres ins Auge. Das ist durchaus nicht so selbstverständlich, wie es bei diesen Tümpeln der nächsten Nachbarschaft und sehr ähnlicher Lebensbedingungen vielleicht erwartet wird. Es ist eine alte limnologische Erfahrung, daß auch unter solchen Verhältnissen oft die verschiedenartigsten Floren sich dicht nebeneinander entwickeln. Mit einem Mehr von 29 Formen scheinen die Algen im Schmiedsee die günstigeren Bedingungen vorzufinden“ (O. BOCK, 1950). Möglicherweise ist dies auf die besseren Lichtverhältnisse zurückzuführen; denn der Schmiedsee liegt am Südrand des Auwaldes und wird nur in sehr geringem Maße von diesem überschattet.

„Welcher Art sind nun diese Algen? Es finden sich fast durchweg Formen von geringer Empfindlichkeit hinsichtlich ihrer Anforderungen an den Standort. Eine Überprüfung nach dieser Richtung ergibt, daß es in der Hauptsache Pflanzen sind, die in floristischen Werken als ‚verbreitet‘, ‚weit verbreitet‘, ‚nicht selten‘ oder ähnlich bezeichnet sind. So kommen einige der aufgefundenen Blaualgen sowohl im fließenden wie im stehenden Wasser, andere nicht nur im Süßwasser, sondern auch im Salzwasser vor (*Oscillatoria brevis*); andere gedeihen ebenso gut auf feuchtem Boden wie im Wasser“ (O. BOCK, 1950). Für andere Algengruppen gilt ähnliches. Die hier gefundenen Kieselalgen z. B. sind zwar alle Wasserbewohner, aber *Navicula nivalis* (Tafel, Fig. 9) und *Hantzschia amphioxys* (Tafel, Fig. 8) gehören zu den typischen Bewohnern terrestrischer Standorte. In Mauerfugen und Felsritzen sind sie regelmäßig vertreten, ja sogar an den südexponierten Mauern der besten Weinlagen in Unterfranken vermögen sie noch zu gedeihen.

Trotz oder vielleicht gerade wegen der extremen Verhältnisse dieses Biotops fanden im Sendelbacher See und im Schmiedsee noch einige seltene Algen Lebensmöglichkeit, z. B. *Cosmarium delicatissimum*, *Mougeotia laevis*, *Spirogyra longata*, *Spirogyra kuusamoensis*, *Spirogyra inflata*, *Staurastrum inflexum*, *Characium epipyxis*, *Chlorella ellipsoidea*, *Oedogonium acrosporum*, *Oedogonium striatum* (Tafel, Fig. 1), *Oedogonium subsexangulare* (Tafel, Fig. 2), *Oedogonium Areschougii*, *Oedogonium Wolleanum*, *Oedogonium intermedium*, *Batrachospermum Kuehneanum*, *Nitella tenuissima*, *Eunotia veneris*, *Pinnularia streptorhapha* und *Vaucheria rugosa*.

Für einige dieser Formen handelt es sich um Erstfunde in Süddeutschland, in Deutschland und auch in Europa. Eine Art war sogar neu für die Wissenschaft (*Vaucheria rugosa*).

Gerade Ergebnisse wie die zum Schluß genannten sind es, die dem Beobachter immer wieder neuen Antrieb geben, sich mit diesen interessanten Organismen zu befassen und die dem Sendelbacher See eine bevorzugte Stellung unter den Gewässern Unterfrankens sichern.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

- BOCK, O., 1950: Die Algenflora des Sees von Sendelbach und des Schmiedsees. — Mitt. Naturw. Mus. Aschaffenburg, N. F., Heft 4, S. 6—11.
- BOCK, O., 1954: Unterfränkische Armleuchteralgen (Charales). — Nachr. Naturw. Mus. Aschaffenburg, Heft 45, S. 31—36.
- BOCK, O., 1960: Zieralgen. — Mesotaeniaceae und Desmidiaceae aus Bayern und angrenzenden Teilen Österreichs. — Nachr. Naturw. Mus. Aschaffenburg, Heft 65, S. 1—98.
- BOCK, O., 1962: Von den Rhodophyceen Unterfrankens. — Eine Zusammenfassung alter und neuer Ergebnisse. — Mitt. Naturw. Mus. Aschaffenburg, N. F., Heft 10, S. 5—16.
- BOCK, O. u. W., 1954: Die Gattungen *Oedogonium* und *Bulbochaete* in Unterfranken. — Arch. f. Hydrobiol. Bd. 49, S. 281—328.
- BOCK, O. u. W., 1956: Zygnemales aus Unterfranken. — Arch. f. Hydrobiol., Bd. 52, S. 406—448.
- BOCK, O. u. W., 1950: Diatomeen aus dem Sendelbacher See. — Mitt. Naturw. Mus. Aschaffenburg, N. F., Heft 4, S. 12—14.
- BOCK, W., 1954: *Vaucheria rugosa* nov. sp. und Rotatoriengallen. — Nachr. Naturw. Mus. Aschaffenburg, Heft 42, S. 49—58.
- STADLER, H., 1921: Eine seltene Alge (*Batrachospermum Kuehneanum*) auf der Posthornschnecke. — Blätter für Aquarien- u. Terrarienkunde, 32. Jahrg., Nr. 11. — J. E. G. WEGNER, Stuttgart.
- STADLER, H., 1924: Vorarbeiten zu einer Limnologie Unterfrankens. — Verh. Internat. Ver. Limnol. — Innsbruck, S. 136—176.
- STADLER, H., 1950: Einführung zu „Die Algenflora des Sees von Sendelbach und des Schmiedsees. — Mitt. Naturw. Mus. Aschaffenburg, N. F., Heft 4, S. 4—5.
- STADLER, H., 1957: Naturschutzgebiet Romberg und See von Sendelbach. — Lohr. — S. 1—24.
- STADLER, H. u. MECHTHILD BASSE-KORF, 1950: Die Bewohner einiger Uferpflanzen und ihre Inquilinen und Parasiten. — Mitt. Sammelstelle f. Schmarotzerbestimmung, Naturw. Mus. Aschaffenburg, S. 1—20.

Fig. 1: *Oedogonium striatum* TIFFANY (Grünalge), 2 gestreifte Oogonien, an der darunter liegenden Stützzelle ist noch der Fuß eines Zwergmännchens zu erkennen (auf der linken Seite) 350/1

Fig. 2: *Oedogonium subsexangulare* TIFFANY (Grünalge), Oogonium mit Oospore 650/1

Fig. 3: *Cosmarium Botrytis* MENEGH. (Jochalgen — Zieralge), in der Mitte die bestachelte Zygote, rechts und links die dazu gehörigen nun leeren Zellen 500/1

Fig. 4: *Spirogyra tenuissima* (HASS.) KÜTZ. (Jochalge), 2 aus verschiedenen Fäden stammende Zellen bei der Kopulation, links die leere Zelle, rechts die Zelle mit der Zygote, dazwischen der Kopulationskanal 360/1

Fig. 5: *Spirogyra* sp. (Jochalge) in Kopulation, links 2 jochartig verbundene Zellen, unten die Zygote, oben die leere Zelle, dazwischen der Kopulationskanal. Gegenüber der rechten unteren Zygote auf dem oberen Faden die Grünalge *Coleochaete scutata* BREB. als Epiphyt 100/1

Fig. 6: *Pinnularia hemiptera* (KÜTZ.) CLEVE (Kieselalge) 1000/1

Fig. 7: *Eunotia exigua* (BREB.) GRUN. (Kieselalge) 2800/1

Fig. 8: *Hantzschia amphioxys* (EHR.) GRUN. (Kieselalge) 1500/1

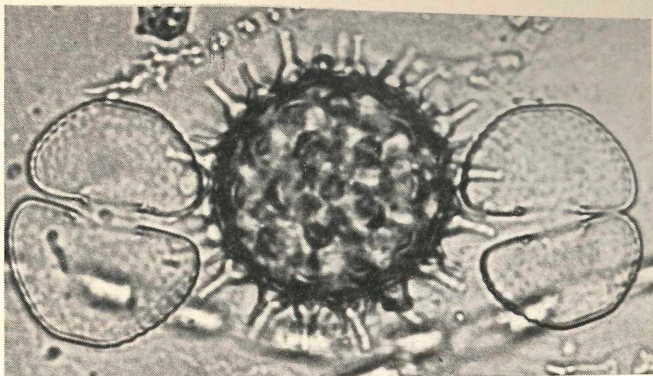
Fig. 9: *Navicula nivalis* EHR. (Kieselalge) 1500/1

Foto 1—9 W. BOCK

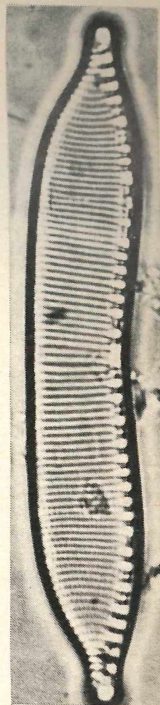
Anschrift des Bearbeiters: Dr. Walter Bock, 87 Würzburg, Eichendorffstraße 8^{1/2}



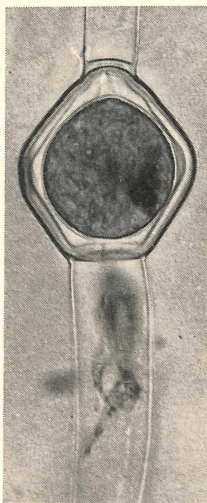
1



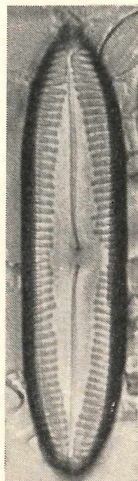
3



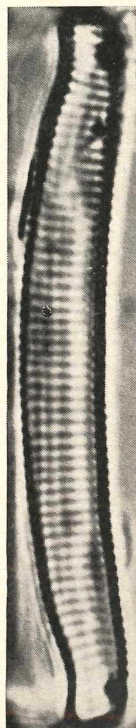
8



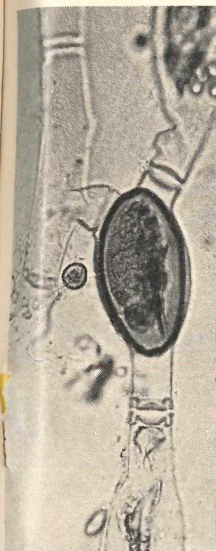
2



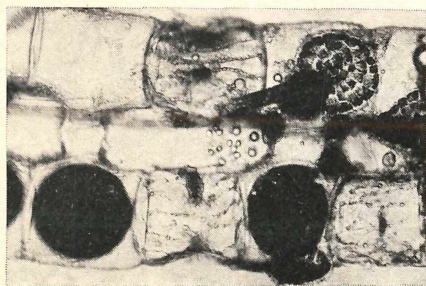
6



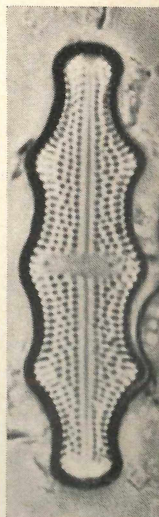
7



4



5



9

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Nachrichten des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg](#)

Jahr/Year: 1970

Band/Volume: [79 1970](#)

Autor(en)/Author(s): Bock Walter

Artikel/Article: [Die Algenflora des Sendelbacher Sees und des Schmiedsees im Naturschutzgebiet Romberg bei Lohr a. M. 45-65](#)