

Zeitschrift:	Jahrbuch der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft
Herausgeber:	St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft
Band:	58 (1922)
Heft:	2
Artikel:	Grundriss einer Algenflora des appenzellischen Mittel- und Vorderlandes
Autor:	Kurz, A.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-834868

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 02.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

II.

Grundriss einer Algenflora des appenzellischen Mittel- und Vorderlandes.

von

A. Kurz, Bern.

Vorwort.

Die vorliegenden Studien sollen mit ein Stück Heimatkunde sein. Reichere Ausbeute wäre in andern Gebieten zu erhoffen gewesen. Dem Lande der Jugend neue Geheimnisse abzulauschen, gewährt jedoch besonderen Reiz.

Die naturwissenschaftliche Erforschung des Appenzellerländchens befindet sich seit langem in einer Ruheperiode. In den Zeiten, da Aerzte, Apotheker und Pfarrer in ihren Mussestunden sich der scientia amabilis widmeten, ist in der Floristik der Blütenpflanzen und Farn e des Gebietes Vortreffliches geleistet worden. Ihre Zusammenfassung fanden diese Forschungen durch *Wartmann* und *Schlatter* (115).¹⁾

Besondere Verdienste um die naturwissenschaftliche Erforschung des Ländchens hat sich die St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft erworben. Die meisten diesbezüglichen Arbeiten sind in ihrem Schosse erschienen.

Die Moose erfuhren eine floristische Bearbeitung durch *Jäger* (52), einzelne Pilzgruppen durch *Nüesch* (diese Jahrb. 1917/18 und 21).

Der Algenflora des Gebietes widmete sich m. W. fast einzlig *Wartmann*, von *J. Heuscher* (44) stammen einige Angaben über Algen in Weihern des benachbarten St. Gallergebietes. Für meine Zwecke war also das Gebiet noch Neuland. Aehnliches ist noch von anderen Gegenden der Schweiz zu sagen. Im Vergleich mit den zahlreichen und umfassenden Untersuchungen, die sich dem Plankton unserer Seen widmen, weist die übrige algologische Durchforschung unseres Landes noch grosse Lücken auf.

Auch die vorliegende Arbeit masst sich in keiner Weise an, vollständig zu sein. Sie stellt sich zur Aufgabe die Feststellung der im Gebiete vorkommenden Algen-Arten, ihrer Vergesellschaftung und soweit möglich ihrer oekologischen Eigentümlichkeiten.

Meine Beobachtungen erstrecken sich über die Jahre 1910—21, mit grösseren Unterbrechungen während der Kriegszeit. Sie gründen sich auf ca. 400 selbstgesammelte und gründlich durchsuchte Proben und zahlreiche

¹⁾ Nummer des Literaturverzeichnisses.

Beobachtungen an Ort und Stelle. Wenn auch hiemit die Hauptzüge der Algenflora sich feststellen liessen, so wird doch die Florenliste noch in mancher Hinsicht zu ergänzen sein.

Das dringende Spargebot veranlasste manche Kürzung. So konnte nicht daran gedacht werden, die einzelnen Standorte, z. B. die Moore, jeden nach seiner Eigenart so zu beschreiben, wie dies die Beobachtungen ermöglicht hätten. Eine Uebersicht über die Flora eines ganzen Standortstypus musste an Stelle der Einzelschilderungen treten. Auch die Weglassung der Autornamen im allgemeinen Teil und die Anwendung vieler Abkürzungen liess sich nicht umgehen. Für letztere verweise ich auf Seite 115/16.

An dieser Stelle sei allen denen, die durch gefl. Mitteilungen oder Hilfeleistungen mich unterstützten, mein bester Dank ausgesprochen. Es betrifft dies vor allem die Herren Dr. G. Ambühl, Kantonschemiker in St. Gallen, Prof. Dr. E. Fischer, Bern, Ch. Meylan, Prof., La Chaux, Dr. H. Rehsteiner, St. Gallen, Dr. E. Rübel, Zürich, Prof. Dr. W. Rytz, Bern, E. Schneberger, Gymnasiallehrer, Bern, Prof. Dr. C. Schröter, Zürich, Dr. A. Thellung, Zürich, Dr. med. vet. Sturzenegger und E. Wildi, Rektor in Trogen. Die Namen der Herren, deren Gefälligkeit ich in systematischen Fragen in Anspruch nehmen durfte, sind im Abschnitt IV genannt.

I. Das Sammelgebiet.

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich über den grösseren Teil des appenzellischen Vorder- und Mittellandes, mit Einschluss der innerhodischen Enklave Oberegg (Bl. 80, 82 und 222—25 des Siegfried-Atlas).¹⁾ Es umfasst etwa 130 km². Der westliche Bezirk, das Hinterland, sowie anstossende Teile des Kantons St. Gallen weisen zwar geologisch und topographisch ganz ähnliche Verhältnisse auf. Für ihren Ausschluss war einzig die Unmöglichkeit massgebend, ein grösseres Gebiet in der gewünschten Weise zu durchsuchen. Die westliche Grenze unseres Sammelgebietes bildet der Rotbach. Dieser und seine Nebenflüsse sind nicht mit einbezogen, wohl aber die Gontner Moore (Bl. 224, Siegfr.-Atlas), die etwas weiter westlich, ausserhalb des Gebietes liegen. Trogen (907 m) war der Ausgangspunkt der meisten Exkursionen, seine nächste Umgebung ist daher am besten durchsucht.

Die Landschaft bietet sich dem Auge dar als ein Gewoge von Hügelkuppen, die ihre sanften Rundungen durch den Rheingletscher erhielten. Dieses Hügelgelände ist fast ganz mit üppigen Wiesen überdeckt, ihr frisches Grün gibt dem Ländchen sein freundliches Gesicht. In scharfem Gegensatz zu diesen weichen Formen stehen die zwischen die Hügel eingeschnittenen Bachsysteme, deren schmale V-Täler die Wirkung der fluviyalen Erosion erkennen lassen. Besonders auffällig wird dieser Gegensatz durch die dunkle Waldbedeckung dieser Steilhänge. Stellenweise sind diese Täler schluchtartig ausgebildet (Goldach unterhalb Trogen und bei Martinstobel).

¹⁾ S. Uebersichtskärtchen auf Tafel I.

In den südlichen, höheren Lagen, verändert sich das Bild. An das sanft gerundete Hügelgebiet schliessen sich in den Lagen über 1000 m steiler ansteigende, NO—SW verlaufende Hügelketten an, dem südlichen Teil der Molasseantiklinale angehörend. Der nackte Fels — meist Nagelfluh — tritt hier in zusammenhängenden Bändern zutage (Gschädt-Sau-rücken S Trogen), oder er ist nur schlecht verhüllt von einer dünnen Vegetationsdecke, die den einfachen tektonischen Aufbau der darunter liegenden Schichten wie ein Knochengerüst erkennen lässt. Alpweiden und ausgedehntere Waldungen bilden hier die Bodenbedeckung. In dieser Zone finden wir vorzugsweise Algen der Hochmoore und der feuchten Felsen.

Die geologische Grundlage des Gebietes ist die grosse Molasseantiklinale, die sich vom Ostzipfel der Schweiz bis zum Genfersee und über denselben hinaus erstreckt. Ihre Scheidelinie verläuft im Gebiet von Berneck über Trogen nach Hemberg und Kappel im Toggenburg. Das Gebiet stellt sich somit dar als montane und subalpine Hügelregion, in einer Höhenlage von 500—1250 m (Gäbris). Der Grossteil der Proben stammt aus der mittleren Höhenzone von 800—1000 m.

Aus den topographisch-geologischen Verhältnissen ergeben sich folgende für unsere Untersuchung wesentliche Tatsachen:

1. Reich entwickelte Bachsysteme. Die Bäche verlaufen in tief eingeschnittenen V-Tälern, deren Hänge waldbedeckt sind. Die Talsohle ist meist schmal und beschattet, das Bachwasser bleibt kühl.

2. Die Beschaffenheit der Oberfläche verhindert die Bildung grösserer natürlicher Wasseransammlungen. Alle derartigen Gebilde sind künstlich und von geringer Ausdehnung.

3. Der Molasse-Untergrund bedingt kalkhaltiges Wasser. Alle Gesteinsschichten sind kalkreich, auch der granitische Sandstein enthält noch ca. $\frac{1}{4}$ Kalk (31), bei Kalksandstein, Nagelfluh und Mergel ist der Kalkgehalt wesentlich höher. Die Quellwässer der Molasseschichten sind mit 200—400 mg Glührückstand im l sogar bedeutend härter als die Quellen des Säntisgebietes, diese weisen nur einen Gehalt von 100-200 mg auf. Wasser mit 300 und mehr mg Mineralgehalt wird als hart bezeichnet. Die Quellwässer des Gebietes sind meist mittelhart, d. h. sie erreichen diese Zahl oder bleiben wenig darunter.¹⁾ Nur ausnahmsweise fällt der Mineralgehalt unter 200 mg,²⁾ nicht selten sind dagegen harte Wasser mit 400 und mehr mg Glührückstand.

Den höchsten Mineralgehalt weisen nach Kaiser (55) Sodbrunnenwasser auf: bis 54,5 französische Härtegrade³⁾ neben 20—40 Graden der laufenden

¹⁾ Die diesbezüglichen Angaben verdanke ich der Freundlichkeit der Herren Leiter des kantonalen Laboratoriums in St. Gallen, die seit Jahren diese Untersuchungen durchführen, Dr. G. Ambühl (Quellwasser des Appenzellerlandes) und Dr. H. Rehsteiner (Wasserkontrolle der Stadt St. Gallen, Bodenseewasser und Quellwasser von Gädmens, Hundwil etc.).

²⁾ z. B. 2 Quellen Langweid bei Trogen, 133 und 158 mg Glührückstand.

³⁾ 1 franz. H.-Gr. = 10 mg CaCO₃ in 1 l H₂O.

1 deutsch. „ = 10 „ CaO „ 1 „ „

1 „ „ „ = 1,78 franz. H.-Gr. 10 mg Glührückstand entsprechen annähernd 1 franz. H.-Gr.

Brunnen. Nach Kaiser wiegt überall der Kalk gegenüber dem Magnesium vor. Das Bodenseewasser enthielt 1917 in 50 m Tiefe (Entnahmestelle des Trinkwassers für die Stadt St. Gallen) im Mittel 167,3 mg Glührückstand; die Jahresschwankungen bewegten sich zwischen 151 und 192 mg. Nach Schmid (91) ist der Gipsgehalt höher als bei Quellwässern.

Die zur Verfügung stehenden Analysen beziehen sich naturgemäß fast ausschliesslich auf Trinkwasser.

Von den übrigen Wasseransammlungen lag mir blass eine Angabe von Kaiser (55) vor, der für einen Weiher bei St. Gallen einen Gehalt von 15,8 französischen Härtegraden feststellte. Gewisse Gesetzmässigkeiten in der Zusammensetzung der Algengesellschaften der verschiedenartigen Standorte machten es wünschenswert, auch für diese Anhaltspunkte über den Kalkgehalt des Wassers zu gewinnen. Für eine Anzahl Wasserproben wurde nach dem einfachen und zuverlässigen Verfahren von *Clark*, modifiziert von *Faisst* und *Knauss*¹⁾ die Härte bestimmt durch Titrieren mit Seifenlösung. Man könnte hier, wie übrigens auch bei der gewöhnlichen Bestimmung des Glührückstandes, einwenden, dass auf diese Weise nicht nur das Ca, sondern auch die übrigen Erdalkalimetalle mitbestimmt werden. Dem ist entgegenzuhalten, dass eine höhere Gesamthärte wohl fast ausnahmslos auch grossen Ca-Gehalt bedeutet und dass wir noch wenig wissen über die spezifischen biologischen Wirkungen der einzelnen Erdalkalimetalle.

Die Proben wurden, wo nichts anderes bemerkt ist, Ende Dezember oder Anfang Januar 1920/21 gefasst und jeweils sofort untersucht. Die Resultate sind in den deutschen Härtegraden angegeben.

1. Tränkbrunnen Schopfacker 14 H.-Gr.
2. Brunnen Lutzenberg 12 H.-Gr.
3. Brunnen Gross Säge 9 H.-Gr.
4. Trinkwasserversorgung Trogen $7\frac{3}{4}$ H.-Gr.
5. Goldach, bei Tobel 8 H.-Gr.
6. Bruderbach, bei Dorf Trogen XI. 20, 8 H.-Gr.
7. Bruderbach, Gross Säge $6\frac{1}{2}$ H.-Gr.
8. Mühlebach, Klus-Wolfhalden $6\frac{1}{4}$ H.-Gr.
9. Moorbächlein, Nauenriet $6\frac{1}{4}$ H.-Gr.
10. Weiher Bissau, Heiden $9\frac{3}{4}$ H.-Gr.
11. Weiher Obergatter, Wolfhalden $8\frac{3}{4}$ H.-Gr.
12. Weiher Ebne, E Wald 5 H.-Gr.
13. Weiher Blatte $5\frac{1}{4}$ H.-Gr.
14. Weiher bei Schönenbühlerbad, Wolfhalden $4\frac{3}{4}$ H.-Gr.
15. Tüchelrose²⁾, S Weissegger $3\frac{1}{2}$ H.-Gr.
16. Tüchelrose, Grub bei Trogen $1\frac{1}{2}$ H.-Gr.
17. Torfgraben I, Nauenriet $2\frac{3}{4}$ H.-Gr.
18. Torfgraben II, Nauenriet 2 H.-Gr.

Zur raschen Orientierung an Ort und Stelle wurde ein vereinfachtes Verfahren als praktisch und für biologische Zwecke genügend genau erprobt. Es wird die Tropfenzahl einer konzentrierten Seifenlösung festgestellt, die erforderlich ist, um den bleibenden Seifenschaum zu erzeugen. Tropfflächchen und Schüttelmensur sind die einzigen für die Exkursion nötigen Hilfsmittel. Da entsprechend wie beim Titrieren Härtegrade und Tropfenzahl nicht genau proportional sind, stellt man sich zuerst eine Härtetabelle her, am besten auf graphischem Wege, indem man ebenfalls

¹⁾ z. B. in *Classen*, Massanalyse. pag. 697.

²⁾ Vgl. hierüber pag. 89.

von einer Urtiterlösung von Bariumchlorid ausgeht ($0,523$ g BaCl₂ + 2 H₂O im l, entsprechend 12 H.-Gr.). Für geringere Härten stellt man sich entsprechende Verdünnungen her. Dass eine häufige Kontrolle mit den Vergleichslösungen oder mit den Resultaten der Titration notwendig ist, versteht sich von selbst. Die Fehler betragen $\frac{1}{4}$ bis höchstens $\frac{1}{2}$ H.-Gr., welche Genauigkeit für die meisten biologischen Zwecke genügt. Es scheint mir wichtig, dass solche Untersuchungen einfach und an Ort und Stelle leicht durchzuführen sind, sonst unterbleiben sie leicht.

Die von Klut (59, pag. 56) angegebene rohe Orientierung mit Nessler's Reagens kommt für uns nicht in Frage, da hiemit nur festgestellt werden kann, ob sich die Härte auf über 18 H.-Gr. beläuft.

Die obigen Ergebnisse zeigen, mit wenigen Ausnahmen (Nr. 10 und 11, vgl. pag. 106) mit aller Deutlichkeit, dass die Härte des Wassers, auf die Standorte bezogen, in nachstehender Reihenfolge abnimmt: Brunnen-Bäche - Weiher - Tüchelrosen - Moore. Die geringe Härte des Wassers in Weihern und Rosen ist leicht zu erklären, einerseits durch die starke Verdünnung bei Regengüssen und anderseits durch die fortwährende Auffällung von Kalk, besonders durch die Lebenstätigkeit vieler Algen und auch der Tierwelt. Der so ausgeschiedene Kalk scheint in stagnierenden Gewässern nicht leicht wieder in Lösung zu gehen. Beide Faktoren machen sich wiederum in den seichten und dichtbewachsenen „Tüchelrosen“ in höherem Masse geltend als bei den Weihern.

Klimatisch sind für die Algenvegetation besonders die zahlreichen Niederschläge von Bedeutung. Von den vier meteorologischen Stationen des Gebietes (Heiden, Trogen, Schwäbrig und Gábris) sind die letzteren drei nur vorübergehend im Betriebe gestanden, immerhin lange genug, um die klimatischen Hauptdaten annähernd zu ermitteln. Die jährliche Niederschlagsmenge ist in 12jährigen Beobachtungen für Trogen auf 1414 mm bestimmt worden; Heiden weist 1470 mm auf (St. Gallen 1327 mm). Die mittlere Bewölkung beträgt für Trogen 56%. Dies bedeutet für die Algenstandorte reichliche Wasserzufuhr, die nicht häufig längere Unterbrechungen erfährt. Insbesondere wird hierdurch die Vegetationszeit der „formations passagères“ ausgedehnt. Hemmenden Einfluss üben die starken Regengüsse dagegen aus auf die Entwicklung der Bachflora.

Die mittlere JahresTemperatur von Trogen (907 m) ist $6,8^{\circ}$, auf dem Gábris beträgt sie ca. 5° . In beiden Fällen sind die Zahlen etwas höher als — bei der freien, allen Winden ausgesetzten Lage dieses Hügelgebietes — nach den Jahresmitteln der nächsten, tieferliegenden Stationen Altstätten ($8,6^{\circ}$, 478 m) und St. Gallen ($7,2^{\circ}$, ca. 670 m) zu erwarten wäre. Diese Erscheinung ist auf den Föhn zurückzuführen, der in der kalten Jahreszeit das Klima der Höhenlagen mildert und oft mitten im Winter Frühlingswärme hervorzaubert, wenn die Niederungen, St. Gallen und das Rheintal, noch in kalten Nebel gehüllt sind. In ähnlichem Sinne wirkt die im Winter nicht selten beobachtete Inversion oder Temperaturumkehrung. Sie setzt ein barometrisches Maximum über dem Gebiet voraus und bringt durch das radiale Abströmen der Luft den Höhenlagen

von 900—1200 m andauernde Aufhellung, den tieferen Lagen Kondensation, Nebel.

Auch diese thermischen Verhältnisse sind im allgemeinen der Algenentwicklung günstig. Lang andauernder Föhn mit seiner ausserordentlich geringen Luftfeuchtigkeit (12% und weniger!) kann allerdings auch schattige Standorte trocken legen.

Die Art der Besiedelung und Bewirtschaftung des Landes beeinflusst die Algenflora in mehrfacher Weise. Die Ortschaften sind alle dorfartig, von den 2—5000 Einwohnern eines solchen Dorfes lebt ein grosser Teil in alemanischer Siedlungsart, d. h. in zerstreuten Einzelhöfen. Gross angelegte Abwasserkanalisation fehlt meist. Was von den Abwässern einem Bach zufliesst, wird dort durch Selbstreinigung rasch zum Verschwinden gebracht, das Nitzschietum der Schmutzgräben löst sich auf. Einen ziemlichen Verschmutzungsgrad erreicht der Gstaldenbach bei Heiden.

Hauptwirtschaftsform ist ein intensiver Grasbau. Es gibt, besonders im mittleren Hügelgebiet, wenig Fleckchen Landes und damit auch wenige Algenstandorte, die nicht von Zeit zu Zeit sich irgend einen menschlichen Eingriff gefallen lassen müssten. Die geringste Beeinflussung erfahren die Bäche. Wald und Sumpf treten stark zurück. Nur ca. 19,7% der Oberfläche tragen Wald. Dieser bedeckt besonders die Steilhänge der Bachtäler und die Flanken der höchsten Hügelzüge. Einseitig hervortretender Waldbaum ist die Rottanne, *Picea excelsa*.

Der Ackerbau früherer Jahrhunderte ist fast ganz verschwunden. Nur während der Kriegsjahre unterbrach wieder da und dort das Gelbbraun der Fruchtäcker den grünen Mattenteppich.

Die meisten der genannten Faktoren: das Fehlen grösserer Wasseransammlungen, der einseitig kalkhaltige Untergrund, die besondere Art der Besiedelung und die intensive Bewirtschaftung tragen bei zu einer relativen Armut des Gebietes an Algen.¹⁾ Ganz entsprechend ist auch die Flora der Blütenpflanzen nicht sehr reich. Solche Gebiete verdienen aber, wie auch in den „Programmen für geobotanische Arbeiten“ (86) betont wird, die Bearbeitung ebensowohl wie floristisch reichere. Auch in dem Umstand, dass ein grosser Teil der Standorte anthropogener Natur ist, kann ich keinen Nachteil sehen. In unserem Falle ergeben sich hieraus wertvolle Anhaltspunkte über die Wanderungsfähigkeit der Algen.

Mannigfaltiger ist die phanerogamische Flora der genannten Höhenlagen, mit ihrem stark alpinen Einschlag und den Hochmooren. Letztere bedingen besonders für die Algenflora eine wesentliche Bereicherung. Hier erwährt sich, wie anderswo für die Moose, die alte Sammlerregel, dass man in Gebieten mit seltenen Blütenpflanzen auch auf „gute“ Kryptogamen rechnen kann. Eine wichtige Bedingung für die Entwicklung solcher seltenen, in irgend einer Weise immer empfindlichen oder wählerischen Arten, ist die Ungestörtheit, das Fehlen gröberer menschlicher Eingriffe.

¹⁾ Noch ausgesprochener scheint nach Nüesch (31) das benachbarte St. Galler Gebiet arm zu sein an Pilzen, sowohl an Arten wie an Individuen.

Vom Standpunkt des Naturschutzes beanspruchen die Hochmoore besonderes Interesse. Den heute so spärlich gewordenen Hochmooren und ihrer interessanten Flora an besonders günstigen Stellen Refugien zu schaffen, wäre ein verdienstliches Werk. Ich möchte hiefür einen Teil des landschaftlich so reizvollen Moores im Hofgut S Schwäbrig und das Moor auf Kellersegg (Sattel P. 1182), Gemeinde Trogen, vorschlagen. Im ersten macht der Abbau rasche Fortschritte, letzteres wird vorderhand nicht verwertet, um so leichter wäre es wohl zu erwerben. Auch ein noch guterhalteneres Stück des Gontner Moores, eventuell auch das Rietli bei Gais kämen in Frage. Die übrigen derartigen Standorte des Gebietes würden einen Aufwand zu ihrer Erhaltung schwerlich lohnen.

Desgleichen wird es kaum möglich sein, die „Tüchelrosen“ auf die Liste der zu erhaltenden Naturdenkmäler zu setzen, wenngleich zu bedauern ist, dass sie mit der Technik, die sie geschaffen, wieder verschwinden müssen und mit ihnen ihre formenreiche Lebewelt. Einen Teil ihrer Lebensgeschichte festzuhalten, soll mit einer Aufgabe der vorliegenden Untersuchungen sein.

Die übrigen Algenstandorte des Gebietes sind nach menschlicher Voraussicht nicht gefährdet, so dass ihre Lebewelt in den Hauptzügen sich wird erhalten können.

II. Die Algengesellschaften des Gebietes.

Lassen wir die Pflanzengeographie i. w. S. oder besser nach *Schouw*, die Geobotanik (zit. nach *Rübel* 88) als selbständige Wissenschaft gelten, so fallen die vorliegenden Studien zur Hauptsache in ihren Geltungsbereich. Dass daneben auch andere, z. B. systematisch-morphologische Fragen gestreift werden, ist bei den Algen durchaus gegeben. Es harren noch so viele Fragen dieser Art der Klärung, dass auch eine floristische Arbeit ihr bescheiden Teil zu deren Lösung beitragen kann und soll.

Von den drei Hauptproblemen der Geobotanik (*Rübel* 88) konnten nicht alle in gleicher Weise berücksichtigt werden. Genetisch-geobotanische Anhaltspunkte ergaben sich nur wenige. Die Besiedlung der von Menschenhand geschaffenen Standorte, wie Weiher und Torfstiche, gehört hieher.

Das Raumproblem ist berücksichtigt in der Florenliste und im Vergleich unserer Arten und Gesellschaften mit denjenigen anderer Gebiete.

Dem Standortsproblem widmet sich der oekologische Teil und z. T. auch dieses Kapitel.

Was den Gegenstand anbelangt, so ist hier — der noch geringen Entwicklungshöhe dieser kryptogamisch-geobotanischen Untersuchungen entsprechend — die Betrachtung des Individuums, also die Florenforschung, in den Vordergrund gestellt, wie dies auch im Titel ausgedrückt ist.

Den Pflanzengesellschaften gilt hauptsächlich das vorliegende Kapitel. Trotzdem es sich nur um einen in mehrfacher Hinsicht unvollkommenen Versuch handelt, scheint es mir nützlich, einige prinzipielle

Ueberlegungen vorauszuschicken, auch wenn sie z. T. über ihre praktischen Auswirkungen in dieser Arbeit hinausgehen. Denn zum ersten herrscht auf diesem Gebiet eine grosse Divergenz der Meinungen, und zum zweiten liegen die Verhältnisse bei den Algengesellschaften in mancher Beziehung anders als bei den makrophytischen Gruppierungen.

In der Pflanzensoziologie,¹⁾ der Lehre von den Pflanzengesellschaften, ist in letzter Zeit ein erfreulicher Fortschritt in der Klärung der grundlegenden Prinzipien und Begriffe zu verzeichnen. Zu dieser Entwicklung haben in besonderem Masse schweizerische Autoren beigetragen.

Ich folge, wo nichts anderes bemerkt ist, der von *Rübel* (87—89 a) und *Braun* (13, 13a) angewendeten oder neu vorgeschlagenen Nomenklatur.

Auch uns stellt sich die vielumstrittene Frage nach den der Einteilung der Pflanzengesellschaften zugrunde zu legenden Prinzipien.

Grundsätzlich wird man die Siedlungen der Algen in die Gesamtvegetation einbeziehen, trotzdem die Algengesellschaften zu einem grossen Teil völlig unabhängig sind von denjenigen der Makrophyten. Doch auch auf diesem Punkt wird man nicht stehen bleiben wollen. Wie der Ausschluss der Moose und Flechten vom Studium der kormophytischen Gesellschaften nur ein vorläufiger Standpunkt sein konnte und wohl auch nie anders gedacht war, so ist es auch nur als eine vorläufige Massnahme zu betrachten, wenn zunächst die Algengesellschaften ohne die mit ihnen lebenden Bakterien und Tiere beschrieben werden. Denn ein vollkommenes Bild der Lebensgemeinschaften erhalten wir erst, wenn wir Biocoenologie, Vegetationsstudien im weitesten Sinne treiben (*Gams* 35), wenn alle zusammenlebenden Organismen berücksichtigt werden. Es sei z. B. an die so häufige Vergesellschaftung vieler Algen mit dem stickstoffbindenden Spaltpilz *Azotobacter chroococcum* erinnert (61, p. 39). Diese Forderung ist bisher wohl am besten berücksichtigt worden beim Studium der Bodengesellschaften, des Edaphons, z. T. auch in der Planktonforschung (pflanzliches und tierisches Plankton). Diese Erweiterung drängte sich dort eher auf, weil in der Regel nicht eine Gruppe vollkommen dominiert, wie z. B. bei den Nereiden. Die genannte Erweiterung des Forschungsbereiches bleibt aber zunächst ein Ziel, denn es wird heute wohl nicht viele Biologen geben die dieser im Prinzip unbestreitbaren Forderung in vollem Umfange gerecht werden könnten.

Für speziellere Zwecke dagegen ist es erwünscht und — bei der genannten weitgehenden Unabhängigkeit — auch gerechtfertigt, die Algengesellschaften eines Gebietes für sich zu klassieren. Derartige Einteilungen sind schon mehrfach versucht worden. Hiebei ist häufig der oekologische Gesichtspunkt sehr stark betont worden. Dieser Betrachtungsweise liegt die Auffassung zugrunde, dass zwischen dem Standort und den Pflanzengesellschaften ein enger kausaler Zusammenhang bestehe. Es ist wohl zuzugeben, dass der Grad dieses Zusammenhangs vielfach überschätzt wurde. Auch meine von vornherein nicht hochgespannten Erwartungen in dieser Richtung wurden nicht erfüllt. Manche Beobachtung in einem

¹⁾ Trotz der sprachlich nicht einwandfreien Zusammensetzung scheint sich der Ausdruck einzubürgern, der ethymologische Bastard hat sich als fruchtbar erwiesen!

kleinen, verhältnismässig wenig gegliederten Gebiet (die Lochseen im Rheintal und bei den ersten Streifzügen im Appenzellerland) schienen auf solche Zusammenhänge zu deuten. Es zeigte sich aber mit der Erweiterung des Untersuchungsgebietes, dass so manche Regelmässigkeit, die im kleineren Umkreis auffiel, für das grössere Gebiet nicht mehr galt, so ähnlich auch die Lebensverhältnisse scheinen mochten.

Neue Aufnahmen zeigten neue Mannigfaltigkeiten, besonders wenn zum Vergleich Erhebungen in andern Gebieten herbeigezogen wurden. Teilweise hängt dies natürlich damit zusammen, dass wir weder die oekologischen Faktoren, noch die Art und Weise, wie die Lebewesen sich darauf einstellen, genau kennen. Es gilt für die Algen wohl in ähnlichem Masse, was *Steinmann* und *Surbeck* (107) von der Tierwelt des Süsswassers betonen: dass wir noch sehr wenig wissen über die Oekologie selbst unserer gemeinsten Süsswasserorganismen, ihre Ernährungsweise, Lebensdauer, Reaktion gegen Temperatur, Chemismus des Wohngewässers, Sauerstoff, Feinde usw. Die genannte Vielgestaltigkeit in der Zusammensetzung der Algengesellschaften kann aber auch anders gedeutet werden. Sie lässt mich vermuten, dass der Zusammenhang zwischen Vegetation und oekologischen Faktoren nicht so enge und einseitig ist, wie man vielfach angenommen hat. Diese Auffassung ist in letzter Zeit von verschiedener Seite geäussert worden, z. B. von *Lüdi* (69c): Man darf neben dem oekologisch-physiognomischen den historisch-genetischen Faktor nicht ausschalten und ferner: für kleinere Unterschiede ist wohl auch der Zufall verantwortlich zu machen. Besonders *Du Rietz* weist auf die Ueberschätzung dieses kausalen Zusammenhangs und auf das hypothetisch-spekulative Moment hin, das dadurch in die Forschung hineingetragen wurde. Er polemisiert gegen jegliche Mit-einbeziehung des oekologischen Gesichtspunktes in die Klassifikation der Pflanzengesellschaften (30a, p. 76). So weit werden wir ihm nicht folgen wollen. Gerade die unzähligen Fälle, in denen Beobachtung und Versuch solche Beziehungen zwischen dem Standort einerseits und Individuum wie Gesellschaft anderseits untrüglich feststellen liessen, haben ja zu deren Ueberschätzung geführt.

Aus diesen, sowie aus praktischen Gründen scheint es mir richtiger, die Algengesellschaften nicht nach oekologischen, sondern nach topographischen Gesichtspunkten einzureihen, ihre grundlegenden Einheiten aber — soweit dies in der vorliegenden Arbeit überhaupt durchgeführt ist — rein floristisch zu umschreiben (*Braun*, 13a, p. 310) oder unter Verwendung der vorherrschenden Grundform (nicht der oekologisch gefassten Lebensform). In der praktischen Durchführung sind, auch bei verschiedenem Ausgangspunkt, die Ergebnisse oft wenig verschieden. Auch bei einer topographischen Einteilung wird das oekologische Moment z. T. mit berücksichtigt. Aber man geht nicht von diesem Gesichtspunkt, als einem z. T. hypothetischen, aus. Für die Lochseen habe ich, anlehnend an schon bestehende Einteilungen und dieselben erweiternd, eine Uebersicht der Algengesellschaften ebenfalls nach „Standorten“, versucht, nur war dort der oekologische Gesichtspunkt der wegleitende. Ein entsprechen-

der Schlüssel für die Gesellschaften des Appenzellerlandes erhielt in der Hauptsache dieselbe Form.

Auf der genannten Grundlage ergibt sich zwanglos eine Einteilung und Besprechung der Algengesellschaften des Gebietes nach gleichartigen Standorten: Bäche, Brunnen, Stauweiher, „Feuerweiher“, „Tüchelrosen“, Flach- und Hochmoore, Standorte mit beschränkter Entwicklungszeit und Standorte für die Luftalgen. Den Begriff „Standort“ möchte ich hier mit Gams (l. c.) nicht auf die Faktoren beschränkt wissen, sondern versteh darunter in erster Linie die Lokalitäten. Setzen wir diese Algengesellschaften in Bezug zu denjenigen der höheren Pflanzen, so sind es z. T. Bestandteile der Formationen derselben (z. B. die Siedlungen des Hoch- und Flachmoors, der Algenaufwuchs auf dem Laichkraut der Weiher). Zum grösseren Teil bilden aber die Algen durchaus selbständige Gesellschaften.

Innerhalb dieser Standortskategorien besteht die Möglichkeit zu weiterer Unterteilung in topographischem Sinne. So bilden innerhalb der Weihervegetation die Schlammbewohner, die Uferalgen und die Freischwimmenden besondere Bestände.

Aus dem Vergleich zahlreicher Einzelbestände, im Gebiet und ausserhalb desselben, glaube ich schliessen zu dürfen, dass es bei den Algen viel schwerer hält als bei den Kormophyten, eine grössere Zahl von Siedlungen zu finden, die auf Grund ihrer gleichen floristischen und soziologischen Zusammensetzung die Vereinigung zu einer eng umschriebenen abstrakten Einheit, einer Assoziation, rechtfertigen. Nach Arten und Mengenverhältnissen erscheinen die Gruppierungen viel labiler. Dies zeigt sich auch bei längerer Beobachtung der Siedlungen einer gegebenen Lokalität. Wohl bleibt durchschnittlich die Artenliste ungefähr dieselbe, doch können andere Merkmale der Gesellschaft stark variieren, es können die Aspekte in hohem Masse wechseln. Ja es fragt sich oft, ob überhaupt noch von verschiedenen Aspekten gesprochen werden kann, ob nicht neue Bestandesindividuen vorliegen, denn die Erhaltung der Ueberdauerungsorgane an der betreffenden Lokalität ist oft in viel geringerem Masse gesichert als bei den Makrophyten. Hierzu kommen noch die nicht seltenen sporadischen Erscheinungen, die das Bild für kürzere oder längere Zeit vollständig verändern können.

Sollen daher die fraglos auch hier vorhandenen verwandtschaftlichen Beziehungen der Algengesellschaften zum Ausdruck gebracht werden, so erscheint es mir angebracht, hier den Assoziationsbegriff etwas weiter zu fassen als dies sonst geschieht und auch grössere gesellschaftsmorphologische Differenzen und — bei gleicher Grundform — auch etwelche Unterschiede in der floristischen Zusammensetzung in eine solche Einheit einzubeziehen. So bildet m. E. das Oscillarietum der Schlammböden eine solche Einheit, ob nun *Oscillatoria limosa*, *tenuis* oder *princeps* oder *Spirulina Jenneri* darin vorherrschen. Ebenso kann im Diatometum der Bäche einmal *Diatoma vulgare*, ein anderes Mal ihre var. *Ehrenbergii* vorherrschen. Entsprechend wäre der Sinn des Ausdrucks Fazies etwas weiter zu fassen und nicht nur auf qualitative Abweichungen anzuwenden (Braun 13a). Es würden dann die Schlammbodenbestände mit vorherr-

schender *Osc. princeps* als Fazies des Schlammoszillarietums anzusprechen sein, in welchem gewöhnlich *Osc. limosa* dominiert. In gleicher Weise bilden dann die Bestände mit überwiegender var. *Ehrenbergii* eine Fazies des Bachdiatometums.

Von den Gesellschaftsmerkmalen sind in algologischen Arbeiten von jeher die Mengenverhältnisse mehr oder weniger berücksichtigt worden. Hierbei ist, wie anderswo, nicht immer klar, wie die Mengenbezeichnungen zu verstehen sind, ob sie sich auf die absoluten oder relativen Mengenverhältnisse (Abundanz oder Dominanz) beziehen, oder auf die Verbreitung. Auch über die Häufungsweise (Geselligkeit, Soziabilität) sind von jeher Angaben gemacht worden. Ob die gesellschaftsbildenden Individuen in Watten, Filzen, Polstern, Räschchen, Krusten, aufliegenden Gallertschichten oder freischwimmenden Gallertmassen beisammen wohnen, ob sie einzeln oder gehäuft im Substrat vorkommen — alle diese Angaben beziehen sich auf die Geselligkeit.

Hierbei ist oft nicht ohne weiteres klar, was als Individuum anzusehen ist. Ich rechne hiezu ausser der einzellebenden Zelle alle Zellkolonien, Coenobien i. w. S., also Fäden und Bänder (auch bei den weniger fest verbundenen Zellen von *Diatoma* und *Fragilaria*), Zackenketten (*Diatoma*-Arten, *Tabellaria flocculosa*), Scheiben (*Merismopedia*, *Gonium*, *Pediastrum*-Arten), Sterne (*Asterionella*), Kugeln (*Coelosphaerium*, *Eudorina*), Blasen und Schläuche (*Apocystis*, *Tetraspora*), traubige Kolonien (*Botryococcus*) und schliesslich bei grösseren Algen die verästelten Stämmchen oder Wedel (*Cladophora*, *Hydrurus*, *Batrachospermum*). Hiemit sind zugleich die wichtigsten Lebensformen der Algen genannt, im Sinne der nicht ökologisch gedeuteten Grundformen.

Verschiedene Begriffe der Gesellschaftsmorphologie haben sich erst in letzter Zeit klar herausgeschält, so diejenigen der Konstanz (*Brockmann* 14) und der Treue (*Braun* 13). Ich habe versucht, diese Merkmale auch bei den Algengesellschaften festzustellen. Dabei konnte es sich zunächst nur darum handeln, diese soziologischen Eigenschaften innerhalb des Gebietes, also die lokale Konstanz und Treue zu ermitteln. Es ist z. B. *Frustulia saxonica* eine konstante und treue Art unserer Moore, anderswo wird sie auch in andern kalkarmen Gewässern gefunden, der Grad ihrer Allgemeintreue ist also wesentlich niedriger. Dagegen lassen die bisher bekannten Vorkommnisse von *Navicula subtilissima* die Möglichkeit offen, dass diese Art als Konstituent der Hochmoorbestände von hohem allgemeinem Treuegrad angesprochen werden darf.

Die Periodizität der Lebenserscheinungen stellt *Braun*, l. c., zu den akzessorischen Gesellschaftsmerkmalen. Bei den Algen kommt ihr ganz besondere Bedeutung zu. Durch die Veränderung in der Entwicklungsintensität, z. B. bei den Kieselalgen, oder die Bildung der Zygosporen bei den Conjugaten werden die Mengenverhältnisse zeitweise völlig verschoben.

In der Benennung und Abstufung der genannten Gesellschaftsmerkmale folge ich den Vorschlägen *Brauns* (13 und 13a, vergl. hierüber auch p. 115/16 hiernach). Die Mengenangaben beruhen auf Schätzungen, auf

Grund des makro- und mikroskopischen Bildes, sie sind daher subjektiv beeinflusst. Zählungen würden aber in der Regel kein genaueres Bild geben, da bei der ungleichen Verteilung der Vegetation schon die Probenahme dem subjektiven Ermessen anheimgestellt ist.

1. Bäche.

Eingehende Berücksichtigung fand das Bachsystem der Goldach (Bl. 80 Siegfr.-Atlas), die zwischen Rorschach und Horn in den Bodensee mündet, insbesondere die Goldach selbst und zwei linke Seitenbäche, Bruderbach und Säglbach (vergl. Fig. 1, Tafel I). Weitere kleinere Nebenadern, sowie andere Bachsysteme wurden nur gelegentlich abgesucht. Es betrifft dies den Eugstbach (Oberegg-Berneck), der in östlicher Richtung und den Mühlebach (Oberegg-Wolfhalden-Thal) der in nördl. Richtung dem Rheine zufließt. Die nachstehenden Ausführungen beziehen sich daher, wo nichts anderes bemerkt ist, auf das Bachsystem der Goldach.

Von den wesentlichen äusseren Faktoren: Wassermenge, Bewegung, Durchlüftung, gelöste Stoffe, Sinkstoffe, Licht und Wärme, erfahren alle im Laufe eines Jahres weitgehende Veränderungen. Die Bachgesellschaften weisen daher, abgesehen von den Beständen mit temporärem Charakter, im Gebiet die grössten Schwankungen auf. Diese periodischen Veränderungen der Vegetation beziehen sich aber fast ausschliesslich auf die Mengenverhältnisse.

Von den geologisch-topographischen Grundlagen ist oben gesprochen worden. Der Kalkgehalt des Wassers, gute Durchlüftung infolge des Gefälles (für die Goldach 300 m Höhendifferenz auf ungefähr 5 km Flusslauf innerhalb des Gebietes), Beschattung und geringe Erwärmung infolge der schmalen Form und der Bewaldung der Bachtäler, sind die wichtigsten Wirkungen dieser Grundlagen. Die Schattenwirkung wird stellenweise noch erhöht durch das Ufergebüsch, in welchem die Grauerle, *Alnus incana*, vorwiegt. Auch die riesigen Blätter der hier häufigen Pestilenzwurz, *Petasites hybridus*¹⁾, tragen zur Beschattung bei. Die gründlichste Absperrung des Lichtes wird durch die Eis- und Schneedecke der Wintermonate verursacht.

Tiefe Temperatur und besonders Lichtmangel sind wohl die fast ausschliesslichen Ursachen für die Armut der Bachflora in der kalten Jahreszeit. Von blossem Auge sind nur spärliche Büschel von *Cladophora glomerata* und graugrüne Oscillatoriensässchen erkennbar. Das mikroskopische Bild zeigt noch alle Arten, aber meist nur in spärlicher Individuenzahl. Diese Ruheperiode erstreckt sich auf die Monate Dezember bis Februar, je nach den Witterungsverhältnissen auch auf den November oder März. Die Wassertemperatur bleibt in dieser Zeit andauernd unter 4°.

Tritt anhaltendes Tauwetter ein, so ist bald eine Braunfärbung des Bachgrundes zu beobachten, zuerst am Rande, in stillen Buchten und auf leicht überrieselten Steinen. Die Hemmung des Wachstums durch die vielen Sinkstoffe des Schmelzwassers macht sich hier am wenigsten geltend.

¹⁾ Es wurden Blätter bis 80 cm Breite und 1 m Stielänge gemessen.

Die wichtigste Art dieser Frühlingsvegetation ist *Meridion circulare*. In kleineren Bächen kann sie durch *Aphanocapsa testacea* noch übertragen werden, deren Lager makroskopisch von den braunen Diatomeenräschen nicht zu unterscheiden sind. In dem nun sich einstellenden Frühjahrsmaximum, das mit Temperaturen von 6—10° zusammenfällt, spielen neben *Meridion* die für diese Bäche so typischen Diatomarten eine führende Rolle. Gewisse individuelle Züge lassen sich in den verschiedenen Bachläufen beobachten. So sind Anhäufungen der Gallertschlüche von *Cymbella (Encyonema) prostrata* für den Säglibach bezeichnend, in der Goldach ist die Art nie dominierend festgestellt worden. Mit den Kieselalgen treten auch die freudig grünen Räschen von *Ulothrix zonata* auf überrieselten Steinen in Erscheinung.

Dem Frühjahrsmaximum oft noch überlegen in der Lebhaftigkeit der Entwicklung und der Individuenzahl können Vegetationsanschwellungen sein, die im Spätsommer oder Herbst eintreten. Die von den Diatomeen bevorzugten Standorte sind dann mit einer dunkelbraunen, bis 1 cm dicken Schicht von Kieselalgen überzogen. Sogar die Sandböden, deren oberste Teilchen doch in ständiger Bewegung begriffen sind, überziehen sich mit einem gelbbraunen Schleier. Verschwenderisch schafft die Natur in solchen Zeiten.

Die höchsten Zahlen erreichen die zierlichen Ketten von *Diatoma vulgare*, Typus. Stellenweise kann die var. *Ehrenbergii*¹⁾ überwiegen. Diese letztere ist gesellschaftstreu, an anderen Orten wurde sie nicht gefunden, während der Typus gelegentlich auch Brunnen besiedelt. Ebenfalls gesellschaftstreu sind im Gebiet noch *Diatoma elongatum* var. *tenue* und var. *mesolepta* und *Cymbella prostrata*.

Die *Cladophora*-Büschen gleichen eher Braunalgen, auch *Ulothrix* ist ganz mit *Diatoma* überzogen.

Die Liste verschiedener Proben vom Oktober 1911 weist folgende Zusammensetzung auf: *Diatoma vulgare* typ., s. z. u. dom.; *Diatoma vulgare* var. *Ehrenbergii*, s. z. u. mitbestimmend (codominant), stellenweise dom.; *Cymbella affinis*, s. z. u. codom.; *Cymbella ventricosa*, s. z. u. codom.

Diese vorherrschenden Gesellschafter werden begleitet von einem vielgestaltigen Gemisch anderer Arten. Zunächst seien die gesellschaftstreuen Formen genannt: *Diatoma elongatum* var. *tenue* und var. *mesolepta*, *Cymbella prostrata*. Wegen der Ueppigkeit dieser Vegetation treten die erwähnten Formen, obwohl absolut in grosser Zahl vorhanden, relativ gegen die Hauptformen stark zurück.

In geringerer Individuenzahl sind die nachfolgenden Arten vertreten, die zum Teil als gesellschaftshold, zum Teil als gesellschaftsvag anzusprechen sind.

Auch in Brunnen häufig sind *Cyclotella Kützingiana* und *Cymbella helvetica*. Viel grösser ist die Zahl der auch in Weihern und Gräben verbreiteten Arten: *Synedra ulna* var. *aequalis*, *Fragilaria pinnata*, *Fragilaria parasitica*, *Denticula frigida*, *Microneis minutissima*, *Achnanthes*

¹⁾ Ueber weitere Formen von *Diatoma vulgare* siehe die Florenliste und Tafel I, Fig. 4.

lanceolata, *Cocconeis Pediculus* und *placentula*, *Amphipleura pellucida*, *Navicula radiososa*, *gracilis*, *cryptocephala*, *viridula* und var. *silesiaca* und *cuspidata*, *Pinnularia viridis*, *Gyrosigma acuminata*, *Cymbella lanceolata*, *Cymbella maculata*, *Gomphonema capitata* und *olivacea* var. *tenella*, *Nitzschia linearis*, *dissipata* und *aciculalis*, *Cymatopleura solea* und *elliptica*, *Surirella ovalis* var. *minuta* und var. *angusta*.

Diese Periodizität ist aber bei weitem keine so regelmässige wie an andern Orten, z. B. an Seeufern. Frühlings- und Herbstmaximum können stark verschoben oder nur schwach ausgebildet sein. So verzeichne ich für Bruderbach und Goldach im April 1914 und im Oktober 1916 und 1917 grosse Vegetationsarmut. Andererseits können die anderen Monate des Sommerhalbjahres recht ausgesprochene Anschwellungen der Algenflora zeigen.

Im negativen Sinne ist diese Erscheinung leicht zu erklären, sie hängt mit dem Charakter des Gewässers zusammen. Ein Hochwasser kann die ganze Herrlichkeit zerstören, Kies und Schlamm fegen die schlüpfrigen Steine wieder blank, die Fadenalgen werden bis auf kurze Stümpchen abgerissen. Es liess sich denn auch immer nachweisen, dass solchen vegetationsarmen Perioden, die normalerweise Maxima aufweisen sollten, starke Niederschläge vorausgingen. Umgekehrt sind die Maxima immer eine Folge längerer Perioden mit nur geringen Niederschlägen.

Auch von den Bachanstössern ist dieser Zusammenhang erkannt worden. Sie beobachten richtig, dass die Sonne das braune, schlüpfrige Bachgewächs „zieht“ und freuen sich auf den Wasserschwall, der, ihrem Reinlichkeitssinn Rechnung tragend, das Bachbett wieder säubert.

Viel weniger durchsichtig sind die positiven Faktoren, die Bedingungen, welche den Anstoss zur lebhafteren Entwicklung der Algen geben. Der Wassertemperatur kommt sicher eine grosse Bedeutung zu. Die viel regelmässigeren Diatomeen-Maxima anderer Standorte sind ausschliesslich mit sehr engbegrenzten Temperaturoptima in Zusammenhang gebracht worden. Ich habe schon für die Lochseeflora nachgewiesen (61, p. 43), dass diese Optima mit 4—8° vielfach zu eng gefasst sind. In Gräben können solche Massenentwicklungen schon bei 2—3° auftreten, die erwähnten Sommermaxima aber sind von viel höheren Temperaturen begleitet. Bei zwei derartigen Perioden im August der Jahre 1912 und 1919 wurden Wassertemperaturen von 15—17° gemessen. Während aber bei einem Frühlings- oder Herbstmaximum alle Stellen des Baches, auch grell besonnte, die Bräunung deutlich zeigen, beschränken sich im Sommer die Anhäufungen auf schattige Stellen und ziehen wiederum innerhalb derselben Siedelplätze mit starker Wasserbewegung vor. Boden und Wände ruhigerer oder stark besonnter Stellen behalten ihre graue Sandfarbe. Da es sich um fliessendes Wasser handelt, kann der Temperaturunterschied des Wassers zwischen schattigen und belichteten Stellen keine Rolle spielen.

Die Wirkung zu starken Lichtes auf die Diatomeen lässt sich oft an der Florula stark besonnter Strassengräben im Frühling sehr hübsch feststellen: Die Bräunung ist am kräftigsten im Schatten von Steinchen

und anderen Erhöhungen, sie gibt so ein getreues Abbild des Schattenwurfs zur Zeit der stärksten Besonnung. Diese Erscheinungen beweisen, dass die Periodizität der Kieselalgen nicht allein von der Wassertemperatur, sondern auch von der Belichtung abhängig ist. Im dritten Teil dieser Arbeit sei der Versuch gemacht, diesen Zusammenhang zu erklären.

Welchen Einfluss Durchlüftung und Gehalt an gelösten Stoffen auf diese Schwankungen ausüben, ist nicht klar. Sommer- und Herbstmaxima würden dafür sprechen, dass eine gewisse Anreicherung an gelösten Stoffen die Entwicklung fördert, die Frühlingsmaxima, die z. T. noch mit der Schneeschmelze zusammenfallen, sprechen eher dagegen. Sehr wahrscheinlich sind die Optimä nicht für alle Arten dieselben. Ob das Vorherrschen von Meridion im Frühling, dasjenige der Diatomaformen im Herbst auf diese Weise, d. h. mit dem verschiedenen chemischen Verhalten des Wassers erklärt werden kann, ist fraglich. Auch hier zeigt es sich, wie wenig wir noch wissen von den Entwicklungsbedingungen vieler Algen. Neben dem exakten Versuch zur Klärung dieser Verhältnisse sind oekologische Untersuchungen in den verschiedensten Gebieten nötig.

Ergänzend seien noch die übrigen im Bachsystem der Goldach gefundenen Diatomeen erwähnt. Nur im Bruderbach wurde nachgewiesen *Ceratoneis arcus* var. *amphioxys*. Wie in den Brunnen, so bevorzugt *Diatoma hiemale* auch in den Bächen die höheren Lagen über 900 m. Weniger wählerisch, also gesellschaftsvag, sind:

Frustulia vulgaris, *Neidium bisulcatum*, *Amphora ovalis*, *Cymbella sinuata*, *Epithemia turgida*, *Nitzschia palea*, *Surirella spiralis*.

Cladophora glomerata und *Ulothrix zonata* sind die einzigen hervorstechenden Grünalgen dieser Bachgesellschaften. Beide sind konstante, aber durchaus nicht treue Glieder derselben. *Cladophora* erreicht den Höhepunkt ihrer Entwicklung mit den Spätsommermaxima der Diatomeen. Ihre Wedel setzen sich überall an, kommen aber im Gegensatz zu den Diatomeen nur an ruhigeren Stellen zu üppiger Entfaltung. Immer sind sie von Diatomeen besiedelt, ständige Ueberpflanzen sind *Cocconeis Pediculus* und *Epithemia turgida*. Im Schutze der *Cladophora*-Büschen halten sich häufig *Closterium moniliferum* und *acerosum* auf.

Ein charakteristischer Konstituent dieser Bachformation ist *Oscillatoria subfuscata*. Ihre schwärzlichen Lager marmorieren die lebhaft bespülten Sandsteinplatten, die Art zeigt sich somit sehr anspruchsvoll in bezug auf Bewegung und Durchlüftung.

Das Bild ergänzen einige Vertreter anderer Algengruppen, die alle mehr sporadisch auftreten. Die auffälligste dieser Arten ist *Hydrurus foetidus*. Ihre braunen Gallertwürmchen bilden an gut durchlüfteten, schattigen Stellen dicke Polster. *Hydrurus* ist ein ges. treuer Flussbewohner, er kann vom Frühling bis Herbst sich einstellen und ebenso plötzlich wieder verschwinden. Ein ähnliches Verhalten der Art konnte ich in der Aare und kleinen Seitengewässern derselben beobachten.

Zwei andere Arten gehören in die Gruppe der Rotalgen: *Batrachospermum moniliforme* und *Pseudochantransia chalybaea*. Beide bevorzugen ebenfalls schattige Standorte, verlangen aber nicht einen so hohen

Durchlüftungsgrad wie *Hydrurus*. *Pseudochantransia* fand ich nur im oberen Teile des Mühle- und Eugstbaches, *Batrachospermum* ist im ganzen Gebiet, auch in Brunnen und Gräben nicht selten. Massenvegetationen dieser Alge beobachtete ich im Dezember 1912 im Mühlebach, bei dessen Ausfluss aus dem Naijenriet, bezeichnenderweise zu dieser Jahreszeit auch im voll belichteten Teil des Bachbettes.

Von negativen Befunden erscheint erwähnenswert das Fehlen von *Oedogonium*-Arten, die in den Teichen des Gebietes häufig sind. In der Aare bei Bern machen sich *Oedogonium*-Bestände besonders unterhalb der Einmündung der ersten Abwassersielen breit, zeitweise aber sind sie dem ganzen Ufer entlang üppig entwickelt. Im Rotbach, der einem moorigen Gebiet entströmt, sind *Oedogonien* häufig. Diese Beobachtungen könnten darauf schliessen lassen, dass diese Arten Standorte mit etwelchem Gehalt an gelöster organischer Substanz vorziehen. Bei einer näheren Untersuchung dieser Frage müsste auch das Verhalten gegen Kalk mitgeprüft werden, da die genannten Standorte alle weicheres Wasser führen als unsere Bäche.

Nicht zur eigentlichen Bachflora gehören die Besiedler seichter, toter Buchten, die während längerer Zeit vom Bachlauf ganz oder teilweise abgeschnitten bleiben und in denen die Temperatur über 20° steigen kann. Da hier ähnliche Entwicklungsbedingungen gegeben sind wie in den Weihern, so stellt sich auch bald diese Flora ein. Ein solcher Tümpel beim Kastenloch, Gemeinde Trogen, enthielt neben den oben genannten Mittläufern der Bachflora: Grosse Watten von *Spirogyra*, *Mougeotia*, *Zygnema* und *Oedogonium*, lange Bänder von *Fragilaria capucina*, *Fragilaria Harrisonii*, *Cocconeis flexella*, *Stauroneis Smithii*, *Gyrosigma attenuatum*, *Navicula binodis* und *atomus*, *Cymbella microcephala* und *amphicephala*, *Nitzschia vermicularis*, *Merismopedia glauca*, *Penium curtum* und *Closterium rostratum*. Zur Bildung solcher Seitengewässer ist aber bei der schmalen Talsohle wenig Gelegenheit gegeben.

Noch bis etwa 9 km unterhalb unserer Gebietsgrenze behält das Tal der Goldach seinen tobartigen Charakter bei. Bei Streifzügen in diesem unteren Teil des Bachlaufes wurde festgestellt, dass bis zur Einmündung in den Bodensee die Artenliste in der Hauptsache dieselbe bleibt. Bei ihrer Mündung bildet die Goldach ein kleines Aestuarium, in welchem sich Bach- und Seeflora mischen können. Im April 1920 stand die Seeflora im vollen Frühjahrsmaximum, in welchem *Diatoma vulgare* var. *grandis* dominierte. Die Bachflora zeigte ebenfalls einen kräftigen Ansatz zu einem Frühlingsmaximum, in welchem *Diatoma vulgare*, var. *Ehrenbergii* und *Cymbella ventricosa* vorherrschten. Vom äussersten Zipfel des Aestuariums weg wurden die Bachalgen allmählich durch *Diatoma vulgare* var. *grandis* ersetzt und verschwanden schliesslich da, wo die Strömung ganz aufhörte, vollständig. Dieselbe höchst variable *Diatoma*-form war auch im Winter 1920/21, neben *Synedra ulna* Hauptkonstituent einer artenreichen Uferflorula des Bodensees bei Rorschach.

Im Mühle- und Eugstbach fällt im Vergleich mit dem besprochenen Bachsystem das Fehlen der drei so typischen Hauptformen: *Diatoma vulgare* und *Ehrenbergii* und *Cymbella prostrata* auf. *Diatoma*

hiemale, tenue und var. mesolepta sind vorhanden und treten wie in Goldach und Bruderbach höchstens codom. auf. Anhäufungen bilden *Cymbella ventricosa*, *Meridion circulare*, seltener auch *Cymbella maculata*. Beim Mühlebach macht sich der Ursprung aus dem Moorgebiet des Najen-rietes noch weit hinunter geltend. *Zygnemen* und *Spirogyren*, *Confervae* *bombycinæ*, sowie verschleppte Desmidaceen sind hier nicht selten.

Ein ähnliches Bild zeigte der westliche Abfluss der Gontner Hochmoore.

Auch der Rotbach, der die Westgrenze unseres Gebietes bildet, nimmt seinen Ursprung in moorigen Gebieten. Die bräunliche Farbe des Wassers mag ihm seinen Namen gegeben haben. Von seinem Ursprung bis in die Gegend von Teufen ist sein Tal viel offener als das der Goldach, die Besonnung daher viel kräftiger. Auch die Algenbestände sind anders zusammengesetzt. Während Anfang August 1920 in der Goldach die Diatomeen starke Ansätze zu einem Sommermaximum zeigten, war von diesen Bachdiatomeen im Rotbach nur *Cymbella prostrata* in spärlichen Schläuchen zu beobachten. Häufig waren dagegen die Büschelchen einer *Oedogonium*-Art. *Cladophora glomerata* und *Oscillatoria subfusca* sind auch im Rotbach gut vertreten.

2. Brunnen.

Im Gegensatz zu den Bächen sind diese Standorte, da es sich ausschliesslich um laufende Brunnen handelt, ausgezeichnet durch eine viel grössere Gleichmässigkeit der Lebensbedingungen während des ganzen Jahres: Temperatur, Durchlüftung, Gehalt an gelösten Substanzen. Diese Gleichmässigkeit zeigt sich auch in den Algenbeständen. Die für die Diatomeen anderer Standorte so auffälligen Jahreszeitenmaxima sind in den Brunnen kaum oder gar nicht zu beobachten.

Die Temperaturen beim Einlauf schwanken bei tiefgelegten Leitungen höchstens zwischen 6 und 10°. Im Trog sind die Schwankungen nur wenig grösser. Bei gut laufenden Holzbrunnen wurde im Sommer nie über 11° und im Winter nie unter 4° gemessen.

Das einlaufende Wasser hat gewöhnlich über 40 cm Fallhöhe, wodurch eine gute Durchlüftung herbeigeführt wird.

Das Brunnenwasser ist, wie oben erwähnt wurde, mittelhart bis hart. Der Gehalt an organischen Substanzen ist gering. Im Trog wird er nicht wesentlich vermehrt, da Verunreinigungen tunlichst vermieden werden und der Inhalt rasch wechselt.

Von den Formen war bis vor kurzem der uralte „Einbaum“ die vorherrschende. Weniger häufig werden Brettertröge und Tonnen angewendet.

Leider müssen diese hölzernen Behälter, die so gut zum freundlichen Bilde des Appenzellerhäuschens passen, allmählich dem geschmacklosen, billigeren Zementtrog Platz machen. Ein deutlicher Zusammenhang zwischen der chemischen Zusammensetzung des Behälters und den Besiedlern ist nicht erkennbar. Einzig *Stigeoclonium* scheint steinerne Unterlagen vorzuziehen. Nach Overton (80) besiedelt *Ulothrix zonata* im Engadin mit

Vorliebe hölzerne Brunnentröge, in unserem Gebiet ist dies durchaus nicht der Fall.

In anderem Sinne aber hat das Material einen deutlichen Einfluss. Die Brunnentröge werden sehr sauber gehalten und häufig gereinigt. Wenn nun im allgemeinen die Holzbrunnen tatsächlich dichter mit Algen bewachsen sind, so ist dies wohl darauf zurückzuführen, dass bei den glatten Zementträgen die Fegbürste leichter ganze Arbeit machen kann, als an den runzeligen Holzwänden.

Wegen der schweren Eingriffe bietet die Florula dieser Standorte besonders in einer Hinsicht Interesse: Ihre Hauptkonstituenten können nur widerstandsfähige, rasch sich vermehrende und leicht zu verbreitende Arten sein.

Als erste Vegetation fällt meist ein flockiger, blassbrauner Belag auf. In der grossen Mehrzahl der Fälle besteht dieser aus den kleinen, beweglichen Frusteln von *Cymbella ventricosa* (Typus). Häufig ist sie vergesellschaftet mit einer dünnfädigen Schizophycee, *Lyngbya gloeophila*, deren schwach grünliche Zellen das Gelbbraun des Diatomins zu einem fahlen Braun verdünnen. Andere häufige, bestandbildende Arten sind *Cymbella maculata* und *Synedra ulna* in verschiedenen Formen, seltener *Meridion circulare*, *Cyclotella Kützingiana* und *Denticula frigida*. Ausnahmsweise bildet *Diatoma vulgare* (Typus), der Hauptvertreter der Bachflora, und in höheren Lagen auch *Diatoma hiemale* Massenvegetationen. Bleibt die Entwicklung einige Zeit ungestört, so stellen sich eine Reihe weiterer Arten ein: *Lyngbyen*, Chlorellen, *Nitzschia palea* und andere Arten der Lanceolata-Gruppe, *Nitzschia acicularis*, *Cocconeis flexella*, *Gomphonema constricta*, *Cymbella helvetica*, *Eunotia arcus*. Von grünen Fadenalgen sind meist Conjugaten die ersten Besiedler. In ihren Watten gedeihen den Kalkgehalt nicht scheuende Desmidiaceen: *Cosmarium impressulum* und *botrytis*, *Cylindrocystis minutissima*. Längere Ruhefristen verlangen *Cladophora glomerata*, *Ulothrix zonata*, *Stigeoclonium spec.*, *Confervia bombycinia*. Die letzteren zwei Formen sind nur gelegentlich in den Brunnen zu finden. Als Epiphyten auf *Cladophora* treten besonders *Microneis minutissima*, *Synedren* und *Cocconeis Pediculus* auf, während die in Weihern häufigen Epithemien hier fehlen.

Etwas abweichende Verhältnisse zeigen Brunnen in den höchsten Lagen des Gebietes, auf Kellersegg und SW Gábris. Ausser der für diese Lagen schon erwähnten *Diatoma hiemale* stellen sich hier noch andere, vorzugsweise psychophile Arten ein: *Cymbella alpina*, *Melosira Roeseana*, *Pinnularia borealis* und eine *Lyngbya*, deren feine, weinrote Fäden sich lockenartig ringeln, *L. contorta* var. *cincinnata* (nov. var.). Abgesehen davon, dass das Wasser dieser Brunnen besonders gleichmässige Erwärmung zeigt (7—9°), sind die Aussenbedingungen nicht merklich andere als bei den Brunnen tieferer Lagen.

Abwechslungsreicher sind die Algengesellschaften der Brunnen zweiter Güte, meist Tränkebrunnen, die auf der Weide stehen und durch Verunreinigungen verschiedener Art gedüngt werden. Ausschlaggebend für die Besonderheiten ihrer Bestände ist ihre Ungezüglichkeit, sie werden

selten oder nie gereinigt. Hier zeigt sich auch jene Individualität kleiner und kleinster Gewässer, Unterschiede, bei denen man wohl vergeblich nach den sie bewirkenden Faktoren suchen wird. Als Beispiel sei ein Fassbrünncchen in Trogen genannt, das jahrelang folgende Zusammensetzung der Bewohner zeigte: *Melosira varians*, s. z., *Fragilaria capucina*, s. z., *Oedogonium spez.*, z., *Closterium Ehrenbergii*, z., *Closterium acerosum*, sp., *Tetraspora mueosa*, z. Einige andere Kieselalgen traten daneben stark zurück. Der Bestand ist auch dadurch merkwürdig, dass die anderswo gemeine *Melosira varians* sonst im Gebiet nur selten und spärlich gefunden wurde und die beiden Closterien nirgends in dieser Häufigkeit. Die Unabhängigkeit dieser Vegetation von der Jahreszeit tritt hier besonders auffällig in Erscheinung: sie ist nach längeren Frostzeiten noch ebenso üppig wie im Sommer oder Herbst.

Das Fässchen musste einem Zementtrog weichen, *Melosira varians* ist damit an dieser Stelle erloschen. Der neue Trog steht meist leer, das auf den Boden desselben spritzende Wasser bildet an den Wänden eine Spritzzone, in welcher sich ein brauner Algenschleim entwickelt. In dieser ganz anders gearteten Vegetation treten die Diatomeen in geringerer Menge auf. Hauptarten sind: *Chroococcus spec.*, *Aphanocapsa fonticola*, *Lyngbya gloeophila*, *Microneis minutissima*, *Denticula frigida*, *Cymbella ventricosa*. Den Boden bedecken Büschel von *Cladophora glomerata*, die mit *Cocconeis Pediculus* und *Diatoma vulgare* bewachsen sind.

Sind die Böden solcher Brunnentröge mit Schlamm und Sand bedeckt, so stellen sich bald die gewöhnlichsten Schlammformen wie *Cymatopleura solea*, *Neidien*, *Cymbella gastroides*, ein. Verschmutzte Wässer zeigen die mehr saproben Nitzschien an: *N. palea* und *linearis*, ebenso Vaucherien.

3. Weiher und Tümpel.

Drei Formen dieser Wasseransammlungen sind im ganzen Gebiet verbreitet: Stauweiher, „Feuerweiher“ und „Tüchelrosen“.

a) Die Stauweiher. Starke und häufige Schwankungen des Wasserspiegels und reichliche Wasserzufuhr sind die wesentlichsten äusseren Bedingungen. Ihre Flora ist daher meist ärmlich, sie wird vielfältiger in dem Masse, wie die genannten Schwankungen an Intensität und Häufigkeit abnehmen. Deutlich ist der Einfluss der Bachflora, einige Arten derselben können sich halten, da die Wassererneuerung immer noch eine ziemlich lebhafte ist. Daneben stellen sich die Arten der Feuerweiher ein.

b) Die „Feuerweiher“ oder „Rosen“. Der Umriss dieser Teiche ist meist ein Quadrat von 3—5, seltener mehr Meter Seitenlänge, die Tiefe beträgt 1—2 m. Der Wassergehalt schwankt somit zwischen 10 und 50 m³. Die Seitenwände fallen gewöhnlich steil ab und sind meist mit Balken eingefasst oder ganz verkleidet, seltener sind ganze Zementbecken. Meist sind sie Eigentum der Gemeinden oder besonderer Genossenschaften, z. B. der sogen. Rosenkorporationen im Vorderland. Der einzige Zweck dieser Wassersammler, bei Feuersbrünsten das löscheinde Nass zu spenden, ist

der Entwicklung reichhaltiger Algengesellschaften günstig. Reinigungen werden nicht häufig vorgenommen, sie beschränken sich meist auf die Entfernung der Algenwatten zur Zeit der Wasserblüte. Wie bei den Brunnen, so üben auch hier diese Säuberungen bei den Zementbecken eine viel nachhaltigere Wirkung aus.

Aus einleuchtenden Gründen werden diese Teiche mit Vorliebe in sumpfigem Boden angelegt, in Fettwiesen nur dann, wenn sumpfige Stellen in der Nähe der zu schützenden Gebäude fehlen. Meist werden sie nur durch spärliche Sickerwasser und Brunnenabläufe gespiesen, lebhafteren Wasserwechsel bringen die Niederschläge. Schattenspendende Gebüsche fehlen meist. Das Teichufer ist bewachsen mit den gewöhnlichen Cyperaceen, oder die Fettwiese erstreckt sich bis zum Teichrand. Den Boden bedeckt häufig ein Wald von Armleuchteralgen (*Chara contraria*, *foetida* und *fragilis*), oft machen sich daneben dichte Bestände eines schmalblättrigen Laichkrautes¹⁾, *Potamogeton pusillus*, breit, weniger häufig sind *Glyceria plicata*, *Alisma Plantago aquatica* oder Bestände von *Equisetum limosum* (Lezi E Wald, Schönenbühlerbad). Wo die Wasserlinse, *Lemna minor*, die Oberfläche überzieht, geht die Algenvegetation infolge der Schattenwirkung auf wenige Arten zurück.

Den Boden bedeckt meist eine dünne Schicht Faulschlamm. Eine reiche Tierwelt²⁾ belebt Schlamm und Wasser.

Damit sind die wichtigsten äusseren Bedingungen, die diese Teiche ihrer pflanzlichen Kleinwelt bieten, gezeichnet: Ungestörtheit, geringe mechanische Durchlüftung und Wassererneuerung, Stagnation, ziemlich starke Temperaturschwankungen, Gehalt an organischer Substanz. Diese Einheitlichkeit der Bedingungen drückt sich auch im Charakter ihrer mikrophytischen Besiedler, des *Helobenthos*, aus.

Gesellschaftstreu sind vor allem die Oedogonien³⁾, die meist über *Cladophora glomerata* dominieren, auch Mougeotien und Spirogyren fehlen nie. Das Randgebälk besiedeln ferner einige gesellschaftsholde Grünalgen: *Chaetophora cornu damae* und *elegans*, *Confervula bombycinus*, *Bulbochaete*. Wo diese Arten gefunden wurden, waren sie stets das ganze Jahr über zu beobachten, während *Ulothrix zonata* bald da bald dort auftritt. *Aphanochaete repens* setzt sich meist auf Oedogonien fest. Einzellige und kolonienbildende Grünalgen sind ziemlich gut vertreten⁴⁾: *Pediastrum Boryanum*, *Scenedesmus bijugatus* und *quadricauda*, *Raphidium fasciculatum* sind die häufigsten, nicht so allgemein verbreitet sind *Coelastrum proboscideum*, *Pediastrum duplex*, *Botryococcus Braunii*, *Pandorina morum*, *Oocystis solitaria*, *Tetraspora gelatinosa*, *Nephrocystium Agardhianum*, *Raphidium Braunii*.

Niemals fehlen einige kalkindifferente Desmidaceen: Cos-

¹⁾ Herr Dr. E. Baumann, Zürich, hatte die Freundlichkeit, eine Anzahl dieser Laichkrautproben zu bestimmen. In allen Fällen handelte es sich um *P. pusillus* L.

²⁾ Die Kieselnadeln von Süßwasserschwämmen beobachtete ich häufig, lebende Stöcke einer *Spongilla* nur in einem Fall (Weiher E Vogelherd).

³⁾ Leider nie fruktifizierend.

⁴⁾ Nach abnehmender Häufigkeit der Vorkommnisse aufgezählt.

marium botrytis, *punctulatum* und var. *subpunctulatum*, *laeve* var. *septentrionale*, *Meneghinii*, *impressulum*, *trilobulatum*, *pachydermum*, *Closterium acerosum* und var. *elongatum*, *Ehrenbergii* und f. *Malinvernianum*, *moniliferum*, *Leibleinii*, *lanceolatum* und *aciculare*, *Staurastrum brevispinum*, *punctulatum* und *polymorphum*, *Pleurotaenium trabecula* und *Ehrenbergii*.

Von den Bacillarien ist *Fragilaria capucina* die gesellschaftstreueste Form, ihre langen Bänder beherrschen meist das mikroskopische Bild. (Fr. *virescens* habe ich nie beobachtet.) Gelegentlich wird *Fragilaria* zurückgedrängt durch Massenentwicklungen der zierlichen Nadeln von *Synedra acus*, *Synedra ulna* var. *vitrea* und *danica*, *Synedra biceps*.

Synedra capitata, eine Charakterart des Lochseegebietes, liess sich nur an einer Stelle, zudem spärlich, nachweisen. Gomphonemen treten oft in grosser Individuenzahl auf: *G. constricta* und var. *capitata*, *acuminata* und var. *coronata*, *olivaceum*. *Rhoicosphenia curvata* ist in den Weihern des Vorderlandes verbreitet und gesellschaftstreu, aber niemals zahlreich, von den meisten Autoren wird sie als selten bezeichnet. Wesentliche Arten dieses Helobenthos sind ausserdem: *Navicula radiosa* und *cryptocephala*, *Cymbella lanceolata* und *maculata*, *Amphipleura pellucida*, *Nitzschia vermicularis*, *Eunotia lunaris*. *Epithemia turgida* und *Argus*, *Coccineis Pediculus* sind regelmässige Epiphyten auf *Cladophora*. Sie heften sich stets mit den Schalenseiten an und überziehen ihre Träger oft mit einem fast lückenlosen Plättchenbelag.

Physiognomisch sind diese zwei Diatomeen gleichartig, es sind Scheibenhafter, die hier eine Wuchsformherde oder eine Synusie in der Braunschen Fassung bilden (13a p. 310). Eine Reihe meist grösserer Diatomeen bevorzugt den Schlamm: *Navicula cuspidata*, *Diploneis elliptica*, *Stauroneis anceps* und *phoenicenteron*, *Neidium affine* var. *amphirhynchus*, *Caloneis silicula*, *Gyrosigma attenuatum* und *acuminatum*, *Cymatopleura solea*, *Surirella ovalis* var. *minuta* und var. *angusta*. Weniger häufige Schlammformen sind *Navicula oblonga*, *Neidium iridis* und *dubium*, *Pinnularia interrupta* f. *stauroneiformis* und f. *biceps*, *P. microstauron* und *hemiptera*, *Cymbella Ehrenbergii*, *Rhopalodia gibba* und var. *ventricosa* und die schönen Surirellen *S. robusta* var. *splendida*, *linearis* und *spiralis*.

Von den Geisselalgen sind häufig *Euglena viridis* und *acus*, *Phacus pleuronectes* und *Trachelomonas hispida*, seltener *volvocina*, von den Peridineen *Peridinium cinctum* und *tabulatum*.

Die fädigen Spaltalgen sind durch *Oscillatoria limosa*, *tenuis* und *Lyngbya verticillata* vertreten, die meist einzeln im Schleim anderer Algen leben, seltener bilden sie ganze Lager. Von einzelligen Spaltalgen sind gemein *Merismopedia glauca* und *aeruginea*, *Synechococcus major*, *Chroococcus turgidus*.

Einige Oscillarien bilden mit den genannten Kieselalgen des Schlammes zusammen Bestände, die auch ausserhalb des Gebietes in physiognomisch und floristisch ähnlicher Zusammensetzung auf der Sohle vieler Weiher und Gräben beobachtet werden konnten. Die dominierenden Arten dieses Schlamm-Oscillarietums können wechseln. Im Gebiet wie anderswo wurden meist *Osc. limosa* und *O. tenuis* als vorherrschende Arten festgestellt, am

Lochsee sind es *Osc. princeps*, *tenuis* und *Spirulina Jenneri*. Einige grosse Closterien — im Gebiete *Cl. acerosum*, *moniliferum*, *Leibleinii* und *lineatum* var. *monolithum* — sind ziemlich konstante, aber nicht gesellschaftstreue Bestandteile dieser Assoziation. Bei starker Assimilation reissen sich die Filze stellenweise vom Boden los und schwimmen als schmutzig braun-grüne Watten obenauf.

Die übrigen weniger typischen Begleiter der Weiherflora sind aus der Florenliste zu ersehen.

Verunreinigung des Wassers zeigt sich in einem saproben Einschlag der Flora: Oscillarien, Nitzschien und Euglenen nehmen überhand, und die mehr oligosaproben grösseren Diatomeen werden zurückgedrängt. Auch die Florula des Kantonsschulweiher in Trogen mit Anhäufungen von *Nitzschia acicularis*, *Euglena viridis* und *Oscillatoria limosa* weist auf etwelchen organischen Gehalt des Wassers. Hier fand sich auch das seltene *Closterium siliqua* ziemlich zahlreich.

Wie schon erwähnt sind die meisten der genannten Arten der Weiher-Flora während des ganzen Jahres zu finden. Eine Parallelie zu den Frühlings- und Herbstmaxima der Bachdiatomeen ist nicht zu beobachten. Dagegen haben längere Schönwetterperioden im Sommer eine ähnliche Wirkung wie dort, hier sind es die Grünalgen, welche hierdurch in der Entwicklung gefördert werden, der Bauer sagt: die „Sonne zieht den grünen Schlamm“. Ein grün, gelb und braun gescheckter Teppich von Algenwatten bedeckt dann frühestens im Juli die Teiche vollständig. *Mesocarpales*, *Oedogonium*, *Cladophora* nehmen teil an der Bildung dieser Wasserblüte. Nach längerer Besonnung verfärbten sich die dunkelgrünen, glatten Fadenbündel der Spirogyren gelblich und werden sparrig netzartig, ein sicheres Anzeichen der beginnenden Kopulation. Im Gegensatz zu anderen Gebieten (vergl. *Rabanus* 83, p. 38) wurden diese Fortpflanzungsstadien nur im Spätsommer oder Herbst beobachtet, mit Ausnahme von *Sp. stictica*, deren Zygosporen im April sich fanden. Neben diesen allgemeinen Eigenschaften, die der Weihervegetation eine gewisse Einheitlichkeit des Charakters verleihen, weisen die Siedlungen der einzelnen Gewässer meist ausgesprochene individuelle Züge auf. Diese äussern sich teils in abweichenden Mengenverhältnissen oder darin, dass irgendwie interessante Arten in grösserer Zahl auftreten. Es ist nicht möglich, auf alle diese Unterschiede einzugehen, dagegen seien einige besondere Vorkommnisse letzterer Art verzeichnet: *Nitzschia flexa* und *Navicula hungarica* var. *capitata* im Unterbachweiher, beide VII. 19, z.; *Surirella robusta* var. *splendida*, s. z. und *Nitzschia flexa*, sp., Blatte, X. 11; *Tetraspora gelatinosa* in grossen Gallertklumpen, Röhrersbühl Speicher, VII.—VIII. 19; *Apocystis Brauniana*, s. z. auf *Cladophora*, Wannen, Wald, VIII. 20; *Cymbella Ehrenbergii*, dom., *Pediastrum duplex*, *Coelastrum proboscideum* und *Closterium aciculare*, zurücktretend, VII. 20, Almenweg Speicher.

Von den insgesamt 42 abgesuchten Feuer- und Stauweiichern beherbergen ausser den schon genannten die nachstehenden „gute“ Bestände: *Bendlehn*, Blatten und Weite Speicher; Blatten (P. 840) und Bach (S E P. 816) Trogen; Rechberg, Dorf, Säge, Nase und Lezi Wald; Gstalden

(E P. 962) und Bissau (S P. 784) Heiden; Obergatter, Büeli, Wasen und Ausserzelg Wolfhalden; Bülachen Lutzenberg. Besonders im östlichen Gebiet, dem Vorderland, musste noch mancher Weiher undurchsucht bleiben.

Die grösste Zahl von Beobachtungen wurde an einem Weiher in der „Ebne“ E Wald gemacht. Seine Florula erinnert durch Art und Reichhaltigkeit an grössere Gewässer, etwa an einen „Teichsee“, trotzdem sich seine Oberfläche auf kaum 20 m² bemisst. Dies äussert sich z. B. in den dominant und codominant auftretenden grünen Algen: *Nephrocytium Agardhianum*, *Oocystis solitaria*, *Botryococcus Braunii*, *Pediastrum Boryanum*, *Staurastrum brevispinum*, die hier ein ausgesprochenes Heloplankton bilden. Eine nicht ständig nachweisbare Form ergänzt dies Bild, *Dinobryon cylindricum* var. *divergens*. Ende Mai 1912 bevölkerten ihre zierlichen Kolonien in ungeheuren Mengen den Teich. Auch in den meisten Seen der Schweiz zeigen die Dinobryen vorzugsweise im Mai-Juni ihr Maximum. In geringerer Zahl war *Dinobryon* später noch mehrmals festzustellen. Das Vorkommen dieser Dinoflagellate, die anderswo als typischer Plankton auftritt, in einem so kleinen Wasserbecken, mag als weiterer Hinweis auf den litoralen Ursprung auch der sog. typischen Planktonen dienen (vergl. 61, pag. 46). An diesen Standorten fällt die Gleichmässigkeit der Algenflora besonders auf, die Hauptzüge sind in den elf Beobachtungsjahren dieselben geblieben. Das Sommermaximum der Grünalgen ist weniger auffällig als in andern Teichen.

Zum Schlusse sei noch darauf hingewiesen, dass die Mehrzahl dieser Teiche sich zur Fischzucht eignen würden. In Betracht käme besonders die Schleie, *Tinca vulgaris*. Hier wie anderswo in der Schweiz dürfte diesem Wirtschaftszweig mehr Interesse entgegengebracht werden.

c) Die „Tüchelrosen“. Dieser dialektische Ausdruck bedarf der Erklärung. Da es sich um eine verschwindende Wirtschaftsform unseres Landes handelt, sei mir gestattet, hier etwas weiter auszuholen, als für den speziellen Zweck dieser Arbeit notwendig wäre. Noch bis vor wenigen Jahren wurde das Quellwasser in hölzernen Röhren, den „Tücheln“, an Ort und Stelle geleitet. Grünes tannenes Rundholz von 15—20 cm Durchmesser und 2 bis höchstens 4 m Länge wurde mit grossen Handbohrern („Näpper“) durchbohrt. Bei der Grösse der Werkzeuge erforderte die Arbeit Kraft und Geschick, sie wurde daher meist von Fachleuten, den „Tüchelbohrern“ ausgeführt. Die Tüchel wurden mit kurzen, beidseitig geschärften, röhrenförmigen Eisen („Zwingen“) verbunden. Gute Tüchel, d. h. solche aus langsam gewachsenem Holz mit engen Jahrringen, hielten in lehmigem Boden über 30 Jahre lang aus, gemeinhin wurde die Lebensdauer eines Tüchels auf etwa 20 Jahre geschätzt. Noch heute besteht ein Teil der Brunnenleitungen aus solchen Holzröhren, bei notwendig werdenen Reparaturen werden sie aber fast ausnahmslos durch Eisenröhren ersetzt. Nur in ganz konservativen Gegenden (Oberegg) hält man noch zäh am alten Brauche fest.

Für solche etwa notwendig werdende Reparaturen mussten nun ständig einige Tüchel gebrauchsbereit sein. Als Behälter für diese Röhren

und zum Dichthalten (Verschwellen) derselben dienten die Tüchelrosen.¹⁾ Es sind kleine Teiche von etwas mehr als Tüchellänge, ca. 2 m Breite und 40—80 cm Tiefe, in sumpfigem Boden angelegt und vom Sickerwasser des Sumpfes gespiesen. Sie sind dem baldigen Untergang geweiht, denn mit der Technik, die sie geschaffen, werden sie verschwinden. In den letzten Jahren ist eine grössere Zahl derselben eingegangen, sei es durch natürliche Verlandung oder durch künstlichen Anstich. Für die Algenflora des Gebietes bedeutet dies eine Verarmung, denn die Natürlichkeit und Ungestörtheit dieser Wasseransammlungen schuf Daseinsmöglichkeiten für Algengesellschaften von eigenartiger Zusammensetzung. Die Tüchelrosen erinnern in dieser Hinsicht an die Torfstiche und an die von Schmidle beschriebenen Hanflöcher (94). Alle sind künstliche Erzeugnisse einer Wirtschaftsform, gewähren aber auf lange Zeit hinaus Algenvereinen von ausgeprägtem Charakter günstige Entwicklungsmöglichkeiten. Es bestehen wohl noch da und dort in der Ost- und Zentralschweiz, wo die Wasserröste des Flachsес üblich war oder wo Hanf verarbeitet wurde, solche „Hanfrosen“. Die Untersuchung ihrer Algenflora vor ihrem gänzlichen Untergang wäre wünschenswert.

Die Zusammensetzung dieser Algengesellschaften gleicht naturgemäß am meisten derjenigen der Feuerweiher. Den Boden deckt meist eine dicke Schicht Faulschlamm, in welchem gewöhnlich die roten Kugelklümpechen der Schlammbakterie *Lamprocystis roseopersicina* in grosser Menge zu finden sind. Im Schlamm wurzeln meist Charen (*Ch. contraria* und *foetida*) und *Potamogeton pusillus*. Die Ränder sind mit Sumpfpflanzen dicht bewachsen: *Juncus conglomeratus*, *Scirpus silvaticus*, *Glyceria aquatica*, *Sparganium ramosum* und Hypnaceen.

Die meisten der für die Weiher erwähnten Grünalgen und Schlammdiatomeen sind auch hier zu beobachten, ich verzichte daher auf eine vollständige Aufzählung.

In mancher Beziehung erinnert die Flora an diejenige der Moore, insbesondere der Flachmoortümpel. Von solchen Arten seien erwähnt: *Ophiocytium cochleare*, *Pediastrum tetras*, *Closterium Kützingii-rostratum*, *subulatum* und *acutum*, *Cosmarium ochthodes* var. *amoebum*, *C. tetraophthalmum*, *Pinnularia major* var. *leptogongyla*, *Gomphosphaeria aponina*, *Coełosphaerium Kützingianum*.

Einige Formen wurden nur in Tüchelrosen gefunden, es handelt sich meist um vereinzelte Vorkommnisse: *Coleochaete scutata*, *Schizochlamys gelatinosa*, *Closterium pseudospirotaenium*, *Cosmarium sinostegos* var. *obtusius*, *Synedra angustissima*, *Neidium iridis* var. *maximum*, *Pinnularia major* var. *linearis*, *P. mesolepta* var. *stauroneiformis*, *Tolypothrix tenuis*, *Microcystis spec.*, *Euglena fusca*. Die Standorte dieser Arten sind aus der Florenliste zu ersehen.

Fragilaria capucina, eine gesellschaftstreue und häufig dom. Art der Weiher-Flora, tritt hier meist zurück.

¹⁾ „Rose“ und „Roze“ wird anderwärts verwendet für die Hanflöcher, zum Rösten des Hanfes, vergl. „Hanfreze“. *J. Tobler*, (Appenzellischer Sprachschatz), glaubt daher, dass das luzernische „ros“ = mürbe, zugrunde liege.

Von einer solchen Tüchelrose (Trogen, zwischen Bad und Brändli), die während neun Jahren beobachtet wurde, seien nachstehend die vorgefundenen Arten aufgezählt.

Dom. u. codom. Arten: *Spirogyra catenaformis* und spec., *Oedogonium spec.*, *Conferva bombycina*, *Mougeotia spec. div.*, *Chaetophora cornu damae*, *Rhaphidium fasciculatum*, *Closterium Leibleinii*, *Cosmarium tetraophthalmum*, *C. ochthodes* var. *amoebum*, *Cymbella gastrodes*, *Synedra angustissima* (nur einmal beobachtet VII. 12., dom.), *Pinnularia major*, *Rhopalodia gibba*, *Epithemia turgida*.

Weniger zahlreich und daher zurücktretend oder völlig untergeordnet: *Gomphosphaeria aponina*, *Nostoc spec.*; *Euglena viridis*, *Peridinium cinctum*, *Microneis minutissima*, *Eunotia arcus*, *Diploneis elliptica*, *Caloneis silicula*, *Navicula radiosa* und *N. pupula* var. *rectangularis*, *Stauroneis anceps*, *Pinnularia viridis*, *Cymbella lanceolata* und *cymbiformis*, *Gomphonema constrictum*, *Rhopalodia gibba* var. *ventricosa*, *Nitzschia vermicularis*; *Closterium acutum*, *Cosmarium botrytis* und *Pokornyanum*, *Staurastrum polymorphum*; *Ophiocytium cochleare*, *Nephrocystium Agardhianum*, *Palmodactylon subramosum*, *Bulbochaete spec.*, *Coleochaete scutata*.

Auch diese Bestände zeigten während der ganzen Beobachtungszeit keine wesentliche Veränderung, mit Ausnahme der *Synedra angustissima*, die nur im Juli 1912 und zwar dominierend über die übrigen Einzelligen, beobachtet wurde.

Seit 1918 ist die Rose eingegangen, den Boden überwucherte in der Folge ein dichter Teppich von Moosen, die vorher einen Uferbestand gebildet hatten. In diesem Moos schwamm hatten sich im Sommer 1919 noch *Spirogyren*, *Pinnularia major*, *Cymbella gastrodes* und *Nitzschia vermicularis* in grosser Zahl erhalten, als spärliches Fragment der früher so formenreichen Algengesellschaft.¹⁾.

Von heute noch bestehenden und durchsuchten Tüchelrosen seien genannt: Grub S Trogen, Blechemühle, S Weissegg, W Steineggerwald bei Teufen (2 R.), Brettwald (3 R.) und Bärloch E Wald.

4. Torfmoore.

Eine von derjenigen der bisher besprochenen Standorte stark abweichende Lebewelt beherbergen die zahlreichen, meist kleinen Torfmoore unseres Gebietes. Einen Uebergang zu diesen bilden, wie schon angedeutet wurde, die Tüchelrosen.

Die durchsuchten Torfmoore sind mit wenigen Ausnahmen im Moorwerk (33) erwähnt. Da sie m. W. noch nirgends näher beschrieben sind, lasse ich eine kurze Charakteristik derselben folgen.

1. Nagenriet (Naj.),²⁾ N Oberegg, 810 m, Bl. 82 Siegfr.-Atl. Grössten-

¹⁾ Diese Rose beherbergte früher auch den im Gebiet seltenen *Triton palmatus* Schneid.

²⁾ Die nachstehend und in der Florenliste angewendete Abkürzung.

teils Flachmoor,¹⁾ stark ausgebeutet. Von Torfmoosen erwähnt Jäger (52)²⁾ *Sphagnum acutifolium* und *Sph. rigidum* Schpr.

2. Tanne, E Wald, NW Bensoll, 1050 m, Bl. 80. Flachmoor mit zahlreichen alten und neuen Ausstichen, 80—100 cm Torf. Von früheren Hochmoorbeständen steht noch Callunetum mit *Calluna vulgaris* und *Vaccinium uliginosum*. *Sphagna* wurden nurmehr in einzelnen Gräben, flutend, beobachtet.

3. Zelg, E Wald, im Sattel W P. 1072, 1055 m, Bl. 223. Kleines Hochmoor, seit Jahren etwas ausgebeutet, 60—80 cm Torf. Sphagnetum mit *Drosera rotundifolia*, *Oxycoccus palustris*, *Calluna*, *Vaccinium ulig.* Daneben *Trichophoretum alpinum*.

4. Pannerherrenwies (Phw.), E Trogen, NW Landmark, 980 m, Bl. 223. Talmoor von geringer Mächtigkeit, bis ca. 40 cm. Molinietum, stellenweise mit Hochmoor überzogen: Sphagnetum mit *Drosera rot.*, daneben *Trichophorum alp.*, *Rhynchospora alba*. Das Sphagnetum (*Sph. recurvum* (P. de B.) f. *fibrosa* W. und *Sph. subbicolor* Hampe) von Flachmoorpflanzen durchsetzt. Keine Torfstiche, vereinzelte Drainiergräben. (Im Moorwerk nicht erwähnt.)

5. Kellersegg (Kell.), SE Trogen. Talwasserscheide zwischen Goldach- und Bruderbachgebiet, NE Kellersegg, 1170 m, Bl. 223. Schönes, fast unberührtes Hochmoor, mit aufrechter Bergföhre (*Pinus montana* var. *uncinata*, bis ca. 6 m hoch). Prächtiges Sphagnetum mit reicher Ausbildung von *Drosera rot.*, *Oxyc. pal.* und besonders *Andromeda poliifolia*, *Calluna*, *Vaccinium uliginosum*, *Vitis idaea* und *Myrtillus*. Natürliche, kleine Moortümpel, Kolke und Schlenken sind hier wie nirgends sonst im Gebiet ausgebildet und bieten den Algen natürliche Standorte.

6. Holderstock (Hold.), direkt S von 5. Flacher, leicht konkaver Rücken NO P. 1197, 1180 m, Bl. 223. Flaches Sphagnetum (*Sph. acutifolium* R. u. W.), *Oxycoccus* spärlich, durchdrungen vom Flachmoor und teilweise auch vom Borstgras (*Nardus stricta*) der Alpenweiden. Einzelne seichte Torfstiche. Kell. und Hold. sind nur ca. 300 m voneinander entfernt, aber nach Lage und Ausbildung ganz verschieden.

7. Alter Gäbris (Gäbr.), SSE Trogen, W P. 1184, 1160 m, Bl. 223. Früher ein schönes, kleines Hochmoor mit Bergföhre und *Betula*, Callunetum mit *Calluna* und den drei Vaccinien, Sphagnetum (*Sph. recurvum* P. de B. u. *Sph. Russowii* W.³⁾) mit *Drosera rot.*, *Oxyc. pal.*, *Andromeda poliif.* Größere Ausstiche mit Schwingrasen wieder verlandet. Heute ist das Moor durch unrationelle Ausbeutung verstümmelt.

8. Hofgut (Hofg.), NE Gais, S Schwäbrig, 1082 m, Bl. 223. Größtes Föhrenmoor, aufrechte *Pinus montana* var. *uncinata*, bis ca. 9 m Höhe, durchsetzt mit *Betula*. Callunetum, ausgedehnte Sphagneta (*Sph. cuspi-*

¹⁾ Unterscheidung mit Bezug auf die heutigen Makrophytengesellschaften.

²⁾ Wo die Angaben über *Sphagna* von Jäger herrühren, ist dies vermerkt. Die Bestimmung der selbstgesammelten Torfmoose verdanke ich der Freundlichkeit von Herrn Ch. Meylan in La Chaux.

³⁾ Aus den Moorwiesen des „Saurückens“ (Hold., Kell. u. Gäbr.) erwähnt Jäger ferner: *Sph. fimbriatum* Wils., *subsecundum* Nees, *cymbifolium* (Dill.) Ehr.

datum Ehrb.) mit *Drosera rot.*, *Oxyc. pal.*, *Andromeda*. Anschliessend *Trichophoretum* mit *Trich. alpinum* u. *caespitosum*, *Rhynchospora fusca*, *Lycopodium inundatum*. (In den anstossenden Sumpfwiesen *Sweertia perennis*.) Torf bis $4\frac{1}{2}$ m Mächtigkeit, grosse Torfstiche.

9. Fahrtenbühl-Stoss (Fahrt.), E Gais, P. 969, Bl. 225. Ursprünglich Hochmoor, stark abgebaut und wieder mit Streuwiesen (*Molinietum* u. *Equisetetum*) überzogen. Ersterbende Hochmoorfragmente, *Sphagnum* und *Drosera* am Rande von Entwässerungsgräben. Arm an Algen.

10. Rietli, E Gais, P. 960, Bl. 225. Talwasserscheide zwischen Widenbach (Rheintal) und Rotbach. Leicht nach N abfallendes, sehr ausgedehntes und wechselvolles Moor, mit allen bisher genannten Hochmoorpflanzen, starke Ausbildung von *Potentilla palustris*. An verschiedenen Stellen ausgebeutet.

11. Mendli, SW Gais, 910 m, auf Bl. 225 als „Forren“. Stark abgebautes ehemaliges Hochmoor, mit Resten des früheren *Sphagnetums*. Zahlreiche Torfstiche und Gräben.

12. Mööser, S Gais, 940 m, Bl. 225. Flach abgebautes Hochmoor, von Streuwiesen wieder bewachsen. Reste des *Sphagnetums* sind erhalten, auch *Sphagnumtümpel*. 9—12 sind Reste des nur in Relikten erhaltenen Hochmoorzuges Zwislen („Forren“) — Stoss bei Gais (33).

13. Hirschberg (Hirschb.), SE Gais, Waldlichtung auf dem Plateau NE u. W P. 1178, Bl. 225. Merkwürdig flaches, streuwiesenartiges *Sphagnetum* mit *Sph. medium Limpr. var. virescens Russ.* und *Sph. recurvum P. de B. var amblyphyllum Russ.*, leicht gegen N geneigt, vereinzelt *Oxycoccus* und *Andromeda*. Das *Callunetum* bildet kleine Erhebungen, die ziemlich steil aus der flachen Torfmooswiese emporsteigen, oft um eine vereinzelte Rottanne oder Bergföhre herum. Merkwürdigerweise tritt in diesen Erhöhungen *Sphagnum (Sph. acutifolium)* zurück gegen *Polytrichum* oder wird ganz durch dieses Moos ersetzt. Wenige flache Entwässerungsgräben, ganz mit Torfmoos ausgepolstert, daher für Algen geringe Entwicklungsmöglichkeiten.

14. Flecken, Speicher, am Ostrand des Dorfes, 900 m, Bl. 223. Ehemaliges Hchm., bis zu 3 m mächtig. Bis in die 80er Jahre wenig ausgebeutet, dann drainiert und seither ganz mit Fettwiesen überzogen und nur noch durch die Bodenfarbe an das ehemalige Moor erinnernd. Im Moorwerk nicht erwähnt. Seit 1918 intensiv ausgebeutet.

Ausser den genannten wurden hier noch miteinbezogen die ausserhalb unseres Gebietes liegenden Moore von

15. Gonten, zwischen Gontenbad und Gonten, 900—920 m, Bl. 224. Ausgedehntes Hochmoor, mit entsprechender Lage wie Rietli: Südlicher Hang der Talwasserscheide zwischen den Gebieten der Sitter und der Urnäsch. Stark abgebaut, die *Sphagneta* daher nicht mehr ausgedehnt, an übrigen Hochmoorpflanzen die oben genannten. Viele Torfstiche u. Gräben.

Ueber die Lage dieser Moore sagt *Früh* (33): „Die meisten, namentlich als Hochmoore entwickelten Moore von Appenzell und Toggenburg sind zonal angeordnet, entsprechend dem modellartig entwickelten System

von Monoklinaltälern. In diesen bedecken sie auf mergeliger oder glazialer Grundlage die Talwasserscheiden, Pässe und Rücken als braune Calluneta oder Pineta oder angeschnittene, schwarze Torflager.“ Schöne Beispiele solcher Talwasserscheiden-Moore sind Kell., Hofg., Rietli und Gonten (zugleich die bestausgebildeten!); Rückenmoore: Holderstock, Gäbris, Hirschb.; Mulden- und Talmoore: Naj., Tanne, Phw., Fahrt., Mendli und Möoser. Die Lage dieser Moore ist zu ersehen aus Fig. 1, Taf. I.

Die meisten dieser Torflager sind seit langer Zeit ausgebeutet, früher meist nur für den Bedarf des Besitzers oder der Anstösser. Der Aschengehalt ist geringer als derjenige der in früheren Jahren oft im Ländchen verkauften „Scholla“ des flachmoorigen Rheintals. In den letzten Jahren ist die Frage der Ausbeutung wieder „brennender“ geworden. Naj., Hofg., Gonten, Flecken wurden intensiv ausgebeutet, Gäbris ist fast ganz zerstört worden. Bei Kell. sind glücklicherweise die Grabungen nach einigen Versuchen wieder eingestellt worden.

Der reichen Algenvegetation der Torfmoore werden hauptsächlich durch künstliche Gebilde, Torfstiche und Entwässerungsgräben, Lebensmöglichkeiten geboten. Natürliche Vertiefungen, Sphagnumtümpel, sind nur selten gut ausgebildet (z. B. Kell.). Bei ihrer geringen Ausdehnung trocknen sie zudem leicht aus.

Auch in den Algengesellschaften zeigt sich deutlich eine Trennung in Hoch- und Flachmoor gesellschaften. Die ersten wiegen im Gebiet vor. Einseitig flachmoorig sind Naj., Tanne und Phw. Uebergangs- und Mischbestände sind naturgemäß häufig. Eine weitergehende Differenzierung der Moorvereine, wie sie z. B. Steinecke für den Zehlaubruch in Ostpreussen dargestellt hat, konnte i. allg. bei der geringen Ausdehnung unserer Bergmoore nicht festgestellt werden.

Die Hochmoorbestände sind an reine Sphagneta oder an Torfausstiche gebunden, die den lehmigen Grund nicht erreichen. An der Peripherie dieser Sphagneta, beim Uebergang ins Flachmoor, ist meist auch ein entsprechender Wechsel in den Algengesellschaften festzustellen. Ist das Sphagnetum durchzogen von Gräben, die bis in den mineralreichen Untergrund eingeschnitten sind, so stellen sich am Grunde solcher Vertiefungen ebenfalls flachmoorige Arten ein. Dass diese mit Hochmoorkonstituenten durchmischt sind, erklärt sich aus der Lage.

Das dringende Spargebot lässt mich davon absehen, die Algengesellschaften der einzelnen Moore zu beschreiben. Die Fundorte der einzelnen Arten sind in der Florenliste angegeben.

Die meisten Proben wurden dem Gäbrismoor entnommen (erstmals VIII. 11., zuletzt IX. 21.). Wie in Bächen und Weiher, so blieb auch hier innerhalb der Beobachtungszeit die Artenliste ziemlich unverändert, auch im Jahresverlauf zeigt die qualitative Zusammensetzung keine wesentlichen Unterschiede. Die quantitativen jahreszeitlichen Schwankungen sind am auffälligsten bei den Grünalgen, etwas geringer sind sie bei den Desmidiaceen. Wie bei den Weiher und Rosen fällt das Maximum in die wärmste Zeit, dieser Hochstand kann bis in den Spätherbst andauern.

Fast jedes Moor scheint sich durch einzelne Arten auszuzeichnen, die

den andern fehlen. Es wird sich hier aber meist nur um Zufälligkeiten handeln, fast jede neue Probenahme bereichert die Liste eines Standortes um einzelne Arten.

Dagegen lässt sich, auch an Arten mit ziemlichem „Deckungsgrad“, eine allmähliche Veränderung der Gesellschaften von Osten nach Westen feststellen. Dabei ist aber in Betracht zu ziehen, dass im östlichen Teil (bei Annahme der Goldach als Scheidelinie) nur Zelg reine Hochmoor-gesellschaften beherbergt. So gehören nach den bisherigen Aufnahmen z. B. *Tetmemorus Brébissonii*, *Euastrum insigne* und *Gymnozyga monili-forme* ausschliesslich dem westlichen, *Tetmemorus granulatus* nur dem östlichen Gebiet an.

Durchgehen wir die Gesamtliste der Moore, so fällt die Armut an Closterien auf, besonders im Vergleich zum benachbarten Lochsee-gebiet. Ausgesprochen gesellschaftstreu ist *Cl. striolatum* var. *monolithum*. Diese findet sich — in Formen, die nach Streifenzahl und Umriss ziemlich stark variieren — fast ausnahmslos an diesen Standorten, meist in zurück-tretender Anzahl, seltener dom.

Die vier Micrasterias-Arten sind über das ganze Gebiet verbreitet, nach Stetigkeit und Abundanz steht *M. rotata* an erster Stelle. Gut ver-treten sind die Staurastra. Die gemeinsten Arten sind *St. O'Mearii*, *punctulatum* und *polymorphum*. Die letzteren beiden sind durchaus nicht gesellschaftstreu, sie sind auch in „Rosen“ und Weihern oft zu finden. Besonders charakteristisch für das Gebiet sind eine Reihe wenig genannter und z. T. für die Schweiz neuer Arten dieser Gattung. Einige Formen mussten leider unbestimmt bleiben (vergl. p. 115).

Die Hochmoorbestände sind durch eine erhebliche Zahl von Desmidiaceen charakterisiert, die im Flachmoor fehlen. Vereinzelte Vorkommnisse dürfen natürlich nicht verallgemeinert werden, es seien daher nur die verbreiteteren Formen genannt: *Spirotaenia condensata*, *Cylindrocystis Brébissonii*, *Netrium oblongum*, *Penium minutum*, *exiguum* und *spirostriolatum*, *Closterium cornu* u. f., *Tetmemorus Brébissonii* und *laevis*, *Euastrum didelta*, *insigne*, *bidentatum*, *binale*, *Micrasterias truncata*, *papillifera*, *denticulata* und *rotata*, *Cosmarium sphagnicolum*, *caelatum*, *amoenum* und *pseudamoenum*, *Arthrodesmus incus*, *Staurastrum pileolatum*, *O'Mearii*, *Simonyi*, *controversum*, *teliferum*, *inconspicuum* und spec., *Gymnozyga moniliiforme*.

Von dominierenden Arten fällt *Netrium digitus*, die auch im Flachmoor vorkommt, am häufigsten auf. Weniger oft und meist nicht in so ausgesprochener Weise herrschen *Cylindrocystis Brébissonii*, *Tetmemorus laevis*, *Netrium oblongum*, *Closterium striolatum* var. *monolithum*, *Hyalotheca dissiliens* und *Gymnozyga moniliiforme* in den Beständen vor. Von den fadenförmigen Grünalgen beider Moorformen ist *Confervabombycinia* die gesellschaftstreueste und oft dom. Art, von den Mesocarpales sind es *Mougeotia*-Arten. An weiteren grünen Algen seien genannt: *Eremosphaera viridis*, oft codom., *Palmodactylon subramosum* und *simplex*, *Oocystis novae semljae*, *Raphidium fasciculatum*, *Scenedesmus bijugatus*, *Microthamnion strictissimum*, *Hormospora mutabilis*, *Chaetophora pisiformis*

und *cornu damae*, *Draparnaldia plumosa*, *Ophiocytium parvulum*, *cochleare* und *majus*, *Sciadium gracilipes*. Im Flachmoor sind die Grünalgen meist besser vertreten als im Hochmoor, auch die Pediastren des Gebietes und *Coelastrum* gesellen sich dort den genannten Arten bei.

Von Spaltalgen seien genannt *Chroococcus turgidus*, *Merismopedia glauca*, *Nostoc spec.*, *Hapalosiphon intricatus*, *Stigonema ocellatum*, *Anabaena oscillarioides* und var. *tenuis*, letztere zwei Formen in Zelg VIII. 20. dom.

Die Flagellaten und Peridineen sind in der Hauptsache durch die bei den Weihern genannten Arten vertreten, *Phacus pleuronectes* ist oft codom. Ausserdem trat *Dinobryon cylindricum* (hier der Typus!) im Mendli und Zelg mehrfach im Juli und August in grosser Zahl auf, meist kleinere Kolonien und Dauerzellen bildend. *Trachelomonas volvocina* bevölkerte im Juli 1920 die Torfgräben von Zelg.

Eigenartig ist der Anteil, den die Kieselalgen an der Zusammensetzung der Moorflora nehmen. Eine ganze Anzahl von Arten ist ges-treu, also im Gebiet nur an diese Vereine gebunden: *Frustulia saxonica* (S. Florenliste), *Navicula subtilissima*, *Eunotia exigua* und *pectinalis*; *Tabellaria flocculosa*, *Pinnularia intermedia* f. *biceps*, *legumen*, *microstauron*, *subcapitata*, *stauroptera* var. *Clevei*; *Gomphonema montanum* und *gracile* var. *dichotomum*. Die erstgenannten vier Arten sind im Gebiet Charakterformen des Hochmoors und reagieren auf diese feinen Unterschiede der äusseren Bedingungen schärfer als viele Desmidiaceen. Am Lochsee gehört zu diesen kalkmeidendem und daher streng an die Sphagneta gebundenen Arten noch *Stenopterobia intermedia*, nach der ich im Gebiet vergeblich suchte.

Einige wenige andere Diatomeen sind regelmässige Moorbewohner, ohne im mindesten ges.-treu zu sein: *Eunotia lunaris*, *Cymbella laevis* und *amphicephala*, *Navicula rhynchocephala*, *Stauroneis anceps* var. *amphicephala*, *Microneis exilis*. Natürlich fehlt die gemeinste aller Kieselalgen, *Microneis minutissima*, auch hier nicht. Mit diesen wenigen Arten ist die Liste der Hochmoordiatomeen — abgesehen von vereinzelten Eindringlingen — erschöpft. Im Flachmoor gesellen sich noch weitere Arten bei, auch solche, die in Teichen zu den Schlammformen zählen: *Cymbella gastrotaenia* und *lanceolata*, *Pinnularia major*, *Stauroneis phoenicenteron*.

Im allgemeinen beherbergen die in ihren makrophytischen Gesellschaften am besten ausgebildeten Hochmoore auch die vollständigsten Algengesellschaften (Kell., Hofg., Rietli). Wo die Torflager nur mehr Reste ihrer früheren so charakteristischen Pflanzendecke tragen, da sind auch die Algenbestände nur noch in Fragmenten vorhanden. Fahrt. lässt nur noch wenige Arten nachweisen, Mööser und Hold. sind zwar immer noch reich an Hochmoorarten, zeigen aber eine veränderte Zusammensetzung der Bestände. In den Siedlungen der Mööser beherrschenden *Euastra* und *Micrasterien* das Bild (*E. oblongum* und *M. truncatum* codom., stellenweise *Anabaena*), Flachmoorarten wie *Tabellaria flocculosa* sind beigemischt. In den vom Nardetum umwachsenen Sphagnumtümppeln von Hold. dominierten im August 1919 *Tetmemorus laevis* und verschiedene Formen von

Closterium cornu. Der trockene Sommer 1921 liess an den seichteren Standorten die Moorbestände nur schlecht oder gar nicht zur Entwicklung gelangen.

Besonderes Interesse verdient das Torflager im Flecken. Dort sind erst seit 1918 den Hochmoorarten wieder Entwicklungsmöglichkeiten geboten. Anfang August 1920 fanden sich an einer feuchten, schattigen Torfwand folgende Arten, die z. T. den andern Mooren fehlen: *Cylindrocystis Brébissonii* dom., *Cosmarium subcucumis* zurücktr., *C. cymatopleurum* f. *minor*, *Roya obtusa* var. *montana*, daneben noch je eine unbestimmte *Cosmarium*-, *Staurastrum*- u. *Mougeotia*-Art, die letzten fünf alle untergeordnet. Natürlich ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden, ob hier völlige Neubesiedlung vorliegt. Es besteht ja immerhin die Möglichkeit, dass sich diese Arten in der Zwischenzeit in den Entwässerungsgräben erhalten konnten. Für die ersten vier Formen scheint mir eine Neubesiedlung wahrscheinlicher. Vielleicht gibt der weitere Gang der Besiedlung einige Anhaltspunkte. In einem Stiche, der bis zum mineralischen Untergrund geführt wurde, fehlten Moordesmidiaceen, dagegen bildete *Confervaria bombycinia* Anhäufungen, mit ihr waren vergesellschaftet *Gonium pectorale* und *Closterium moniliferum*.

Im Anschluss an die Hochmoore sei hier noch ein ganz anderes Vorkommen der *Torfmoose* kurz beschrieben, das weniger algologisches als allgemein geobotanisches Interesse beansprucht. An den Nordhängen der Kellersegg und des Hirschberges, in viel geringerem Masse auch auf der rechten Talseite der Goldach N Trogen, bilden Sphagnum-Arten direkt auf dem Waldboden, im Schatten der Rottannen, kleinere bis ausgedehnte Bestände. Auf Kellersegg wurde ausschliesslich *Sph. acutifolium* festgestellt. Seine dichten Rasen sind durchwachsen von *Lycopodium Selago*, *annotinum* und *complanatum* ssp. *anceps* Wallr.¹⁾ *Blechnum Spicant*, *Vaccinium Myrtillus* und *Vitis idaea*, *Crepis biennis*. Die Sphagnumpolster sind unterbrochen durch die gewöhnlichen Moose dieser Pflanzen gesellschaft: *Hylocomium splendens* und *triquetrum* und *Polytrichum spec.* Das *Torfmoos* wird hier zum *Waldmoos*, bildet aber gedrängtere Polster, die weniger häufig von den genannten übrigen Gesellschaftern des „*Piceetums excelsae vacciniosum*“ durchsetzt sind als die gewöhnlichen Moose dieser Formation. Kleinere Polster von *Sph. acutifolium* f. *rubrum* umgeben auch die Verbissfichten der benachbarten Alpweiden. Hier sind es die kurzen, gedrängten, kräftig roten Formen trockener Standorte, die das *Nardetum* unterbrechen. Die wichtigsten Begleitpflanzen sind *Calluna vulgaris*, *Vaccinium Vitis idaea* und *Hylocomium splendens*. In ähnlicher Weise vikarisiert Sphagnum mit Waldmoosen am ganzen Nordhang des Hirschberges.²⁾

¹⁾ In engem Umkreis wachsen hier fünf Bärlapparten, ausser den genannten *L. inundatum* im Hochmoor Hofgut, *L. clavatum* etwas weiter nördlich. *L. annotinum* ist die gemeinste Art des Gebietes.

²⁾ Die Sphagna nehmen grossen Anteil an der Zusammensetzung der Pflanzen decke dieses Höhenzuges, der im Verhältnis zum übrigen Gebiet noch wenig kulturbelockt ist. Hochmoor-Sphagnata liegen auf der N-, W- und S-Seite, Sphagnumwiesen bedecken den Rücken, und im Walde des Nordhanges tritt Sphagnum als Waldmoos auf.

Dieses Auftreten von Sphagnum als Waldmoos ist in der Schweiz von verschiedenen Orten bekannt, im Kanton Bern z. B. vom Löhrmoos, Meienmoos bei Burgdorf, von der Gumm (Emmental)¹⁾, wurde aber m. W. noch nicht näher beschrieben. Höchst wahrscheinlich handelt es sich in den meisten dieser Fälle um Moorflüchtlinge, auf Kellersegg ist es ja dieselbe Art, die im benachbarten Torfmoor festgestellt wurde. Auch Jäger (52) erwähnt solche Wald-Torfmoose, *Sph. squarrosum* Pers. sogar ausschliesslich von solchen Stellen, u. a. „ob dem Stoss“ (Hirschberg?). Eine umfassende Bearbeitung dieser Frage der Waldsphagna wäre interessant und wünschenswert.

Die genannten Sphagnumbestände beherbergen im Gebiet an Algen nur gemeine Ubiquisten, wie *Stichococcus* und *Chlorellen*.

5. Standorte mit beschränkter Vegetationszeit.

Hier wie am Lochsee sind es meist Standorte, die nur kurze Zeit ganz trocken liegen. Ihre Bewohner sind daher meist „alteingesessen“, müssen aber imstande sein, die Trockenzeit zu überdauern. Nur von einer geringeren Zahl von Arten ist anzunehmen, dass sie mit Leichtigkeit neuerstandene Gewässerchen besiedeln können. Solche Arten vermute ich z. B. in den gemeinen *Microneis minutissima*, *Cymbella ventricosa*, den kleinen Nitzschien der Lanceolata-Gruppe und den Mougeotien.

Die Feldgräben des Gebietes sind meist sehr steril und beherbergen weder Moose noch Algen. Die häufigen Niederschläge bewirken in ihnen starke Erosion.

Erstaunlich reich an Formen sind dagegen vielfach die Bestände der Strassenräben, besonders auf horizontalen Strecken, wo das Wasser stagniert oder nur langsam fliesst. Auch diese Vereine erreichen den Höhepunkt ihrer Entwicklung, wenn auf starke Niederschläge eine Periode schöner Tage folgt. An schattigen Plätzen vermögen sie sich oft lange zu halten. Solche Maxima fallen naturgemäss meist in die Sommermonate, sie sind aber auch in milden Wintern möglich.

Im Höhepunkt einer solchen Vegetationsperiode sind die Gräben ausgefüllt mit grünen Watten von *Spirogyra varians* und spec. div. und *Mougeotia spec.* Diese beherbergen *Closterium acerosum* und var. *elongatum*, *moniliferum*, *lunula*, seltener *subulatum* und *peracerosum* var. *elegans*, *Cosmarium botrytis*, *Meneghinii* und *holmiense*, *Penium curtum*, *Nitzschia acicularis*, *Euglena viridis*, Oscillarien. Auch *Oscillatoria chalybaea* kann Anhäufungen bilden, nicht selten sind auch die schwarzgrünen Polster von *Vaucheria*. Auf dem Schlamm wohnen *Trachelomonas hispida*, *Neidium productum* und *affine* var. *amphirhynchus*, *Pinnularia viridis*, *Stauroneis anceps* und *Smithii*, *Frustulia vulgaris*, *Nitzschia palea* und *Kützingiana*, *Nitzschia amphioxys*, am regelmässigsten trifft man hier die kleinen Surirellen des Formenkreises von *S. ovalis* und *Cymatopleura solea*.

Die Gräben mit rinnendem Wasser sind naturgemäss ärmer an Arten. In einem Fall wies ein solcher Graben eine Vegetation von merkwürdiger

¹⁾ Nach verschiedenen gefl. mündlichen Mitteilungen und eigenen Beobachtungen.

Zusammensetzung auf, z. T. mit Arten, die im Gebiet sonst nicht gefunden wurden und deren Herkunft mir nicht erklärlich ist. Neben einigen ganz gemeinen Arten zeigt die Liste dieses Grabens (Sand bei Trogen, III. 11) die nachstehenden Formen: *Cosmarium Pokornyanum*, *holmiense* und *spec.*, *Penium curtum*, *Closterium lunula*; *Stauroneis Smithii*, *Navicula binodis* und *rhynchocephala*, *Pinnularia Brébissonii* var. *notata*, *Frustulia vulgaris*, *Gyrosigma scalpoides*. Diese Ansiedlung verschwand später spurlos. Es ist dies naturgemäß ein Hauptunterschied dieser Standorte gegenüber den Bächen und Weihern, dass ihre Bestände auch qualitativ den grössten Wechseln unterworfen sind.

Auf feuchten Felsen kommt das Algenwachstum meist nur in den allertrockensten Zeiten zum Stillstand. Häufig fallen hier gelbgrüne Lager von *Zygnuma* oder *Mougeotia* auf, in ihrem Schutze wachsen gewöhnlich kleine *Cosmarien*: *C. Meneghinii*, *impressulum*, *holmiense* und var. *integrum*, *Pokornyanum*, *punctulatum* var. *subpunctulatum*, also z. T. dieselben Arten wie in den Strassengräben. Diatomeen gesellen sich ebenfalls bei, zwei gesellschaftsfeste Formen dieser Standorte sind *Cymbella alpina* und *Eunotia arcus*, gesellschaftshold sind *Diploneis ovalis*, *Pinnularia viridis*, *Cymbella delicatula*, *Rhopalodia gibba* und var. *ventricosa*, *Nitzschia sinuata*, *Surirella ovalis* var. *minuta*. Eine Reihe fadenbildender Blaulalgen bedeckt die feuchten Felsen mit lederartigen oder kugelförmigen, meist schwärzlichen oder braunen Lagern. Bestimmt wurden *Petalonema crustaceum* und *velutinum*, *Calothrix parietina*, *Tolyphothrix byssoides* und *Rivularia*-Arten.

Haematococcus pluvialis wurde ein einziges Mal in einer Sandsteinische festgestellt.

6. Standorte für Aerophile (Luftalgen).

Die auf Bäumen, Mauern, Felsen und feuchter Erde wachsenden Algen weisen gegenüber anderen Gegenden keine Besonderheiten auf, es sei denn, dass man die relative Armut an Luftalgen als solche bezeichne. Ausser einigen unbestimmten Oscillarien und Nostoc-Arten, die feuchte Mauern und Wegränder besiedeln, wurden festgestellt: *Nitzschia amphioxys* auf Mauern und feuchter Erde, *Pleurococcus Nægeli* an Mauern und Bäumen, *Stichococcus bacillaris* an Mauern, auf trockenem Mist, *Schizogonium murale* und *Ulothrix flaccidum* an Mauern, beide nicht häufig. Sehr verbreitet, besonders auf Sandstein, ist die leuchtend gelbe *Trentepohlia aurea*, während *T. umbrina* nur wenige Male beobachtet wurde.

III. Allgemeines über Oekologie und Verbreitung der Algen und Vergleiche mit anderen Florengebieten.

Der epiontologischen Auswertung der Befunde stehen bei den Algen ungleich grössere Schwierigkeiten entgegen als bei den höheren Pflanzen. Diese Erschwerungen sind z. T. verursacht durch die bisherige Art der Forschung, z. T. liegen sie in der Natur der Sache.

Die algologische Forschung stellte sich bisher (abgesehen von den rein physiologischen Untersuchungen) meist einseitig auf den taxonomischen und autochorologischen (artfloristischen) Gesichtspunkt ein. Auszunehmen hiervon ist die Planktonforschung, die sich aber auf eine beschränkte Zahl von Arten mit ganz spezieller Anpassung bezieht. Trotzdem ist die Taxonomie noch durchaus nicht abgeklärt (vergl. hierüber p. 112 und ff.).

Auch die Florenlisten ausgedehnter Gebiete der Schweiz wie des Auslandes sind noch sehr unvollständig. Fortwährend werden noch neue Formen entdeckt und für seltene Arten das Areal erweitert.

Die synchorologischen und oekologischen Forschungen, die die Vergesellschaftung der Algen und ihre Abhängigkeit vom Standort untersuchen, sind noch sehr lückenhaft.¹⁾ Aus vielen Arbeiten ist nicht einmal zu ersehen, ob im Sammelgebiet Urgestein oder Kalk die Unterlage bildet, und oft wird konserviertes Material bestimmt, bei welchem der Bearbeiter die Verhältnisse des Standortes nicht näher kennt.

Am eingehendsten wurden auch diese Gesichtspunkte bei Forschungen mit praktischen Zielen berücksichtigt: So für die Florula der Flüsse, zur Klärung der Frage nach der Selbstreinigung und bei den Algen fischreicher Teiche und Seen. Aber auch hier handelt es sich vorwiegend um Planktonuntersuchungen.

Auch über fossile Vorkommnisse wissen wir noch wenig. In der Schweiz ist erst ein grösseres Lager fossiler Algen entdeckt worden. Die Veröffentlichung der Befunde steht in Aussicht.²⁾

Diesen mit der Zeit zu behebenden Erschwerungen stehen solche bleibender Art gegenüber, die in der Natur der Dinge begründet sind: Die klimatischen Unterschiede machen sich für die Wasserbewohner in ungleich geringerem Masse geltend als für die Landpflanzen. Ausserdem zeigt eine grosse Zahl der Algenarten eine viel geringere Empfindlichkeit gegenüber den oekologischen Faktoren. Umgekehrt ist die Migrationsfähigkeit, das Vermögen neue Gebiete zu besiedeln, m. E. für die Mehrzahl der Arten eine grössere als bei den Phanerogamen. Und endlich muss angenommen werden, dass die Algen als stammesgeschichtlich viel ältere Gruppe ihre Entwicklung in der Hauptsache schon in weit zurückliegender Zeit abgeschlossen haben.

Es steht fest, dass ein grosser Teil der Algen Kosmopoliten sind. Zum mindesten gilt dies in dem Sinne, dass sie in allen denjenigen Gebieten aller Erdteile vorkommen können, deren Klima nicht allzugrosse Gegensätze aufweist. Vergleichen wir beispielsweise die Desmidiaceenflora des brasilianischen Staates Sao Paolo (*Borge*, 9) mit *West's British Desmidiaceae*, so finden wir nur wenige Formen, die im letzteren Werk nicht verzeichnet sind. Ähnliches ergibt sich aus einem Vergleich der Diatomeenliste des Ruwenzori (25) mit *Schönenfeldt's Bacillariales* (98). Auch

¹⁾ In ähnlicher Weise sind nach *Herzog* (103, Fussnote p. 908) die Vorarbeiten für die floengeschichtliche Verwendung der Moose noch ungenügend.

²⁾ *W. Rytz*, Diatomeen des Schieferkohlekomplexes in Gondiswil. Sitzungsber. d. Bern. Botan. Ges., in Mitt. d. Naturf. Ges. Bern, 1920.

die Liste der von *Bachmann* (3a) in Grönland gefundenen Arten spricht für eine solche allgemeine Verbreitung der Algen. Dieser Kosmopolitismus kann natürlich bedingt sein durch alle vier oben erwähnten Umstände. Von diesen sei aber, im Gegensatz zu andern Auffassungen, die leichtere Verbreitungsmöglichkeit der Arten besonders hervorgehoben. Die Ablehnung dieser Erklärungsweise erfordert die Annahme einer polytopen Entstehung dieser Arten. Es ist ja wohl möglich, dass manches, was heute zu einer Art zusammengefasst wird, das Ergebnis einer solchen Parallelentwicklung ist. Bei ausgeprägten Formen mit einer Reihe charakteristischer Merkmale, ist dies aber höchst unwahrscheinlich.

Für die Wanderung einer neu entstandenen Form über einen Erdteil und über die ganze Erde standen ihr ungeheure Zeiträume zur Verfügung. Was uns über fossile Diatomeen bekannt ist, lässt darauf schliessen, dass die phylogenetische Entwicklung der Kieselalgen seit dem Tertiär kaum mehr Fortschritte gemacht hat (*Meister*, 72). Dies könnte auch die Ueber-einstimmung mit der Florula derjenigen Erdteile erklären, mit denen heute keine oder nur sehr indirekte Landverbindung besteht.

Ueber das Mass dieser Migrationsfähigkeit sind die Meinungen allerdings sehr geteilt. Mit Rücksicht auf die oben erwähnten Verbreitungs-verhältnisse behaupten die einen, es sei mit den Algen pflanzengeographisch überhaupt nichts anzufangen. Im Gegensatz dazu bezweifelt z. B. *Meister* (72), dass die Kieselalgen Verbreitungsmittel besitzen, etwa von der Wirk-samkeit der Wind- oder Tierverbreitung bei Phanerogamen.

Beides geht zu weit. Anhaltspunkte gibt uns hier z. B. die Florula künstlicher Wasseransammlungen. Was in den Weihern und Rosen des Appenzellerlandes wächst, muss zum grossen Teil innerhalb mehrerer Jahrzehnte bis weniger Jahrhunderte, also in verhältnismässig kurzer Zeit, vom Unterland her eingewandert sein. Erwähnt sei hier z. B. *Rhoicosphenia curvata*. Es ist dies eine zwar ziemlich verbreitete, aber meist in ganz geringer Individuenzahl vorkommende Art. Trotzdem hat sie den Weg in eine ganze Anzahl von Weihern des östlichen Gebietes gefunden. Andererseits wird die Konstanz dieser Florula in den elf Beobachtungs-jahren uns immerhin davon abhalten, einen allzu raschen Fluss der Er-scheinungen anzunehmen.

Einen interessanten Fall von Algenverschleppung, der aber wohl nicht ohne weiteres verallgemeinert werden darf, beschreibt *Hustedt* (49a). In Togo treten Luftträubungen auf, die als Harmattantrübe bezeichnet werden. Die mikroskopische Analyse dieses Flugstaubes ergab als höchst merk-würdiges Resultat die Anwesenheit von 56 Diatomeenarten und einer Grünalge (*Pediastrum simplex*). Es handelt sich um die Schalen von Süsswasserformen, mit z. T. noch gut erhaltenem Zellinhalt. Dass von den so verschleppten Algen manche noch entwicklungsfähig sind, wäre noch zu beweisen, ist aber bei der grossen Widerstandsfähigkeit so vieler Arten recht wahrscheinlich.

Die richtige Einschätzung der Migrationsfähigkeit liegt also wohl in der Mitte. Weder überspringen die Algen mit Leichtigkeit alle Berge,

noch bleiben sie über Aeonen auf ihre Entstehungsgebiete beschränkt.¹⁾ Während die obigen Beispiele zeigten, dass die Neubesiedelung einer Wasseransammlung mit einer artenreichen Flora – und zwar nicht nur mit gemeinen Arten – in verhältnismässig kurzer Zeit sich vollziehen kann, so ist anderseits nicht ausgeschlossen, dass einzelne Arten wegen ihrer besondern Eigenschaften und ihrer Seltenheit ihr Areal nur langsam erweitern.

Das mag z. B. bei den wirklich seltenen Formen unserer Seen zu treffen. Sehr gewagt ist aber der Schluss, den *Meister* aus dem übereinstimmenden Vorkommen von *Synedra journeysacensis* und *Cymatopleura Brunii* in den Seen der Westschweiz und im Lago Maggiore zieht: „Ich fasse sie als Relikte aus tertiärer oder vortertiärer Zeit auf, aus einer Epoche, in der die beiden heute durch die Alpen getrennten Landesteile hydrographisch verbunden waren.“ Dies ganz abgesehen davon, dass beide Formen von zweifelhaftem systematischen Wert sind.²⁾

Ob die Verödung unseres Landes durch die Gletscher der Eiszeit noch bis heute ihre Spuren zurückgelassen hat oder ob diese durch Wiedereinwanderung wieder völlig verwischt wurden, lässt sich m. E. auf Grund der heutigen Unterlagen nicht mit Sicherheit feststellen. Eine solche nachhaltige Wirkung müsste z. B. daran erkannt werden, dass eisfreie Gebiete eine reichere und ausgeglichene Algenflora aufweisen müssten als die s. Z. mit Eis bedeckten. Bei den meisten als *Glazialrelikte* angesprochenen Algenarten ist die Beurteilung durch ihre einseitige oekologische Anpassung erschwert. So sind *Stenopterobia intermedia* und *Navicula subtilissima* kalkfeindlich und daher im Voralpen- und Hügelgebiet ausschliesslich an die Moore gebunden.

Lässt sich nach dem Gesagten für den Grossteil der Algen eine weltweite Verbreitung feststellen, so zeigt umgekehrt jede algenfloristische Untersuchung aufs neue die auffälligsten Verschiedenheiten in den Algen gesellschaften ganz benachbarter Gebiete. Vermutlich dürfen manche dieser Unterschiede auf Rechnung der immerhin beschränkten Migrationsfähigkeit gesetzt werden, wenn es auch schwer hält festzustellen, was migratorisch und was oekologisch bedingt ist. So mag wohl in vielen Fällen die Auffassung *Meisters* (l. c.), dass zusammengehörige Flussysteme ähnliche Floengesellschaften aufweisen, richtig sein. Innerhalb eines Flussgebietes sind naturgemäss die grössten Verbreitungsmöglichkeiten gegeben und zwar m. E. nicht bloss stromabwärts, sondern auch stromaufwärts. Auch in unserem Gebiet lassen sich Anhaltspunkte hiefür finden, z. B. im Bachsystem der Goldach, dessen Algenflora von derjenigen anderer Systeme (Rotbach, Mühlebach, Eugstbach) abweicht. Auch gewisse Verschiedenheiten der Lochsee- und der Appenzellerflora können in diesem Sinne erklärt werden.

Es zeigt sich aber, dass in vielen Fällen solche individuellen Züge nicht nur bei Flussystemen vorhanden sind, sondern auch innerhalb viel engerer Grenzen: von Teich zu Teich, ja sogar von Graben zu Graben

¹⁾ Einen ähnlichen vermittelnden Standpunkt nimmt *Herzog* ein bezüglich der Windverbreitung der Moose.

²⁾ Vergl. *Hustedt* 49, p. 12 u. 118.

oder von Fels zu Fels lassen sich Varianten, verschiedene Fazies der Algenbestände feststellen und zwar oft recht auffällige. Es ist ausgeschlossen, auch diese Verschiedenheiten einzig mit unausgeglichenerer Wanderung zu erklären. Hier sind auch die oekologischen Verhältnisse in hohem Masse mitbedingend. Daneben muss wohl für manche dieser Eigentümlichkeiten der Zufall verantwortlich gemacht werden — wenn man es als Zufall bezeichnen will, ob von den zahllosen Verbreitungs- und Existenzmöglichkeiten am einen Ort diese, am andern Ort eine andere zuerst verwirklicht wird.

Auch in dieser Frage nach dem Einfluss der äusseren Lebensbedingungen auf die Entwicklung und die räumliche Verteilung der Algen gehen die Meinungen weit auseinander. Unbestritten und altbekannt ist der Unterschied zwischen mariner und Süßwasserflora. Nur wenige Arten sind auch in dieser Beziehung nicht empfindlich.

Auch der Einfluss der Temperatur wurde früh schon erkannt. Neben der überwiegenden Zahl von eurythermen Arten, die bei sehr verschiedenen Temperaturen gedeihen können, stellte man alpine und arktische Formen fest. Häufig verband man damit die Meinung, dass es sich um Endemismen handle, viele Bezeichnungen, wie *alpina*, *borealis*, *arctica*, deuten darauf hin. In der Mehrzahl der Fälle wurde erst später die viel allgemeinere Verbreitung dieser Arten bekannt. Es sei z. B. an *Pinnularia borealis* erinnert, die im Norden, in den verschiedensten Gebirgen und Hügelgebieten Deutschlands und der Schweiz wie auch in Afrika (Ruwenzori) verbreitet ist. Auf Grund solcher Vorkommnisse glaubten frühere Autoren in der vertikalen Verbreitung der Algen ähnliche Gesetzmässigkeiten feststellen zu können wie für die Blütenpflanzen. So unterscheidet *Kirchner* (56) für Schlesien von der Ebene bis zu den höchsten Erhebungen des Riesengebirges (ca. 1500 m) vier Zonen, auf die die Verbreitung der Algen bezogen wird. Später zeigte es sich, dass es verhältnismässig wenige Arten gibt, die bestimmte Höhenlagen bevorzugen und dies zudem nur innerhalb sehr weiter Grenzen.

Ich stimme völlig mit *Hustedt* überein, wenn er hierüber sagt (49, p. 22) „Innerhalb weiter Grenzen hängt die Diatomeenflora eines Gewässers weniger von der Höhenlage, als von seiner speziellen Beschaffenheit ab“, und „Wenn Gebirge oder Hochgebirge dennoch ihre eigenen Formen haben, so hängen diese nicht von der Höhenlage, sondern von der niedrigen Temperatur des Wassers ab“. Für eine grosse Zahl von Blütenpflanzen trifft aber ähnliches auch zu, ihre Verbreitung ist ebenfalls in hohem Masse oekologisch bedingt. So unberechtigt, wie *Hustedt* meint, sind also auch für die Algen Benennungen wie alpin und arktisch doch nicht, nur dürfen sie weniger geographisch als oekologisch aufgefasst werden. Eindeutiger und weniger missverständlich ist die Bezeichnung dieser Arten als psychrophil¹⁾ oder wie *Hustedt* vorschlägt, als Kaltwasser-

¹⁾ Zuweilen werden solche Formen auch stenotherm genannt. Dieser Ausdruck wird aber meist — dem Wortsinn entsprechend — auf Arten mit „schmalem Temperaturopimum“, also engbegrenzten Temperaturbedürfnissen, angewendet. Es kann also auch eine wärmeliebende Art stenotherm sein. Daher sei für die kälteliebenden Formen der Ausdruck psychophil vorgeschlagen.

formen. Denn die meisten derselben sind auch in kälteren Gewässern tieferer Lagen zu finden.

Hier sei auch auf den höchst merkwürdigen Versuch *Schumanns* hingewiesen, die Streifenzahl der Diatomeen als eine Funktion der Meereshöhe darzustellen (105). Die Feinheit der Streifung soll mit der Meereshöhe, d. h. mit der dadurch bedingten Temperaturabnahme zunehmen, in einzelnen Fällen ergibt sich mit grösserer Höhe wieder eine Abnahme der Streifenzahl, die Kurve der Streifenzahlen wird zur Parabel. *Schumann* stellt auf Grund zahlreicher Messungen Formeln auf für die Berechnung der Streifenzahl aus der Höhe und ist so begeistert von seiner Idee — die allerdings durch gute Belege gestützt erscheint — dass er schreibt: „Sind ausserdem noch die unteren und oberen Höhengrenzen der einzelnen Arten durch Beobachtungen festgestellt, so haben wir die wesentlichen Elemente für die Geographie der Diatomeen“ und „das Mikroskop würde die Stelle des Thermometers, indirekt auch des Barometers vertreten“.

Auch *Brun* und *Héribaud* greifen diesen Gedanken wieder auf. *Héribaud* führte einige Messungen in der Auvergne durch. Er kommt zum gleichen Schluss wie *Schumann*: Die Streifenzahl nimmt mit der Höhe zu. Dies ist um so bedeutungsvoller, als er *Schumanns* Resultate nicht zu kennen scheint¹⁾ und die Unterschiede in der Streifenzahl z. T. recht erheblich sind, z. B. Königsberg-Hohe Tatra durchschnittlich 1:1,5, in der Auvergne für die Ebenenformen (220 resp. 350 m) und Gebirgsformen (1800 resp. 1830 m) Verhältnisse von 1:1^{1/4} bis 1:1^{1/2}.

Héribaud will einen ähnlichen Einfluss der Seetiefe auf die Riefenzahl beobachtet haben: „Sous l'influence d'un éclairement affaibli, voisin probablement de l'obscurité physiologique qui existe à une profondeur de 15 à 20 m dans les lacs d'Auvergne, la striation des valves des Diatomées se montre moins serrée, de plus, la forme générale des frustules est plus allongée et plus étroite.“

Eine Nachprüfung dieser Behauptungen an zahlreichen Beispielen ist wünschenswert.

Die Flora der Blütenpflanzen trägt auf den höchsten Erhebungen unseres Gebietes stellenweise ausgesprochen alpinen Charakter. *Schmid* (92) erwähnt für das Gärbrisgebiet ca. 75 alpine Arten. In der mikroskopischen Pflanzenwelt macht sich diese Erscheinung in ungleich geringerem Masse geltend. In unserem Gebiet ist besonders *Diatoma hiemale* als psychrophil anzusprechen. Diese Art zeigt ihr ausschliessliches Verhalten besonders auffällig darin, dass sie im Bruderbach, in dessen oberem Teil sie häufig ist, nur selten unter 1000 m herabsteigt. *Cymbella alpina*, *Denticula frigida* und *Surirella spiralis* ziehen kältere Standorte immerhin vor, auch für *Melosira Roeseana* und *Pinnularia borealis* ist dies wahrscheinlich. Bei einer Reihe von Arten, die anderen Autoren als kälteliebend bekannt sind, lässt sich dies für unser Gebiet nicht fest-

¹⁾ *Héribaud* zit. die Vermutungen von *Schumann* u. *Brun* u. fügt bei: „Mais ces deux diatomistes n'ont point précisé ce fait important.“ *Héribaud* hat wohl den 2. Teil der *Schumannschen* Arbeit übersehen.

stellen, so bei *Cocconeis flexella*, *Eunotia arcus*, *Neidium bisulcatum*, *Navicula subtilissima*. Dies kann z. T. auch damit zusammenhängen, dass unser Gebiet ohnehin eine ziemlich hohe Lage aufweist. Unter den Desmidiaceen darf besonders *Cosmarium nasutum*, nach dem was bisher über seine Verbreitung bekannt geworden ist (s. bem. Arten), als arktisch-alpine Art bezeichnet werden. Bei einer so seltenen Art sind wahrscheinlich die ökologischen Faktoren nicht allein massgebend für die Verbreitung. Ähnliches könnte auch für die schon genannte *Navicula subtilissima* vermutet werden, doch glaube ich aus ihrer weiten Verbreitung in den Appenzellermooren entnehmen zu dürfen, dass die Art bisher vielfach übersehen worden ist.

Steinecke (106 a) spricht noch eine ganze Reihe von Arten, die auch in unserem Gebiet vorkommen, als nordisch an, z. B. *Cylindrocystis Brébissonii*, *Penium minutum*, *Micrasterias truncata*, *Gymnozyga Brébissonii*, *Tetmemorus Brébissonii*, *Penium spirostriolatum*. Schon ein Blick in *West* (Brit. Desm.) überzeugt uns von der viel weitern Verbreitung dieser Arten.

Klarer als dieser Zusammenhang von Wärme und Verbreitung der Algen erscheint der Einfluss der Temperatur auf die Schnelligkeit des Wachstums und die absoluten Mengenverhältnisse. Am deutlichsten ist dieser Zusammenhang zu erkennen bei den Entwicklungsmaxima der Diatomeen, die sich, je nach der Witterung, meist im Herbst, Winter oder Frühjahr einstellen. Dass die Grenzen für die Temperaturopima nicht zu eng gezogen werden dürfen und dass auch die Belichtung für die Entwicklung der Diatomeen von Bedeutung ist, wurde oben (p. 80 u. ff.) gezeigt. Jene Beobachtungen bestätigen aufs beste die Ausführungen *Stahls* (107 a) über den Zusammenhang von Licht und Chromophyll. Das braune Diatomin oder Phaeophyll der Kieselalgen zeichnet sich gegenüber dem Chlorophyll durch eine stärkere Lichtabsorption im Grün aus. Die Diatomeen sind dadurch den Grünalgen gegenüber so lange im Vorteil in der Ausnutzung des Lichtes, als dieses nicht zu intensiv wird. Vielleicht kann man, wie dies *Stahl* für die Phaeophyceen vermutet, auch die ungeheure Wachstumsenergie der Diatomeen während der Bildung der Maxima mit dieser Eigenschaft des braunen Farbstoffes in Zusammenhang bringen. Ueberschreitet aber die Lichtintensität das für dieses Wachstum günstige Mass, so wird der Vorteil zum Nachteil und zwar, wie *Stahl* betont, weniger wegen der chemischen Wirksamkeit der Strahlen, als wegen der durch sie verursachten Schaden bringenden Erwärmung. Diese müsste sich besonders bei einer Anhäufung der Diatomeen bemerkbar machen, wodurch ein Sommermaximum dieser Algen an voll belichteten Standorten unmöglich wird.

Auch einige andere, mit braunem oder sonstwie vom Blattgrün abweichendem Chromophyll ausgestattete Algen unserer Bäche werden in gleicher Weise vom Licht beeinflusst: *Aphanocapsa*, *Hydrurus*, *Pseudchantransia* und *Batrachospermum* treten entweder nur in den kälteren Monaten oder aber im Sommer nur an stark beschatteten Stellen in grösserer Menge auf.

Wie weit für die Sommermaxima der Desmidiaceen und Grün-

algen die Wärme direkt verantwortlich zu machen ist und wie weit die Anregung zur Massenentwicklung andern, indirekt mit der höhern Temperatur dieser Jahreszeit zusammenhängenden Faktoren zuzuschreiben ist, bleibt noch zu untersuchen.

Merkwürdig wenig Aufmerksamkeit wurde dem chemischen Gehalt des Süßwassers und seiner Wirkung auf die Algenflora gewidmet. Allgemein bekannt ist nur die Mineralfeindlichkeit der Desmidiaceen. Hier wurde vielfach in unrichtiger Weise verallgemeinert. Als dann Ausnahmen bekannt wurden, verfiel man ins andere Extrem. *Bachmann* (3) wies einige Desmidiaceen als wesentliche Bestandteile des Planktons einiger kalkreicher Seen Schottlands nach und schloss daraus: „dass die Abwesenheit des Kalkes die Desmidiaceenvegetation begünstigt, muss ich mit *Tanner*¹⁾ bestreiten“. Es ist schon früher darauf hingewiesen worden (Lochsee, p. 68), und die vorliegenden Untersuchungen zeigen es in noch viel höherem Masse, dass eine grössere Anzahl von Desmidiaceen, besonders aus den Gattungen *Closterium* und *Cosmarium*, durchaus unempfindlich ist gegen hartes Wasser, ja in den Torfmooren überhaupt nicht vorkommt. Diese Arten unseres Gebietes sind bei der Weiher- und Grabenflora genannt. Besonders die Gattung *Closterium* ist im Gebiet im Kalkwasser in grösserer Arten- und Individuenzahl vertreten als in den Mooren. Als auffälligstes Beispiel sei *Closterium Ehrenbergii* genannt, das in einem der kalkreichsten Brunnen des Gebietes (Nr. 1, p. 70) jahrelang in üppiger Entwicklung beobachtet wurde. Auch aus den Standortsangaben von *West* (116) lässt sich entnehmen, dass die meisten der von uns als unempfindlich befundenen Arten auch in England nicht in den Sphagneta vorkommen oder doch nicht ausschliesslich an dieselben gebunden sind. Auch unter diesen weniger kalkfeindlichen Desmidiaceen ist wieder deutlich eine Abstufung zu erkennen: Eine ganze Anzahl zieht die weicheren Wässer der Weiher und Tüchelrosen vor. Für die Grosszahl der Desmidiaceen aber, die eigentlichen Hochmoorarten, liegen Versuche zur Genüge vor, die die Giftwirkung des Kalkes zeigen. Bei den Grünalgen lassen sich ähnliche Unterschiede beobachten. Reih man die wichtigsten Standorte des Gebietes so aneinander, dass die Artenliste der folgenden immer zu einem Teil mit derjenigen der vorangehenden sich deckt, so erhält man die Reihe: Bäche (und Brunnen), Stauweiher, Feuerweiher, Tüchelrosen, Flachmoortümpel, Hochmoortümpel. Gleichzeitig nimmt die Artenzahl der Desmidiaceen und Grünalgen (letztere bis zu den Tüchelrosen) ständig zu. Die gleiche Reihenfolge der Standorte ergibt sich bei Anordnung der Gewässer nach fallender Härte. Wenn noch ein Zweifel über diese eingreifende Wirkung des Kalkgehaltes herrschen sollte, so sei auf Gebiete hingewiesen, wo, wie z. B. im Badischen (83 u. 93), Urgestein und Kalkunterlage auffällige Verschiedenheiten der Algenflora zur Folge haben. Die beiden Ausnahmen in unserer Versuchsreihe (Nr. 10 u. 11) bestätigen die Regel. Beide Weiher sind von ziemlich starken Zuflüssen gespeist und

¹⁾ *Tanner-Füllemann* (108).

führen meist trübes Wasser. Neben der kalkliebenden *Cladophora glomerata* treten die übrigen Grünalgen hier ganz zurück, von Desmidiaceen sind nur unempfindliche Arten nachzuweisen, wie z. B. *Closterium acerosum*. Dagegen enthalten beide Wasserbecken eine ziemliche Anzahl guter Kieselalgen.

Eine grosse Zahl von Diatomeen sind in dieser Hinsicht wenig wählerisch. *Meister* behauptet schlankweg: „Sie sind nicht wählerisch in Bezug auf den mineralischen Gehalt des Wassers, noch in Bezug auf Temperatur“, und in den „Kieselalgen der Schweiz“ sind nur wenige Angaben über die Art des Untergrundes zu finden, als kalkscheu werden — und dies wohl mit Recht — einige Formen aus der Gattung *Eunotia* angesprochen. Auch in vielen andern Algenverzeichnissen fehlen solche Angaben. Es scheint mir aber, dass diese Verhältnisse noch sehr der Klärung bedürfen. Meine Beobachtungen am Lochsee wie im Appenzellerland zeigen deutlich, dass eine Reihe von Kieselalgen in dieser Beziehung ganz einseitig angepasst sind, ich erwähne hier blos *Stenopterobia intermedia*, *Frustulia saxonica* und *Navicula subtilissima*. Die Beobachtungen von *Steinecke* bestätigen die unsrigen aufs beste.

Die weiteren der im Gebiete ausschliesslich mineralarme Gewässer bewohnenden Arten sind auf p. 96 erwähnt. Eine andere, grössere Zahl von Arten wird durch den Mineralgehalt des Wassers mindestens mitbeeinflusst. Einzelne Vorkommnisse sagen bei solchen nicht streng angepassten Arten nichts, nur die Gesamtheit der Angaben gibt ein richtiges Bild. Auch die Kenntnis der Mengenverhältnisse, der Stetigkeit und Gesellschaftstreue ist hiezu nötig.

Für die Regensburger Gewässer stellt z. B. *Mayer* (70) fest: „Wenn auch die Diatomeenflora im allgemeinen in den Gewässern auf verschiedener Bodenunterlage keine wesentlichen Unterschiede aufweist, so konnte doch konstatiert werden, dass manche Arten auf ganz bestimmte Gebiete beschränkt sind.“ Ein Einfluss dieser Unterlage erscheint mir auch dort recht wahrscheinlich. Von den Arten aus der schwarzen Laaber, die in ihrem ganzen Lauf den Jura durchfliesst, kommen 80% auch bei uns vor. Der Regen durchfliesst fast ausschliesslich Urgebirge. Von den 56 Arten dieses Gebietes sind 9 bei uns ausschliesslich Moorformen und 18 sind in unserem Gebiet nicht nachgewiesen.

Der enge Zusammenhang zwischen dem Gehalt der Gewässer an gelöster organischer Substanz und dem Vegetationsreichtum ist vielfach nachgewiesen worden. Besonders werden Massenentwicklungen planktonischer Blau- und Grünalgen auf Grund zahlreicher Beobachtungen auf die Zunahme an organischer Substanz zurückgeführt. Das mächtige Wachstum der Grünalgen und Desmidiaceen in Wh. und Tfst. während längerer Trockenperioden hat vielleicht dieselbe Ursache. Die in Ueber-einstimmung mit *Rabanus* (83) beobachtete Erscheinung, dass solche Massenentwicklungen der Ufergrünalgen im allgemeinen um so eher und um so auffälliger auftreten, je kleiner und seichter das Gewässer ist, könnte in gleichem Sinne erklärt werden. Doch ändern sich gleichzeitig auch andere äussere Bedingungen, und wir sind noch nicht im klaren,

welches Zusammentreffen dieser Faktoren das Anschwellen verursacht. In gleicher Weise bleibt für viele Hochmoorformen noch festzustellen, inwieweit die Mineralarmut oder der Gehalt an besonderen organischen Verbindungen lebensbedingende Faktoren sind.

Die scharfe Abgrenzung zwischen Bach- und Brunnenflora einerseits und der Algenvegetation stagnierender Gewässer andererseits lässt eine grosse Bedeutung des Sauerstoffgehaltes vermuten. Auch hier ist aber die stärkere Durchlüftung nicht die einzige Folgeerscheinung der Wasserbewegung. Die besondere Reinheit unserer fliessenden Gewässer fällt für die Hauptformen ihrer Besiedler nicht in Betracht, da z. B. *Diatoma vulgare* und *Synedra ulna* auch in ziemlich verschmutzten Gewässern häufig sind. Bei solchen organisch verunreinigten Wässern wiederum ist durchaus nicht klargestellt, ob Sauerstoffmangel oder andere chemische Einflüsse die Besonderheiten der Vegetation — die Tierwelt eingeschlossen — bedingen. Wie gering unser Einblick in diese oekologischen Zusammenhänge noch ist, wurde schon oben (p. 75) hervorgehoben.

Was das Saprobiensystem von *Kolkwitz* u. *Marsson* (60) anbelangt, so sei immerhin erwähnt, dass die Algen nach meinen Beobachtungen für die provisorische Beurteilung des Verschmutzungsgrades praktisch verwertbar sind. Voraussetzung ist aber, dass nicht auf einzelne Arten, sondern auf ganze Gesellschaften abgestellt wird und dass man nicht zu feine Unterschiede herauskonstruieren will. Dies kann nur zu Selbsttäuschungen führen.

Leider konnten in diese oekologischen Zusammenhänge auch die vorliegenden Untersuchungen nicht die gewünschte Klarheit bringen. Es werden hiezu noch sehr viele Kulturversuche — im Laboratorium und im Freien — sowie vergleichende Studien der natürlichen Vorkommnisse nötig sein.

Vergleiche mit anderen Florengebieten.

Im folgenden seien noch einige Vergleiche unseres Florengebietes mit anderen gezogen, die z. T. als Bestätigung des Gesagten dienen mögen, z. T. aber noch der Erklärung bedürfen. Dabei seien besonders jene Eigentümlichkeiten oder Uebereinstimmungen berücksichtigt, die sich auf gesellschaftsstete oder häufig vorkommende Arten beziehen.

Die nur einige km vom Ostrand unseres Gebietes entfernte Lochseegegend liegt bedeutend tiefer, in der Rheinebene, auf ca. 400 m ü. M. Gerade in den verbreitetsten und häufigsten Formen zeigen sich auffällige Unterschiede. *Spirulina Jenneri*, *Synedra capitata*, *Eunotia arcus*, *Navicula oblonga*, *Gomphonema intricatum* und *Cymbella maculata* sind am Lochsee und den Gräben der Umgebung in allen Proben und oft in ungeheurer Zahl vorhanden, im Vergleich zum benachbarten Appenzellerland könnte man sie als Leitformen der Lochseegegend bezeichnen. In unserem Gebiet lassen sie sich entweder nur vereinzelt oder gar nicht nachweisen! *Tabellaria flocculosa* ist in unserem Gebiet merkwürdigerweise ausschliesslich Mooralge, während sie am Lochsee und in der Schweiz auch in Seen und Teichen in ungeheurer Menge erscheint. In

den Sudeten (49) ist sie eine der gemeinsten Arten und „fehlt fast in keiner Probe“.¹⁾ Die am Lochsee ebenfalls häufige *Tabellaria fenestrata* fehlt bei uns gänzlich.

In beiden Gebieten, Lochsee und Appenzellerland, fehlen zwei anderswo gemeine Arten ganz oder treten nur spärlich auf: *Fragilaria virescens* (ganz durch *Fr. capucina* vertreten) und *Melosira varians*. Die gleiche Beobachtung macht *Motschi* (74) in der Freiburger Gegend. Ueberhaupt zeigt jene Diatomeenflora grosse Aehnlichkeit mit derjenigen unseres Gebietes. Die geographischen Grundlagen sind z. T. ähnliche: Molassehügel, durchzogen von scharf eingeschnittenen Bachbetten. Der grössere Artenreichtum entfällt besonders auf die grossen Wasseransammlungen jenes Gebietes. Auffällig ist dort das häufige Auftreten von *Nitzschia sigmoidea*,²⁾ die bei uns fehlt.

Die Kiesel- und Grünalgenflora des Bodensees (*Kirchner*, 57) zeigt manche Aehnlichkeit mit derjenigen unserer Weiher. Wieder sind es besonders *Fragilaria virescens* und *Gomphonema intricatum*, die bei uns fehlen. Nach meinen Beobachtungen sind dort vom Herbst bis im Frühling *Diatoma vulgare* var. *Ehrenbergii* und die bei uns fehlende var. *grandis*³⁾ Hauptkonstituenten der Uferflora.

Auf die Sudeten, deren Bacillarienflora durch *Hustedt* (l. c.) eine gründliche Bearbeitung erfahren hat, ist schon mehrfach hingewiesen worden. Auch hier handelt es sich um ein bergiges Gelände, dessen Unterlage aber vorzugsweise aus Silikatgestein besteht. Dies und die weniger intensive Bewirtschaftung vermögen wenigstens teilweise den grösseren Artenreichtum und wohl auch gewisse Verschiedenheiten in der Florula zu erklären. Im Gegensatz zu jener sind in der unsrigen gemein und häufig: *Denticula frigida*, *Cocconeis Pediculus*, *Amphipleura pellucida*, *Navicula cincta*, *Cymbella affinis* und *prostrata*, *Nitzschia vermicularis* und *acicularis*, in den Mooren auch *Navicula subtilissima*. Das Häufigkeitsverhältnis von *Cymbella lanceolata* und *gastroides* ist in den beiden Gebieten umgekehrt, in den Sudeten ist die letztere die gemeinere Art. Hier wie dort sind *Microneis minutissima*, *Cymbella ventricosa* und *Navicula radiosha* die allgemeinsten Arten.

Die Hauptvertreter der Bachflora, *Diatoma vulgare* und seine var., und *D. elong.-tenue* sind von zahlreichen Standorten verschiedener Erdteile als konstante, gesellschaftsholde oder -treue und dominierende Formen der Bäche und Flüsse bekannt. Während ihres massenhaften Auftretens an den Ufern sind sie natürlich auch tychoplanktonisch nachzuweisen, die Kettenbildung erleichtert das Schweben. In der Schweiz ist z. B. die Limmat ein ausgesprochenes Diatomagewässer (*Limanowska*, 69). *D. vulgare* und var. *Ehrenbergii* bilden dort Maxima vom November bis im April. In der Elbe bei Dresden erreicht nach *Schorler* *D. vulgare* im Oktober,

¹⁾ Diese Vorkommnisse scheinen dafür zu sprechen, dass die Art als „Weichwasserform“ anzusehen ist.

²⁾ Eine Verwechslung mit *N. vermicularis* wäre möglich, in der Umgebung von Bern fand ich bisher auch nur diese letztere Art.

³⁾ V. *Kirchner* wohl unter *D. vulgare* erwähnt.

im Flusse Orba in Italien nach *Morteo* im Januar ihr Maximum (zit. nach 69). Die Limmat zeigt, trotz ihrer grösseren Verschmutzung, noch andere Uebereinstimmungen mit dem Goldachgebiet: *Cladophora glomerata* ist ebenfalls die gemeinste Grünalge und ist zur Zeit des Diatomeenmaximums ganz mit *Cocconeis Pediculus* überzogen, an zweiter Stelle steht *Ulothrix zonata*. *Meridion circulare* ist auch in der Limmat Frühlingspflanze.

In der Aare oberhalb Bern fehlen nach meinen Beobachtungen *Cladophora glomerata* und *Diatoma vulgare* fast ganz. An die Stelle der letzteren tritt die bei uns fehlende und in der Limmat seltene *Ceratoneis arcus*.

Ueerraschende Aehnlichkeit zeigt nach *Kaisers* Schilderungen (53, I.) die Flora der Traun mit derjenigen der Goldach im Herbst 1911: „*Diatoma vulgare* mit seinen Varietäten kommt zeitweise, besonders bei niederm Wasserstand im Spätherbst (z. B. 18. XI. 1911) in der Traun so massenhaft vor, dass das Wasser dieses Flusses braungrün, fast braun erscheint.“ An Abarten werden aufgeführt *capitulum*, *Ehrenbergii* und *grandis*. Die letztere fehlt bei uns, dagegen ist die bei uns häufige *D. elong.-tenuis* für die Traun nicht verzeichnet. Auch zeitlich stimmt diese Massenansammlung mit der in der Goldach, als Folge des warmen Sommers 1911, beobachteten überein. Auch *Cladophora glomerata*, *Cocconeis Pediculus* und *Hydrurus foetidus* gehören zur Flora dieses Gewässers.

Von den Bächen der Freiburger Gegend steht die Glâne in ihrer Diatomeenflora der Goldach am nächsten, doch sind leider aus *Motschis* Listen (l. c.) die Mengenverhältnisse, sowie die var. von *Diatoma vulgare* nicht zu ersehen. Diese letztere Unterscheidung ist wünschbar, da unsere Beobachtungen etwelche oekologische Verschiedenheiten der Formen dieser Art vermuten lassen, es sei z. B. an das Auftreten von var. *grandis* an den Ufern des Bodensees und des Zürichsees (*Nipkow*, 77 a) erinnert.

Besonders lehrreich ist ein Vergleich mit der Algenflora von Baden (*Rabanus* l. c.). Leider sind in dieser Arbeit nur die Joch- und Grünalgen berücksichtigt. Das Kalkgebiet des Kaiserstuhls zeigt in Zusammensetzung und Artenarmut seiner Florula grosse Uebereinstimmung mit dem unsrigen. Immerhin scheint unsere Algenvegetation doch erheblich reichhaltiger zu sein. Wie bei uns finden sich auch in den Bächen jenes Gebietes besonders die kalkliebende *Cladophora glomerata*, *Spirogyra*, *Mougeotia*, *Oedogonium*, *Ulothrix*, *Stigeoclonium*, *Batrachospermum*, in Weihern ebenfalls *Cladophora*, mit *Aphanochaete* und *Cocconeis Pediculus* besetzt, *Zygnemaceen*, *Oedogonium*, *Bulbochaete*, *Closterium aciculare* und *moniliforme*, *Coelastrum proboscideum*, *Scenedesmus obtusus* und *quadricauda*, *Pediastrum Boryanum*, *Oocystis*, *Botryococcus Braunii*. In den Brunnen sind es wiederum die für die Bäche genannten Fadenalgen und von Desmidiaceen *Closterium Ehrenbergii*, *Leibleinii*, *moniliforme*, *acerosum*, *Cosmarium botrytris* und *Staurastrum punctulatum*. Ein auffälliger Unterschied ist hier durch das häufige Vorkommen von *Mischococcus confervicola* gegeben, der unserem Gebiete fehlt. Hier könnte wohl an eine geographisch, nicht oekologisch bedingte Besonderheit gedacht werden, an eine andere Fazies der Bestände harter Brunnen-

wässer. *Haematococcus pluvialis* ist, wie bei uns, im ganzen Gebiet selten. Ungleich reichhaltiger und wesentlich anders zusammengesetzt ist dagegen die Algenvegetation der weichen Wässer des Schwarzwaldes.

Von Torfmooren, die auf ihre Algenflora untersucht wurden, liegen unserem Gebiet am nächsten diejenigen der Lochseen (61) und zwei im Kanton Thurgau gelegene Moore, das Heldswiler- und das Hudelmoos (*Ducellier*, 28 II.). Besonders auffallende Ähnlichkeiten waren nicht festzustellen. Gegenüber der Lochseeflora fallen dagegen erhebliche Unterschiede auf, es sei nur an den Reichtum jenes Gebietes an Closterium-Arten erinnert. Diese Unterschiede sind wohl in der Hauptsache darauf zurückzuführen, dass im Lochseegebiet nur Flachmoore vorkommen. Die Schwarzwaldmoore (*Rabanus*, l. c.) zeigen manche Übereinstimmung. Die dom. Arten des Hochmoors sind z. T. dieselben: *Cylindrocystis Brébissonii*, *Tetmemorus granulatus*, *Netrium digitus* und *oblongum*, während bei uns *Eremosphaera viridis* und *Staurastrum muricatum* nur in einzelnen Fällen dominierten. In der Liste der Arten mit geringerem Deckungsgrad sind die Unterschiede auffälliger. *Confervva bombycina* scheint dort nicht jene Rolle zu spielen wie bei uns.

Weniger Parallelen lassen sich nachweisen zur Florula des Zehlau-bruches (*Steinecke*, 106 a). Von solchen seien genannt: das häufige Auftreten von *Navicula subtilissima*, *Frustulia saxonica* und von Arten aus der Gattung *Eunotia*. (In *Eu. paludosa* var. *turfacea* *Steinecke* vermute ich *Eu. exigua*). Auffällig sind die Unterschiede in der Liste der Hochmoorcharakterformen: *Holacanthum antilopaeum*, *Cosmarium moniliforme* var. *pulcherrimum*, *Cosm. tenue* var. *strusoviensis*, *Calothrix Weberi* fehlen bei uns, während *Arthrodesmus incus* var. *isthmosa* und *Staurastra* wie *spongiosum*, *teliferum*, *Simonyi*, *brachiatum* und *O'Mearii* für jenes Gebiet nicht verzeichnet sind. Eine bisher wenig genannte Form, *Spondylosium pulchellum* var. *bambusinoides* ist beiderorts zu finden.

Zu eingehenderen Vergleichen der Artenlisten dieser Moorgesellschaften reichen m. E. die bisherigen Untersuchungen nicht aus. Jede derartige Arbeit zeigt aufs neue die ganz allgemeine Verbreitung der Grosszahl der Arten. Erst wenn sämtliche Moore eines grösseren Gebietes vollständig durchsucht sind, werden gewisse Verbreitungseigentümlichkeiten einzelner Arten festzustellen sein. Es ist dies eine Hauptaufgabe solcher lokalfloristischer Untersuchungen, die unentbehrlichen Grundlagen zu liefern für zusammenfassende geobotanische Arbeiten.

Da der Torf die Lebensräume der Algen in den Hochmooren vollständig von der Gesteinsunterlage isoliert, ist bisher kaum ein durchgreifender Unterschied in den Algengesellschaften von Hochmooren mit verschiedener mineralischer Unterlage festgestellt worden. Solche Unterschiede sind immerhin möglich, aber nicht ökologisch, sondern migratorisch bedingt: Bei sonst ähnlichen Verhältnissen sind die Einwanderungsmöglichkeiten für kalkmeidende Arten in Gegenden mit Urgesteinsunterlage grössere.

IV. Florenliste und Systematisches.

a) Systematisches.

Eine Algenliste hängt wohl mehr als irgend ein Verzeichnis pflanzlicher Arten von den systematischen Auffassungen des Bestimmers ab.

Chodats glänzende Untersuchungen (18 und 19) gaben uns endlich ein Bild von den Variationsmöglichkeiten einiger Arten aus der Gruppe der Grünalgen. Diese Versuche zeigen einen oft sehr weitgehenden Pleomorphismus vieler Arten, aber ebenso auch eine recht ausgesprochene Stabilität mancher Formen – im Grunde genommen dieselben Erscheinungen wie bei den höheren Pflanzen. Damit ist der Glaube an eine uferlose Verwandlungsmöglichkeit der verschiedensten Algenarten, wie ihn *Kützing* und *Hansgirg* hegten, als unrichtig widerlegt.

Wenn hiemit auch die grosse Bedeutung der Reinkultur für die Algensystematik ins hellste Licht gerückt ist, so dürfen damit doch nicht die bisherigen Arbeitsweisen als unwissenschaftlich verurteilt werden, mit gleichem Recht könnte man dies auch manchem Abschnitt der Phanerogamen-Systematik gegenüber tun. Die bisherigen Versuche, die Beobachtungen an Ort und Stelle und der Vergleich dieses weitschichtigen Materials gestatten in ihrer Gesamtheit einen tiefen Einblick, wenn sie kritisch angewendet werden. Sie zeigen z. B. für das Gebiet der Diatomeen und der Desmidiaceen eine grosse Konstanz vieler, vielleicht der Mehrzahl der Arten.

Sehr angebracht ist aber diese Kritik gegenüber jener auch heute noch etwa verfochtenen Betrachtungsweise, die sich auf Grund geringfügiger und vereinzelter Aeusserlichkeiten zur Aufstellung neuer Arten und Varietäten berechtigt glaubt.

Eine Gattung, bei welcher zur Bestimmung der Arten Reinkulturen unerlässlich sind, ist z. B. *Chlorella*. Meine Beobachtungen und einige Versuche lassen mich vermuten, dass ähnliches auch für *Stigeoclonium* gilt. Es wurde daher in Ermangelung solcher Kulturversuche unterlassen, für solche Gattungen Arten zu nennen oder es wurden Sammelspezies angeführt. Die oft so reichhaltigen Florenlisten solcher Gruppen erwecken da, wo sie nicht auf Kulturversuche gegründet sind, berechtigte Skepsis.

Die Abgrenzung der Arten, Var. und Formen entspricht den schon früher ausgesprochenen Grundsätzen (61, p. 70 u. ff.). Ich glaube mich in dieser Hinsicht in Uebereinstimmung zu befinden mit *Ducellier* und *Hustedt*. Die Abtrennung einer systematischen Einheit oder Untereinheit wird, da wir ja auch der „forma“ Erblichkeit beimesse, im allgemeinen nur gerechtfertigt sein, wenn die Unterschiede sich nicht auf ein einziges, sondern auf mehrere Merkmale beziehen. Damit stellen wir uns in Gegensatz zu *Meister*, der beispielsweise bei der Gattung *Synedra* ein durchaus inkonstantes Merkmal, die Mittelarea, für die Abtrennung der Arten benutzt. Häufig trifft man in Ansammlungen alle Uebergänge von ganz glatten bis zu kräftig gestreiften Schalenmittten, auch Individuen, bei denen die beiden sich verschieden verhalten, können beobachtet werden (T. I, Fig. 7).

Eine Ausnahme mögen diejenigen Fälle machen, wo dieses einzelne Merkmal sehr ausgeprägt, konstant, und nicht durch Uebergänge mit dem Typus verbunden ist. Auch in denjenigen Fällen, wo eine solche abweichende Form in ihrer geographischen Verbreitung gewisse Gesetzmäßigkeiten aufweist, wird man ihr eher systematische Selbständigkeit beimessen.

Die meisten Autoren sind darüber einig, dass bei den Diatomeen und besonders auch bei den Desmidiaceen viel geringfügigere Abweichungen systematischen Wert haben können als bei den Grünalgen. Auch in unserem Gebiete konnte bei den meisten Desmidiaceen eine grosse Stabilität der Formen festgestellt werden.

Andrerseits bestehen aber auch in diesen Gruppen recht variable Formen, bei deren Aufteilung in selbständige Arten auch das West'sche Werk noch zu weit geht. Für einige Formen ist dies schon früher vermutet und z. T. durch die vorliegenden Befunde auch bestätigt worden (z. B. für *Closterium Malinvernianum* [61, p. 94]). Durch sorgfältige Vergleiche von Proben verschiedener Standorte können die zusammengehörigen Formenkreise festgestellt werden, wie dies z. B. *Ducellier* (27) für *Euastrum didelta* u. a. getan hat. Die Beobachtungen in unserem Gebiet bestätigen seine Ausführungen durchaus.

In einigen Fällen, bei welchen aus dem Vergleich von Proben aus unseren oder anderen Gebieten (besonders Lochseen, Bodensee und Umgebung von Bern) eine geringere taxonomische Selbständigkeit einer Form hervorging, sind in unserer Liste Arten als Var. und Var. als Formen aufgeführt, auch wenn die verwendete Literatur eine Trennung noch beibehält. Wo Vergleichsmaterial fehlte, sind solche Zusammenziehungen unterlassen worden, in Anbetracht der oben erwähnten Tatsache, dass auch geringfügige Abweichungen oft sehr konstant sein können und damit systematische Selbständigkeit erhalten. Dass nicht die Freude am Aufspalten oder Zusammenziehen für die systematische Einstellung massgebend sein sollte, ist schon vor langer Zeit durch den dänischen Dichter und Desmidiologen J. P. Jacobsen treffend ausgedrückt worden (51): „Si ceux qui réunissent tout et ceux qui séparent tout avaient été plus passifs, et s'étaient rappelés que le but du systématicien n'est pas de réunir ou de séparer, mais de voir ce qui est réuni et ce qui est séparé, les premiers ne se seraient pas préoccupés seulement de l'espèce et les seconds seulement des formes intermédiaires mais des deux à la fois et ils auraient vu les uns, qu'une espèce n'est pas constituée d'une forme unique mais de plusieurs, les autres que deux espèces peuvent très bien par exemple se ressembler dans leurs formæ ornatæ ou leurs f. depauperatæ, sans pour cela n'en former qu'une.“

Es liessen sich daher Inkonsistenzen in der systematischen Darstellung nicht vermeiden, denn, wo genügende eigene Beobachtungen fehlen, muss auf die bestehende Literatur abgestellt werden.

Dass teratologische Formen, wie z. B. die sog. var. *excisa* von *Eunotia lunaris* oder *Cymbella excisa* *Kg.* keinen systematischen Wert haben, ist wohl klar. Mit *Hustedt* rechne ich auch *Synedra bicurvata*

Biene und *joursacensis Hérib.* hieher. Für die teratologische Natur der letzteren hat *Hustedt* gutes Beweismaterial beigebracht (49, 97).

Von den vielen Funden, die nicht in die bestehenden Diagnosen hineinpassen, wurden nur diejenigen neu benannt, die den obigen Forderungen zu entsprechen schienen. Die andern sind hier erwähnt und beschrieben bei den ihnen am nächsten stehenden Formen.

Aus der Durchführung der Prioritätsregeln erwachsen in der Algennomenskatur noch grössere Schwierigkeiten als bei den höhern Pflanzen, da den ersten Autoren wie *Ehrenberg* und *Kützing*, die Hilfsmittel zum genauen Erkennen der Arten noch fehlten. Es sei hier bloss an zwei Aussprüche *Kützings* in der Synopsis Diatomearum, (1833) erinnert: Um *Melosira* und *Fragilaria* sicher von *Conferven* zu unterscheiden empfiehlt er, die Fäden zu trocknen, am Schrumpfen sind die letzteren sicher zu erkennen! An einer andern Stelle: „Durch Hilfe eines Berliner Mikroskopes habe ich bei vielen Diatomaceen die Ränder mit höchst feinen und dichtstehenden Querstreifchen bezeichnet gefunden.“ So verstand *Agardh* unter *Protococcus viridis* alles mögliche, was klein, grün und kugelig ist. Es kann daher nur endlose Verwirrung zur Folge haben, wenn *Pleurococcus Nägelii Chod.* wieder *Protococcus viridis*¹⁾ genannt werden soll (*Wille*, 119), weil – sicher zufällig – die so benannte Originalprobe vorwiegend *Pleurococcus* enthält. Es ist sehr zu bedauern, dass für die andern Algengruppen nicht auch wie bei den Desmidiaceen spätere Werke als Ausgangspunkte gewählt wurden.

Dass es nicht angeht, auf Grund geringfügiger Änderungen des systematischen Geltungsbereiches einer Form als einzigen Autornamen seinen eigenen zu setzen, versteht sich wohl von selbst, trotzdem die Internationalen Regeln (50) dies nicht ausdrücklich verbieten.

Bezeichnungen wie var. *genuina*, f. *typica* usw. sind, weil unnötig, vermieden. Diese Hauptformen sind, wo eine Unterscheidung nötig war, als „Art“, „Typus“ oder „typische Form“ gekennzeichnet.²⁾

¹⁾ Pleurococcales — Protococcales!

²⁾ Auf eine Nebensächlichkeit in der Nomenklatur, in welcher aber immerhin grössere Einheitlichkeit erwünscht wäre, sei noch aufmerksam gemacht, es betrifft die Anwendung der grossen Anfangsbuchstaben bei den Artnamen. Besonders in Algenverzeichnissen wird hierin ganz verschieden und auch recht inkonsistent verfahren. Am einfachsten und praktischsten wäre es wohl, alle Speziesnamen, mit Ausnahme der Personennamen, klein zu schreiben. Die Internat. Regeln empfehlen aber: Ausser den Personennamen sollen noch gross geschrieben werden diejenigen, die substantivische oder adjektivische Gattungsnamen darstellen. In der nachstehenden Liste habe ich mich bemüht, die Schreibweise diesen Vorschriften anzupassen, da es m. E. nicht angezeigt ist, in solchen nebенsächlichen Dingen der äusseren Form eigene Wege zu gehen. Die nachstehenden Artnamen sind demgemäß klein zu schreiben: *cylindrus*, *didelta*, *digitus*, *incus*, *lunula*, *placentula*, *ulna*, ebenso geographische Bezeichnungen wie: *helvetica*, *lacus lemani*, *nigrae silvae*; ferner *melosioides* und *antilopaeum*, weil nie gleichlautende Gattungsnamen existierten, wie bei *Hyssopifolium* oder *Rhamnoides*. Gross dagegen: *Cucurbita*, *Faba*, *Pediculus*, *Phaseolus*, *Tabellaria*. Bei *Penium navicula* ist nicht ersichtlich, ob die Schiffchenform oder die Aehnlichkeit mit der gleichlautenden Diatomeengattung den Autor zu diesem Namen veranlasste. — Diese Regeln sind auch in der „Flora der Schweiz“ von *Schinz u. Keller*, III. Aufl., konsequent angewendet. Der Freundlichkeit von Herrn Dr. *Thellung* verdanke ich einige Mitteil. über zweifelhafte Fälle.

Schizophyceen und Flagellaten sind in der Hauptsache nach Lemmermann (68) benannt. Die Liste dieser zwei Gruppen, besonders der letzteren, bedarf wohl am meisten der Ergänzung. Für die Diatomeen leistet Meister (71) mit seinen schönen Tafeln besonders dem Bearbeiter schweizerischer Verhältnisse gute Dienste, seine Nomenklatur ist aber aus den erwähnten Gründen mit Vorsicht zu gebrauchen. Für diese hielt ich mich besonders an Hustedt (49) und Schmidts Atlas (97).

Die Desmidiaceen sind nach West angeordnet. Wie sehr durch dieses Werk die Bestimmungsarbeit erleichtert wird, erkennt man am besten bei den von West noch nicht bearbeiteten Gruppen, z. B. bei Staurastrum. Aus den gleichen Gründen wie Ducommier (28 I, p. 30) musste ich einige Formen dieser Gattung unerwähnt lassen.

Für die Benennung der Zyg nemales hielt ich mich an Borge (6) und für die Chlorophyceen vorzugsweise an Chodat (17), Heering (43) und Migula (73).

Für gefl. Mitteilungen systematischer Art bin ich den Herren Dr. O. Borge, Stockholm (Spirogyra), Dr. F. Ducommier, Genf (Desmidiaceen), F. Hustedt, Bremen (Diatomeen) und Prof. Dr. A. Ernst, Zürich (Bestimmung der Characeen) sehr zu Dank verpflichtet.

An Abbildungen sind bei den gewöhnlicheren, gut umschriebenen Arten der Kieselalgen nur die Meister'schen zitiert, für die übrigen Arten auch Van Heurck (111), Schmidts Atlas u. a. Der Hinweis auf die Meister'schen Figuren ist da unterlassen worden, wo unsere Formen mit jenen nicht ganz übereinstimmen. Hinweise auf die West'schen Abbildungen wurden nur beigelegt, wo vorherrschende Formen oder kleine Abweichungen zu verzeichnen waren. Dasselbe gilt, in allen Algengruppen, für die Größenangaben.

Daten sind mit Rücksicht auf die schon mehrfach erwähnte Tatsache, dass die meisten Arten das ganze Jahr über an ihren Standorten zu finden sind, nur bei besonderen Vorkommnissen, wie geschlechtliche Vermehrung, aussergewöhnliche Mengenverhältnisse oder vereinzelte Funde, angegeben worden.

Bei den Flurnamen ohne Angabe der Gemeinde liegt die Fundstelle in der Gemeinde Trogen. Die genaue Lage der Tfm. und die für dieselben angewendeten Abkürzungen sind aus p. 91 u. ff. zu ersehen.

Die nachstehenden Bezeichnungen für Gesellschaftstreue, Stetigkeit, absolute und relative Menge sind Braun (13) entnommen, die verwendeten Abkürzungen sind in Klammern beigefügt.

Gesellschaftstreue:

- Ges. treu
- „ fest
- „ hold
- „ vag
- „ fremd.

Stetigkeit (Konstanz):

- stets, konstant (konst.)
- meist
- ofters (oft.)
- nicht oft, selten
- sporadisch, sehr selten.

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

Wo der Ausdruck „verbreitet“ (verbr.) beibehalten wurde, sei, um Irrtümer zu vermeiden, erwähnt, dass hiemit eine Mehrzahl von Fundstellen im ganzen Gebiet gemeint sind.

Beispielsweise soll mit den Angaben für *Tabellaria flocculosa*: „Tfm. ges. treu, oft. – meist, oft z.“ gesagt sein, dass diese Art im Gebiet nur in den Tfm.-Beständen vorkommt und zwar in der Mehrzahl der untersuchten Moore, oft in grosser Individuenzahl.

Es sei nochmals hervorgehoben, dass sich diese Angaben nur auf die Funde im Gebiet beziehen. Dass an anderen Orten die Verhältnisse wesentlich abweichen können, zeigt gerade die als Beispiel gewählte *Tabellaria* in hohem Masse.

Neufunde (neu f. d. Schw.) oder sonstwie bemerkenswerte Arten (bem. Art.) sind auf p. 140 u. ff. ausführlicher besprochen. In der allg. Liste sind sie der Uebersicht halber miterwähnt.

Weitere Abkürzungen. Aus Sparsamkeitsrücksichten musste in deren Anwendung weiter gegangen werden als angenehm ist, was ich zu entschuldigen bitte.

Grössenangaben:	
L. 78 μ	= Länge 78 Mikr.
Br.	= Breite
Isth.	= Isthmus.

Standorte:	
Tfm.	= Torfmoore
Hchm.	= Hochmoore
Flehm.	= Flachmoore
Tchr.	= Tüchelrosen
Tfst.	= Torfstiche
Wh.	= Weiher
Brn.	= Brunnen
Gr.	= Gräben
Str. gr.	= Strassengräben.

Literatur-Hinweise.

Chod. = *Chodat*, Algues vertes (17)

Hust. Bac. Sud. = *Hustedt*, Bacillariales aus den Sudeten (49)

Lemm. = *Lemmermann*, Kryptogamenflora der Mark Brandenburg (68)

Meist. = *Meister*, Kieselalgen der Schweiz (71)

Mig. = *Migula*, Kryptogamenflora (73)

Näg. = *Nägeli*, Einzellige Algen (77)

V. H. = *Van Heurck*, Synopsis (111)

Schm. Atl. = *Schmidt A.*, Atlas der Diatomaceenkunde (97)

West = *West W. u. G. S.*, Brit. Desm. (116).

Die Proben wurden teils frisch, teils in fixiertem Zustand untersucht (Formol oder Amanns Lactophénol cuprique [2]). Dauerpräparate wurden nur von den Diatomeen hergestellt, dagegen die charakteristischen Proben aufbewahrt.

Zur Auflösung des Zellinhaltes bei den Diat. verwendete ich mit Vorteil das schon früher (61, p. 73) erwähnte Verfahren mit Eau de Javelle, 10%.

Die meisten der hier aufgezählten Formen wurden mit Leitz' Zeichenokular Nr. 112 skizziert.

b. Florenliste.

Schizophyceae.

Merismopedia glauca Näg. Tfm. u. Wh., verbr.

— *aeruginea* Bréb. Wie vorige, seltener.

Chroococcus turgidus Näg. Tfm. meist u. oft s. z., Wh. nicht oft.

Dactylococcopsis raphidioides Hansg. Tfm. Tanne.

Synechococcus major Schröt. Wh. E Wald, Tfm. öft.

Aphanocapsa fonticola Hansg. Zement-Brn. bei Trogen.

— *testacea* Näg. In Bächen, z. B. Bruderbach XI. 20, makroskop. kaum zu unterscheiden von Diatoma-Beständen. Die Lager enthalten oft reihenförmig angeordnete Kalzitkristalle. Zelldurchm. 5–8 µ.

— *brunnea* Näg. Grunholz bei Wald, Aussenseite eines steinernen Brn.-Stockes.

Aphanothece stagnina (Sprengel) A. Br. Tfst. öft., w. z.

— *saxicola* (Näg.) Arch. Näg.¹⁾ T. 1, F. H₂. Tfm. Tanne.

Microcystis spec. (wahrscheinl. *flos aquae* / *Wittr.*) Kirchn. Tehr. S Weissegg.

Gomphosphaeria aponina Kg. Tehr. öft., w. z.

Coelosphaerium Kützingianum Näg. Wh. u. Tehr. öft.

Spirulina Jenneri (Hass.) Kg. Nur im benachbarten Wenigerweiher, zw. St. Georgen und Speicher, beobachtet. Der Gattungsname *Arthrosira* ist fallen zu lassen, da bei den übrigen Spirulinen die Zellscheidewände auch nachgewiesen sind.

Oscillatoria limosa Ag. (Inkl. O. Froehlichii Kg.). In Wh. verbr., oft s. z.

— *subtilissima* Kg. Brn., im Diat.schleim.

— *tenuis* (Ag.) Kirchn. Wh. öft.

— *subfusca* Vauch. Bäche, ges. fest u. öft., oft s. z,

— *chalybea* Mertens. Str.gr., nicht oft.

Lyngbya gloeophila Hansg. Brn. öft., im Schleim anderer Algen.

— *ochracea* (Kg.) Thüret (= *Leptothrix ochracea* Kg., *Chlamydothrix ochracea* [Kg.] Mig.) Tfst. u. Sumpfgr., oft dom. u. s. z., selten in Brn. Nach ihrer Ernährung ist es vielleicht richtiger, diese Art zu den Schizomyceten zu zählen. Molisch (die Eisenbakterien, Jena 1910) gelang es, sie in Manganpeptongelatine rein zu züchten.

— *contorta* Lemm. var. *cincinnata* nov. var. S. bem. Arten.

Nostoc spec. div. Feuchte Felsen, Str.gr., Moos, Tfst., verbr.

Anabaena oscillarioides Borg. Hchm. Hofg. z.

— — f. *tenuis* Lemm. (als var.) Tfm. Zelg. z.

Petalonema crustaceum (Ag.) Kirchn. Feuchte Felsen, öft.

— *velutinum* (Rabh.) Mig. Ausged. schwarzbraune Rasen auf feuchtem Sandstein, Landmark.

¹⁾ Der besseren Uebersicht wegen sind die Namen der für die Abbildungen zitierten Autoren in gewöhnlicher Schrift gesetzt.

- Tolypothrix* spec. (wahrsch. *byssoidea* [Berk.] *Kirchn.*). Feuchte Felsen, Kürstein b. Trogen.
- *tenuis* (*Kg.*) *Johs. Schmidt.* (= *P. lanata* *Wartm.*). Tchr. S Weissegg, zieml. z.
- Hapalosiphon intricatus* *W. West.* S. bem. Arten.
- Homoeothrix* spec. Feuchte Felsen, Bleiche b. Trogen.
- Stigonema ocellatum* (*Dillw.*) *Thur.* Tfm. Möoser, sp.
- Calothrix parietina* (*Näg.*) *Thur.* Feuchte Felsen S Wald.
- Rivularia* spec. div. Auf feuchten Felsen, in Bächen u. an d. Balken der Wh. sind die Rivularien nicht selten, durchwegs handelt es sich um Formen, die nicht in die bestehenden Artdiagnosen hineinpassen.

Flagellatae und Dinoflagellatae.

- Hydrurus foetidus* (*Vill.*) *Kirchner.* Lemm. p. 419, F. 10. An schatt. Stellen der Bäche, sporadisch auftritt., z. B. Goldach bei Bruggmühle IV. 14 s. z., Bruderbach im Tobel u. Bächlein N St. Anton (Oberegg), VII. 14.
- Dinobryon cylindricum* *Imhof.* Lemm. p. 465, F. 7, 8. In Tfm. (Mendli u. Zelg.), VIII., mit Dauerzellen.
- — var. *divergens* (*Imh.*). Lemm. p. 451, F. 6—8. Wh. E Wald. V.—VI. 12 dom.
- Euglena viridis* *Ehrb.* Gr. u. Wh., gemein.
- *acus* *Ehrb.* Gr. u. Wh., verbr.
 - *fusca* (*Klebs*) *Lemm.* Tchr. S Weissegg, sp.
- Phacus pleuronectes* (*O. F. M.*) *Duj.* Lemm. p. 483, F. 4. Tfst. oft., oft z., seltener in Tchr.
- Trachelomonas volvocina* *Ehrb.* Tfst. Zelg, VIII. 20 z., Wh. Speicher IV. 21 w. z.
- *hispida* (*Perty*) *Stein.* Lemm. p. 517, F. 14, 15. Str. gr., Tfst., Wh., oft z.
- Peridinium tabulatum* (*Ehrb.*) *Clap. et Lachm.* Lemm. p. 653, F. 5—7. Wh., oft.
- *cinctum* (*Müller*) *Ehrb.* Lemm. p. 651, F. 14—16. Tfst. u. Wh., oft z.

Bacillariales.

A. Centricae.

- Melosira varians* *Ag.* Meist. T. 1, F. 1. Wenige Fundst.: Brn. b. Schopfacker s. z. (erloschen), I. 21 sp. im Mühlbach, Klus, Wolfhalden.
- *Roeseana* *Rabh.* S. bem. Art.
- Cyclotella Kützingiana* *Thw.* V. H. T. 94, F. 1 u. 5a; Schm. Atl. T. 222, F. 4, 13, 14; Meist. T. 2, F. 9. Brn. meist, gelegentlich z., Wh. oft.
- *Meneghiniana* *Kg.* V. H. T. 94, F. 13; Schm. Atl. T. 222, F. 25, 28; Meist. T. 3, F. 5. Bäche, nicht oft u. sp.
 - *comta* (*Ehrb.*) *Kg.* V. H. T. 92, F. 17, 20—23; Meist. T. 2, F. 4. Wh., wenige Standorte. Im Wenigersee z. Die var. *radiosa* *Grun.* besteht kaum zu Recht, die Punktreihen sind meist strahlig angeordnet. (V. Schm. Atl., Vorläuf. Erläuter. zu T. 222).

B. Pennatae.

Fragilarioideae.

Tabellaria flocculosa (*Roth*) *Kg.* V. H. T. 52, F. 10—12; Meist. T. 4, F. 10, 11. Tfm., ges. treu, öft.-meist, oft z. (vergl. p. 108).

— — var. *ventricosa* *Grun.* Meist. T. 4, F. 12. Mit der Art, nicht oft.

Meridion circulare (*Grev.*) *Ag.* Typus. Meist. T. 4, F. 2, 3. Gemein in Bächen, Gr. u. Brn., oft s. z. u. dom. oder codom., bes. im Frühling. Die anderswo häufige var. *constricta* *Ralfs* wurde nicht beobachtet, die „var. *Zinckenii*“ (*Kg.*) *Grun.* (V. H. T. 51, F. 17) s. sp. mit der Art. Allgemein wird diese Form durch unvollkommene Teilung d. Schalen erklärt. Dann ist sie aber eine teratolog. Form, keine var., um so mehr als sie meist nur w. z. unter der Art gefunden wird.

Diatoma vulgare *Bory.* V. H. T. 50, F. 3, 4.

— — f. *brevis* (*Grun.*). Schm. Atl. T. 268, F. 1, 2.

— — f. *producta* (*Grun.*). L. c., F. 9, 10.

— — var. *Ehrenbergii* *Grun.* L. c., F. 30.

— — — f. *capitulata* (*Grun.*). L. c. F. 33.

(Alle hier genannten Formen bei *Grunow* als var.) Ges. stete u. oft dom. oder codom. Algen der Bäche, die var. Ehrenb. ausserdem ges. treu, der Typus oft auch in Brn., dort regelmässig dom.

Von dieser äusserst gestaltenreichen Art sind im Gebiet die Formenkreise des Typus und der var. Ehrenb. ziemlich deutlich abgegrenzt, trotz massenhaften gleichzeitigen Vorkommens. Doch wurden auch Uebergänge von *producta* zu Ehrenb. beobachtet. *Brevis* u. *producta* sind neben dem Typus, *capitulata* neben Ehrenb. zurücktr. und mit den Haupttypen durch lückenlose Uebergänge verbunden, sie sind daher wohl kaum als selbständige var. zu betrachten. Var. Ehrenb. ist meist in einer Form vertreten, die etwa die Mitte hält zwischen F. 30 (l. c.) u. f. *capitulata*, F. 33.

Am Bodensee-Ufer, z. B. bei der Einmündung der Goldach, bildet Anhäufungen die var. *grandis* (*W. Sm.*) *Grun.* Schm. Atl. T. 268, F. 34—36; Meist. T. 5, F. 12, 14, 15. Hier ist die Mannigfaltigkeit der Formen besonders gross. (Tab. nostr. I, Fig. 10a—c). L. 40—118, Br. 5—8 μ . Extreme Formen entsprechen der var. *clavigerum* *Meister*, die wohl höchstens als forma zu Recht besteht. Tab. nostr. I, Fig. 4 u. 10.

— *elongatum* *Ag.* var. *tenuis* (*Ag.*) Schm. Atl. T. 268, F. 64; Meist. T. 5, F. 6, 7 (als D. *tenue* *Ag.*).

— — var. *minus* *Grun.* Schm. Atl. T. 268, F. 60, 61.

— — var. *mesolepta* (*Kg.*) *Grun.* May. Regensb. T. 15, F. 4. Bäche, ges. treu, aber nicht sehr konstant und gewöhnlich w. z. oder sp. Minus u. *mesolepta* kommen s. sp. neben der var. *tenuis* vor u. sind vielleicht nur Formen derselben.

— *hiemale* (*Lyngb.*) *Heib.* var. *mesodon* (*Ehrb.*) *Grun.* Schm. Atl. T. 267, F. 16—31; Meist. T. 5, F. 19, 20. In Bächen u. Brn. der höheren Lagen, deutlich psychrophil, in Brn. oft dom. u. s. z.

Fragilaria capucina *Desm.* Meist. T. 6, F. 2.

— — var. *mesolepta* *Rabh.* l. c., F. 3. Beide in Wh. u. Tchr. ges. fest u. konst., erstere oft dom. u. s. z.

- Fragilaria pinnata Ehrb.* (*Odontidium mutabile W. Sm.*, Fr. *mutabilis* / *W. Sm*) *Grun.*) V. H. T. 45, F. 12, 13; Schm. Atl. T. 297, F. 52—54.
- — f. *elliptica* (*Schum.*) *Carlson* (Fr. *elliptica* *Schum.*) Schm. Atl. T. 297, F. 55—58 u. 65—72; V. H. T. 45, F. 13—17. Typus u. var. in Bächen u. Wh., gewöhnlich w. z. Lückenlose Uebergänge zwischen beiden Formen wurden auch im Gebiet beobachtet. Vergl. *Hustedt* in Schm. Atl. T. 298.
 - *parasitica W. Sm.* Schm. Atl. T. 296, F. 76—78; Meist. T. 6, F. 11. In stillen Buchten der Goldach, selten.
 - — var. *subconstricta Grun.* Schm. Atl. T. 296, F. 81—84; Meist. T. 6, F. 12. Wie der Typus, selten.
 - *construens* (*Ehrb.*) *Grun.* Schm. Atl. T. 296, F. 25—27; Meist. T. 6, F. 9.
 - — var. *binodis* (*Ehrb.*) *Grun.* Schm. Atl. T. 296, F. 19—24. Art u. var. in Bächen u. Wh., selten.
 - *Harrisonii W. Sm.* Schm. Atl. T. 296, F. 12—18; Meist. T. 6, F. 16. Wie vorige Art.

Synedra Vaucheriae Kg. In Bächen, oft z.

- *ulna Ehrb.* Typus u. f. *vitrea* (*Kg.*). Schm. Atl. T. 301; Meist. T. 7, F. 1 (fälschlich als var. *aequalis*) u. T. 8, F. 5 als S. *vitrea*.
- — var. *amphirhynchus Ehrb.* Schm. Atl. T. 302, F. 25, 26; V. H. T. 38, F. 5; Meist. T. 8, F. 6.
- — var. *danica Kg.* Schm. Atl. T. 303, F. 6; V. H. T. 38, F. 14; Meist. T. 6, F. 19.
- — var. *oxyrhynchus Kg.* u. *forma notata Kg.* V. H. T. 39, F. 16; Meist. T. 8, F. 8.

Typus, Var. u. Formen in Wh., Brn. u. Bächen, oft s. z. u. dom. Seltener ist var. *amphirhynchus*. Alle wurden mit u. ohne freies Mittelfeld beobachtet, gelegentlich sogar Individuen, deren eine Schale durchgehende, deren andere aber unterbrochene Streifung trug (v. Fig. nostr. 7). So unrichtig es ist, auf Grund eines so unzulänglichen Merkmals Arten abzutrennen oder gar neu aufzustellen, so scheint doch dieser Eigenschaft nicht aller und jeder Unterscheidungswert abzugehen. So ist z. B. f. *vitrea*, die sich v. Typus nur durch die ununterbrochene Streifung unterscheidet, von diesem meist auch örtlich getrennt, und hier wie beim Typus zeigen am gleichen Standort nur wenige Schalen ein von der Mehrzahl der Individuen abweichendes Verhalten.

- *biceps Kg.* (*S. longissima W. Sm.*, incl. *S. sphaerophora Meister*; *S. ulna* var. *biceps Kg.*) Schm. Atl. T. 303, F. 10—15; V. H. T. 38, F. 3; Meist. T. 7, F. 5 u. T. 8, F. 1. In Wh., nicht oft, gelegentlich dom.
- *acus Kg.* Schm. Atl. T. 303, F. 7; Meist. T. 6, F. 6. Größere Wh., nicht oft.
- *delicatissima W. Sm.* V. H. T. 39, F. 6—8; Meist. T. 9, F. 3. In wenigen Wh. u. Tehr., gelegentlich dom.
- — var. *angustissima Grun.* (*S. Schröteri Meister*, *S. delicatissima Schröter*, *S. acus* var. *angustissima Grun.*) S. bem. Art.

Synedra radians *Kg.* V. H. T. 39, F. 11; Meist. T. 6, F. 21. Wh. an Cladophora u. phanerogamischen Wasserpflanzen.

- *capitata* *Ehrb.* Meist. T. 7, F. 7. Diese für das Lochseegebiet so charakteristische Art ist hier selten. Wh. E Wald, sp.

Ceratoneis arcus (*Ehrb.*) *Kg.* var. *amphioxys* (*Rabh.*). Meist. T. 11, F. 18. Nur die var., im Bruderbach sp.

Eunotia arcus *Ehrb.* In Wh. u. an feuchten Felsen öft., aber meist sp. Im Lochseegebiet ist sie eine häufig dom. Charakterform. Dass die Art nicht nur in kalkreichen Gewässern vorkommt, zeigt *Steinecke* (106a, p. 43), während unsere Vorkommnisse zeigen, dass fliessendes Wasser ebenfalls nicht Lebensbedingung ist für diese Alge (*Steinecke* l. c.).

- *lunarlis* (*Ehrb.*) *Grun.* Meist. T. 9, F. 16. In Tfst. stets, in Wh. u. Tchr. öft.

Neben dem Typus selten f. *subarcuata* (*Näg.*). In Tfst. sind neben normalen Schalen recht häufig solche mit mehr oder weniger symmetrischen oder auch ganz unregelmässigen Einbuchtungen der Bauchseite, die vielfach als var. *excisa* erwähnt werden (Meist. T. 9, F. 18). M. E. sind diese Formen teratologisch.

Die genannten Standorte der Art bestätigen für unser Gebiet die Angabe *Steineckes* (106a, p. 43), dass sie auf Teiche u. Tfm. beschränkt sei.

- *pectinalis* (*Dillw.*) *Rabh.* f. *minus* (*Kg.*) *Rabh.*
- *exigua* (*Bréb.*) *Rabh.* Beide s. unter bem. Arten.

Achnanthoideae.

Achnanthes (*Microneis*) *minutissima* (*Kg.*) V. H. T. 27, F. 35—37; Meist. T. 12, F. 19, 20.

Gemeinste Diatomee des Gebietes, fast in allen Proben. Diese Anspruchslosigkeit in Bezug auf die äussern Bedingungen zeigt sich auch in der Leichtigkeit, mit der sie sich kultivieren lässt. Auf Agar-Agar-Platten entwickelte sie sich regelmässig aus den verschiedensten Proben und mit den verschiedensten Nährsalzen, weniger häufig waren Kolonien von Nitzschien aus der palea-Gruppe.

- — var. *cryptocephala* *Grun.* V. H. T. 27, F. 41—44. Weniger gemein, unter der Art.
- *microcephala* *Kg.* V. H. T. 27, F. 20—23; Meist. T. 12, F. 26. In Tfst. meist.
- (*Achnanthidium*) *lanceolatum* *Bréb.* V. H. T. 27, F. 8—13; Meist. T. 13, F. 12. Wh. und Bäche öft.

Cocconeis Pediculus *Ehrb.* Meist. T. 12, F. 11, 12. In Wh. meist, in Bächen stets, vorwiegend als Epiphyt auf Cladophora.

— *placentula* *Ehrb.* Meist. T. 12, F. 4, 5. Sehr verbr. aber nie z. Eucocconeis *flexella* (*Kg.*) *Cl.* Meist. T. 12, F. 14, 15. In Brn., Bächen u. Gr. öft., aber meist sp.

Rhoicosphenia curvata *Kg.* S. bemerk. Arten.

Naviculoidae.

- Gyrosigma attenuatum* *Kg.* V. H. T. 21, F. 11; Meist. T. 17, F. 13.
- *acuminatum* *Kg.* V. H. T. 21, F. 12. Beide Arten sind schlamm-liebend, öft. auf d. Grunde v. Wh., Bächen u. Str. gr., oft z.
 - *Kützingii* *Grun.*
 - *scalproides* (*Rabh.*) *Cl.* Ueber beide s. bem. Arten.
- Diploneis elliptica* (*Kg.*) *Cl.* Meist. T. 14, F. 6. Wh. öft., nie z.
- *ovalis* (*Hilse*) *Cl.* Meist. T. 14, F. 8 (als var. *Hilseana* *Meister*). Wh. u. Gr., nicht oft.
 - var. *oblongella* (*Näg.*) *Cl.* V. H. T. 10, F. 12; Meist. T. 14, F. 10. In Torfgr. nicht selten.
 - *silicula* (*Ehrb.*) *Cl.* Meist. T. 16, F. 9, 10, 12. Gemeine Schlamm-diat., Str. gr., Wh. Formen mit glattem Querband, der var. *ventri-cosa* Cl. (Meist. T. 17, F. 4; Kurz Lochseen T. 3, F. 1) entsprechend, sind seltener.
 - *fasciata* *Lagerstedt.* Meist. T. 17, F. 6. Tfgr. Phw., sp.
- Neidium*. Die Arten dieser Gattung sind formenreich u. haben daher vielfach Gelegenheit zur Benennung von var. gegeben. Früher schon hat *Van Heurck* die vielen Arten zusammengezogen, neuerdings *Hustedt*. Alle Arten sind Schlammalgen, die im Gebiet besonders die Str. gr. bevölkern, weniger oft den Teichschlamm.
- *affine* (*Ehrb.*) *Cl.* V. H. T. 13, F. 4. Gr., besonders im Flchm.
 - var. *amphirhynchus* (*Ehrb.*) V. H. T. 13, F. 5. Gr. u. Wh., öfter als der Typus.
 - *productum* (*W. Sm.*) *Cl.* V. H. T. 13, F. 3; Meist. T. 14, F. 19. Wh. u. Gr., besond. im Flchm.
 - *iridis* *Cl.* Meist. T. 15, F. 2. Goldach. In einem Stauwh. bei Bülachen, Walzenhausen, eine Form, die nach Umriss und Grösse (160 µ) einen Uebergang zur folgenden var. darstellt.
 - — var. *maxima* (*Cl.*) *Mayer.* May. Regensb. p. 114, F. 6; Meist. T. 15, F. 5, als N. *maximum* *Meister.* Tchr. S. Weissegg, bis 187 µ.
 - *dubium* (*Ehrb.*) *Pfitzer.* Meist. T. 15, F. 7. In Gr., nicht oft u. sp.
- Pinnularia*. Diese formenreiche Gattung ist im Gebiet besond. in den Tfm. u. Tchr. zu Hause. In der Systematik der Gattung herrscht Ver-wirrung, leider steht die von *Hustedt* in Aussicht gestellte Be-arbeitung noch aus.
- *interrupta* *W. Sm.* f. *stauroneiformis* *Cl.* Meist. T. 28, F. 9. Tfm. öft., Wh. selten.
 - — f. *biceps* *Cl.* V. H. T. 6, F. 14; Meist. T. 28, F. 8. Tfm. öft., Wh. bei Obergatter Wolfhalden.
 - *mesolepta* *Ehrb.* f. *stauroneiformis* *Grun.* V. H. T. 6, F. 15; Meist. T. 28, F. 5. Tchr. Grub.
 - *subcapitata* *Greg.* V. H. T. 6, F. 22; Meist. T. 28, F. 10.
 - — var. *Hilseana* *Janisch.* V. H. Suppl. T. A, F. 11; Meist. T. 28, F. 11.
 - — var. *paucistriata* *Grun.* May. Regensb. T. 3, F. 28. Typus u. var. in Hchm. konst., Uebergänge zwischen ihnen sind häufig.
 - *microstauron* (*Ehrb.*) Meist. T. 28, F. 1. In Tfgr. meist, in Wh. nicht oft.

Pinnularia Brébissonii (*Kg.*) var. *notata* (*Hérib.*) *Cl.* V. H. T. 5, F. 7. S. sp.
in einem Str. gr. beim „Sand“.

- legumen (*Ehrb.*). S. bem. Arten.
- borealis (*Ehrb.*) In einem kalten Brn. S Kürstein. Die kleinen Schalen (35 µ) erinnern im Umriss an *P. lata* (V. H. T. 6, F. 1). Die Vermutung *Grunow* (zit. nach *Mayer*, Regensb., p. 197), die Art fehle im Kalkgebiet, scheint i. allg. zuzutreffen. Im Lochseegebiet fand ich eine einzige Schale.
- stauroptera *Grun.* (Typus = var. *Clevei Meister*). Meist. T. 28, F. 7 (als *P. tabellaria* var. *Wolfensbergeri Meister*); May. Regensb. T. 7, F. 3. Tfm. Gonten z., Rietli sp.
- hemiptera (*Kg.*) *Rabh.* Schm. Atl. T. 43, Fr. 28. Sp. in einem Wh. bei Heiden.
- major (*Kg.*) *Rabh.* V. H. T. 5, F. 3. Tchr. Brändli, oft z.
- — var. linearis *Cl.* May. Regensb. T. 29, F. 3.
- — var. leptogongyla (*Ehrb.*) May. Regensb. T. 7, F. 16. Beide var. in Tehr., die letztere auch in Flchm. gr.
- gentilis *Donk.* forma. S. bem. Arten.
- viridis (*Nitzsch.*) *Ehrb.* V. H. T. 5, F. 5. Gr. u. Tchr. öft.
- — var. fallax *Cl.* Meist. T. 24, F. 2; May. Regensb. T. 9, F. 5. Tfst., öft.

Navicula cuspidata *Kg.* Meist. T. 20, F. 10 (als var. major *Meister*). Wh. u. Str. gr., stellenweise z.

- — var. ambigua (*Ehrb.*). Meist. T. 20, F. 13 (als *N. ambigua Ehrb.*). Seltener als der Typus, mit Uebergängen zu demselben. Die geringfügigen Unterschiede rechtfertigen m.E. eine Abtrennung als Art nicht.
- atomus *Näg.* V. H. T. 14, F. 24; Meist. T. 19, F. 9. Stille Buchten d. Goldach, sp.
- pupula *Kg.* V. H. T. 13, F. 16.
- — var. rectangularis *Greg.* V. H. T. 13, F. 15. Beide in Wh. u. Bächen, die var. besond. in Tfm., oft z.
- binodis *Ehrb.* V. H. Suppl. T. B, F. 33; Schm. Atl. T. 297, F. 93, 94.
- subtilissima *Cl.* S. bemerk. Arten.
- microcephala *Grun.* Meist. T. 19, F. 11. Wh. nicht oft.
- cryptocephala *Kg.* Meist. T. 21, F. 3. Wie die vorige.
- rhynchocephala *Kg.* Meist. T. 21, F. 9. Bäche meist, Wh. u. Gr. öft. oft z.
- viridula *Kg.* (incl. var. *silesiaca Bleisch*). V. H. T. 7, F. 25; Meist. T. 21, F. 10. Goldach u. Säglibach meist u. oft z., Wh. öft.
- cineta *Ehrb.* Meist. T. 21, F. 6. Bäche, öft.
- — var. *Heufleri Grün.* Meist. T. 21, F. 7; V. H. T. 7, F. 12. Säglibach.
- radiosa *Kg.* Meist. T. 21, F. 13. Gemeine Art fast aller Standorte, in Bächen oft dom.
- — var. acuta (*W. Sm.*) *Grun.* Meist. T. 21, F. 12; V. H. T. 7, F. 19. Wh., seltener als die Art.
- — var. tenella (*Breb.*) Meist. T. 21, F. 14. Selten in Tchr.
- oblonga *Kg.* Meist. T. 22, F. 2. Nur 2 Standorte beobachtet (Wh.

Weite bei Speicher u. Wh. „am Bach“). Am Lochsee u. anderswo ist die Art gemein.

- Navicula gracilis* *Ehrb.* Meist. T. 21, F. 1, 2. Bäche meist u. oft. z.
— *hungarica* *Grun.* var. *capitata* (*Ehrb.*) *Cl.* (= *N. humilis* *Donk.*). Schm. Atl. T. 272, F. 41—43; V. H. T. 11, F. 23. Unterbachwh. VIII. 19 u. VIII. 20. z., mit *Nitzschia flexa* zusammen, Wh. Bissau b. Heiden IV. 21 w. z.

- Stauroneis phoenicenteron* (*Nitzsch*) *Ehrb.* Meist. T. 19, F. 1. Wh. u. Flchm. gr. nicht oft.

- *anceps* *Ehrb.* May. Regensb. T. 3, F. 2.
— — var. *amphicephala* *Kg.* V. H. T. 4, F. 4 u. 5, als St. *anceps*; Meist. T. 19, F. 3.
— — *gracilis* (*Ehrb.*) *Cl.* May. Regensb. T. 3, F. 6. Art u. Abarten in Wh., Str. gr. u. Tfm. verbr., var. *gracilis* besond. in Tfgr.
— *Smithii* *Grun.* Meist. T. 19, F. 7. Gr. u. Wh. ziemlich verbr., immer s. sp. (5 Standorte beobachtet).

Anomoeoneis sphaerophora *Kg.* Meist. T. 17, F. 7. Wh., Flchm. gr., nicht oft.

Amphipleura pellucida *Kg.* Meist. T. 18, F. 8. Wh. u. Tehr. meist, stellenweise z.

Frustulia vulgaris *Thw.* V. H. T. 17, F. 6; Meist. T. 18, F. 4. In Brn., Bächen u. Gr. sehr verbr., meist w. z. Die Tfm. meidet diese Art.

- *saxonica* *Rabh.* (Fr. *rhomboides* *Ehrb.* var. *saxonica* *Rabh.*, Van Heurckia *crassinervia* *Breb.*, Fr. *torfacea* *A. Br.*). V. H. T. 17, F. 4; Meist. T. 18, F. 5, 6. Wie *Navicula subtilissima* in allen Tfm. des Geb. ges. treu, konst. u. oft z. Von Fr. *vulgaris* ist sie auch durch das Vorkommen scharf getrennt. *Hustedt* (Bac. Sud. S. 102) trennt, im Gegensatz zu *Cleve*, *saxonica* als selbständige Art ab, was auch durch das ausschliessliche Vorkommen im Gebiet u. an den Locheen (61, als Fr. *rhomboides*) nicht unberechtigt erscheint. In den Umrissen variiert die Art stark, häufig sind geschnäbelte Schalen, seltener solche, die der var. *viridula* *Breb.* entsprechen (V. H. T. 17, F. 3; Meist. T. 18, F. 7, als Fr. *torfacea* *A. Br.*). Alle Formen dieser Art zeichnen sich durch sehr feine Streifung aus (um 30 u. mehr in 10 µ). Die etwas größer gestreifte Fr. *rhomboides* ist von *Meister* für unsere Urgebirgsseen nachgewiesen worden, vermutlich ist auch diese Art kalkfeindlich.

Gomphonema parvulum *Kg.* V. H. T. 25, F. 9; Meist. T. 29, F. 11.

- *angustatum* *Kg.* Meist. T. 28, F. 19. Wh., Bäche u. Tfm. verbr.
— *intricatum* *Kg.* Meist. T. 29, F. 1. Einziger Fundort Tränkbrn. Blatte.
— *acuminatum* *Ehrb.* Meist. T. 29, F. 7. In Wh., nicht oft.
— — var. *coronata* *Ehrb.* Meist. T. 29, F. 6. Wh. öfter.
— *constrictum* *Ehrb.* V. H. T. 23, F. 6. In Wh. meist, Bäche oft. Gemeinste Art der Gattung.
— — var. *capitata* *Ehrb.* Meist. T. 28, F. 16. Wie vorige Art, weniger oft.
— *gracile* *Ehrb.* var. *dichotomum* *Cl.* V. H. T. 24, F. 19, 20; Meist. T. 29, F. 3. Nur im Hochm., dort öft.
— *montanum* *Schum.* (G. *subclavatum* *Cl.* var. *montanum* *Schum.*).

V. H. T. 23, F. 33—35; Meist. T. 29, F. 10. Wie vorige Art, nicht oft u. sp.

Gomphonema olivaceum *Lyngbye*. Meist. T. 29, F. 14. Bäche, öft.

Cymbella Ag. Diese Gattung gehört nach Arten- u. Individuenzahl zu den bestvertretenen.

- *microcephala* *Grun.* V. H. T. 8, F. 37—39. Wh., nicht oft.
- *Ehrenbergii* *Kg.* Meist. T. 32, F. 1. Schlammalge in Wh., nicht oft, aber s. z.
- *amphicephala* *Näg.* Meist. T. 31, F. 14. Wh., Bäche, Tfm., meist sp.
- *prostrata* *Berk.* Meist. T. 32, F. 12. Die Formen stimmen genau mit den von *Wartmann* in der Mühlegg bei St. Gallen gesammelten überein (Schm. Atl. T. 71, F. 8 u. 9, als *Encyonema maximum* *Wartm.*). Typische Bachalge des Gebietes, im Frühling oft s. z.
- *ventricosa* *Kg.* V. H. T. 3, F. 15, 16, 19; Meist. T. 33, F. 4 (als var. *lunula* *Meister*).
- — f. *minuta* (*Hilse*). Schm. Atl. T. 71, F. 31; V. H. T. 3, F. 17.
- — f. *ovata* *Grun.* Meist. T. 23, F. 3; May. Regensb. T. 11, F. 11.
- — f. *caespitosa* (*Kg.*) Schm. Atl. T. 71, F. 11 u. 12; V. H. T. 3, F. 14. Typus u. f. *minuta* sind neben *Microneis minutissima* die gemeinsten Kieselalgen des Gebietes, sie sind konstante u. oft dom. Glieder der Brn. flora. F. *ovata* u. *caespitosa* weniger oft, mit dem Typus. Var. *lunula* unterscheidet sich kaum vom Typus.
- *alpina* *Grun.* Schm. Atl. T. 71, F. 44, 45; Meist. T. 32, F. 9. Feuchte Felsen u. kalte Brn. (Kürstein), oft z.
- *gracilis* *Rabh.* Schm. Atl. T. 10, F. 36—40; V. H. T. 3, F. 22; Meist. T. 33, F. 5. Tfm., ges. treu, oft z.
- *gastrooides* *Kg.* (= *C. aspera* *Ehrb.*) Meist. T. 30, F. 3. Wh., Tchr., Brn., Flchm. gr. Wenige Standorte, an diesen z.
- *lanceolata* *Ehrb.* Meist. T. 31, F. 1. Bäche, Wh. u. Tfgr. verbr. u. oft z.
- *cymbiformis* (*Ag.*) *Kg.* V. H. T. 2, F. 11; Meist. T. 31, F. 4. Selten, Brn. auf Kellersegg.
- *cistula* *Hempr.* V. H. T. 2, F. 12; Meist. T. 30, F. 2. Wh., nicht oft. In einem Fall (Wh. Obergatter bei Wolfhalden) wurde ein Individuum beobachtet, das nach Umriss u. Struktur der einen Schale gut mit der von *Meister* erwähnten var. *caldostagnensis* *Prud.* (T. 29, F. 20) übereinstimmte, der andern Schale fehlten die isolierten Punkte der Rückenseite (v. Fig. nostr. 13).
- — var. *maculata* *Kg.* Meist. T. 31, F. 3. Wh., nicht selten.
- *helvetica* *Kg.* Meist. T. 30, F. 5. Bäche, Brn., Wh., nicht oft.
- *affinis* *Kg.* Schm. Atl. T. 71, F. 28, 29; V. H. T. 2, F. 19; Meist. T. 31, F. 8. In Bächen konst., Br. nicht oft. Häufig sind Formen mit starker Einbuchtung der Bauchseite, die der in Schm. Atl. T. 71, F. 35 abgebildeten *C. excisa* *Kg.* entsprechen.
- *aqualis* *W. Sm.* V. H. T. 3, F. 1; Schm. Atl. T. 9, F. 44, 45, T. 71, F. 72 (als *C. obtusa*). Flchmgr. Phw.
- *delicatula* *Kg.* Schm. Atl. T. 71, F. 54; V. H. T. 3, F. 6. Bäche u. Brn., nicht selten.

Cymbella sinuata *Greg.* S. bem. Arten.

Amphora ovalis *Kg.* Meist. T. 33, F. 9. Bäche, Wh., Gr., oft.

- — var. *lybica* *Ehrb.* V. H. T. 1, F. 2; Meist. T. 33, F. 11. Wh. u. Bäche, mit der Art.
- — var. *Pediculus* *Kg.* V. H. T. 1, F. 5, 6; Meist. T. 33, F. 12. Wh., öfter als die Art.

Epithemia turgida (*Ehrb.*) *Kg.* Schm. Atl. T. 250, F. 6; Meist. T. 33, F. 17.

- — var. *granulata* (*Ehrb.*) Schm. Atl. T. 250, F. 9—19; V. H. T. 31, F. 5, 6; Meist. T. 34, F. 2. Beide in Wh. meist, auf d. Schlamm oder als Epiphyten auf *Cladophora* u. *Oedogonien*.

- *Argus* *Ehrb.* V. H. T. 31, F. 15. Wh. im Vorderland. nicht oft.
- — var. *alpestris* (*W. Sm.*) *Grun.* (= var. *amphicephala* *Grun.*). V. H. T. 31, F. 19. Die von *Meister* unter diesem Namen abgebildete Form (T. 34, F. 5) weicht v. d. unsrigen ab. In Wh., oft. als die Art.

Denticula *Kg.* Diese Gattung stellt *Hustedt* (49) vorläufig zu den Epithemiae, da eine echte Raphe nachgewiesen ist.

- *frigida* *Kg.* V. H. T. 49, F. 31 u. 37; Meist. T. 5, F. 5, 6. Gemeine Art der Brn., Bäche u. Wh., oft z., selten dom. Die Umrisse variieren nur unbedeutend. Ueber die Abtrennung v. *frigida* als Art s. May. Regenb. pag. 27. *D. tenuis* wurde im Gebiete nicht, am Lochsee nur selten gefunden.

Rhopalodia gibba (*Ehrb.*) *O. Müll.* Meist. T. 35, F. 6. Wh. u. Tchr., feuchte Felsen, nicht oft.

- — var. *ventricosa* (*Ehrb.*) *Grun.* Meist. T. 35, F. 8. Mit der Art.

Nitzschia amphioxys *Ehrb.* Meist. T. 36, F. 1, 2. Feuchte Erde u. Mauern, Gr.

- *angustata* *W. Sm.* f. *acuminata* (*Mayer*). May. Regensb. T. 13, F. 35 (als var. *acuminata*); Meist. T. 36, F. 8 (als var. *curta*). In stillen Buchten der Goldach, nicht oft. Tab. nostr. I, Fig. 16.

- *sinuata* (*W. Sm.*) *Grun.* Meist. T. 36, F. 12. Feuchte Felsen, nicht oft.

- — var. *Tabellaria* (*Grun.*) V. H. T. 60, F. 12, 13; Meist. T. 36, F. 13. Wh. oft., stets sp. Ueber die Stellung zur Art s. *Hustedt* (49) pag. 111.

- *vermicularis* (*Kg.*) *Hantzsch.* Meist. T. 37, F. 9. Wh., Tchr., Gr. sehr verbr. und oft z.

- *linearis* (*Ag.*) *W. Sm.* Meist. T. 38, F. 4.

- — f. *tenuis* *Grun.* L. c. F. 5 als var. Beide oft., besonders in leicht verschmutzten Gr.

- *dissipata* (*Kg.*) *Grun.* V. H. T. 63, F. 1; Meist. T. 37, F. 3. Bäche, oft.

- *palea* (*Kg.*) *W. Sm.* V. H. T. 69, F. 22b.

- — var. *fonticola* *Grun.* V. H. T. 69, F. 15—19; Meist. T. 38, F. 10.

- *Kützingiana* *Hilse.* V. H. T. 69, F. 24—27; Meist. T. 38, F. 11.

- *microcephala* *Grun.* V. H. T. 69, F. 21. Diese 4 Formen der Lanceolata-Gruppe bewohnen verschmutzte Gr., meist s. z. u. oft dom. Die letzten zwei Arten sind weniger gemein als *palea*.

- *amphibia* *Grun.* Meist. T. 38, F. 13. Wh. u. Bäche oft.

- *acicularis* (*Kg.*) *W. Sm.* Meist. T. 38, F. 15. Wh., oft s. z., z. B. Kantonsschulweiher VII. 20.

- *flexa* *Schum.* S. bem. Arten.

Surirelloideae.

Cymatopleura elliptica (*Bréb.*) *W. Sm.* Meist. T. 40, F. 2. Bäche (Goldach).

weniger oft in Wh.

— — f. *ovata* *Grun.* Meist. T. 40, F. 4. Sp. neben der Art. Kleinste Schalen L. 46 μ !

— *solea* (*Bréb.*) *W. Sm.* Schm. Atl. T. 275, F. 5, 6.

— — var. *apiculata* (*W. Sm.*) *Ralfs.* L. c., F. 8—12, T. 276, F. 1; Meist. T. 39, F. 2 (als var. *vulgaris* *Meister*).

— — var. *gracilis* *Grun.* Schm. Atl. T. 275, F. 2; Meist. T. 39, F. 3.

C. solea ist die gemeinste Schlammdiatomee des Gebietes, in Pfützen, Gr., Wh., Bächen. Kleine Formen (bei *Meist.* als var. *pygmaea* *Pant.* T. 38, F. 18) u. kurze, relativ breite Formen (l. c. T. 39, F. 1 als var. *crassa* *Meister*) sind seltener, ebenso var. *gracilis* (Goldach). Var. *apiculata* u. Zwischenformen zum Typus sind ungleich häufiger als dieser letztere. Dies scheint auch für andere Gebiete der Schweiz zuzutreffen und hat Meister veranlasst, in der vorgezogenen Spitze ein charakteristisches Merkmal der Art zu sehen. Diese Formen entsprechen aber nicht dem vom Autor ursprünglich aufgestellten Typus. Vergl. hierüber *Hustedt* in Schm. Atl. T. 275/6 u. Bac. Sud. pag. 120.

Surirella robusta Bréb. var. *splendida* (*Kg.*) V. H. T. 72, F. 4; Meist. T. 44, F. 3 (beiderorts als *S. splendida*). Wenige Fundorte, Wh., in einem Fall s. z. (Wh. Blatte XII. 1910).

— *biseriata* Bréb. var. *bifrons* (*Ehrb.*) *Hust.* Schm. Atl. T. 22, F. 12, T. 23, F. 2, T. 283, F. 4; Meist. T. 43, F. 3 (als *S. bifrons*). Wh., nicht oft.

— *linearis* *W. Sm.* Schm. Atl. T. 23, F. 27. Meist. T. 41, F. 4. Wh., nicht oft.

— *ovalis* Bréb. var. *ovata* (*Kg.*) V. H.

— — var. *minuta* (*W. Sm.*) V. H.

— — var. *angusta* (*Kg.*) V. H.

Diese var. von *S. ovalis* gehören im Geb. zu den verbreitetsten Formen, in jedem Str.gr., an feuchten Felsen, in Bächen u. Wh. finden sie sich, oft s. z. Der großschalige Typus fehlt im Gebiet, er scheint Brackwasser vorzuziehen. Nach dem uns vorliegenden Material könnte daher eine Abtrennung der kleinen Süßwasserformen als *S. ovata* *Kg.* gerechtfertigt erscheinen. Nach einer freundlichen brieflichen Mitteilung von Herrn *Hustedt* sind aber die beiden Formenkreise durch gleitende Uebergänge verbunden, so dass eine Abtrennung besser unterbleibt. In der Einreichung der Formen folge ich der Darstellung von *Mayer* (Bac. Regensb. pag. 332). Weitaus am häufigsten, gewissermassen der Typus der im Gebiet vorkommenden Formen dieses Kreises, ist var. *minuta* f. *intermedia* (May. Regensb. T. 19, F. 25). Diese ändert ab, einerseits nach der typ. Form (l. c. F. 16 u. T. 28, F. 3), häufiger aber nach *pinnata* (l. c. T. 28, F. 4), seltener auch nach *pseudopinnata* (l. c. T. 19, F. 18—20) und var. *angusta* (*Kg.*) (l. c. T. 17, F. 13—15). Die Formen sind meist

vermischt, es ist daher auch hier fraglich, ob ihnen der Charakter von Varietäten zukommt. Eine ähnliche Verbreitung dieser Formen ist mir von anderen Gebieten nicht bekannt geworden. Tab. nostr. I, Fig. 15.

Surirella apiculata W. Sm. (S. *angusta W. Sm.* und S. *apiculata Hust.* im S. *Mayers*). Der hier gewählten Bezeichnung liegt die Auffassung zugrunde, dass es sich bei der *Kützingschen* S. *angusta* um eine heteropole Art handle. Diese ist daher als var. zu S. *ovalis Bréb.* gezogen.

Grössere Formen (*Hust. Bac. Wumme.* T. 3, Fig. 23; *May. Regensb.* T. 17, F. 19, 20 als S. *apiculata Hust.* finden sich sp. in Tfgr. Kleine schlankere Formen (*Schm. Atl.* T. 23, F. 34; *May. Regensb.* T. 19, F. 24 als S. *angusta* var. *apiculata [W. Sm.] Grun.*) sind häufiger und bevorzugen die gleichen Standorte wie die var. von S. *ovalis*. Die Abtrennung der erstgenannten grösseren Formen als S. *apiculata Hust.* (i. S. *Mayers*), erscheint mir noch weniger gerechtfertigt als eine Scheidung v. S. *ovalis* und S. *ovata*. Unsere Formen halten der Grösse nach (L. 40—45, Br. 10—11,5 μ) die Mitte zwischen S. *apiculata Hust.* (46—62 μ) und S. *apiculata W. Sm.* (18—38 μ).

Schalen mit keilförmig zugespitzten, nicht vorgezogenen Enden (*Meist. T. 41, F. 8* als S. *angusta Kg.*, *May. Regensb. T. 19, F. 23* als S. *angusta W. Sm. var. genuina Grun.*) kommen häufig neben den geschnäbelten Formen vor. Tab. nostr. I, Fig. 14.

— *spiralis Kg.* Meist. T. 41, F. 2. Gr. u. Rinnale mit reinem Wasser, öft. *Campylodiscus noricus Ehrb.* V. H. T. 77, F. 4—6. Bäche u. Gr. öft.

Desmidiaceae.

Spirotaenieae.

Spirotaenia condensata Bréb. Tfm. Mendli, Hofgut, Rietli, Gäbris. Meist sp.

— *minuta Thur.* S. bem. Arten.

Mesotaenium Endlicherianum Näg. Tfm., nicht oft.

Cylindrocystis Brébissonii Menegh. Tfm. Gonten, Mendli, Gäbr. oft z. Im Flecken als Gallertklumpen an einer Tf. wand.

— *minutissima Turn.* Brn., Brändli.

Netrium digitus (Ehrb.) Itzigs. u. Rothe. In allen Hochm., oft in Anhäufungen, besonders Hofg. Die Formen entsprechen vorwiegend F. 14, T. 6 in West. Längere Zellen sind in der Mitte oft eingezogen (var. *constrictum West.*). Damit gemischt sind oft auffallend plumpe Formen (bis 98 μ Br. bei 193 μ L.) von *Hustedt* (Desm. Tirol, F. 5) als var. *lata* beschrieben. Da in einer Anhäufung alle Formen mit lückenlosen Uebergängen vorkommen, vermisse ich, dass sie nur als status anzusprechen sind. Tab. nostr. II, Fig. 24.

— *oblongum (de By.) Lütkem.* Hochm. Hold., Möoser, Kell., Rietli. Oft s. z.

— — var. *cylindricum West u. G. S. West.* Kell., Rietli, neben der Art, weniger oft.

Penieae.

Penium Navicula *Bréb.* Tfm. Naj., sp.

- exiguum *West.* Hchm. Mendli, Rietli, Gäbr., Kell., Hold. Oft zieml. z.
- spirostriolatum *Barker.* Hchm. Mendli, Mööser, Hofg. Immer sp.
- polymorphum *Perty.* Tfm. Gonten, Rietli, Kell., Phw., oft z.
- cucurbitinum *Biss.* f. major *West* u. *G. S. West.* Mendli, L. 110, Br. 42 μ , übertrifft daher die *Westschen* Maximalmasse (L. 100, Br. 37 μ).
- crassiusculum *De By.* Mendli, w. z.
- curtum *Bréb.* Str. gr., Seitentümpel der Goldach, w. z.
- minutum (*Ralfs*) *Cleve.* Tfm. Mendli, Kell., Hold., oft. z.

Closterieae.

Roya obtusa (*Bréb.*) *West* u. *G. S. West* var. *montana* *West* u. *G. S. West.*
S. bem. Arten.

Closterium Cynthia *de Not.* Gäbr., nur einmal beobachtet.

- striolatum *Ehrb.* Gonten stellenweise dom., Naj. sp.
- — var. monolithum *Viret.* Die ges. stetete, in keinem unserer Hchm. fehlende, oft dom. u. z. Form dieser Gattung kann, mit etwelcher Erweiterung der Diagnose *Viret's* (112), zu var. monolithum gezählt werden: L. 221—350, Br. 30—35, ausnahmsweise über 40 μ , Streifen 12—20 über die ganze Zellbreite. Unsere Form steht zwischen Cl. striolatum u. intermedium, durch die weitere Streifung und das stets in Einzahl vorhandene grosse bewegliche Korn. Auch *Steinecke* (106 a) verzeichnet für den Zehlaubbruch nur eine einkörnige Form. In Grönland sind *Bachmann* (3 a) ebenfalls die häufigen Zwischenformen v. Cl. intermedium u. striolatum aufgefallen. Hervorgehoben sei, dass unsere var. eine gewisse Konstanz der Form aufweist und nur wenig nach den genannten Arten hin variiert.
- Diana *Ehrb.* Gäbr., sp.
- parvulum *Näg.* In Flehm., meist nicht z., Naj., Phw., Tanne.
- Jenneri *Ralfs.* Gäbr., sp.
- Venus *Kg.* Fahrt., nur einmal beobachtet.
- Leibleinii *Kg.* Tfm., Phw. u. Gonten, Wh. u. Gr., nie z.
- moniliferum (*Bory*) *Ehrb.* Wh. u. Gr., öft.
- Ehrenbergii *Menegh.* Gr., Wh., öft. Brn. trog im Schopfacker als Anhäufung.
- — f. Malinvernianum *de Not.*
Wh., z. B. Erle-Speicher z. An jungen lebenden Zellen sind keine Streifen erkennbar, sobald sich die Schale gelblich verfärbt, lässt sich mit Immersion eine überaus feine Streifung nachweisen, bei leeren alten Schalen ist sie sehr deutlich. Ich sehe hierin eine Bestätigung meiner früher ausgesprochenen Vermutung (61, p. 94), dass diese gestreiften Zellen keiner selbständigen Art zugehören. Als forma sei hier diese Abänderung immerhin noch beibehalten. Sollten Kulturversuche zeigen, dass es sich ausschliesslich um eine Standorts- oder Altersform handelt, so wäre der Name einzuziehen.
- acerosum (*Schrank*) *Ehrb.* Wh. u. Gr. öft., sp. oder w. z.

Closterium acerosum var. *elongatum* *Bréb.* Tfm., Gonten, Tchr. Brettwald, hier bis L. 600 μ u. Br. 54 μ . Zwischenformen zum Typus sind häufig.

- *lunula* (*Müll.*) *Nitzsch.* Str. gr., nicht oft, sp. in *Spirogyra*-Watten.
- — var. *biconvexum* *Schmidle.* Tfm. Zelg, w. z.
- *lanceolatum* *Kg.* Wh., selten, Gstalden S Heiden.
- *peracerosum* *Gay.* var. *elegans* *G. S. West.*

Etwas plumper als *West's* F. 12, T. 19, bei *West* L. 196—258, Br. 14—15 μ , uns. Formen L. 150—220, Br. 15—17 μ , 1 tanzendes Korn. Str. gr. E Wald.

- *cornu* *Ehrb.* Hchm. Kell., Hold., Gäbr., Hofg., Mendli, Rietli, stellenweise. z. Sehr formenreich, meist etwas kleiner als v. *West* Br. Desm. angeg. (*West*: L. 110—165, uns. F. meist 90—115 μ). Zellen häufig gebündelt zu zwei bis vielen, oft unregelmässig verbogen. Mit Ausnahme v. Mendli (VII. 13) wurden alle Vorkommnisse VII. u. VIII. 19 beobachtet. Die Art scheint also im Geb. mehr sporadisch aufzutreten. Ueber 2 v. Typ. abweichende Formen s. bem. Arten.
- *abruptum* *West.* Tfm. Rietli, sp.

Einzelne Zellen überschreiten die *West'schen* Masse etwas: L. 159, Br. 17,5, Enden 8 μ . In der Schweiz bislang, ausser am Lochsee (l. c.), besonders für hohe Lagen nachgewiesen (28, I u. II).

- *siliqua* *West* u. *G. S. West.* S. bem. Arten.
- *pseudospirotaenium* *Lemm.* S. bem. Arten.
- *aciculare* *Tuffen* *West.* Wh. Bendlehn u. Almenweg bei Speicher, ziemlich z. L. 250—380 μ .
- *acutum* (*Lyngb.*) *Bréb.* Tfm. Hofg., Tchr. Brändli und Brettwald E Wald, dort etwas kleiner, 115 μ , *West* gibt 130 μ als untere Grenze an.
- *subulatum* (*Kg.*) *Bréb.* Tfm. Gonten. In Wh. und Tchr. sind Formen, die *idiosporum* und *strigosum* ähneln, nicht selten. Str. gr. E Wald.
- *idiosporum* *West* u. *G. S. West.* Wh. ob Heiden. Etwas grösser als *West's* F. 20, T. 23: L. 240—260 μ , Breite 13—14 μ .
- *lineatum* *Ehrb.* var. *monolithum* nov. var. S. bem. Arten.
- *Kützingii* *Bréb.* Wh. u. Tchr., nicht oft. Wie am Lochsee (l. c. T. 3, F. 14) weichen die Umrisse etwas nach Cl. *rostratum* ab. Grösste Br. 26 μ , bei 435 μ L.
- *rostratum* *Ehrb.* Tfm. Gonten, Naj., sp.
- — f. *brevirostratum* (*West*). Naj., sp. neben der Art.

Cosmarieae.

Pleurotaenium truncatum (*Bréb.*) *Näg.* Tfm. Hofg., Zelg, Tanne, sp.

- *Ehrenbergii* (*Bréb.*) *de By.* Tchr. Brettwald. Viel seltener als die folgende Art, Krönchen schwach entwickelt. Bis 503 μ lang (nach *West* bis 480 μ).
 - *trabecula* (*Ehrb.*) *Näg.* Wh. öft., w. z., oft als f. *granulata* *G. S. West.*
- Tetmemorus Brébissonii* (*Menegh.*) *Ralfs.* Hchm. Gonten, Mendli, Hofg., Kell. Nie z.

Tetmemorus granulatus (*Bréb.*) *Ralfs.* Zelg, Phw., also mehr im östl. Gebiet.

— *laevis* (*Kg.*) *Ralfs.* Hchm. meist, oft z., Hold. VIII. 19 dom.

Euastrum oblongum (*Grev.*) *Ralfs.* Hofg., Gäbr., Phw., Tanne, Naj., meist wenig z.

— *didelta* (*Turp.*) *Ralfs.* Sehr formenreich. Hchm. oft., Gäbr. Formen, die nach Eu. *sinuatum* abändern.

— — var. *affine* (*Ralfs.*). (Eu. *affine* *Ralfs.*) Mendli, Mööser, mit Uebergängen zu *didelta*. Unsere Formen bestätigen die Auffassung v. *Ducellier*, wonach *affine* u. *ampullaceum* in den Formenkreis von *didelta* gehören und nicht selbständige Arten sind.

— — var. *ampullaceum* (*Ralfs.*) Mööser.

— *ansatum* *Ralfs.* In den meisten Tfm., oft z.

— *insigne* *Hass.*, Mendli, Hofg., Kell., meist sp.

— *bidentatum* *Näg.* Mööser, Hofg., Gäbr., Zelg, sp.

— *dubium* *Näg.* Hofg., s. sp.

— *erosum* *Lund.* Hofg., sp.

— *binale* (*Turp.*) *Ehrb.*, Typus. West T. 38, F. 25. Gäbr., Kell., Rietli.

— — f. *secta* *Turp.* Gonten, Gäbr., Mendli, oft z.

— — f. *Gutwinskii* *Schmidle.* Gäbr., sp.

— — f. *hians* *West.* S. bem. Arten.

— *elegans* (*Bréb.*) *Kg.* Hofgut, sp.

Micrasterias truncata (*Corda*) *Bréb.* Gonten, Gäbr., Phw., meist sp., Mööser VIII. 20. dom. u. s. z.

— *papillifera* *Bréb.* Mendli, Zelg, sp.

— *rotata* (*Grev.*) *Ralfs.* Gonten, Rietli, Gäbr., Mööser, Zelg. Verbreitetste Art der Gattung im Geb., oft ziemlich z.

— — var. *angulosa* (*Hantzsch*) *West* u. *G. S. West.* Hofg., Zelg, sp.

Cosmarium pachydermum *Lund.* Tfst. u. Wh. oft., meist w. z.

— *cyclicum* *Lund.* var. *Nordstedtianum* (*Reinsch.*) *West* u. *G. S. West.* Phw., s. sp.

— *subcucumis* *Schmidle.* Tfst. sp., Flecken s. z.

— *tinctum* *Ralfs.* forma. L. 12, Br. 11 µ. Die Frontansicht stimmt mit var. *intermedium* *Nordst.* überein (Sinus innen gerundet, West T. 61, Fig. 19a), die Scheitelansicht mit dem Typus (l. c. Fig. 16b). Gäbris, nur 1 mal beobachtet, s. z.

— *retusiforme* (*Wille*) *Gutw.* Wh., Brenden Gem. Lutzenberg.

— *Pokornyanum* (*Grun.*) *West* u. *G. S. West.* Feuchte Felsen, etwelche Aehnlichkeit mit *C. Meneghinii*, Tchr., sp.

— *subtumidum* *Nordst.* Hofg., etwas abweichende Formen, Tanne.

— *pyramidalum* *Bréb.* Mendli, Hofg., Zelg, w. z.

— *holmiense* *Lund.* Str.gr. und Mauern bei Trogen, sp.

— — var. *integrum* *Lund.* Gutwinski, Fl. Leopol., T. 1, F. 17. Feuchte Felsen Obergatter-Wolfhalden, sp.

— *cymatopleurum* *Nordst.* forma. S. bem. Arten.

— *tetragonum* *Näg.* var. *Lundellii* *Cooke.* Borge (8), T. 1, F. 8; *Ducellier* (28 I), F. 10 u. 11. Tfst. Rietli, Hofg., Phw., sp. Tab. nostr. II, Fig. 27.

- Cosmarium connatum* *Bréb.* Tfm. Hofg., Gäbr., Tanne, w. z.
- *pseudoaretoum* *Nordst.* Hofg., Kell., sp.
 - *anceps* *Lund.* Flchm., Phw., sp.
 - *obliquum* *Nordst.* f. *minutissima* *Ducellier.* Duc. (30), F. 1. Tfm. Rietli, sp. Unsere Formen sind breiter als *Ducellier* angibt: L. 7—8. Br. 6—7 μ , bei *Duc.* 4,₂—5 μ . Tab. nostr. II, Fig. 35.
 - *exiguum* *Arch.* Kell., VIII. 19, z.
 - *sphagnicolum* *West* u. *G. S. West.* Hchm. Gäbr., Kell., sp.
 - *pygmaeum* *Arch.* Sehr veränderlich in der Form, am häufigsten wie *West's* F. 23, T. 71. Hofg., Tanne, meist sp.
 - *sinostegos* *Schaarschm.* var. *obtusius* *Gutw.* S. bem. Art.
 - *impressulum* *Elfv.* Flchm. Tanne, Wh. E Wald, sp. oder w. z.
 - *Meneghinii* *Bréb.* Wh. u. Tchr. oft., Flchm. Tanne, sp.
 - *difficile* *Lütkem.* var. *sublaeve* *Lütkem.* S. bem. Art.
 - *laeve* *Rabh.* Flchm. Tanne, sp. Formen, die dem Typus näher stehen als der var. *septentrionale*.
 - — var. *septentrionale* *Wille.* Brn., Wh., oft., sp.
 - *caelatum* (*Ralfs*) *West.* Fast in allen Hch.- u. Flchm., sp. oder s. sp. Hirschb., Hofg. (dort entspr. F. 3 u. 4, Pl. 1 in *Ducell.* [28 I]). Mööser, Fahrt., Rietli, Phw.
 - *margaritiferum* *Menegh.* West T. 83, F. 6, 7. Hchm. Mendli.
 - *botrytis* *Menegh.* Wh. u. Tchr. oft. u. oft z. Flchm. Tanne.
 - *punctulatum* *Bréb.* Wh. u. Tchr., weniger oft als die var.
 - — var. *subpunctulatum* (*Nordst.*) *Börg.* Verbr. in Wh., Tchr., Str.gr., auf feuchten Felsen, meist sp. Wh. E Wald oft z. eine Form, die *West's* F. 16, 18 u. 19, T. 84 entspricht (forma α).
 - *nasutum* *Nordst.* S. bem. Arten.
 - *suberenatum* *Hantzsch.* Flchm. Tanne, sp.
 - *retusum* *Lund* (nicht *[Perty] Rabh.*). Duc. (28 II) S. 97, F. 71 c. Tfst. Tanne, nicht selten.
 - *tetraophthalmum* *Bréb.* Kleine Wh. u. Tchr., oft ziemlich z., z. B. Brändli.
 - *ochthodes* *Nordst.* Nur ein Standort beob., Rietli.
 - — var. *amoebum* *West.* Oefter als die Art. Gäbr., Zelg; Tchr. Brändli, sp. bis ziemlich z.
 - *amoenum* *Bréb.* Hchm. Mendli, Hofg., sp.
 - *pseudamoenum* *Wille.* Hchm. Mendli, Rietli. M. W. in der Schweiz nur f. das Burgäschimoos (*Mühlethaler*, 75) nachgewiesen.
- Arthrodesmus incus* (*Bréb.*) *Hass.* f. *minor* *West* u. *G. S. West.* West T. 113, F. 16—18. Mendli sp. Tab. nostr. II, Fig. 34.
- — f. *isthmosa* *Heimerl.* Heim. (41) F. 18; Duc. (28 I) F. 55; Kaiser (53 IV) F. 14; Tab. nostr. II, Fig. 32. *Heimerl* unterschied 2 Formen:
 1. F. *typica*, mit spitz gegen den Isthm. zulaufenden Seiten, F. 17; Tab. nostr. II, Fig. 31 a. Aehnlich ist bei *West* der Typus dargestellt in F. 13 u. 15, T. 113.
 2. F. *isthmosa* mit rund eingebuchtetem Isthm., F. 18; Tab. nostr. II, Fig. 31 b u. c. Auch F. 14 bei *West* (als Typus) u. f. *perforata* T. 114.

F. 1, wären noch hieher zu ziehen. *West* stellte ferner die var. *indentatus* auf, mit charakteristischer Einkerbung der Seitenlinien u. spitzlich gerundetem Isthinus, F. 20—23, T. 113. Er bemerkt hiezu: „It is possible, that this variety is identical with *A. Incus f. isthmosa Heim.* (Desm. alp. f. 18), but *Heimerl's* figures do not show the character upon which we have founded this variety.“ *Heimerl's* grössere Zeichnung von F. 18 stimmt genau mit der in unsrern Mooren häufigen und verbreiteten Form überein und ist daher nicht mit *indentatus West* zu identifizieren. Letztere wurde in unserem Geb. nie beobachtet. *F. isthmosa Heim.* besteht also zu Recht. Dieselbe Auffassung vertritt *Kaiser* (l. c.). F. 55 in *Duc.* [28 I] ist eine typische *isthmosa*. Var. *extensus Andersson* (nach *Borge* [8], T. 2, F. 23), mit breitgerund. Isthm. gehört ebenfalls in den Formenkreis von *isthmosa*. Im Geb. fast in allen Hchm., oft z. Kleinste Formen, wie bei *Ducellier* l. c., nur 15 μ lang. Die Stacheln sind, wie auch *Heimerl* angibt, entweder horizontal oder schwach divergierend. Ueberg. zum Typ. sind selten (Fig. nostr. 33). *F. isthmosa* scheint im alpinen u. voralp. Gebiet verbr. zu sein.

Arthrodesmus controversus West u. *G. S. West.* S. bem. Art.

- *octocornis Ehrb.* Mendli, sp.
- *convergens Ehrb.* Zelg, sp.
- Staurastrum Meriani Reinsch.* Phw., s. sp., Gonten, sp.
- *capitulum Bréb.* Rietli (*West* T. 118, F. 10), Fahrt., sp.
- *pileolatum Bréb.* Mendli, Rietli, sp.
- *brevispinum Bréb.* *West* T. 123, F. 3. Wh. am „Bach“ u. E Wald, dort X. 10 z., Tchr. Brettwald.
- *orbiculare Ralfs.* Hchm. u. Flchm. Mendli, Tanne, Zelg, oft z.
- var. *depressum Roy* u. *Biss.* Hold., mit Uebergängen zur Art, VIII. 19, z.
- *dilatum Ehrb.* Gonten, Tanne, sp.
- var. *hibernicum West* u. *G. S. West.* Hofg., Gonten, sp.
- *striolatum (Näg.) Arch.* Tfm. Naj., oft Uebergänge zu *St. alternans Bréb.*, sp.
- *punctulatum Bréb.* Tfm. Gonten, Rietli, Mendli, Naj. In Wh. öft., gelegentlich z.
- var. *striatum West* u. *G. S. West.* *West* T. 128, F. 5. Tfm. Tanne, sp.
- var. *subproductum West* u. *G. S. West.* *West* T. 127, F. 15. Tfm. Tanne, sp. Diese Form ist m. W. f. d. Schweiz neu. L. 29, Br. 30, Isthm. 14 μ .
- *muricatiforme Schmidle.* Tfm. Gonten, Zelg, hier VIII. 19 dom. u. z.
- *dejectum Bréb.* Ralfs T. 20, F. 5. Tfm. Mendli, Gäbr., sp.
- *cristatum (Näg.) Arch.* Näg. T. 8, F. C.; *Duc.* (28 II) F. 134; *Kaiser* (54) F. 28. Nur einmal beob., Tfm. Tanne. Beste Uebereinstimm. mit der zit. F. 28 bei *Kaiser*. L. u. Br. 38—40 μ . Tab. nostr. II, Fig. 37.
- *connatum O'Mearii, Simonyi, inconspicuum u. brachiatum*, s. bem. Arten.
- *teliferum Ralfs.* Ralfs T. 22, F. 4a u. T. 34, F. 14 (nur die Schalen). Hchm. Hofg., Rietli, Mendli, Mööser, meist sp. Formenreich, Scheitel-

ansicht meist mit geraden Seiten, wie bei var. *horridum* *Lütkem.* (Desm. Millst. F. 58) aber mit kürzeren Stacheln. Ohne Stacheln L. 37, Br. 28 μ , mit Stach. L. 45, Br. 37 μ . Hiemit sind die Angaben von *Lütkem.* (69a Attersee) um ein geringes überschritten. Tab. nostr. II, Fig. 40.

Staurastrum polymorphum Bréb. Ralfs, T. 22, F. 9—11. Tfm., Tchr. u. Wh, oft z. Eine wirklich polymorphe Art, nach Zahl, Dicke u. L. der Fortsätze sehr veränderlich. St. crenulatum *Näg.* (Einzell. Algen) gehört m. E. auch zu dieser Art, *Nägelis* Abbild. gestatten übrigens keinen sichern Schluss, *Schmidle* (96) vermutet dies ebenfalls.

- *controversum Bréb.* Ralfs T. 23, F. 3a-f; Schmidle l. c. T. 17, F. 1, 2; *Lütkem.* (69b) Textfig. A-E. Mendli, Hold., oft ziempl. z. u. in oft wunderlichen Formen, z. B. Tab. nostr. II, Fig. 41.
- *spongiosum Bréb.* Ralfs T. 23, F. 4a-c. Mendli, Mööser, Zelg, Phw., sp.
- *furcatum (Ehrb.) Bréb.* Delponte T. 11, F. 23 als St. *candidum Delp.* Mendli, Mööser, Hofg., Rietli, Tanne, stets s. sp.
- spec. div. Vgl. hierüber p. 115.

Hyalotheca dissiliens (Smith) Bréb. Ralfs T. 1, F. 1a-f. Hchm. u. Flchm. Gonten, Mööser, Mendli, Zelg, Tanne, oft z.

Desmidium Swartzii Ag. Ralfs T. 4. Mendli, z., Gonten, Tanne, sp.

Gymnozyga moniliforme (Kg.) Nordst. Ralfs T. 3 (als *Didymoprium Borreri Ralfs*). Gonten, Mendli (VII. 13, z. u. mit Zygosporen), Hofg. (VIII. 19, mit Zygosp.), Gäbr., Hold.

Zygnemales.

Spirogyra catenaeformis (Hass.) Kg. Borge (6) F. 18. Tchr. Brändli, kop. VII. 14, Tchr. Grub bei Trogen, kop. VIII. 19, s. z.

- *Weberi Kg.* Borge l. c. F. 6. Tchr. Brettwald E Wald, kop. VII. 14. u. Grub, kop. VIII. 19.
- *lutetiana Petit.* Borge l. c. F. 30. Tchr. Brettwald, kop. VII. 14.
- *varians (Hass.) Kg.* Borge l. c. F. 21. Wh. u. Str. gr. Kop. Wh. Röhrersbühl bei Speicher VII. 19, Str. gr. E Wald, kop. VII. 13.
- *nitida (Dillw.) Link.* (Sp. *princeps* / *Vauch.* Cl.). Borge l. c. F. 37. Tchr. Grub bei Trogen, kop. VIII. 19.
- *jugalis (Dillw.) Kg.* Borge l. c. F. 39. Wh. E Wald, kop. VII. 13. Zygosporen etwas kleiner: L. 110, Br. 70 μ .
- *stictica (Kg.) Wille* (*Sirogonium sticticum Kg.*). Borge l. c. F. 47. Str. gr. Gfeld, kop. IV. 11. Sporen breitoval, L. 92 μ , Br. 78 μ .

Mit Ausnahme von Sp. *lutetiana* sind alle diese Arten schon in *Wildeman's Katalog* (118) f. d. Schweiz erwähnt.

Mougeotia parvula Hass. Borge l. c. F. 64; *Migula* T. 29, F. 7, 8. Tfst. Zelg, kop. VIII. 19, wahrscheinlich oft. in Tfm.

Nicht fruchtende Arten der Gattungen *Zygnema*, *Spirogyra* und *Mougeotia*, besonders der zwei letztgenannten, gehören zu den häufigsten und auffälligsten Algen des Geb., in Wasseransammlungen jeglicher Art.

Chlorophyceae.

Isokontae.

Haematococcus pluvialis *Flotow.* (*Sphaerella lacustris* *Wittr.*) Selten, in einer Nische in Sandstein, untere Bruderbachbrücke bei Trogen. *Wartmann* (zit. nach 118) erwähnt die Art vom Säntis und aus der Umgebung von St. Gallen.

Gonium pectorale *Müller.* *Chodat, Algues vertes* (17) F. 56 und 74; *Mig.* (73) T. 35, F. 6, 7. Tfst. Flecken, VIII. 20, s. z.

Pandorina morum *Bory.* *Chod.* F. 50; *Mig.* T. 35, Fig. 5. Tfm. Hofg., Wh. Blatte, ziemlich z.

Eudorina elegans *Ehrb.* *Chod.* F. 71; *Mig.* T. 34, F. 2.

Tetraspora gelatinosa *Desv.* Wh. Röhrersbühl, VIII. 19, s. z., grosse Gallertmassen.

- *lubrica* *Ag.* *Mig.* T. 32, Fig. 14, 15. Kleine Gallerten, Rotbach.
- *mucosa* (*Kg.*) (= *Palmella mucosa* *Kg.*) *Mig.* T. 35 C, F. 12. Brn. Schopfacker, besonders auf *Cladophora* u. auf der Aussenseite des Brn., gelbgrüne, formlose Lager bildend, I—XII. Nach *Chodat* (l. c. S. 110) nur eine Jugendform einer *Tetraspora*. Da Näheres hierüber m. W. nicht bekannt ist, behalte ich den Namen bei, ohne hiemit zur Systematik Stellung zu nehmen.

Botryococcus Braunii *Kg.* *Mig.* T. 35 B, F. 2, 3. Flchm. Zelg, Wh. Wald, Tchr. Brettwald, sp.

Apiocystis Brauniana *Näg.* *Näg.* T. 2, F. A 1. Wh. auf Wannen S Wald, in grosser Zahl auf *Cladophora fracta*. Grösste Blasen 650 μ lang und 370 μ breit. Die Zellen sind 7—10 μ dick, also etwas grösser als *Chodat* angibt (6—8 μ).

Palmadactylon subramosum *Näg.* *Näg.* T. 2, F. B 3. Tfm. Mendli, Rietli, Gäbr., auch in Formen, die mit *Nägelis P. simplex* übereinstimmen (l. c. F. B 2). Diese ist wohl kaum eine selbständige Art.

Oocystis novae semljae *Wille.* *Mig.* T. 35 F, F. 6. Mendli, VII. 19, sp.

- *solitaria* *Wittr.* *Chod.* F. 105. Wh. oft., Wh. E Wald, oft ziemlich z.

Eremosphaera viridis de By. *Chod.* F. 81. Tfst. meist, oft z.

Tetraedron (*Polyedrium*) *trigonum* *Näg.* var. *papilliferum* (*Schröd.*) *Lemm.* *Näg.* T. 4, F. B 1; *Mig.* T. 35 H, F. 3. Wh. in Speicher.

Rhaphidium fasciculatum *Kg.* Tfm. u. Wh. oft z., selten dom. Meist als f. *fasciculata* (*Chod.* F. 114 a) u. f. *spirale* (l. c. F. 115), seltener als f. *aciculare* (*A. Br.*) *Chod.* F. 114 b u. c., z. B. Tfm. Gonten.

- *Braunii* *Näg.* *Mig.* T. 35 J, F. 9. Wh., nicht so oft wie die vorige Art.
- *convolutum* *Rabh.* f. *minutum* *Näg.* Nicht oft, Wh. Nase E Wald, IV. 14, z.

Schizochlamys gelatinosa *A. Br.* *Chod.* F. 101. Tchr. S Weissegg, VII. 20, z., grosse Gallertmassen bildend.

Scenedesmus quadricauda (*Turp.*) *Bréb.* *Chod.* F. 133/4. Wh. nicht oft, nur die typische Form beobachtet.

- *bijugatus* (*Turp.*) *Kg.* (incl. *Sc. obtusus*). *Chod.* F. 87; *Mig.* T. 32, F. 17, T. 35 K, F. 10. Sehr verbreitet an Standorten aller Art, oft z.

- Nephrocytium Agardhianum Näg.* Näg. T. 3, F. C; Chod. F. 113. Tchr. Brändli, Wh. E Wald, I—XII, oft z.
- Coelastrum proboscideum Bohlin.* Chod. F. 157. Tfm., Tchr. u. Wh., nicht oft u. sp.
- Chlorella* sp. An den verschiedensten Standorten. Nur in Reinkulturen mit Sicherheit zu bestimmen.
- Pleurococcus Nägelii Chod.* (*Protococcus viridis Ag.* nach *Wille* [119]. S. hierüber p. 114 hievor.) Chod. (18) Pl. 1, F. A. Auf Bäumen und Steinen verbr. u. z.
- Stichococcus bacillaris Näg.* (Als Sammelart.) Chod. (18) Pl. 13, F. D c, Pl. 19, F. B. Auf feuchter Erde, Kuhmist, an Moosen und Steinen. oft. u. z.
- Pediastrum Boryanum (Turp.) Men.* Ralfs T. 31, F. 9; Chod. F. 153. Flchm., Tchr. u. Wh., oft z.
- *duplex Meyen.* Chod. F. 151/2. Nicht oft, Wh. Almenweg W Speicher.
 - *tetras (Ehrb.) Ralfs.* Ralfs T. 31, F. 1; Chod. F. 150. Flchm. (Tanne) und Tchr. (S Weissegg), nicht oft u. sp., meist vierzellig.
- Ulothrix zonata Kg.* Chod. F. 183. Bäche konst., Brn. oft., Wh. nicht oft, sp. bis z.
- *flaccidum (Kg.) A. Br.* An Bäumen und Steinen, oft.
- Hormospora mutabilis Näg.* Chod. F. 188; Näg. T. 3, F. B. Tfm. nicht oft, Mendli, Hofg.
- Schizogonium murale Kg.* An Mauern, nicht oft.
- Microthamnion strictissimum Rabh.* Mig. T. 39, F. 7, T. 39 B, F. 5. Tfm., nicht oft u. sp., Hofg., Gäbr.
- Stigeoclonium* spec. Brn. oft, seltener im Flchm.
- Kulturversuche in verschiedenen Nährlösungen zeigten in auf-fallender Weise, dass die zur Unterscheidung der Arten benutzten Merkmale: relative u. absolute Zellänge u. Dicke, Verzweigung u. Haarbildung in hohem Masse von den äusseren Bedingungen abhängig sind.
- Chaetophora elegans (Roth) Agardh* (incl. *Ch. pisiformis*). Chod. F. 224; Heering (43), p. 94, F. 137/8. Wh. nicht oft, Tfm., Gäbr., Tanne.
- Die *Chaetophora*-Arten sind hier nach *Heering* (43) abgegrenzt.
- *tuberculosa (Roth) Agardh.* Heering l. c. F. 141/2. Tfgr. Flecken, z.
 - *cornu damae (Roth) Agardh.* (*Ch. incrassata [Huds.] Hazen*). Wh. u. Tfst., verbr. u. oft z.
- Draparnaldia plumosa (Vauch.) Ag.* Heering (43) F. 133. Tfm. Gonten, Rietli, nicht oft u. sp.
- Aphanochaete repens A. Br.* Chod. F. 240, 243; Heering l. c. F. 179—182. Wh. u. Tchr. oft., auf *Cladophora* u. *Oedogonium*.
- Coleochaete scutata Bréb.* Mig. T. 39 F, F. 3. Selten, Tchr. Brändli, VIII. 11.
- Trentepohlia aurea (L.) Mart.* Chod. F. 253—6. Auf Steinen, Baumstrünken, überall und oft s. z.
- *umbrina (Kg.) Born.* Chod. F. 252. An Bäumen, weniger oft als die vorige Art.

Cladophora glomerata (Kg.) Brand. In Bächen konst. u. oft dom., Wh. meist.

Vaucheria spec. In verschmutzten Gräben, an der Aussenseite von Holzbrn., öft.

Stephanokontae und Heterokontae.

Oedogonium u. *Bulbochaete* spec. Beide Gattungen sind sehr verbr., besond. in Tchr. u. Wh. Keine fertilen Zustände beobachtet.

Ophiocytium parvulum (Perty) A. Br. Mig. T. 35 x, F. 8. Tfst. u. Tchr. öft., sp.

— *cochleare A. Br.* Mig. T. 35 x, F. 5. Tfm. Tanne, Gäbr., s. sp.

— *majus Näg.* Mig. T. 35 x, F. 4. Tfm. Gonten.

Sciadium gracilipes A. Br. Kurz, Lochseen T. 3, F. 17. Tfm. Gonten, sp.

Confervia bombycina (Ag.) Lagerh. Neben *Mougeotia* die gemeinste Fadenalge der Tfm., oft dom. In Wh. u. Tchr. nicht oft.

Charales.

Chara contraria A. Br.

— *foetida A. Br.*

— *fragilis Desvaux.*

Die genannten Arten sind gemein in Tchr. u. seichten Wh.

Rhodophyceae.

Batrachospermum moniliforme Roth. Bäche, besonders an schattigen Stellen (Bruderbach, Goldach, Moorbach im Naj.), oft z., Brn., I.—XII.

Pseudochantransia chalybaea (Lyngb.) Brand. Mühlebach bei Klus, Wolfshalden, XII. 12, XII. 20, Bächlein N St. Anton VII. 14. *Brand* (11) hat diese Jugendstadien von *Batrachospermum* und *Lemanea* als *Pseudochantransia* zusammengefasst. Um eine eigentliche Gattung kann es sich also nicht handeln, diese Gruppierung ist aber praktisch. Die violette Farbe und geringe Grösse des Thallus (kaum über 1 mm) weisen unsere Formen hieher. Die von *Wartmann* aus der Gegend von St. Gallen erwähnte *Chantransia pygmaea Kg.* (*Wideman* 118) gehört möglicherweise auch hierzu.

V. Zusammenfassung und bemerkenswerte Arten.

Die Algengesellschaften des Gebietes sind nach topographischen Gesichtspunkten, nach gleichartigen Lokalitäten (Standorten i. w. S.) besprochen. Es sind dies: Bäche, Brunnen, Stauweiher, Feuerweiher, Tüchelrosen, Flach- und Hochmoore, Standorte mit zeitlich beschränkter Entwicklungsmöglichkeit und Standorte für die Luftalgen. Abgesehen von den Beständen der Hochmoore und der „Rosen“ ist die Artenliste nicht sehr reichhaltig. Hiefür sind besonders drei Gründe verantwortlich zu machen: 1. die topographische Beschaffenheit des Gebietes (geringe Möglichkeit gröserer Wasseransammlungen), 2. der Molasseuntergrund (fast ausschliesslich kalkhaltiges Wasser), 3. die anthropogenen Einflüsse. Diese

letzteren wirken aber z. T. auch in entgegengesetztem Sinne, die reichste Florula weisen künstliche Gebilde auf (Wh., Tchr., Tfst.).

Die Bachflora ist charakterisiert durch Formen aus dem Kreis von *Diatoma vulgare* und *tenue*, die auch von anderen Orten als Pflanzen des bewegten Wassers bekannt sind. Die Frühlings- und Herbstmaxima können verschoben oder ganz unterdrückt sein. Entwicklungshemmende Faktoren sind besonders Schneedecke und Hochwasser. Die letzteren vor allem können eine starke Störung der saisonperiodischen Erscheinungen verursachen. Dem Aussetzen dieser Hemmungen folgt regelmässig ein lebhafteres Wachstum der Kieselalgen. Im Sommer können solche Maxima auch bei relativ hoher Temperatur sich bilden. Die Beschränkung der Anhäufungen auf die schattigen Stellen lässt erkennen, dass neben der Temperatur auch die Belichtung die Periodizität der Diatomeen-Entwicklung mitbestimmt. Dieses Verhalten der Kieselalgen, sowie von *Hydrurus*, *Aphanocapsa* und *Batrachospermum* findet seine Erklärung in der Fähigkeit der Farbkörper dieser Algen, mehr Licht zu absorbieren als das Blattgrün.

Von Grünalgen ist einzige die kalkliebende *Cladophora glomerata* ständiger und bestandbildender Besiedler, *Ulothrix zonata* tritt weniger regelmässig und in geringerer Menge auf. Sporadisch erscheint *Hydrurus foetidus*, oft dom.

Auch die Brunnenflora setzt sich ziemlich einseitig aus Kieselalgen und *Cladophora* zusammen. Einige Arten der Bachflora, z. B. *Diatoma vulgare*, sind wegen der Aehnlichkeit der Existenzbedingungen auch hier zu finden. Andrerseits aber halten den häufigen Reinigungen nur wenige, meist gemeine Arten stand. In seltener gereinigten Brunnen stellen sich auch Conjugaten, *Ulothrix* und *Stigeoclonium* ein. Der Gleichförmigkeit der äussern Bedingungen zufolge ist eine Periodizität der Brunnenalgen im Jahresverlauf kaum erkennbar.

An stehenden Gewässern kommen nur Weiher und Tümpel in Frage. Die Algenbestände der Stauweiher, Feuerrosen und Tüchelrosen sind wesentlich verschieden zusammengesetzt. Die erstgenannten zeigen noch Teile der Bachflora. In der übrigen Wh.-Vegetation treten die Kieselalgen quantitativ zurück gegenüber den Grünalgen, *Zygnemales* und *Desmidiaceen*, *Peridineen* und Flagellaten, sowie einzelligen und fadenbildenden Spaltalgen. Den Höhepunkt der Entwicklung zeigen diese Bestände im Sommer bis Herbst, nach längeren Schönwetterperioden. *Spirogyra*, *Mougeotia*, *Oedogonium* und *Ulothrix* bilden dann eine üppige Wasserblüte. Seltener nehmen auch einzellige Grünalgen, wie *Tetraspora gelatinosa* und *Schizochlamys gelatinosa* an der Bildung derselben teil. Gut vertreten sind hier und in den Tchr. die Desmidiaceen, besonders durch die Gattungen *Closterium* und *Cosmarium*.

Auf dem Bodenschlamm sind stets einige ges.-treue oder -holde Kieselalgen nachweisbar. Nicht selten sind die dichten Filze des Schlamm-Oscillarietums. In dieser Assoziation dominieren im Gebiet *Oscillatoria limosa* und *tenuis*. Zu ihr gehören auch die genannten Kieselalgen und einige grössere Closterien.

In den Tüchelrosen bilden meist *Potamogeton pusillus* und *Chara foetida* oder *contraria* submerse Wiesen. An diesen Standorten führte eine besonders mannigfaltige Algenflora ein ungestörtes Dasein. Die wenigen noch vorhandenen Tümpel dieser Art und mit ihr ihre Vegetation stehen auf dem Aussterbeplatteau.

Die Bestände der kleineren, bei trockenem Wetter versiegenden Bächlein und Gräben sind sehr verschieden zusammengesetzt. Meist wiegen Diatomeen oder Zygnumales vor. Merkwürdig ist hier das gelegentliche Auftreten seltener Arten, die sonst im Gebiet nicht gefunden wurden.

Feuchte Felsen sind ständig bewohnt von polsterbildenden Spaltalgen und von Kieselalgen, zeitweise von Conjugaten, besonders *Mougeotia*.

Die 14 untersuchten Moore des Gebietes sind Talwasserscheiden-, Rücken- oder Talmoore. Mitberücksichtigt wurden die ausserhalb des Gebietes liegenden Gontenermoore. Schön ausgebildet und der weiteren Erhaltung würdige Hochmoore sind diejenigen von Kellersegg, Hofgut und Rietli.

In der formenreichen Hochmoorflora sind am besten vertreten die Gattungen *Penium*, *Euastrum*, *Micrasterias*, *Cosmarium* und *Staurastrum*. Die Gattung *Closterium* weist verhältnismässig wenige Vertreter auf. Als dominierende Art wurde besonders *Netrium digitus* festgestellt, seltener *Cylindrocystis Brébissonii*, *Netrium oblongum*, *Tetmemorus laevis*, *Closterium striolatum* var. *monolithum* u. a. Hauptentwicklung im Spätsommer bis Herbst.

Einen charakteristischen Bestandteil der Moorgesellschaften bilden einige ges.-treue oder ges.-holde Diatomeen.

Die Algenbestände der Flachmoore unterscheiden sich weitgehend von denjenigen reiner Hochmoore, Uebergänge zwischen beiden sind oft zu beobachten.

Oekologisches. Ein Vergleich der Pflanzengesellschaften der verschiedenenartigen Standorte zeigt, im Verein mit den ausgeführten Härtebestimmungen, eine auffällige Abhängigkeit der Algenvegetation vom Mineralgehalt des Wassers. — Reihet man die Standorte nach fallendem Kalkgehalt ein (Bäche, Wh., Tchr., Flchm., Hchm.) so zeigt sich auch eine entsprechende Verschiebung in der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung der Algenbestände derart, dass diese Listen stets zu einem Teil mit denjenigen der vorausgehenden und der nachfolgenden Art von Standorten sich decken. — Während einerseits bei den in der Hauptsache kalkmeidenden Desmidiaceen eine grössere Zahl von Arten kalk-indifferent ist oder kalkhaltiges Wasser vorzieht, liess sich andererseits bei den Diatomeen eine nicht unerhebliche Zahl von Formen nachweisen, die gegen Kalk mehr oder weniger empfindlich sind. Für einige weitere Arten wird dieses Verhalten vermutet und bedarf der Nachprüfung an anderen Orten. Die Vornahme von Härtebestimmungen, auch in vereinfachter Form, ist für solche Studien wünschbar. — Von den Grünalgen erscheint hier besonders die kalkliebende *Cladophora glomerata* als einseitig angepasste Art.

Geschlechtliche Fortpflanzung wurde in verhältnismässig wenigen

Fällen beobachtet, am häufigsten bei der Gattung *Spirogyra*. Im Gegensatz zu anderen Gebieten zeigten die spiraling bebänderten Arten dieser Gattung ausschliesslich im Spätsommer und Herbst Zygosporenbildung. Von Desmidiaceen wurde nur *Gymnozyga moniliformis*, im Juli und August, in Conjugation beobachtet.

In Uebereinstimmung mit andern Gebieten (Baden 83, Lochseen 61) wurden die meisten Arten das ganze Jahr über gefunden. Die Periodizität bezieht sich also vorwiegend auf die Mengenverhältnisse. Am grössten sind die Schwankungen in der Bachvegetation, die im Winter fast ganz verschwindet.

Die reiche Besiedlung der z. T. erst vor kurzem geschaffenen stehenden Wasseransammlungen spricht für eine ziemlich leichte Verbreitbarkeit der Algen, insbesondere der einzelligen, auch über grössere Strecken. Dies macht wiederum wahrscheinlich, dass die Besonderheiten in der Algenflora eines Gebietes in höherem Masse oekologisch als geographisch bedingt sind. Die so oft erwähnte Individualität kleiner Wasserbecken tritt auch hier in weitgehendem Masse in Erscheinung. Bei einem im ganzen einheitlichen Charakter der Teichflora des Gesamtgebietes sind, auch bei scheinbar gleichartigen Verhältnissen, auffällige lokale Besonderheiten festzustellen. Als ausgesprochen nordisch-alpine Arten erscheinen, soweit ihre Verbreitung bis heute bekannt ist, *Cosmarium nasutum* und *Navicula subtilissima*. Beide sind ges.-treue Hochmoorgeselschafter.

Vergleiche mit anderen Florengebieten. Hier fällt auf, dass die benachbarte Lochseegegend gerade in ihren „Leitformen“ sich durchgreifend von der unsrigen unterscheidet, während viel weiter abliegende Gebiete, wie dasjenige von Freiburg (*Motschi*, 74), grössere Uebereinstimmung zeigen. In der Bachflora ist ausserdem weitgehende Aehnlichkeit festzustellen z. B. mit derjenigen der Traun (*Kaiser*, 53 I), während gegenüber der Zusammensetzung der Algenvereine in der Aare bei Bern mehr die Unterschiede auffallen. Unseren Mooren gleichen in der Zusammensetzung ihrer Bestände diejenigen des Schwarzwaldes (*Rabanus*, 83) und, soweit dies aus der Artenliste ersichtlich ist, auch die benachbarten Moore des Heldswiler- und Hudelmoos (*Ducellier*, 28 II).

Bemerkenswerte Arten.

Lyngbya contorta Lemm. var. *cincinnata* nov. var.

In den Hauptpunkten stimmt diese Form mit *L. contorta Lemm.* überein (lit. 67, S. 202, T. 5, F. 10—13 u. lit. 68, S. 137). Fäden dicht, fast kreisförmig gewunden, 1,5—2 μ breit, Scheiden eng, hyalin, oft schwer erkennbar, Zellen 1—1,5 μ breit, 3—5 μ lang, Scheidewände oft undeutlich, Endzelle nicht verjüngt. Bei der Art sind aber die Fäden oft einzeln, freischwimmend und blaugrün, während sie bei unserer Form stets ein dichtes, lockiges, braunes Lager bilden, die einzelnen Fäden sind weinrot. Die rote Farbe diffundiert beim Absterben in die umgebende Flüssigkeit und färbt diese blassrosa. Die in Formol konservierten Fäden sind blassblaugrün. Auf Grund dieses

verschiedenen Verhaltens erscheint die Abtrennung einer Varietät gerechtfertigt.

Lat. Diagn.: Filamentis semper contortis, densem thallum fuscum formantibus, singulis filamentis rubri coloris, cetera non differunt a typo.

Zwei Fundstellen: Kalte Brn. auf Ruhsitz und Kürstein, mit Melosira Roeseana und Cymbella alpina zusammen. Die erstere dieser Fundstellen ist eingegangen. Nach der Art des Vorkommens (Brn. temp. im Hochsommer 7—9°), sowie der Begleiter könnte die var. psychrophil sein. Tab. nostr. I, Fig. 2.

Hapalosiphon intricatus W. West. Im Tfm. Mendli mehrfach festgestellt, stets sp., m. W. f. d. Schweiz nicht angegeben. Kaiser (53) gibt an: „H. flexuosus Borzi? Die Verzweigung kann wohl als allseitig bezeichnet werden, sonst würde ev. H. intricatus in Frage kommen.“ Unsere Formen zeigen fast ausschliesslich einseitwendige Verzweigungen. Es erscheint mir aber zweifelhaft, ob dieses einzige Merkmal zur Abtrennung von Arten genügt.

Melosira Roeseana Rabh. Schm. Atl. T. 176, F. 9—13; V. H. T. 89, F. 1—5; Meist. T. 1, F. 4, 5. Ruhsitz, gleicher Standort wie Lyngbya contorta var. cincinnata, mit dieser und Cymbella alpina zusammen, sp. Nach ihrer Verbreitung scheint sie psychrophil zu sein, Hustedt (49) vermutet, dass diese Verbreitung nur damit zusammenhänge, dass die Art mit Vorliebe überrieselte Felsen besiedelt. — Im Gegensatz zu *Meister* und in Uebereinstimmung mit *Van Heurck* war an unseren Formen ein Feinerwerden der Punkte gegen die Mitte hin festzustellen. Ausserdem stehen dazwischen Perlreihen, die die Mitte nicht erreichen. Durchm. 20 μ. Tab. nostr. I, Fig. 6.

Synedra delicatissima W. Sm. var. *angustissima* Grun. (S. Schröteri *Meister*, S. *delicatissima* *Schröter*, S. *acus* var. *angustissima* Grun.) Die Systematik dieser feinen und formenreichen Synedren ist noch nicht geklärt. Ich reihe die mir vorliegenden Formen einstweilen unter *delicatissima* ein (nicht i. S. von V. H., S. 151). Vergl. hierüber Hustedt (49, S. 40). Unsere Formen sind kürzer und noch feiner gestreift als für S. Schröteri angegeben wird (*Schröter*, Schwebeflora (101); *Meister* [71]), L. 208—232 μ, Br. 2,5—4,2 μ, Enden vor den Köpfchen 0,6—1,2 μ dick, Köpfchen 1—2 μ breit, 20—25 Streifen auf 10 μ. Tchr., im Brändli, VII. 12, dom. u. s. z., dort mit gestutzten Köpfchen, welche Form ev. als f. *truncata* zu bezeichnen wäre. — Diese Vorkommnisse beweisen einmal mehr, dass diese feinen Formen nicht unbedingt Planktonen sein müssen. Tab. nostr. II, Fig. 17.

Rhoicosphenia curvata Kg. V. H. T. 26, F. 1—3; Meist. T. 12, F. 1—3. Wh., bes. im östl. Gebiet (Vorderland), 6 Standorte, überall nur sp. *Meister* erwähnt für die Schweiz 6 Standorte. Die Art ist wegen ihrer geringen absoluten Häufigkeit wohl oft übersehen worden. Nach Hustedt (Bac. Sud.) ist sie halophil, was für unser Gebiet nicht zutreffen kann.

Eunotia pectinalis (Dillw.) Rabh. f. minus Kg. Schm. Atl. T. 271, F. 21—23;

V. H. T. 33, F. 20, 21. Nur in Tfst., vermutlich kalkfeindlich. Meist kleine Schalen, nicht über 30 μ , nicht selten nur 7 μ (f. pusilla Mayer, T. 13, F. 3). Tab. nostr. I, Fig. 3.

Eunotia exigua (*Bréb.*) *Rabh.* Schm. Atl. T. 297, F. 87—92; V. H. T. 33, F. 11, 12; Meist. T. 9, F. 9. Ebenfalls ausschliesslich in Tfm., weniger z. als die vorige Art. Tab. nostr. I, Fig. 5.

Gyrosigma scalproides (*Rabh.*) *Cl.* V. H. T. 21, F. 1; Meist. T. 17, F. 15. Str. gr. beim „Sand“, sp. L. 54 μ , Br. 9,5 μ . — *Kützingii* *Grun.* V. H. T. 21, F. 14. Wh., selten. Von *Meister* nicht angeführt.

Pinnularia legumen (*Ehrb.*) *Cl.* V. H. T. 6, F. 16; Meist. T. 27, F. 4.

- — f. *semieruciata*. Nur in den Tfst. des Naj., die Art ziemlich z.. die Form sp.
- *gentilis* *Donk.* forma. Meist. T. 23, F. 2. Wh., z. B. Bissau-Heiden, nicht oft, an diesen Fundst. aber z. Unsere Formen zeigen kräftige End- und Mittelanschwellungen und erinnern dadurch an *P. nobilis* *Ehrb.* Streifung (6—8 auf 10 μ) u. schwaches Band weisen sie *P. gentilis* zu. L. 295 μ . Herr *Hustedt* (frdl. briefl. Mitt.) teilt diese Auffassung: „Ein Vergleich fossiler Formen von *nobilis* ergab für diese eine robustere Struktur und ein deutlicheres Band.“

Navicula subtilissima *Cl.* (= *Frustulia subt.* [*Cl.*] *Steinecke*). Cleve Diat. of Finl. Pl. II, F. 16; Schönf. Bacill. F. 165, S. 85; Steinecke (106a) F. 16.

Die Struktur der Schalen ist nur schwer auflösbar. In einem Fall gelang es mir mit Leitz Immers. $1/16$ u. intensiver künstlicher Beleuchtung die Streifung im mittleren Teil der Schale zu erkennen, sie ist schwach strahlend und äusserst fein, ca. 35 Str. auf 10 μ . Dies stimmt mit der Darstellung *Steineckes* überein, dagegen weisen unsere Schalen eine gleichmässigere Rundung der Enden auf. Bei unseren wie bei den ostpreussischen Formen fehlt das bei *Cleve* wohl irrtümlich angedeutete Mittelfeld (Tab. nostr. I, Fig. 12b). Die vorherrschenden Masse stimmen mit *Cleves* Angaben überein, L. 30 μ , Br. 4,5 μ (Cleve 32 u. 5 μ). Bei uns ist die Art ein ges.-treuer, konstanter u. oft in grosser Zahl auftretender Gesellschafter der Hchm.-bestände, zusammen mit *Frustulia saxonica*, die zwar etwas weniger einseitig angepasst und auch im Flchm. zu Hause ist. Diese Beobachtungen decken sich sehr gut mit denjenigen *Steineckes*. Für die Schweiz ist die Art m. W. neu. Ihre Verbreitung (Spitzbergen. Schweden, Finnland, Sudeten, Tatra, Galizien, Ostpreussen, Schweiz) lassen die von *Hustedt* u. *Steinecke* ausgesprochene Vermutung, es handle sich um ein Glazialrelikt, als zutreffend erscheinen. Tab. nostr. I, Fig. 12.

Cymbella sinuata *Greg.* (*C. abnormis* *Grun.* V. H. T. 3, F. 8, C. minutissima *Hüst.* in Bac. Wumme p. 295, F. 7). Schm. Atl. T. 294, F. 44—46, 48. Selten u. s. sp. in Säglibach u. Goldach. In den Umrissen ändert die Art stark ab, doch ist sie an der starken weiten Streifung und der glatten, bauchseitigen Area leicht zu erkennen. Aehnlich u. daher noch eingehender zu vergleichen sind auch *Gomphonema*

asymmetricum *Gutw.*, *Ceratoneis antiqua* *Herib.* (Tab. nostr. I, Fig. 8), sowie *Fragilaria intermedia* *Grün.* (Meist. T. 6, F. 15), bei den letzteren beiden fehlt allerdings die Raphe, doch könnte diese übersehen worden sein. In d. Schweiz m. W. bisher nur v. *Déglon* (23) erwähnt, als *C. minutissima* *Hust.*, sofern nicht auch die v. *Meister* erwähnte *Frag. intermedia* hieher gehört. Tab. nostr. I, Fig. 9.

Nitzschia flexa *Schum.* Schumann (104) T. 8, F. 23; May. Regensb. T. 25, F. 14.

Unsere Formen stimmen genau mit den Schumann'schen Figuren überein. Die Schalen sind äussert zart, ähnlich wie bei *N. acicularis* und werden von starker Säure angegriffen. Eine Streifung konnte ich nicht erkennen, die Kielpunkte sind deutlich, 6—8 auf 10 μ . L. 70—95 μ , Br. 4—6 μ . Ausser in der Originalarbeit für Preussen finde ich die Art nur v. *Mayer* für die Donau erwähnt. Dies mag auch mit der geringen Widerstandsfähigkeit der Schalen gegen Säuren und dem sporadischen Auftreten der Art zusammenhängen. Im Gebiet wurde sie zweimal beobachtet: Wh. Blatte X. 11 u. Unterbachwh. VII. 19, beide Male in ziemlich grosser Zahl. An beiden Orten war sie vor- und nachher nicht mehr festzustellen.

Neu f. d. Schw. Tab. nostr. I, Fig. 11.

Spirotaenia minuta *Thur.* Tfm. Gäbr., nur einmal beobachtet, VIII. 11. L. 20 μ , Br. 6 μ . M. W. neu f. d. Schweiz.

Roya obtusa (*Bréb.*) *West* u. *G. S. West* var. *montana* *West* u. *G. S. West*. Hchm. Rietli, Kell., sp., Flecken, s. sp., Gonten, w. z. Der in der Mitte nicht unterbrochene, bis zu den Enden reichende Chloroplast, das Fehlen der Endvakuole, der randständige Kern und die äussere Form lassen diese seltene Art mit Sicherheit erkennen. Unsere Individuen stimmen sehr gut mit den *West'schen* Abbildungen überein (T. 10, F. 28, 29). L. 44—62 μ , Br. 5—7 μ , an den Enden 4—5 μ , 4—8 Pyrenoide. Neu f. d. Schw. Tab. nostr. II, Fig. 23.

Closterium siliqua *West* u. *G. S. West*. Kantonsschulwh. Trogen, in frei schwimmenden Flocken von *Oscillatoria limosa*, VII. 1920, z. Unsere Formen entsprechen besonders *West's* F. 6, T. 19, sind aber in der Mitte etwas schlanker und im ganzen etwas kleiner: L. 205—210 μ , Br. 17—19 μ , bei *West* L. 217—250 μ , Br. 21—24 μ . 7—8 Pyrenoide in der Halbzelle, ein grosses längliches Korn in der Endvakuole. Die Art ist von *Ducellier* (28) für Tenasses Prantin, Kt. Waadt, in etwas abweichenden Formen, nachgewiesen worden. Tab. nostr. II, Fig. 19.

— *pseudospirotaenium* *Lemm.* Lemm., Alg. fl. Riesengeb. S. 54, F. 11. Tchr. Bärloch E Wald, ziemlich z. Unsere Formen weichen von der Originalbeschreibung etwas ab: L. bis 360 μ (bei *Lemm.* 230 bis 270 μ). Chlorophyllband nicht gedreht. Doch ist bei der Diagnose zu beachten: *Chlorophora* saepe spiraliter contorta. Die Individuen sind oft zu dicken Bündeln verklebt, wie bei der var. *fasciculatum* *Lemm.*, für die der Autor aber eine Länge von 85—170 μ angibt. Die tanzenden Körner sind klein und zerstreut.

Herr Dr. *Traunsteiner* in Kitzbühel hatte die Freundlichkeit, mir i. J. 1911 eine Probe von Grünberg bei Kitzbühel zu senden, die

dasselbe Closterium, aber ungebündelt, in grosser Zahl enthielt, L. 300—360 μ . *Lemmermann* hatte selbst diese Form als Cl. pseudospirotaenium bestimmt (nach freundl. Mitteil. von Herrn Dr. *Traunsteiner*). *Hustedt* beschrieb sie in lit. 48, S. 322. Die Art steht den Umrissen nach zwischen Cl. primum *Breb.* u. Cl. subulatum *Kg.* Tab. nostr. II, Fig. 20.

Closterium cornu *Ehrb.* formae. Im Tfm. Hold. VIII. 19 in grosser Zahl zwei feine Clost., die nach Umriss, Ausbild. der Enden u. Biegung Cl. cornu am nächsten stehen, in einigen Punkten aber abweichen. Beide sind trotz gründlicher Durchmischung nicht durch Uebergänge miteinander verbunden, was für ihre taxonomische Selbständigkeit spricht.

1. Form. Zellen kleiner als b. Typus. L. 67—106 μ , meist 80—85 μ , Br. 6,3—8 μ , sehr veränderlich in der Ausbildung der gestutzten Enden (1,5—3 μ). Zellen oft gebündelt, zu zwei bis vielen, Wandungen verhältnismässig derb. Die plumperen Formen erinnern an Cl. tumidum *Johnson*. Zur Aufstellung einer f. nov. scheinen mir die Abweichungen von den *West'schen* Angaben immerhin nicht hinreichend. Tab. nostr. II, Fig. 21.

2. F. hyalina f. nov. Differt a typo: aliquanto minus, long. 60—72 μ , lat. 3—5 μ , apicibus subtiliter excentribus, 0,8—1,2 μ lati, membrana tenuissima, hyalina.

Mit der vorigen Form, in geringerer Zahl. In der Grösse stimmt f. hyalina auch überein mit Cl. gracile var. *tenue* (*Lemm.*) *W.* u. *G. S. West*. Doch ist unsere Form sehr schwach u. gleichmässig gebogen u. die Enden deutlich gestutzt. Tab. nostr. II, Fig. 22.

— lineatum *Ehrb.* var. monolithum nov. var. Wh. Bissau-Heiden, X. 20 u. IV. 21, z. neben Cl. acerosum in Watten v. Oscill. limosa. Differt a typo: Membrana achroa aut modice flavescenti, subtilissime striata, quod cognosci nisi immersione non potest; uno grano solo mobili et polyedrico in vacuolis terminalibus. Long. 330—486 μ , lat. 17—20 μ , apices 4—7 μ . Die var. ist also durchschnittlich kleiner und schlanker als der Typus nach *West* (L. 415—760 μ , Br. 27—35 μ , Enden 7—10 μ). Pyrenoide wurden 7—16 per Halbzelle gezählt, Streifen über die Zellbreite 20—22. Die letzteren sind äusserst fein u. nur mit Immersion zu erkennen.

Da es sich, mit Ausnahme des einzigen, grossen Kernes in der Endvakuole, nur um graduelle Unterschiede zu Cl. lineatum handelt, wäre die Aufstellung einer neuen Art kaum gerechtfertigt. Nach *West* Br. Desm., ist die Streifung in allen Fällen stark u. deutlich, nach *Ducellier* (frdl. schriftl. Mitt.) kommen manchmal Formen mit feiner, fast unsichtbarer Streifung vor. Die oben erwähnten abweichenden Merkmale erwiesen sich bei allen den in beiden Probenahmen in grosser Zahl vorhandenen Individuen als konstant. Tab. nostr. II, Fig. 18.

Euastrum binale (*Turp.*) *Ehrb.* f. *hians* *West*. Diese kleine Form weicht am meisten ab von der Art. L. 15 μ , Br. 11 μ , Isthm. 2,5 μ . Mendli, w. z. Neu f. d. Schw. Tab. nostr. II, Fig. 30.

Cosmarium cymatopleurum Nordst. Sp. in einem Gallertklumpen von *Cylindrocystis Brébissonii*, Tfst. Flecken, VIII. 20. Entspricht ziemlich gut West's F. 9, T. 65, ähnelt also der var. *Archeri Roy. u. Biss.*, weicht aber erheblich ab in den Massen: L. 50—55 μ , Br. 40—45 μ (bei West L. 82—97 μ , Br. 60—70 μ). Ob eine f. minor (f. nov., Long. 50—55 μ , Lat. 40—45 μ , cetera non differt a typo, aliquam similitudinem habet cum var. *Archeri*) vorliegt, kann m. E. erst entschieden werden, wenn weitere Funde die Konstanz dieser Masse zeigen sollten. — Der Typus ist für das Burgäschimoos (75) u. den Schwarzsee am Matterhorn (28 I) nachgewiesen. Tab. nostr. II, Fig. 26.

- sinostegos Schaarschm. var. obtusius *Gutw.* forma. Tehr. Grub, VIII. 19, sp. Unsere Formen stehen den Umrissen nach am nächsten der F. 33a, T. 6 in West, Freshw. Alg. of Madagascar (117). Die Masse erreichen mit L. 4,5—7 μ , Br. 5,5—8 μ , Isthm. 1,5—3 μ durchschn. die Hälfte der in West (Br. Desm.) angegebenen, auch sind die Papillen weniger stark ausgebildet. Doch rechtfertigen diese Unterschiede m. E. kaum die Aufstellung einer besonderen Form. Neu f. d. Schw. Tab. nostr. II, Fig. 28.
- difficile *Lütkem.* var. *sublaeve Lütkem.* Tfm. Hofg., VII. 19, w. z. Gute Uebereinstimmung mit F. 4, T. 73 in West Br. Desm., in den Umrissen auch mit F. 88 B u. D in *Duc.* (28 II). Es scheint, dass die Punktierung bei der Var. noch undeutlicher ist als bei der Art (vergl. *Duc.* l. c. pag. 112), sie war nur an wenigen Zellen zu erkennen. Die Zahl der Punkte (9 im mittleren Band), die im übr. glatte Wandung u. die starke Rundung der Ecken deuten mit Sicherheit auf die Var., dagegen ist der Sinus geschlossen wie beim Typus. L. 27—32 μ , Br. 17—19 μ , Isthm. 3,5—5 μ . Die Art ist v. *Ducellier* für mehrere, meist hochgelegene Standorte der Schweiz nachgewiesen, die Var. ist neu f. d. Schw.. Tab. nostr. II, Fig. 25.
- nasutum *Nordst.* Hchm. Kell., wenige Individuen. West T. 90, F. 10. L. 33 μ , Br. 27 μ . Die *West'sche* Charakteristik dieser Art: „one of the most characteristic of the rare alpine and arctic Desmids“ wird auch durch die schweiz. Vorkommnisse bestätigt: Grimsel (*Schmidle* 95, *Ducellier* 28), Simplon, Muottas Celerina im Engadin u. Tenasses Prantin, Kt. Waadt (alle drei Standorte nach *Duc.* 28). Der letztere (Tfm. 1126—1222 m) u. unser Fundort (1170) sind die tiefstliegenden der bis jetzt für die Schweiz nachgewiesenen. Die einzige Fundstelle in Deutschland (nach *Rabanus* 83), das Erlenbrucker Moor im Schwarzwald, 930 m, liegt noch etwas tiefer.

Arthrodesmus controversus W. u. G. S. West forma. Gäß., sp. Unsere Formen stehen nach Umriss u. Grösse (L. 14 μ , Br. 16 μ) zwischen *A. crassus W. u. G. S. West* (West T. 115, F. 8a) u. *A. controversus* (l. c. F. 12 u. 13). Neu f. d. Schweiz. Tab. nostr. II, Fig. 29.

Staurastrum connatum Roy u. Biss. Hust. (48) F. 33. Hofg., sp. L. ohne Stacheln 23 μ , Br. 22 μ , Isthm. 6 μ , Stach. 11—14 μ .

- *O'Mearii Arch.* Borge (8) T. 2, F. 30; Kaiser (53 IV) F. 18. Mendli, Kell., Hofg., oft ziemlich z. L. 18 μ , Br. 16 μ , Stach. 3—5 μ .

Staurastrum Simonyi Heim. Heim. (41) F. 23. Hofg., Mendli, sp. Unsere Formen stimmen gut mit *Heimerls* Abbild. überein, etwas grösser: ohne Stach. L. 30 μ , Br. 30 μ , mit Stach. L. 40 μ , Br. 38 μ , Isthm. 6—7 μ . Tab. nostr. II, Fig. 39.

- *inconspicuum Nordst.* Kaiser (54) F. 30. Mendli, Rietli, Hofg., stets s. sp. Zellen klein, L. 12 μ , Isthm. 7 μ . Tab. nostr. II, Fig. 38. Die vier vorgenannten *Staurastra* sind neu f. d. Schw.
- *brachiatum Ralfs.* Ralfs, Brit. Desm. T. 23, F. 9. Mendli, Hofg., Hold., oft z. Die Halbzellen sind meist zweiarmig. Grösste Br. mit Stach. 26 μ , Stach. 2—3 μ , Durchm. der Arme 3—4 μ . Diese merkwürdige Art scheint nach *Ducellier* (26 u. 28) seit *Nägeli* u. *Perty* in der Schweiz nicht mehr gefunden worden zu sein. Tab. nostr. II, Fig. 36.

Spondylosium pulchellum Arch. var. *bambusinoides (Witt.) Lund.* Kais. Desm. Traunst. F. 19; Steinecke (106a) Abb. 19. Hchm. Hofg., Mendli, nicht selten. Ketten von 8 u. mehr Zellen bildend, letztere sind nur durch Gallerte verbunden, die Zuteilung zu *Spondylosium* besteht daher zu Recht. L. 14—16 μ , Br. 13—14 μ , Isthm. 3—4 μ . Die Ecken der Scheitel sind — bei uns wie bei *Steinecke* — etwas mehr gerundet als bei der zit. Abb. v. *Kaiser*. *Steinecke* beschreibt die Art als *Cosmarium Hammeri Reinsch* var. *subangustatum Boldt*. Ich schliesse mich der Auffassung v. *Kaiser* (l. c. p. 146) an. Auch hier liegt möglicherweise ein Eiszeitrelikt vor. Neu f. d. Schw. (wenn nicht die von *Mühlethaler* [75] als *Cosm. retusiforme* beschriebene Art auch hieher gehört). Tab. nostr. II, Fig. 42.

Literaturverzeichnis.

1. Andreesen A. Beiträge zur Kenntnis der Physiologie der Desmidiaceen. Flora Bd. 99. 1909.
2. Amann M. J. Nouvelles méthodes de préparation des cryptogames cellulaires vertes. Journ. de Bot. 1896.
3. Bachmann H. Vergleichende Studien über das Phytoplankton der Seen Schottlands u. der Schweiz. Archiv f. Hydrobiol. u. Plankton. Bd. III. 1907.
- 3a. — Beiträge zur Algenflora d. Süßwassers von Westgrönland. Mitt. d. Naturf. Ges. Luzern. H. VIII. 1921.
4. Baumann E. Die Vegetation des Untersees (Bodensee). Arch. f. Hydrol., Supp. Bd. I. 1911.
5. Blackman and Tansley. A revision of the classification of the green Algae. New Phytologist, vol. I. 1902.
6. Borge O. Zygnemales. Heft IX von Paschers Süßwasserflora. 1913.
7. — Algologische Notizen 6—7. Bot. Notiser 1911.
8. — Beiträge zur Algenflora von Schweden, 2. Bot. Notiser 1913.
9. — Die von Dr. A. Löfgren in São Paulo gesammelten Süßwasseralgen. Archiv für Botanik, Bd. 15, Nr. 13. 1918.
10. Brand F. Cladophora-Studien. Bot. Zentr.-Bl. Bd. LXXIX. 1899.

11. — Ueber die Süsswasserformen von *Chantransia* (*D. C.*) *Schmitz*, einschliesslich *Pseudochantransia* *Brand.* Hedw. XLIX. 1909.
12. — Berichtigungen bezüglich der Algengruppen *Stichococcus* *Näg.* und *Hormidium* *Kütz.* Ber. d. d. bot. Ges., Bd. XXXI, H. 1.
13. *Braun-Blanquet* J. Eine pflanzengeographische Exkursion durchs Oberengadin und in den schweiz. Nationalpark. Beitr. z. geobotan. Landesaufnahme 4. Zürich 1918.
- 13a. — Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellsch. auf florist. Grundlage. Jahrb. d. St. Gall. Naturw. Ges. Bd. 57 II. 1921.
14. *Brockmann-Jerosch* H. Die Flora des Puschlavs u. ihre Pflanzen-gesellsch. Leipzig 1907.
15. *Brun* J. Diatomées des Alpes et du Jura. Genève et Paris 1880.
16. *Chodat* R. Etudes de biologie lacustre. Bull. Herb. Boissier T. V, VI. 1897/98.
17. — Algues vertes de la Suisse. Berne 1902.
18. — Etude critique et expérimentale sur le polymorphisme des Algues. Genève 1909.
19. — Monographies d'Algues en culture pure. Beitr. z. Kryptog.-flora d. Schw. Bd. IV. Heft II.
20. *Cleve* P. T. The Diatoms of Finland. Acta Soc. p. Fauna et Flora Fennica. VIII. 1890.
21. — Synopsis of the Naviculoid Diatoms. Kgl. Sv. Vet. Ak. Handl. Bd. 26/27, 1894/95.
22. *Comère* J. De l'évolution périod. des algues d'eau douce dans les formations passagères. Bull. Soc. Bot. d. Fr., T. 57. 1910.
23. *Déglon* A. Contrib. à la flore paludéenne des environs d'Yverdon. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. Vol. 53. 1920.
24. *Delponte* J. B. Specimen Desmidiacearum Subalpinarum. Mem. d. R. Accad. d. Sc. d. Torino. Ser. 2 XXVIII e XXX.
25. *De Toni* G. B. u. *Forti* A. Alghe. Aus: Il Ruwenzori: Relazioni scientifiche. Vol. I°.
26. *Ducellier* F. Catal. des Desmid. de la Suisse. Genève 1914.
27. — Contrib. à l'étude du polymorphisme et des monstruos. chez les Desmid. Bull. Soc. Bot. de Genève. 1915.
28. — Contrib. à l'étude de la flore desmidiol. de la Suisse. I u. II. Ibid. 1916 u. 18.
29. — Etude crit. sur *Euastrum ansatum* *Ralfs* et quelques-unes de ses var. helvét. Ibid. Vol. IX. 1918.
30. — Trois Cosmarium nouveaux de notre flore helvét. Ibid. Vol. X, 1918.
- 30a. *Du Rietz* G. E. Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. Upsala 1921.
31. *Felder* G. Die Stadt St. Gallen u. ihre Umgeb. Eine Heimatkunde herausgeg. v. d. ädt. Lehrerschaft. St. Gallen 1917.
32. Fortschritte u. Floristik in Ber. d. Schweiz. Bot. Ges., Algen, ref. v. H. Bachmann Heft 24/25, 1916 u. A. Rauch Heft 26—29, 1920.
33. *Früh* J. u. *Schröter* C. Die Moore der Schweiz. Bern 1904.
34. *Früh* J. Notizen zur Naturgeschichte des Kantons St. Gallen. Jahrb. d. St. Gallischen Naturw. Ges. 1903.
35. *Gams* H. Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Viert.schr. d. Naturf. Ges. Zürich, Bd. 63. 1918.
36. *Grunow* A. Ueber neue oder ungenügend bekannte Algen. Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien. 1860/63.

37. — Die österreich. Diatomaceen. *Ibid.* 1862.
 38. Gutwinski R. Materyjaly do Flory glonów Galicyi. Ber. d. physiogr. Komm. d. Akad. Krakau. 1890.
 39. — Flora algarum agri Tarnopoliensis. *Ibid.* 1894.
 40. — Flora algarum Leopoliensis. *Ibid.* 1892.
 41. Heimerl A. Desmid. Alpinae. Verh. zool. bot. Ges. Wien. 1891.
 42. Héribaud J. Les Diatomées fossiles d'Auvergne. Paris 1902.
 43. Heering W. Chlorophyceae III. Heft 6 von Paschers Süßwasserflora. Jena 1914.
 44. Heuscher J. Hydrobiol. Exkurs. im Kt. St. Gallen. Ber. d. St. Gall. Naturw. Ges. 1890/91.
 45. Hustedt Fr. Beiträge z. Algenflora v. Bremen, IV. Abh. d. Nat. Ver. Bremen XX. 1911.
 46. — Süßwasser-Diatomeen Deutschlands. Stuttgart 1909.
 47. — Bericht über einige Bacillarienproben d. Achensees (Tirol). Arch. f. Hydr. u. Plankt. kd. Bd. V. 1910.
 48. — Desmid. et Bacillar. aus Tirol, 1. Folge. *Ibid.* Bd. VI. 1911.
 49. — Bacillar. aus d. Sudeten. *Ibid.* Bd. X. 1914.
 49a. — Untersuchungen über die Natur der Harmattantrübe. Deutsch-überseeische meteorol. Beob. 1921.
 50. Internat. Regeln der botan. Nomenklatur. Fischer, Jena 1906.
 51. Jacobsen J. P. Aperçu systemat. et crit. sur les Desmid. du Danemark. Bot. Tidsskr. VIII. 1874/75.
 52. Jäger A. Ein Blick in die Moosflora d. Kantone St. Gallen u. Appenzell. Ber. d. St. Gall. Naturw. Ges., 1866/67 u. 68/69.
 53. Kaiser P. E. Beitr. z. Kenntn. d. Algenflora von Traunstein u. d. Chiemgau. I—IV.
 I in Ber. d. Bayer. Bot. Ges., Bd. XIV. 1914;
 II in Mitteil. d. Bayer. Bot. Ges., Bd. III. 1914;
 III *Ibid.*, Beil. zu Nr. 14 v. Bd. III (Kryptogam. Forsch. Nr. 1, 1916);
 IV *Ibid.*, Krypt. Forsch. Nr. 3. 1918.
 54. — Desmid. des Berchtesgadener Landes. *Ibid.* Nr. 4, 1919.
 55. Kaiser J. A. Chem. Untersuch. d. Brunnen d. Stadt St. Gallen. Jahrb. d. Nat. Ges. St. Gallen. 1874/75.
 56. Kirchner O. Algenflora von Schlesien. Breslau 1878.
 57. Kirchner O. u. Schröter C. Die Vegetat. d. Bodensees. Lindau 1896.
 58. Klebs G. Ueber d. Formen einig. Gattung. d. Desmid. Ostpreuss. 1879.
 59. Klut H. Die Untersuchung d. Wassers an Ort u. Stelle. Berlin 1908.
 60. Kolkwitz R. u. Marsson M. Oekologie d. pflanzl. Saprobiens. Ber. d. D. Bot. Ges., Bd. XXVI. 1908.
 61. Kurz A. Die Lochseen u. ihre Umgeb. Arch. f. Hydrob., Bd. VIII. 1912.
 62. Kützing F. T. Die kieselhalt. Bacillarien oder Diatomeen. Nordhausen 1844.
 63. Lauterborn R. Die Vegetation d. Oberrheins. Verh. d. naturf. mediz. Ver. Heidelberg 1910.
 64. Lampert K. Das Leben der Binnengewässer. Leipzig 1899.
 65. Lemmermann E. Das Genus *Ophiocytium Nägeli*. Hedw. Bd. 38. 1899.
 66. — Zur Algenflora d. Riesengebirges. Forsch. ber. d. biol. Stat. Plön. T. IV. 1896.
 67. — Der grosse Waterneverstorfer Binnensee. *Ibid.*, T. VI.

68. — Algen, in Krypt.flora d. Mark Brandenburg. III. Bd. 1910.
 69. Limanowska H. Die Algenflora d. Limmat v. Zürichsee bis unterh.
 d. Wasserwerkes. Arch. f. Hydr., Bd. VII. 1912.
 69a. Lütkemüller J. Desmidiac. aus d. Umgeb. des Attersees in Ober-
 österreich. Verh. d. k. k. Zool. Bot. Ges. Wien. 1892.
 69b. — Desmid. aus d. Umgeb. d. Millstättersees in Kärnten. Verh. d. k. k.
 Zool. Bot. Ges. Wien. 1900.
 69c. Lüdi W. Die Sukzessionen der Pflanzenvereine. Mitt. d. Naturf.
 Ges. Bern. 1919.
 70. Mayer A. Die Bacillar. d. Regensburger Gewässer. Ber. d. naturw.
 Ver. Regensburg. 1913, H. 14.
 71. Meister Fr. Kieselalgen der Schweiz. Beitr. z. Krypt.fl. d. Schweiz,
 Bd. IV, H. 1. Bern 1912.
 72. — Zur Pflanzengeogr. d. schweiz. Bacillar. Engl. bot. Jahrb., Beibl.
 Bd. LV, H. 4. 1919.
 73. Migula W. Kryptogamenflora. Bd. II, 1, Algen. Gera 1904/07.
 74. Motschi E. Die Bacillariaceen v. Freiburg u. Umgeb. Freiburg 1907.
 75. Mühlenthaler F. Die Desmidiaceenflora des Burgäschimooses. Mitt.
 d. nat. Ges. Bern. 1910.
 76. Mutschler L. Das Aarewasser bei Bern. Ein Beitr. z. Kenntn. d.
 Selbstreinig. d. Flüsse. Forsch.ber. über Nahr.mitt., Hyg., forens.
 Chemie u. Pharm. 1896.
 77. Nägeli C. Gattungen einzell. Algen. Zürich 1849.
 77a. Nipkow Fr. Vorläufige Mitteil. über Untersuch. d. Schlammabsatzes
 im Zürichsee. Zeitschr. f. Hydrologie. 1920.
 78. Nordstedt C. F. O. Index Desmidiacearum atque Bibliographia.
 Berolini 1897/98.
 79. — Algological Notes 1—9. Bot. Notiser 1906/11/12.
 80. Overton E. Not. über d. Grünalgen d. Oberengadiens. Ber. d. Schw.
 Bot. Ges. 1897.
 81. Pantocsek J. A fertő tó kovamoszat viranya (Bacill. Lacus Peisonis).
 Pozsony 1912.
 82. Pascher A. Zur Gliederung der Heterokonten. Hedw. Bd. LIII. 1912.
 83. Rabanus A. Beiträge zur Kenntnis d. Periodizität u. d. geogr. Verbreit.
 d. Algen Badens. Ber. d. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. 21. Bd. 1915.
 84. Ralfs J. The British Desmidiaceae. London 1848.
 85. Reichenow E. Untersuchungen an Haematococcus pluvialis. Arb.
 aus d. kais. Gesundh. amt, Bd. XXXIII, H. 1. 1909.
 86. Rübel E., Schröter C. u. Brockmann-Jerosch H. Programme
 für geobotan. Arbeiten. Beitr. z. geobot. Landesaufn. 2. Zürich 1916.
 87. Rübel E. Oekolog. Pflanzengeographie. Handw.buch d. Naturw. Bd. IV.
 88. — Anfänge u. Ziele d. Geobotanik. Viert.schr. d. Nat. Ges. Zürich.
 Jahrg. 62. 1917.
 89. — Ueber die Entwickl. d. Gesellsch.-Morphologie. Journal of Ecology,
 Vol. VIII. 1920.
 89a. — Die Entwicklung der Pflanzensoziologie. Viertelj.schr. d. Naturf.
 Ges. Zürich LXV. 1920.
 90. Schlatter Th. Beitr. z. Flora der Kantone St. Gallen u. Appenzell.
 Jahrb. d. st. gall. Naturw. Ges. 1911.
 91. Schmid A. Die Bodensee-Wasserversorg.anlagen. Mitt. d. Thurg.
 Naturf. Ges., H. XV.

92. Schmid H. Alpenpflanzen im Gärbrisgebiete u. in d. Umgeb. d. Stadt St. Gallen. Jahrb. d. St. Gall. Naturw. Ges. 1904.
93. Schmidle W. Beitr. z. Algenflora d. Schwarzwaldes u. d. Rheinebene. Ber. d. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. 1893.
94. — Aus der Chlorophyceenflora d. Torfst. zu Virnheim. Flora Bd. 78. 1894.
95. — Einzell. Algen aus d. Berner-Alpen. Hedw. Bd. 33, 1894.
96. — Beitr. z. alpinen Algenflora. Oesterr. Botan. Zeitschr. 1895.
97. Schmidt A. Atlas d. Diatomaceenkunde. Leipzig 1874 u. ff.
98. Schönfeldt H. Bacillariales. Heft 10 von Paschers Süssw. flora. 1913.
99. Schröder B. Neue Beitr. z. Kenntn. der Algen d. Riesengebirges. Forsch. Ber. d. biol. Stat. Plön. T. VIII.
100. — Beitr. z. Kenntn. der Algenvegetation des Moores v. Gross-Iser. Ber. d. deutsch. Bot. Ges. Bd. 37. 1919.
101. Schröter C. Die Schwebeflora unserer Seen. Neujahrsbl. d. Naturf. Ges. Zürich. 1897.
102. — Das Pflanzenleben d. Alpen. Zürich 1908.
103. — Genetische Pflanzengeographie. Hdw. d. Naturw. Bd. IV.
104. Schumann J. Preuss. Diatomeen. Schr. d. Phys.-oek. Ges. Königsberg. 1862—69.
105. — Diat. d. hohen Tatra. Verh. d. k. k. Zool.-Bot. Ges. Wien. 1867.
106. Smith W. A Synopsis of the British Diatomaceae. London 1856—58.
- 106a. Steinecke Fr. Die Algen des Zehlaubruches. Schr. d. physik. oekonom. Ges. zu Königsberg. 56. Jahrg. 1915.
107. Steinmann P. u. Surbeck G. Die Wirk. organ. Verunrein. auf die Fauna schweiz. fliess. Gewässer. Schweiz. Dep. d. Innern, Insp. f. Forstwesen, Jagd u. Fischerei. Bern 1918.
- 107a. Stahl E. Zur Biologie des Chlorophylls. Jena 1909.
108. Tanner-Füllemann M. Le Schönenbodensee. Bull. Herb. Boiss. 1907.
109. Tilden J. Minnesota Algae. Vol. I Myxophyceae. Minneapolis 1910.
110. Traunsteiner J. u. M. Verzeichn. d. bisher in Kitzbühel u. Umgeb. gefund. Arten d. Gatt. Closterium *Nitzsche*. Zeitschr. d. Ferdinandeaums f. Tirol. Innsbruck 1910.
111. Van Heurck. Synopsis des Diatomées de Belgique. Anvers 1880/85.
112. Viret L. Desmid. de la vallée du Trient. Bull. Soc. bot. de Genève. 1909.
113. — Algues de Haute-Savoie, I. Bull. Soc. bot. de Genève. 1909.
114. Wanner St. Das Appenzellerland. Kleine geogr.-naturhist. Beschreib. St. Gallen 1894.
115. Wartmann B. u. Schlatter Th. Krit. Uebersicht über die Gefäßpfl. d. Kantone St. Gallen u. Appenzell. Ber. d. St. Gall. Naturw. Ges. 1879/80, 81/82, 86/87.
116. West W. u. G. S. A Monograph of the British Desmidiaceae. Ray Soc. London 1904—11.
117. — A contribution to our Knowledge of the Freshwater Algae of Madagascar. Trans. of the Linnean Soc. of London. Sec. Series Vol. V, Part. II.
118. Wildeman E. de, Catalogue de la flore Algol. de la Suisse. Mém. d. l. Soc. roy. d. sc. d. Liège. T. XIX. 1895.
119. Wille N. Algolog. Notizen XXII—XXIV. Nyt. Mag. f. Naturvidensk. Bd. 51. 1913.
120. Wittrock V., Nordstedt O. u. Lagerheim G. Algae aquae dulcis exsiccatae. Fasc. 35, Descript. Lundae 1903.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. Uebersichtskärtchen 1 : 250000. Ab Generalkarte d. Schweiz, Bl. II, reprod. mit gef. Bewill. d. Landestopographie v. 7. X. 1921.

Die ungefähre Umgrenzung des Sammelgebietes ist durch die strichpunktierte Linie angegeben. Schwarze Punkte: Moore, die Numerierung entspricht derjenigen auf S. 91 u. ff. Das besonders berücksichtigte Bachsystem der Goldach (Gd.) mit den Seitenbächen Säglibach (Sg.) u. Bruderbach (Br.) ist etwas kräftiger gezeichnet.

- , 2. *Lyngbya contorta* *Lemm.* var. *cincinnata* nov. var. a Fadenstück, b Teil des Thallus.
- , 3. *Eunotia pectinalis* (*Dillw.*) *Rabh.* f. minus (*Kg.*) *Rabh.*
- , 4. *Diatoma vulgare* *Bory.* a Typus, b f. *producta* (*Grun.*), c u. d var. *Ehrenbergii* *Grun.* e var. *Ehrenb.* f. *capitulata* (*Grun.*).
- , 5. *Eunotia exigua* (*Bréb.*) *Rabh.*
- , 6. *Melosira Roeseana* *Rabh.*
- , 7. *Synedra ulna* *Ehrb.* var. *oxyrhynchus* *Kg.* a u. b Schalen desselben Individuum, a ohne mittlere Area („f. *notata* *Kg.*“).
- , 8. *Ceratoneis antiqua* *Hérib.*, nach *Héribaud* (42).
- , 9. *Cymbella sinuata* *Grég.* a u. b verschiedene Formen.
- , 10. *Diatoma vulgare* var. *grandis* (*W. Sm.*). Bodensee. c extreme Form.
- , 11. *Nitzschia flexa* *Schum.* a Schalen-, b Gürtelseite.
- , 12. *Navicula subtilissima* *Cl.* a aus dem Gebiet, b nach *Cleve* (20).
- , 13. *Cymbella cistula* *Hempr.* a u. b Schalen desselben Individ., a der var. *caldostagnensis* *Prud.* entsprechend.
- , 14. *Surirella apiculata* *W. Sm.* a Typus, b var. *angusta* *W. Sm.*
- , 15. *Surirella ovalis* *Bréb.* var. *angusta* (*Kg.*) *V. H.*
- , 16. *Nitzschia angustata* *W. Sm.* f. *acuminata* (*Mayer*).

Vergröss. der Original-Fig. v. Taf. I 2b V. 50; 4, 7, 10, 13, 16
V. 430, übrige Fig. V. 650.

Tafel II.

Fig. 17. *Synedra delicatissima* *W. Sm.* var. *angustissima* *Grun.* Form mit gestutzten Köpfchen. V. 430.

- , 18. *Closterium lineatum* *Ehrb.* var. *monolithum* nov. var. a Zellende, V. 500, b V. 245.
- , 19. — *siliqua* *West* u. *G. S. West.* V. 430.
- , 20. — *pseudospirotaenium* *Lemm.* a Aus d. Gebiet. V. 245, b nach *Lemmermann* (66).
- , 21. — *cornu* *Ehrb.* forma. b Aehnlich *Cl. tumidum* *Johnson.* V. 430.
- , 22. — *cornu* *Ehrb.* f. *hyalina* f. nov. V. 430.
- , 23. *Roya obtusa* (*Bréb.*) *W. u. G. S. W.* var. *montana* *W. u. G. S. W.* V. 430.
- , 24. *Netrium digitus* (*Ehrb.*) *Itzigs.* u. *Rothe.* Breite Form (var. *lata* *Hust.*). V. 245.
- , 25. *Cosmarium difficile* *Lütkem.* var. *sublaeve* *Lütkem.* V. 650.

- Fig. 26. — cymatopleurum *Nordst.* f. minor. V. 430.
 „ 27. — tetragonum *Näg.* var. *Lundellii Cook*, forma. V. 430.
 „ 28. — sinostegos *Schaarschm.* var. *obtusius Gutw.* forma.
 b Scheitel-, c Seitenansicht. V. 650.
 „ 29. *Arthrodesmus controversus W. u. G. S. W.* forma. b Seitenansicht.
 V. 430.
 „ 30. *Euastrum binale (Turp.) Ehrb.* f. *hians West.* b Seitenansicht.
 V. 650.
 „ 31. *Arthrodesmus incus (Bréb.) Hass.* nach Heimerl (41). a forma.
 typica Heim., b u. c f. *isthmosa Heim.*
 „ 32. — — f. *isthmosa Heim.* Gewöhnliche Form des Gebietes.
 b Scheitelansicht. V. 650.
 „ 33. — — Uebergang z. Typus. b Scheitelansicht. V. 370.
 „ 34. — — f. *minor W. u. G. S. W.* b Scheitelansicht. V. 370.
 „ 35. *Cosmarium obliquum Nordst.* f. *minutissima Ducellier.*
 b Scheitelansicht. V. 650.
 „ 36. *Staurastrum brachiatum Ralfs.* b Das untere Armpaar steht
 senkrecht zum oberen u. ist von der Seite gesehen. V. 650.
 „ 37. — *cristatum (Näg.) Arch.* V. 370.
 „ 38. — *inconspicuum Nordst.* b Scheitelansicht. V. 650.
 „ 39. — *Simonyi Heim.* b Scheitelansicht. V. 370.
 „ 40. — *teliferum Ralfs.* Scheitelansicht. V. 370.
 „ 41. — *controversum Bréb.* Scheitelansicht. V. 370.
 „ 42. *Spondylosium pulchellum Arch.* var. *bambusinaoides (Wittr.) Lund.* b Seiten-, c Scheitelansicht. V. 650.
-

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort	67
I. Das Sammelgebiet	68
II. Die Alengesellschaften des Gebietes	73
1. Bäche	78
2. Brunnen	83
3. Weiher und Tümpel	85
4. Torfmoore	91
5. Standorte mit beschränkter Vegetationszeit	98
6. Standorte für Aerophile (Luftalgen)	99
III. Allgemeines über Ökologie und Verbreitung der Algen und Vergleiche mit anderen Florengebieten	99
IV. Florenliste und Systematisches	112
V. Zusammenfassung und bemerkenswerte Arten	137
Literaturverzeichnis	146
Erklärung der Tafeln	151

Taf. I

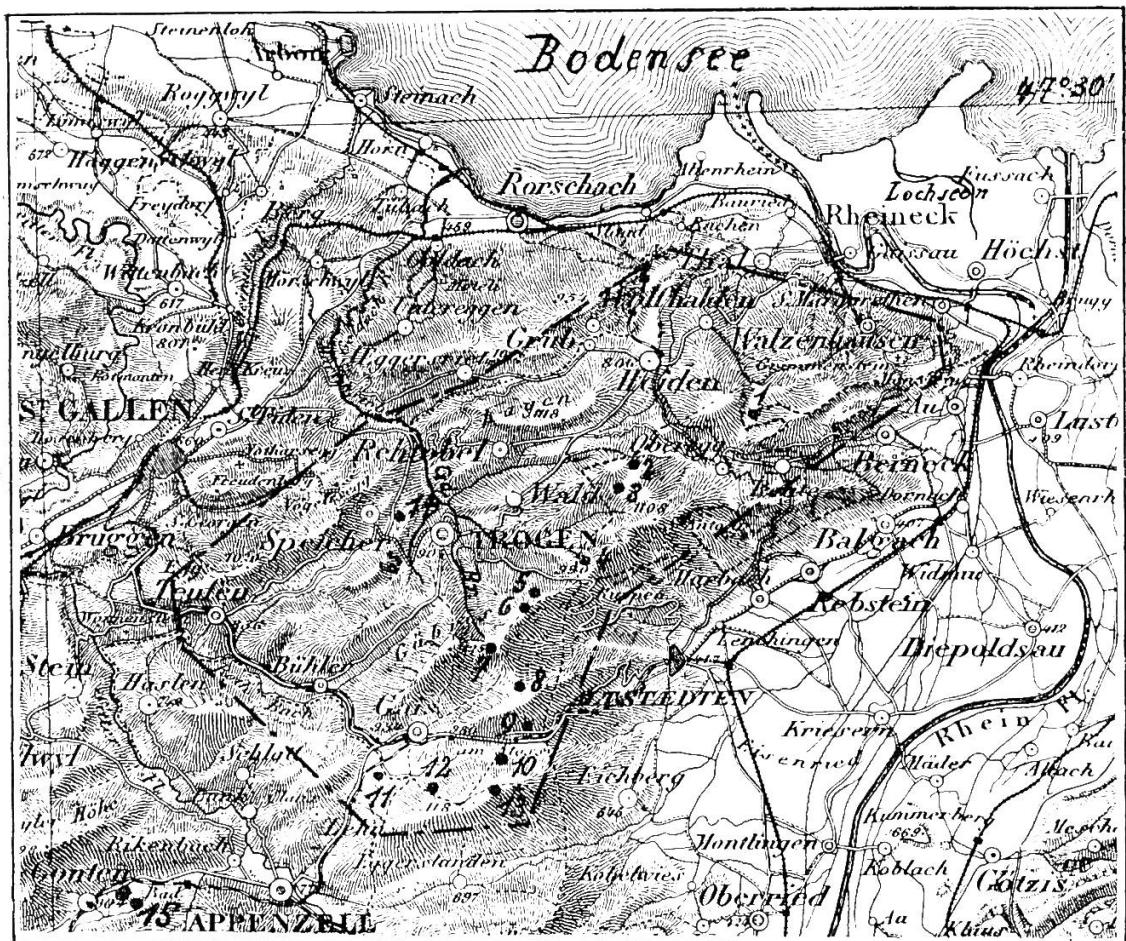


Fig. 1

