

DIE STRATONOMIE VON AEGAGROPILA SAUTERI.

VON

DR. JOSEPH ROM. LORENZ.

Mit 5 Tafeln.

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 12. JULI 1855.

Kützing nennt die Vereinigung mehrerer Algenkörper zu einem Flächen- oder Körpergebilde ein Lager¹⁾ (Stratum) und schreibt demselben die Eigenschaft zu: stets formlos, und in seiner Ausbreitung ohne Grenzen zu sein. (Phycologia germanica, pag. 26.)

Dass Kützing diesen Anspruch nicht, wie es auf den ersten Blick scheinen könnte, in einem solchen Sinne genommen habe, nach welchen Untersuchungen über den Hergang des Zusammentretens mancher Algenkörper zu gewissen bestimmten, immer wiederkehrenden Lagergebilden von vornherein bedeutungslos sein würden, erhellt aus anderen Stellen desselben Werkes. Bei der Charakteristik der Gruppe „*Aegagropila*“ nämlich, so wie bei der Diagnose ihrer einzelnen Arten, werden sowohl die Gestalten als die Grösse der Lager (Ktzg.) als wesentliche Merkmale hervorgehoben. Sind aber Structur und Gestalt des Stratums als charakteristisch für gewisse Algenformen anerkannt, so kann man sich in Verfolgung der Entwicklungsgeschichte, nachdem man die Bildung der nächst höheren Einheiten aus den Elementarorganen (der Algenkörper aus Zellen) nachgewiesen, auch der weiteren Aufgabe nicht entschlagen: die Bildung ihrer noch höheren Vergeselligungen — der Lager (Ktzg.) aus den Algenkörpern — zu verfolgen, in so ferne die Form und Structur der ersteren aus der Natur der letzteren mit Nothwendigkeit folgt. Jene Aufgabe drängt sich besonders bezüglich der sphäroidischen Lager aus der Gruppe „*Aegagropila*“ auf. Die, vermöge ihrer Dimensionen und ihres Vorkommens an seichten Stellen eines Binnensees, der Beobachtung am leichtesten zugängliche Form derselben, die *Aegagropila Sauteri* Kützing, wurde zuerst aus dem Zeller See im Pinzgau, welcher nebst dem Almsee in Oberösterreich der einzige bis jetzt bekannte Fundort in Deutschland ist, von Dr. Sauter den Algologen vorgeführt. In Nr. 14 der „Regensburger Flora“ von 1824 (p. 213—216) findet sich jene erste Beschreibung; Dr. Sauter trennte damals die Zeller Ballen noch nicht von *Conferva Aegagropila* (L.); schlug aber für den

¹⁾ In dieser Bedeutung soll hier das Wort „Lager“ genommen, und statt „Lager der Autoren“ (thallus) die Bezeichnung „Algenkörper“ (Ktzg.) (hier auch gleichbedeutend mit „Gliederfaden“, „Faden“, „Stämmchen“, „Phycoma“, „Individuum“) gebraucht werden. — Den Ausdruck „Stratonomie“ wolle man als Abkürzung für: „Lehre von dem Zusammentreten einzelner Algenkörper zu Gesamtheiten (Lagern Ktzg.)“ gelten lassen.

Fall der Trennung in einem Briefe an Nees, v. Esenbeck den Namen *Conferva coactilis*¹⁾ vor. Nees begründete in Nr. 18 derselben Zeitschrift (pag. 272) die Selbstständigkeit jener Algenform, und adoptirte vorläufig Sauter's Vorschlag bezüglich der Benennung, welche später in *Conferva (Cladophora) Sauteri* umgewandelt, und später von Kützing (Phycologia gen., p. 272) mit einigen weiteren Arten, zu einer eigenen Gattung erhoben wurde.

Seit dem Bekanntwerden der von den Anwohnern als „Seeknödel“ bezeichneten Alge haben ihre tiefgrünen, sammtartigen Ballen, welche, zu vielfach gezackten Streifen gruppirt, versunkenen grünen Inseln und Landzungen gleichend, am Grunde einer seichten Bucht des Zeller Sees liegen, den naturkundigen Besuchern ein gesteigertes Interesse eingeflößt.

Hinausgehend über die blosse Betrachtung und Beschreibung, haben schon mehrere Botaniker die Frage des Bildungs-Herganges jener Faserballen angeregt: so Herr Dr. Sauter in dem erwähnten Aufsätze der Regensburger Flora, und in neuerer Zeit Herr Prof. Simony in einem von Zell aus geschriebenen Briefe, welcher in der Versammlung des zoologisch-botanischen Vereines in Wien am 6. October 1852²⁾ mitgetheilt wurde, und worin die Ansicht ausgesprochen ist, „dass die rundliche Form gewiss durch die eigene radiale Lebensentwicklung der Pflanze bedingt, und nicht, wie mehrfach geglaubt wird, eine Folge des Rollens im Wasser sei“. Wie aber diese radiale Entwicklung eintrete und sich fortsetze, ist erst noch zu beantworten, und keinesweges aus dem bisher Gekamnten unmittelbar abzuleiten. Dies gilt bezüglich der ganzen Gruppe *Aegagropila*, da die Charakteristiken derselben, wie: „Fäden aus einem gemeinschaftlichen Punkte entspringend, zu einem rundlichen schwammigen Rasen dicht verflochten“ (Rabenhorst) oder: „ästige Gliederfäden in anfangs angewachsene, später losgerissene und ausgeworfene Ballen vereinigt, in welchen die Fäden eine excentrische Anordnung besitzen“ (Kütz.) nur den Befund an ausgebildeten Exemplaren, keinesweges aber die Art und Weise ihrer Heranbildung ausdrücken, und überdies, wie aus der Zusammenfassung am Ende dieser Abhandlung hervorgehen dürfte, wenigstens für die *Aegagropila Sauteri* theils nicht richtig, theils nicht präcise sind. Meinungen und Ansichten über das Detail dieses Vorganges sind uns durch mündliche Überlieferung bekannt geworden: da sie aber sämmtlich der nothwendigen Basis specieller, auf diese Frage bezüglichen Beobachtungen entbehren, und keine derselben bisher ausdrücklich auf Geltung in der Wissenschaft Anspruch machte, wird es erlaubt sein, der Kürze wegen nur den Sinn derselben auszugsweise anzudeuten.

Es sind hauptsächlich zweierlei Ansichten:

Die erste: die Alge bilde anfangs eine zusammenhängende Schichte am Grunde des Sees; diese Kruste zerreisse dann, besonders wenn sie bei niedrigem Stande des Sees trocken gelegt werde; die einzelnen, nach der Berstung sich concav aufrandenden Krustenfragmente rollen sich immer mehr ein; der Wellenschlag balle sie endlich zu Kugeln zusammen.

Die zweite: „die offenbar excentrische Anordnung der einen Ball zusammensetzenden Fäden deute darauf hin, dass das Wachsthum von einer nach allen Seiten radial auskeimenden Spore beginne; die divergirenden astrichen Stämmchen bilden dann, dicht an einander gedrängt, die Elemente des kugeligen Gebildes, welches durch Absterben der inneren, älteren, Glieder hohl werde.“

¹⁾ Diese Bezeichnung bezieht sich auf die gelegentliche Verwendung der grossen Ballen zu „Riedeln“. (Unterlage für Lasten, welche auf dem Kopfe getragen werden.)

²⁾ Verhandlungen des zool.-bot. Vereines, II, pag. 97.

Durch die richtige, der zweiten Ansicht zu Grunde liegende Wahrnehmung: „dass die einzelnen an einander gelagerten Stämmchen solcher Algensphäroide immer von einem, wenn auch nie in Gestalt eines palpablen Körperchens nachweisbaren — also nur ideellen — Mittelpunkt geradlinig divergiren“, wird zugleich die erstere Meinung widerlegt. Der geradlinige Verlauf der Fäden nämlich müsste durch Rollen wesentlich abgeändert werden, indem durch solche Bewegung nur ein Knäuel entstehen könnte, dessen Schichten aus concentrisch um einander gewickelten Fäden bestehen, oder in welchem wenigstens eine bedeutende Krümmung der Fäden, etwa wie Fig. 30, stattfinden würde. Da überdies die directe Beobachtung keine Kruste oder Krustenfragmente nachwies, müsste die erstere Ansicht auch schon nach den bisherigen Notizen über die Species als unstatthaft erscheinen.

Für die zweite Ansicht hingegen würde die Structur der ausgebildeten Exemplare und die Einfachheit der dabei gemachten Voraussetzungen sprechen; da ich aber bei zahlreichen Beobachtungen nie, auch an den kleinsten jener Geflechte, die Spuren der vorausgesetzten centralen Zelle finden konnte, hielt ich die Anstellung von Beobachtungen mit dem bestimmten Zwecke: „den Hergang der Heranbildung jener complicirten Lager zu verfolgen“ nicht für überflüssig, und begab mich am 6. September vorigen Jahres mit einem Plössl'schen Mikroskope an den Standort der *Aegagropila Sauteri*, den ich durch acht Tage unter sehr günstigen Witterungsverhältnissen zum obigen Zwecke ausbeutete¹⁾.

Zuerst sollte die Beständigkeit der sphäroidischen und ellipsoidischen Form der Lager festgestellt werden, welche in den bisherigen Beschreibungen wenigstens indirect behauptet wurde, indem anderer Formen keine Erwähnung geschah. Desshalb wurden zuerst die Grenzen der Verbreitung der Alge im Zeller See ermittelt und dann innerhalb derselben das Terrain genau durchsucht. Da die Vertheilung der verschiedenen, später zu erwähnenden Gestalten der Lager im wesentlichen Zusammenhange mit der Beschaffenheit des Seegrundes und der begleitenden Vorkommnisse steht, kann die Beschreibung des Standortes hier nicht übergangen werden.

Derselbe ist für die Hauptmasse dieser Alge eine im südwestlichen Theile des Sees gelegene seichte Bucht, in welcher die Kolonien der *Aegagropila Sauteri* einerseits bis nahe an das Ufer, anderseits bis an die Tiefenlinie von 5 Fuss hinausreichen. Während die Verbreitungs-Grenzlinie uferwärts beinahe durchgehends parallel mit dem Ufer selbst verläuft und oft mit demselben ganz zusammenfällt, hat sie wasserwärts eine zweimalige tiefe Rückbiegung gegen das Ufer hin, wodurch der ganze Bezirk in drei Sectionen zerfällt.

Der Plan I auf Taf. I stellt das Verhältniss dieses Bezirkes zum ganzen See;

Plan II den Bezirk selbst in grösserem Massstabe mit der Vertheilung der verschiedenen Gestalten von *Aegagropila Sauteri* und der begleitenden Vorkommnisse;

Plan III die Ergebnisse der Sondirung dar. Der Grund senkt sich vom Ufer her, wo die Tiefe $\frac{1}{2}$ bis 1 Fuss beträgt, gegen die Mitte des Sees hin continuirlich, und besteht überall aus weichem Schlamm in einer Mächtigkeit von mehreren Fuss. Die oberste, nur einige Linien

¹⁾ Ich bemerke hier ausdrücklich, dass ich sowohl bezüglich der Wahl der zu beobachtenden Objecte, als der Anwendung der Mittel und Werkzeuge, durch die Kürze der mir gegönnten Zeit genöthigt war, nur ein voraussichtlich in jenem Zeitraume erreichbares Ziel im Auge zu behalten, und ein näheres Eingehen auf manche andere Erscheinungen, wie verlockend sie auch sein mochten, mir diesmal zu versagen. Da zu dem vorgesetzten Zwecke bei den Dimensionen dieser Alge eine hundertfache, und in manchen Fällen schon eine zwei- bis dreimalige lineare Vergrösserung genügend erschien, wurde auch nur einige Male (bei den Beobachtungen zu Fig. 18, dann Fig. 32—35) eine 200 und 300malige Vergrösserung angewendet, was durch einen, zu einem fremden Mikroskope gehörigen, und zufällig an das mitgenommene gut passenden Linseneinsatz möglich wurde. — Nur jene Abbildungen, bei denen es ausdrücklich bemerkt ist, sind schematische Darstellungen; alle übrigen sind nach der Natur gemacht.

dicke Schichte desselben ist gelblichgrau, bisweilen stark okerig; darunter wird er bläulich-schwarz und riecht auffallend stark nach Schwefelwasserstoffgas. Aus dieser Masse sieht man, auch ohne dass hineingestochen wird, reichlich grosse Gasblasen durch das Wasser heraufsteigen. Die qualitative Analyse des Schlammes ergab folgende Bestandtheile.

a) In Säuren lösliche: Eisenoxyd und Thonerde in reichlicher Menge; Kalk- und Bittererde an Humussäure gebunden; freien Schwefelwasserstoff in geringer Menge.

b) Der ungelöste Theil besteht aus Thonschiefer-Blättchen und Stäubchen.

Das Eisenoxyd und der Schwefelwasserstoff rühren ohne Zweifel von der Zersetzung des Eisenkieses her, welcher in dem um den See anstehenden glimmerigen Thonschiefer stellenweise ziemlich reichlich auftritt.

Von Jod, dessen Vorhandensein mehrseits vermuthet wurde, waren keine Spuren zu finden.

Die verschiedenen, unsere Alge begleitenden Vorkommnisse an der Oberfläche des Grundes sind, da einige derselben in Beziehung zu unserem Objecte stehen, im Plan II durch eigene Zeichen angedeutet. An den mit Schnörkeln bezeichneten Stellen ist der Grund mit vielen ziemlich starken Baumwurzeln durchzogen; ihr Holz ist fast breiweich, die Rinde meistens verschwunden; auch entrindete Stämme liegen dazwischen. Ausserdem finden sich besonders an den Enden der I. und III. Section (diese Stellen sind im Plan II genau bezeichnet) Holzspäne, Bretterfragmente u. dgl. von neuem Ursprunge: Steine, meistens Thonschiefer, liegen nur sehr zerstreut herum; häufig sind Muscheln, sowohl noch mit den Thieren als auch ausgestorbene und klaffende. Krebse sind jetzt ziemlich selten; Entomostraceen, Planarien, einige Anneliden und viele Infusorienformen häufig. Von Wasserpflanzen steigen *Potamogeton perfoliatus* und *crispus*, besonders an den tieferen Stellen, bis nahe an die Oberfläche des Wassers herauf; *Heleocharis acicularis* bildet kleine inselförmige Ansiedelungen am Grunde; *Elatine triandra* sitzt häufiger auf den Ballen der *Aegagropila Sauteri* als im Grunde selbst; am Ufer stehen dichte *Arundo donata* mit einzelnen Büschen von *Scirpus lacustris*. So die Umgebungen unseres Objectes.

Die wiederholte genaue Untersuchung innerhalb des geschilderten Bezirkes zeigte ferner, dass die bisher allgemein bekannte Ballenform nicht die einzige sei, in welcher die *Aegagropila Sauteri* auftritt; dass vielmehr eine noch weit grössere Menge ihrer Lager, so wie einzelner Algenkörper, in allerlei abweichenden Gestalten theils frei, theils festgewachsen, vorkommen.

Es wurden gefunden:

Form A: Die bekannten grossen grünen Ballen, hierlands „Seeknödel“ genannt, von sphäroidischer oder ellipsoidischer Gestalt; 2 — 8 Zoll im Durchmesser; je älter desto mehr im Innern zersetzt, und dadurch hohl; zuletzt berstend und aus einander fallend. (Taf. II. Fig. A 1 und A 2.)

Form B: Ähnliche, jedoch meistens minder regelmässige Filze in kleineren Dimensionen, von wenigen Linien bis zu zwei Zoll im Durchmesser; darunter auch viele walzliche Gestalten; offenbar nur jüngere Exemplare. (Fig. B 1 und B 2.)

Form C: Polymorphe Filze ohne alle Regel in ihren oft seltsamen Gestalten, davon einige in Fig. C 1—4. Ihre Grösse ist meistens gering; die flächenförmigen 1 bis 4, selten bis 8 Quadrat Zoll; die länglichen von 1 bis 6 Zoll lang. Ihre Zahl übersteigt jene von A und B. um das Vielfache. Sie bedecken den Boden oft in mehrfachen Lagen, und können im Vorbeifahren leicht für andere niedrige Wasserpflanzen oder für dunkleren Schlamm gehalten werden.

Form *D*: An Holzstücken, Steinen, Muscheln und den ans Ufer gespülten torfartigen Pflanzenfragmenten angeheftet, findet man theils einzelne Stämmchen, theils mehrere zu einem oft fransenförmigen Anhange, zu einem Polster oder Schopf, oder zu einem flachen Überzuge vereinigt; die Befestigung ist gewöhnlich durch so viele, in die freien Spalten der Unterlage tief hineinwachsende Enden vermittelt, dass zur Ablösung solcher Lager die Schärfe eines Messers und eine nicht unbedeutende Kraftanwendung erforderlich ist; ein zufälliges mechanisches Losreißen oder Hinwegspülen durch den Wellenschlag — worauf Kützing's Worte: „anfangs angeheftete, später losgerissene und ausgeworfene Ballen“ hinzudeuten scheinen — kann, wenigstens bei den angehefteten Formen dieser Species, nicht angenommen werden. In wieferne aber von der Peripherie solcher Lager, welche während ihrer ganzen Lebensdauer angeheftet bleiben, durch eine habituelle organische Trennung oder Abstossung einzelne Fäden-Enden weggeführt werden, wird später auseinandergesetzt. (Hierzu Fig. *D* 1—3.)

Form *E*: Die Formen *A* und *B* kommen auch einzeln an den Grenzen des Bezirkes und theilweise noch jenseits desselben zerstreut vor: nur um dieses, obgleich in numerischer Beziehung sehr unbedeutende, Vorkommen anzudeuten und es im Plan II von dem dicht gedrängten Auftreten der Ballen innerhalb des Bezirkes trennen zu können, ist zur Bezeichnung dieses Falles ein eigener Buchstabe (*E*) gewählt worden.

Form *F*: Endlich sitzen auf allen bisher genannten Gestalten, so wie auf den Blättern von *Potamogeton perfoliatus* oder *crispus*, auf dem Schlamme, in der inneren Höhlung der alten aufgeborstenen Ballen (*A*) u. s. w. kleinere und grössere Schöpfchen, aus zwei, drei, und mehreren mit ihren Ästen ohne alle Ordnung durcheinander verflochtenen Algenkörpern (Stämmchen) bestehend. Sie sind nirgends auf ihrer Unterlage befestigt, noch weniger mit ihr verwachsen. Auch einzelne Stämmchen liegen lose und frei auf dem Grunde oder den dort befindlichen Vorkommnissen herum. Weder die Schöpfchen noch die einzelnen losen Stämmchen haben beständige Formen; von ersteren sind Beispiele in Fig. *F* 2 dann Fig. 19, 20 und zum Theil auch Fig. 21, von letzteren Fig. *F* 1 (alle 3—4mal vergrössert).

Auf dem Plan II hat jede der nun aufgezählten Arten des Vorkommens („*A* bis *F*“) eine eigene Bezeichnung, durch deren Eintragung an den entsprechenden Stellen die Vertheilung derselben innerhalb der Grenzen der drei Sectionen ersichtlich wird. Es fällt hierbei auf, dass:

A verhältnismässig sparsam auftritt, und zwar fast nur in der I. Section und an den tieferen Stellen derselben:

B kommt zahlreicher — in Millionen von Exemplaren — und zwar besonders häufig an den Stellen mittlerer und geringerer Tiefe in Section I und II vor.

C erscheint hauptsächlich in der Mitte der Section II in geringer Tiefe.

D findet sich überall, wo Holzstücke und Muscheln herumliegen; sehr zahlreich erscheinen sie an beiden Enden der Längsaxe des Bezirkes. Nur diese angehefteten Formen sind es, welche (hauptsächlich an Muscheln) auch weit entfernt von der südöstlichen Bucht, im nördlichen Theile des Sees nahe am Ufer gegen den Calvarienberg hin, vorkommen (Plan I), was bisher noch unbekannt war.

F endlich ist überall verbreitet, wo die anderen Formen auftreten.

Alle diese Vorkommnisse wurden in zahlreichen Exemplaren gesammelt und sorgfältig untersucht, wobei jedoch vorzugsweise nur dasjenige beobachtet und aufgezeichnet wurde, was auf die gestellte Aufgabe: „Die Stratonomie dieser Alge darzulegen“ Bezug haben könnte.

§. 1.

BEOBACHTUNGEN AN DER FORM I.

Die Fig. 1 und 2 auf Taf. III sind beiläufig um das dreimalige vergrösserte Büschel, wie man sie mit der Pincette sowohl von Aussen her aus einem Sphäroide herauszerren, als auch nach Durchschneidung des Ballens, von der Schnittfläche abheben kann. Jedes solche Büschel besteht wieder aus einzelnen verästelten Stämmchen.¹⁾ (Fig. 1 aus zweien, Fig. 2 aus dreien.)

Das ganze filzige Gewebe eines Ballens lässt sich so mit der Pincette unter gelegentlicher Anwendung einer Loupe in tausende von Stämmchen zerlegen, ohne dass irgend eines derselben abgerissen oder sonst verletzt zu werden braucht. Die Stämmchen sind zwar vermöge des dichten Gedränges häufig mit ihren Ästchen durcheinander gewirrt, und von den zufälligen Modificationen dieser Verklemmung hängt die Form und Grösse der Büschel ab, in welche man das ganze Gebilde zunächst zertrennen kann: nie aber sind sie mit und unter einander verwachsen, und ihr gegenseitiges Verhältniss bezüglich der Structur ist nur jenes einer Juxtaposition von Individuen, deren jedes nach allen Seiten in sich abgeschlossen ist und nur für sich vegetirt.

Die Aneinanderlagerung der Individuen findet aber zugleich in zweifacher Weise Statt.

a) Die Stämmchen verhalten sich ihrer Hauptrichtung nach zu einander wie Radien desselben Sphäroides, welches aus ihnen besteht:

b) es umschliessen sich bei ausgebildeten Exemplaren mehrere (2 bis 5) solcher Sphäroid-Schalen in ähnlicher Weise wie bei der schaligfaserigen Structur der Sprudelsteine und Oolithe; ein Durchschnitt zeigt daher mehrere concentrische Zonen.

Diese Schalen haben jedoch keine scharfen Grenzen, vielmehr ragen aus jeder derselben viele Spitzen und Äste theils in die nächste centrale, theils in die folgende peripherische hinein. Je jünger die Exemplare, desto geringer ist gegen das (ideelle) Centrum hin die Regelmässigkeit in der Anordnung der Fäden.

Fig. 3 versinnlicht schematisch das Verhältniss der constituirenden Stämmchen zu einander. Um die Schalen (im Durchschnitte „Zonen“) hervorzuheben und das Übergreifen aus einer in die andere deutlich zu machen, sind sie abwechselnd grün und röthlich colorirt.

Die einzelnen Algenkörper, Fäden oder Stämmchen lassen einen Hauptfaden (Stamm) und an demselben Äste in unbegrenzten (gewöhnlich aber nur in 2—3) Ordnungen unterscheiden. Eine Wurzel oder Anheftungsstelle ist an den Stämmchen aller freien Gebilde (A, B, C, E, F) nie zu sehen; ihr unteres (älteres) Ende findet man immer abgerissen oder abgefällt. Dieses Ende jedes Stämmchens soll das Wurzel-Ende heissen. Es ist an den Fig. 4, 5, 7, 8, 11, 14, 15 mit „w“ bezeichnet. Die entgegengesetzten (oberen, jüngeren) Enden des

¹⁾ Um sicher zu sein, dass die Lage, in welcher die das Sphäroid zusammensetzenden Büschel und ihre Elemente „die Stämmchen“ gefunden wurden, nicht eine durch die Gewalt des Schnittes aufgedrungene sei, sondern auch im Zustande der Integrität des ganzen Gebildes ebenso stattgefunden habe, wurde der Schnitt immer sehr rasch und scharf geführt; ferner wurden nicht die unmittelbar an der Schnittfläche gelegenen, sondern nach vorsichtiger Wegschaffung mehrerer solcher Schichten erst die weiter innenliegenden zur Untersuchung verwendet. Die Stämmchen liegen übrigens so compact an einander, dass sie ohnehin nicht leicht aus ihrer Lage zu bringen sind.

Stammes, so wie der Äste und Dichotomien werden hier peripherische Enden genannt und mit *P* bezeichnet.

Die an einander gereihten Zellen, aus denen Stamm und Äste bestehen, sollen als „Stammzellen“ (Zellen des Stammes) „Astzellen“ und „Zweigzellen“ benannt werden. Ihre Dimensionen sind in der Regel: 0·3 — 0·4 Millim. Länge und 0·05 — 0·06 Millim. Diam.; daher die Länge 6—8mal den Durchmesser übertreffend, obgleich es hiervon häufig Ausnahmen gibt. Die Stämmchen selbst haben vom Wurzelende bis zum peripherischen höchstens die Länge von 0·3 Decimeter. Die Dicke der Zellwände, welche auffallend steif und hart sind, beträgt den 8. bis 10. Theil des Durchmessers, beiläufig 0·003 — 0·005 Millim. Aus diesen Dimensionen ergibt sich, dass die Stämmchen eine bedeutendere Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Störungen besitzen, als dieses bei den meisten anderen Süßwasser-Algenkörpern der Fall ist. Die älteren Zellen sind meistens relativ kürzer und dicker als die jüngeren, da bei diesen häufig die Scheidewandbildung erst noch zu gewärtigen ist, durch welche dann jede in zwei Zellen verwandelt wird, deren Längen zusammengenommen anfangs noch nicht grösser sind, als jene der ursprünglichen Einen Zelle. (Vergl. Fig. 6 *M* und *N*, welche zusammen die Länge von *L* haben.)

Ein Ast entspringt nahe an dem der Peripherie zugewendeten Ende einer Stammzelle; dasselbe gilt von den Zweigen hinsichtlich ihrer Ansatzstellen an die Astzellen (Fig. 4, die Ansatzstellen *m*, *n*, *o*, *p*, *q*). Man kann daher in der Regel aus der Folgenreihe der Ansatzstellen auch bei einem an beiden Enden verstümmelten Stämmchen dessen unteres und oberes Ende herausfinden (Fig. 5).

Die Stellung der Äste zum Stamme ist im Allgemeinen eine zerstreute um den Stamm herum in sehr verschiedenen Abständen; am häufigsten geht diese Stellung durch Gleichheit der auf Einer Seite günstigeren Bedingungen in die einseitige über; nie stehen die Äste regelmässig abwechselnd. (Fig. 4, stellt den gewöhnlichen Typus jüngerer Stämmchen dar.) Dichotomien und auch Polytomien erscheinen an Stamm und Ästen häufig.

Der grüne Inhalt legt sich, wie bei anderen verwandten Formen, in den jüngsten, oft keulenförmig verdickten Zellen dicht an die Zellwand an und ist dunkel, homogen, ohne Spuren von Granulation; später, wenn diese eintritt, zieht sich die gonimische Masse ein wenig von der Wand zurück.

Die Zahl der Gonidien vermehrt sich oft so sehr, dass sie zuletzt die Zelle wieder ganz steif ausfüllen, ja bisweilen die Scheidewand zweier benachbarter Zellen fast bis zur Unkenntlichkeit zusammendrücken (Fig. 4, bei *x*).

Vor ihrem Austritte als bewegliche Keimzellen (Naegeli) oder Zoosporen (Thuret) bauchen sie oft eine Stelle der Zellwand sehr bedeutend heraus. Nach der Entleerung der Zoosporen bleibt die Zelle noch kurze Zeit cylindrisch und collabirt sodann zu einer flachen Binde, welche sich auf äusseren Anstoss leicht windet, zusammendreht (wie Baumwollfasern): oft auch abdreht. (Entleerte Zellen sind in Fig. 4 *M*; Fig. 5 *w*; Fig. 7 *P* und *z*; Fig. 8 *x*; Fig. 11 *u*.) Die Wand zeigt bei fortschreitender Zersetzung nach und nach immer mehr röthlichbraune Punkte und Flecken, und fault endlich vollständig ab.

Die Scheidewand einer solchen entleerten Zelle gegen die nächst daranstossende — wenn letztere noch den grünen Inhalt hat — bleibt dabei unversehrt; diese Nachbarzelle erscheint dann zuletzt ohne alle Spur ihrer früheren Verbindung mit der zersetzten Zelle (letzteres in Fig. 7 und 11, bei *w*). Die Reste der abgefaulten oder abgedrehten Zelle zeigen sich an Fig. 4, 5, 8, 14, 15 (überall bei *w*).

Das Zurückziehen der grünen Masse von der Wandung der Zelle, die Bildung, Anhäufung und Entleerung der Zoosporen und die darauffolgende Zersetzung der Zelle geschieht unabhängig von ihrer Reihenfolge und ihrem Alter: ¹⁾ die jüngeren gehen hierbei oft den älteren voran, oft aber auch umgekehrt; viele Zellen scheinen auch niemals zur Entleerung zu gelangen, und dann auch eine andere Modification der Körnerbildung zu erleiden als jene, aus welchen zuletzt Zoosporen austreten. Hierüber erlaubte aber die Zeit keine näheren Beobachtungen.

In Folge jenes ordnungslosen Verlaufes der Reifung und Zersetzung der Zellen findet sich oft mitten in der ein Stämmchen zusammensetzenden Reihe gefüllter Zellen eine einzelne entleerte: wenn diese zersetzt ist, zerfällt das Stämmchen in zwei Theile, an deren jedem vermöge der Ansatzstellen und der Richtung der Äste das Wurzel-Ende von dem peripherischen zu unterscheiden ist. So ist z. B. Fig. 4 der obere (peripherische) Theil eines bei *w* getrennten Stämmchens; Fig. 5 ist ein Mittelstück eines zweimal getrennten, u. s. w. — Volle Zellen, welche durch die Entleerung einer oder weniger Zellen an einem oder an beiden Enden aus der Continuität mit den anderen vollen Zellen gebracht sind, sollen „einseitig isolirt“ oder „beiderseitig isolirt“ heissen. So ist z. B. jedes Wurzel-Ende wenigstens einseitig isolirt in Fig. 8 *O*, da es gegen *w* hin nur von den Resten der abgefaulten Zelle begrenzt ist, und eben so auch *w* in Fig. 7. Die Zellen *M* und *N* in Fig. 8, *N* in Fig. 7, *M* in Fig. 5, *O* in Fig. 4 und ähnliche sind gleichfalls einseitig isolirt, da sie an einem Ende nur von entleerten Zellen begrenzt sind; *N* in Fig. 4 und *M* in Fig. 7 sind dagegen beiderseitig isolirt.

Diese Unterbrechung der Continuität der Reihe gefüllter Zellen hat, wie im Folgenden näher erörtert werden soll, oft entscheidenden Einfluss auf die Richtung und Entwicklung solcher Äste, welche aus einer schon isolirten Zelle hervorgehen.

Da die Astbildung für die Stratonomie von Wichtigkeit ist, muss hierauf näher eingegangen werden: es genügt jedoch, den äusseren Hergang zu verfolgen, um die Merkmale für das relative Alter der Äste festsetzen zu können.

Die Astzelle zeigt sich an ihrer Stammzelle zuerst nur als eine kleine Ausbauchung der Zellwand, welche an solcher Stelle etwas dünner wird (Fig. 5 *y*): die grüne Masse der Stammzelle ²⁾ schiebt erst später in die sich immer mehr verlängernde Ausstülpung eine Abzweigung vor (Fig. 6 *y*). Diese, anfangs noch im Zusammenhange mit der grünen Masse der Stammzelle, trennt sich bei weiterer Ausbildung des Astes (Fig. 5 *u*) und erst hierauf bildet sich die Scheidewand zwischen Stammzelle und Astzelle, wie es an anderen Algen schon oft beobachtet und beschrieben ist. — Ein Ast mit noch ungetrenntem Endochrom (wie Fig. 6 *y*) ist somit jünger als ein mit getrenntem (Fig. 5 *u*) oder schon durch eine Wand geschiedenem Endochrom versehenen (Fig. 6 *x* und *z*).

Bei Berücksichtigung dieses Merkmales findet man, dass an unserer Alge die Entstehung der Äste eben so wenig, wie die Ausbildung der Gonidien an die Reihenfolge oder das Alter der Zellen gebunden sei. Einen der vielen hierüber beobachteten Fälle stellt Fig. 6 dar. Die Ansatzstellen so wie die Richtung der Äste zeigen, dass *w* das Wurzel-Ende, *P P'* die

¹⁾ Nur wenn alle Zellen eines ganzen Astes übereinstimmend einen geringeren Grad der Granulation haben, kann man mit grosser Wahrscheinlichkeit schliessen, dass der Ast jünger sei als ein anderer, dessen sämtliche Zellen eine weiter vorgeschrittene Ausbildung der Gonidienbildung zeigen.

²⁾ Ob in allen Stadien der Gonidienbildung? Von mir wurden entstehende Ästchen nur an Zellen beobachtet, deren Gonidien das anorphe Chlorophyll noch nicht ganz verdrängt hatten.

peripherischen Enden des Stammes seien; die unteren Zellen sind daher die älteren. Dennoch findet sich an der Stammzelle *N* bei *y* ein noch in den ersten Stadien der Bildung begriffener Ast, während die oberen jüngeren Stammzellen bei *x* und *z* schon ausgebildete (weil mit Scheidewänden versehene) Äste besitzen, und am peripherischen Ende eine schon fertige Dichotomie erscheint. Ältere astlose Stammzellen bilden also oft erst neue Astzellen, nachdem die jüngeren Stammzellen desselben Individuums schon lange mit reichlicher Astbildung ausgestattet sind.

Die Richtung der Äste geht in der Regel nach dem peripherischen Ende des Stammes. Auf welche Art ausnahmsweise auch eine Verästelung nach den entgegengesetzten Richtungen, wie in Fig. 7, 8, 12, 15, eintreten könne, soll später gezeigt werden. Der Winkel, welchen die Richtung des Astes mit jener des Stammes bildet, ist nach der grösseren oder geringeren Beschränkung des dargebotenen Raumes verschieden; während die Äste gedrängt stehender Stämmchen fast angedrückt sind, werden sie bei grösserem Spielraume oft sparrig abstehend. Die Dimensionen und der Inhalt der vollkommen ausgebildeten Astzellen unterscheiden sich nicht von jenen der Stammzellen. Doch sind die jüngeren leicht durch ihre meist verhältnissmässig schwächeren Zellen, die minder starke Zellenwand und den schönen grünen Inhalt ausgezeichnet.

Ausnahmen hinsichtlich der Richtung und Entwicklung, oft auch der Dimensionen, treten in Folge der oben erwähnten Isolirung auf. Ein Ast nämlich, welcher aus einer Zelle erst dann hervortritt, nachdem schon die Verbindung derselben mit der Reihe der gefüllten Zellen an ihrem unteren oder an beiden Enden durch Entleerung einer oder mehrerer dazwischen liegenden Zellen aufgehoben ist, befolgt weder hinsichtlich der Ansatzstelle, noch hinsichtlich der Richtung dasselbe Gesetz, welchem er sonst gefolgt wäre. Da beide Arten von Isolirung oft eintreten, findet man auch häufig rückläufige und in verschiedenen Richtungen regellos auseinander laufende Äste und Zweige. Hierher gehören — aus vielen beobachteten Fällen — folgende:

Fig. 8¹⁾ (Vergrösserung von *x* in Fig. 1). Der rechts herabhängende Theil dieses Stämmchens ist von dem anderen durch die entleerte, eingerissene und gedrehte Zelle *x* isolirt. Die etwas stärkeren Dimensionen, und die offenbar alten, schon vielfach verzweigten Äste, welche an dem beobachteten Exemplare bei *p*, *q* und *r* noch viele Glieder in der gleichen Richtung hatten, und zuletzt in vollkommen geschlossene kolbige Endzellen (wie *P* in Fig. 4) ausgingen, zeigen an, dass die Äste des linken Theiles älter seien als die zwei nur einzelligen Äste *t* und *s* des rechten Theiles; ja, dass diese letzten höchst wahrscheinlich erst nach der Entleerung der jetzt schon ziemlich zersetzten Zelle *x* entstanden seien; ferner: dass über *p*, *q*, *r* hinaus die Richtung gegen das peripherische Ende, mithin der rechts herabhängende Theil dem Wurzel-Ende näher sei; dass wir daher ein Stämmchen vor uns haben, welches früher gerade gestreckt war, und von seinem Wurzel-Ende *w* bis zur Dichotomie bei *y* keine Äste besass, später aber als die Isolirung beider Hälften bei *x* eingetreten war, an dem

¹⁾ In diesem, sowie in den folgenden Fällen abnormer Astbildungen wurde nicht direct das Entstehen der Äste beobachtet, sondern die Vergleichung zahlreicher Exemplare zeigte: *a.* Dass abnorme Äste immer nur an isolirten Zellen auftreten, — woraus geschlossen werden muss, dass die Isolirung im Kausalnexus mit der Abnormalität der Richtung stehe — *b.* dass die abnorm gerichteten Äste immer jüngeren Ursprungs sind, als die meisten anderen desselben Stämmchens, — was aus ihren Dimensionen und dem Zustande der grünen Masse erkannt wird, — so dass sie recht wohl erst seit dem Zeitpunkte der Isolirung entstanden sein können. Ein Beispiel für das Gegentheil wurde nie beobachtet.

früher astlosen Theile die zwei Astzellen s und t bildete, deren gesundes Aussehen weiteres reichliches Wachstum in dieser Richtung erwarten lässt. Diese Richtung ist aber auch hier wieder abnorm, und überdies sind es auch die Ansatzstellen von s und t , da bei normalem Verlaufe nicht allein die Richtung wie s' und t' eingehalten worden, sondern auch der Ursprung dieser Astzellen mehr gegen die peripherischen Enden ihrer Stammzellen hin gelegen wäre, so dass statt der Äste s und t die Äste s'' und t'' vorhanden sein müssten.

In Fig. 7 hat die beiderseits isolirte Zelle M den Ast m getrieben, welcher offenbar rückläufig ist, da sich bei P das abgerundete peripherische Ende befindet.

Es wurden hier nur solche Beispiele angeführt, wo die nach der mittelbaren (Fig. 8) oder unmittelbaren (Fig. 7) Isolirung der Stammzelle getriebenen Äste offenbar noch ganz jung sind. Es finden sich aber nicht ganz selten auch Exemplare, an denen der abnorme Theil der Äste schon so weit ausgebildet und verzweigt ist, dass man durch sie allein, ohne Berücksichtigung der Isolirung, zur Meinung verleitet werden würde: die Zellen dieser Alge könnten sich überhaupt, ohne besondere Veranlassung, eben so nach unten als nach oben verzweigen.

Im Allgemeinen kann der Einfluss der Isolirung auf die Verästelung durch die schematische Zeichnung Fig. 9 und 10 dargestellt werden. Fig. 9 hat gegen P hin das peripherische Ende, nach welchem hin auch alle Äste und Zweige gerichtet sind. Man denke nun das Stämmchen zuerst von der Grösse, wo es nur bis q reicht, so dass p der letzte Ast ist. Wächst nun das Stämmchen weiter über q hinaus, so werden bei normalem Verlaufe auch alle nachfolgenden Äste (wie r , s u. s. w.) gegen P hin gerichtet sein; entleert sich hingegen, so lange das Wachstum noch nicht über q hinausgegangen ist, bei x eine Zelle, so dass das Stück von x bis q isolirt wird, so werden die nachher über q hinaus sich entwickelnden Äste möglicherweise eine ganz andere Richtung, z. B. wie in Fig. 10 annehmen, während der schon vor der Entleerung vorhandene Ast p natürlich seine alte Richtung behält. — Auch an Isolirungsstellen selbst kommen ziemlich oft rückläufige oder mehrfach gekrümmte, meistens sehr verkümmerte und mit spärlichem Endochrom versehene Äste vor, welche peitschenförmigen Fortsätzen nicht unähnlich sind, besonders wenn sie, wie oft der Fall, keine Scheidewände besitzen.

Hierher Fig. 11 und 12. In Fig. 11 zeigt die Ansatzstelle und die Richtung der alten Astzelle m , dass w jetzt das Wurzel-Ende, und nach P hin das peripherische Ende sei. (Das hier gezeichnete Exemplar hatte gegen P hin noch viele, etwa 8 bis 10, Glieder mit mehreren Ästen.) Die Abrundung bei w ist daher offenbar nur durch vollständiges Abfaulen der hier angereiht gewesenen Zelle entstanden. Die hierdurch einseitig (wurzelwärts) isolirte Zelle N trieb dann den abnormen Fortsatz x ; die Zelle m , welche bei n ebenfalls ihre Nachbarzelle durch Abfaulen verloren, sendete y aus. Beide Fortsätze (x und y) zeigen die oben erwähnten Abnormitäten der Richtung und Entwicklung.

Neben solchen Kümmerern entspringen an den isolirten Enden bisweilen auch ziemlich entwickelte rückläufige Äste, nur sind sie entweder ohne Verästelung, oder, wenn dieselbe auftritt, verschmächtigen sich die Äste und Zweige sehr auffallend. So hat in Fig. 12 (einer Vergrößerung von y in Fig. 1) die Zelle w , nachdem sie durch Abfaulen ihrer nächst unteren Nachbarzelle zum Wurzel-Ende des ganzen Stämmchens geworden war, nach unten den Kümmerer z und den ziemlich gut entwickelten Ast y gebildet. Der letztere hatte 9 Zellen, deren letzte (u) eine kolbige, ganz frische und junge ist. Alle liegen in einer geraden Linie, sind aber sämmtlich unverzweigt.

Der Raumersparniss wegen sind hier nur zwei dieser Zellen, und das Ende (*u*) in der Zeichnung ausgeführt. Gegen das obere peripherische Ende hin waren die Äste (*x*, *x'*, *x''*) ebenfalls noch weiter, als es die Zeichnung darstellt, fortgesetzt.

Im Allgemeinen ergibt sich aus allen diesen über die Astbildung gemachten Beobachtungen:

a) dass die Tendenz zur Verästelung mächtig sei:

b) dass sie zwar meistens einer bestimmten Norm folge, oft aber auch von derselben abweiche:

c) dass jedoch diese Abnormitäten von bekannten, sich nothwendig wiederholenden Vegetationsverhältnissen der Gliederfäden abhängen und sich innerhalb gewisser Grenzen halten:

d) dass, vermöge der mehrfachen Verästelungsformen, aus einem und demselben Stämmchen die verschiedensten, bald mehr körperlichen oder flächenförmigen, bald mehr linienförmigen Gebilde hervorgehen können, je nachdem entweder der normale Verlauf herrscht, oder dagegen eine Combination desselben mit einem oder mehreren abnormen Richtungs- und Entwicklungs-Verhältnissen stattfindet. Dies ist von Wichtigkeit für die hier gestellte Aufgabe.

§. 2.

BEOBACHTUNGEN AN DEN FORMEN *B* UND *C*. (Pag. 148.)

Hier gilt bezüglich der einzelnen Stämmchen und ihrer Astbildungen alles, was im Vorhergehenden von jenen der Sphäroide *A* angegeben ist. Auch ihre Anordnung unter einander ist bei *B* nicht wesentlich anders als bei *A*. Die polymorphen Gebilde *C* zeigen zwar ebenfalls an ihrer ganzen Oberfläche nach allen Seiten hin peripherische Spitzen, welche nach Aussen ragen, während die Wurzel-Enden in der Regel mehr oder weniger schief nach Innen gekehrt sind; die doppelte (schaligfaserige) Zusammensetzung ist jedoch bei diesen Formen nur undeutlich nachzuweisen. Auch findet man bei der Zerlegung nur ein unregelmässig verworrenes filziges Gewebe, welches, wie bei *A*, in Büschel, und zuletzt in lauter freie Stämmchen aufgelöst werden kann. Eben so oft aber sind diese Stämmchen, wenn auch nicht so regelmässig wie bei *A* und *B*, doch wenigstens annähernd radial gruppiert, was sich schon aus dem eben erwähnten, allseitigen Abstehen ihrer peripherischen Spitzen erkennen lässt.

§. 3.

ÜBER DIE ANGEHEFTETEN FORMEN *D*. (Pag. 149.)

Die Dimensionen der Zellen, so wie überhaupt alle Merkmale, welche sich auf die einzelnen Algenkörper beziehen, sind auch hier wieder die gleichen; die Species ist daher, ungeachtet der bedeutend abweichenden Gestalten der Lager, offenbar dieselbe. Die weiteren Beobachtungen, zu welchen diese angehefteten Lager Veranlassung geben, betreffen daher nur die Art der Befestigung der Stämmchen an ihrer Unterlage.

Wenn es gelungen ist, von einem Stückchen Holz oder einer Muschelschale ein hinlänglich durchscheinendes Plättchen sammt dem angehefteten oder eingesenkten Algenfaden ohne Verletzung dieses letzteren abzuheben und in günstiger Lage unter das Mikroskop zu bringen, findet man (die ersten Male gewiss nicht ohne einiges Befremden), dass gewöhnlich nicht die älteste oder eigentliche Wurzelzelle, sondern die jüngste, oberste Zelle, das peripherische

Ende eines Stammes oder Astes, in die Unterlage eingedrungen sei und dort allerlei Umstellungen erlitten habe.

In Holz habe ich unter zwanzig Fällen zufällig nur Einmal eine Wurzel, und sonst immer nur peripherische Spitzen eingedrungen und angeheftet gefunden; in der lamellosen Epidermis einer *Anodonta*-Schale gelang es auch nur ein einziges Mal, die Wurzelstelle und ihre Befestigung zu beobachten. Diesen letzteren Fall stellt Fig. 13 dar. Die Ansatzstellen und die übereinstimmende Richtung der noch ganz jungen Äste, so wie die keulenförmige Verdickung der an der Spitze noch mit amorphem Chlorophyll gefüllten Zelle *P*, zeigen hinlänglich, dass bei *P* das peripherische Ende sei. Die Linie *pq* deutet die Grenze der Spalte an, in welche das untere Ende dieses Stämmchens eingesenkt ist: alle hinter dieser Linie gelegenen Zellen stecken also zwischen zwei äusserst dünnen, durchsichtigen Lamellen der Muschel-Epidermis. Es unterschieden sich bei wiederholter Hebung und Senkung des Objectträgers ganz deutlich drei Lagen, deren Gesammtheit in Fig. 13 dargestellt ist. Die unterste, *M*...*M*...*M*, ist scheinbar eine Membran mit ziemlich vielen, doch nicht dicht gedrängten eingesenkten Gonidien: die zweite, *t*—*u*, ist die unmittelbare Fortsetzung des Algenstammes selbst, nur mit plattgedrückten Zellen: die dritte, *r*...*s*, quer über der zweiten, besteht aus ähnlichen platten und verkrüppelten, jedoch mit reichlichem Chlorophyll und mit Scheidewänden versehenen Schläuchen.

Nach Allem, was sich daran beobachten liess, kann dieser Sachverhalt nur so erklärt werden: Die keimende Spore, deren peripherische Fortsetzung das ganze Stämmchen ausserhalb *pq* ist, hat sich nicht allein in der Richtung gegen *P*, sondern auch nach rückwärts zwischen der Lamellenspalte, in welche sie eingedrungen war, ausgedehnt, und dadurch zunächst die mittlere Lage (*t*...*u*) gebildet, welche in dem engen Raume ziemlich krüppelig ausfiel. Diese Zellenausbreitung ist nun als eingesenkter Stamm zu betrachten, welcher nach Möglichkeit auch Äste aussendete. Nach oben (in der auf die Ebene des Papiers senkrechten Richtung gegen den Beschauer heraus) sollte ein solcher Wurzelast getrieben werden: da aber hier die obere Wand der Spalte Widerstand entgegensetzte, konnte der projectirte Ast nur zu einer ähnlichen verflachten und verkrüppelten Ausbreitung *r*...*s* werden, wie die ursprüngliche Wurzel *t*...*u*. Die Kreuzungsstelle von *r*...*s* und *t*...*u* wäre hier der Punkt des Ursprungs von *r*...*s* aus *t*...*u*. Da nun, nach kümmerlicher Effectuirung dieser Astbildung, gegen die untere Wand der Spalte hin noch weniger Raum für die Entfaltung einer noch späteren (zweiten) abwärts gerichteten Astbildung aus *t*...*u* übrig war, konnte eine dorthin sich entwickelnde Astzelle nur zu einem ganz plattgedrückten Schlauch, zu einer doppelten Membran, werden, in deren Innenraum jedoch das durch diese Umbildung der Zellengestalt nicht wesentlich veränderte Chlorophyll immerhin noch seine Ausbildung zu Gonidien finden konnte. Dies die untere Lage *M*...*M*...*M*.

Dass diese Deutung die richtige sei, bestätigte sich noch, sowohl dadurch, dass bei genauer Untersuchung alle drei Lagen sich als zusammenhängend, nämlich *r*...*s* und *t*...*u* an ihrer Kreuzungsstelle, und *M*...*M*...*M* etwas weiter gegen *pq* hin, erwiesen, als auch durch Vergleichung mit den in Fig. 14 und 15 dargestellten, und mit noch vielen ähnlichen in Spalten eingedrungenen Zellen.

Fig 14. hat offenbar unten bei *w* das Wurzel-Ende: *P* ist das in Holz eingedrungene peripherische Ende, welches innerhalb der weichen Holzmasse sich flächenförmig ausbreitet und dadurch um so fester haftet.

Fig. 15 bringt ein Stämmchen zur Anschauung, welches mit zwei verschiedenen Ast-Enden, deren jedes bei der Einsenkung sich gegabelt hat, in die breiweiche Holzsubstanz eindringt. Die Unregelmässigkeit dieses Exemplares lässt eine zweifache Auslegung zu.

Höchst wahrscheinlich ist w das Wurzel-Ende des ganzen Stämmchens; Q ein ungewöhnlich starker, nach der einseitigen Isolirung der Zelle M bei w rückwärts getriebener abnormer Ast nach der Art von z in Fig. 12; P und P' sind dann peripherische Ast-Enden.

Oder: P' ist die Wurzel des ganzen Stämmchens, wo sodann immer noch P ein peripherisches Ende bleibt.

Im ersteren Falle war das Stämmchen (Fig. 15) ursprünglich mit der damaligen, noch weit unter w gelegenen eigentlichen Wurzel in das Holz eingewachsen, wie das Ende z in der schematischen Zeichnung Fig. 16. Das aus dieser Wurzel (z) fortwachsende Stämmchen sendete dann, an dem Holze sich hinziehend, auch mehrere Ast-Enden in dasselbe hinein (P, P' in Fig. 16). Durch Ausfaulen einer oder einiger Zellen bei w (Fig. 16) und nachheriges Entstehen eines abnormen rückläufigen Astes Q (Fig. 16) entstand endlich dasselbe Verhältniss wie es die Fig. 15 in ihren gleichbezeichneten Theilen (P, P', w, Q) wirklich darstellt. Ist hingegen P' (Fig. 15) die wahre Wurzel, so verhält sich alles umgekehrt, und w ist dann die Stelle, wo sich ein vorderer Theil des ganzen Stämmchens von dem hier noch zurückgebliebenen hinteren abgetrennt hat.

Dieser ist unter mehr als hundert beobachteten der einzige Fall, in welchem völlige Regellosigkeit in der Richtung der Äste herrscht. Es erklärt sich aber dieses aus dem Umstande, dass das Exemplar (Fig. 15) aus der untersten Lage eines angewachsenen Filzes genommen war, wo es einerseits durch die anderen darüber wuchernden Fäden, anderseits durch die Holzunterlage beengt, nicht jene Richtung nehmen konnte, welcher die günstiger gelegenen Fäden und Äste zu folgen pflegen.

Aus dem Umstande, dass auf die einzige angeheftete Wurzelzelle (wie z in Fig. 16 und 17) in der Regel eine lange Reihe von stützenden Stammzellen folgt, deren Enden, wenn sie in der Richtung gegen die Unterlage hin wachsen, leicht in die meistens breiweiche Holzmasse oder in die Spalten der Steine, Muscheln u. s. w. eindringen können (Fig. 16 und 17), während mittlerweile die Wurzelzelle, als die älteste von allen, verfault, oder, während der Stamm durch Ausfaulen einer anderen Zelle (wie bei x in Fig. 17 oder w in Fig. 16) von seinem untersten Theile sich ablöst, erklärt es sich leicht, warum man in älteren befestigten Filzen so selten die wahren Wurzeln, dagegen so häufig eingewachsene Ast-Enden findet. Eben hieraus erhellt aber auch, dass die an Holz, Muscheln, Steinen u. s. w. angewachsenen Polster, Rasen, Flächenüberzüge, Fransen u. dgl. (Fig. D1, D2, D3.) nicht sich später losreissen und dadurch in die freien Ballen übergehen, sondern dass sie im Gegentheile sich durch Eindringen ihrer vermehrten Äste immer fester an ihre Unterlage heften, was auch durch die Untersuchung jedes derartigen Exemplares bestätigt wird.

Hierher gehört auch Fig. 18, welches ein mit ganz jungen Stämmchen und keimenden Sporen besetztes und zum Theile durchzogenes Holzplättchen darstellt. Auch hier bei M, N, O, P sind die keimenden Sporen sowohl wurzelwärts (ins Holz hinein, zwischen dessen Gefässe) als auch nach Aussen gewachsen.

§. 4.

ÜBER DIE FORMEN *F* UND DIE HERANBILDUNG DER FREIEN LAGER
AUS IHNEN.

Wenn auch nach dem Vorhergehenden nicht die ganzen Rasen, Polster u. s. w. sich losreissen, so trennen sich doch häufig entweder einzelne Stämmchen, oder Complexe von einigen derselben, welche zufällig mit ihren Ästen gegenseitig in einander verflochten sind, und daher nicht einzeln wegfallen können. Dieses muss so oft geschehen, als durch die Zersetzung einer oder mehrerer, irgendwo in der Mitte eines Fadens befindlicher Zellen, derselbe in zwei Theile zerfällt: in einen peripherischen, welcher nun ausser Verbindung mit dem unteren Theile seines Stammes ist, und somit wegfällt oder weggeschwemmt wird; und in den noch angewachsen bleibenden Grundtheil. Wäre z. B. Fig. 8 ein bei *w* noch angewachsenes Element eines auf einer Muschel festgehefteten Polsters, und die Zelle *x* würde ganz abfaulen, so müsste die linke peripherische Hälfte abfallen, und vom Wasser weggeführt werden, während die rechte, durch *w* befestiget, noch haften bliebe. Wäre dieses nun frei gewordene Stämmchen (*M, R, S*) durch einige seiner Äste und Zweige etwa mit zweien anderen benachbarten, vorläufig noch fest gewachsenen Stämmchen in einander geflochten, so könnte es, ungeachtet seiner Trennung bei *x*, so lange nicht vom Wasser fortgeführt werden, bis auch die beiden anderen Stämmchen durch Isolirung frei würden; dann aber müssten sie als ein kleines Schöpfchen, aus drei mit den Ästen unter einander verflochtenen Stämmchen mit nach Aussen gerichteten Wurzel-Enden bestehend, von dem mütterlichen Lager abfallen, und durch Fortsetzung ihres eigenen Wachsthumms ein selbstständiges Lager bilden.

Solche Stämmchen, welche theils vereinzelt, theils verflochten zu Schöpfchen, abfallen, sind die schon bei der Aufzählung der verschiedenen Lager der *Aegagrophila Sauteri* erwähnten Formen *F*. Sie rühren aber nicht nur auf die oben angegebene Weise von der oberen Schichte angewachsener Lager her, sondern kommen auch von der Oberfläche der freien Polymorphen *G*, deren sonderbar gestaltete, oft nur sehr wenig mit dem Hauptfilze zusammenhängende Zipfel und Anhänge sich zur Abstossung solcher Schöpfchen besonders eignen; auch aus den zerfallenden Lappen alter, aufgeplatzter, jedoch in einzelnen ihrer Stämmchen noch vegetationskräftiger Ballen, leiten viele dieser kleinen Geflechte ihren Ursprung her. Nur aus der compacten Masse der Formen *A* und *B* dürften höchst selten dergleichen abgestossen werden, da die innerhalb solcher Ballen von ihren Grundtheilen abgefaulten Enden nach allen Seiten von den dicht gedrängten Nachbarn zurückgehalten werden (Fig. 3 und Fig. 28): wenigstens wurde an diesen Formen nie weder ein abfallendes, noch ein dazu sich anschickendes Exemplar aufgefunden.

Da die freien Stämmchen und deren Complexe im ruhigen Wasser untergehen, oder wenigstens nicht auf, sondern in dem Wasser schwimmen¹⁾, findet man sie auf Allem, was sich

¹⁾ Dass nahezu das ganze Gewicht der Lager vom Wasser getragen werde, ersieht man aus dem Aufsteigen einzelner, besonders kleinerer kugeligter Exemplare, welche oft bis nahe an der Oberfläche des Wassers schwebend bleiben. Auch in Gläsern, in denen mehrere Exemplare mit Wasser aufbewahrt wurden, stiegen einzelne Sphäroide in die Höhe und blieben schwebend. Es sind dies solche Ballen, welche zufällig weniger Schlamm und Sand zwischen ihren Fäden und im Innern bergen, als dies in der Regel der Fall ist. Wäre dieser von der Beschaffenheit des Grundes herrührende Ballast nicht vorhanden, so würden auch die Lager der *Aegagropila Sauteri*, ebenso wie jene der marinen Formen von *Agagropila* in der Regel schwimmend gefunden werden. Das schwere Meerwasser befördert überdies auch noch den Auftrieb, welcher die kleineren bekannten Arten im Meere schwimmend erhält.

ihrem Sinken oder Flötzen entgegenstellt; so auf der Oberfläche der grossen und kleinen Ballen und der polymorphen; auf dem Schlamm des Grundes, an den Blättern von Potamogeton u. s. w. Von einem einzigen Ballen, welcher nur 4" im Durchmesser hatte, nahm ich mehr als vierzig solcher kleiner, aus je zwei bis fünf in einander geflochtenen Stämmchen bestehender Schöpfchen, und überdies noch viele einzelne Stämmchen ab, welche man mehr oder weniger häufig fast auf jedem Exemplare der freien Gestalten *A*, *B*, *C* aufgelagert findet. Sie tragen jedoch zur Vergrösserung der Lager nichts bei, da sie eben so leicht wieder weggespült werden. Nur bei polymorphen, besonders bei flachen Filzen, dürfte bisweilen eine bleibende Verfilzung des aufgelagerten mit dem unterliegenden eintreten. Analog mit diesen Schöpfchen verhalten sich die Lappen, in welche die freien Lager am Ende zerfallen. Sie entstehen dadurch, dass grössere Partien von Fäden entweder im Innern eines Lagers, oder auch aussen, verfaulen, so dass die Continuität des Lagers aufgehoben wird. Immer aber behalten dabei viele Fäden und auch ganze grosse Büschel ihre Vegetationskraft, und wachsen, oft noch mechanisch zusammenhängend mit dem mütterlichen Lager, selbstständig, und nach denselben Gesetzen wie die Schöpfchen, weiter.

Die Vergleichung mehrerer Hunderte solcher Gebilde bringt es zur völligen Gewissheit, dass alle freien Formen „*A*, *B*, *C*“ aus der Weiterbildung solcher Schöpfchen und Lappen, mithin nicht direct aus den Sporen hervorgehen. Gar häufig findet man nämlich selbst auf einem kleinen Flecke beisammen (wie z. B. in dem Innern eines aufgesprungenen klaffenden alten Sphäroides, oder in einem Löffel voll Schlamm) eine instructive Sammlung von mehreren Dutzenden solcher Jungen in allen Stadien ihrer Ausbildung, von den kleinsten Schöpfchen wie Fig. *F2*, Fig. 19, 20 und 21 bis zu Taubenei grossen Ballen, deren Identität mit den gänzlich ausgewachsenen Sphäroiden in die Augen fällt; oft aber zeigen sich darunter auch alle Übergangsstufen aus den kleinen Schöpfchen *F* in die verschiedensten polymorphen Filze *C*. Da nun die directe Beobachtung durch Auffindung aller Mittelglieder zwischen *F* und *A*, so wie zwischen *F* und *C* feststellte, dass von den Schöpfchen *F* die Bildung der übrigen freien Lager beginne, ist nun noch aufzuzeigen:

1. Wie dieses Heranwachsen der freien Lager vor sich gehe?

2. Wie die angehefteten Lager *D*, von welchen die Schöpfchen hauptsächlich hergeleitet wurden, aus den sich festsetzenden und keimenden Zoosporen entstehen? oder: welche die ersten Stände unserer Alge seien?

Zur Beantwortung der ersten Frage soll betrachtet werden, welche Veränderungen ein Gebilde, wie *F*, unter den am Standorte gegebenen bekannten Verhältnissen vermöge seiner eigenen Natur erleiden könne.

α) Ein getrenntes Stämmchen wird einzeln, ohne mit anderen verflochten zu sein, abgestossen, und bleibt auch künftig ohne Verflechtung. Ein solches Exemplar wächst dort, wo es liegen oder hängen bleibt, nach jenen Richtungen weiter, in welchen es keinen zu grossen Widerstand findet; daher findet man solche einzelne Stämmchen besonders häufig in den Richtungen Einer Ebene — nämlich der Ebene ihrer Unterlage, wenn diese eine relativ feste ist — verästelt, so dass sie ein vielverzweigtes Flächengebilde darstellen, z. B. wie Fig. *F1*, welches sich der Unterlage mehr oder weniger anschmiegt und vermöge der „zerstreuten“ Stellung der Äste auch einige derselben theils gerade, theils schief aufwärts, nur einige oder gar keine abwärts gegen die hindernde Unterlage entsendet. Da die Isolirung auch hier eintritt, entstehen in Folge der damit verbundenen abnormen Richtung der Äste die mannigfaltigsten Umrisse solcher Fadenausbreitungen.

β) Vermöge der im Typus der Species liegenden reichlichen Verästelung und der gegenseitigen Nähe der Stämmchen eines angehefteten Lagers tritt das Verflechten benachbarter Stämmchen noch während ihres Zusammenhanges mit ihren angehefteten Grundtheilen sehr häufig ein und hat dann, wie schon oben erwähnt, oft die Folge, dass später der ganze kleine Complex derselben gemeinschaftlich in Gestalt eines Schöpfchens abgestossen wird. Die Schöpfchen haben, je nach der Zahl und zufälligen gegenseitigen Lage der verflochtenen Fäden, verschiedene Gestalten; immer aber sind sie nach allen Dimensionen ziemlich gleich ausgebildet, da die Verflechtung von mehreren Richtungen her, und die fortwährende Astbildung der verflochtenen Elemente nach Aussen in mehreren Richtungen hin stattfindet. Die gewöhnlichsten und zugleich einfachsten dieser Gebilde sind in Fig. F2, dann Fig. 19, 20 und 21 B, abgebildet.

Fig. F2, Fig. 19 und 20 bestehen jedes aus nur zwei Stämmchen, deren eines von unten nach oben, das andere von oben nach unten gekrümmt ist, und welche mit einigen ihrer Äste in einander verwickelt sind (bei s und s'). Bei Fig. F2 sind die Wurzel-Enden (m und n) nach entgegengesetzten Seiten, bei Fig. 20 nach derselben Seite gelegen. Fig. 21 B, besteht aus einigen sich durchkreuzenden Stämmchen, deren zwei, weiter über die anderen hervorragend, (mit y und z bezeichnet) mit ihren Spitzen zwischen die peripherischen Enden der obersten Schichte eines ausgebildeten Sphäroides (A in Fig. 21) gerathen sind, wodurch nun das ganze Schöpfchen festgehalten ist.

Fig. 19 besteht aus drei Stämmchen, welche zum Behufe der leichteren Unterscheidung jedes einzelnen, verschieden colorirt sind.

Es soll nun mit Zugrundelegung dieses bestimmten Exemplares das weitere Wachstum verfolgt werden.

Jedes der drei Stämmchen befolgt hierbei die schon aus dem früheren bekannten Gesetze des Längenwachstums und der Verästelung. Der wirkliche Erfolg dieses Wachstums wird aber hauptsächlich von zwei Umständen abhängen:

1. Von der Unterlage des Schöpfchens,
2. von der Nachbarschaft jedes einzelnen Stämmchens so wie auch des ganzen Lagers.

Von dem ersten Umstände hängt es ab, ob auch die gegen die Unterlage gekehrten und dieselbe berührenden Spitzen in dieser Richtung fortwachsen und mit den nach der Seite und nach oben hin prosperirenden Ästen gleichen Schritt halten können oder nicht; das heisst: ob der Gesammterfolg des Wachstums mehr ein Körpergebilde oder mehr ein Flächengebilde sein werde. Der zweite Umstand wird allezeit dahin wirken, dass das Wachstum nach der freien Peripherie des Schöpfes hin viel reichlicher und rascher vor sich geht als im Innern desselben, da jedes Stämmchen, je weiter nach Innen desto mehr, von anderen gedrängt und gehindert ist, während die nach Aussen ins Wasser abstehenden Spitzen sich ungehindert, und überdies von Licht und reichlicher Nahrungszufuhr begünstigt, entwickeln können. Die letzteren werden daher hauptsächlich das Heranwachsen des ganzen Gebildes bestimmen, während im Innern zwar ebenfalls noch Neubildungen, jedoch nur spärlicher und weniger bestimmend für das Ganze, eintreten. In Figur. 20 sind jene Ast-Enden, deren Richtung nach der Peripherie des Schöpfes geht, mit p , und die nach Innen gelegenen mit w bezeichnet.

Aus einem Exemplare wie Fig. 19 können nun die fraglichen Lager „C, B, A“ entstehen, je nach dem Verhältnisse der obgenannten beiden Umstände.

a) Befindet sich das Schöpfchen auf einer Unterlage, welche den Ästen der aufliegenden Unterfläche nur eine spärliche Entwicklung gestattet, während nach den Seiten und nach oben

hin das Wachstum gleichmässig gefördert ist, so muss ein oben gewölbtes, unten flaches Kissen entstehen. dessen constituirende Fäden, zufolge des immer auf die gleiche Wirkung abzielenden zweiten Umstandes (2. pag. 160), hauptsächlich nach der Peripherie hin gestreckt sind, mithin amähernd radial divergiren. (Taf. II, Fig. *B 1* und *B 2*.)

β) Ist das Wachstum auch nach oben weniger als nach den Seiten begünstigt (z. B. bei sehr geringer Tiefe des Wassers und zeitweiliger Blosslegung des Grundes), so wird nur ein flacher Filz von mehr oder weniger kreisförmigem Umfange entstehen.

γ) Stehen aber, wie es im Schlamm von ungleicher Consistenz und ungleichen Einnengungen, zwischen unherliegenden Holzstücken, Steinen und ähnlichen Fragmenten am öftesten der Fall ist, auch der horizontalen Ausbreitung, nach einigen Seiten mehr als nach anderen. Hindernisse entgegen, so wird auch die Umfangslinie des flachen Filzes allerlei Krümmungen und Einbiegungen zeigen.

δ) Tritt dieser letztere Fall zugleich mit (α) ein, so wird ein verunstaltetes Kissen entstehen (*C 1*, *C 2*).

Die Mannigfaltigkeit der Unregelmässigkeiten wird noch vergrössert, wenn durch die mehr zerwaschende als rollende Bewegung der Strandwellen an seichten, flach auslaufenden Ufern die Algenfilze hie und da zerfetzt werden; wenn Thiere durch Benagen, Einwühlen oder lebhaftes Heruntummeln ihnen Verletzungen beibringen: oder wenn beim häufigen Vorüberfahren der Kälme durch das Einsetzen der Ruder in den Schlamm mechanische Zerstörungen der verschiedensten Grade angerichtet werden. Endlich kann auch ein verunstaltetes Exemplar abwechselnd in günstigere und ungünstigere Umgebung gewälzt oder auch durch innige Verfilzung mit einem oder mehreren daran hängen gebliebenen Auflagerern unregelmässig vergrössert werden, so dass am Ende einige seiner Partien stärker, andere schwächer entwickelt sind. So entstehen nun aus den Schöpfchen einerseits die wunderlichen Gebilde *C 1* — *C 4*, andererseits die Polster wie *B 1* und *B 2*, welche sich schon den vollkommenen Sphäroiden *A* nähern.

Damit endlich diese selbst zu Stande kommen, ist das Zusammentreffen folgender Umstände nothwendig:

1. Das Schöpfchen, sei es wie Fig. *F 2* und Fig. 20 oder wie Fig. 19 und 21 *B*, muss allseitig frei von Wasser umspült sein, damit das peripherische Wachstum nach keiner Seite gehindert sei. Diese Lage wird am häufigsten vermittelt, indem das Schöpfchen nicht mit einem grösseren Theile seiner Oberfläche auf der Unterlage ruht, sondern nur mit einigen weiter hervorragenden Spitzen aufsteht (wie *Cidaris hystrix*), so dass der Hauptkörper doch allseitig frei vom Wasser umspült ist. Solche hervorragende Spitzen haften besonders leicht, wenn sie zwischen die peripherischen Enden älterer ausgebildeter Lager gerathen (Fig. 21), daher man, wie die Fischer am Zeller See sagen, oft die „Jungen“ auf den „Alten“ sitzend findet. In dieser Lage bleiben sie oft bis sie eine ziemliche Grösse erreicht haben. Wenn solche „Junge“ nicht schon früher wieder abfallen, ehe noch die Zunahme ihres Hauptkörpers bis zum Körper des unterliegenden Sphäroides reicht, wird diese ihre Unterlage zu einem Hindernisse des Wachstums nach unten, und es bilden sich dann auch Gestalten wie Fig. *B 1* und *B 2*, welche unten abgeflacht sind.

Ein anderes Mittel, um die allseitige Gleichförmigkeit der äusseren Umspülung herbeizuführen, liegt darin, dass in grösseren Tiefen, wo der hydrostatische Auftrieb grösser ist, die Schöpfe nicht eigentlich auf dem Grunde aufliegen, sondern über demselben schweben oder höchstens mit ihren äussersten Spitzen die oberste, sehr weiche Schlammseichte berühren.

Durch die Wellenbewegung, welche in grösseren Tiefen mehr hebend und senkend und un-
kugelnd wirkt, während sie an flachen seichten Stellen schleppt und zerwäscht, werden nach
und nach auch die der Unterlage zugekehrten Seiten der Jungen in die günstigere Lage
gebracht. Darin allein kann die Mitwirkung des Wellenschlages zur Hervorbringung der
sphäroidischen Gestalten bestehen.

Wenn Schöpfchen in ganz weichem Schlamm eingewühlt liegen, ist ebenfalls die allseitige
Gleichheit der äusseren Umhüllung hergestellt.

2. In Folge der nach allen Seiten an der Peripherie stattfindenden Gleichheit der äusseren
Bedingungen des Wachstums entwickeln sich die schon vorhandenen nach Aussen abstehen-
den Spitzen reichlich, und die an den noch nicht mit Ästen versehenen Gliedern neu zu bil-
denden Astzellen treten aus den Stammzellen ebenfalls an der günstigeren, äusseren Seite
derselben, wie die Äste $p, p \dots p \dots p$ in Fig. 20, da die Anordnung der Äste am Stamme
(nach dem Früheren) dem Typus „zerstreut“ folgt, welcher, bei stattfindender Ungunst der
Wachstumsbedingungen auf der einen Seite, in den Typus „einseitig“ (nach der anderen
Seite) übergeht. Alle in Fig. 20 mit p bezeichneten Äste werden daher in centrifugaler
Richtung prosperiren und die zwischen ihnen befindlichen absterbenden alten Äste reichlich
wieder ersetzen, während die nach Innen gekehrten (w) allmählich absterben, ohne dass die in
dieser Richtung nur spärlich neu nachwachsenden im Stande wären, den Abgang der alten
zersetzten auszugleichen. Daher muss das Schöpfchen, selbst wenn es ursprünglich in seinem
Mittelpunkte ein dichtes Gewirre von Ästen und Stämmchen hatte (wie in Fig. 21 *B*, wo sich
fast alle Stämmchen in der Mitte durchkreuzen), allmählich im Innern hohl werden, nach der
Peripherie hin aber allseitig fortwachsen.

3. Da die nach Aussen fortwachsenden Fäden für ihre Richtung vor Allem die sich von
selbst verstehende Norm haben: „der physisch möglichen Richtung zu folgen“, nach den
Seiten hin aber jedes Stämmchen von seinen ringsum befindlichen Nachbarn gedrängt und gehin-
dert ist, müssen sich nicht allein die Stämme (Hauptfäden), sondern auch die Äste und Zweige
dorthin richten, wo die grösste Freiheit der Entwicklung möglich ist: — also radial vom
Mittelpunkte weg, so dass die Äste, welche bei frei liegenden Fäden sich allseitig ausbreiten
(Fig. *F 1*), hier nur angedrückt oder unter sehr spitzen Winkeln mit dem Stamme stehen, so dass
sie dem Typus von Fig. 4 folgen. Wo aber zwischen dem Geflechte der Stämmchen zufällig freie
Räume geboten sind, und hauptsächlich an der Grenze zwischen dem inneren Hohlraume und
den Wurzel-Enden der innersten Schale eines Sphäroides, tritt sogleich wieder die Tendenz
nach freier Verästelung nach dem Typus von Fig. *F 1* in Wirksamkeit, und erzeugt, besonders
unter den abnormen Ästen, die schon geschilderten Richtungsverschiedenheiten.

4. Indem durch das Ausfaulen entleerter Zellen oder Zellenreihen jedes Stämmchen nach
und nach in mehrere Längenbruchstücke zerfällt, deren jedes für sich fort vegetirt und bis-
weilen auch noch nach rückwärts sich verlängert, entstehen die in einander greifenden Schalen
wie sie in Fig. 3 schematisch dargestellt sind.

5. Die einmal eingenommene Stellung und Richtung eines Fadens wird gerade bei dieser
Species (und wohl auch bei den übrigen nicht beobachteten Ägagropilen) weniger leicht
als bei den meisten anderen Faden-Algen durch äussere Veranlassungen (mechanisch) abge-
ändert, da sie sehr steif und fest, wie gesponnene Glasfäden, sind, wovon man sich durch den
Widerstand überzeugt, welchen man beim Versuche der Krümmung eines Stammes oder der
Zurückbeugung eines angedrückten Astes erfährt. Diese mechanische Widerstandsfähigkeit

wird auch erhöht, indem die Stämmchen im Verhältnisse zu ihrer Dicke und zur Festigkeit ihrer Wände ziemlich kurz sind.

6. Durch die Natur des umgebenden Mediums als eines stehenden, nur zeitweise in Wellen bewegten, nie strömenden, Wassers wird ebenfalls das unbehinderte Einhalten der radialen Richtung der Spitzen selbst an den noch kleinen Schöpfen befördert, während strömendes Wasser selbst ziemlich starke Fäden leicht gemeinschaftlich nach der Stromrichtung hin flötzt, so dass sich nur ein flaches, gezogenes Lager bilden kann.

Ausser diesen zur Hervorbringung der Hohlkugeln zusammenwirkenden Bedingungen sind noch, zur Erklärung secundärer Erscheinungen an denselben, die folgenden zu erwähnen:

7. Da die Tiefenregion, in welcher die Ballen der *Aeg. Sauteri* vorkommen, noch im Bereiche der directen Wellenbewegung liegt (Prof. Simony, Verhandl. des zoolog. bot. Vereines II. p. 97), wird der glimmerige Schlamm des Grundes, welcher beim Trocknen in gelblichen Staub zerfällt, häufig aufgewühlt, überzieht die Algenfilze, und wird auch theilweise in die Zwischenräume der Stämmchen hineingefüllt. In dem Gewebe der über die einhüllende Schlammschicht hinauswachsenden Spitzen wird der Schlamm zurückgehalten, wesshalb solche Ballen im getrockneten Zustande eine nicht endenwollende Menge des feinsten Staubes aus sich entleeren lassen.

8. Über die Intensität des Wachstums und etwaige kleine Modificationen desselben (z. B. bezüglich der Färbung) nach den verschiedenen Jahreszeiten konnte noch keine Beobachtung angestellt werden. Es darf aber ohne Wagniss angenommen werden, dass das Wachstum nicht zu allen Jahreszeiten ganz gleichförmig rasch und unter vollständiger Gleichheit aller darauf influirenden Umstände vor sich gehe: so wie auch, dass ein bestimmtes Jahr bezüglich seines Einflusses auf das Gedeihen (z. B. vermöge der Qualität und Quantität der zugeführten gelösten und ungelösten Stoffe) sich in der Regel von dem vorbergehenden und vom nachfolgenden einiger Massen unterscheidet. Daher scheinen die gewöhnlich verschiedenen gefärbten Zonen zu entstehen, welche man auf der Durchschnittsfläche eines Sphäroides bemerkt. Diese „Schalen der verschiedenen Färbung“ sind aber nicht zu verwechseln mit den „Schalen des fortschreitenden Wachstums“, welche letztere in Fig. 3 dargestellt sind, und von der allmählichen Abstossung (in Folge der Isolirung) peripherischer Stammtheile von den hinteren (inneren, älteren) herrühren. Ein Stämmchen irgend einer bestimmten Wachstumszone kann daher zu zwei verschiedenen Farbzonen gehören. —

Was bei dem Heranwachsen eines Schöpfchens zu einem Sphäroide in allen Ebenen, die man sich durch den Mittelpunkt des Schöpfchens gelegt denken kann, vor sich geht, ist in Fig. 22—28 bezüglich Einer Ebene schematisch dargestellt, wobei absichtlich eines der ungünstigsten und einfachsten Schöpfchen gewählt, und hinsichtlich des Wachstums nur die durch häufige Beobachtungen eruirten oben erwähnten Gesetze in Anwendung gebracht wurden.

Fig. 22 zeigt zwei mit einigen ihrer Astgabeln in einander verflochtene Stämmchen, welche, um den Verlauf eines jeden leichter verfolgen zu können, verschieden colorirt sind. Bei *x* und *y* sind ihre Wurzel-Enden; diese sind nach Aussen gekehrt, wie es aus dem Hergange der Abstossung solcher Schöpfchen und Geflechte nothwendig folgt (pag. 158).

a) Es werde zuerst das grüne Stämmchen verfolgt (Fig. 23, 24, 25). Bei *a* und bald darauf bei *b* geschehe eine Abstossung durch Ausfaulen entleerter Zellen. Das nun doppelt isolirte Stück zwischen *a* und *b* treibe dann in abweichender Richtung, und zwar leichter nach

Aussen als nach Innen, einen Ast, welcher sich weiter entwickelt und zu a' (Fig. 23 und Fig. 28) wird. Das Stück unter der Trennungsstelle b sendet seitlich den Ast b' (Fig. 24) aus, und stösst bei f den indessen herangewachsenen Ast f' (Fig. 24) ab. Bei d bildet sich der abgestossene Ast d' weiter (Fig. 23); die Isolirung bei c veranlasst den aufstrebenden Ast c' (Fig. 23), und die Spitze e (Fig. 23) wächst weiter zu e' (Fig. 25) aus.

b) Analog sind die Bezeichnungen betreffs des zweiten, roth colorirten Stämmchens genommen, indem α, β, γ , Trennungsstellen, δ einen jungen Ast, $\alpha', \beta', \gamma', \delta'$ die neu hinzu gekommenen Astbildungen bedeuten.

Setzt man alles, was die Fig. 22 bis 27 getrennt darstellen, wieder so zusammen, wie es vermöge des gleichzeitigen Wachsthum's dieser verflochtenen Fäden zusammen gehört, so entsteht Fig. 28, d. i. der Durchschnitt jenes Ellipsoides, welches gebildet wird, indem auch in den anderen Ebenen dieselbe Entwicklung vor sich geht, wie die hier in der Ebene des Papiere's dargestellte. Die ausserhalb des punktirten Kreises in Fig. 28 gelegenen Fadentheile divergiren nun im Allgemeinen in radialer Richtung, von welcher die noch später nachwachsenden seitlichen Äste (deren einige in Fig. 28 mit Blau angezeigt sind) um so weniger abweichen können, da bei Vermehrung des Gedränges die Richtung nach den Seiten hin immer mehr gehindert wird.

Fig. 29 versinnlicht es, wie jede nächstfolgende (äussere) Schale (Fig. 3) zugleich die grössere Anzahl von Stämmchen erhalte, deren sie vermöge ihres annähernd im quadratischen Verhältnisse ihres Abstandes vom Centrum grösseren Volumens bedarf, um nicht minder compact zu sein als die vorigen. Der untere, roth colorirte Theil von Fig. 29 bedeute ein, mitten im Gedränge der umgebenden, vegetirendes Stämmchen aus einem Sphäroide. Es reicht von x bis y , und der Durchmesser der Basis des Kegels, welchen seine nach allen Seiten divergirenden Äste bilden, ist $m n$. Die im weiteren Verlaufe des Wachsthum's sich bildenden Äste (grün colorirt) können aus den bekannten Gründen nur in geringem Masse horizontal abstehen und hauptsächlich nur die Richtung nach der Peripherie einhalten; der Kegel bleibt also bei seinem weiteren Wachsthum'e sich selbst ähnlich, und nachdem er die doppelte Höhe ($x z$) erreicht, hat auch der Durchmesser seiner Basis ($o p$) beiläufig das Doppelte seiner früheren Grösse. (Ein Stämmchen, wie Fig. 29 würde zwar in der Zeit, während welcher so viele Äste aus ihm hervorgewachsen sind, auch an vielen Stellen durch Ausfaulen entleerter Zellen in mehrere Individuen zerfallen sein; da jedoch alle diese Theile, zusammengehalten durch die umgebenden, in ihrer Lage bleiben müssen, und ihre weitere Entwicklung im Wesentlichen gerade so vor sich geht, als ob sie noch am gemeinschaftlichen Stamme wären, entfernt sich das Schema Fig. 29 nicht wesentlich von dem wirklichen Vorgange. Die in Folge der Isolirung entstehenden abnormen Äste sind hier übergangen; erstens: da ihre Zahl immer eine verhältnissmässig geringe ist; zweitens: weil sie vermöge des beschränkten Spielraumes mit wenigen Ausnahmen ebenfalls nur eine mehr oder weniger radiale [wenn auch einige eine rückläufige oder centripetale] Richtung einschlagen müssen).

Diesem Schema annähernd gemäss, entwickeln sich alle Stämmchen eines Sphäroides, wesshalb ihre Menge beiläufig im quadratischen Verhältnisse des Abstandes vom Mittelpunkte wächst, und somit alle Schalen gleich compact sind.

Aus den Schöpfchen wie Fig. 12, Fig. 19, 20 und 21 können also vollkommene Faserballen entstehen, wenn ihre Lage günstig ist und bleibt. Aus denselben würde aber auch irgend eine der polymorphen Gestalten hervorgehen, wenn die oben als Bedingungen derselben angeführten

Umstände zusammengetroffen wären. Die bekanten sphäroidischen und ellipsoidischen Lager (Ballen) sind daher nur als Eine der mannichfachen Gestalten zu betrachten, zu welchen die Natur der einzelnen Algenkörper, wenn sie im Zustande der Verflechtung und unter verschiedenen Verhältnissen der Unterlage, der Nachbarschaft und der Tiefe sich entwickeln, führen muss; und da sich bei ihrem endlichen Zerfallen aus dem noch vegetationskräftigen Theile der in den zerrissenen Lappen befindlichen Stämmchen wieder allerlei polymorphe Lager, wohl auch bisweilen wieder vollkommene Sphäroide, bilden, sind diese immer nur eine Durchgangsform.

In welchem Zusammenhange die Vertheilung der verschiedenen freien Lager mit jenen Verhältnissen der Umgebung stehe, zeigt ein Blick auf den Plan II (auf Taf. I). Die grossen, schön entwickelten Sphäroide finden sich hauptsächlich in den grösseren Tiefen von 3 bis 4 Fuss, wo der Grund aus weichem Schlamm besteht; wo nur wenige fremde Vorkommnisse die Gleichförmigkeit des Grundes unterbrechen (von denen die Potamogeton-Arten in ihren Blattaachsen günstige und geschützte Plätzchen für die allseitige Entwicklung der Schöpfchen abgeben); wo ferner die Wellen keine schleifende Bewegung hervorbringen; wo vermöge des stärkeren Auftriebes die Ballen nicht fest auf dem Grunde lasten, sondern nur leicht flottiren; wo weder die im Schlamm seichter Stellen lebenden Entomostraceen und Anneliden, noch die an solchen Plätzen den Grund aufwühlenden Fischchen bedeutendere störende Eingriffe veranlassen; wo endlich die darüber fahrenden Schiffer nie mit dem Ruderblatte auf den Grund gerathen.

Von all diesem findet sich das Gegentheil an den seichter Stellen, besonders nahe am Ufer, wo nach Plan II die polymorphen Lager fast ausschliessend den Grund bedecken, während sich nur selten einige grössere Sphäroide unter ihnen zeigen.

§. 5.

DIE ERSTEN STÄNDE.

Nun erübrigt noch die Betrachtung der ersten Stände dieser Alge (ihrer keimfähigen Sporen) welche sich, angeheftet an Steinen, Holz, Muscheln, Schlammartikelchen, an schon erwachsenen Stämmchen u. s. w. entwickeln und zunächst die schon beschriebenen Lager *D* bilden, aus deren abgestossenen Fäden hauptsächlich die den freien Gebilden zu Grunde liegenden Schöpfchen hervorgehen. Im Gebiete der reproductiven Zellenbildung und der Keimung wurden folgende vereinzelt Beobachtungen gemacht, welche zwar noch keine erschöpfende Darstellung des ganzen Verlaufes begründen können, immerhin aber die Hauptmomente desselben zu fixiren gestatten.

1. Die von Thuret bei *Cladophora glomerata* beobachteten Ausbauchungen solcher Zellen, deren Inhalt von Keimzellen strotzte, wurden ziemlich oft bemerkt.

2. Der spontane Austritt der beweglichen Keimzellen (Naegeli) oder Zoosporen¹⁾ (Thuret) wurde nur Einmal, und zwar an der peripherischen Spitze eines Fadens, aus einem angewachsenen Lager beobachtet. Der Austritt in Folge angebrachten leichten Druckes auf gefüllte Zellen liess sich beliebig oft wiederholen. Jener Faden hatte gegen die Spitze hin auf

¹⁾ Nur um nicht: „keimende Keimzellen“ schreiben zu müssen, wird hier auch der Ausdruck „Zoosporen“ neben „Keimzellen“ gebraucht.

die Länge von drei Gliedern keine Scheidewände; weiter nach unten zeigte er die ganz gewöhnliche Gliederung mit allen der Species zukommenden Merkmalen.

Das peripherische Ende platzte so rasch auf und der Inhalt entleerte sich so tumultuarisch, dass es nicht möglich war, während der Emission die Rissstelle genauer zu fixiren. Der austretende Schwarm der Zoosporen war auch mit einigem amorphen Chlorophyll vermengt, und bildete durch etwa fünf Minuten eine ruhende Wolke. Erst nach Verlauf dieser Zeit begannen einzelne Sporen sich zu bewegen und in schraubenförmigen Bahnen wegzuschwimmen; etwa die Hälfte des ganzen Schwarmes erhielt nach und nach diese Bewegung; die anderen blieben ohne Regung liegen. Fig. 32 stellt einige solcher Schwärmersporen in verschiedenen Lagen dar. Der dunkle Punkt, welcher bei den Bewegungen der Sporen in verschiedene Stellungen kam, wurde nie roth, sondern nur als dunkles, fast schwarzes Fleckchen wahrgenommen. Cilien konnte ich mit meinem Instrumente nicht beobachten. Der Moment des Festsetzens und die darauffolgende schlauchartige Verlängerung, welche nach der Analogie mit dem bisher in der Keimung beobachteten Sporen ohne Zweifel auch hier stattfindet, konnte nicht mehr gesehen werden, da es schon die letzte helle Stunde des letzten Tages war.

3. Schon an früheren Tagen waren öfters an alten Stämmchen, an Holzsplittern oder an Schlammartikelchen festsitzende keimende Sporen unter das Mikroskop gekommen, und zwar in verschiedenen Stadien ihrer Ausbildung; von kaum $\frac{1}{10}$ der Dimensionen ausgebildeter Glieder, bis zu mehrzelligen Stämmchen, deren Identität mit jenen der *Aeg. Sauteri* keinem Zweifel mehr unterliegen konnte. Die jüngeren gleichen sehr nahe den von Thuret (in den Annales de se. Nat. Série III. Bot. Tom. 14. 1805, tab. 16. fig. 11.) abgebildeten Sporen der *Cladophora glomerata*, die älteren zeigten ausser der geringeren Menge von Chlorophyll keine Unterschiede von kurzen Stämmchen unserer Alge wie Fig. 13¹⁾. Die Abbildung Fig. 18 stellt ein von keimenden, und zum Theile schon ziemlich weit entwickelten Sporen besetztes und durchzogenes Holzplättchen vor. *S* ist eine eben angesetzte Spore, noch nicht mehr entwickelt als die in Fig. 32 dargestellten; die bei *R* stehenden sind schon zu längeren Schläuchen ausgezogen; die übrigen *M*, *N*, *O*, *P* sind einerseits in die Holzmasse, längs der Gefässe derselben, eingedrungen, anderseits, nach Aussen, zu noch ungegliederten Stämmchen entwickelt. — Ob Zoosporen auch keimen, ohne sich angesetzt zu haben, liess sich nicht entscheiden. Es kamen nie solche unter das Mikroskop, und die Keimung an bestimmten Individuen von Zoosporen abzuwarten, dazu fehlte die Zeit.

4. Einige Male wurden aussen an den zimlich schlammigen Wänden älterer Individuen kleine Schläuche, wie Fig. 33 *a* und *b* gefunden, welche den so eben in 3. erwähnten keimenden Sporen ganz gleich waren; nur der Inhalt dieser hyalinen Schläuche war ein anderer. Er bestand aus 1 bis 3 honigbraunen, scharf umgrenzten, wenig punktirten Körperchen von navicularien-artiger Form, und etwa 8 bis 10mal grösser als die anderen Zoosporen dieser Species. Das grössere (*a*) der beiden in Fig. 33 abgebildeten Exemplare, welche am 11. September Vormittags unter das Mikroskop kamen, wurde bis gegen Mittag des nächsten Tages wiederholt beobachtet und daran bemerkt:

Den 11. September um 11 Uhr. Zwei braune Körperchen (α und β Fig. 33) welche das Lumen des Schlauches nicht ausfüllten, sondern überall von den Wänden abstanden, und

¹⁾ Diese und die folgenden keimenden Sporen wurden bei dreihundertmaliger Vergrösserung gesehen.

hinter ihnen eine Spitze eines dritten (γ). Das obere Ende (P) des Schlauches war nicht völlig abgerundet, sondern mit einem weiter vorgestülpten Höckerchen versehen.

1 Uhr Nachmittags. γ ist weiter sichtbar; sonst keine Veränderung.

4 Uhr Abends. Drei völlig getrennte Körperchen stehen in einer Reihe über einander: jedes einzeln genauer betrachtet, zeigen sie sich wie in Fig. 34.

12. September 7 Uhr Morgens. Das Körperchen α ist verschwunden und der Schlauch oben zerrissen (Fig. 35): die beiden anderen unverändert.

9 Uhr Morgens. Auch beide anderen Körperchen sind ausgetreten, — und der hyaline Schlauch erscheint nun ohne allen Inhalt.¹⁾

Da der Faden „M“ Fig. 33, auf welchem der zu beobachtende Schlauch α sass, mit vielen anderen Fäden, und nebstdem auch mit Schlammtheilchen innig verwebt und gemengt, und eine völlige Abtrennung von α absichtlich vermieden worden war, um den zu beobachtenden Hergang nicht etwa zu stören, — konnten auch die drei ausgetretenen Körperchen unter dem Gewirre opaker Objecte nicht mehr aufgefunden werden.

Es ist daher blos wahrscheinlich, dass auch hier, wie Dr. Pringsheim²⁾ bei *Spirogyra* beobachtete, nebst den kleinen, aus den Gliederzellen der Stämmchen austretenden, später sich festsetzenden und durch Keimung wieder in die Alge übergehenden Zoosporen (erster Form), auch noch eine zweite Form beweglicher Zellen vorhanden sei, welche durch Gestalt, Grösse, Farbe und geringe Anzahl von den Zoosporen ersterer Form verschieden, sich in nur einigen dieser ersteren, und zwar erst dann bilden, nachdem dieselben sich festgesetzt und scheinbar zur Keimung angeschickt haben, — während die Mehrzahl der Zoosporen erster Form wirklich keimt, d. h. zu vollständigen Algenkörpern derselben Art heranwächst. Die Zoosporen erster Form hätten daher bisweilen die Rolle von Ammen der Zoosporen zweiter Form.

S. G.

ZUSAMMENFASSUNG DER SICHEREN RESULTATE ZUR BERICHTIGUNG DER CHARACTERISTIK³⁾ DES GENUS „AEGAGROPILA.“

Die Charakteristik lautete nach Rabenhorst: „Fäden aus einem gemeinschaftlichen Punkte entspringend, zu einem rundlichen schwammigen Rasen dicht verflochten.“ Nach Kützing: „Ästige Gliederfäden in Anfangs angewachsene, später losgerissene und ausgeworfene Ballen vereinigt, in welchen die Fäden eine excentrische Anordnung besitzen.“ Die

¹⁾ In dieser Gestalt hatte der Schlauch grosse Ähnlichkeit mit Thuret's Fig. 9 planche 19 im obigen Werke. Es ist dort eine Zoospore von *Oedogonium vesicatum* gezeichnet, welche nach dem Beginne ihrer Keimung am oberen Ende deckelartig aufsprang. Thuret scheint jedoch keine solchen braune Körperchen darin gesehen zu haben, da er nur angibt: „la chromule a disparu“.

²⁾ Dessen Aufsatz in Nr. 31 und 32 der „Flora“ von 1852 kam mir leider erst zwei Monate nach der Rückkehr von Zell zu Gesichte: wäre dies früher der Fall gewesen, so würde ich meine Aufmerksamkeit öfter auf diese interessante Erscheinung gerichtet haben, deren Bedeutung mir damals noch räthselhaft war, so dass ich nur das Gesehene aufzeichnete, um einen Anhaltspunkt zu späteren Beobachtungen zu haben.

³⁾ Da die folgende Zusammenfassung nur auf die einzige Form *Aegagropila Sauteri* gegründet ist, kann sie vorläufig noch nicht als endgiltige Verbesserung der Charakteristik der ganzen Gruppe „*Aegagropila*“ gelten, sondern nur aufmerksam machen, wie jene Charakteristik umgestaltet werden müsste, wenn sich das an dieser Form beobachtete auch an den übrigen *Aegagropilen* bestätigt. — Dass übrigens die bisherige Charakteristik nun nicht mehr hinreiche, dürfte wohl keinen Widerspruch erleiden; sie ist offenbar zu eng, da sie wenigstens auf *Aegagropila Sauteri* nicht passt.

Beobachtungen über *Aegagropila Sauteri* hingegen zeigten, dass die Fäden nicht aus einem gemeinschaftlichen Punkte entspringen; dass ferner die Form rundlicher Rasen nicht die allgemeine sei; dass endlich die Ballen nicht anfangs als solche angewachsen seien und auch nicht später in ihrer Ganzheit losgerissen werden. Die Daten zur Berichtigung lassen sich kurz in Folgendem zusammenfassen:

Die Algenkörper sind steife ästige Gliederfäden, entweder einzeln umherliegend, oder in grösserer oder geringerer Zahl zu irgend einem Lagergebilde (Kützing) verfilzt, welches entweder angewachsen oder frei ist, und verschiedene, bald mehr flächenförmige, bald mehr körperliche, Formen hat. Die — wenn auch nicht häufigste doch — augenfälligste und bekanteste dieser Formen ist die Form von Ballen, welche aus Fäden, die radial von einem nur ideellen Mittelpunkte divergiren, zusammengesetzt sind. Diese ist übrigens nur eine Durchgangsform, deren Verhältniss zu den keimenden Sporen und zu den übrigen Lagerformen folgendes ist:

Die Zoosporen keimen in der Regel erst nachdem sie sich festgesetzt haben, und bilden so zunächst angeheftete Stämmchen und Lager (wie Fig. 13, 16, 17, 18, dann Fig. D 1 — D 3). Von diesen werden, durch das Ausfaulen einer oder mehrerer Zellen aus der Reihe derselben, bald einzelne Fäden, bald mehrere zu einem Büschel (Schöpfchen) verflochten, abgestossen. Solche Schöpfchen sind die Anfänge der verschiedenen freien Lagergebilde. (A, B und C.) Diese letzteren endlich zerbersten, wenn sie alt und von innen hohl werden, und zerfallen in Lappen, deren noch vegetationskräftige Theile wieder fortwachsen, und auf dieselbe Art, wie die von den angewachsenen Lagern abgestossenen Schöpfchen, in die verschiedenen Formen der freien Lager übergehen.

Hieraus ergibt sich auch, dass Kützing's Ausspruch „die Lager seien ihrer Natur nach formlos und ohne Grenzen ihrer Ausbreitung“ dessen Geltung man für die Ägagropilen, nach den bisherigen Beschreibungen derselben, hätte in Zweifel ziehen können, dennoch auch für diese Gruppe volle Geltung habe; dass aber, wenn auch jene Eigenschaften allen Algenlagern gemein sind, doch durch näheres Eingehen auf die Stratonomie nicht selten ein merkwürdiges und charakteristisches Verhalten einzelner Formen und ganzer Gruppen bezüglich der zu durchlaufenden Stadien ihrer Lagerbildung eruiert werden dürfte.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Die Vergrößerung ist überall, wo sie nicht besonders beigesetzt ist, eine hundertmalige.

TAFEL I.

Plan 1, II, III. Situations-Pläne der Fundorte der *Aegagropila Sauteri* im Zeller-See.

TAFEL II.

Fig. A 1 bis F 2.

- Fig. A 1. (Halbe Grösse.) Ein freies Sphäroid; Form „A“.
 „ A 2. (Halbe Grösse.) Ein freies Ellipsoid; Form „A“.
 „ B 1 und B 2. (Natürliche Grösse.) Zwei jüngere polsterähnliche Exemplare; Form „B“.
 „ C 1 bis C 4. (Natürliche Grösse.) Freie polymorphe Filze; Form „C“.
 „ D 1 bis D 3. (Natürliche Grösse.) Angeheftete Lager; Form „D“.
 „ F 1 und F 2. (Zweimal vergrössert.) Losgetrennte und abgestossene Fäden; F 1 ein einzelner, F 2 ein Complex von zweien (ein Schöpfchen); Form „F“.

TAFEL III.

Fig. 1 bis 11.

- Fig. 1. (Beiläufig dreifache Vergrößerung.) Ein Büschel aus zwei Stämmchen (x und y); abgehoben von der Schnittfläche eines freien Sphäroides. Der Fortsatz „ y “ ist vergrössert in Fig. 12, das gebrochene Stämmchen „ x “ vergrössert in Fig. 8.
 „ 2. (Beiläufig dreifache Vergrößerung.) Ein ähnliches Büschel aus drei Stämmchen.
 „ 3. Schematische Darstellung der doppelten Zusammensetzung (schalig-faserig) der Sphäroide und Ellipsoide.
 „ 4. Ein Stämmchen aus der äussersten Schichte eines Sphäroides. Gewöhnlicher Typus der jüngeren minder verzweigten Stämmchen. w das Wurzel-Ende, P das peripherische Ende. Die letzten Zellen keulig verdickt. Aststellung: „um den Stamm herumgehend, sehr oft einseitig“; normale Richtung der Äste: „nach der Peripherie“; normale Ansatzstellen der Äste: „an den oberen Enden (m, n, o, p, q) der Zellen“. Die Zelle M entleert, und dadurch N beiderseitig, O einseitig isolirt.
 „ 5 und 6. Gesetze der Astbildung aus den Stammzellen (den „*atrientis matriculibus*“ auctor). Ausstülpung der Zellwand; Vorschieben der grünen Masse; Trennung derselben; Scheidewandbildung.
 „ 7 und 8. Einfluss der Isolirung von relativen Stammzellen auf die Bildung ihrer Astzellen; als: Veränderung der Richtung der Äste (Fig. 7 und 8); oft auch Veränderung der Ansatzstellen (Fig. 8).
 „ 9 und 10. Schematische Darstellung des Einflusses der Isolirung auf die Richtung der Äste.
 „ 11. Verkümmern der Äste zu peitschenförmigen Fortsätzen.

TAFEL IV.

Fig. 12 bis 18.

- Fig. 12. Ähnliche Bildung wie bei Fig. 11.
 „ 13. Die Wurzel-Region eines Stämmchens, welches sich als Spore zwischen den Lamellen einer Muschel entwickelt hat.
 „ 14. Ein peripherisches Ende in breiweiches Holz eingedrungen.
 „ 15. Befestigung eines Stämmchens in Holz durch Eindringen mehrerer seiner Enden.
 „ 16. Schematische Erklärung der Entstehung von Fig. 15.
 „ 17. Schematische Darstellung der allgemeinen Folgen des Eindringens peripherischer Stamm- und Ast-Enden.
 „ 18. (Zweihundertmalige Vergrößerung.) Ein Holzsplitter, besetzt von keimenden Sporen in verschiedenen Stadien der Entwicklung, und zum Theile durchzogen von eingedrungenen Wurzel-Enden.

TAFEL V.

Fig. 19 bis 35.

- Fig. 19. (Zweimalige Vergrößerung.) Ein Schöpfchen aus drei verflochtenen Stämmchen; nur die Farbe ist der Unterscheidung wegen idealisirt; die Stämmchen und ihre Verflechtung nach der Natur.
- „ 20. (Zweimalige Vergrößerung.) Ein Schöpfchen aus zwei über einander liegenden Stämmchen.
- „ 21. (Zweimalige Vergrößerung.) Ein Schöpfchen aus gekreuzten Stämmchen; aufsitzend auf der Oberfläche eines andern Lagers (A)
- „ 22 bis 28. Schematische Darstellung der Bildung von Sphäroiden und Ellipsoiden aus Schöpfchen.
- „ 29. Schematische Darstellung der allmählichen Vergrößerung und zugleich Vermehrung der Stämmchen, aus welchen die Schalen der Sphäroide und Ellipsoide bestehen.
- „ 30. Schematische Darstellung der Wirkung, auf welche sich der Einfluss des Gerolltwerdens der freien Lager durch den Wellenschlag beschränken müsste, wenn hiervon auf mechanische Weise die Kugelgestalt bestimmt werden sollte.
- „ 31. Austritt der Sporen.
- „ 32. (Dreihundertmalige Vergrößerung.) Einzelne Schwärmsporen.
- „ 33 bis 35. (Dreihundertmalige Vergrößerung.) Angeheftete und keimende Sporen, in deren Innerem sich statt des Chlorophylles grössere braune navicularienartige Körperchen bilden, welche später den Schlauch verlassen und wahrscheinlich eine zweite Form beweglicher Keimzellen sind.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>

Gegend
von Briellau.

Gegend
von Fischhorn.



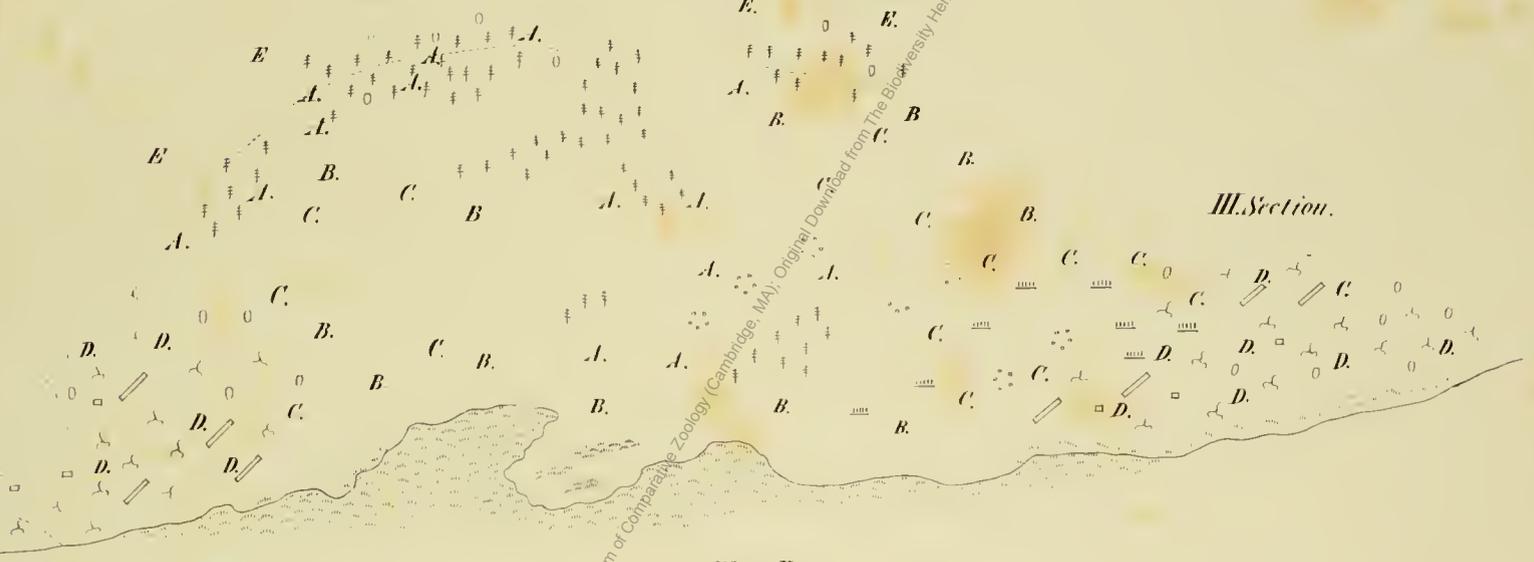
Plan I.

Verhältniß des Fundortes zum ganzen See.

I. Section.

II. Section.

III. Section.



Plan II.

Vertheilung der verschiedenen Lager innerhalb des Fundortes und
ihre Zusammenverkommen mit anderen am Grunde befindlichen Objecten.

Bezeichnung
der Vorkommnisse am Grunde.

Bezeichnung
der verschiedenen Lager Formen
von Aegagr. Sauteri.

- Potamogeton perfol. u. crispus.
- Baumnarzeln.
- Holzstücke.
- Muscheln.
- Steine.
- Helocharis acicularis.
- Elatine triandra.
- Röhricht Phragmites u. Scirpus.

- A. Große Sphaeroide und
Ellipsoide von 4-8"
- B. Kleine Sph. u. Ellips.,
oft auch malzliche.
- C. Polymorphe.
- D. Angeheftete.
- E. Zerstreute, einzelne Ballen
theils mit A, theils mit B.



Plan III.

Tiefenverhältnisse des Fundortes.

[Verkleinerung von Plan II.]

Lith. u. gedr. d. k. k. Hof- u. Staat. druckerei.



Digitised by the Harvard University Herbaria Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Downloaded from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

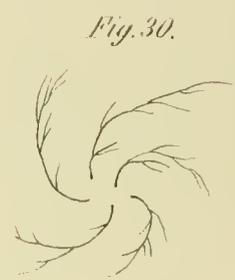
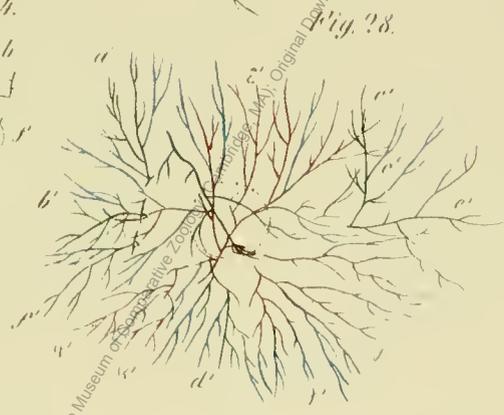
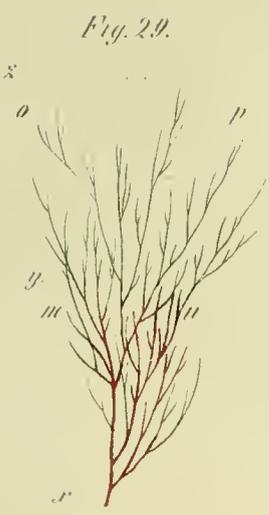
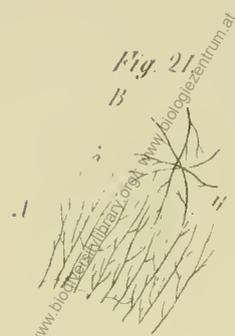
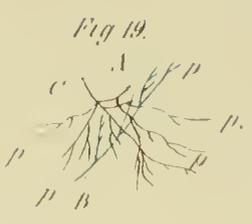
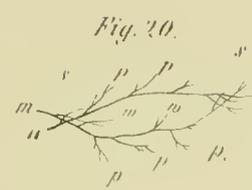


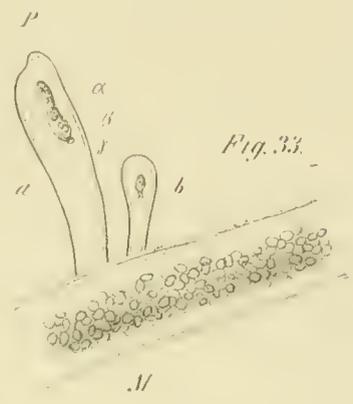
Fig. 32.



Fig. 35.



Fig. 34.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl.](#)
[Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt:](#)
[Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.](#)

Jahr/Year: 1855

Band/Volume: [10_2](#)

Autor(en)/Author(s): Lorenz Josef Roman

Artikel/Article: [Die Stratonomie von Aegagropila Sauteri. \(Mit V Tafeln\) 147-172](#)