

Die Algengesellschaften des Gebietes

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Jahrbuch der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft**

Band (Jahr): **58 (1922)**

Heft 2

PDF erstellt am: **27.06.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

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 hierfür einen Teil des landschaftlich so reizvollen Moores im Hofgut S Schwäbrig und das Moor auf Kellersegg (Sattel P. 1182), Gemeinde Trogen, vorschlagen. Im ersteren macht der Abbau rasche Fortschritte, letzteres wird vorderhand nicht verwertet, um so leichter wäre es wohl zu erwerben. Auch ein noch guterhaltenes 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 eine 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 hierher.

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

Dem Standortproblem 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 vorzuschicken, 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. Hierbei 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 Zusammenhanges und auf das hypothetisch-spekulative Moment hin, das dadurch in die Forschung hineingetragen wurde. Er polemisiert gegen jegliche Mitbeziehung 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 andererseits 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 erhalte 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 verstehe darunter in erster Linie die Lokalitäten. Setzen wir diese Algensiedlungen 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. Hiezu 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 gesellschafts-morphologische 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, Räschen, 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*), Zickzackketten (*Diatoma*-Arten, *Tabellaria flocculosa*), Scheiben (*Merismopedia*, *Gonium*, *Pediastrum*-Arten), Sterne (*Asterionella*), Kugeln (*Coelosphaerium*, *Eudorina*), Blasen und Schläuche (*Apiocystis*, *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 oekologisch 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 Allgemeyntreue 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 Zygosporien 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 Probe-
nahme 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 Säglibach (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 Pestilenzwurzel, *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 *Oscillatorien*räschen 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 übertroffen 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 *Diatoma*-Arten eine führende Rolle. Gewisse individuelle Züge lassen sich in den verschiedenen Bachläufen beobachten. So sind Anhäufungen der Gallertschläuche 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*-Büschel 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 radiosa*, *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 *acicularis*, *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 Lochsee flora 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 besonnener 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 starkem Lichte auf die Diatomeen lässt sich oft an der Florula stark besonnener 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 Schattenwurfes 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 Optima nicht für alle Arten dieselben. Ob das Vorherrschen von Meridion im Frühling, dasjenige der Diatomenformen 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*-Büschel halten sich häufig *Closterium moniliferum* und *acerosum* auf.

Ein charakteristischer Konstituent dieser Bachformation ist *Oscillatoria subfusca*. 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 *Pseudochantrasia 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 Najenriet, 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 nähern Untersuchung dieser Frage müsste auch das Verhalten gegen Kalk mitgeprüft werden, da die genannten Standorte alle weiches 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 Mitläufern 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 tobelartigen 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 Najenrietes noch weit hinunter geltend. Zygnemen und Spirogyren, *Conferva bombycina*, sowie verschleppte Desmidiaceen 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 Brunnenröge, in unserem Gebiet ist dies durchaus nicht der Fall.

In anderem Sinne aber hat das Material einen deutlichen Einfluss. Die Brunnenröge 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 Zementrögen 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 Schizophyce, *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.*, *Conferva bombycina*. 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 Gäbris. Ausser der für diese Lagen schon erwähnten *Diatoma hiemale* stellen sich hier noch andere, vorzugsweise psychrophile Arten ein: *Cymbella alpina*, *Melosira Roeseana*, *Pinnularia borealis* und eine *Lyngbya*, deren feine, weinrote Fäden sich lockenartig ringeln, *L. contorta* var. *cinninata* (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 Ungestörtheit, 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 Fassbrünnchen 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 mucosa*, 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 Brunnenröge 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 vielgestaltiger 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 lebhaft 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 löschende 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 Gebüsch fehlen meist. Das Teichufer ist bewachsen mit den gewöhnlichen Cypereen, oder die Fettwiese erstreckt sich bis zum Teichrand. Den Boden bedeckt häufig ein Wald von Armeuchteralgen (*Chara contraria*, *foetida* und *fragilis*), oft machen sich daneben dichte Bestände eines schmalblättrigen Laichkrautes ¹⁾, *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 Tierwelt ²⁾ 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 Oedogonien ³⁾, die meist über *Cladophora glomerata* dominieren, auch *Mougeotien* und *Spirogyren* fehlen nie. Das Randgebälk besiedeln ferner einige gesellschaftsholde Grünalgen: *Chaetophora cornu damae* und *elegans*, *Conferva bombycina*, *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 vertreten ⁴⁾: *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*, *Nephrocytium Agardhianum*, *Raphidium Braunii*.

Niemals fehlen einige kalkindifferente Desmidiaceen: 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 Stücke 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*, *Cocconeis 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 Kieselalgen 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 *Lyngbyen* 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 Kantonsschulweihers 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 Weiherflora während des ganzen Jahres zu finden. Eine Parallele 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 verfärben 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 Zygosporien 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; *Apiocystis 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 abgesehenen Feuer- und Stauweihern 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 Holzzröhren, bei notwendig werdenden 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 Flachses 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 Kugelklümpchen der Schlamm-Bakterie *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*, *Spartanium ramosum* und Hypnaceen.

Die meisten der für die Weiher erwähnten Grünalgen und Schlamm-diatomeen 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*, *Ceolospaerium 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 catenaeformis* und spec., *Oedogonium* spec., *Conferva bombycina*, *Mougeotia* spec. div., *Chaetophora cornu damae*, *Rhaphidium fasciculatum*, *Closterium Leibleinii*, *Cosmarium tetraophthalmum*, *C. ochthodes* var. *amoebum*, *Cymbella gastroides*, *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*; *Ophiocyrtium cochleare*, *Nephrocycium 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 Mooschwamm hatten sich im Sommer 1919 noch *Spirogyren*, *Pinnularia major*, *Cymbella gastroides* 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, Bleichemühle, 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. Najenriet (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 polifolia*, *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 polif.* 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 Moorzweigen 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 *Sweetia perennis*.) Torf bis 4½ 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 Ostrande 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 Mööser. 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 Flachmoorgesellschaften. Die ersteren 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 (erstmal VIII. 11., zuletzt IX. 21.). Wie in Bächen und Weihern, 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 Weihern 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 Hochmoorgesellschaften beherbergt. So gehören nach den bisherigen Aufnahmen z. B. *Tetmemorus Brébissonii*, *Euastrum insigne* und *Gymnozyga moniliforme* 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 Lochseegebiet. Ausgesprochen gesellschaftstreu ist *Cl. striolatum* var. *monolithum*. Diese findet sich — in Formen, die nach Streifenanzahl und Umriss ziemlich stark variieren — fast ausnahmslos an diesen Standorten, meist in zurücktretender Anzahl, seltener dom.

Die vier *Micrasterias*-Arten sind über das ganze Gebiet verbreitet, nach Stetigkeit und Abundanz steht *M. rotata* an erster Stelle. Gut vertreten sind die *Staurastras*. 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 moniliforme*.

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 moniliforme* in den Beständen vor. Von den fadenförmigen Grünalgen beider Moorformen ist *Conferva bombycina* die gesellschaftstreueste und oft dom. Art, von den Mesocarpales sind es *Mougeotia*-Arten. An weitem 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 *Pediastrum* 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 kalkmeidenden 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 rhyngocephala*, *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 vereinzelt Eindringlingen — erschöpft. Im Flachmoor gesellen sich noch weitere Arten bei, auch solche, die in Teichen zu den Schlammformen zählen: *Cymbella gastroides* und *lanceolata*, *Pinnularia major*, *Stauroneis phoenicenteron*.

Im allgemeinen beherbergen die in ihren makrophytischen Gesellschaften am besten ausgebildeten Hochmoore auch die vollständigsten Algenesellschaften (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 beherrschen *Euastra* und *Micrasterien* das Bild (*E. oblongum* und *M. truncatum* codom., stellenweise *Anabaena*), Flachmoorarten wie *Tabellaria flocculosa* sind beigemischt. In den vom Nardetum umwachsenen Sphagnumtümpeln 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 *Conferva bombycina* 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 *Sphagnum*-polster sind unterbrochen durch die gewöhnlichen Moose dieser Pflanzengesellschaft: *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 vaccinosum*“ 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 Pflanzendecke dieses Höhenzuges, der im Verhältnis zum übrigen Gebiet noch wenig kulturbedeckt ist. Hochmoor-*Sphagneta* liegen auf der N-, W- und S-Seite, *Sphagnum*wiesen 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 Strassengräben, 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 *rhychocephala*, *Pinnularia Brébissonii* var. *notata*, *Frustulia vulgaris*, *Gyrosigma scalproides*. 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 Wechselln unterworfen sind.

Auf feuchten Felsen kommt das Algenwachstum meist nur in den allertrockensten Zeiten zum Stillstand. Häufig fallen hier gelbgrüne Lager von *Zygnema* 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 Strassengraben. 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 Blaualgen bedeckt die feuchten Felsen mit lederartigen oder kugelförmigen, meist schwärzlichen oder braunen Lagern. Bestimmt wurden *Petalonema crustaceum* und *velutinum*, *Calothrix parietina*, *Tolypothrix byssoidea* 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 Nägelii* 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.