

Beiträge zur Kenntniss des Baues und Lebens der Flechten.

Von

Dr. Arthur Minks

in Stettin.

(Vorgelegt in der Versammlung am 2. November 1892.)

II.

Die Syntrophie,

eine neue Lebensgemeinschaft, in ihren merkwürdigsten Erscheinungen.

Bedeutung und Verbreitung der Syntrophie.

Kaum auf einem anderen Gebiete der Natur findet das kundige Auge eine so dichte, zugleich aber durch sich so machtvolle und in sich so einflussreiche Berührung der zugehörigen Glieder oder Einzelwesen untereinander, wie im Flechtenreiche. Wenn erst einmal diesem Gedränge sowohl in seiner Dichtigkeit, als auch in seiner dadurch bedingten Mächtigkeit ausgedehnte und tief-sinnige Aufmerksamkeit zugewendet werden sollte, wird man selbst in Betreff der Phanerogamenwelt meine Zweifel, ob innerhalb dieser die Vereinigung von gegenseitiger Annäherung und auswendigem Eindrucke gleiches aufzuweisen habe, theilen.

Man braucht nicht in das Hochgebirge zu steigen und die weit ausgedehnten Kalkhalden aufzusuchen, um die Fülle an Einzelwesen und die Reichhaltigkeit an Arten, unter deren gegenseitigem Anschlusse die Flechten ihre bedeutende Theilnahme an der Herrschaft über die Erdoberfläche sich sichern, zu bewundern. Vielmehr lehrt schon jeder Baum unserer Wälder und jeder Findlingstein unserer Ebenen die gleiche Thatsache, nur mit geringerem Inhalte, dass nemlich im Flechtenreiche es vorzüglich verstanden wird, eine fast unumschränkte Macht in möglichst weiten Bezirken zur Geltung zu bringen. Gerade da aber, wo die Flechten mit anderen Reichen der Pflanzenwelt, und zwar sowohl

mit den Phanerogamen, wie auch mit den Kryptogamen, in gewöhnliche oder häufige Berührung treten müssen, lässt sich ihre Macht in ihrer zuerst wohl von Wallroth¹⁾ verstandenen Grösse am leichtesten auf die ihnen ganz allein eigenthümlichen Lebensbedingungen zurückführen. Eben die durch die Besonderheit der Lebensverhältnisse geschaffene Schroffheit des Abstandes gegen alle anderen Gewächse vermag diesem Reiche als solichem unglaublich hohe Selbstständigkeit und damit eine Machtfülle zu verleihen, von denen beiden zumeist die jüngste Gegenwart eine schwache Vorstellung haben dürfte.

Diesen meinen einfachen Hinweisen wird man vielleicht andere Gebiete der Natur als mindestens mit den gleichen Eigenthümlichkeiten ausgerüstete entgegenzuhalten versuchen. Zunächst im Hinblick auf die Moore mit ihrem üppigen Wuchse von Torfmoosen möge man der Fülle an Einzelwesen gegenüber die Armuth an Arten abwägen, um schon dadurch der Fragwürdigkeit dieses Beispiels inne zu werden. Oder man wird die Eigenthümlichkeiten des Algenreiches hervorheben. Ganz abgesehen davon, dass man von der räumlichen Ausbreitung der Algen höchstens eine annähernde Anschauung, welche sich mit der sicheren in Betreff der Flechten gar nicht messen kann, zu gewinnen im Stande ist, vergisst man bei der Anführung dieses Beispiels, dass die Alge um den Platz mit dem Thier streiten muss und vielleicht oft nur den wählen darf, welchen ihr diese mächtige Nebenbuhlerschaft gestattet. Lässt sich von den Flechten schon sagen, dass ihr Bestehen durch die Nothwendigkeit, als Nahrung für die Thierwelt zu dienen, im Vergleiche mit den Algen in kaum nennenswerthem Maasse bedrängt werde, so kann und darf gar von einem Kampfe mit jener um den Wohnsitz nicht die Rede sein. Will man endlich, zu den niedersten Theilen des Algenreiches hinabsteigend, die vielleicht grössere Fülle sowohl an Einzelwesen, wie auch an Arten hervorheben, welche durch ihre Vereinigung in früheren Abschnitten der Geschichte der Erde sogar an deren Gestaltung sich zu betheiligen vermocht haben und im zeitigen eine einflussreiche Rolle im Haushalte der Natur spielen, so bedenkt man nicht, dass man sich um solche Thätigkeiten der Flechten bisher zu wenig gekümmert hat. Sollte aber einmal das Flechtenreich sich in dieser Hinsicht als weniger bedeutungsvoll und einflussreich erweisen, so würde doch seine auf der Dichtigkeit des gegenseitigen Anschlusses gegründete Machtfülle gegenüber allen Einflüssen der Anhäufung im Algenreiche voraussichtlich unverkürzt erscheinen.

Die Betrachtung der Fülle an Arten, mit welcher die Geschlossenheit innerhalb des Flechtenreiches sich noch besonders auszeichnet, lenkt auf die Frage hin, ob nur Zufälligkeit oder höchstens Gemeinsamkeit der Lebensbedingungen die nicht selten buntesten Vergesellschaftungen herbeiführe. Die Nachbarschaft von Einzelwesen einer Art schon macht keineswegs immer den Eindruck friedlichen Beisammenlebens, geschweige denn die von solchen verschiedener Arten. Vielmehr sieht bereits der weniger erfahrene Blick, wie schon zuvor gesagt ist, ein Drängen, bei dem es sich dem Augenscheine nach immer oder

¹⁾ Wallroth, Naturgeschichte der Flechten, II. Theil, S. 134 (1827).

wenigstens zunächst um den Platz handelt. Dass dieses Gedränge einen mannigfaltigen Kampf um das Dasein darstellt, welcher in dem Zusammentreffen der Lebensbedingungen im Raum oder Zeit oder in beiden seine Ursache hat, dies vermag freilich nur das Jahrzehnte lang geübte Auge des Fachgelehrten seinem vollen Inhalte und ganzem Umfange nach zu ermessen. Bei weiterem Eindringen des Forscherblickes in das Treiben der Flechten erscheint dieser Kampf als in Heftigkeit und Zähigkeit nicht selten noch besonders verschärft.

Die Ueberwucherung von krustigen Gebilden des Flechtenreiches durch staudige hat nichts auffallendes an sich, indem man entsprechende Vorkommnisse überall in der Pflanzenwelt findet. Deckt ein blattartiges Flechtenlager allmählig eine Kruste zu und lässt sie gewissermaassen ersticken, so darf man nicht mit Unrecht auch in einem solchen Ereignisse ein gewöhnliches Bild der Natur erblicken. Vielleicht gibt sogar das Vorrücken eines placodinen Lagers auf ein sogenanntes vermarmorirtes selbst den Lichenologen noch keinen Anlass zum Nachdenken über diese Erscheinung als eine eigenthümliche. Wer aber mit sinnigem Auge das gemeinschaftliche Leben der Krustenflechten (im weitesten Sinne des Wortes) lange und aufmerksam betrachtet hat, wird sich der ganzen Eigenthümlichkeit des Kampfes, als ob nemlich Mann gegen Mann, vielleicht ein ganzes Leben lang um das Dasein streitend, einander gegenüberstehen, bewusst geworden sein. Und man wird zu dem Glauben sich für berechtigt halten, dass auch hier unter den niederen Gliedern des Reiches das Recht des Starken über den Schwachen, wie in dem Verhalten aller gegen die höheren, sich geltend mache. Dieser a priori gezogene Schluss findet seine Unterstützung durch gewisse Naturbeobachtungen. Jeder aufmerksame Lichenologe hat während seiner Thätigkeit mehr oder weniger oft die Beobachtung gemacht, dass krustige Flechten in ihrer ganzen Ausdehnung von anderen Krusten bedeckt waren und nur mittelst ihrer Apothecien ihr Dasein anzeigten und sich zu erkennen gaben. Je öfter man aber solche Beobachtungen gemacht hat, desto mehr wird man die Frage für angezeigt halten, wie viele solche Ueberwucherungen, die auf die angegebene Weise unerkennbar bleiben, in der Natur stattfinden mögen. Ausser diesem äussersten Falle gibt es aber wohl zahlreiche andere, welche die Bedeckung einer krustigen Flechte durch eine oder mehrere andere gleichsam im Zustande des Werdens als ein allmähliges Vorrücken zeigen. Bei diesem dichtesten Gedränge, das ja selbst zu einer ebenso innigen, wie ausgedehnten Berührung der beiderseitigen Gewebe sich steigert, kann und muss die weitere Frage entstehen, ob die Gemeinsamkeit der Lebensbedingungen allein und immer die zusammenführende Ursache abebe.

Man muss namentlich bei dem Anblicke regelmässiger Vergesellschaftungen im Systeme mehr oder weniger weit von einander entfernter Flechten den Gedanken an eine Zweckmässigkeit, die solche Vereinigungen zu einer Nothwendigkeit macht, fassen. Denn anderen Falles müsste man die Frage, ob den Flechten nicht Mittel und Vorkehrungen gegen ein Verdrängen oder eine Beeinträchtigung der Ausbreitung durch Angehörige ihres Reiches gegeben seien, aufwerfen und deren Beantwortung mittelst der Naturbeobachtung versuchen. Selbst

der Lichenologe könnte von der Grundlage der in der Phanerogamenwelt gewonnenen Auffassung aus sich zu leicht veranlasst fühlen, bei dem gegenseitigen Drängen der Flechtenkrusten an den endlichen Untergang der schwächeren zu glauben. Allein sogar wenn Entstehen und Vergehen des Flechtenlebens nicht nach ganz anderen Gesetzen, als nach denen der übrigen Pflanzenwelt, sich abspielten, wenn namentlich die Anschauung von einem Untergange im allgemeinen Sinne der Naturwissenschaft auch auf die Flechten ausgedehnt bliebe — während doch von einem solchen nur unter aussergewöhnlichen Verhältnissen, keineswegs aber genau im herrschenden Sinne von einem Tode durch das Alter¹⁾ die Rede sein kann —, würde die Abschwächung oder Aufhebung der gegenseitigen Einflüsse im Zusammenleben durch bestimmte Mittel oder Vorkehrungen nicht als Nothwendigkeit gedacht zu werden brauchen. Wir dürfen eine Rückwirkung innerhalb der bereits bestehenden Ausbreitungsgebiete solcher Flechten in verschiedenen Aeusserungen uns vorstellen, um zu der Ueberzeugung zu gelangen, dass für eine Sicherung des Bestehens auf solche Weise viel nachdrücklicher und umfangreicher gesorgt sein könnte.

Um die Frage der Zweckmässigkeit für das Zusammenleben verschiedenartiger Flechten zu einer Entscheidung zu führen, wollen wir die Betrachtung einer weithin ausgedehnten Felswand, welche, mit den Lagern einer einzigen Art bedeckt, schon in der Ferne in verschiedenen Abtönungen von Weiss oder Grau oder Roth oder Blau erscheint — ein in den Kalkalpen nicht ungewöhnliches Schauspiel — als eine der nothwendigen Grundlagen wählen. Hier freilich soll diese Betrachtung eigentlich nur für ein besonderes und lange bekanntes, aber ebenso lange unverstandenes Verhältniss auf dem Gebiete der Flechtenbiologie als Ausgangspunkt oder Anknüpfung dienen.

Seit wann bedeckt diese eine Art solche Fläche? Diese Frage dürfte eine der nächstliegenden sein.

Das sogenannte vermarmorirte Lager ist das dünnste im Bereiche der Steinbewohner. Schlägt man ein Stück von der Unterlage ab und sieht sie unmittelbar unter einem noch nicht 1 mm dicken Lagerbereiche unverändert, so darf und muss man sich sagen, dass der zeitige Befund an derselben Stelle ebenso gut schon vor 100, wie schon vor 1000 Jahren gemacht werden konnte, indem die Annahme eines jungfräulichen Flechtenwuchses sich auf den Nachweis frischer und umgestaltender Oertlichkeitänderungen zu stützen hat. Es kann sehr wohl der zeitige Anblick das jüngste Geschlecht einer den weiten Raum beherrschenden Art vor sich haben, deren annähernd gleich alten Vertretern zahlreiche Geschlechter vorausgingen, welche sich bereits der gleichen örtlichen Ausdehnung erfreut haben. Nimmt man auch von den vorausgegangenen Geschlechtern an, dass deren Glieder sich in einem annähernd gleichen Alter befanden, so kann man schliesslich doch nicht umhin, sich einen Zeitpunkt zu denken, da die ersten Flechtenkeime das Dasein der Art an einer solchen Stelle begründeten.

¹⁾ Vergleiche die Veröffentlichung meines Gesetzes über den Untergang lichenischer Körper. Bot. Centralbl., Bd. XLV (1891), S. 363.

Vorläufig soll nun für die nächstliegenden Zwecke der Biologie aus dieser kurzen Erwägung nur der eine wohlberechtigte Schluss gezogen werden, dass den späteren Geschlechtern die Gewinnung des Haltes auf der durch die vergangenen angegriffenen und zubereiteten Unterlage wesentlich erleichtert worden ist. Und in dieser Erleichterung beruht sicherlich zum grossen Theile nicht bloss die erfolgreiche Ausdehnung, sondern noch vielmehr die standhafte Behauptung eines besonders weiten Wohnsitzes.

Ich halte es gar nicht für nöthig, auf meine schon im Jahre 1876 ausgesprochene Auffassung von dem Verhältnisse der Flechten zur anorganischen Unterlage hinzuweisen¹⁾, um meiner Ansicht, dass die steinbewohnenden Flechten sehr verschiedene Grade von Haftfähigkeit besitzen, Eingang zu verschaffen, weil dies der Einsicht des Lichenologen zu nahe liegt. Hat man aber erst diese Möglichkeit zugestanden, so gelangt man fast unmittelbar zur Erkenntniss einer anderen, dass nemlich die zum Haften mehr befähigten den weniger befähigten Arten behilflich oder nützlich seien. Indem man sich vergegenwärtigt, dass das Flechtengewebe, sei es nun unmittelbar oder mittelbar, den Zusammenhang der anorganischen Unterlage aufhebt, wird es verständlich, wie leicht einer dazu weniger oder gar nicht befähigten Art später sowohl das Haften, als auch die Ausbreitung an derselben Stelle gemacht werden kann. Dabei haben wir nicht allein oder nicht immer das zeitlich vorangehende Lager als noch lebend im Beginne oder während der Dauer der Ausbreitung des nachfolgenden zu denken, wie es Wallroth thut²⁾, indem er die Thatsache einer bestimmten Reihenfolge verschiedener Arten an derselben Stelle in der Natur hervorhebt. Es kann also auf diesem von mir gekennzeichneten Wege eine Art von Zweckmässigkeit in der Vergesellschaftung verschiedener Flechtenarten wohl erfasst werden. Wir dürfen freilich nicht sogleich so weit gehen und aus jeder einfachen Beobachtung von Entfaltung eines späteren Flechtenlagers auf einem schon ausgebildeten und noch lebenden ohne weitere Begründung den Schluss herleiten, dass das Dasein der folgenden Art durch das der vorangehenden bedingt, ja nicht einmal dass es dadurch gefördert werde. Steigert sich aber der spätere Flechtenwuchs zu einer Verschmelzung mit dem früheren, wie sie schon Wallroth erkannt hat, so lässt sich doch wohl der Gedanke an eine von der Biologie zu ergründende Nothwendigkeit des Zusammenhanges bei solchen Vereinigungen verschiedener Flechten in der Regel nicht fernhalten.

Obwohl schon Wallroth eingesehen hat, dass bei solchen „besonders zarten und dicht dem Substrat angehefteten Krusten- und Filzlagern das Verschwinden auf einer blossen Ueberschüttung eines nachfolgenden dichter organisirten Lagers“ beruht, und dann ein Vergehen durch Erstickung oder Verschmelzung die Folge ist, hat man sich auch um diese Errungenschaft nicht gekümmert, ohne zu ahnen, wie eingreifend sie auf alle Zweige der Lichenologie zu wirken berufen sei. Besonders müsste es auffallen, dass man bei derartigen Beobachtungen,

¹⁾ Beiträge zur Kenntniss des Baues und Lebens der Flechten, I, S. 66 [540].

²⁾ Naturgesch., II, S. 128.

welche auf andere Gebiete der Natur übertragen, die Vorstellung von einem parasitischen Verhältnisse mit seinem ganzen Nachspiele erweckt haben würden, nie an ähnliches gedacht hat. Was das Aufkommen einer solchen Beurtheilung ferngehalten haben mag, kann für den Kenner der Geschichte der Lehre vom Parasitismus im Flechtenreiche allein die Thatsache der beiderseitigen Ausrüstung mit einem — wie man hinzuzusetzen durchaus nicht unterlassen darf — makroskopisch sichtbaren Thallus gewesen sein. Noch heute ist nemlich die herrschende Auffassung in Betreff der auf Flechten lebenden Ascophyten oder des Parasitismus im Flechtenreiche dieselbe, wie zur Zeit, als Wallroth seine Naturgeschichte der Flechten schrieb. Ebenso, wie Wallroths Erkenntniss der Entwicklung einer Flechtenbiologie förderlich hätte werden können, war die herrschende Anschauung für eine solche Wissenschaft hemmend und sogar verderblich. Soll aber die Erforschung der in dem Gedränge der Flechten untereinander vorkommenden Verhältnisse und Erscheinungen erfolgreich, vielleicht zur Schaffung der Grundlagen für eine Biologie im neuesten Sinne als höchstem Erfolg beizutragen berufen sein, so kann die Erkenntniss des sogenannten Parasitismus, eine unabweisliche und nächste Nothwendigkeit, nicht bei Seite gesetzt werden.

Wenn man erst dahin gelangt sein wird, die schönen Perlen unter den dem Vorurtheile dieses Jahrhunderts nur als Schutt und Ballast erscheinenden Leistungen Wallroths zu sondern, zu fassen und zu würdigen, wird man dessen Erkenntniss, dass die Flechten überhaupt, also auch die auf anderen lebenden Glieder dieses Reiches, denselben Gesetzen der Ernährung unterworfen, daher gar nicht zu einem Parasitismus veranlagt und berufen seien, vor allen anderen schon damals gewonnenen Wahrheiten ganz besonders feiern. Dieses Verdienst Wallroths kann durch den Einwand, dass zu jener Zeit die grosse Zahl von Flechtenbewohnern noch nicht bekannt war, kaum geschmälert werden. Jedem Versuche einer Schmälernng ist einfach die andere Thatsache gegenüber zu halten, dass Wallroth bereits im Jahre 1827 unter dem Begriffe des Parasitismus, wie er von seinen Zeitgenossen nicht bloss in der Botanik im allgemeinen, sondern auch in der Lichenologie im besonderen (in letzter aber bis heute) angewendet wurde, verschiedenartige Erscheinungen vereinigt gefunden hat.¹⁾

Eine Untersuchung, wesshalb das geflügelte Wort von E. Fries: „Lichenes in aliis parasiti normaliter nulli genuini“ — sich statt der eingehend und umfassend begründeten Anschauung Wallroths Eingang und bis in die neueste Zeit Geltung zu verschaffen gewusst hat, würde hier zu weit führen. Wohl aber halte ich es für angezeigt, damit dem Verständnisse des Flechtenlebens die Wege bereitet und geebnet werden, einen Ueberblick über den Gang der Erkenntniss des Wesens der Flechtenbewohner, oder über die Entwicklung und Wandlung des Begriffes Parasitismus in der Lichenologie zu geben, trotzdem dass ich diese Kenntniss nach meiner früheren Behandlung der Flechtenparasitenfrage²⁾ wenigstens bei den Lichenologen für vorhanden anzunehmen berechtigt sein darf. Wie aber

¹⁾ Naturgesch., II, S. 404.

²⁾ Flora, 1877, S. 338—345, 359—368.

alles, was nur einen Schimmer von morphologischer Anschauungsweise an sich trägt, bei der zeitigen Lichenologie nicht auf Verständniss und Aufnahme rechnen kann, so ist es auch den Darlegungen der sehr einfachen und leicht verständlichen Verhältnisse der „Flechtenparasiten“ ergangen. Es ist dies noch besonders deshalb zu beklagen, weil jetzt auf dieser Erkenntniss als einer Hauptgrundlage umfassende Lehren von dem Flechtenleben sich aufbauen sollen.

Der Kürze halber hatte ich schon damals den Entwicklungsgang der Kenntniss der Flechtenbewohner in drei Stufen gesondert. Auf der ersten Stufe stehen Tulasne und alle Anderen mit Nylander an der Spitze. Tulasne kannte keinen Thallus seiner Parasiten und bildete sie sogar als in anatomischer Verbindung mit den Lagern der bewohnten Flechten befindlich ab. Trotzdem aber fasste er sie als Lichenen auf, und zwar als *Lichenes athallii*. Die zweite Stufe erreichte Th. Fries im Vereine mit S. Almqvist. Beide wiesen die Ausbildung eines eigenen Thallus von Seiten der Flechtenbewohner nach. Da von diesem Thallus aber nur ein Hyphengewebe zu finden war, mussten diese Pflänzchen für Ascomyceten angesehen werden. Diese Auffassung von Th. Fries erschien zu jener Zeit als ein folgerichtiger Schritt, zu dem eben die Feststellung des Begriffes des Lichen veranlasste. Indem Th. Fries aber die Flechtenbewohner in einem Anhang seiner Lichenographia Scandinavica zu behandeln gedachte, gab er zu erkennen, dass er als Lichenologe ihnen doch nicht zu entsagen vermochte. Ob ihn dazu die Beobachtung des sichtbaren Ueberganges im Bilde zwischen den organischer Unterlage gleichsam angehauchten und den anderem Flechtengewebe eingebetteten Lagern, des auf beiden Unterlagen vorkommenden gefärbten zarten Lagers u. dergl. mehr, oder die sichtbare Verwandtschaft mit den nach seiner Bestimmung wahren Lichenen, welche nicht nur die Gattung, sondern sogar die Art betrifft, oder vielleicht gar beiderlei Beweggründe angetrieben haben, darüber hat sich Th. Fries nicht geäußert. Jedenfalls führten mich diese Erwägungen zu der Voraussetzung, dass bei den endophloeoden und den auf anderen wohnenden Flechten der Thallus in jeder Hinsicht übereinstimme, als ich die bekannten Untersuchungen über das krustige Flechtenlager anstellte. Und indem ich auch für die Flechtenbewohner ausser der gleichen Sonderung des Hyphengewebes die Erzeugung eigener Gonidien in besonderen Organen nach der Weise der Endophloeoden nachwies und damit im Jahre 1876 die Benützung des zeitigen Unterscheidungsmerkmals zwischen Flechte und Pilz auch auf das Gebiet der flechtenbewohnenden Ascophyten ausdehnte, führte ich die Kenntniss von dem Wesen dieser Pflänzchen auf die dritte Stufe, mit welcher jedoch die bisherige Wissenschaft nicht abschloss.

Der Nachweis der Gonidientwicklung von Seiten des Lagers der Flechtenbewohner musste folgenschwere Schritte veranlassen. Namentlich lagen in allen den Fällen, in denen der Gonidientypus des Bewohners von dem des Wirthes abwich, gewisse Vortheile zu nahe, als dass man deren Benützung hätte unterlassen können. Die typische Verschiedenheit zweier in einem Lagerkörper vereinigten Gonidienbildungen konnte im Falle des Vorhandenseins eines einzigen Fruchtkörpertypus zu leicht für das bequemste und sicherste Erkennungszeichen

der Vereinigung zweier Arten zu einem Körper, oder, anders, aber keineswegs besser ausgedrückt, für das Dasein eines Bewohners oder Epiphyten, oder eines Parasiten auf oder in einer fremden Kruste gelten. Die letzte Ausdrucksweise schliesst nemlich a priori die Annahme in sich, dass die vorhandenen Apothecien dem Bewohner gehören, während die erste, abgesehen von anderen vortheilhaften Seiten, dieses Verhältniss als für den einzelnen Fall offene Frage behandelt. In der letzten Fassung stellte Müller Arg. dieses Erkennungsmerkmal als untrüglich, und zwar erst in jüngster Zeit¹⁾, hin, indem er erklärte, dass eine natürliche Gattung nicht zweierlei Gonidien haben könne, und im entgegengesetzten Falle ein Epiphyt auf fremder Kruste gegeben sei. Allein selbst wenn ich von der durch die Anatomie und Morphologie gewonnenen Bedeutung der Gonidien, wie ich sie bereits in meinen Schriften erörtert habe und im Laufe der Zeit noch weiter zu schildern gedenke, absehe, und selbst wenn ich ferner in die Erklärung Müllers die stillschweigende Voraussetzung lege, dass mit ihr nur die als Gegenstand der beschreibenden und systematischen Lichenologie dienenden Gebilde berührt werden sollten, so könnte ich mich dieser Auffassung doch nicht anders, als unter Beschränkungen und Bedingungen anschliessen.

Was die Brauchbarkeit der Vereinigung verschiedener Gonidientypen zu dem gedachten Zwecke betrifft, so habe gerade ich durch vieljährige Studien solche kennen gelernt, zugleich aber auch die trügerischen Eigenthümlichkeiten dieser Erkennungsweise. Ausserdem beschränkt sich diese Brauchbarkeit eigentlich oder hauptsächlich auf solche Fälle, in denen das in Rede stehende Verhältniss schon mehr oder weniger offenkundig vorliegt. Dass diese Erkennungsweise trügerisch sein muss, folgt einfach aus zahlreichen Ergebnissen verschiedener Untersuchungsreihen, die schon seit Jahren veröffentlicht und noch dazu durch lehrreiche Abbildungen erläutert vorliegen. Ich will nicht von neuem den Lebensgang von *Leptogium myochroum* (Ehrh.) berühren, um die Unnatürlichkeit der allein auf den (vermeintlichen) Gonidientypus gegründeten Gattungen bei den höheren Flechten darzuthun, sondern beschränke mich vielmehr für meine Zwecke auf eine kurze Wiederholung der Ergebnisse meiner Untersuchungen des krustigen Lagers.

Als Typus der Anlage des Lagergonidema der steinbewohnenden Flechten stellte ich das Gonocystium auf. Aus diesem Organ geht das spätere Gonidema, das bisher allein bekannt war, hervor. Da nun aber das Gonocystium den *Archilichenes* Th. Fr. und *Sclerolichenes* Th. Fr. gemeinsam ist, folgt, wie nach einem gewissen Satze der Mathematik, als unzweifelhafte Thatsache die Hinfälligkeit der beiderseitigen Gonidien als Typen. Im Hinblick auf den Schwenderismus gab ich schon damals diesem Urtheile die Fassung, dass, wenn das Gonocystium *Glaecapsa* darstelle, *Chroococcaceen* einerseits *Palmellaceen*, andererseits *Chroolepideen* zu erzeugen vermögen. Wie richtig ich geurtheilt hatte, ist aus der Bestätigung durch K. B. J. Forssell²⁾ zu erkennen, der eben das Gonocystium

¹⁾ Flora, 1890, S. 201.

²⁾ Ebenda, 1886, S. 54.

für *Glaeocapsa* erklärte. Weil er jedoch meine Abhandlung dem Grundsatz der Schwendenerianer gemäss nicht gelesen hatte, ahnte er nicht, dass schon mir diese Erkenntniss geworden war, zugleich aber auch die andere den Schwendenerismus untergrabende, welche ihm selbst bei logischem Vorgehen hätte werden müssen. Dazu kommt nun noch, dass die nach der Auflösung des Gonocystium befreiten Gonidien in dem Zustande als Cystiogonidien verschieden lange Zeit verharren können, bis dass sie zu Reihen auswachsen und inzwischen von *Palmellaceen* gar nicht oder schwer zu unterscheiden sind.

Aehnlich sind die Verhältnisse in der mit dem Gonangium verknüpften Anlage des Gonidema bei dem endophloeoden Thallus, d. h. ausser bei dem im Periderma auch bei dem in fremden Flechtenlagern verborgenen. Die nach Sprengung der Gonangienkapsel daliegenden Angiogonidien bilden verschieden grosse Massen von Gonidien, die als *Palmellaceen* gelten müssten, bis dass sie erst später zu *Chroolepideen*-Reihen auswachsen, wenn sie nicht, ununterbrochen sich spaltend, in demselben Zustande verharren. Wäre das Gonangium als solches ein Algen- oder Gonidientypus, so würde man den genau entsprechenden Schluss, wie von den mit dem Gonocystium verbundenen Bildungsgängen, herleiten müssen. Vor Allen würde Zukal durch seine erfolgreichen Studien und lehrreichen Darstellungen dieses Organes¹⁾ zu solchem Schlusse gedrängt worden sein.

Von der Uebereinstimmung in der ganzen Anlage und Entfaltung des Lagers zwischen Endophloeoden und Epiphyten schloss ich sehr erklärlicher Weise, dass die ersten die Lebensweise der anderen führen und daher auch wirklich auf anderen Flechten vorkommen können. Ich unterliess es damals aber, eine ausserordentlich naheliegende Annahme auszusprechen, deren Bestätigung ich bei dieser Gelegenheit der Wissenschaft nicht mehr vorenthalten will. Da die Epiphyten Gonangien als Anlage für eigenes Lagergonidema besitzen, und da solches Gonidema ebenfalls, nach Zersprengung der Gonangienkapsel frei geworden, thatsächlich sich entfaltet, lag von Anfang dieser Beobachtungen an der Schluss nahe, dass unter Umständen und zur richtigen Zeit bei den Epiphyten ein in Thallomen ausgeprägtes Lager aufzufinden sein müsse. Wie meine bisherigen Beobachtungen lehren, dürfen jedoch nicht zu hohe Anforderungen nach dieser Seite hin gestellt werden schon in der Erwägung, wie viele Endophloeoden unter Umständen in Folge Zusammenfliessens der angelegten Thallome eine verschwommene Lagerkruste zeigen. Wenn man also sich entschliesst, möglichst alte Wirthslager sorgfältig zu betrachten, wird man höchstens aus zerfliessenden Körnchen gebildete Epiphytenlager zu sehen bekommen. Diese an und für sich schon recht schwierigen Beobachtungen sind aber noch mit der besonderen Schwierigkeit verbunden, dass als Theile des bewohnenden Lagers durch den Untergang angelegte Erscheinungen der Blastesis, vor allem an das Gonosphaerium und das Gonotrophium geknüpfte Vorgänge dieser in ihren entsprechenden Endergebnissen angesehen werden könnten.

¹⁾ Flechtenstudien, Taf. II, Fig. V—VII. — Denkschr. der mathem.-naturw. Classe der Akad. der Wissensch. zu Wien, Bd. XLVIII, II. Abth. (1884).

Alle Beschreibungen von Epiphyten in der Lichenologie weisen als Mangel nicht bloss die Unkenntniss von dem Thallus überhaupt, sondern auch von dessen schliesslicher Gestaltung auf. Vergewenwärtigen wir uns aber, dass die Ausbildung des Gonidema eine allmälige ist, dass sie sogar aller Wahrscheinlichkeit nach erst am oder nach dem Ende des Fruchtkörperlebens zur typischen Entfaltung gelangen dürfte, so erscheint die der zukünftigen Wissenschaft zufallende Ausfüllung dieser empfindlich grossen Lücke um so schwieriger. Diese Mängel lassen die Epiphyten als ein von den Endophloeoden abgesondertes Gebiet erscheinen, nur wenn wir die genau entsprechenden Verhältnisse bei den letzten übersehen. Denn auch dort finden wir oft noch gegen das Ende der Reife des Apothecium ein erst spärliches Gonidema oder sogar nur Gonangien¹⁾. Es fehlt also auch in allen jenen Fällen die auf Beobachtungen gestützte Beschreibung des zur wirklichen Entfaltung gelangten Lagers, welche ebenfalls erst auf ihrer eigentlichen Höhe mit Unterstützung durch den gonidematischen Antheil das typische Gepräge aufweisen könnte.

Man irrt, wenn man mit der geschilderten Lagerbildung das wegen seiner Unsicherheit dem Lichenographen ungenehme Gebiet begrenzt glaubt. Die gleichen Verhältnisse finden sich auf dem Gestein bei dem sogenannten Thallus marmoratus, welche ich gleichfalls schon früher geschildert habe.²⁾ Ich wiederhole daher nur im Auszuge die wichtigste Thatsache, die von allgemeiner Bedeutung für die Flechtenbiologie ist. Bei den vermarmorirten Lagern verschiebt sich die Ausbildung einer weinsteinartigen Kruste nicht selten gegen das Ende der Ausbildung oder gar erst in die Zeit des Unterganges des Apothecium. Auch bei dieser Lagerbildung ist ein gleiches und mehr oder weniger mächtiges Hyphengewebe vorhanden, welches die Gesteinsoberfläche, wie bei den entsprechenden Endophloeoden das Periderm, durchzieht, vollkommene Apothecien ausbildet und erst am Ende dieses langen und wichtigen Lebensabschnittes an die Erzeugung von Gonidema herantritt.

Ich wiederhole diese höchst wichtigen Punkte meiner schon im Jahre 1876 veröffentlichten Erkenntniss, nicht um das Dasein von Flechten ohne Mithilfe sowohl von Seiten der „Algen“, wie auch ohne die „Nährflüssigkeit“ des Laboratorium zu Münster als eine über die Erde ausgedehnte Thatsache hervorzuheben, an die vor Allen B. Frank³⁾ zu einer Zeit, als die Theorie Schwendeners ihren Einfluss noch nicht hatte, glaubte, sondern um von neuem auf die Unzuverlässigkeit und Hinfälligkeit des zur Zeit wegen seiner Sicherheit und Beständigkeit geschätzten Unterscheidungsmerkmals zwischen Flechte und Pilz hinzuweisen. In der Einleitung zu meiner Arbeit *Symbolae licheno-mycologicae* habe ich eingehend dargestellt, dass ein sich auf das Dasein oder Fehlen mikroskopisch sichtbarer Gewebestheile stützendes Unterscheidungsverfahren in Betreff

¹⁾ Die Entfaltung von Gonidema in der Umgebung des Fruchtkörpers hat ihre wahre Ursache und zugleich ihren eigentlichen Zweck in dem Fruchtleben, wie schon die Ursprungsquelle, die Zellen des Hyphema, anzeigt. Solches Gonidema ist in Wahrheit also kein Lagerbestandtheil.

²⁾ Beiträge etc., I, S. 86—87 [560—561].

³⁾ Botan. Zeitung, 1874, Nr. 16, Spalte 242—244.

zweier so umfangreichen Gebiete als von vornherein ungemein dürrig und höchst fragwürdig dasteht, schon weil in jedem fraglichen Falle die Entscheidung ebenso sehr von der Geschicklichkeit, wie von dem Glücke des Untersuchenden abhängt. Um meiner damaligen Verurtheilung jetzt durch zwei Beispiele aus jüngster Zeit eine neue, eigentlich aber nach so vielen gleichen Fällen überflüssige Begründung zu verleihen, weise ich auf die Leistungen von Ed. Wainio und H. Rehm auf diesem Gebiete hin. Während ich z. B. fast gleichzeitig eine Gonidemaentfaltung in dem als *Myriangium* aufgefassten Gebilde nachwies, um es schon deshalb den Lichenologen und Schwendenerianern als Flechtenkörper hinzustellen,¹⁾ versetzte Wainio²⁾ es, weil er in ihm keine Gonidien sah, unter die Pilze. Zum Unglücke für Wainio bin ich aber nicht der einzige und erste Botaniker, der im *Myriangium*-Körper Gonidien gesehen hat, sondern vor mir hat schon Millardet solche sogar als *Pleurococcus*-Zellen nachgewiesen. Dieses selbe Können auf der einen und Nichtkönnen auf der anderen Seite spielt sich zwischen meinen in *Symbolae licheno-mycologicae* niedergelegten Forschungen und den Leistungen Rehms ab. Der Forscherdrang hat Rehm zum Gegenstande der Komik für die Lichenologen gemacht. Da er nemlich alles das für Pilze ansieht, wo er keine Gonidien finden kann, muss es ein unterhaltendes Schauspiel gewähren, wo er die Grenzen seines Reiches der Pilze finden werde. Es darf niemand Wunder nehmen, dass ich von meinem Rechte, nachdem ich bei zahlreichen „Ascomyceten“ nicht allein im Thallus, sondern auch im Fruchtkörper Massen leuchtend grüner Gonidien nachgewiesen habe, Gebrauch mache und mein lebhaftes Bedauern darüber ausspreche, wie leicht sich heutzutage in der Botanik die Unfähigkeit unberufener Arbeiter gegenüber dem tieferrnsten Streben breit machen kann.

Noch zu einem anderen Zwecke habe ich die Wiederholung wichtiger Ergebnisse meiner Untersuchungen des niederen Flechtenlagers gegeben. Die schon früh und während des ganzen Lebens (soweit als dieses die Lichenographie angeht) von den höheren und höchsten Flechten angestrebte Ausbildung des Lagergonidema hat zur Annahme von dessen unentbehrlicher Nothwendigkeit für die Lichenen überhaupt und zu übertrieben hohen Schätzungen von dessen Werthe für die Lichenologie verleitet. Man hätte daher früher und bis in die jüngste Gegenwart sich nicht zu dem Gedanken emporschwingen können, dass es Flechten ohne Gonidema gebe, die aber desswegen keineswegs zu den Pilzen gehören. Für solche Ascophyten würde das übliche Unterscheidungsmerkmal aber gar nicht passen. Solche Flechten zeichnen sich dabei durch einen besonders eigenthümlichen Bau aus, welcher das etwaige Dasein von Gonidema viel leichter als bei den Endophloeoden und den Epiphyten, und zwar selbst minder fähigen Beobachtern, nachzuweisen gestattet.

* * *

¹⁾ Berichte der Deutschen botan. Gesellsch., Jahrg. 1890, Bd. VIII, Heft 8, S. 248—249.

²⁾ Étude sur la classification naturelle et la morphologie des lichens du Brésil (Helsingfors, 1890), p. XXI, nota 2.

Eine offenbare Thatsache ist es, dass Epiphyten, wenn wir die Fälle, in denen es sich um gelegentliche Uebertritte vom Periderm auf Flechten handelt, ausnehmen, ohne andere Glieder des Reiches nicht bestehen können. Nimmt man einen mit vollständigem, also auch mit gonidimahaltigem Lager ausgestatteten Flechtenbewohner an, so darf man in dem Verhältnisse zweier solcher Lichenen zunächst nur die augenscheinlich möglichst dichte Berührung zwischen lichenischen Körpern erblicken. Diese ebenso allgemein gehaltene, wie schlichte Fassung des Urtheiles über ein solches Verhältniss schliesst nicht nur die Einleitung und Anbahnung zum vollen Verständnisse in sich, sondern wird sogar die für mich zur Zeit übersehbaren weitesten Fortschritte in sich aufnehmen, ohne darunter wesentliche Wandlung zu erleiden.

Vergegenwärtigt man sich recht sehr das Bild eines mit allen Bestandtheilen bis in das kleinste hinein wohl ausgerüsteten Thallus, der eben durch diese Ausrüstung sich dem ganzen Inhalte des Begriffes nach als flechtenartiger erweist, in dem oberflächlichen Bereiche des Lagergewebes einer höheren Flechte, so wird man von vorneherein der Ueberzeugung nicht verschlossen sein, dass ein solcher Bewohner dem Wirthe entweder gar nicht oder in sehr geringem, vielleicht aber nur bedingtem Umfange schädlich sein kann. Ich habe schon früher betont,¹⁾ dass bei genauer Betrachtung die von den Flechtenbewohnern gesetzten Zerstörungen in der Abhebung der Rindenschicht des wirthlichen Lagers mit der nothwendigen Folge des Absterbens des Gonidema bestehen, also ihrem Wesen nach sich nicht von den endlich sichtbaren Einflüssen der Endophloeoden auf das Periderm, nemlich der Abschuppung dieser Schicht, unterscheiden. Zudem ist die Zahl der Fälle, in denen bis jetzt Einflüsse des Bewohners auf die lichenische Unterlage sich nicht haben nachweisen lassen, die ganz unverhältnissmässig viel grössere. Das oben erwähnte Wort von E. Fries entsprang offenbar der unmittelbaren Ueberzeugung, dass Lichen und Parasit durchaus unvereinbare Begriffe darstellen. Wenn auch erst Schwendener für diese Anschauung einen (scheinbaren) anatomisch-physiologischen Grund geschaffen hat, gelangte er doch in Wirklichkeit nicht über jenen alten Standpunkt hinaus, wie ich schon früher auseinandergesetzt habe.²⁾ Denn falls die Gonidien thatsächlich Assimilationorgane sind, wie er glaubt, welche die Flechten der Nothwendigkeit überheben, auf anderen Pflanzen und deren Verwesungerzeugnissen zu schmarotzen, so bliebe es jetzt durchaus unverständlich, wozu einerseits die Epiphyten mit eigenem Gonidema ausgerüstet sind, und andererseits erst in den Schluss des für die Lichenographie wenigstens anziehendsten Lebens mancher Flechte die Ausbildung dieses Gewebes als eines Körperbestandtheiles gelegt ist. Demnach war es für mich seit früher Zeit selbstverständlich, dass die Bedingungen, welche Flechten an lichenische Unterlage fesseln, ganz anderen Wesens sein müssen, als die für den Schmarotzer geschaffenen. Und durch Beobachtung sonderbarer Thatsachen wurde es mir zur Ueberzeugung, dass der Besitz annähernd gleicher Lagerbildung, die

¹⁾ Beiträge etc., I, S. 65—66 [538—539].

²⁾ Symbolae licheno-mycologicae, p. LXI.

mit der Fähigkeit, sowohl im Periderm, als auch in Flechten zu leben, ausgestattet ist, dieselbe Flechte an dem letzten Wohnsitze einen Ersatz für die an dem ersten gebotenen Lebensverhältnisse finden lässt. Ich war sogar noch weiter zu gehen berechtigt. Schon damals sprach ich die Ueberzeugung aus, dass die Endophloeoden und demnach auch die Epiphyten denselben Gesetzen der Ernährung und des Stoffwechsels, wie die höchsten Flechten unterworfen sein müssen, und dass alle Lichenen die gleichen Lebensbedingungen, die höchst wahrscheinlich mehr physikalischer, als chemischer Art sind, an ihre Wohnsitze fesseln. Somit war ich schon früh zu der seitdem immer mehr gefestigten alten Erkenntniss auf einem freilich ganz anderen und ungeahnten Wege gelangt, dass nemlich Flechte und Schmarotzer in Wirklichkeit unvereinbare Begriffe sind. Ich sehe aber in solchem Zusammenleben, wie ich schon gesagt habe, zunächst das engste Verhältniss, das überhaupt das Leben der Flechten bei dem Gedränge im Flechtenreiche mit sich zu führen vermöge.

Fast gleichzeitig mit der Gewinnung meiner zuvor geschilderten Erkenntniss gelangten Th. Fries und S. Almqvist zu einer anderen Auffassung des Verhältnisses zwischen Bewohner und Wirth bei den Lichenen. Diese Anschauung, welche Th. Fries im Jahre 1874 ausgesprochen hat,¹⁾ bedeutet trotz ihrer Abweichung von der meinigen und ihres Widerspruches mit verschiedenen früher von mir geschilderten und später noch zu schildernden Thatsachen der Natur einen wesentlichen Fortschritt in der Erkenntniss der Verhältnisse des in Rede stehenden Gebietes. Indem Th. Fries drei Flechten, nemlich *Arthrorrhaphis flavovirescens* (Dicks.), *Buellia scabrosa* (Ach.) und *Arthonia phaeobaea* Norm. als Beispiele hervorhebt, weist er in überzeugender Weise nach, dass bei jeder das Lagergebilde auf die Umwandlung eines wirthlichen Lagers mittelst des zu den Apothecien gehörigen, aber nur durch das Mikroskop nachweisbaren zurückzuführen ist. Die inneren Vorgänge bei diesem Verhältnisse erscheinen Th. Fries als umwälzende und sogar als vernichtende, so dass er das Vorhandensein eines Parasitismus für unzweifelhaft ansieht. Die Hyphen des Wirthes sollen von denen des Schmarotzers aufgelöst und vernichtet werden unter Verschonung der Gonidien (selbstverständlich des Wirthes, die allein ja Th. Fries kennt). Diesem Hyphen und Gonidien verschiedenartigen Ursprunges enthaltenden Lager sitzen die Apothecien des Schmarotzers auf. Schon an bekannter Stelle habe ich die Anwendung des von Norman geschaffenen Begriffes Allelositismus auf dieses Verhältniss, falls es wirklich der Annahme von Th. Fries gemäss vorhanden wäre, als unpassend zurückgewiesen.

Allein der Fortschritt beschränkt sich nicht auf jene wenigen Gebilde. Schon vor der Veröffentlichung von Th. Fries war ich auf dem einfachen Wege der Betrachtung des Verhältnisses zwischen Apothecium und Thallus zu dem Schlusse gekommen, dass jene Beispiele sich um eine grosse Zahl vermehren lassen, dass also eine nicht unbeträchtliche Zahl von Lichenen im bisherigen Sinne aufzulösen sei, weil die Vereinigung von Apothecium und Thallus zu einem Gebilde

¹⁾ Lich. Scand., I, p. 343.

beide Theile aus verschiedenartigen Quellen entnimmt. Indem ich an bekannter Stelle mit dieser Ankündigung den Ausdruck der Hoffnung verknüpfte, dass es mir bald vergönnt sein möchte, über diesen Gegenstand eingehende Untersuchungen zu veröffentlichen, begnügte ich mich mit der Betonung des sicheren Beweismittels, welches mit dem Vorhandensein eines zweiten Flechtenlagers in dem sichtbaren Gebilde, als der wahren Ursprungsstätte der Apothecien, der Wissenschaft übergeben worden war.

Obgleich bei Gelegenheit der Bearbeitung der skandinavischen Arten von *Arthonia*, welche S. Almqvist im Jahre 1880 lieferte,¹⁾ die Zahl der vermeintlich in Allelostitismus lebenden sich nicht als so gross herausstellte, wie man sie nach der Ankündigung durch Th. Fries für die in dem Anhang zu *Lichographia Scandinavica* in Aussicht gestellte Behandlung hatte erwarten dürfen, so wollen wir von dem damit doch bestimmter ausgeprägten Fortschritte vollinhaltliche Kenntniss nehmen.

In der Auffassung des fraglichen Verhältnisses weicht Almqvist wesentlich von Th. Fries ab. Dieser Abweichung liegt der Umstand zu Grunde, dass Almqvist als Schwendenerianer angesehen, sogar gerade durch das Studium des fraglichen Verhältnisses bei *Arthonia* es geworden sein will. In dem letzten Punkte irrt er jedoch gewaltig. Almqvist war bereits Schwendenerianer, als er an die Bearbeitung herantrat, weil ihm dieselben unbewiesenen Voraussetzungen, auf welche die Theorie Schwendeners sich stützt, für naturwissenschaftliche Thatsachen galten. Almqvist waren, wie Schwendener, alle jene Gebilde, die sowohl in der Lichenologie, wie auch in der Algologie vorkommen, von vorneherein Algen. Und damit wurde Almqvist, wie allen Schwendenerianern, ein bestimmter Forschungsgang vorgezeichnet. Es erging ihm aber nach dem uralten Gesetze von dem Fluche der bösen That, wie allen Schwendenerianern ohne jegliche Ausnahme, dass er weitere unbewiesene Voraussetzungen als bewiesene benützte. Und endlich trug auch er kein Bedenken, das allgemein befolgte Beispiel nachahmend, meine Forschungen über die Flechtenkruste gänzlich unbeachtet zu lassen.

Bei einem Lichenologen gehört wahrlich eine ganz absonderliche Art von Urtheilskraft dazu, die geschichtliche Thatsache, dass die Algologie schon früh jene Gebilde, die im Flechtenkörper und im Flechtenleben eine Rolle spielen, ihrem Reiche einverleibt hatte, auch als eine naturwissenschaftliche gelten zu lassen, welche Kraft bekanntlich selbst de Bary zur Zeit, als er die unumgängliche Alternative aufstellte,²⁾ noch abging. Für die Beobachtung, dass von *Arthonia* ein Theil der Arten *Parmelia*-Gonidien, ein anderer *Chroolepus*-Gonidien, ein dritter sogar beide gemischt besitzt, lassen sich vom Standpunkte des Lichenologen aus viel einfachere Erklärungen finden. Es entspricht doch sicherlich der Natur die Annahme eines ursächlichen Zusammenhanges beider „Typen“ viel mehr, als die der Nothwendigkeit von Seiten des „Flechtenpilzes“, immer beide zusammen zu seinen Daseinszwecken vorhanden und vorrätzig zu finden. Gerade solche Vor-

¹⁾ *Monographia Arthoniarum Scandinaviae*. Kongl. Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. 17, Nr. 6.

²⁾ De Bary, *Morph. und Phys. der Pilze, Flechten etc.* (1866), S. 291.

kommissen müssen ja den unbefangenen und vorurtheilfreien Beobachter an der Wahrheit der Theorie Schwendeners zweifeln machen. Immerhin freut es mich, feststellen zu können, dass Almqvist in der Auffassung des fraglichen Verhältnisses als eines Parasitismus Th. Fries nicht durchgehends folgte, sondern es auch als Consortium ansah. Dieses Verdienst hat Almqvist freilich dem Schwendenerismus zu verdanken, denn in der That war bis dahin eine allgemein gehaltene Fassung allein zulässig und gerechtfertigt, dagegen für die andere die erforderliche Beweisführung unmöglich und die versuchte unzulänglich.

Der Fortschritt Almqvists gipfelte gewissermassen in einer wissenschaftlichen Leistung, welche der überwiegenden Mehrzahl der Lichenologen als unverständlich und sogar als unerhört vorkommen musste, nemlich in der Zusammenfassung einer nicht unbeträchtlichen Anzahl von Arten unter eine einzige, *Arthonia vagans*. Allein ich kann nicht umhin, mit dem besonderen Beifalle, den ich dieser aner kennenswerthen Einzelleistung freudig und aufrichtig zolle, mein lebhaftes Bedauern zu verbinden darüber, dass gerade sie mein zuvor ausgesprochenes Urtheil mit seiner ganzen Härte auf sich lädt. Zunächst muss ich erklären, dass der Schritt, welcher derselben Art die Eigenthümlichkeit eines „thallus varius vel nullus“ zuschreibt, über meine naturforscherlichen Verstandeskräfte hinausgeht. Almqvist wurde sich nicht klar einerseits darüber, dass dem Epiphyten in Folge seines „Consortium“ mit den verschiedenartigsten Flechtenlagern, die eben sein eigenes unsichtbares Lager den Anlagen der Wirthe entsprechend verschieden umgestaltet, nicht der Gesamtbegriff „Thallus varius“ zukommen kann, andererseits darüber, wie grosse Widersprüche solche Auffassung in das Wesen dieses einen Epiphyten hineinlegt, der einmal unwälzende Einflüsse eben mittelst seines Lagers ausübt, ein anderes Mal aber bei seiner Gesammtheit von Apothecien keinen eigenen Thallus besitzen soll. Dass Almqvist zu dieser sonderbaren Beurtheilung durch die Vernachlässigung meiner Beobachtungen und Schlussfolgerungen gelangt ist, lässt sich vor allem aus dem folgenden Umstande nachweisen. Er findet dieselben Beispiele unter seiner *Arthonia vagans* vereinigt, aus denen ich schon a priori gefolgert habe, dass der den Epiphyten scheinbar fehlende Thallus im fremden verborgen, also nur unsichtbar sein müsste, bei welcher Folgerung bekanntlich das Vorkommen durch abstechende Färbung äusserlich angedeuteter Lager sowohl bei den Endophloeoden, wie auch bei den Epiphyten eine wichtige Rolle spielt. Im letzten Falle erachtet Almqvist *Arthonia vagans* für subparasitica, im Falle des vermeintlichen Mangels des eigenen Lagers für parasitica und endlich im Falle des im optischen Eindrücke schwankenden Schlusserfolges die Verschmelzung der zweierlei Lager für einen thallus proprius, also für einen Thallus. Bestrebt, die Härte meines Urtheiles in jeder Weise zu mildern, will ich nicht unerwähnt lassen, dass Almqvist die Schwankungen in dem fraglichen Verhältnisse in Bezug auf die Masse der beiderseitigen Gewebe nicht entgingen. Er findet aber, je nachdem sich das Hyphengewebe des einen Theiles zu dem Gonidema des anderen in der Menge stellt, bald ein Consortium, bald einen Allelositismus, bald einen Parasitismus und ausserdem zwischen den zwei letzten auffallende Uebergänge ausgeprägt.

Indem ich jetzt in die Lage komme, die schon im Jahre 1876 angekündigte Darstellung der den Gebilden von Th. Fries und Almqvist entsprechenden Erscheinungen im Flechtenreiche zu beginnen und damit zugleich ein zur Zeit in seinen vielseitigen segensreichen Folgen noch gar nicht übersehbares Gebiet der Forschung zu eröffnen, kann ich nicht umhin, meiner sicherlich berechtigten und von allen Gönnern und Freunden meines Strebens gewiss getheilten Befriedigung Ausdruck zu geben über das erste und zugleich glänzende Beispiel der mir durch den Schwendenerismus selbst wider dessen Willen erwachsenden Genugthuung. Almqvist war auf dem besten Wege, sich um die Lichenologie ein hohes Verdienst zu erwerben. Trotzdem dass er meine Verkündigung über die Ausdehnung der eigenthümlichen Erscheinung und sogar die Mittel zu deren Erkenntniss vorfand, hatte er es doch vorgezogen, meine Errungenschaften als werthlos zu betrachten lediglich aus dem Grunde, weil sie der Lehre Schwendeners widersprachen. Und so gestaltete er eine im Kerne höchst bedeutende Erkenntniss durch die unlogische Auffassung und Darstellung zu einer unbrauchbaren Leistung, mittelst deren er selbst schwerlich die Wege zur Aufdeckung der zahlreichen und mannigfaltigen Erscheinungen im übrigen Flechtenleben gefunden haben würde.

* * *

Die so nahe liegende und darum auch ebenso leicht erklärliche, wie verzeihliche Meinung, dass die sichtbare Vereinigung von Fortpflanzungsorganen mit einem vegetativen Körper zur Annahme der Zusammengehörigkeit beider als einer selbstverständlichen berechtigt, mag überall in der ganzen Naturbeobachtung für einen Lehrsatz gelten, in der Flechtenkunde dagegen darf dies nicht sein. Findet die dem Flechtenleben mit Vorurtheil und Beschränktheit gegenüberstehende Gegenwart diesen Ausspruch kaum durch eine bessere Begründung als eine Tautologie unterstützt, so hat sie allerdings Recht. Weil die Flechte eine Flechte ist, an dieser Tautologie darf man sich aber vorläufig hier und bei anderen Gelegenheiten nicht stossen, wenigstens so lange als ich allein das Flechtenleben als Lichenologe zu schildern mich getrieben und berufen fühle. Es ist nemlich in Wahrheit unbeschreiblich schwer, bis dass man die Flechte wenigstens in den Grundzügen einer Physiologie erkannt hat, von dieser Pflanze, welche ohne Analogie den anderen Klassen gegenübersteht und nur durch Anklänge einerseits auf die Pilze, andererseits auf die Algen hindeutet, biologische Vorstellungen zu erwecken, wo es entweder keine, oder eine auf gänzlich unzulässige Voraussetzungen gestützte Grundlage gibt. Denn wo für das Flechtenleben Theilnahme voraussetzen sein sollte, bei den Lichenologen, ist davon nichts vorhanden, was am besten durch das ganze Verhalten dem Schwendenerismus gegenüber gekennzeichnet wird, und wo eine solche Theilnahme wirklich seit Entstehung der Theorie Schwendeners rege ist, treffen meine Schilderungen die Unerfahrenheit und Unwissenheit von Anfängern; denen das Studium des Wesens der Flechte in der durchaus ungerechtfertigten Voraussetzung von seiner Einfachheit und Leichtigkeit

anvertraut worden ist. Daraus ergibt sich eine Erklärung des Schweigens, das meinen Thatsachen gegenüber auf beiden Seiten waltet.

Am auffallendsten erscheint die Nichtbeachtung von Seiten der Lichenologen, soweit als es sich um das hier berührte Gebiet des Flechtenlebens handelt, meiner schon im Jahre 1881 abgegebenen Erklärung¹⁾ gegenüber, dass alle *Calyciaceen* Bewohner oder so zu sagen Genossen steriler Flechtenlager seien. Diese Tribus bildete aber bereits im Jahre 1876 den grössten Theil der Gebilde, die ich als aus Apothecium und Thallus verschiedenartigen Ursprunges zusammengesetzt auffasste, und von denen ich nach jenem Jahre gelegentlich nur *Leptorrhaphis Steinii* Körb. und *Leptorrhaphis leptogiophila* Mks.²⁾ behandelt habe. Ich hatte die *Calyciaceen* als die pilzartigsten aller Flechten hingestellt, die lediglich ihrer biologischen Verhältnisse wegen, weil nemlich ihr Leben mit dem makroskopisch sichtbaren Flechtenlager verbunden ist, bisher nicht als Ascomyceten angesehen worden waren. Dass meine die *Calyciaceen* betreffende Erklärung der Begründung entbehre, um als Errungenschaft der Lichenologie behandelt werden zu können, darf man zur Entschuldigung des bisherigen Verhaltens nicht anführen, denn dann würde man übersehen, dass die Kennzeichen einer solchen Vergesellschaftung, die sich äusserlich als eine einfache (Apothecien tragende) Flechte darstellt, in dem Vorhandensein zweier Lager und der Entstehung des Apothecium aus dem äusserlich unsichtbaren der Wissenschaft schon im Jahre 1876 übergeben worden waren.

Diese besondere Erkennungart des Wesens von Flechtengebilden erfuhr durch die neuesten Errungenschaften der Lichenologie, vor allen die an das Mikrogonidium und das Hyphema geknüpften, keine bedeutende Verbesserung. Jeder sinnige Freund der Flechten wird zwar die Befriedigung mit mir theilen über die Grösse des Fortschrittes, wie sie der Nachweis der Mikrogonidien in allen Zellen bei einer äusserst winzigen irgend ein kleines Apothecium bewohnenden Flechte ausdrückt. Allein man wird auch zugestehen, dass gerade die Erkenntniss, wie nothwendig einem solchen Pflänzchen der ganze so sehr zusammengesetzte Bau der Flechte, nemlich die Mannichfaltigkeit der Hyphen, die Gonangien, das Gonidema seien, den unaussprechlich erhebenden Eindruck bei jeder Gelegenheit in dem Entdecker dieses Baues erneuern muss. Immerhin gewann das Studium dieses besonderen Gebietes durch den allgemeinen Fortschritt ebenfalls seine Vortheile. Zumeist ist zu erwägen, dass mit dem Nachweise des Mikrogonidium auch bei den Epiphyten die Selbstständigkeit dieser Pflänzchen als Flechten erst den stärksten Ausdruck erhalten hat. Diese Selbstständigkeit, in dem lichenischen Wesen beruhend, hat auf dem Gebiete der Flechtenbewohner eine Erleichterung der Erkenntniss eben dieses Wesens geschafft. Für den Zweck der Feststellung des Wesens jedes einzelnen Flechtenbewohners hat die Auffindung des Gonidema ihren bisherigen unentbehrlichen Werth verloren, denn die Erkenntniss der Mikrogonidien in den Hyphen des Apothecium schliesst die des lichenischen

¹⁾ Symbolae licheno-mycologicae, I, p. XIV.

²⁾ Flora, 1877, S. 359 und 363.

Wesens des ganzen Bewohners in sich. Und ausserdem ist man jetzt daraus zu folgern berechtigt, dass diese mikrogonidienhaltigen Pflanzen unter Umständen Gonidien erzeugen, also auch Gonidema besitzen können.

Im besonderen für die zahlreichen Gebilde der Lichenologie, die sich aus Apothecium und Thallus verschiedenartigen Ursprunges zusammensetzen, vereinfacht sich die mikroskopische Prüfung zu einer Nachweise der Vereinigung zweier Lager in der Art, dass man sich die Aufsuchung eines zweiten Gonidema für diesen Zweck erlassen darf. Allein dieses Absehen von dem Gonidema darf man sich eigentlich nur für lichenographische Zwecke, und zwar während der nächsten Zukunft, gestatten, dagegen muss, wer der Biologie und Physiologie sich zuwendet, auch auf diese hochwichtige Seite des Lebens so eigenartiger Flechten seine Aufmerksamkeit richten, um so mehr als er hier das eigentliche Gebiet der gonidienlosen Lichenen kennen zu lernen erwarten kann.

Im Hinblick auf die Bemühungen von Th. Fries und Almquist wird man dem Nachweise der Gonidienlosigkeit der einen der die Gebilde zusammensetzenden Pflanzen als einem von vorneherein ungenügenden und aussichtslosen entgegensehen, weil ja jedes wirthliche Lager des Besitzes von Gonidien als unzweifelhafter Flechteneigenthümlichkeit sich erfreue. Ferner wird man sogar unter Nichtbeachtung meiner Darlegungen über den zweifelhaften Werth der Gonidientypen nur für den Fall einer Vereinigung von zweierlei Gonidien eine Zustimmung zu meiner Auffassung in Aussicht stellen. Noch viel schwerer könnte der Einwand zu wiegen scheinen, dass eine gonidienlose Flechte ein naturwissenschaftliches Unding sei, indem der Begriff Flechte eben die Gonidienhaltigkeit einer Pflanze einschliesse. Man hat jedoch Recht, nur wenn man diese Angelegenheit vom Standpunkte der herrschenden Anschauung sowohl der Lichenologie, wie auch des Schwendenerismus behandelt wissen will, nicht aber wenn man die Grundzüge meiner Lehre vom Wesen des Lichen berücksichtigt. Diese letzten passen für alle Fälle von Bildung lichenischer Körper. In Wahrheit kommt es nur darauf an, den Dualismus im Gewebe der Hyphenpflanze nachzuweisen. Ob sich dabei ein äusserster Ausschlag nach der einen Seite hin in Gestalt von solchen Bildungen, welche die gegenwärtige Wissenschaft einerseits für Gonidientypen, andererseits für Algentypen ansieht, offenbare, ist für die Feststellung des lichenischen Wesens gleichgiltig. Es gibt thatsächlich zahlreiche Flechten, die solcher Bildungen im eigentlichen Sinne der herrschenden Anschauung entbehren, aber nicht bloss die Gewebespaltung, sondern auch Gonidien in meinem Sinne besitzen. Man vergegenwärtige sich, dass jede Zelle im Besitze des Mikrogonidium die Anlage zum Gonidium erhalten hat, und dass die Fähigkeit zu dessen Entwicklung als Neubildung von Gonidema der anderen als Umbildung von Gonohyphema und Hyphema zu Gonidema, gegenübersteht. Da nun der Mangel an Gonidien im herrschenden Sinne bei zahlreichen mikrogonidienhaltigen Hyphenpflanzen eine naturwissenschaftliche Thatsache ist, tritt um so mehr die Selbstständigkeit dieser Pflanzen mit dem Range chlorophyllhaltiger hervor, ebenso aber auch die Thatsache, dass die Ausbildung von Gonidien und Gonidema zu besonderen, noch unbekanntem, jedenfalls nicht den angenommenen Zwecken

diënt. Und wenn man die früher behandelte Vertheilung der Gonidema-Entfaltung auf besondere Abschnitte und sogar auf den Schluss des Flechtenlebens als weitere Thatsache hinzuzieht, so darf man überzeugt sein, dass der Boden für eine spätere Erkenntniss des Zweckes der Gonidien genügend vorbereitet sei. Ferner zeigt sich damit jede mikrogonidienhaltige Hyphenpflanze als von der Eigenthümlichkeit des Schmarotzens ausgeschlossen. Somit erfährt das alte Wort von E. Fries auf diesem anderen Wege auch noch eine ungeahnte Widerlegung, indem nemlich die auf anderen lebenden Flechten sehr wohl solche, aber keine Schmarotzer sein können, weil sie als mikrogonidienhaltige Pflanzen zum Schmarotzerthum gar nicht befähigt und veranlagt sind.

Aus allen diesen Thatsachen geht aber die vollständige Bedeutungslosigkeit der Gonidien als eines Unterscheidungsmerkmals hervor. Es ist den Pilzen gegenüber nur dann anwendbar, wenn der Dualismus zu dem stärksten Ausschlage getrieben hat, also in den schon an und für sich offenkundigsten Fällen, lässt aber im Stiche, wo der neue Grundzug der Natur in so schwacher Ausprägung auftritt, dass bedeutende Fähigkeit und längere Uebung zu dessen Feststellung unentbehrlich sind, also gerade bei der beträchtlichen Zahl von Gebilden, die bisher von den Mycologen beansprucht worden sind, und von solchen, die in Zukunft namentlich von Rehm der Mycologie voraussichtlich noch einverleibt werden sollen. Ich werde daher nie müde werden, bei jeder Gelegenheit den unschätzbaren Werth des Mikrogonidium zu betonen. Der Nachweis dieses Körperchens in den Zellen einer Hyphenpflanze schliesst in sich zugleich den des Vorhandenseins aller anderen bekannten und, wie ich hinzuzufügen nicht unterlassen will, noch zu erwartenden anatomischen, histologischen und morphologischen Eigenthümlichkeiten der Flechte, zu denen sich dereinst noch die physiologischen hinzugesellen werden. Und zum Glücke für die Wissenschaft ist die Benützung dieses Körperchens ungemein leicht und daher von dem bescheidensten Pflanzenfreunde bequem zu handhaben. Daher wird auch die herzliche Freude über den Besitz dieses Kennzeichens in den Händen des Flechtenfreundes wohl erklärlich, welche sich bisher freilich nur durch Flagey¹⁾ öffentlich zu äussern gewagt hat.

* * *

Die grosse Zahl lichenischer Epiphyten, welche jetzt durch die Auflösung sonderbarer Gebilde einer weiteren Vermehrung entgegengeht, wird der mit vorurtheilfreiem Blicke beobachtende Fachmann vor der Hand nur als unselbstständige Pflanzen zu betrachten sich für berechtigt halten. Erst von dieser offenkundigen Erscheinung wird der Schritt zu den weiteren Fragen geschehen dürfen: Worin besteht, und wie weit reicht diese Unselbstständigkeit?

Selbst wenn die neuesten Errungenschaften auf dem Gebiete der Kenntniss des Wesens der Flechte im allgemeinen und der lichenischen Epiphyten im besonderen nicht vorhanden wären oder unbeachtet gelassen werden, so ist man auch

¹⁾ *Révue mycol.*, VIII année (1886), Nr. 31.

jetzt nicht berechtigt, wie man es zuvor nicht war, das Leben auf Flechten zu einem solchen von ihnen zu stempeln. Die Fälle, in denen eine gonidemale Flechte in Lebensgemeinschaft mit einer anderen, aber gonidemahaltigen tritt, scheinen noch jetzt trotz meiner neuesten Aufschlüsse am meisten Annäherung an das Schmarotzerleben zu zeigen. Man wird so schliessen eben aus der vermeintlich offenbaren Thatsache, dass die gonidienhaltigen Flechten wegen des Besitzes von Gonidien von den gonidienlosen aufgesucht werden. Dass dies aber lediglich wegen der lichenischen Eigenthümlichkeiten überhaupt geschehe, diesen naheliegenden Gedanken wird niemand haben. Ich will nicht bestreiten, dass der andere Zweck, wenn auch nur ganz nebenher, ebenfalls verfolgt werde. Dass die Hauptsache jedoch die lichenischen Körpereigenschaften, welche zur Gemeinschaft einladen, sind und bleiben, kann man schon aus der grossen Zahl gonidienhaltiger Epiphyten schliessen. Da nun Peridermbewohner gelegentlich Flechtenbewohner werden können, muss das Flechtengewebe mit seinen Eigenschaften das andere zu ersetzen fähig sein. Vom gegenwärtigen Stande der Naturforschung aus wird man sich nach der Kenntniss dieser unleugbaren Thatsachen zu folgenden Schlüssen getrieben fühlen.

Die Bekanntschaft mit den Fällen, in denen endophloeode Rindenbewohner gelegentlich Flechten zum Wohnsitz wählen, wird voraussichtlich sich erweitern, und damit auch die Einsicht in die Eigenthümlichkeiten der zu solcher Wahl befähigten Flechten zunehmen. Diese Vervollkommnung unseres Wissens von dem Flechtenleben wird dann zu der Annahme führen, dass es eine Zeit gegeben haben könne, während deren die lichenischen Epiphyten die erforderlichen Lebensbedingungen noch in den Rinden erfüllt fanden, und dass sie unter unbekanntem Wandlungen dieser Bedingungen das Dasein auf Flechten vorzuziehen begannen. Haben wir aber erst einmal diesen Schritt in der Beurtheilung des uns beschäftigenden Gebietes gethan, so werden wir auch weiter annehmen können, dass die Zahl der regelmässig auf anderen lebenden Flechten noch nicht zum Abschlusse gelangt zu sein brauche, dass es zur Zeit noch solche Epiphyten gebe, die einem Leben auf Rinden nicht gänzlich entsagt haben, und solche, die vorläufig nur hin und wieder auf lichenischer Unterlage gedeihen. Um solche eigenthümlichen Flechten aufzudecken, ist allerdings ein ungewöhnliches Maass lichenologischen Wissens und lichenologischer Erfahrung erforderlich. Bei dem unentbehrlichen Vergleiche der Fruchtkörper ist der Kenntniss der feinsten Anatomie die entscheidende Rolle zuertheilt, da zu ektophloeoder Lagerentfaltung berufene Flechten als Epiphyten mit einem endophloeoden Thallus auskommen, was ich, lediglich damit die Schwierigkeiten der Forschung auf diesem Gebiete gewürdigt werden können, vorausschicke.

Um die Möglichkeit eines solchen Lebenswechsels im Flechtenreiche zu erfassen, veranschauliche man sich einfach die Pflanzendecke unserer Erde vor und in dem Beginne der geschichtlichen Zeit. Man wird bei einem Vergleiche mit der gegenwärtigen Pflanzendecke in der Erwägung des Einflusses des Pflanzenwuchses auf die Vertheilung der Feuchtigkeitmenge recht wohl einsehen, wie sehr die Lebensverhältnisse innerhalb des Flechtenreiches während der gegenwärtigen Erd-

periode sich geändert und, die gegenseitigen Einwirkungen verschiebend, den Kampf um das Dasein umgestaltet haben könnten.

Dieser Beleuchtung liegt hauptsächlich der Zweck zu Grunde, alle zur Zeit voraussehbaren Einwände gegen meine Verneinung der Möglichkeit eines Schmarotzerthumes bei den Flechten zurückzuweisen. Der schlagende Beweis wäre freilich der physiologische. Gelänge es schon jetzt, Anhaltspunkte nach neuestem Geschmacke zu finden für die Richtigkeit der Anschauung, dass die höchsten und die niedrigsten Glieder dieses Reiches denselben Grundgesetzen der Ernährung unterworfen seien, so würden dadurch die letzten Bedenken schwinden müssen. Die Ansprüche aber, welche man mit dieser Forderung machte, würden dem mit Sachkenntniss und Ruhe urtheilenden Leser als bedeutende, vielleicht gar als für unsere Zeit zu hohe erscheinen müssen. Immerhin bin ich in der Lage anzuzeigen, dass alle hier behandelten Erscheinungen des gegenseitigen Verhaltens im Flechtenleben nicht bloss ihre endliche und vollständige Erklärung in der Erforschung der Ernährungsweise der Flechten überhaupt finden, sondern sogar umgekehrt zur Begründung einer Physiologie dieser Pflanzen dienen werden.

Um das gegenseitige Verhalten miteinander verbundener Flechten und das jedes einzelnen Daseins bei solcher Gemeinschaft zu verstehen, bleiben also vorläufig einerseits die bisher gewonnene Kenntniss der Anatomie und Histologie, andererseits die Beobachtung in der Natur die alleinigen Hilfsmittel. Der offenbare Augenschein und die anatomische Prüfung lehren, dass zahlreiche Lichenen nicht nur im Thallus, sondern sogar im Apothecium das Dasein eines Fremdlings gleichen Wesens wohl ertragen. Die Fälle, in denen solche Eindringlinge Störungen hervorrufen, sind weniger zahlreich, und die Stärke der Einwirkung ist wahrscheinlich nach der Anlage und der Widerstandfähigkeit des Wirthes verschieden. Solche Erscheinungen vertragen sich aber ebenfalls nicht recht mit den bekannten Eigenthümlichkeiten des Schmarotzerthumes. Und doch thun wir gut, wenn wir, an die herrschende Meinung vom Bestehen eines Parasitismus im Flechtenreiche uns anlehnend, zunächst diesen Begriff zergliedern, damit wir so der wahren Kenntniss des Verhältnisses zwischen Bewohner und Wirth unter den Lichenen näher kommen. Ich fühle hier ebenso empfindlich, wie andere Forscher, welche für die neuerschlossenen Erscheinungen von Lebensgemeinschaft Begriffe und Namen zu schaffen hatten und noch haben werden, die Verlegenheit, welche der schon vor einer genügenden Kenntniss der Natur geschaffene Begriff Parasit bereitet, noch mehr aber die andere, welche die Schaffung von Begriffen und Benennungen ohne die Voraussetzung eines verbreiteten Verständnisses des Flechtenlebens verursacht.

Nicht bloss die als Bewohnerin in Folge einer verhältnissmässig geringen Körpermasse, sondern auch die als Genossin bei fast gleichem Gewebegehalte in gemeinsamem Gebilde auftretende Flechte sucht und findet zunächst Schutz, und zwar sowohl im allgemeinen Sinne, als auch im besonderen den, dessen eine Flechte benöthigt sein kann und zu dessen Gewährung nur eine solche befähigt ist. Es erinnert diese Aufklärung stark an die vorher als Beweis benützte Tautologie. Und doch wird man immer mehr einsehen, dass man, nur auf solchen Wegen

vorläufig fortschreitend, zur vollständigen Erkenntniss gelangen kann, schon weil die damit einhergehende Bedächtigkeit vor voreiligen Schlüssen bewahrt. Ein solcher Schluss würde es sein, wenn man unter dem Zugeständnisse, dass die von anderen abhängigen Flechten nur flechtenartigen Schutz, nicht aber auch lichenische Nahrung suchen und finden, das in Rede stehende Verhältniss als Halb-Parasitismus betrachten wollte. Vor allem würden die unbeschreiblichen Schwankungen in dem Verhältnisse der beiderseitigen Gewebemassen unter einer solchen Betrachtung recht sonderbare Eindrücke machen müssen. Es liegt auf der Hand, dass ein unscheinbarer Epiphyt, mit dem denkbar unbedeutendsten Thallus einen mächtigen Flechtenkörper bewohnend, und eine an Gewebe ziemlich umfangreiche Flechte, eine daran fast ärmere Genossin wählend, zwei Gegensätze darstellen, die schwer unter den Gesamtbegriff Halb-Parasitismus sich vereinigen lassen.

Dazu kommt noch, dass der Bewohner und der Genosse mehr suchen und finden, was aber nicht dem entspricht, dessen der Schmarotzer ausser Wohnung und Schutz bedarf, und was der Flechte ebenfalls keine andere Pflanze zu gewähren vermag. Wir wollen dies vorläufig als Unterstützung im Fortkommen der Einzelgestalt der Art auffassen, indem wir so mit der zur Zeit möglichst besten Erklärung der Nothwendigkeit einer rein physiologischen Begründung bis zu geeigneter Zeit überhoben sind. Alle diese Flechten, deren Leben durch das anderer gesichert und gefördert wird, als unselbstständige zu betrachten, ist, wie ich schon vorher ausgeführt habe, zunächst die alleinige Berechtigung. Um die Fragen nach dem Wesen und der Ausdehnung der Unselbstständigkeit befriedigend zu erörtern, mögen wir uns vorstellen, dass zu solchen Flechten die für die Ernährung erforderliche Feuchtigkeit in gleicher Zeit und in gleichem Maasse, wie zu den Wirthen gelange. Schon desshalb muss es eigentlich schwer fallen, von der Ernährung der unselbstständigen Flechten eine andere Vorstellung zu gewinnen, als dass sie die gleiche sei, wie bei den Wirthen, unter denen ja die höchsten Glieder dieses Reiches zu finden sind. Damit ergeben sich aber als dem Flechtenleben eigenthümliche Besonderheiten zumeist die folgenden.

Selbst bei starker Entziehung der (beiden) zufließenden Feuchtigkeit durch den Bewohner oder Genossen bleibt dem Wirthe eben wegen seiner lichenischen Eigenschaften doch noch so viel davon gesichert, dass er leben und sogar sich fortzupflanzen vermag. Freilich muss in Bezug auf die letzte Fähigkeit im allgemeinen von der Erzeugung der Apothecien abgesehen werden. Demnach führt der lichenische Wirth einen erschwerten Kampf um sein Dasein, der um so beträchtlicher verschärft wird, je mehr an Masse das Wachsthum des fremden Gewebes oder dessen von Haus aus unverhältnissmässige Anlage beansprucht. Er wird diesen Kampf desto länger zu führen vermögen, je mehr er dazu veranlagt ist. Wir dürfen annehmen, dass Flechten, die oft und für mehrerlei Arten als Unterlage dienen, gegen die Einflüsse von Eindringlingen besonders gut geschützt und hinwieder zum Schutze solcher hervorragend befähigt seien.

Aber auch der Bewohner und der Genosse müssen die aus der allgemeinen Quelle gependete Nahrung verarbeiten, wie der Wirth. Auch ihnen liegt nichts ferner, als die Bequemlichkeit des Schmarotzerlebens, bei welchem von einem

Kampfe um das Dasein nur noch unter ganz besonderen Verhältnissen die Rede sein könnte. Erleichtert wird ihnen freilich dieser Kampf mehr oder weniger durch das eingegangene Verhältniss.

Um die in gewissen Fällen bald mehr, bald weniger sichtbaren Beeinträchtigungen des wirthlichen Lebens wahrhaft würdigen zu können, muss man sich des Gesetzes von dem Untergange lichenischer Körper erinnern, das gerade auf diesem Gebiete des Flechtenlebens durch eine während 20 Jahre ausgeführte Beobachtung zu Tage gefördert worden ist. Dieses Gesetz, welches die Flechte in ihrer ganzen Zählebigkeit vor unseren Blick führt, lässt den Gedanken an eine Gefährdung des Bestehens nicht einmal der Einzelvertreterin, geschweige denn der Art, welche von lichenischem Schmarotzertum ausgehen könnte, aufkommen. Allerdings gibt es nicht bloss zahlreiche Fälle, in denen die Apothecien-erzeugung unzweifelhaft durch den fremden Einfluss unterdrückt wird oder wenigstens verkümmert, sondern auch solche, in denen die Fortpflanzung überhaupt dadurch untergraben zu sein scheint. Wer will aber im Hinblick auf die verschiedenen Typen der Vermehrung, die ich nachgewiesen habe, dafür einstehen, dass nicht erst durch das Mikroskop erkennbare Organe als gerade in Rücksicht auf solche aussergewöhnlichen Fälle geschaffener Ersatz für die bisher allein bekannte Fortpflanzung der betroffenen Flechte einzutreten haben? Entsprechend der vorherigen Annahme dürfen wir die andere aufstellen, dass, wie die Einzelgestalt als gegen den Untergang geschützt dasteht, so auch die Arten, welche häufig ihre Mitglieder für Bewohner hergeben müssen, durch besondere Vorkehrungen in ihrer Erhaltung gestärkt seien.

Da die Ernährungsweise in Folge der allgemeinen Abhängigkeit von der atmosphärischen Feuchtigkeit und des gleichmässigen Verhaltens gegen diese als wenigstens in den Grundzügen bei allen Flechten übereinstimmend sehr wohl gedacht werden darf, liegt es fast auf der Hand, dass die Grenzen zwischen Selbstständigkeit und Unselbstständigkeit im Flechtenleben nur schwach sein können. Wenn erst das fachkundige Auge das Gedränge im Flechtenreiche seiner Eigenartigkeit nach zu sehen, verstehen und erklären gelernt haben wird, können wir sogar die Erkennung der Thatsache erwarten, dass Grenzen zwischen beiden gar nicht zu finden sind. Die Lichenologen der Zukunft werden daher wahrscheinlich in den einzelnen Fällen bald stärkere, bald schwächere Selbstständigkeit oder Unselbstständigkeit unterscheiden. Schon Almqvist konnte nicht umhin, auf dem kleinen von ihm behandelten Gebiete Schwankungen in dem „Consortium“, die er freilich für Uebergänge zwischen Allelismus und Parasitismus ansah, hervorzuheben.¹⁾ Immerhin ist es der Wissenschaft nicht erspart, behufs Förderung der Kenntniss der Lebensgemeinschaften zwischen den Flechten und des Flechtenlebens überhaupt die verschiedenen Grundzüge, welche die Natur vielleicht nach und nach erkennen lassen wird, unter bestimmte Begriffe zu fassen und durch brauchbare Termini auszudrücken. Die Lichenologie ist hierbei der Rücksicht auf bestehende Benennungen überhoben, obgleich sie mit den erst jetzt

¹⁾ A. a. O., p. 7.

beginnenden Aufschlüssen über die zwischen ihren Gestalten herrschenden Lebensgemeinschaften der Zeit nach im Rückstande war. In der That besitzt sie bereits entsprechend dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntniss, wie ihn zu vertreten ich für zeitgemäss erachte, eine Begriffsbestimmung und eine Benennung. Man wird zu erfahren erwarten, dass kein anderer, als Wallroth seine fleissigen und gründlichen Beobachtungen des Flechtenlebens durch solche Erfolge gekrönt gesehen hat.

Die Vernachlässigung Wallroths, obgleich er zum Theile daran unschuldig ist, gehört seit Jahrzehnten zum guten Ton. Man wird darum auch jetzt wieder meiner Aufklärung kein Entgegenkommen zeigen um so weniger, als Wallroth nur eine äusserst geringe Zahl von Flechtenbewohnern bekannt war. Allein hier fällt keinesweges die Zahl in das Gewicht, sondern allein die Art der Beurtheilung des Verhältnisses zwischen dem Bewohner und der lichenischen Unterlage.

Wallroth sagt zunächst von dem Verhältnisse zwischen den Flechten überhaupt und ihrer Unterlage¹⁾: „ . . . so drängt sich uns in ihrem ganzen Benehmen, welches sie mit dem Standorte und mit der Atmosphäre eingehen, das Bild eines Miethhäuslers auf, der bei aller Unabhängigkeit dennoch gleiche Schicksale mit den übrigen Genossen theilt, die beiden durch allgemeine Naturverhältnisse zugleich aufgebürdet werden. Daher entlehnen wir den Ausdruck miethhäuslerische Gewächse (*plantae syntrophicae*) und rechnen ganz besonders die Flechten desshalb dazu, weil sie aller Veränderungen, die das Substrat erleidet, theilhaftig werden, ohne jedoch von jenem Nutzen oder Nahrung zu ziehen“.

Ueber die „lagerlosen Fruchtgehäuse“, die Wallroth zunächst als *Lichenes parasitastri*, After-Parasiten, hinstellt, besitzt die Lichenologie seit dem Jahre 1827, ohne diesen Schatz bisher gewürdigt zu haben, die folgende werthvolle Aeusserung²⁾:

„Das Epitheton: parasitisch gebrauchen wir in der ganzen Botanik immer mit einiger Schüchternheit, weil bis jetzt noch kein Pflanzenphysiologe einen statthaften und umfassenden Begriff über dasselbe festzustellen für gut befunden hat. Aber mit noch grösserem Misstrauen wenden wir es bei den Flechten an; einmal weil wir zu Folge unserer Erklärung über die Ernährung der Flechten alle zu dieser Familie gehörigen Gewächse von dem Vorwurfe des Schmarotzens freigesprochen haben, und zweitens weil man unter jenem desshalb zu ungebührlicher Weitschweifigkeit gediehenen Ausdrucke die mannigfaltigsten Producte verstanden und untereinander gemischt hat.“

Erwägt man noch, dass Wallroth, hieran anschliessend, vier verschiedene Erzeugnisse als unter dem Titel der parasitischen Flechten von den Schriftstellern verstanden nachweist, so wird man begreifen, wie weit er in der betreffenden Erkenntniss E. Fries vorausgeeilt war, und dass vorwiegend des Letzten mächtiger Einfluss, dessen Prüfung ich bereits an anderer Stelle unternommen habe,³⁾ auch

¹⁾ Naturgesch., II, S. 75.

²⁾ Ebenda, II, S. 404.

³⁾ *Symbolae licheno-mycologicae*, p. XI—XV.

hier bedauerliche Spuren in der Lichenologie bis zur Stunde hinterlassen hat. Seiner allgemeinen Anschauung entsprechend nennt Wallroth¹⁾ endlich „die Flechten, welche besonders gern anderen Familiengenossen aufsitzen, wegen Vermeidung des parasitischen Benehmens“ miethhändlerische Gäste, *lichenes syntrophici*.

Man muss den geistigen Inhalt der Bezeichnung „miethhändlerische Gäste“ durch Zergliederung sich zum vollständigen Eigenthum zu machen suchen, denn in der That kann das eigenthümliche Verhältniss zweier solcher Flechten auch zur Zeit nicht kürzer, schärfer und erschöpfender ausgedrückt werden. Sie sind Gäste, weil sie dem Wirth nichts bieten, sondern ohne Entgelt von ihm Leistungen beanspruchen. Sie sind aber nicht Tischgäste, denn sonst könnte man auf sie vielleicht den Begriff Parasit im ursprünglichen und eigentlichen, zugleich aber guten Sinne anwenden, sondern nur Wohngäste. Sie sind Miether, die keine Miete zahlen, dafür aber das Schicksal des Wirthes theilen.

Möge die Ueberzeugung Platz greifen, dass mit dieser schlichten Auffassung Wallroths ein Weg beschritten wird, der zu grossen Erfolgen in der Biologie der Lichenen führt. Sucht man die äusserste Gestaltung dieses Verhältnisses zwischen zwei Flechten, bei welcher die eine von beiden unterliegt, als einen Einwand hervor, so wird damit die allgemeine Wahrheit nicht getrübt, denn es ändert doch nichts an dem Wesen des „miethhändlerischen Gastes“, wenn der Wirth oder das Haus nicht leistungsfähig oder widerstandsfähig genug ist und schliesslich gar zu Grunde geht. Jedenfalls erhält der Miether seine Nahrung, ohne sie vom Wirth zu entnehmen. Dass er sie zugleich mit dem Wirth empfängt, und er gerade wegen dieser Gleichzeitigkeit dessen benöthigt ist, hierin liegt eine Unterstützung, die er ausser Schutz und Wohnung sucht und findet. Die Fähigkeit der Flechten, für solche Bedürfnisse von Angehörigen ihres Reiches zu sorgen, geht soweit, dass ein Wirth zwei solche Miether beherbergen kann, ohne dabei im eigenen Dasein gänzlich gefährdet zu werden. Und erwägt man endlich, wie manche Pflanze durch Ueberwucherung gewissermaassen an Erstickung²⁾ stirbt, ohne dass wahrhafte Schmarotzerthätigkeit vorangegangen ist, so erscheint das Verhältniss zwischen Bewohnern oder Genossen und den zu Grunde gehenden Wirthen für die letzten als noch mehr bedeutungslos.

Ich erachte es für durchaus entbehrlich, in Bezug auf alle selbstständigen Flechten das Verhältniss zur Unterlage als syntrophisches aufzufassen. Unter die erste Reihe ihrer Lebensbedingungen gehört die Stelle zu ihrer Anheftung, worin sie mit den Algen übereinstimmen. Dass es auf die umgebende Feuchtigkeit (der Luft) bei der Wahl des Wohnsitzes ankommt, ist bei den Flechten ebenso selbstverständlich. In der That hat man sie nicht mit Unrecht schon sehr frühe als Luftalgen aufgefasst, über welche Auffassung hinaus aber bisher kein Fortschritt zu verzeichnen gewesen ist. Weil dieses Verhältniss der selbstständigen Lichenen nur im Vergleiche mit der übrigen Pflanzenwelt als syntrophisches

¹⁾ Naturgesch., II, S. 412.

²⁾ Der als wahrhaft parasitischer von Th. Fries (*Lich. Scand.*, I, p. 489) betonte Einfluss der *Lecidea Diapensiae* Th. Fr. auf die pflanzliche Unterlage ist sicherlich gleichen Wesens.

vom Standpunkte Wallroths in Betracht kommt, glaube ich von dieser allgemeinen Eigenthümlichkeit der Flechten absehen und diese Auffassung ausschliesslich auf die unselbstständigen Flechten anwenden zu dürfen. Allein da auch Wallroth, von dem Augenscheine bei der Betrachtung des Gedränges im Flechtenreiche bestimmt, nur die möglichst nahe und lange Berührung im Raume berücksichtigte, berücksichtigen konnte, leidet sein Begriff der *Lichenes syntrophici* an zu enger Fassung.

Zunächst bedarf der Gegensatz zwischen Selbstständigkeit und Unselbstständigkeit im Flechtenleben einer begrifflichen Begrenzung und dementsprechenden Bezeichnung. Ich benenne desshalb die erste als Autotrophie, die letzte als Heterotrophie und ferner die mit der ersten begabten als *Lichenes autotrophici*, die zu der letzten verurtheilten als *Lichenes heterotrophici*. Erst nachdem diese Vorbegriffe klar hingestellt worden sind, erachte ich es für statthaft und passend, die Unselbstständigkeit, welche sich auf die ganze Lebensdauer erstreckt und eine Unterbrechung durch die Auflösung der schützenden und unterstützenden Flechte nicht zulässt, unter Syntrophie zu begreifen und die dazu veranlagten als *Lichenes syntrophici* zu bezeichnen. Sieht man von dem Beginne des syntrophischen Lebens in den einzelnen Fällen ab, weil ja der Wirth eher da sein muss, als der Eindringling, und erwägt einerseits, falls der Eindringling sich als Bewohner verhält, die Möglichkeit des Ueberdauerns bei dem Wirthe, andererseits, falls es sich um einen Genossen von annähernd gleicher Ausdehnung handelt, das Zusammenfallen des Lebensabschlusses beider, so wird man die Auffassung der ersten Syntrophie als einer bloss räumlichen, die der letzten aber als einer zugleich auch zeitlichen zulässig finden. Dass hierin die Frage, ob es sich um eine nothwendige oder eine gelegentliche Syntrophie handele, keine Wandlung hervorbringen kann, liegt auf der Hand.

Die äussersten Schwankungen des syntrophischen Verhältnisses, die in Bewohner und Genosse die passendsten Ausdrücke finden, beruhen zumeist auf Besonderheiten der eingedrungenen Lager, die bis jetzt unerkannt geblieben sind. Wer sich das Gefüge des endophloeoden Thallus, wie es durch mich bekannt geworden ist, vergegenwärtigen kann, wird mir beistimmen darin, dass ein solches Lager zu einer gänzlichen Durchwucherung und Umstrickung eines anderen als wenig oder gar nicht veranlagt sich zeigt, und dass es somit das befallene Flechtengebilde stark oder gänzlich umwandelnde Einflüsse im allgemeinen auszuüben nicht vermöchte. Was diesem Lager solche Macht versagt, ist in Wahrheit die immerhin höhere Stufe, welche sich durch die Anlage zur Schichtung, durch die, wenn auch schwache, Theilnahme an der Sprossfolge und vor allem durch die Fähigkeit zum Uebergange in eine ektophloeode Gestalt ausdrückt, und welche sogar den winzigen Bewohnern von Apothecien nicht abgesprochen werden kann. Es leuchtet ein, dass ein so begabter Thallus in einem anderen nicht aufgehen kann, in allen Theilen ihn durchwuchernd und umstrickend, wie sonst nur ein eigenes HypHEMA es zu thun pflegt, ebenso aber auch, dass dieses um so besser ein dem genannten Gewebe ähnliches Lager zu leisten vermag.

In meinen *Symbolae licheno-mycologicae* habe ich ein solches Lager wiederholentlich geschildert und es vornehmlich zur Förderung der Erkenntniss des Baues des Excipulum und des Stroma benutzt. Dieses Lager unterscheidet sich in der Regel nur unwesentlich von den genannten Bereichen des Fruchtkörpers. Die zarte Hyphe bleibt im Baue dieselbe und ändert nur die Farbe, aber keinesweges bei allen Arten. Selbst die Maschen behalten nicht selten ihre Gestalt, wie im Fruchtkörper, nur mit dem Unterschiede, dass sie sich mehr oder weniger erweitern. Es lässt sich also auch auf solche Lager die Bezeichnung des Maschengewebes des Excipulum, wie ich sie anzuwenden begonnen habe¹⁾, ausdehnen. Wenn sich das früher gekennzeichnete endophloeode Lager stets durch das Streben nach oberflächlicher Ausbreitung sowohl auf anderen Pflanzen, wie auch in Flechten auszeichnete, so würde ich das andere als wahrhaft hypophloeodes zu bezeichnen kein Bedenken tragen. Dass beide Lager nicht als gänzlich unvermittelte Erscheinungen dastehen, wird der mit der neuen Flechtenhistologie vertraute Leser von vorneherein annehmen. Auch dieser Umstand würde an einer histologischen Unterscheidung zwischen endophloeodem und hypophloeodem Thallus hindern. Von einer Fähigkeit, sich zu einem ektophloeoden Thallus auszubilden, fehlen jedoch der behandelten Lagerbildung alle Anzeichen. Dieser Thallus geht also mit der lichenischen Unterlage, was bereits geschildert worden ist, genau so um, wie die entsprechenden „Ascomyceten“ mit der allgemein pflanzlichen. Es ist somit eine Analogie gegeben gegenüber dem Verhältnisse des eigentlichen endophloeoden Lagers einerseits zu der allgemein pflanzlichen, andererseits zu der lichenischen Unterlage.

Die Fähigkeit, mit dem eigenen Gewebe in dem wirthlichen Körper gänzlich aufzugehen, nähert solche Lichenen den Pilzen mehr, als alle anderen Syntrophen. Dazu kommt, dass solche es vor allen sind, die früher oder später ihren störenden und aufreibenden Einfluss auf den Wirth sichtbar werden zu lassen pflegen. Erwägt man endlich, dass sie zur Ausbildung von Gonidema gar keine Neigung zeigen, so wird die Stellung auf der tiefsten Stufe und damit die Annäherung an die Pilze (d. h. in meinem Sinne, also an die wahren Ascomyceten) noch augenscheinlicher. Allein man wähne nicht, dass die Merkmale des Lichen hier fehlen, weil ich HypHEMA und Gonidema als „die zwei absolut nothwendigen Gewebe des Flechtenkörpers“ hingestellt habe²⁾. Selbst wenn dieser Satz hier herbeigezogen werden dürfte, so verliert ein anderer, dass der histologische Dualismus das wichtigste Kennzeichen der Flechte ist, seinen höheren Werth nicht. Das Apothecium solcher Syntrophen zeigt, was das anziehendste ist, neben dem Grundgewebe das HypHEMA nicht nur in seiner ursprünglichen Gestaltung, sondern auch in der Ausbildung oder Umbildung zu Metrogonidien. Aber auch dem Thallus fehlt diese doppelte Erscheinung nicht. Da aber diese Untersuchungen unbeschreiblich schwierig sind, so schwierig, dass wohl nur vieljährige methodische Uebung zu ihrer Bewältigung befähigt, leuchtet eben hier zumeist der unschätzbare Werth des im Mikrogonidium gegebenen Kennzeichens hervor.

¹⁾ *Révue mycol.*, XIII année (1891), p. 56.

²⁾ *Symbolae licheno-mycologicae*, p. XX.

Ob solche im herrschenden Sinne gonidienlosen Flechten die Genossenschaft anderer Glieder ihres Reiches aufsuchen, weil diese gonidienhaltige sind, ist höchst zweifelhaft. Wie schon auseinandergesetzt worden ist, suchen sie Schutz und Unterstützung, wie solche Flechten brauchen und nur diese bieten können. Dazu gehört aber nicht die Bedingung des Daseins von Gonidien. Die Beobachtung, dass solche Genossen mit ihrem zarten Gewebe auch die gonidematischen Bereiche der wirthlichen Lager umstricken und durchwuchern, kann als Beweis für die Nothwendigkeit des wirthlichen Gonidema zum syntrophischen Leben höchstens in bedingtem Umfange und mehr oder weniger beschränktem Maasse dienen. Eine andere Beobachtung lehrt nemlich, dass in Folge der syntrophischen Wucherung zuerst die Rindenschicht und dann der gonidematische Bereich des wirthlichen Lagers verloren gehen können. Da im Sinne der Auffassung Schwendeners hier zwei Pilze sich in Symbiose mit einer Alge befinden, müssen von dem Zeitpunkte ab, an dem die letzte als Gonidema verloren wird, beide ersten auch von einander, jedenfalls aber ohne die „Alge“ leben können. Somit würde der Schwendenerismus in allen solchen Fällen mindestens eine Verschiebung seiner Beurtheilung von der Flechte überhaupt sehen müssen. Es kann aber sogar vorkommen, dass ein solcher Syntroph als Wirthin eine „Alge“ wählt und deren Körper umstrickt und durchwuchert, demnach ein Gebilde entsteht, das, als aus Hyphen und Gonidien zusammengesetztes, für eine Flechte von den Lichenologen und von den Schwendenerianern angesehen werden könnte oder müsste. Gänzlich von der Unzulänglichkeit der bisher herrschenden Kennzeichnung der Flechte, wie sie hier schärfer, als irgendwo anders hervortritt, absehend, will ich nur betonen, dass der Syntroph auch dieses Gebilde als lichenisches benutzt, denn es handelt sich in Wahrheit um algenartige Diamorphosen von Flechtenkörpern, deren Hauptmerkmal, der histologische Dualismus, bisher unerkannt geblieben ist.

* * *

Von Einwirkungen des Syntrophen auf den Wirth, und zwar recht beträchtlichen, hat der Leser bereits erfahren. Diese muss ich aber, soweit als ich zur Zeit das Gebiet der Syntrophie überschauen kann, den viel zahlreicheren Fällen von geringer oder fehlender Beeinflussung gegenüber als belanglos hinstellen. Dazu kommt, dass die erwähnten Einwirkungen auf den Wirth erst mehr oder weniger lange nach der Befallung, sogar erst wenn der Eindringling schon seinem Ende entgegengeht, sich zu äussern pflegen. Allerdings sind die Abwerfung der Rindenschicht und der darauf folgende Verlust des Gonidema genug deutliche Anzeichen von Vernichtung, um selbst dem Glauben an parasitische Einflüsse Nahrung zu geben. Allein nicht bloss die angegebene Zeit des Eintrittes solcher vernichtenden Einwirkungen, sondern auch die mit ihnen verknüpften anatomischen Veränderungen drängen diesen Gedanken zurück. Die Flechten sind nemlich zu einer bald mehr, bald weniger kräftigen Reaction, wenn die zunehmende Masse des Eindringlings das Gewebe überall durchdringt und erfüllt, befähigt und ersetzen die endlich vielleicht bis zur Vernichtung sich steigernde

Schädigung des Einzelgebildes durch Vermehrung der Art. Ja! es ist höchst wahrscheinlich, dass gewisse Flechten durch syntrophische Einflüsse zu soredialer Auflösung, zu der allerdings die bis jetzt in dieser Hinsicht bekannten besonders veranlagt sind, getrieben werden, und damit die verstärkte Vermehrung der Art die Folge der Syntrophie darstellt. Da also bis jetzt noch alle Beobachtungen fehlen, aus denen eine gänzliche Untergrabung des Daseins von Flechten durch Syntrophie sich herleiten lässt, ist die Annahme eines Parasitismus auch in der, wie schon gesagt ist, beschränkten Zahl eigenthümlicher Fälle zurückzuweisen.

Ehe das Gonidema vom allgemeinen Ganzen des Lagers sich trennt, gehen mit ihm Veränderungen vor, welche ihrem inneren Wesen nach an die sorediale Auflösung sich anschliessen. Was als die anziehendste Erscheinung vorläufig hingestellt werden soll, ist die Aenderung des „Typus“. Man muss die Wandlung von Gonidema bei dem Untergange solcher wirthlichen Lager gesehen haben, um den letzten Glauben an feste und unwandelbare Typen dieser Gewebebildung aufzugeben. Die Algologen hätten, was man bei der ausgedehnten Herrschaft des Schwendenerismus auch voraussehen durfte, ihre Ausflüge in die grossen Flechtensammlungen längst ausdehnen sollen; sie würden durch reiche Ausbeute an Neuheiten belohnt worden sein. Jetzt winkt eine neue und gleich günstige Gelegenheit. Freilich würde diese Ausschau nur dazu beitragen, die Voraussetzung der Schwendenerischen Theorie, dass alle in lichenologischer Hinsicht als Gonidien in Frage kommenden Gebilde „Algen“ seien, als irrthümlich zu erweisen, indem dann die fraglichen Algentypen nicht bloss als Gattungen und Arten, sondern auch überhaupt als selbstständige Pflanzen hinfällig werden. In neuester Zeit ist man auf Seiten der Algologie und des Schwendenerismus bemüht, den Uebergang solcher Typen ineinander, also deren Nichtberechtigung als solcher nachzuweisen¹⁾. Es treffen somit hier wider Erwarten den Schwendenerismus untergrabende That-sachen zusammen. Für die Lichenologie nun folgt jedenfalls aus meinen Beobachtungen im Hinblick auf den angeblichen Werth der Vereinigung verschiedener Gonidien in einem Lagerkörper für die Beurtheilung dieses selbst, dass eine solche bei der Wandlung desselben Gonidema sogar durch die Syntrophie einer gonidienlosen Flechte hervorgerufen werden kann. Dieses darf um so weniger auffallen, wenn die befallenen Flechten schon zu einem bestimmten Wechsel ihres „Gonidientypus“ veranlagt und geneigt sind. Die weitestgreifende Aenderung dürfte die Ausbildung sogenannter Leptogonidien, die unbedeutendste die Umwandlung des Farbtones von *Palmella*-Gonidien in den von *Chroolepus*-Gonidien sein. Die Abnahme und Verblassung der Mikrogonidien in den Gonidien verdient nur ganz nebenher Erwähnung.

Mit diesen Andeutungen über die anatomischen Aenderungen des Gonidema muss ich mich begnügen, weil es die eigentliche Aufgabe ist, über die zahlreichen Erscheinungen der Syntrophie dem Naturforscher und dem Lichenologen überhaupt erst die Augen zu öffnen, ausserdem aber weil ein weiteres Eindringen

¹⁾ Selbst zu ganz anderen Zwecken angelegte Arbeiten, wie die Neubners (Flora, 1883, S. 291), haben dasselbe, freilich unverhoffte, Verdienst.

in das Wesen dieser Art von Lebensgemeinschaft von vornherein zu hohe Anforderungen an das Verständniss stellt. Schon darum kann ich auch die von Th. Fries angenommene Verminderung des Licheningehaltes der Wirthe nicht einer Erörterung unterziehen und muss mich darauf beschränken, diese Annahme als durchaus unhaltbar zurückzuweisen. Allen solchen Veränderungen gegenüber fallen viel mehr in das Gewicht andere, welche dazu beitragen, die durch Syntrophie hervorgerufenen Gebilde in lichenographischer und systematischer Hinsicht zu mehr oder weniger wichtigen zu gestalten. Diese Veränderungen sind oft ohne das Mikroskop erkennbar und dann ganz dazu geeignet, den bescheidensten Flechtenfreund zum Studium anzuregen und sogar zu selbstständiger Beurtheilung auf einem weiten Gebiete der Flechtenbiologie ebenso, wie den bedeutendsten Forscher, anzuleiten. Denn in der That wird hiermit ein Gebiet der Thätigkeit den Lichenologen erschlossen, das sie alle als Neulinge betreten.

Die Umwandlungen der Wirthe oder der wirthlichen Lager betreffen deren Gefüge oder Festigkeit, Dickendurchmesser, Farbe und Gestalt. Diese Aenderungen, entsprechend der Steigerung des äusseren Eindruckes aufgezählt, können jede allein oder alle zugleich oder in den verschiedenen möglichen Verbindungen die Gebilde hervorbringen, die nach der Weise von *Buellia scabrosa* (Ach.) und *Rhaphiospora flavovirescens* (Dicks.) die Lichenologen zu dem Glauben veranlassen, dass auch bei ihnen die Vereinigung der sichtbaren Apothecien und des sichtbaren Thallus ein auf Genesis beruhendes Verhältniss beider anzeige. Das Gefüge weicht häufig von der gesunden knorpelartigen Härte im trockenen Zustande als ein mehr oder weniger schwammiges ab. Die Veränderung der Dicke kann verschiedene Grade erreichen. Die durch Syntrophie hervorgerufenen Farbentöne sind meist weiss oder grau oder braun oder gelb. Die Umwandlung der Gestalt endlich ist so wechselreich, dass auf die Betrachtung der Einzelfälle selbst verwiesen werden muss.

An der Gesamtausbildung der neuen Gestalt der wirthlichen Lager betheiligen sich noch andere Wirkungen oder Folgen der Syntrophie; also gehört dazu nicht die alleinige Durchwucherung von Seiten des fremden Gewebes. Syntrophische Lager vermögen in Folge einer mehr oder weniger mächtigen Entfaltung an der Unterfläche der wirthlichen deren Verbindung mit der Unterlage zu lockern und aufzuheben. Ferner verstehen sie die verschieden beschaffenen Abschnitte wirthlicher Lager ganz nach Belieben untereinander zu verlöthen, während sie gleichzeitig für deren Aufberstung und Zerklüftung sorgen. Dieser Vorgang der Verschmelzung, der bereits Wallroth vorgeschwebt hat, stellt offenbar den mächtigsten aller Einfüsse der Syntrophie dar, und selbstverständlich vermag er allein schon die sonderbarsten Gebilde hervorzubringen. Gesellt sich aber noch die Abhebung der Wirthe von ihrer Unterlage hinzu, so steigert sich der äussere Eindruck, schon weil auch damit eine Aenderung der Gestalt verbunden zu sein pflegt. Tritt endlich ausserdem gar noch die eine oder die andere der übrigen Aenderungen ein, so können das Schlussresultat Gebilde sein, die als vermeintliche Typen ganz besonderer Art eine Fülle vergeblicher Arbeit in der Lichenologie anzuhäufen ganz geeignet sind, was denn auch genügend durch die Geschichte bewiesen ist.

Gegenüber der mannichfaltigen Macht des Einflusses der Syntrophie gibt es zahlreiche Fälle, in denen jede sichtbare Spur davon fehlt. Ich denke hierbei nicht an die als bescheidene Bewohner auftretenden Zwerge des Flechtenreiches, sondern an die vielleicht höchst zahlreichen Fälle, in denen die Deckung eines Lagers durch ein anderes kein zufälliges, sondern ein zu Zwecken der Syntrophie, und zwar entweder in Folge besonderer Umstände gelegentlicher oder nothwendiger, eingeleitetes Vorkommniß ist. Wenn ich hier vorläufig darauf hinweise, dass sogar in dem Periderm oder den Holzfasern oder ähnlichen Unterlagen das endophloeode, scheinbar einfache Lager mit einem anderen gleichen behufs Schutzes und Förderung seines Daseins vereinigt sein kann, werden die Lichenologen mit weiterem Staunen und Bangen der Entwicklung dieser neuen Lehre entgegensehen. Warum sollten aber Flechten, die sich schon dem Aeusseren und dem ganzen Baue nach so enge berühren, und von denen ich als die auffälligsten die durch die Farbe des Lagers abstechenden hervorhebe, sich nicht bemühen die günstigere Gelegenheit zum Dasein, die sich in der Vereinigung des schützenden Periderma mit dem unterstützenden Flechtengewebe darbietet, auszunutzen?

Aber selbst wenn sich das Verhältniss zwischen dem Syntrophen und dem Wirthe in Bezug auf die Masse der Gewebe als annähernd gleiches darstellt, ist der Einfluss eines mächtig entfalteten Lagers des ersten nicht selten verhältnissmässig unbedeutend.

Vereinigen sich endlich Apothecien, die im Typus mit den wirthlichen übereinstimmen, mit dem wirthlichen Thallus, so kann man bereits vor der Kenntniss solcher Fälle eine fernere Vorstellung von der Verwirrung gewinnen, welche die allgemeine Unkenntniss der Flechtenbiologie angerichtet haben dürfte.

Bisher ist überhaupt der Flechtenthallus mit zu wenig Hingebung und Scharfsinn beobachtet worden. Für die Förderung der Kenntniss der Syntrophie ist aber gerade dem Lager die allerhöchste Aufmerksamkeit zu schenken. Schon im Falle von Verschiedenheiten der (makroskopisch sichtbaren) Lager bei Gleichheit der Apothecien können die ersten und je nach den Umständen mehr oder weniger schwerwiegenden Verdachtgründe für das Vorhandensein von Syntrophie gewonnen werden, welche vielleicht nur des geringsten Zuwachses an Beobachtungen bedürfen, damit sie nach dieser Seite hin das entscheidende Urtheil im Gefolge haben.

Als hervorragende Hemmnisse der Entstehung der Kenntniss der Syntrophie sind zwei Vorurtheile besonders zu behandeln, wenn man sie zur Entschuldigung des Verfahrens der Lichenographen so bezeichnen will und darf.

Die Zahl der Flechten mit einem schwärzlichen und deshalb leicht erkennbaren Hypothallium, das von den Schriftstellern entweder als Protothallus oder als Hypothallus nicht bloss benannt, sondern auch aufgefasst wird, ist nicht unbedeutend. Man begnügte sich bei den Krusten mit dem offenbaren Augenschein, um sich zu der Annahme, dass in dieser Schicht auch im Wesen immer das gleiche vorliege, für berechtigt zu halten. Diese Annahme ist zu entschuldigen, indem zur Aufklärung über die wahre Sachlage in jedem einzelnen Falle ein in der Anatomie der Flechtenkruste geübter Blick vorausgesetzt werden muss. Hatte

man zu der Bezeichnung dieser Schicht als Protothallus wenigstens den Schein der Berechtigung für sich, so war demgegenüber jedoch die Wahl der anderen Bezeichnung auf das schärfste zu tadeln. Aber selbst noch für diesen Schritt, mit dem man die Anhanggebilde der Unterfläche höherer Flechtenlager und eine Schicht des krustigen Thallus auf eine Stufe stellte, finde ich Entschuldigungen. Unterfängt man sich aber, einer solchen Naturanschauung den Stempel einer morphologischen nach dem Vorangehen von E. Wainio aufzudrücken, so werde ich nie müde werden, ein solches Verfahren, mit dem ja die Forschungsweise Nylanders den hohen Rang von Morphologie getragener erhalten müsste, zu bekämpfen.

Der schwärzlich gefärbte „Protothallus“ der Krusten zerfällt bei sorgfältiger Prüfung in zweierlei Bildungen, von denen die eine das Hypothallium darstellt, also dem sichtbaren Flechtenkörper eigenthümlich ist, die andere dagegen das Lager oder, genauer ausgedrückt, einen Theil des Lagers von Syntrophen. Der Bau dieses syntrophischen Lagers stimmt fast regelmässig mit dem Gewebe des Fruchtkörpers überein, wie bereits geschildert ist. Die Färbung und die Ausbreitung ausserhalb und unterhalb des wirthlichen Thallus lassen diesen Theil des syntrophischen als Schicht erscheinen, in Wahrheit aber pflegt nur in der ersten ein Unterschied von dem übrigen im Wirthskörper befindlichen Theile gefunden zu werden. Dieses selbe schwärzliche Maschengewebe von Syntrophen kann man auch im Bereiche eines wirthlichen Hypothallium und an der Unterfläche blattartiger Lager, also im Gebiete des wahren Hypothallus sehen. Dieser Antheil des syntrophischen Lagers überdauert in einigen Fällen das wirthliche. Sogar solcher Thatsache gegenüber weise ich nochmals darauf hin, dass der Besitz des Hypothallium auf eine höhere Stufe erhebt, weil es ein Glied in dem Aufbaue des krustigen Flechtenlagers ist, einem Lebensgenossen anderer Flechtenlager aber die Fähigkeit zu einer solchen Gliederung überhaupt abgesprochen werden muss.

Das andere viel mächtigere Vorurtheil, welches die Erkenntniss der weiten Verbreitung der Syntrophie im Flechtenreiche untergraben hat, stützt sich auf den Werth der Gestalt des Fruchtkörpers, welchen die Umgebung mittelst eines Antheiles des Thallus hervorzubringen vermag. Es gibt wohl keine Abtheilung oder Tribus in den Systemen, denen Glieder mit dieser Erscheinung fehlen. Ueber die Grenzen zwischen dem lecanorinen Apothecium einerseits und dem biatorinen und lecideinen andererseits ist viel geschrieben worden. Ich selbst habe mehrmals die Unbrauchbarkeit und Unhaltbarkeit dieser Unterscheidungsweise behandelt. Leider hat man sich stets bemüht, den Streit auf einem viel zu sehr beschränkten Gebiete auszufechten. Ausschliesslich auf die *Parmeliacei* (mit Einschluss der *Lecanoracei* und der *Lecideacei*) blickend, übersah man im seit dem Anfange der Lichenologie vorhandenen Bestreben, die Grenzen dieser „Apothecien-Typen“ zu finden, dass auch alle anderen Abtheilungen von jeder in verschiedenem Sinne ausfallenden Entscheidung in entsprechendem Maasse und Umfange betroffen werden müssen.

Die vom Thallus aus entstandene Umhüllung des Fruchtkörpers habe ich zu einem Theile bereits als ein Glied der Sprossfolge im Aufbaue des ganzen

Flechtenkörpers nachgewiesen. Ueber das übrige Gebiet, sowie auch über die Berechtigung des lecideinen und des biatorinen Apothecium als Typen gegenüber dem lecanorinen, bin ich zwar in der glücklichen Lage auf Grund morphologischer Forschungen durchaus befriedigende Aufschlüsse zu geben, muss mich aber für jetzt, weil dazu umfangreiche Arbeiten erforderlich sein würden, auf die folgenden Erklärungen beschränken.

Ich kann schon jetzt allen Lichenologen, die von der Morphologie den alleinigen und wahrhaften Fortschritt unserer Wissenschaft erhoffen, die gewiss freudige Mittheilung machen, dass die Unterscheidung des lecanorinen, lecideinen und biatorinen Apothecium, weil es auf tiefinnerlichen Ursachen beruhende Erscheinungen sind, auch vor der Morphologie im allgemeinen als nicht unberechtigt dasteht. Freilich hat erst die morphologische Forschung zu ergründen vermocht, dass in Folge jener Ursachen die mit den vermeintlichen Typen ausgestatteten Gebiete ganz anders zu begrenzen sind. Hier kann und soll in aller Kürze nur angedeutet werden, dass nicht der Margo thallinus oder thalloses oder gar der Besitz von apothecialem Gonidema¹⁾ ein scheibenförmiges Apothecium zu einem lecanorinen, ebensowenig der Mangel dieser Eigenthümlichkeiten ein anderes zu einem biatorinen oder lecideinen macht, und endlich nicht die Stärke des Farbstoffgehaltes des Excipulum die beiden letzten als Typen scheidet. Vielmehr stecken dahinter jene Ursachen, mit denen diese äusseren und inneren Erscheinungen im allgemeinen häufig, aber keineswegs immer zusammentreffen. Ich freue mich schon jetzt, trotzdem dass ich die Möglichkeit einer Veröffentlichung der betreffenden Forschungen erst nach Verlaufe mancher Jahre voraussehe, die Massalongo-Körperliche Richtung, namentlich die durch Tuckerman beeinflusste, beglückwünschen zu können. Sie hat alle Aussicht, als eine die morphologische Erkenntniss des Fruchtkörpers nach der behandelten Seite hin wirklich vorbereitende Richtung dereinst gefeiert zu werden, während dagegen eine Anschauungsweise, wie die Nylanders, welche am stärksten in der Begrenzung der Gattungen *Lecanora*, *Lecidea* und *Verrucaria* ausgedrückt ist, voraussichtlich von der Geschichte als mächtiges Hemmniss gegen die Entwicklung dieser lichenologischen Erkenntniss verurtheilt werden wird.

Soviel darf und wird man aus den vorangehenden Erklärungen für die Zwecke dieser Arbeit entnehmen, dass selbst die regelmässige Umkleidung von Apothecien mit einem Antheile des Thallus in allen Abtheilungen des Flechtenreiches eine nebensächliche oder begleitende Erscheinung ist²⁾. Und es sind ja nicht wenig Fälle, in denen dasselbe Apothecium eine solche Umkleidung oder Umrandung zeigt oder nicht zeigt, vorhanden, welche in meinem Sinne lehrreich genug sind, trotzdem aber erst recht als Anlässe zur Zersplitterung gegedient haben.

¹⁾ Ich weise hier nochmals darauf hin, dass sehr viele „Ascomyceten“ im Fruchtkörper eine grössere Fülle leuchtend grüner Gonidien, als manches lecanorine Apothecium besitzen, was in meinen *Symbolae licheno-mycologicae* an zahlreichen Stellen bewiesen ist.

²⁾ Selbstverständlich mit Ausnahme der schon vorher betonten Fälle, in denen die Umkleidung eine selbstständige und der Anlage des Apothecium sogar vorangehende Bildung ist.

Vergegenwärtigt man sich im Anschlusse an diesen Einblick die innige Gemeinschaft von Syntrophen mit ihren Wirthen, so wird es leicht begreiflich, wie sehr das Maschengewebe eines Fruchtkörpers, der während seiner Anlegung im wirthlichen Thallus versenkt ist, sich mit dem Gewebe des letzten verstricken kann, um bei der weiteren Zunahme und dem schliesslichen Hervorbrechen von der wirthlichen Lagermasse einen Antheil zu einer Umkleidung heranzuziehen. Es leuchtet daher von neuem ein, wie werthvoll der Nachweis zweier verschiedener Lager und des Zusammenhanges des Apothecium mit dem zweiten im sichtbaren Thallus befindlichen Gewebe für die Erkenntniss der Syntrophie ist. Man sollte glauben, dass es nicht nöthig wäre, noch besonders hervorzuheben, wie viel äussere Anzeichen zugleich auf den wahren Zusammenhang zwischen dem Apothecium und der Umhüllung oder Umrandung in Fällen von Syntrophie hindeuten. Leider liegen aber doch die zahlreichen Beweise in der Lichenologie vor, dass man für die stärksten oder, wie ich sogar sagen möchte, rohesten Verletzungen der Gesetze der Harmonie, welche doch zwischen den Theilen eines einheitlichen Naturgebildes überall entgegentritt, gerade in den grossartigsten Fällen von Syntrophie gar kein Auge bisher gehabt hat. Dass die Umkleidung des syntrophischen Apothecium in Gefüge und Färbung das ihrige zur Erhöhung des Verdachtes der Syntrophie beizutragen vermag, bedarf wohl keiner weiteren Auseinandersetzung.

Um das Maass der Verwirrung voll zu machen, gibt es Fälle von Syntrophie, welche zugleich die Erscheinung eines scheinbar eigenen Hypothallium und die der Umkleidung des Apothecium mittelst des wirthlichen Lagers vorführen. Endlich können mit dieser Vereinigung wirklich, wie der Leser selbst von vorneherein erwartet haben wird, noch die übrigen Aenderungen des Wirthes bald einzeln, bald mehrere oder alle sich verbinden.

Den Lichenographen der Gegenwart, welche nicht ohne mehr oder weniger tiefe Verstimmung den Aufschlüssen über die Einzelfälle der Syntrophie entgegensehen, vielleicht gar die erschütternden und umwälzenden Folgen der biologischen Forschung im Hinblick auf den bisherigen Mangel des unentbehrlichen Einflusses der Naturbeobachtung auf die Entwicklung der Lichenologie überschätzen, rufe ich das beruhigende und aufmunternde Wort zu:

Jeder, also auch der bescheidene Liebhaber der Flechten, ist zu nützlicher Thätigkeit auf dem Gebiete der Biologie berufen, denn in Wahrheit ist trotz aller Wichtigkeit der mikroskopischen Prüfung doch die Lupe vorläufig das erste und letzte Werkzeug für erfolgreiche Förderung unserer biologischen Erkenntniss.

Unter allen Fächern der Botanik bietet kein anderes, als die Lichenologie dem Forscher den gleich grossen Vortheil, in den Sammlungen ausser dem Anblicke der gar nicht oder kaum veränderten Gestalt des Naturkörpers auch zugleich den Ueberblick seines ganzen Lebens vom Anfange bis zum Ende geniessen zu können. Freilich verkümmert sich jeder diesen Genuss um so mehr, je fleissiger er darauf bedacht ist, nicht bloss kleine Stücke, weil sie als niedlicher erscheinen und in äusserlicher Hinsicht bequemer sind, sondern auch die vermeintlich für die Bestimmung allein brauchbaren Zustände des höheren Alters seiner Sammlung einzuverleiben. Wer aber bestrebt war, eine Sammlung sich zu schaffen, in welcher

die Flechten neben den verschiedenen Entwicklungsstufen sogar auch die Zustände des Unterganges in der von der Natur gebotenen Umgebung durch die lichenische Nachbarschaft vorführen, der hat einen zur Zeit wahrhaft beneidenswerthen Besitz. Da nun aber der Lichenologe bei dem Einsammeln häufig nicht anders, als wie es soeben für das musterhafte Verfahren erklärt worden ist, verfahren kann, fehlen keiner Sammlung in biologischer Hinsicht anziehende Beispiele und beweiskräftige Stücke. Daher kann nicht allein die Bestätigung der von mir zu schildernden Fälle von Syntrophie, sondern auch die Aufdeckung neuer am Tische vermöge einer Sammlung ausgeführt werden.

Wie dankbar aber auch immer dieses neue Feld der Thätigkeit sein mag, ist doch deren Ausübung mit Beschränkungen verbunden. Sowohl unter den durch mich jetzt bekannt zu machenden, als auch unter den in Zukunft noch zu erwartenden Erscheinungen von Syntrophie gibt es solche, über die vorwiegend oder allein der Mikroskopiker die Entscheidung zu fällen berufen ist. Von dieser Berufung erachte ich aber für ausgeschlossen jeden Lichenologen, welcher die Grundzüge der feinsten Flechtenanatomie nicht erfasst und sich mit ihnen nicht vollständig vertraut gemacht hat. Wer z. B. nicht einmal überall, wo Paraphysen oder ein Thalamium vorhanden sind, diese zu sehen, geschweige denn deren ganzen Bau bis in die unscheinbarsten Einzelheiten hinein zu erkennen und darzustellen versteht, den wird die zukünftige Lichenologie, welche Vergangenheit und Gegenwart unter dem Wuste der von ihnen aufgehäuften Erzeugnisse mit Hilfe von Morphologie und Biologie aufzuräumen zwingen, nicht für berufen gelten lassen.

Gewandtes Eindringen des Blickes in den Bau und weiter in den Plan der zu Lebensunselbstständigkeit verurtheilten Flechten befähigt endlich auch allein zur Begrenzung der Arten gegeneinander und gegen verwandte autotrophische Glieder. Denn wie der Wirth durch den Syntrophen mehr oder weniger beeinflusst wird, so erfährt dasselbe auch der letzte von Seiten des ersten. Es gibt Syntrophen, die als wahrhafte Weltbürger die verschiedenartigsten Flechten benutzen können. In der Ausgleichung mittelst der wirthlichen Lager, ohne dass sich damit eine Aenderung der eigentlichen Syntrophie verbindet, haben wir im Allgemeinen den wahren Grund zu suchen dafür, dass sie die widersprechendsten Orte zu wählen vermögen. Auch sie können aber in und trotz der Syntrophie unter den ungünstigsten Verhältnissen zu leben gezwungen sein. Aus nahe liegenden Gründen treffen die schädlichen Einflüsse zumeist den Fruchtkörper. Und so ereignet es sich, dass derselbe Syntroph als äusserste Gestaltungen des Apothecium scheinbar grundverschiedene Gebilde, wie z. B. eine weite Scheibe und einen kernartigen Zustand, aufweist je nach den Umständen und Bedingungen, welche der gewählte oder gefundene Wirth bietet. Die Benützung der vermittelnden Bildungen unterstützt den Morphologen auch hier bei der Feststellung des mikroskopischen Planes, die allein die Artenbegrenzung ermöglicht.

Gerade hier wird der Geist des Gründers der Lichenologie, dessen Einfluss sich noch in unseren Tagen geltend macht, den stärksten und zähesten Widerstand gegen die neuen Thatsachen der Biologie einsetzen. Zum Glücke aber für das Gedeihen der neuen Forschung bietet sogar jede Sammlung, die nicht

nach dem den Grundsätzen Wallroths entsprechenden Muster angelegt ist, auch nach dieser Richtung hin mehr oder weniger brauchbaren Stoff. Es lässt sich daher voraussehen, dass meinen Artenbegrenzungen auf dem Gebiete der Syntrophie allmählig mehr und mehr Glauben werde entgegengetragen werden, wenn sie auch anfangs, weil sie von dem durch die Macht der Autoritäten geschaffenen und durch die Zeit erstarkten Gebrauchthume abweichen, den Eindruck der Naturwidrigkeit machen sollten.

Schilderung der durch Merkwürdigkeit der äusseren Erscheinung hervorragenden Fälle von Syntrophie.

Gegenüber der Aussicht auf eine ausführliche Schilderung der Fälle, in denen es sich um die möglichst nahe und lange Berührung von Flechten in Folge höchster Lebensunselbstständigkeit auf der einen Seite handelt, wird man es als Befolgung des Gebotes der Nützlichkeit würdigen, wenn ich die weite Ausdehnung der neuen Naturerscheinung mir Beschränkungen auferlegen lasse. Zudem überschreitet die Höhe der Ansprüche an das Verständniss der Eigentümlichkeiten der Syntrophie das Maass der zulässigen Anforderungen an die Lichenologen der Gegenwart mehr, als diese selbst glauben dürften. Es genüge daher vorläufig der einfache Nachweis einzelner Fälle und der Ausdehnung dieses Lebensverhältnisses über die verschiedenen Abtheilungen des Flechtenreiches. Nach dieser Begrenzung der Aufgabe bleibt dem Leser selbstverständlich die Aufzählung der zahlreichen Flechten, die als offenbare Bewohner anderer von der Wissenschaft angesehen werden, erspart; mit anderen Worten: die Behandlung aller im herrschenden Sinne der Lichenologie wahren und falschen Flechtenparasiten in dieser Arbeit erscheint als überflüssig. Dagegen gewinnen dann die versteckten Fälle von Syntrophie viel mehr an Bedeutung, denn sie betreffen zugleich Gebilde, deren Zusammensetzung aus Apothecien und Thallus als auf Wesenseinheit beruhend bisher galt.

Man wird wännen, in allen solchen Fällen die dichteste Verstrickung zweier Flechtenlager, von denen in der Regel eben nur das eine Apothecien hervorgebracht hat, also die engste Genossenschaft zweier an Masse annähernd gleicher Flechten vorzufinden. Sicherlich gehören die in naturwissenschaftlicher Hinsicht anziehendsten und in lichenologischer eingreifendsten Erscheinungen der Syntrophie in den Bereich innigster Vereinigung von Flechtengeweben verschiedenen Ursprunges, wofür die Nothwendigkeit das mächtige Band abgibt, aber nicht viel minder anziehende und eingreifende Vorkommnisse solcher Art bilden, abgesehen von den Befallungen von Seiten lagerarmer Bewohner, auch einige Fälle gelegentlicher Syntrophie, welche zu dem gleichen Irrthum geführt haben. Die Fremdartigkeit der Thatsache, dass zu ektophloeoder Krustenbildung veranlagte Lichenen ausnahmsweise mit endophloeodem Thallus, und zwar auch auf anderen Lagern, leben können, wird man in die Wagschale werfen müssen, um dem Blicke und Urtheile der bisherigen Lichenologie die Beschämung, wenn auch nur einiger-

maassen, zu mildern. Solche wichtigen Fälle gelegentlicher Syntrophie sollen die einzigen sein, welche schon im Hinblick auf die Nützlichkeit in lichenographischer Hinsicht hier Platz finden, denn sonst würden für diese Arbeit gar keine Grenzen sich finden lassen.

Obleich aber die Rücksicht auf die gegenwärtig herrschenden Verhältnisse bei der Auswahl des Stoffes bestimmend mitwirken soll, kann ich doch meine Schilderungen nicht auf alle Fälle nothwendiger Syntrophie ausdehnen, in denen der Fruchtkörper als eigener des sichtbaren (wirthlichen) Thallus aufgefasst wird. Diese Beschränkung trifft aber eigentlich nur die *Calyciacei*. Ich schliesse nemlich vor allen *Sphaerophorus*, *Pleurocybe*, *Acroscyphus* und *Tholurna* von der Behandlung aus, weil hier, von meinem Standpunkte aus betrachtet, das syntrophische Verhältniss schon äusserlich als offenkundig, auch die einzige Beeinflussung der Wirthe als natürliche Folge der Grösse und der Weise der Entfaltung der fremden Fruchtkörper dasteht. Ausserdem ist der Nachweis des fremden Lagers als des wahren Mutterbodens der Apothecien zu Folge der höheren Einrichtung des inneren Baues dieser Wirthe verhältnissmässig am leichtesten zu führen. In der Voraussetzung, dass auf diesen Nachweis meine schon im Jahre 1881 abgegebene Erklärung über das Wesen der *Calyciaceen* sich stütze, hätte man, wie schon gesagt ist, dieser neuen Erkenntniss wohl ein klein wenig Beachtung schenken können. Soviel wenigstens aber steht fest, dass die Syntrophie der *Calyciaceen* kaum noch eine Neuheit genannt werden darf, und schon desshalb dem Plane dieser Arbeit entsprechend nur durch die Weise und Macht der Beeinflussung der Wirthe besonders hervorragende *Calyciaceen* in der folgenden Beschreibung berücksichtigt werden können.

In der folgenden Aufzählung wird die Merkwürdigkeit des einzelnen Falles, vom zeitigen Stande der Lichenographie und Systemkunde aus betrachtet, die Auswahl vorschreiben. Aus verschiedenen Gründen aber, namentlich aus Rücksicht auf die verwandtschaftliche Nähe sollen gelegentlich auch andere Fälle von Syntrophie mitherangezogen werden, die eigentlich nichts anderes als merkwürdig an sich haben, als dass sie, wie eben alle Flechten mit alleiniger Ausnahme der „Parasiten“, irrtümlich für selbstständig erachtet werden. Handelt es sich doch hier nicht bloss um die Biologie der Flechten fördernde Leistungen, vielmehr soll auch der Morphologie durch Aufräumung des vorhandenen Schuttes der Fortschritt gelegentlich erleichtert und der auf der letzten aufzubauenden Lichenographie Licht zugeführt werden.

Bei der Herbeiziehung mehr entfernter Fälle musste ich hin und wieder in vielleicht auffallender Weise die Schilderung abbrechen oder abkürzen, weil sonst der Rahmen dieser Arbeit zu sehr erweitert worden wäre. Ich würde dann nemlich bis in das Gebiet solcher rein endophloeoden Flechten, deren Autotrophie nur nach dem Aeusseren beurtheilt wird, aber eine scheinbare ist, gerathen sein. Aus diesem Grunde wird z. B. ebenfalls die Behandlung aller endophloeoden, scheinbar selbstständigen *Calyciaceen* hier unterlassen, ohne dass darunter mein Urtheil über die Unselbstständigkeit dieser ganzen Flechtenreihe eine Beschränkung zu erleiden hätte. Die Zeit aber, die für eine solche Bearbeitung der Syntrophie

erforderlich gewesen wäre, würde die Erschliessung der Flechtenbiologie noch weiter hinausgeschoben haben. Und namentlich die seit dem Jahre 1874 für die Lichenologie und die Lichenologen ebenso künstlich geschaffenen, wie hartnäckig unterhaltenen Verhältnisse liessen die Verzögerung der Veröffentlichung meiner biologischen Ergebnisse von Jahr zu Jahr immer mehr mir als Gefahr für die Wissenschaft, womit ich nicht bloss die Lichenologie meine, erscheinen¹⁾. Die meisten Beobachtungen von Syntrophie, und zwar fast alle in naturwissenschaftlicher Hinsicht anziehendsten und für die Lichenologie bedeutsamsten, gehören nemlich schon meiner Anfängerzeit an. Die Zeit der Einsammlung oder der Veröffentlichung der unten angeführten Belegstücke gibt häufig auch die meiner Erkenntniss der wahren Verhältnisse wenigstens annähernd an. Fast alle solche Fälle darstellenden Gebilde hatten sich schon bei den ersten Betrachtungen und Vergleichen mir verdächtig gemacht, sodass ich nach den Apothecien der Wirthe im wahren Sinne des Wortes auf die Suche ging; nicht aber die zufällige Auffindung der letzten brachte mich, abgesehen von einigen Fällen, auf den richtigen Weg zur Erkenntniss. Denn thatsächlich muss man nach diesem mächtigen Beweismittel suchen, indem ja, wie vorher auseinandergesetzt worden ist, gerade die Entwicklung des wirthlichen Fruchtkörpers unter dem fremden Einflusse leidet. Ebenso frühe, wie ich die Störungen des Einvernehmens zwischen Apothecium und Thallus als Verdachtgründe fand, gelangte ich auch zu der Ahnung, dass ein Theil des durch seine Verbreitung und Ueppigkeit nicht selten auffallenden, aber für unbestimmbar geltenden Flechtenwuchses auf fremde Einflüsse seinen Ursprung zurückführe. Allmählig erschlossen sich mir die über das ganze Flechtenreich ausgedehnten Gesetze von dem Verhältnisse zwischen Apothecium und Thallus und halfen die Wahrheit erkannter Fälle von Syntrophie erhärten und die Aufdeckung neuer fördern. Freilich sehe ich mich nicht in der Lage, dieses mächtige Hilfsmittel bei der Feststellung von Syntrophie hier anzuwenden. Ich bin ja ohnehin mit einem ebenso reichhaltigen, wie stichhaltigen Rüstzeuge bei der Eröffnung dieses neuen Gebietes der Flechtenforschung ausgestattet.

Den glänzendsten Beweis gibt hier und wird stets abgeben das gleichzeitige Dasein von wirthlichen Apothecien neben den syntrophischen auf dem für einfach und einheitlich angesehenen Gebilde. Diese Vergesellschaftung kann sich bald so darstellen, dass auf dem äusserlich noch unveränderten Lager des Wirthes bereits ausgebildete Apothecien des Eindringlings, bald so, dass auf dem durch die Syntrophie schon vollständig umgewandelten noch die eigenen zu sehen sind. Beide Fälle können, um den Glanz der Beweisführung noch zu erhöhen, sogar nebeneinander auf demselben Lagerkörper vorkommen. In solchen Fällen hätte es eigentlich einer Begründung der Syntrophie mittelst des Mikroskopes nie bedurft, vielmehr hätte schon die auf verschiedene Verdachtgründe hin unter-

¹⁾ Als neuester Beweis für die Richtigkeit dieses Urtheiles dient zum Theile: T. Hedlund, Kritische Bemerkungen über einige Arten der Flechtengattungen *Lecanora*, *Lecidea* und *Micaraca*, welche Arbeit nach dem vollständigen Abschlusse der meinigen erschien, daher einer Beleuchtung nicht unterzogen werden konnte.

nommene und mit Geduld und Fleiss durchgeführte Betrachtung mittelst der Lupe ihre für die Lichenologie segensreichen Erfolge gehabt.

Aber auch in der Zukunft wird diese Betrachtungsweise weitere Erfolge haben. Jeder Flechtenfreund, zur Bestätigung meiner Beobachtungen und zur erfolgreichen Anstellung eigener neuer befähigt und berufen, wird die gleiche Schule, wie die bedeutendsten Lichenographen, durchzumachen haben, was allen durch meine Arbeit allerdings wesentlich erleichtert werden wird. Durch diese Schule wird aber ferner der Blick erzogen und gebildet für die Auffassung der vielfachen Merkwürdigkeiten, welche ich, und zwar nicht allein aus dem Gebiete der Biologie, noch mitzuthellen habe. Erst als ich die sämmtlichen in der folgenden Aufzählung vorgetragenen Vorkommnisse in Gestalt einer zusammenhängenden Reihe von Untersuchungen vor meinem Auge vorüberziehen liess, worunter eine beträchtliche Zahl von schon zuvor während 20 Jahre gewonnenen Thatsachen sich befindet, gelangte es mir recht zum Bewusstsein, dass auch hier Uebung den Meister mache. Die längst gewonnenen Thatsachen wurden dabei vermehrt durch die Ausdehnung der Untersuchungen auf die Verwandten der mir als Syntrophen bekannten Flechten, und die Fortsetzung dieses Verfahrens wird, worauf ich hiermit besonders aufmerksam machen will, eine fernere Erweiterung zur Folge haben.

So offenkundige Fälle von Syntrophie können die Beweisführung mittelst des Mikroskopes im Hinblicke auf die Bedürfnisse der zeitigen Lichenographie entbehren. Während das Mikroskop nur eine Vervollständigung oder eine Verstärkung der Mittel der Beweisführung in solchen Fällen gewährt, gibt es jedoch in anderen das beste oder gar das einzige Beweismittel in die Hand. Das Dasein von zweierlei Lagern, der Zusammenhang des Apothecium mit einem äusserlich unsichtbaren (syntrophischen) Gewebe, die schon bekannte oder erst durch Vergleichung erkannte Anatomie der Wirthe u. a. m. bilden das Rüstzeug für den Biologen in solchen besonderen Fällen von Syntrophie. Hier darf und muss also der Mikroskopiker unumschränkt herrschen. Und doch kann auch hier selbst der bescheidene Liebhaber eine befriedigende Thätigkeit entfalten, ohne aber zum entscheidenden Urtheile berechtigt zu sein.

Schon die Ankündigung, dass ich auf das Wesen der Syntrophie, weil es auf unbekanntem Gesetzen der Physiologie beruhe, nicht eingehen werde, musste den Leser darauf vorbereiten, dass bei der Abfassung dieser biologischen Arbeit fast ausschliesslich ein allerdings nur mir bewusster Nothstand der Lichenologie, soweit als er eben durch den bisherigen Mangel der Kenntniss der zugehörigen Erscheinungen geschaffen worden war, in das Auge gefasst wurde, und daher zunächst allein der für Lichenographie und Systemkunde mit einer einfachen Aufzählung der merkwürdigsten Vorkommnisse dieser Art erwachsende Nutzen mich zu leiten hatte. Die Naturforscher, Botaniker, Lichenologen haben sich ja zuvor erst auf einem gänzlich unbekanntem und weiten Gebiete einer der in der Natur bestehenden Lebensgemeinschaften umzuschauen, ehe an ein Eindringen in deren Wesen gedacht werden kann. Die endlich von der Physiologie zu erwartenden Aufschlüsse über die Ursachen und Gründe der Syntrophie sollen, wie schon vorher

hervorgehoben worden ist, mit dieser ersten Arbeit eine Vorbereitung erfahren, indem in der zwar vorwiegend für lichenographische Zwecke abgefassten Aufzählung jedem einzelnen Falle ja die maassgebenden Beobachtungen und Untersuchungen als Begründung beigefügt werden müssen.

Trotz aller Proben meiner Berufung zur Lösung solcher lichenologischen Aufgaben wird doch, wie bisher, aus mancherlei erklärlichen Gründen von Seiten der Fachgenossen mir auch bei dieser Gelegenheit wenig oder gar kein Entgegenkommen zu Theil werden. Umsomehr fühle ich mich getrieben, für die ganze Aufzählung das vollständige Rüstzeug meiner Beweisführung anzulegen, indem ich nur von den morphologischen eine spätere Systemkunde fördernden Beweismitteln absehe. Bei alledem gibt es eine nicht kleine Zahl von Fällen von Syntrophie, in denen das ganze Beweisverfahren den Eindruck der Mangelhaftigkeit machen dürfte, weil es sich um Schilderungen von nur mittelst der Lupe gemachten Beobachtungen handelt. Dazu kommt, dass diese Beobachtungen sich nicht einfach an jedem beliebigen Stücke der verschiedenen Sammlungen wiederholen lassen. Dies muss eigentlich als selbstverständlich erscheinen, wenn man sich vergegenwärtigt, dass es darauf ankommt, Umwandlungen von Flechtenlagern durch eingedrungene Gewebe festzustellen, wobei nicht immer die Vereinigung der beiderseitigen Apothecien die Beurtheilung erleichtert oder ermöglicht. Trotzdem konnte ich nicht davon abstehen, in jedem einzelnen Falle die die Syntrophie beweisenden Stücke meiner Sammlung unter höchst kurzer, aber genauer Kennzeichnung anzuführen. Der Leser, welcher sich der Bedeutung der hier zu begründenden Erscheinungen der Biologie bereits erschlossen hat, wird dieses Verfahren billigen schon aus dem Grunde, weil jedes Beweisstück für die Wissenschaft den Werth eines Urstückes (Originales) besitzt¹⁾. Möge aber jeder, welcher sich unter Benutzung der gleichen Stücke meine Beobachtungen zu wiederholen bemühen wird, auf dasselbe erfolgreiche Ergebniss zu verzichten stets vorbereitet sein. Hoffentlich wird daher sich auch niemand finden, der in Fällen des Misslingens seiner Bemühungen meine Beobachtungen deshalb für unrichtige erklärt. Für die erfolglosen Beobachtungen bietet jede grössere Sammlung reichliche Gelegenheit zur Entschädigung, indem die Entscheidung über noch zweifelhafte Verhältnisse durch Benutzung brauchbarerer Stücke, als sie mir zur Zeit zu Gebote stehen, ermöglicht werden wird. Noch vielmehr aber wird der Fachgenosse, welcher durch Geduld und Fleiss sich die nothwendige Uebung erworben haben wird, belohnt werden, wenn er seine Untersuchungen auf andere Gebiete, vor allem auf die verschiedenen Verwandtschaftskreise der als Syntrophen aufgedeckten Flechten ausdehnt, die ich hauptsächlich wegen nicht genügender Beweisstücke noch unberührt lassen musste.

Trotz der unsicheren Aussicht für den Erfolg der anderseitigen Prüfungen habe ich nicht davon abgestanden, möglichst die *Exsiccata* bei der Untersuchung zu bevorzugen. Abgesehen von der Zufälligkeit, die hier, wie bei keiner anderen Forschung auf lichenologischem Gebiete, eine Rolle spielt, und die das dürftigste

¹⁾ Nur in einigen Fällen ist nicht meiner Sammlung, sondern dem botanischen Museum der Universität zu Upsala angehöriger Stoff in Folge gütiger Zuwendung durch Th. Fries benutzt worden. In jedem dieser Fälle ist daher auch die Quelle namhaft gemacht.

Stückchen zu einem trefflichen Beweisstücke gestalten kann, haben von den freilich nicht durchgehends als vollständigen in meinem Besitze befindlichen Sammlungen nur die durch F. Arnold, H. Lojka und W. v. Zwackh herausgegebenen eine fast durchgehende Brauchbarkeit bewiesen aus dem einfachen Grunde, weil in ihnen der vorher gepriesene Grundsatz Wallroths für die Herrichtung von Flechtensammlungen im allgemeinen obwaltet. Andere Exsiccaten, wie die von A. Lindig, J. P. Norrlin, Ch. Wright vertheilten, stehen trotz ihrer Schönheit, und Güte schon nach. Bei noch anderen spielt fast ausschliesslich eben der Zufall seine Rolle.

Vielleicht die Mehrzahl der behandelten Fälle, welche durch die mit der Syntrophie verbundene Merkwürdigkeit bald mehr, bald weniger sich von den anderen zahlreichem dem Plane dieser Arbeit fernstehenden absondern, kann eigentlich den ebenso erfahrenen, wie scharfsichtigen Lichenologen nicht überraschen, weil ihnen irgend eine Sonderbarkeit zukommt und zum Theile tatsächlich auch zuertheilt wird oder, wo dies bisher nicht geschehen ist, hätte zuertheilt werden müssen. Trotz alledem werden meine mit möglichst grosser Schärfe geführten Nachweise Unzufriedenheit sowohl bei den Flechtenforschern, wie bei den Flechtenfreunden hervorrufen. Die Forscher sehen auf Arten und Gattungen, die beliebte Gegenstände vernünftelnder Klauberei bildeten, das helle Licht wahrhaft wissenschaftlicher Aufklärung fallen, für das aber die Empfänglichkeit ihrerseits fehlen dürfte schon deshalb, weil sie in die vermeintliche und liebgewonnene Ordnung jetzt unangenehme Lücken gerissen wännen, Lücken, die um so empfindlicher gefühlt werden, wenn es sich um den gänzlichen Fortfall von Gebilden handelt, die gerade um (vermeintliche) Klüfte zu überbrücken bisher benutzt worden sind. Erst nach der Entfernung aller dieser Gebilde von den bisherigen Stellen in den Systemen wird man aber der Macht dieser wahrhaften Hemmnisse für die Entwicklung der Lichenographie inne werden. Flechtenforscher und Flechtenfreunde werden sich gleich unangenehm berührt fühlen durch die Aufhebung von Gebilden, welche zu den schönsten wenigstens von Europa gehören, und von denen dieses und jenes vielleicht als ein Stück Jugend Erinnerung besonders lieb gewonnen sind. Allmähig werden aber alle in der Befriedigung durch die Kenntniss, dass auch das Flechtenreich dem mannichfaltigen Gesetze der Lebensgemeinschaft noch dazu in einer dieser grossen Pflanzenordnung allein eigenthümlichen Weise unterworfen ist, sich vollkommen entschädigt fühlen für den Verlust eines nur eingebildeten Besitzes und endlich nach Erkenntniss der Wahrheit mit der alten Freude die schönen Gebilde betrachten.

Die Syntrophie lässt sich, was zu erfahren, der Leser schon vorbereitet ist, über alle Klassen oder Tribus verbreitet finden. Dies ist aber so zu verstehen, dass in allen grössten Abtheilungen der Systeme Gebilde zu finden sind, die, unter syntrophischem Einflusse entstanden, die Anschauung von ihrer Stellung im Flechtenreiche irreführten. Dass zu Wirthen Angehörige aller Abtheilungen befähigt sind, ist eine bekannte Thatsache, nicht aber dass im allgemeinen, je höher die Bildung ihrer Lager steht, sie desto grösserer Umgestaltung durch Syntrophen ausgesetzt sind. Erst wenn ein Ueberblick über das Gebiet der Syntrophie möglich ist,

wird man feststellen können, wie viel Flechten als Wirthe gewählt, und in welchem Grade die einen vor den anderen bevorzugt werden. Aber schon die folgende Aufzählung gewährt von neuem den Einblick, dass eine Zahl von Lichenen der Syntrophie besonders günstigen Boden bietet, indem mehrere Arten denselben Wirth wählen, unter Umständen sogar um dieselbe lichenische Unterlage kämpfen. Und die Zunahme der Kenntniss der Wirthe überhaupt wird den Fortschritt der Erforschung der Ausdehnung der Syntrophie wesentlich fördern, denn man wird in verdächtigen Fällen vor allen die als solche schon bekannten Flechten vor seinen Augen vorüberziehen lassen. Diese Unterstützung wird um so wirksamer sich äussern, als vorwiegend häufigere oder gemeine Flechten, was vollkommen erklärlich ist, unselbstständigen Eindringlingen ausgesetzt sind.

Aus den angegebenen Gründen leuchtet ein, dass Rücksicht auf die Nützlichkeit die Eintheilung der folgenden Schilderung der Syntrophen bestimmen muss. Wenn ich daher die fünf Tribus *Parmeliacei*, *Calyciacei*, *Gyalectacei*, *Graphidacei* und *Verrucariacei* meiner Eintheilung zu Grunde lege, so soll damit keinesweges zugleich von vornherein erklärt sein, dass die unter jeder behandelten Fälle von Syntrophie auch in systematischer Hinsicht dahin gehören. Vielmehr enthalten die *Parmeliacei* Syntrophen, die, selbst wenn ich mir mit dieser Tribus die *Lecideacei* vereinigt denke, in diese grosse Abtheilung ebenso wenig zu passen, wie gewisse andere unter den *Graphidacei* behandelte dieser Tribus anzugehören scheinen. Manche Syntrophen haben nemlich ihre nächste Verwandtschaft unter den Lichenen, welche die Mycologie als Ascomyceten beansprucht. Und nachdem nun die Unselbstständigkeit dieser Flechten ergründet worden ist, kann und wird noch mehr eingesehen werden, wesshalb alle bisherigen Bestrebungen um Aufklärung über das Wesen solcher Gebilde ebenso mühevoll, wie aussichtslos gewesen sind. Dagegen gehören die unter den *Calyciacei*, *Gyalectacei* und *Verrucariacei* behandelten Syntrophen unbedenklich in diese Abtheilungen. Dieser Auffassung widerspricht aber hier ebensowenig, wie dort, die andere, dass auch sie unter den Flechten der mycologischen Literatur meistens nähere Verwandte, als unter denen der lichenologischen haben. Endlich ist es wohl kaum nöthig, im Anschluss an die obige Erklärung, dass ein Theil der unter den *Parmeliacei* behandelten Syntrophen in jenen Gebieten der mycologischen Literatur seine Verwandtschaftskreise findet, auf die Aussicht hinzuweisen, dass auch die in Frage kommenden Abtheilungen der Ascomyceten dereinst den *Parmeliacei* angehören könnten.

Obgleich die folgende Aufzählung 133 Arten als Syntrophen schildert, konnte ich mich doch nicht zu einer weiteren Eintheilung der unter jeder Tribus behandelten entschliessen. Ich habe trotzdem eine die Verwandtschaft möglichst berücksichtigende Anordnung getroffen, habe aber von einer äusserlichen Sondernung, die ohne Begründung, und zwar morphologische, nicht als zulässig erschien, abgesehen. Die Gruppen von Gebilden oder Arten im Sinne der Schriftsteller, welche ich zu Arten zusammenfassen muss, sind äusserlich durch die römischen Ziffern als Uberschriften gekennzeichnet. Die von der herrschenden Wissenschaft für Arten gehaltenen Flechten sind mit arabischen Zahlen versehen. Der Leser

findet an der Spitze jedes durch die römische Ziffer als Kapitel hingestellten Abschnittes der Schilderung ein Verzeichniss der Arten, welche nicht bloss darin behandelt, sondern auch, wie schon gesagt ist, zugleich zu einer Art von mir zusammengefasst werden. Wer von den Lichenologen über meine Auffassung des Artbegriffes noch nicht hinlänglich Bescheid weiss, wird in der folgenden Schilderung selbst zum grossen Theile genügende Aufklärung finden. Mittelst der Zahlen jedes einzelnen Verzeichnisses können die zugehörigen Stellen der Schilderung leicht gefunden werden¹⁾. Bei der Wahl der Namen veranlassten mich mehrerlei Nützlichkeitstrübsichten zu einer Anlehnung an als Handbücher gebräuchliche Arbeiten, soweit als sich dies mit meiner eigenen Anschauung in jedem Falle vertragen oder überhaupt möglich war. Aus denselben Gründen beschränkte ich mich auf die Angabe der nothwendigsten Synonyma.

Von der Benutzung der am Schlusse dieser Arbeit gebotenen Verzeichnisse der Syntrophen und der Wirthe verspreche ich mir nicht allein eine Erleichterung für die Benutzung der folgenden Aufzählung, sondern auch eine Förderung der Kenntniss der Ausdehnung der Syntrophie überhaupt.

Parmeliacei.

Für den vorliegenden Zweck muss die Rechtfertigung der Unterbringung der verschiedenen Typen von Bildung und Bau des Thallus in dieser Abtheilung als überflüssig erscheinen. Ich will hier jedoch hervorheben, dass ich mir des mit dieser weiten Umfangbegrenzung gethanen Schrittes wohl bewusst bin. Man wird schon jetzt diesen Schritt erklärlich, wenn nicht gar gerechtfertigt finden, indem ich hinzufüge, dass alle diese Typen einen gemeinsamen Typus des Fruchtkörpers oder, vom morphologischen Standpunkte aus noch genauer ausgedrückt, einen gemeinsamen Plan des Apotheciumlebens besitzen. Aus diesem mächtigen morphologischen Grunde vereinige ich mit den *Parmeliacei* des Systemes Tuckermans auch die *Lecideacei* desselben, indem ich eigentlich nur die Antheile beider ausschliesse, die als *Gyalectacei* von mir zusammengefasst werden. Man wird darnach begreifen, dass ich die Aufstellung der *Lecano-Lecidei* als einen der glücklichsten Gedanken hochhalte, den Nylander jemals auf dem Gebiete der Flechten-Systemkunde, wenn auch erst sehr spät, gefasst hat. In dem Lebensplane des Fruchtkörpers weichen von den *Parmeliacei* in meinem Sinne am wenigsten die *Calyciacei*, am meisten, und zwar annähernd gleichmässig, die *Gyalectacei*, *Graphidacei* und *Verrucariacei* ab.

Die Frage nach dem Werthe der Lagertypen der *Parmeliacei* tritt dem vorliegenden Zwecke gegenüber vollständig in den Hintergrund, denn die wichtigsten der unter dieser Abtheilung zu behandelnden Gebilde sind das, was sie sind, nur durch den Lagertypus des Wirthes. Und dieser kann ja in systematischer Hinsicht keine Rolle auf dem Gebiete der Syntrophie spielen.

¹⁾ Man achte jedoch auf das Vorhandensein von Einleitungen oder allgemeinen Schilderungen am Anfange der Kapitel.

I.

1. *Pyxine picta* (Sw.) Tuck.

Tuckerman, Syn., I, p. 79.

2. *Pyxine Coccoes* (Sw.) Tuck.

Tuckerman, Syn., I, p. 80.

3. *Pyxine sovediatata* Fr.

Fries, S. O. V., p. 267. Tuckerman, Syn., I, p. 80.

4. *Pyxine Meissneri* Tuck.

Tuckerman, Syn., I, p. 80.

5. *Pyxine Frostii* Tuck.

Tuckerman, Syn., I, p. 79.

6. *Buellia canescens* (Dicks.) De Not.

De Notaris, Framm. lich., p. 197. Th. Fries, Lich. Scand., I, p. 587.

7. *Buellia epigaea* (Pers.) Tuck.

Tuckerman, Gen. lich., p. 185. Th. Fries, Lich. Scand., I, p. 587.

Unter den Schriftstellern herrscht darüber Einigkeit, dass es keine andere Gattung gebe, der *Pyxine* so nahe stehe, wie *Physcia*. Diese nahe Verwandtschaft, welche sich in dem Besitze der gleichen Lagerbildung und desselben Sporentypus ausdrückt, würde stets als eine vollständige Uebereinstimmung angesehen worden sein, wenn nicht eine Abweichung im Apothecium vorhanden wäre. Nach der Auffassung Tuckermans, welche zu einer Zeit, als er *Physcia picta* mit ihrem schwarzen Hypothecium für ein den Uebergang zwischen beiden Gattungen vermittelndes Gebilde ansah, ausgesprochen ist¹⁾, erscheint bei *Pyxine* (welche auf solche Weise in der Familie der *Parmeliei* als Anticipation der auf diese folgenden der *Umbilicariei* auftrete) das Apothecium parmeliaceum als in das, was das Apothecium lecideinum ist, umgewandelt, indem nemlich die Modification dieses anderen Zustandes die von *Lecidea* wiederhole. Die Entwicklung des jungen Apothecium sei indessen eine bestimmt parmeliene, und bei sorgfältiger Beobachtung schein es auch, nemlich bei *Pyxine Coccoes*, bisweilen bleich oder sogar weiss im Grunde zu sein. Und bei *Pyxine Meissneri* dehne sich die dealbatio (statt ihrer sei hier die denigratio typisch) endlich über das ganze Excipulum aus, sodass es von dem von *Physcia* sich nicht unterscheiden lasse.

Die neueste Anschauung Tuckermans²⁾, mit welcher die Wissenschaft sicherlich einen Fortschritt machte, äusserte sich in der Erweiterung von *Pyxine* durch Hinzufügung nicht bloss von *Physcia picta*, sondern auch von *Lecanora*

¹⁾ Genera lichenum, p. 26 (1872).

²⁾ Synopsis of the North American Lichens, I, p. 78—81 (1882).

Frostii. Dieser Schritt hatte im Gefolge eine Sonderung der neubegrenzten Gattung in zwei Gruppen, von denen die eine ein rein scutellenartiges, die andere ein zu einem lecideoiden übergehendes Apothecium kennzeichnet.

Die Lichenologie verliert mit der Gattung *Pyxine* die fortdauernde Nothwendigkeit, deren Stellung in den Systemen klar zu machen, von welcher mühevollen und unfruchtbaren Arbeit die wiederholten Aeusserungen Tuckermans den besten Beweis liefern. Nach der neuesten Auffassung dieses Lichenologen müsste *Pyxine Frostii* noch von besonderer Bedeutung sein, indem sie den Uebergang zu den placodinen *Buellien*, vor allen zu *Buellia canescens* zu vermitteln scheint. Allein die Lichenologie verliert auch diese *Buellien* jetzt. Mit wie wenig Recht die als placodine *Buellien* gedachten Gebilde diese Auffassung verdienten, lehrt die Thatsache, dass auch ihnen Lager von *Physcien*, also blattartige, zu Grunde liegen.

Wer die wahre Sachlage gründlich durchschauert, wird sich keine Hoffnung mehr machen auf eine weitere Erhaltung von *Pyxine* mittelst der noch nicht untersuchten Gebilde. Es kann sich bei ihnen nur um die Frage handeln, ob derselbe Syntroph, oder ein anderer, oder mehrere andere die Ursache zu ihrem Entstehen abgeben.

1.

Wie gross die Aehnlichkeit zwischen *Pyxine picta* und *Physcia stellaris* (L.) *V. astroidea* Clem., dem Wirthe, ist, geht daraus hervor, dass ein Theil von Wright, L. Cub. exs. Nr. 86, unter dem letzten Namen von Tuckerman herausgegeben, sich als die erste offenbart. In Folge der täuschend natürlichen Vertheilung der Apothecien stimmt das Stück: Minas Geraës, Brasilien, leg. Glaziou — am meisten mit dem *Physcia*-Habitus überein. Wright, L. Cub. exs. Nr. 91 zeigt einzelne Theile mit dem Habitus von *Physcia crispa* (Pers.) Nyl. Im Falle dass die anfangs zerstreuten Soremata endlich zusammenfliessen, wie dies ja auch von der europäischen Flechte bekannt ist, vermisst man die syntrophischen Apothecien. Endlich wurde noch das Stück: Hawaii-Inseln, Coll. H. Mann et Brigham — in den Kreis der Untersuchung gezogen.

Bei allen fehlt es an jedem Einklange und Ebenmaasse zwischen den fremden Apothecien und deren wirthlicher Umhüllung. Sowohl die Bekleidung des dritten Theiles einer wohlausgebildeten Scheibenfläche durch das wirthliche Lager, als auch die Nacktheit der Hälfte der Seitenwand des Fruchtkörpers kann man beobachten. Beide Erscheinungen sind im Falle des Ausbildungsganges einer wahren Scutella einfach unmöglich.

Der podienartig in das eigene Lager sich verlierende Grund des Stroma des syntrophischen Fruchtkörpers kann durch Verlängerung den Habitus von *Acolium*-Apothecien annehmen. Bei *Physcia picta* *F. erythrocardia* Tuck. [Wright, L. Cub. exs. Nr. 94] vereinigt sich diese sicherlich typische Entfaltung noch mit der anderen höchst wichtigen Erscheinung, dass der Grund in die Unterlage des Wirthes hineinragt und mit dem dort verbreiteten eigenen Thallus in unmittelbarem Zusammenhang steht. Es kann daher nicht weiter Wunder

nehmen, dass die Apothecien nicht allein an den Säumen des wirthlichen Lagers hervortreten, sondern sogar in des *Physcia*-Lagers entbehrenden Bereichen der Rinde erscheinen. Bei Wright, L. Cub. exs. Nr. 91 findet man solche Apothecien zwischen den soredialen Massen, in die sich ein sonst von den gewöhnlichen Apothecien freies Stück verwandelt hat. Während also der Bewohner in dieser Gruppe gewöhnlich mit seinem ganzen Körper das wirthliche Lager, wenn auch vorwiegend nur an der Unterfläche, ergreift, zeigt hier ausschliesslich der Fruchtkörper [!] die syntrophische Eigenthümlichkeit.

Hier und da sieht man in Durchschnitten an der Oberfläche der wirthlichen Umhüllung Inselchen von dem Baue und der Färbung des syntrophischen Fruchtkörpers. Da diese thatsächlich mit dem Gewebe des letzten zusammenhängen, müssen sie als Anzeichen einer mehrfachen Apothecienanlage in einem Stroma angesehen werden, welche Erscheinung ja im Bereiche der verwandten Reihen der „Ascomyceten“ häufig ist.

2.

Den bisher auf diesem kleinen Gebiete herrschenden Irrthum beleuchtet es ebenso sehr, wie es zugleich meine Anschauung unterstützen hilft, wenn ich Tuckermans Aeusserung in sched. Wright, L. Cub. exs. Nr. 96 anführe. Sie lautet: „Commixta nunc *Pyxine Meissneri*. Transit lichen directe in β “ [d. h. *V. sorediata*].

Die sehr zerstreuten Apothecien erscheinen in gleicher höchster Ausbildung sowohl in der Mitte junger Lager, wie auch an den äussersten Spitzen alter, in denen unschwer *Physcia pulverulenta* (Schreb.) *V. angustata* (Hoffm.) zu erkennen ist. Schon diese gegen die offenkundigen Gesetze der Entfaltung der Apothecien verstossende Erscheinung genügt allein, um die bisher herrschende Anschauung zu erschüttern. Dazu kommt noch, dass in Wright, L. Cub. exs. Nr. 96 der von wirthlicher Umhüllung gänzlich freie Fruchtkörper mit seiner Rinde der des *Physcia*-Thallus aufsitzt, ohne dass zwischen beiden der im Falle der Richtigkeit der herrschenden Auffassung nothwendige Zusammenhang im Gewebe vorhanden wäre. Endlich hat in demselben Stücke das Stroma des Fruchtkörpers bei seiner üppigen Entwicklung die Sonderung von Rinde und Mark, wie solche den verwandten Reihen der Mycologie eigenthümlich ist, zu Stande gebracht. Thecium und Thalamium, welche in allen Punkten denen von *Pyxine picta* gleichen, sind selbstverständlich durch diese Entwicklung unbeeinflusst geblieben.

3.

Während noch bei Wright, L. Cub. exs. Nr. 97 [2] ein geübter Blick erforderlich ist, um in dem Lagergebilde von *Pyxine sorediata* den Thallus von *Physcia pulverulenta* (Schreb.) *V. angustata* (Hoffm.) zu erkennen, vermag schon der Anfänger in einem anderen schönen Stücke: New Bedford, Massachusetts, leg. H. Willey — das Lager von *V. pityrea* (Ach.) derselben Art zu erblicken, welche Varietät übrigens bisher noch nicht sicher für jene Flora nachgewiesen

war¹⁾. Die in beiden Stücken gute Ausbildung des Bewohners hat sich bei dem zweiten zu solcher Ueppigkeit gesteigert, dass die Gestaltung des mit seinem Stiele in das eigene, vorwiegend an der Unterfläche des *Physcia*-Thallus ausgebreitete Lager²⁾ podienartig übergehenden Fruchtkörpers in jeder Hinsicht das Bild wiederholt, wie es einerseits bei den *Calyciaceen*, andererseits bei manchen Familien der Pseudo-Ascomyceten häufig ist. In dem Durchschnitte des Fruchtkörpers setzt sich ein eigentliches Excipulum deutlich ab. Dem mit den Ascomyceten nicht vertrauten Lichenologen war in solchem Falle nur die Annahme möglich, wie sie Tuckerman am bestimmtesten durch den Wortlaut der Diagnose der zweiten Section von *Pyxine* ausgedrückt hat²⁾. Eine Umhüllung mittelst thalliner Masse des Wirthes habe ich freilich selbst bei den jüngsten Zuständen des Fruchtkörpers nicht gesehen.

Trotz der Abänderungen der Gestaltung des Apothecium sind Thecium und Thalamium in allen Theilen dieselben, wie bei den vorigen Gebilden.

4.

Ein Theil des Urstückes von *Pyxine Meissneri* [Wright, L. Cub. exs. Nr. 95] zeigt die grosskörnigen Soremata von *Physcia pulverulenta* (Schreb.) und zugleich die ausgesprochene Neigung des Lagers zu soredialer Randauflösung. Daher muss ich meine Bestimmung aufrecht erhalten, wenn auch von anderer Seite vielleicht der Thallus von *Physcia crispa* (Pers.) [Wright, L. Cub. exs. Nr. 87] als wirthlicher angesehen werden sollte. Ein anderes Stück: Minas Geraës, Brasilien, leg. Glaziou — zeigt einen besonders stark ausgesprochenen Einklang zwischen dem fremden Apothecium und der wirthlichen Hülle. In dem ersten Stücke findet man am Grunde des syntrophischen Fruchtkörpers in der von ihm und der Oberfläche des *Physcia*-Lagers gebildeten ringförmigen Furche die Ueberbleibsel der einst vorhanden gewesenen Hülle, durch deren allmähiges Abfallen also die anfängliche Scutella des Urhebers zur Patella wird. Diese Erscheinung entspricht ganz und gar nicht der Entfaltung des zeorinen Apothecium; dort wird nie die äussere thalline Hülle, sein eigener Theil, abgeworfen.

5.

Ein Urstück von *Pyxine Frostii* [New Bedford, Massachusetts, leg. H. Willey] lehrt, dass die statt der Verbreitung der Soredienbildung über die Lagerfläche bei *Pyxine picta* ausgesprochene Neigung zu soredialer Auflösung des Randes dem Urheber, der dieses Gebilde schliesslich in den Kreis jener Art versetzt hat, entgangen ist. Schon diese Neigung in Verbindung mit dem Zuschnitte des Lagerrandes, der Flächenbildung und der hier und da schmutzig violetten Umsäumung würde auf *Physcia pulverulenta* Schreb. V. *pityrea* (Ach.) hinweisen, wenn nicht mein Stück die Uebergänge zu noch nicht befallenen Lagern,

¹⁾ Tuck., Syn., I, p. 73.

²⁾ Ebenda, I, p. 80.

welche das wohl gekennzeichnete Aussehen der soredienlosen Jugendzustände zeigen, darböte.

Der Unterschied von dem folgenden Gebilde, *Buellia canescens*, ist höchst schwach. Denn das Zusammenfliessen der Soredien ist der Schluss und die Vollendung der Ausbreitung dieses Fortpflanzungsvorganges, den Tuckerman allein, und zwar im ersten Beginne, gesehen hat. Zur Erklärung eines besonderen Zustandes dieses Gebildes, den Tuckerman beschrieben hat¹⁾, ist auch die Annahme, dass ein ganz anderes Lager als wirthliches zu Grunde gelegen habe, sehr wohl zulässig.

6.

Dem als *Buellia canescens* angesehenen Gebilde fehlen oft die Apothecien. Da es trotzdem leicht erkennbar ist, lehrt die stellenweise weite Ausbreitung, dass unter Umständen das unfruchtbare Lager des Syntrophen in der örtlichen Ausdehnung dem ebenfalls unfruchtbaren Wirthe nicht nachsteht und zugleich durch gleichmässige Aeussierung seines Einflusses sich auszeichnet. Um eine gleiche Verbreitung des dieser Gruppe angehörigen Syntrophen ausserhalb Europa und namentlich in den Tropen festzustellen, darf man vor der ungeheueren Arbeit der mikroskopischen Prüfung zahlreicher *Physcia*-Lager nicht zurückschrecken. Denn man ist nicht berechtigt anzunehmen, dass mit der Verbreitung auch die Beeinflussung gleichen Schritt halte. Demnach beruht die leichte Erkennbarkeit von *Buellia canescens* für Europa eigentlich auf der eigenthümlichen Sichtbarkeit der syntrophischen Einflüsse und dem Mangel der unter *Pyxine* begriffenen Bilder von Erscheinungen der Syntrophie. Dies muss um so mehr einleuchten, als auch hier *Physcia pulverulenta* (Schreb.) V. *pityrea* als Unterlage dient.

Die im Falle der Entwicklung meist zahlreiche und ebenso regelmässige Vertheilung der Apothecien gab der herrschenden Anschauung Boden genug. Immerhin sind die in meiner Sammlung befindlichen Exsiccaten alle, und zwar selbst Roumeguère, L. Gall. exs. Nr. 190, besonders aber Olivier, L. exs. Nr. 90, lehrreich in Bezug auf meine Auffassung. Hiervon macht das steinbewohnende Gebilde keine Ausnahme. Die wirthliche Umkleidung des Fruchtkörpers ist anfangs stärker, weicht dann nicht zurück, wie bei dem ächt zeorinen Apothecium, sondern vergeht oder fällt stückweise ab. Daher findet man auch hier die letzten Ueberbleibsel dieser Hülle in der Furche zwischen dem Apothecium und dem wirthlichen Lager. In der Entfaltung des Fruchtkörpers pflegt der Syntroph unter diesen besonderen Verhältnissen zurückzubleiben. Jedoch ist immer noch die Neigung zur Bildung eines podienartigen Grundes zu erkennen.

7.

Der Nachweis eines jungen Thallus von *Lecanora lentigera* (Web.) Ach. mit eigenen Apothecien in Arnold, L. exs. Nr. 165 b, von dem erst ein kleiner Theil

¹⁾ Tuck., Syn., I, p. 79, nota.

nicht bloss das bekannte Aussehen, sondern sogar einige Apothecien von *Buellia epigaea* zeigt, genügt allein zur Aufdeckung des wahren Wesens des unter diesem Namen begriffenen Gebildes. Derselbe Nachweis wird voraussichtlich auch Anderen unschwer gelingen, da ja auch in den Exsiccaten der freie Wirth nicht selten zu finden ist.

Allein die Verschiedenheit der Gestaltung des Thallus forderte zu weiterer Forschung nach anderen wirthlichen Unterlagen auf. Schon bei der Betrachtung von Arn., L. exs. Nr. 165 b, noch mehr aber von Nr. 165 a und von Arn., L. Monac. exs. Nr. 40 stieg in mir der Verdacht auf, dass auch *Lecidea coerulesco-nigricans* (Lightf.) ergriffen werde, und in dem Stücke: Stadtberg bei Höxter, Westfalen, leg. Beckhaus 1864 — fand ich die trefflichste Unterlage für meine Vermuthung. Hier sind die *Buellia*-Apothecien in äusserlich noch unveränderten Thallomen der *Lecidea* mit einer Umrandung von Seiten dieser zu sehen. Zu der Umrandung, welche den Habitus von Apothecien tragenden Thallomen von *Aspicilia calcarea* (L.) hervorruft, scheint diese *Lecidea* besonders veranlagt zu sein. Die wohl gekennzeichnete Randbildung des Lagers des Wirthes dürfte ausserdem kaum vermisst werden. Zu den betreffenden Beobachtungen wird man sich um so mehr getrieben fühlen, als beide wirthliche Flechten bekanntlich in Gesellschaft zu leben pflegen.

Aber *Buellia epigaea* verbreitet sich sogar in die Alpen, wo derselbe Syntroph die beiden gewöhnlichen Wirthe zu finden kaum noch Gelegenheit hat. Betrachtet man Stücke aus solchen Gegenden, wie sie in Anzi, L. Lang. exs. Nr. 136, von dem sich die *V. angustata* Müll. Arg. laut Urstückes nur in unwesentlichen Punkten unterscheidet, vorliegen, so muss man unter dem Zwange der vorangehenden Thatsachen nach anderen lichenischen Unterlagen suchen. Das von beiden genannten noch am wenigsten veränderte Lager des Gebildes Müllers erinnert stark an alpine Erdformen von *Physcia aquila* (Ach.) und *Physcia stellaris* (L.). Diese alpinen Gebilde zeigen am deutlichsten die Regellosigkeit der Vertheilung der Apothecien, denen es nemlich gleichgiltig ist, ob sie die Mitte oder den Rand des wirthlichen Lagers treffen.

Während im Thecium und Thalamium die gleichen Kennzeichen dieser Gruppe vorliegen, findet man das Stroma namentlich im Grunde, viel weniger aber im Rande des Fruchtkörpers verkümmert.

Demnach ist diese Gruppe höchst lehrreich in Bezug auf die Eigenthümlichkeiten der Syntrophie. Sie lehrt, dass die Entwicklung eines Syntrophen nicht allein von dem Wirthes unmittelbar, sondern auch von erst mit dessen Leben verbundenen Verhältnissen abhängt.

II.

Buellia coniops (Wahlb.) Th. Fr.

Th. Fries, Lich. Scand., I, p. 605.

Bekanntlich ist dieses Gebilde neben *Lecania aipospila* (Wahlb.) von Wahlberg beobachtet und zugleich mit ihr benannt worden. Seitdem haben

alle Beobachter, unter denen fast ausschliesslich die Skandinavier in Betracht kommen, die Anschauung Wahlenbergs weiter gepflegt. Die ganze Uebereinstimmung der Lager beider tritt schon in den Beschreibungen entgegen. Die *Buellia* scheint viel häufiger den Thallus der von Th. Fries als normalis betrachteten Form von *Lecania aipospila*¹⁾ zu erfassen. Es ist mir zwar nicht gelungen, neben den *Lecania*-Apothecien die syntrophischen zu sehen, dazu ist vielmehr die rechte Aussicht gegeben in den an beiden reichen Schätzen skandinavischer Sammlungen, die nach dieser Richtung zu prüfen, eine verdienstliche Arbeit ist, namentlich wenn die Untersuchung noch auf einen etwaigen anderen Wirth ausgedehnt wird. Es empfiehlt sich nemlich zugleich, dem Uebergange der *Buellia* auf *Lecanora straminea* (Wahlb.) nachzuspüren. Die Vergleichung mit der auf letztem Wirth lebenden *Buellia adjuncta* Th. Fr., welche die Abhebung der lichenischen Unterlage vom Gestein sichtlich beeinflusst, habe ich, weil sie nach dem Abschlusse dieser Forschungen fiel, auf eine spätere Gelegenheit verschieben müssen. Für die Lücke in meiner Beweisführung vermag ich einen reichlichen Ersatz zu bieten, indem ich einfach auf die Uebereinstimmung in den „Spermatien“ von *Lecania aipospila*¹⁾ und *Buellia coniops*²⁾ verweise. Th. Fries benutzte bekanntlich sogar diese in seiner ganzen Gattung *Buellia* vereinzelt dastehenden Gebilde, um *Buellia coniops* eine besondere Stirps bilden zu lassen.

In Folge der ziemlich üppigen Ausbreitung des Bewohners an der wirthlichen Unterfläche wird die auffallende Lockerung der Anheftung erklärlich. Man wird also bei der Erfüllung der oben gesteckten Aufgabe vortheilhaft handeln, wenn man besonders stark beeinflusste Stellen der *Lecania* bei der Suche nach Vergesellschaftung der beiderseitigen Apothecien bevorzugt. Der gestielte Fruchtkörper geht mit einem podienartigen Grunde in das eigene Lager über. In diesen beiden Abschnitten des Syntrophen herrscht Uebereinstimmung in Bezug auf den fast regelmässigen Bau des Maschengewebes. Auch hier zeichnen sich Thecium und Thalamium durch verhältnissmässig bedeutende Niedrigkeit aus, jedoch bieten sie, und zwar zumeist die Sporen, Unterschiede von der vorigen Gruppe dar.

In den Paraphysen sind die Mikrogonidien ausserordentlich leicht zu studiren, weil ihre Grösse fortschreitend gegen die Scheibenfläche hin der Zunahme des Querdurchmessers der Zellen gemäss wächst und ihre Zahl entsprechend der allmähigen Verringerung des Längsdurchmessers derselben abnimmt, namentlich aber weil ihre Grösse in den einzelnen Zellen schwankt, und endlich weil ihre gegenseitige Verbindung locker, sogar hier und da unterbrochen ist.

III.

1. *Buellia badia* (Fr.) Körb.

Körber, Syst. lich., p. 226. Th. Fries, Lich. Scand., I, p. 588.

¹⁾ Th. Fries, Lich. Scand., I, p. 293.

²⁾ Ibid., I, p. 605.

2. *Buellia turgescens* (Nyl.) Tuck.

Tuckerman, Gen. lich., p. 185, 187.

1.

Die häufige, wenn nicht gar regelmässige, Vergesellschaftung von *Buellia badia* mit *Parmelia olivacea* (L.), namentlich mit deren V. *prolixa* Ach.¹⁾ und die Beobachtung von Apothecien der ersten auf dem unveränderten Lager der letzten sind bisher gänzlich unbenutzt geblieben, um die naheliegende Erklärung der Herkunft des von den Verfassern als der ersten eigenen erachteten, also des makroskopisch sichtbaren Thallus zu finden. Am lehrreichsten unter den Exsiccaten meiner Sammlung ist für die zu behandelnde Frage Arn., L. exs. Nr. 72. Hier kommen die *Buellia*-Apothecien nicht allein „parasitisch auf dem Thallus von *Imbricaria olivacea*“ vor, wie der Herausgeber in sched. meint, sondern auch auf dem von den Verfassern als eigenem erachteten Lager. Letztes zeigt aber alle Uebergänge zu den kleinen auf dem Stein zerstreuten Schüppchen der *Parmelia*, wie solche auch in Arn., L. exs. Nr. 1505 und Lojka, L. Hung. exs. Nr. 79 vorkommen, und von denen einige im zweiten Stücke auch *Buellia*-Apothecien tragen. Alle Stücke meiner Sammlung sehe ich aber im Werthe für den vorliegenden Zweck übertroffen durch das Stück: Örebro, Nerike, leg. P. J. Hellbom 1873. Hier finde ich sowohl die in Arn., L. exs. Nr. 72 vorkommenden Verhältnisse, als auch die sich an Norrlin, Hb. L. Fenn. Nr. 324 anschliessende Thallusbildung, und endlich noch den Uebertritt des Syntrophen auf andere apothecienlose Lager, die scheinbar nicht beeinflusst sind. Die in Norrl. Hb. L. Fenn. Nr. 324 vorliegende üppigste Lagerbildung ist auf *F. panniformis* Nyl. von *Parmelia olivacea* zurückzuführen. Auch anderen Lichenologen wird es gelingen, in diesem Stücke mehr oder weniger unbeeinflusst gebliebene Lagerabschnitte zu sehen. An der ziemlich starken Umwandlung des *Parmelia*-Thallus dürfte die hypothalline Ausbreitung des Bewohners mindestens ebensoviel Antheil haben, wie die endothalline.

Dass das schwarze Lager zwischen den zerstreuten Lagerschuppen nicht Hypothallium ist, kann man schon mittelst der Lupe, sicher aber mittelst des Mikroskopes erkennen. Im besonderen in Lojka, L. Hung. exs. Nr. 79 sehe ich neben den zerstreuten Thallomen des Wirthes das schwarze Lager der *Buellia*, dem die Apothecien, und zwar hier und da ganz frei und abseits von jenen, entspringen. Dieser unverhüllten Ausbreitung des syntrophischen Lagers liegt nicht Streben nach Selbstständigkeit zu Grunde. In Wahrheit kann man sogar gar nicht von einem Freiliegen reden, indem eine Durchwucherung zahlreicher Flechtenzustände (Diamorphosen) stattfindet. Wenn diese von der Algologie bisher

¹⁾ Da man, in der alten Anschauung befangen, das vorliegende Gebilde sammelte, erklärt es sich, dass man nicht in allen Stücken der Sammlungen diese Vergesellschaftung antrifft, sondern nur wenn ein Einsammeln ohne solche unmöglich war. An diese lediglich auf den Zufall zurückzuführende Brauchbarkeit von Stücken möge der Leser in allen gleichen Fällen im Verlaufe dieser Schilderungen denken.

beanspruchten Bildungsvorgänge von Gonidema wirklich Algen wären, so läge hier bei dem gänzlichen Mangel an Gonidien (im herrschenden Sinne) im *Buellia*-Körper eine Symbiose mit Algen vor, in Folge dessen jedoch dieser noch keinesweges als Pilz dastände.

Der in Lojka, L. Hung. exs. Nr. 79 stielartig verjüngte Fruchtkörper verliert von dieser seiner typischen Entfaltung bisweilen nicht wenig [Norrl., Hb. L. Fenn. Nr. 324].

2.

Schon Tuckerman hat a. a. O. *Buellia turgescens* einerseits mit dem vorigen Gebilde, andererseits mit *Buellia myriocarpa* (DC.) Mudd verglichen. In der That stimmt der Habitus von *Buellia turgescens* so sehr mit dem von *Buellia myriocarpa* überein, dass auch in Europa die erste für die letzte nicht selten gesammelt sein dürfte. Die Herausgabe von *Buellia turgescens* als *Buellia punctiformis* (Hoffm.) F. *lignicola* Anz. in Arn., L. exs. Nr. 1529 und in Arn., L. Monac. exs. Nr. 185 ist die neueste Bestätigung dafür. Und doch kann die von Tuckerman hervorgehobene Abweichung in der Gestaltung der Apothecien der sorgfältigen Betrachtung nicht entgehen. Daher erklärt es sich, dass ich schon vor Jahren *Buellia turgescens* einmal bei Stettin an Ort und Stelle erkannt habe. Sowohl amerikanische Stücke [New Bedford, Massachusetts, leg. H. Willey], als auch die Stettiner liefern alle erforderlichen Beweise, dass eine *Lecanora varia* (Ehrh.) bewohnende Flechte das Gebilde Nylanders hervorbringt. In den letzten Stücken ist es die typische *Lecanora varia* der Zäune, in den ersten eine *Lecanora symmicta* Ach. sehr nahe stehende Form.

Im Fruchtkörper ist kein wesentlicher Unterschied von dem vorigen zu finden.

IV.

Buellia Schaererii De Not.

De Notaris, Framm. lich., p. 199. Th. Fries, Lich. Scand., I, p. 597.

Diese Flechte bewohnt den Thallus von *Lecanora varia* (Ehrh.) [Norrl., Hb. L. Fenn. Nr. 195], ohne aber, wie es scheint, ihn merklich zu beeinflussen. Auch in den gewöhnlichen Fällen ihres Auftretens auf Rinden gehört der klein-körnige Thallus nicht ihr an. Das eigene Lager nemlich, mit dem die wahrhaft gestielten Apothecien zusammenhängen, liegt tiefer. Der sichtbare Thallus stimmt mit dem überein, welchen *Biatora Cadubriac* (Mass.) und *Calycium hyperellum* Ach. zeigen. Ob die geringen Abänderungen dieses *Lecidea ostreata* (Hoffm.) Schaer. angehörigen Thallus wirklich auch durch *Buellia Schaererii* hervorgebracht werden, ist daher nicht in jedem Falle sicher, denn einer von jenen Syntrophen oder sogar beide zugleich können ja mit ihren (apotheciumlosen) Lagern dieselben Einflüsse äussern. In einem Falle, da diese Flechte eine weite Soredien-Ausbreitung bewohnt [Garz a. O., Pommern, leg. A. Minks 1883] zeigt die wirthliche Unterlage eine ziemlich geringe Beeinflussung. Ueberhaupt gehört

Buellia Schaereri zu den Syntrophen, die keinen in den Weg kommenden lichenischen Körper verschmähen, daher finde ich das Apothecien tragende Lager sogar in alten und entleerten Apothecien von *Lecanora subfusca* [Zell a. S., Salzburg, leg. A. Minks 1872].

Die sehr nahe Verwandtschaft mit *Buellia badia* bestimmte mich, die Lebensweise dieser Flechte zu behandeln, obwohl diese Behandlung der hier gesteckten Aufgabe ferner liegt.

V.

Rhizocarpon cyclodes Hellb.

Th. Fries, Lich. Scand., I, p. 616.

Abgesehen von dem Vorhandensein des mit schwarzer Decke versehenen Hypothallium, das bei *Lecidea conglomerata* Ach. noch nachzuweisen bleibt, stimmt im Homothallium dieses Gebilde genau mit jener überein. Freilich gelangt man zu dieser Ueberzeugung, nur wenn man die junge Kruste, die noch flach und weniger gewulstet ist, wählt, welche aber kaum bekannt sein dürfte und in den skandinavischen Ländern daher übersehen worden ist. Den Urstücken [2] fehlen aber nicht die Anfänge der Wulstung. Die Apothecien sehe ich ausschliesslich auf einem besonders kümmerlichen Lager¹⁾, das von den anderen etwas abweicht. Da ausserdem die grössten Sporen, welche ich fand, noch nicht das bekannte niedrigste Maass erreicht hatten, darf ich an das gleichzeitige Auftreten zweier Syntrophen an demselben Orte und auf demselben Lager denken. Die Entwicklung der gefundenen Apothecien ist eine oberflächliche, was sie aber nicht hindert, von Seiten des wirthlichen Lagers einen Rand zu entlehnen. Es ist überhaupt fraglich, ob der Bewohner hier sich in seiner wahren Verwandtschaft befinde.

In den dicken Paraphysen sind die Mikrogonidien ausserordentlich leicht zu sehen, weil sie mittelgross und locker gelagert sind.

VI.

Buellia pulchella (Schrad.) Tuck.

Tuckerman, Gen. lich., p. 185. Th. Fries, Lich. Scand., I, p. 588.

Die Entfaltung dieser *Buellia* ist eine der üppigsten, welche mir auf dem Gebiete der Syntrophie bekannt sind. Dies geht schon aus der Beschreibung von Acharius hervor, nach welcher dieses schöne Gebilde ganze Felswände bedeckt, noch viel mehr aber aus dem Umstande, dass es nur sorgfältiger Beobachtung gelingen dürfte, in der Lagerfarbe unveränderte Bereiche des Wirthes, als welcher *Baeomyces placophyllus* Wahlb. dient, zu finden. Dass unter so mächtigen Einflüssen die Sprossung an der Oberfläche des Thallus, welche den Wirth zu

¹⁾ Im botanischen Museum zu Upsala befindliches Stück!

kennzeichnen pflegt, unterbleibt, und dies ein vollständig ebenes Lager zur Folge hat, ist wohl erklärlich. An der Entstehung der gelben Färbung hat wahrscheinlich auch die Veränderung des wirthlichen Gewebes neben dem Dasein des sehr licht goldgelben des Syntrophen Schuld. Das Gonidema wenigstens hat an Zahl der Zellen und Farbenstärke des Inhaltes abgenommen.

Obgleich demnach die Ausbreitung des Lagers bis gegen die Oberfläche des Wirthes hin eine Thatsache ist, wurzeln doch die Apothecien von den ältesten einzelnen oder üppigst gehäuften bis zu den jüngsten hinab nicht in dem oberen Bereiche ihres Lagers, sondern zwischen den Lagerabschnitten des *Baeomyces*. Unzweifelhaft trägt hier, wie überall im Gebiete der Syntrophie, das Eindringen des fremden Lagers viel zu der von dem verschonten Wirth absteichenden Zerklüftung bei, wenn nicht gar schon die hypothalline Wucherung, die in Folge ihrer Ueppigkeit hier und da sogar ein freies Hervortreten veranlasst, die hauptsächlichste oder anfängliche Ursache ist. Von der Ueppigkeit des syntrophischen Thallus hat schon Laurer¹⁾ in Schrift und Bild eine treffliche Schilderung gegeben.

Die nicht seltene Anhäufung von Apothecien in einem gemeinschaftlichen Stroma führt das getreue Abbild ähnlicher Vorkommnisse, wie bei den „Ascomyceten“, vor. Um das aus einem gleichmässig braunen und unregelmässigen Maschengewebe gebildete Stroma und dessen Uebergang in das ganz gleiche Lager festzustellen, muss man die Durchschnitte genau aus der Mitte der Fruchtkörper wählen, weil im Falle des Daseins eines einfachen Apothecium, der für den vorliegenden Zweck zu bevorzugen sein dürfte, die Brücke zwischen beiden Theilen, wenn sie in Folge plötzlicher Verjüngung des Grundes zu dünn wird, leicht der Untersuchung entgehen kann. Diese Vorsicht gewährt ausserdem noch einen anderen Vortheil. Man kann sich dann davon überzeugen, dass die ziemlich dicken Hyphen des Thallus von *Baeomyces* in gar keinem Zusammenhange mit dem Stroma stehen, dass zwischen beiden Seiten überhaupt jegliche Uebergänge in histologischer Hinsicht fehlen, wie dies alles ja bei einer Durchbohrung und Zerklüftung des wirthlichen Lagers von der Tiefe aus nicht möglich sein kann.

VII.

Buellia Rittkensis Hellb.

Hellbom, Vet. Akad. Förh., 1865, p. 463. — *Rhizocarpon* Th. Fries, Lich. Scand., I, p. 615.

Die Uebereinstimmung des Gebildes im Thallus mit *Aspicilia cupreoastra* (Nyl.) ist so augenscheinlich, dass wohl der einfache Hinweis genügt, um den Lichenologen die Augen zu öffnen. Von dieser meiner Ueberzeugung bringt mich auch der Umstand nicht ab, dass Th. Fries in einem Falle²⁾ sogar die apothecien-

¹⁾ J. Sturm, Deutschlands Flora, II. Abth., 25. Heft, S. 103, Taf. 28, B, γ (1833).

²⁾ Th. Fries, Lich. collected during the Engl. Polar Exp. — Linn. Soc. Journ. Bot., vol. XVII, p. 365 (1879).

lose *Buellia* erkannt haben will. Freilich ist zum Vergleiche nicht eine durch üppige Lagerentwicklung ausgezeichnete *Aspicilia* zu wählen und zu bedenken, dass die Ausbreitungweise des Syntrophen die Ausbildung des eigenthümlichen Thallus des Wirthes stark hintertreibt, was eben auch in dem Falle von Th. Fries geschehen sein dürfte.

Der Einwand, dass *Aspicilia cupreoatra* nur in Finland vorkomme, d. h. bisher beobachtet sei, ist werthlos. Als Hellbom seine Art aufstellte, kannte er wahrscheinlich die zu jener Zeit noch für sehr selten erachtete und in den Sammlungen nicht verbreitete *Aspicilia* gar nicht. Selbst Th. Fries kann bei der Abfassung seiner Lichenographia Scandinavica nur wenig Unterlage von dem damals einzigen Fundorte gehabt haben, was dazu beigetragen hat, dass er selbst die Uebereinstimmung seiner Diagnosen der Lager der beiderseitigen Gebilde nicht merkte. Seitdem ist *Aspicilia cupreoatra* in Finland wiederholentlich gefunden und sogar in schönen Stücken [Norrl., Hb. L. Fenn. Nr. 245], welche die Diagnosen von Nylander und Th. Fries als unzureichend erweisen, vertheilt worden. Zur Erweiterung der Kenntniss trug die von H. Lojka in Ungarn gesammelte und in Lojka, L. Hung. Nr. 44 und Arn., L. exs. Nr. 1114 vertheilte Flechte viel bei. Die Kenntniss der Art dürfte aber noch lange nicht abgeschlossen sein. Schwerlich wird es in der Zukunft gelingen, *Aspicilia cervinocuprea* Arn. als Art zu sondern.

Weiteren Beobachtungen bleibt die Entscheidung der Frage überlassen, ob der Syntroph nicht gelegentlich auf andere benachbarte Lager übergehe.

Mag immerhin der eigentliche Ausbreitungsbezirk das wirthliche Hypothallium sein, wird es doch fraglich, ob der Syntroph vom Homothallium unabhängig sei, wenn man die kümmerliche Entwicklung der ausser allem Zusammenhange mit den Thallomen befindlichen Apothecien und gerade die üppigsten und gehäuften Apothecien mit dem Rande der Areolen verbunden sieht.

Der gegen die Unterlage hin stielartig verjüngte Fruchtkörper geht mit seinem namentlich nach der Aussenfläche zu fast regelmässigen und braunen Maschengewebe in sein entsprechendes Lagergewebe innerhalb des wirthlichen Hypothallium über.

VIII.

Rhizocarpon leptolepis Anz.

Anzi, Manipul., p. 158.

Offenbar wurde Anzi, der dieses Gebilde und dessen freien Wirth zugleich und an derselben Stelle fand, zu seiner Auffassung verleitet dadurch, dass der Syntroph fleckenartig begrenzte Bereiche des wirthlichen Lagers erfasst, dessen Hypothallium tief schwarz gefärbt und es dicker gemacht, zugleich aber die Abschnitte des Homothallium in Bezug auf Gestalt und Farbe etwas verändert hatte. Erwägt man, dass einerseits die Ausdehnung des wirthlichen Lagers von *Biatora leucophaea* Flör.¹⁾ durch den Syntrophen eingeengt, andererseits es

¹⁾ *Biatora consanguinea* Anz., Manip., p. 152, L. Lang. exs. Nr. 351.

sogar bis zu einer als „bullato-congesta“ bezeichneten Gestaltung veranlagt ist, so wird die Abweichung von dem verschonten und zugleich Apothecien tragenden Lager der Umgebung im Aeusseren erklärlich. Die nicht seltene Abplattung oder Einsenkung des Gipfels der Lagerabschnitte erklärt sich wohl aus dem Mangel an dauerndem Halte nach der Erfassung durch den Syntrophen. Bei sorgfältiger Betrachtung des Grenzgebietes des Bewohners wird man die Uebergänge in dem Aeusseren der Lagerausbildung und sogar die nahe Vergesellschaftung der *Biatora*-Apothecien mit denen des Wirthes nicht vermissen. Diese Vergesellschaftung wird man unter Verhältnissen finden, welche die Möglichkeit der Annahme, dass zwei mit eigener Kruste versehene Lichenen in einander gerathen seien, gänzlich ausschliessen.

Der syntrophische Fruchtkörper, der übrigens den Eindruck der Kränklichkeit macht, scheint in der Regel frei vom Homothallium aufzutreten. Seltener findet man, wie bei *Buellia Rittokensis* Hellb., die gleiche Verbindung mit einer Areole. In Bezug auf die Masse des Stroma steht dieser Syntroph zwar dem genannten anderen nicht unbedeutend nach, jedoch herrscht im ganzen Baue bei beiden soviel Uebereinstimmung, dass ich die auf ein Studium an zahlreichen Fundorten folgende Vereinigung beider voraussehen zu dürfen glaube. Die Gleichheit der zweizelligen Zustände der Spore lehrt, dass der in diesem Organe erblickte Unterschied lediglich auf eine Verschiedenheit von Altersstufen zurückzuführen ist.

IX.

Rhizocarpon betulinum Hepp.

Hepp, Flora, 1862, S. 524. — *Buellia* Th. Fries, Lich. Scand., I, p. 610.

Das gleichzeitige Auftreten von Apothecien von *Lecanora subfusca* (L.) besonders in Arn., L. exs. Nr. 276 a [2] und auch b unter Verhältnissen, welche den Gedanken an eine blosse Vergesellschaftung fernhalten, dazu noch die Uebereinstimmung des ganzen Lagers mit *F. variolosa* Fr. der genannten Flechte, das hier allerdings nicht selten ein sichtlich kränkliches Aussehen gewinnt, genügen vollständig, um die herrschende Anschauung von *Rhizocarpon betulinum* zu erschüttern. Es kommt hinzu das ganze Verhalten des Syntrophen, dessen Apothecien zwar nicht in Gestalt eines stielförmigen Fusses mit dem unterhalb des wirthlichen Lagers ausgedehnten eigenen in Verbindung stehen, aber doch eine deutlich durch die Farbe von der wirthlichen abstechende Gewebemasse als Brücke aufweisen.

Der auffallendste Unterschied von den zwei vorigen Syntrophen, *Buellia Rittokensis* Hellb. und *Rhizocarpon leptolepis* Anz., wie er in der geringen Höhe des Thecium und Thalamium vorhanden, ist mir zwar nicht entgangen, ich halte es jedoch für sehr schwierig, eine die Zukunft befriedigende Sonderung zu schaffen.

X.

Buellia concinna Th. Fr.

Th. Fries, Lich. arct., p. 232, Lich. Scand., I, p. 600.

Die nicht allein bei Nässeby, sondern auch auf Maageröe in Finmark in Gesellschaft von *Biatora mollis* (Wahlb.) im Jahre 1864 vom Urheber, aber wahrscheinlich unwissentlich, gesammelte Flechte verändert den wirthlichen Thallus in keiner Weise. Daher muss es um so mehr auffallen, dass Th. Fries die vollständige Uebereinstimmung mit dem Lager der in zahlreicher Gesellschaft vordanebenen *Lecanora polytropa* (Ehrh.) hat übersehen können. Es gelang mir zwar nicht, nebeneinander Apothecien beider Flechten vereinigt zu finden, aber das schöne und lehrreiche Stück von Nässeby gewährt den Vergleich mit junge Apothecien tragenden Thallusabschnitten, welche mit denen des Gebildes von Th. Fries so genau übereinstimmen, dass man sich nur die syntrophischen Apothecien statt dieser vorzustellen braucht, um ein Bild von *Buellia concinna* zu erhalten.

In dem Verhalten zur Unterlage, d. h. zum wirthlichen Lager, schliesst sich die Flechte von Nässeby mehr *Rhizocarpon betulinum* Hepp an, dagegen bietet sich im anderen Stücke ein wohl entwickeltes Stroma dar, dessen podienartiger Grund den wirthlichen Thallus durchdringt. Hiermit ist bewiesen, dass die typische Ausbildung eines Stroma auch noch anderen Arten der in Betracht kommenden Reihe möglich ist, wo sie wohl nicht erwartet wurde.

XI.

Diplotomma lutosum Mass.

Massalongo, Misc. lich., p. 41. Körber, Par. lich., p. 176.

Ich kann mir nicht vorstellen, dass ich allein in den Besitz so lehrreicher Stücke in Arn., L. exs. Nr. 22 gelangt sei, welche bei der ersten Betrachtung die Thatsache beweisen, dass hier ein das Lager von *Aspicilia calcarea* (L.) bewohnender Syntroph gegeben ist. Mit Recht muss es auffallen, dass vor allen sowohl Arnold, als auch Massalongo und Körber diese Thatsache entgangen ist. Da der Syntroph zahlreiche äusserlich unveränderte Lagerschollen bewohnt, wird auch anderen sich der Anblick der Nachbarschaft der beiderseitigen Apothecien darbieten. Freilich kann es sich bei *Aspicilia calcarea* erklärlicher Weise nur um jüngere oder verkümmerte handeln.

Der Fruchtkörper bringt es zu keinem eigentlichen Stroma, durchzieht aber, wie bei *Rhizocarpon betulinum* Hepp, das wirthliche Lager bis an dessen Unterlage in Gestalt eines lockeren und braunen Stranges.

XII.

Buellia saxatilis (Schaer.) Körb.

Körber, Syst. lich., p. 228. Th. Fries, Lich. Scand., I, p. 601.

Das schon von anderen erkannte, von Th. Fries a. a. O. aber bezweifelte Verhältniss zwischen Apothecium und Thallus kann ich gerade an einem von diesem erhaltenen Stücke [Blegöe bei Christiania, leg. N. G. Moë 1867] als unwiderleglich richtig nachweisen. Hier findet man dieselben über das Lager einer der unzähligen Formen von *Aspicilia calcarea* (L.) Körb. ohne jeden Plan in unbegrenzten Gruppen zerstreuten Apothecien auch auf einer anderen Kruste, die sich von der bezeichneten in jeder Hinsicht scharf unterscheidet, über die ich aber nichts bestimmtes angeben möchte. Auf dieser Kruste gelangt das Apothecium sogar zu mehr typischer Entwicklung, was sich trotz der Jugend schon ausgeprägt zeigt, was in noch stärkerer Ausprägung aber in Arn., L. exs. Nr. 1058 zu finden ist. Den als Wirthen schon bekannten Flechten ist auch *Lecanora symmicta* Ach. F. *petrophila* Th. Fr. anzuschliessen [Anz., L. Lang. exs. Nr. 198 — Arn., L. exs. Nr. 1058].

Der zu einem recht dünnen Stiele verjüngte Grund des Fruchtkörpers besitzt an der ganzen Aussenfläche des Stroma eine Rinde, wenn auch nur in einer durch dichteres Gefüge und stärkere Färbung von dem gemeinschaftlichen Maschengewebe abstechenden Schicht.

XIII.

1. *Buellia scabrosa* (Ach.) Korb.

Körber, Syst. lich., p. 227.

2. *Lecidea abstracta* Nyl.

Nylander, Flora, 1883, p. 102.

1.

Die Thatsache der Ergreifung von *Baeomyces placophyllus* Wahlb. und *Baeomyces byssoides* (L.) ist zu offenkundig, als dass sie nicht frühe erkannt worden wäre. Allein man glaubte lange, dass eine mit eigener Kruste versehene Flechte, aber nur im Falle der bekannten Färbung dieser Lager, auf ihnen wüchse¹⁾. Als unwiderleglichen Beweis für das Vorhandensein der Syntrophie sehe ich in Arn., L. exs. Nr. 97 b nur in der Gestaltung verändertes Wirthslager ebenso mit Apothecien der *Buellia* besetzt, wie das schon in der Färbung veränderte.

Das keilförmige Stroma steht mit dem eigenen Lager in der schon bei den vorigen bekannt gewordenen Weise im Zusammenhange.

¹⁾ Z. B. Körber a. a. O., Nylander, Scand., p. 247.

2.

Das Apothecium stimmt nach meinem Stücke [Cauterets, Pyrenäen, leg. E. Lamy] mit *Buellia scabrosa*, nicht aber, wie der Urheber meint, mit *Buellia saxatilis* überein, womit aber durchaus nicht zugleich die Trennung dieser Arten als über allen Zweifel erhaben hingestellt werden soll. Das vermarmorirte Lager des kleinen Stückes lässt weiteres in Bezug auf die Erkenntniss nicht zu.

XIV.

1. *Buellia leptoclina* (Flot.) Körb.

Körber, Syst. lich., p. 225. Th. Fries, Lich. Scand., I, p. 598.

2. *Buellia saxorum* Mass.

Massalongo, Ricerche, p. 82.

3. *Lecidea superans* Nyl.

Nylander, Flora, 1873, p. 72.

1.

Besonders lehrreich für die richtige Beurtheilung von *Buellia leptoclina* ist mir Norrl., Hb. L. Fenn. Nr. 199 gewesen. Dieses Stück zeigt deutlich den allmähigen Untergang des Lagers von *Aspicilia recedens* (Tayl.), wobei dieser wirthliche Thallus sich nach meinem bekannten Gesetze von dem Untergange lichenischer Körper in Soredien auflöst, also noch für die Erhaltung der Art sorgt. Bei dieser Auflösung können die *Buellia*-Apothecien durch Zacken des *Aspicilia*-Thallus einen podetienartigen Stiel erhalten, während sie thatsächlich ein nach dem Grunde zu nur wenig mächtiges Stroma besitzen. Dass das wirthliche Lager sogar bei üppiger Entwicklung der syntrophischen Apothecien bisweilen höchst kümmerlich ist, darf als Einwand gegen meine Auffassung des Gebildes nicht benutzt werden. Der Fall in Norrl., Hb. L. Fenn. Nr. 199 ist auch in dieser Hinsicht sehr lehrreich.

Ob von meiner Aufdeckung die nach Erklärung des Urhebers sehr nahe verwandte *Buellia vilis* Th. Fr. in Mitleidenschaft gezogen werde, vermag ich in Folge meiner Unkenntniss dieser Flechte nicht zu entscheiden.

2.

In der Erwägung der vollständigen Uebereinstimmung des Fruchtkörpers mit *Buellia leptoclina* wird es bei *Buellia saxorum* recht klar, was schon Körber¹⁾ hervorgehoben hat, dass die Beschaffenheit des Thallus, und zwar namentlich seine schwarze Umsäumung, das hauptsächliche Merkmal abgibt. Sowohl in Hepp, Fl.

¹⁾ Par. lich., p. 184.

Eur. Nr. 752, als auch in Olivier, L. exs. Nr. 39 [*Lecidea leptoclina* Flot.“] lässt sich die Entstehung des eigenthümlichen Thallus auf eine Umwandlung des von *Aspicilia cinereorufescens* (Ach.) zurückführen. Im ersten Stücke sitzen sogar auf durchaus unveränderten, wenn auch dürftig ausgebildeten, Thallomen der *Aspicilia* neben eigenen jungen üppig entwickelte Apothecien des Bewohners. Inmitten des schön entfalteten Lagers von Stamm und Zweige von *Rhododendron ferrugineum* bewohnender *Aspicilia cinereorufescens*, die in Arn., L. exs. Nr. 623 b herausgegeben ist, sehe ich inselartige, durch weisse Färbung abstechende Bereiche. Die innerhalb dieser befindlichen Apothecien sind äusserlich denen dieses Syntrophen sehr ähnlich, dagegen lässt die innere Entwicklung zu wünschen übrig, um das Urtheil der Gleichheit fällen zu können. Jedenfalls liegt aber auch hier Syntrophie vor.

3.

Wie weit sich an der Entstehung der *Lecidea superans* für eigenthümlich erachteten Farbe des Lagers das Gewebe des Bewohners betheilige, diese Frage muss ich unentschieden lassen, weil der mir vorliegende Untersuchungstoff keine Anhaltspunkte für die Erkenntniss des wirthlichen Lagers darbietet.

XV.

Opegrapha cerebrina (Ram.) DC.

De Candolle, Flore française, tome II, p. 312.

Die Auffassung Anzisi¹⁾, dass die ohne den eigenthümlichen weissen oder bläulichweissen Thallus auf dem Stein vertheilten Apothecien als *F. steriza* zu betrachten seien, ist unrichtig. Die Kruste ist auf *Buellia calcarea* (Weis.) zurückzuführen. Sie wird merklich gar nicht beeinflusst. Der syntrophische Fruchtkörper durchdringt die ganze Dicke des wirthlichen Lagers, indem sein Gewebe mit dem eigenen Thallus, der unterhalb des anderen oder in dessen mit dem Stein im Zusammenhange befindlichen untersten Bereiche sich hinzieht, in Verbindung steht. Daraus den Schluss zu ziehen, dass *Opegrapha cerebrina* keine selbstständige Flechte sei, erscheint mir als wohl berechtigt, ebenso aber auch in dem Falle, wenn die Apothecien einem vermarmorirten Lager nicht bloss aufsitzen, sondern einem solchen sogar tief eingesenkt sind. In der Regel findet man Lager von *Verrucarien*, deren Apothecien bisweilen vorhanden sind, und mit deren Beihilfe zum Leben sich der Syntroph begnügen muss. Am häufigsten scheint allerdings *Buellia calcarea* ergriffen zu werden. Diese tritt hin und wieder trotz der Syntrophie in typischer Entfaltung auf und zeigt ausserdem neben den eigenen die Apothecien des Syntrophen.

Am natürlichsten schliesst sich dieser Syntroph den vorigen dieser Reihe an.

¹⁾ Cat. lich. Sondr., p. 96.

XVI.

1. *Lecidea rubiformis* Wahlb.

Wahlenberg, Flora Lappon., p. 479.

2. *Lecidea globifera* Ach.

Acharius, Lich. univ., p. 213.

3. *Lecidea deceptoris* Nyl.

Nylander, Flora, 1878, p. 451.

Bei allen drei Gebilden stimmen die Apothecien äusserlich und innerlich überein. Auch bei *Lecidea deceptoris* stellte ich den Beginn von Anhäufung der Apothecien, wie bei den anderen, fest. Alle drei Apothecien haben die spärliche Ausbildung der Schläuche als gemeinsame Eigenthümlichkeit. Hieraus darf man vielleicht schliessen, dass die Art in typischer Ausbildung bis jetzt noch nicht angetroffen worden ist.

1.

Schon E. Fries¹⁾ sah *Lecidea rubiformis* trotz der Verschiedenheiten der Lager als eine Form von *Lecidea globifera* an, in welcher Anschauung ihm Nylander eine Zeit lang folgte²⁾. Die auch bei *Lecidea globifera* vorkommende Anhäufung der Apothecien kann bekanntlich hier die Gestalt einer kleinen *Rubus*-Frucht annehmen, wenn sie nemlich an dem stielartigen Grunde der Lager-
schuppen entsteht. Wirklich scheinen örtliche Verhältnisse das berührte Streben zu begünstigen.

Die grossen und dicken Lagerschuppen, die stielartig auslaufen und sich in die erdige Unterlage rhizomartig ausbreiten, gehören *Cladonien* an. Die befallenen Arten sind bis jetzt unbestimmbar gewesen, da keines meiner Stücke vom Syntrophen freie und mit Podetien versehene Schuppen darbietet, die befallenen aber von ihrer eigenthümlichen Gestalt und Farbe mehr oder weniger eingebüsst haben. Jedenfalls liefern mehrere *Cladonia*-Formen die Unterlage, und zwar hauptsächlich die mit langgestielten *Phyllocladia basalia* versehene.

2.

Die in Folge der Einwanderung bei allen drei Gebilden endlich eintretende Runzelung und Einberstung der wirthlichen Lagerfläche fällt bei *Lecidea globifera* besonders auf. Diese Erscheinung gibt der vermeintlichen Schönheit des Gebildes, zu welcher hin und wieder ein Glanz der Lagerfläche das seinige beiträgt, einen krankhaften Anstrich. Die vollständige Uebereinstimmung mit dem Lager von *Lecidea lurida* (Sw.) tritt einem selten entgegen [Dalsland, leg. Hulting 1870 —

¹⁾ Lich. Europ., p. 254.

²⁾ Lich. Scand., p. 193.

Heiligenblut, Kärnthen, leg. Laurer 1821, 1860]. Bei der äusseren Aehnlichkeit der Apothecien des Wirthes und des Bewohners ist es schwer, beide nebeneinander nachzuweisen. Ob aber nicht auch diesem Gebilde *Cladonien*-Lager zu Grunde liegen, bleibt noch festzustellen. Am meisten bezweifle ich bei Norrl., Hb. L. Fenn. Nr. 302, ob *Lecidea lurida* als Unterlage diene. Für die Entscheidung dieser Frage empfehle ich ganz besonders die Untersuchung von Anz., L. Lang. exs. Nr. 263 und Lojka, L. univ. Nr. 176. Vielleicht liegt hier, und zwar namentlich in dem letzten Stücke, sogar die beiderseitige Unterlage vor.

Die Schaffung der „verwandten“ *Lecidea rhizobola* Nyl.¹⁾ dürfte auf den Umstand zurückzuführen sein, dass das befallene *Cladonien*-Lager zur Entstehung eines Aussehens beitrug, das mehr an die vorliegenden, als an die vorigen Verhältnisse erinnert.

3.

Nylander selbst betont a. a. O. die Uebereinstimmung von *Lecidea deceptor* mit *Lecidea rubiformis* und hebt als eigentlichen oder hauptsächlichen Unterschied die Gestalt des Thallus hervor. Das Lager in dem Urstücke, Lojka, L. univ. Nr. 237, schliesst sich vollständig an *Acarospora glaucocarpa* (Wahlb.) Körb. *F. ostreata* Anz. [Anz., L. Lang. exs. Nr. 127] an. Nach sorgfältigem Vergleiche mit zahlreichen anderen Fundorten von *Acarospora glaucocarpa* wird man sich zur Meinung für berechtigt halten, dass die Form Anzis überhaupt aus einer Befallung durch einen Syntrophen hervorging, die übrigens schon mittelst der Lupe erkennbar werden kann. Die in Anz., L. Lang. exs. Nr. 127 vorhandenen Apothecien der Form verdanken ihre Entstehung wohl der Zeit vor dem Eindringen des Fremdlings. Jedenfalls ist die Form Anzis wichtig, weil sie zeigt, wie weit die Lagerbildung von *Acarospora glaucocarpa* gelangen kann. Die Jugendzustände des Thallus in Lojka, L. univ. Nr. 237 zeigen die eigenartige typische Ausprägung.

XVII.

Lecidea testacea (Hoffm.) Ach.

Acharius, Meth., p. 80. — *Psora* Körber, Syst. lich., p. 177.

Die lehrreichsten unter den mir bekannten Exsiccata sind Arn., L. exs. Nr. 258 und Lojka, L. Hung. exs. Nr. 54, weil bei beiden noch die Lagerentwicklung in gesonderten Schollen oder Schuppen bis zu der eigentlichen Ausbuchtung genau, wie bei der nicht befallenen *Acarospora glaucocarpa* (Wahlb.) Körb., zu sehen ist. Daher erklärt es sich, dass schon Arnold die grosse Aehnlichkeit dieses Gebildes mit *Acarospora* aufgefallen ist. Die bei starker Anhäufung der Schuppen ballenartige Gestaltung des Thallus von *Acarospora glaucocarpa* pflegt das eigenthümliche Aussehen zu verlieren. Immerhin findet man nicht selten solche Zusammenballungen, die sich der *F. ostreata* Anz. [Anz.,

¹⁾ Flora, 1865, p. 4.

L. Lang: exs. Nr. 127] anschliessen, wenn ein reichhaltiger Untersuchungstoff zur Verfügung steht, wie ich ihn in dem am Frauenberge bei Eichstädt in Baiern [Zw., L. exs. Nr. 266] von mir selbst gesammelten besitze.

Die Apothecienentwicklung, zu welcher der Syntroph offenbar stets wohl befähigt ist, pflegt dürrtüg auszufallen, wenn er in Lageranfänge geräth. Je üppiger diese Entwicklung ist, desto mehr sind die mit der Zerklüftung des Lagers verbundenen Erscheinungen von Auflösung vorgeschritten. Sie äussern sich übrigens schon in den jüngeren Zuständen. Zum mindesten zeichnen sich solche vor dem nicht befallenen Thallus durch die Lockerung der Anheftung aus. Bei den älteren Zuständen aber erreicht bekanntlich die Lockerung zum Schermerze des Sammlers den höchsten Grad, wie er vielleicht nur noch bei *Aspicilia esculenta* (Pall.) als normale Erscheinung im Flechtenreiche zu finden ist. Der Syntroph bedarf sicherlich reichlicher Feuchtigkeit, wenigstens liesse sich hierdurch die Bevorzugung der in Vertiefungen und Spalten wachsenden Lager am ungezwungensten erklären. Diesem Bedürfnisse käme auch die mit der Lockerung und Wölbung des wirthlichen Thallus verbundene Vergrösserung der Ausdehnungsfläche entgegen. Und was endlich der Wirth dann an Unterstützung weniger bieten kann, wird vielleicht durch den Umstand wieder ausgeglichen, dass die unter die kugeligen Wölbungen geschwemmte Erde Feuchtigkeit aufzunehmen und zu binden vermag.

Acarospora glaucocarpa zeichnet sich nach den bei *Lecidea deceptorica* Nyl. und *Lecidea testacea* gemachten Erfahrungen dadurch aus, dass sie bis zu einem sichtlich hohen Grade der Vermehrung des Volumen die fremde Durchwucherung zu ertragen im Stande ist. Diese Flechte scheint aber im Falle des Ausbleibens der Apothecienbildung überhaupt zu einer üppigeren Entfaltung des Thallus veranlagt zu sein. Um so weniger darf man daher auf die Beobachtung der Vergesellschaftung der beiderseitigen Apothecien rechnen.

Mit dieser und der vorigen Darlegung ist auch die Auffassung von *Lecidea subdecepiens* Nyl.¹⁾ erschüttert.

XVIII.

1. *Lecidea turgidula* Fr.

Fries, Sched. crit., I, p. 10. Th. Fries, Lich. Scand., I, p. 469.

2. *Biatora Cadubriæ* Mass.

Massalongo, Sched. crit., p. 176. — *Lecidea* Th. Fries, Lich. Scand., I, p. 469.

3. *Lecidea obscurella* Nyl.

Nylander, Not. Sällsk. p. F. et Fl. F. Förh., XI, p. 187. Th. Fries, Lich. Scand., I, p. 467.

¹⁾ Flóra, 1878, p. 342.

4. *Biatora Paddensis* Tuck.

Tuckerman, Syn., II, p. 25.

Unzweifelhaft spielten bei Th. Fries die Spermogonien keine untergeordnete Rolle, wie es zwar dem Aeusseren nach scheint, als er, in seinem reformatorischen Vorschreiten innehaltend, *Lecidea Cadubriae* und *Lecidea obscurella* noch als Arten trennte. Dass die Spermogonien für diesen besonderen lichenographischen Zweck überhaupt keine Rolle mehr spielen können, liegt auf der Hand. Wem, nämlich ob dem Wirthe oder dem Bewohner, oder ob einer zweiten syntrophischen Flechte, sie angehören, kann nur Gegenstand rein anatomischer Forschung sein.

Das Farbenspiel des Apothecium, dem vor allem die Farbe der Paraphysenköpfe zu Grunde liegt, ist ein so mannichfaltiges, dass nicht bloss sich unter den vorstehenden Pseudospecies Uebergänge darbieten, sondern auch sich bei jeder einzelnen, und zwar sogar bei *Lecidea turgidula*, alle Wandlungen wiederholen. Daher muss die Färbung für die Sonderung von Arten bedeutungslos sein.

Wie auf dem ganzen Gebiete der Syntrophie, so hängt auch hier die innere Ausbildung ausserordentlich von den jedes Mal vorgefundenen Lebensverhältnissen der Wirthe ab. Daher ist bei sämtlichen vier Gebilden Verkümmern und Schwankung der Sporenentwicklung keine Seltenheit. Selbst die Gestaltung der Apothecien wird von diesen Verhältnissen beeinflusst.

Die Thatsache, dass der vermeintlich eigene Thallus von *Lecidea Cadubriae* so häufig den von *Calyciaceen* befallenen Lagern ähnelt, brachte mich auf den Gedanken, die Lebensselbstständigkeit dieses Gebildes zu prüfen. Ich sah meinen anfänglichen Glauben, dass auch der Thallus (im bisherigen Sinne) von *Lecidea Cadubriae* als wirthlicher für *Calyciaceen* zu erachten sei, stark erschüttert in Folge der Beobachtung, wie ähnlich das Lager von *Lecidea ostreata* (Hoffm.) im Falle eines syntrophischen Eindringens diesem Gebilde wird.

Die Kenntniss des Kreises der in diesen Gebilden vorliegenden Art halte ich noch nicht für abgeschlossen.

1.

Als Wirthe für das Gebilde *Lecidea turgidula* fand ich *Lecidea ostreata* (Hoffm.), und zwar zugleich für *Acolium tigillare* [s. dieses], in Gesellschaft von *Xylographa platytropa* Nyl. [!] in Lojka, Coll. Nr. 2518, ferner *Lecanora subfusca* (L.) in den Stücken: Rabenh., L. Eur. Nr. 558 — Oliv., L. exs. Nr. 432 — Bad-Gastein, Salzburg, leg. A. Minks 1873.

2.

In der Regel liegt dem als *Lecidea Cadubriae* geltenden Gebilde der Thallus von *Lecidea ostreata* (Hoffm.) zu Grunde. Besonders anziehend finde ich das Stück: Öija, Södermanland, leg. O. G. Blomberg 1872 —, weil hier dieser Syntroph mit *Calycium hyperellum* Ach. um dieselbe wirthliche Unterlage kämpft. Hier zeigen sich sowohl die gut ausgebildeten Lagerschuppen, wie auch

deren sorediale Ausstreuungen bis zu der Anlage eines winzigen Schüppchens hin ergriffen. Es dürften auch Formen des Kreises von *Lecanora varia* (Ehrh.) als Unterlage für dieses Gebilde zu finden sein.

3.

Bei dem als *Lecidea obscurella* aufgefassten Gebilde sehe ich in mehreren Stücken den Syntrophen verschiedene in den Weg kommende Flechtenlager ergriffen, selbst sorediale Ausstreuungen von *Parmelien*. Selbstverständlich bieten in jeder Sammlung auch die unter den anderen Namen vorhandenen Gebilde die Gelegenheit zu gleichen Beobachtungen.

4.

Das Lager von *Biatora Paddensis*, dessen schwärzliches Hypothallium in Arn., L. exs. Nr. 1077 b wohl erkennbar ist, ähnelt sehr dem von *Lecidea varians* Ach. [*Lecidea exigua* Chaub.]. Dasselbe lässt sich aber auch von *Biatora glaucognigrans* Tuck. sagen, dessen äusserlich von diesem Kreise nicht abweichende Apothecien ich leider nicht genügend habe erforschen können. Die dunkle Färbung des Hypothecium wäre für mich kein Grund gegen die Vereinigung mit der vorliegenden Art.

XIX.

1. *Lecidea synothesa* Ach.

Micharius, Vet. Ak. Handl., 1808, p. 236. — *Catillaria* Th. Fries, Lich. Scand., I, p. 577.

2. *Lecidea glomerella* Nyl.

Nylander, Scand., p. 203.

3. *Bilimbia Nitschkeana* Lahm.

Lahm, Rabenh., L. Eur., Nr. 583, in sched.

4. *Lecidea asserculorum* Ach.

Micharius, L. univ., p. 170. Th. Fries, Lich. Scand., I, p. 473.

5. *Lecidea globulosa* Flör.

Flörke, Deutsche Lich., Nr. 181. Th. Fries, Lich. Scand., I, p. 575. — *Lecidea subglomerella* Nyl., Flora, 1875, S. 10.

Diese Gruppe, die nach meiner Meinung noch nicht den Abschluss des Kreises der Art darstellt, hat nicht bloss im Habitus und im Baue, sondern auch in der Wahl der Wirthe manche Punkte von Berührung mit der vorigen. Diesen und den vorigen Syntrophen unterscheidet man am besten nach den Paraphysen. Hier sind diese verästelt und gewunden, aber gleichmässig gebildet, dort einfach und gerade, aber nach der Spitze hin keulig oder kopfartig verdickt. Der dort

regelmässigen, freilich oft schwachen, Färbung der Spitzen entspricht hier, und zwar ebenfalls bei den dunkelen Apothecien, im Falle der noch nicht vollendeten Aufrollung des Maschengewebes in der Oberfläche des Thalamium eine Bräunung, womit zugleich das Wesen des Bildes der Pigmentschollen im Sinne der Schriftsteller erklärt ist. Die so gebildeten Schlingen und Knäuel erstrecken sich bis an den Grund des Thalamium. Bei allen an der Spitze genannten Gebilden kommen ausser monoblastischen auch dy-, tri-, tetrablastische Thecasporen vor, und zwar pflegt, je üppiger das wirthliche Lager ist, desto weniger verkümmert die Entwicklung dieser Organe und desto zahlreicher die Spaltung des Blastidium zu sein.

Die Zusammengehörigkeit wenigstens einiger Gebilde ist keine Neuheit. Namentlich der höchst nahen Verwandtschaft von *Lecidea synothesa* und *Lecidea globulosa* war sich Th. Fries bewusst. Zur Trennung wurde er daher wohl wieder durch die Verschiedenheit der „Spermogonien“ getrieben. Selbstverständlich hat hier dieselbe Beurtheilung, wie die unter der vorigen Gruppe im entsprechenden Falle vorgetragene, Platz zu greifen. Da die allbekannten, als *Lecidea synothesa* eigenthümlich erachteten Clinosporangien oft allein, d. h. ohne die Gesellschaft der Apothecien gefunden werden, liegt hiermit ein lehrreiches Beispiel vor für die Thatsache, dass sehr leicht fremden und unsichtbaren Lagern angehörige Clinosporangien für den sichtbaren (auf denen sie sitzen) angehörig gelten können. Erst jetzt ist man in Wahrheit durch den Nachweis, dass diese Organe von dem in der wirthlichen Kruste lebenden Lager der *Lecidea synothesa* erzeugt werden, zu dem Schlusse der Zusammengehörigkeit berechtigt. In Arn., L. Monac. exs. Nr. 185 ist das höchst anziehende Schauspiel geboten, dass das wirthliche Lager, welches im Gebilde *Buellia turgescens* [s. diese] vorliegt, auch mit den Clinosporangien von *Lecidea synothesa* besetzt, also zugleich von zwei Syntrophen befallen ist.

1.

Das für *Lecidea synothesa* angesehene Gebilde führe ich auf die Bewohnung der Lager von *Lecanora varia* (Ehrh.), *Lecanora subfusca* (L.) und *Lecidea ostreata* (Hoffm.) zurück. Das syntrophische Verhältniss zu *Lecanora varia* zeigt mir am trefflichsten Norrl., Hb. L. Fenn. Nr. 177, weil alle denkbaren Uebergänge zwischen gänzlich ergriffenem und noch freiem Lager sich darbieten. Aeusserlich noch unveränderte Thallome tragen Apothecien des Bewohners und schon vollständig umgewandelte solche des Wirthes. *Lecanora varia* dürfte überhaupt neben *Lecanora subfusca* in den meisten Fällen diesem Gebilde zu Grunde liegen. Bei üppigster Entfaltung erlangt die Kruste durch die Befallung das Aussehen der von *Lecidea glomerella*, wie sie in Zw., L. exs. Nr. 131 vorliegt. In den lehrreichen Erscheinungen des syntrophischen Verhältnisses zu *Lecanora subfusca* steht Rabh., L. Eur. Nr. 626 dem vorigen Stücke kaum nach. Das Lager von *Lecidea ostreata* erhält durch den Eindringling die gleiche Tracht, wie in dem Falle, dass es dem Gebilde *Lecidea Cadubriae* zu Grunde liegt [Westermo, Södermanland, leg. O. G. Blomberg 1872].

2.

Unter *Lecidea glomerella* wird sehr verschiedenes verstanden, wesshalb man sich wundern darf, wie dies zu einer „Art“ zusammengefasst werden konnte. In dem Stücke Zw., L. exs. Nr. 131 [fide autoris], das der Beschreibung durchaus entspricht, dient als Wirth sicherlich ein üppiger Thallus von *Lecanora varia* [s. unter 1], wenn dieser auch nicht ebenso zweifellos, wie bei dem vorigen Gebilde, nachzuweisen ist. Jedoch rechtfertigt die dort vorkommende Gleichheit des Thallus diese entsprechende Annahme. Sehr wichtig ist, dass in demselben Stücke auch die sorediale Ausbreitung von *Ramalina pollinaria* (Westr.) mitbenutzt wird. Ausserdem finde ich als wirthliches Lager den mehr oder weniger soredialen Zustand von *Lecidea ostreata* (Hoffm.) in den Stücken: Norrl., Hb. L. Fenn. Nr. 314 [2] — Onkisalo, Lukanka, Tavastland, leg. E. Wainio 1873.

3.

In den Fällen, in denen das syntrophische Verhältniss für *Bilimbia Nitschkeana* angesehen wird, finde ich die Lager von *Lecanora subfusca* (L.), *Lecanora varia* (Ehrh.) und *Lecanora symmicta* Ach. als wirthliche. Höchst lehrreich sind Arn., L. exs. Nr. 503 b, Lojka, L. univ. Nr. 137 und das Stück: Friedrichsfeld, Badische Pfalz, leg. v. Zwackh —, weil sich alle denkbaren Uebergänge an dem Lager von *Lecanora subfusca* darbieten, das in dem zweiten Stück als eine sorematische Form vorliegt. Arn., L. exs. Nr. 503 c und das Stück: Hirschpark bei Eichstädt, Baiern, leg. A. Minks 1873 — zeigen zugleich noch *Lecanora symmicta* als Wirth. *Lecanora varia* neben *Lecanora subfusca* sehe ich in den Stücken: Podejuch bei Stettin, leg. A. Minks 1877 — Tantöwer Busch bei Garz a. O. in Pommern, leg. A. Minks 1874 — die gleiche Rolle spielen. Zw., L. exs. Nr. 470 bis ist sehr anziehend, weil der befallene Thallus von *Lecanora symmicta* hier und da die Farbe, wie nach dem Eindringen von *Calycium tigillare* (Ach.), angenommen hat, welches Vorkommniss übrigens wirklich dieser Erscheinung zu Grunde liegen dürfte.

4. 5.

Lecidea asserculorum und *Lecidea globulosa* entsprechen *Lecidea obscurella* der vorigen Gruppe in ihren Lebensverhältnissen. Die Wirthe sind vorläufig unbestimmbar, weil aller mir vorliegende Stoff von Anfang an unscheinbare Lager und sorediale Ausbreitungen als gewählt zeigt.

XX.

Biatora acrustacea (Arn.).

Biatora lenticularis (Ach.) V. *acrustacea* Arn., Flora, 1858, S. 502. — *Biatora athallina* Hepp, Fl. Eur. Nr. 499 (1860).

Von diesem Gebilde sind zweierlei Zustände bekannt, der eine mit sichtbarem [Arn., L. exs. Nr. 228 a, b], der andere mit unsichtbarem Lager [Arn., L.

exs. Nr. 228 c]. Von dem ersten Zustande, welcher bis zu einer an das Lager von *Placodium ochraceum* (Schaer.) erinnernden Verfärbung gelangt, habe ich selbst zahlreiche Stücke bei Eichstädt in Baiern gesammelt, so dass ich meine Ansicht sicher begründen kann. Es handelt sich hier um einen Syntrophen, der die Lager verschiedener *Verrucarien* befällt. Falls er auf *Verrucaria plumbea* Ach. geräth [Arn., L. exs. Nr. 228, Ober-Eichstädt, 1863], erscheint die gelbliche Kruste sogar als areolato-diffracta. Gerade in solchem Falle kann das Vorrücken des Bewohners, das übrigens ein mehr oberflächliches zu nennen ist, leicht verfolgt werden. Von Fällen, wie er in Arn., L. exs. Nr. 228 c vorliegt, anzunehmen, dass die Flechte Selbstständigkeit zeige, ist nicht zulässig. Jedenfalls kann man zunächst an das Vorhandensein eines vermarmorirten Lagers, das als wirthliches diene, denken. Man darf dies selbst noch in dem Falle thun, wenn die Apothecien neben allerlei veralteten Ueberbleibseln von Flechtenlagern dem nackten Gestein aufzusitzen scheinen [Skatteby, Nerike, leg. P. J. Hellbom 1872].

Der Kreis dieser Art dürfte sich in der Zukunft noch erweitern, so dass auch die Aussicht auf eine Erweiterung der Kenntniss der biologischen Verhältnisse vorhanden ist.

XXI.

Lecidea cladonioides (Fr.) Th. Fr.

Th. Fries, Lich. Scand., I, p. 417.

Das wirthliche Lager bietet *Lecidea ostreata* (Hoffm.), was mir deutlich das Stück: Taavali, Hollola, Tavastland, leg. E. Wainio 1873 — zeigt, indem hier zahlreiche mit den Apothecien des Wirthes versehene Schuppen vorhanden sind, die in nichts von denen abweichen, welche mit den fraglichen Apothecien das Gebilde *Lecidea cladonioides* darstellen. Dieses Vorkommniss besteht wohl auch in Fr., L. Suec. exs. Nr. 229, von dem freilich Th. Fries a. a. O. annimmt, dass es sich um eine zufällige Vermischung beider für selbstständig erachteten Flechten handle. Th. Fries selbst hebt hervor, dass das sterile Gebilde von *Lecidea ostreata* (Hoffm.) und *Lecidea Friesii* Ach. nicht sicher zu unterscheiden sei. *Lecidea Friesii* habe ich nicht als Wirth für den hier behandelten Syntrophen gefunden. Ob der Aeusserung von Th. Fries dieses Lager zu Grunde liege, lässt sich nicht entscheiden. Selbst in der Jugend ist aber nach meiner Meinung die Aehnlichkeit zwischen den Lagern von *Lecidea ostreata* und *Lecidea Friesii* nur gering, daher sie auch, wenn beide beieinander wachsen [Roumèguère, L. Gall. exs. Nr. 226], leicht unterschieden werden können.

Die Apothecien in dem Gebilde *Lecidea cladonioides* stellte schon Nylander für denen von *Biatora vernalis* (L.) äusserlich gleiche hin. Und meine Untersuchungen fanden nicht allein in den zahlreichen beiderseitigen Wandlungen der Gestalt und Farbe, sondern auch im Baue wirkliche Uebereinstimmung. Der Werth der Sporenunterschiede besteht nur in der Einbildung.

So oft als man also *Lecidea cladonioides* gesehen hat, lag die Erscheinung vor, dass *Biatora vernalis* auf das Lager von *Lecidea ostreata* gerathen war.

Der Kreis von *Biatora vernalis* ist nach meiner Ueberzeugung ein weiterer, als man zur Zeit annimmt. Was die in Bezug auf ihre Autotrophie verdächtigen betrifft, so ist wohl besonders *Lecidea prasinolepis* (Nyl.) Th. Fr.¹⁾ beachtenswerth.

Man könnte den Einwand machen, dass die umgekehrte Auffassung ebenso zulässig, dass nämlich *Lecidea ostreata* aus dem Lager von *Lecidea cladonioides* und einem Syntrophen zusammengesetzt sei. Dagegen spricht aber weniger der Umstand, dass *Lecidea ostreata* häufiger mit den wirklich eigenen Apothecien versehen auftritt, als eine entscheidende morphologische Thatsache, deren Aufdeckung ich auf eine spätere Zeit verschieben muss, ganz abgesehen von dem Dasein des syntrophischen Lagers.

XXII.

1. *Lecidea Wallrothii* Flör.

Sprengel, Neue Entdeck., Bd. II, S. 96 (1821). — *Lecidea glebulosa* Fr. Fries, L. Eur. ref., p. 252 (1831). — *Lecidea Salweii* Borr., E. Bot., Suppl., Tab. 2861 (1843).

2. *Lecidea percrenata* Nyl.

Nylander, Flora, 1886, S. 462.

1.

Man muss in der Kenntniss der Gestaltung und Ausprägung des Thallus von *Cladonia Papillaria* (Ehrh.) Hoffm. sehr bewandert sein, um mir zu glauben, dass er in dem Gebilde *Lecidea Wallrothii* vorliege. Die Unkenntniss des Lagers dieser *Cladonia* war schon bei Flörke auffallend. Sie hat sich bis in die neueste Zeit, und zwar auch bei E. Wainio, nicht geändert. Man kann aber sicher sein, dass, wenn irgend eine vermeintlich neue Beobachtung aus dem Leben von *Cladonia*, wie z. B. des Thallus von *Cladonia rangiferina* (L.) und *Cladonia amaurocraea* (Flör.), auftaucht, solche schon Wallroth nicht entgangen ist. Und so ist es auch dieser bedeutende Beobachter des Flechtenlebens, welcher von *Cladonia Papillaria* einen Thallus phylloideus geschildert hat²⁾. Ein solcher Thallus ist wohl überall angelegt, verliert aber in der Regel durch die üppige papillenartige Blastesis von seiner Ausprägung nicht wenig. Diesem Umstande also verdankt *Cladonia Papillaria* ihre überall beobachtete Absonderung. Dass diese auf ungenügender Kenntniss des Lebensganges der Art beruhende Absonderung auch noch bei Wainio vorkommt, überrascht weniger, wenn man dem unsäglichen Zersplitterungstrieb dieses Lichenologen Rechnung trägt, um so mehr aber, wenn man sich auf den morphologischen Standpunkt versetzt, freilich nicht den, wie ihn dieser Verfasser selbst sich vorstellt. Vergleicht man ausserdem die allerdings höchst seltene üppigste Entwicklung der Podetien dieser *Cladonia* mit weniger gut ausgefallener bei *Cladonia turgida* (Ehrh.) Hoffm., so wird man über die nahe Berührung beider überrascht sein. Sollte dann noch die verschiedene Abtönung

¹⁾ Th. Fries, Lich. Scand., I, p. 417.

²⁾ Naturgeschichte der Säulchenflechten, S. 171—172 (1829).

der Farbe der Apothecien ein Grund gegen die Annahme einer Verwandtschaft beider sein?

Ich zweifele kaum, dass man in den Exsiccaten von *Lecidea Wallrothii* den Beginn der bekannten Papillenbildung vermissen werde. Ich sehe diese Bildung in Zw., L. exs. Nr. 78 a und Anz., L. Lang. exs. Nr. 171 in verschiedenen Anfangsstufen entfaltet. Auch die ausgefressen-grubigen Vertiefungen Körpers sind bei beiden gleichmässig ausgebildet, wie bei *Cladonia Papillaria*. In zahlreichen Stücken vom klassischen Fundorte [Cröllwitz bei Halle, leg. A. Schulz] erblicke ich das von Wallroth scharf gekennzeichnete Lager von *Cladonia Papillaria*. Demnach bieten sie zugleich genügend Stoff zur Erweiterung der Kenntniss dieses Lagers. Entweder ist der mit schwacher Neigung zur Sprossung begabte Thallus der Entfaltung des Bewohners besonders günstig, oder die erste kann unter dem Einflusse der anderen nicht zur Geltung kommen.

Die Apothecien des Bewohners stimmen in allen Wandlungen des Aeusseren und des Inneren mit denen von *Biatora granulosa* (Ehrh.) genau überein. Etwaige letzte Zweifel werden durch meine Beobachtung von Apothecien der *Biatora granulosa* auf den durch diese Befallung äusserlich wenig oder gar nicht veränderten Lagerschuppen einer anderen *Cladonia* in Anz., L. Lang. exs. Nr. 171 weggeräumt.

2.

Selbst wenn Nylander in den zur Aufstellung von *Lecidea percrenata* benutzten Stücken, wie ich in Lojka, L. univ. Nr. 235 [2], *Podetia cornuta* nicht vorgefunden hätte, müsste er doch durch die gar nicht von dem Bewohner beeinflussten Lagerschuppen an *Cladonien* erinnert worden sein. Wie dies überaus oft im Flechtenreiche vorkommt, erschöpft sich der Thallus in Folge von Mangel der Apothecienbildung, oder bei *Cladonia* nach dem Unterbleiben der dem Apothecium vorangehenden Sprossung in Soredientenfaltung, die hier eine hypothalline ist. Durch diesen Vorgang können wohl die Ränder der Lagerschüppchen etwas verdickt erscheinen; dies trübt aber nicht das ausgeprägte Bild von *Cladonia fimbriata* (L.) V. *cornuta* Ach. [Rehm, Clad. exs. Nr. 58—60].

Das Apothecium stimmt in jeder Hinsicht mit dem von *Biatora granulosa* (Ehrh.) überein. Auch die nach üppiger Hypphemaentfaltung als „*inspersae*“ vom Urheber gesehene Paraphysen hat *Biatora granulosa*.

Es liegt hier also der dem vorigen Gebilde analoge Fall vor, dass *Biatora granulosa* in das Lager verschiedener *Cladonien* gerathen ist.

Calyciacei.

Auf keine andere Abtheilung wirkt die neue Erkenntniss von der Syntrophie so tief eingreifend und stark umwälzend ein, wie auf die *Calyciacei*. Die in neuester Zeit durch die Mycologie unternommenen Versuche, diese Flechten an sich zu reissen, erscheinen nach allen vorausgegangenen Erörterungen als gänzlich aussichtslos, weil sie eben aller wahrhaft naturwissenschaftlichen Begründung entbehren.

Einige Arten der *Calyciaceen*, bei deren Sonderung die Gestalt und die Farbe des vermeintlich eigenen Lagers eine mehr oder weniger bedeutende Rolle spielen, fallen jetzt zusammen, weil die thallinen Unterschiede eben auf Eigenthümlichkeiten der Wirthe oder der Syntrophie zurückzuführen sind. Der Einwand, dass sogenannte sterile Lager der *Calyciaceen* von dem gleichen Aussehen, wie die fertilen vorkommen, ist ebenfalls deshalb hinfällig. In Wahrheit aber beweiset diese Thatsache, dass solche *Calyciaceen* entweder erst spät oder bisweilen gar nicht zur Apothecienbildung gelangen.

Mehrere *Calyciaceen*, die zu einer scheinbar weithin ergossenen Ausbreitung fähig sind, nehmen von allen ihnen in den Weg kommenden Flechtenlagern Besitz. Manchmal sind es bloss frei gewordene sorediale Bildungen von weiter Ausdehnung, die vielleicht erst vor kurzem ihre Anheftung bewerkstelligt haben und sofort zur Unterstützung der Lebensfähigkeit benutzt werden. Man hat aber gerade hier auch daran zu denken, dass die sorediale Auflösung durch das Eindringen von Syntrophen befördert oder gar angeregt wird.

Dass die Ueppigkeit des wirthlichen Thallus die fremde Apothecienentfaltung im allgemeinen begünstigt, kann hier sogar oberflächliche Naturbetrachtung leicht feststellen. Treffen *Calyciaceen* ein kümmerliches, die Unterlage wenig oder gar nicht überragendes oder gar ein durchaus endophloeodes Lager, so entstehen in Folge dessen bisweilen Gestaltungen, die als Arten betrachtet werden, die aber nichts weiter, als Verkümmierungen typischer Gebilde sind.

Wie dürftig der Zusammenhang zwischen den Apothecien und den Umrandungen oder Umhüllungen von Seiten der vermeintlich eigenen Lager sind, erkennt man recht sehr, wenn man bei der Anlegung von Durchschnitten selbst durch junge Gebilde nur mit Mühe die Verbindung beider Theile zu erhalten vermag, eine im übrigen Flechtenreiche sehr erklärlicher Weise gar nicht vorkommende Erscheinung. Wie schon im ersten Theile dieser Arbeit angedeutet worden ist, können *Sphaerophorus*, *Pleurocybe*, *Acrosyphus* und *Tholurna* hier keine Behandlung finden, denn die einfache Ueberlegung sagt, dass die Anschwellungen der wirthlichen Lager eben nur durch den Umfang der syntrophischen Fruchtkörper bedingt sind, zudem nur einen Theil oder die nächste Umgebung in Anspruch nehmen. Bei *Acrosyphus* freilich dürfte das wirthliche Lager, das leider in seinem nicht befallenen Zustande mir noch unbekannt ist, in mehr ausgedehntem Maasse beeinflusst werden, als es äusserlich den Anschein hat, worüber ich später an anderer Stelle berichten werde. Die Art und Weise, wie der Syntroph, im besonderen aber sein Fruchtkörper mit dem in *Sphaerophorus* gegebenen Wirthe umgeht, nemlich in der rücksichtslosen eines Bewohners mit fremdem Eigenthum, findet sich auch auf anderen Gebieten der *Calyciaceen* wiederholt. Namentlich ist *Acolium Hawaiiense* Tuck. in dieser Hinsicht und vornehmlich in der Art der Oeffnung der wirthlichen Umhüllung durch den eigenen Fruchtkörper sehr lehrreich. Mich hat schon im ersten Anfange meiner lichenologischen Studien das entsprechende Verhalten bei *Sphaerophorus* stutzig gemacht. Die unzweifelhaft allen *Calyciaceen* eigenthümliche Unselbstständigkeit findet also, wie gesagt ist, hier nur in den dem Plane dieser Arbeit entsprechenden Vertretern ihre Behandlung.

Von der Besprechung werden hier ausgeschlossen endlich auch die unter *Pyrgillus* und *Tylophoron* angenommenen Gebilde der Lichenologie, lediglich weil die Sammler bisher nicht den für die sichere Erkennung der Wirthe genügenden Stoff gesammelt haben. In der Hauptsache kann auch dies der Richtigkeit meiner Ansicht von den *Calyciaceen* keinen Abbruch thun.

Zu einer Anlehnung an die übliche Eintheilung der *Calyciaceen* konnte ich mich hier nicht entschliessen. Erst in einer späteren Arbeit aber werde ich die Begründung dafür geben durch den Nachweis, dass keine Abtheilung des Flechtenreiches in ihrer ganzen Gliederung vor der morphologischen Forschung so hinfällig ist, wie diese. Diese Forschung wäre jedoch ohne die durch die Biologie gewonnene Grundlage eine höchst mühevoll, wenn nicht gar vergebliche Arbeit gewesen. Man muss daher sich über den Werth der bisherigen Leistungen auf diesem Gebiete einstweilen selbst ein Urtheil bilden.

I.

Trachylia Californica Tuck.

Tuckerman, Obs. lich., 4 (Proc. of the Americ. Acad., vol. VI, p. 263).

Die Auffindung dieses Gebildes hat eine empfindliche, aber nur eingebildete Lücke unter den *Calyciaceen*, gleich wie die von *Buellia epigaea* (Pers.) unter den *Buelliei*, auszufüllen gehabt.

Trotz der schwachen Entfaltung des eigenen Lagers vermag der Bewohner das wirthliche Lager, als welches in dem Urstücke [California, leg. Bolander] das von *Physcia pulverulenta* (Schreb.) V. *pitirea* (Ach.) zu erkennen ist, in einem an *Endopyrenium trachyticum* Hazsl. [s. dieses] erinnernden Grade nach unten zu krümmen und umzurollen. Wie weit der syntrophische Einfluss sich zu äussern vermag, lässt der vom Urheber überlassene Untersuchungstoff nicht erkennen. Als äussersten Grad finde ich in meinem Stücke eine schwach gelbliche Verfärbung der endlich rauh gewordenen Oberfläche vor.

Dem Durchbruche der Apothecien geht eine sorediale Auflockerung der wirthlichen Lagermasse voran. Dieses Vorkommniss scheint die herrschende Anschauung, also auch die Tuckermans zu unterstützen, in Wahrheit ist es jedoch für den auf morphologischer Grundlage stehenden Forscher gerade eine Unterstützung der hier vertretenen Auffassung. Die Rückwirkung auf den Eindruck des syntrophischen Gewebes äussert sich nemlich auch hier in der bekannten Weise der soredialen Auflösung, die aber örtlich beschränkt ist.

II.

1. *Calycium tigillare* (Ach.) Pers.

Persoon, Acta Soc. Wetterav., vol. II, p. 14.

2. *Acolium Notarisii* Tul.

Tulasne, Mém. pour servir à l'hist., p. 81.

3. *Calycium viridulum* (Fr.) Ach.

Acharius, Vet. Ak. Handl., 1817, p. 226.

Die Verfärbung der wirthlichen Lager wird hauptsächlich durch das goldgelbe Gewebe des Bewohners hervorgerufen, das sich von dem Gewebe des Fruchtkörpers eben nur durch die Farbe unterscheidet.

1.

Wenn das als *Calycium tigillare* geltende Gebilde auf Zaunholz vorliegt, kann man in der Regel als wirthliches Lager das von *Lecanora varia* (Ehrh.) finden [Norrl., Hb. L. Fenn. Nr. 12 — Lojka, coll. Nr. 1207 — Upland, leg. J. Hulting 1870]. Aber auch verschiedene andere Wirthe darf man zu finden vorbereitet sein. Bis jetzt gelang es mir, nur noch die Lager einer Form von *Lecanora subfusca* (L.) [Vennathal am Brenner in Tirol, leg. A. Minks 1873] und von *Lecidea ostreata* (Hoffm.) [Kammerlinghorn, Baiern, leg. A. Minks 1872 — New Bedford, Massachusetts, leg. H. Willey] als wirthliche festzustellen. Im letzten Falle gestaltet sich das Verhältniss ausserordentlich lehrreich. Man sieht nemlich nicht bloss, wie bei den anderen Wirthen, alle Stufen des Ueberganges bis zur vollständigen Verfärbung, sondern kann auch mitten in den Rändern äusserlich noch unveränderter Schuppen von *Lecidea ostreata* ganz kleine Bezirke der soredialen Auflösung, die schon stark gelb gefärbt sind, erblicken. Der Verschiedenheit der Wirthe entsprechend wechselt das Aussehen des Gebildes.

Die Forma *ecrustacea* Nyl.¹⁾ bedarf noch besonderer Prüfung. Entweder handelt es sich dabei um den endlichen Fortgang der gelben Kruste oder um das Dasein eines endophloeoden wirthlichen Thallus. Die letzte Annahme hat von vornherein viel mehr für sich, wenn man sich die zahlreichen Wandlungen von *Lecanora varia* (Ehrh.) vergegenwärtigt. Das Vorhandensein eines solchen Lagers lässt sich erst durch die mikroskopische Untersuchung nachweisen.

2.

Acolium Notarisii unterscheidet sich nur durch die weiter fortgeschrittene Entfaltung des Sporenkörpers. Man darf diesen Fortschritt bei jeder Gelegenheit zu finden erwarten. Selbstverständlich kann es also sich hier nicht um andere Wirthe handeln.

3.

Bisher gelang es mir nicht, die wirthlichen Lager in dem als *Acolium viridulum* aufgefassten Gebilde zu erkennen. Dies darf aber nicht hindern, dafür dasselbe Verhältniss und das gleiche Verhalten des Syntrophen anzunehmen, um so weniger, als die mikroskopische Untersuchung dies rechtfertigt, und die in der Bereifung der Scheibenfläche des Apothecium und in den Sporen gefundenen Unterschiede werthlos oder eingebildet sind.

¹⁾ Nylander, Lich. Scand., p. 46.

III.

Calycium tympanellum Ach.

Acharius, Lich. univ., p. 233.

Dieses Gebilde ist besonders anziehend, weil dieselben wirthlichen Lager, wie bei *Calycium tigillare*, zu Grunde liegen, diese aber eine ganz andere Verfärbung erleiden. Bis jetzt liessen sich nemlich als Wirthe nachweisen *Lecanora varia* (Ehrh.) [Anz., L. Lang. exs. Nr. 211 — Lojka, L. univ. Nr. 205 — Greifswald, Pommern, leg. Laurer] und *Lecidea ostreata* (Hoffm.) [Lojka, L. Hung. exs. Nr. 5 — Hökendorf bei Alt-Damm, Pommern, leg. A. Minks 1872). Es dürfte gelingen, auch in *Lecanora cembricola* Nyl. und *Lecanora mughicola* Nyl. Wirthe zu erkennen. Ausserordentlich lehrreich ist Lojka, L. univ. Nr. 205, weil nebeneinander gänzlich unveränderte Thallome von *Lecanora varia* mit den Apothecien des Syntrophen und vollkommen verfärbte mit den eigenen vorhanden sind. Es muss auffallen, dass die Gestalt der wirthlichen Lager gar nicht beeinflusst wird, diese sogar in allen Wandlungen erkennbar bleiben.

Der massige Fruchtkörper durchdringt die Kruste und hängt mit dem eigenen in der Unterlage ausgebreiteten Lagerantheile zusammen. Bei der mikroskopischen Prüfung überzeugt man sich leicht, dass dieses Lager nur die oberflächlichsten Schichten der Unterlage besetzt hält, dass demnach die Hauptmasse im Wirthe untergebracht wird.

Hier eine krustenlose Form oder die Wucherung mit eigenem Lager im Holze anzunehmen, muss man bei der Gleichheit der Farbe mit der der Unterlage noch vorsichtiger, als bei *Calycium tigillare* sein. Auch in solchem Falle ist oberhalb und innerhalb des Holzes ein wirthliches Lager zu finden. Abweichungen von der bekannten Verfärbung kommen vor, wenn andere Wirthe zu Grunde liegen [Lojka, L. Hung. Nr. 5 — ej. L. univ. Nr. 204].

Zu einem befriedigenden Studium von *Acolium ocellatum* Flot. fehlte mir leider der erforderliche Stoff. Wahrscheinlich liegt auch hier das Lager von *Lecidea ostreata* (Hoffm.) nur in abweichender Beeinflussung vor.

IV.

Calycium Neesii Flot.

Von Flotow, Beibl. zu Flora, 1836, S. 42. — *Trachylia lecideina* Nyl., Syn. lich., I, p. 167 [fide Körber, Par., p. 479].

In den von H. Lojka gesammelten und unter der vorstehenden Benennung in Arn., L. exs. Nr. 395, Lojka, coll. Nr. 540 und ej. L. Hung. exs. Nr. 6 vertheilten Stücken liegt nicht bloss die Gesellschaft von *Lecanora subradiosa* Nyl. im bisher herrschenden Sinne [Lojka in sched. L. Hung. exs. Nr. 6], sondern eine wahre Syntrophie vor. Die beiderseitigen Apothecien kann man hin und wieder auf der *Lecanora*-Kruste, die wenig oder gar nicht beeinflusst zu werden scheint, finden.

V.

Calycium viride Pers.

Persoon, Ust. Ann. St. 7, p. 20 (1794). — *Calycium hyperellum* Ach., Meth., p. 93.

Man beachte die *Calycium hyperelloides* Nyl. betreffende Bemerkung Nylanders¹⁾, nach welcher der Thallus dem von *Lecanora varia* (Ehrh.) ähnelt. Diese *Lecanora* hier als wirthliche nachzuweisen, gelang mir zwar nicht, wohl aber die Fähigkeit des Syntrophen, verschiedene in den Weg kommende Lager zu erfassen. Nebeneinander lassen sich als Wirthe eine holzbewohnende Form von *Lecanora sordida* (Pers.) Ach., sowie sehr junger Thallus und sorediale Ausbreitung von *Ramalina pollinaria* (Westr.) in Lojka, L. Hung. exs. Nr. 8 nachweisen. Aus derselben Gegend herstammende Stücke [Zatračam, Tepliczka, Ungarn, leg. Lojka 1872] zeigen im Thallus grosse Aehnlichkeit mit *Calycium nigillare*, die auf der Benutzung des Lagers von *Lecidea ostreata* (Hoffm.) beruht. Neben diesem Lager fand ich zugleich das von *Ramalina pollinaria* (Westr.) als wirthliches in dem Stücke: Hökendorf bei Alt-Damm, Pommern, leg. A. Minks 1869.

Hier dürfte man erst recht geneigt sein zu glauben, dass die derben und sich im Alter stark verbreiternden Stiele des Fruchtkörpers mit einer entsprechenden Gewebemasse in die Unterlage übergehen. Bei der Untersuchung wird man aber erstaunt sein darüber, dass man das Gegentheil findet. Die allmähig an Länge zunehmenden Stromata führen von den mit dem syntrophischen Gewebe durchwucherten Thallomen des Wirthes einzelne mit sich, so dass man solche beliebigen Stellen des Stieles anhaften sieht. Diese Erscheinung ist für das Gesamtgebiet der *Calyciacei* höchst lehrreich, denn sie dient zur besten Aufklärung über den Zusammenhang zwischen dem Apothecium und der Umhüllung durch das wirthliche Lager.

Auf die in den Kreis dieser Art gehörigen, die scheinbar mit eigenem endophloeodem Lager leben, soll hier nicht näher eingegangen werden.

VI.

Calycium lenticulare (Hoffm.) Ach.

Acharius, Vet. Ak. Handl., 1816, p. 262. — *Calycium quercinum* Pers., Tent., p. 59.

Als wirthliches Lager konnte ich leicht das von *Biatora Ehrhartiana* (Ach.) in Hepp, Fl. Eur. Nr. 604 und Rabh., L. Eur. exs. Nr. 544 [„*Calycium decipiens* Mass.“] nachweisen mittelst des gleichzeitigen Daseins der allbekannten Clinosporangien²⁾. Ferner gelang es, als Wirth die sorediale Auflösung von *Ramalina pollinaria* (Westr.) in dem Stücke: Hühnerspiel bei Gossensass, Tirol, leg. B. Stein

¹⁾ Syn. lich., I, p. 153.

²⁾ Die winzigen Sporen dieser Clinosporangien, die regelmässig zwei fast mittelgrosse und sich nur in einem Punkte berührende Microgonidien enthalten, sind für den Zweck der Unterweisung über diese Körperchen recht sehr zu empfehlen.

1878 [„*Calycium cladoniscum* Schl.“] — zu erkennen. Ueber weitere Wirthe sind noch Beobachtungen anzustellen.

VII.

Calycium chrysocephalum (Turn.) Ach.

Acharius, Meth., Suppl., p. 15.

Der als wirthlicher dienende Thallus von *Lecidea ostreata* (Hoffm.) wird nicht immer auch in seiner Färbung und dabei zugleich wenig in seiner Gestaltung beeinflusst, im welchem Falle, wie in Lojka, coll. Nr. 1830, der für die neue Ansicht erforderliche Beweis leicht geführt werden kann. Ich bin überzeugt, dass sogar, wenn ein feines, goldgelbes Pulver vorhanden ist, dieselbe Art als Wirth dient [Oedthal bei Mittersill, Pinzgau, leg. A. Minks 1872].

VIII.

Calycium phaeocephalum Turn.

Turner and Borrer, Lich. Brit., p. 145.

Die Beeinflussung des Aeusseren des Lagers von *Lecidea ostreata* (Hoffm.), das, wie es scheint, hier regelmässig die Rolle des Wirthes spielt, ist nicht selten mehr oder weniger unbedeutend [Rabh., L. Eur. exs. Nr. 592], so dass eine beträchtliche Zahl von üppig entfalteten Thallomen die Verfolgung der Uebergänge auch manchem anderen Lichenologen gestatten wird. Nach stärkerer Beeinflussung wird selbstverständlich der Nachweis der Apothecien der *Lecidea* auf äusserlich verändertem Thallus höchst werthvoll, was mir in Rabh., L. Eur. exs. Nr. 834 möglich ist. Die Ausbildung der Thallome, der Abschnitte des Homothallium, schwankt bei dieser *Lecidea* bekanntlich beträchtlich. Selbst wenn sie aber höchst zwerghaft gerathen sind, bleiben sie doch ihrer Art nach erkennbar [Norrl., Hb. L. Fenn. Nr. 4]. Verkümmert der Thallus des Wirthes zu einer unbestimmten, dem Holze eingebetteten Masse, als welche er bekanntlich sogar Apothecien trägt, so haben wir die V. *acrustacea* von *Calycium phaeocephalum* [Norrl., Hb. L. Fenn. Nr. 5].

IX.

Calycium trichiale Ach.

Acharius, Lich. univ., p. 243.

Das meistens *Lecidea ostreata* (Hoffm.) heimsuchende *Calycium* verändert deren Thallome in der Regel sehr wenig, namentlich wenn sie Holzbewohnerin ist [Lojka, coll. Nr. 1224]. Alsdann sind auch die Uebergänge zu dem scharf gekennzeichneten Lager sehr leicht zu sehen. *Biatora Ehrhartiana* (Ach.) widersteht dem Eindringling am stärksten, was mir Rabh., L. Eur. exs. Nr. 104

beweiset, da neben den gut entwickelten Apothecien von *Calycium trichiale* ebenso ausgebildete dieses Wirthes vorhanden sind.

Von der *F. cinereum* (Pers.) gilt dasselbe, soweit als *Lecidea ostreata* zur Grundlage dient [Norrl., Hb. L. Fenn. Nr. 6 — Lojka, L. Hung. exs. Nr. 7]. Ich glaube, dass selbst in Zw., L. exs. Nr. 678 derselbe Wirth vorliegt.

X.

Calycium melanophaeum Ach.

Acharius, Vet. Ak. Handl., 1816, p. 276, tab. 8, fig. 8.

Auch an der Erzeugung dieses Gebildes betheiligt sich *Lecidea ostreata* (Hoffm.), wenn sie auch nicht immer so sicher, wie in Norrl., Hb. L. Fenn. Nr. 7, in allen Stufen bis zur typischen Entfaltung nachzuweisen ist. Die Beeinflussung des Wirthes ist immerhin gering. Ich zweifle an dem Dasein derselben Grundlage auch nicht, wenn das Gebilde sich, wie in Zw., L. exs. Nr. 823, darstellt. Man muss eben die Gestaltungen dieser *Lecidea* fleissig in der Natur studirt haben, um die für dieses kleine Gebiet erforderliche Schärfe des Blickes und des Urtheiles zu besitzen.

XI.

1. *Calycium microcephalum* Sm.

Smith, Engl. Bot., tab. 1865. — *Sphinctrina anglica* Nyl., Syn., I, p. 143. — *Sphinctrina microscopica* Anz., Cat., p. 98.

2. *Sphinctrina tubaeformis* Mass.

Massalongo, Mem. lich., p. 155.

1, 2.

Trotz aller Gleichheit im Baue der Fruchtkörper wurde die auf *Pertusarien*-Lagern lebende Flechte [2] von der andere Lager bewohnenden [1] getrennt, eben weil man in dem letzten Gebilde eine mit eigenem Thallus versehene Flechte zu erblicken glaubte. Zur Erkenntniss der wahren Sachlage bin ich durch die Beobachtung der Aehnlichkeit in den Krusten mit *Lecidea glomerella* Nyl. geleitet worden.

Als Wirthe dienen eine sorediale Form von *Lecanora subfusca* (L.) [Zw., L. exs. Nr. 285 B — Anz., L. Lang. exs. Nr. 212 B — Norrl., Hb. L. Fenn. Nr. 1 a, b — Kascheberg bei Grünberg, Schlesien, leg. Hellwig 1874], ferner *Lecanora varia* (Ehrh.) und in der Regel zugleich *Lecanora symmicta* Ach. [Södermanland, leg. J. Hulting 1872 — Nerike, St. Mellösa, leg. P. J. Hellbom — New Bedford, Massachusetts, leg. H. Willey]. Am lehrreichsten ist das syntrophische Verhältniss, wenn *Lecanora subfusca* (L.) ergriffen wird, weil man dann schon

an der Verfärbung der Soredienmassen deutlich die Ausbreitung des fremden Thallus erkennen kann. Der Syntroph scheint für kleinkörnige Lager überhaupt eine Vorliebe zu hegen, denn man sieht, wie sehr er *Lecanora symmetrica* Ach. bevorzugt, wenn sie zusammen mit *Lecanora varia* (Ehrh.) wächst. Kommen dem vorrückenden Syntrophen andere Lager, als die genannten in den Weg, so dringt er auch in diese ein. Als solchen aussergewöhnlichen Fall beobachtete ich bisher bloss das Eindringen in den Thallus von *Biatora Ehrhartiana* (Ach.) [Nerike, St. Mellösa, leg. P. J. Hellbom]. Ich möchte aber kaum bezweifeln, dass gelegentlich auch der Thallus von *Lecidea ostreata* (Hoffm.) befallen werde [Zw., L. exs. Nr. 285 B].

Diese meine Anschauungen gründen sich freilich auf der Voraussetzung, dass die wirthlichen Lager noch frei von dem in *Lecidea synochea* Ach. gegebenen Syntrophen seien. Schon die grosse Uebereinstimmung der von jenem Syntrophen besetzten Kruste in allen Wandlungen mit der von diesem *Calycium* bewohnten zwingt mich zu dieser Vorsicht bei der Beurtheilung. Ausserdem ist zu erwägen, dass die vermeintliche Neigung für kleinkörnige Lager sich schwer mit der Vorliebe für *Pertusarien*-Lager vereinigen lässt. Endlich kann die Beobachtung, dass die ersten Lager sichtlich, die letzten dagegen gar nicht beeinflusst werden, stutzig machen. Das gleichzeitige Auftreten von beiderseitigen Apothecien auf derselben Kruste würde den eingeschlagenen Weg der Forschung leider nicht beenden. Wir sind ja berechtigt anzunehmen, dass auf den von *Lecidea synochea* befallenen Lagern zugleich auch dieses *Calycium* noch zu gedeihen vermöge, wobei es bedeutungslos bleibt, ob jene *Lecidea* Apothecien hervorbringt oder nicht.

Gyalectacei.

Die ausschliessliche Berücksichtigung der Nützlichkeitgründe entschuldigen die Unterlassung der eingehenden Begründung der Erhebung dieser Flechtenreihe nicht allein zu einer Familie, sondern sogar zur höheren Stufe einer Tribus. Wer freilich nicht mehr, als ein apothecium urceolatum et concavum, wie Nylander, bei *Gyalecta* zu sehen vermag, wird der Aufstellung dieser Tribus entschieden ablehnend gegenüberstehen. Selbstverständlich ist die Kleinheit dieser Abtheilung kein Grund gegen ihre starke Absonderung. Ich kann aber voraussagen, dass sie sich in der Zukunft als etwas grösser darstellen wird, als man zur Zeit glaubt, wobei ich noch gar nicht an die von mir schon nachgewiesene¹⁾ Nothwendigkeit der Vereinigung mit den *Stictidei* der Mycologie denke. Die auf dem ganzen Gebiete der nothwendigen Syntrophie auffallende Stärke der Annäherung an die entsprechenden Arten jener Wissenschaft erregt bei dieser Tribus noch mehr Aufsehen, weil bisher unterschätzte oder gar nicht erkannte Eigenthümlichkeiten der Fruchtkörper in ihrer Deutlichkeit den gleichen bei den *Stictideen*, die von mir aufgedeckt sind, nicht nachstehen. Ich hebe vor allen die Ausbildung von Periphysen hervor, die man in der Lichenologie bisher nur

¹⁾ Symbolae licheno-mycologicae, II, p. 191 (1882).

bei den *Verrucariaceen* kannte, und die vom Rande allmählig durch die ganze Weite des Excipulum mitten durch das Gewebe behufs Entleerung vorschreitende Trennung. Die Annäherung in der Gestaltung des Fruchtkörpers und in den Einzelheiten seines Baues an die *Stictidei* ist bei allen folgenden Syntrophen dieser Tribus so bedeutend, dass sicherlich allein die hier herrschenden Verhältnisse eine Besitznahme durch die Mycologie bis jetzt verhindert haben.

Dass ich trotz der schon jetzt von mir nachgewiesenen Annäherung zwischen den *Gyalectacei* und den *Verrucariacei* die erste Tribus zwischen die *Parmeliacei* (abgesehen von den *Calyciacei*) und *Graphidacei* und nicht zwischen die letzte Tribus und die *Verrucariacei* versetze, dazu bestimmt mich die Erwägung, dass im entgegengesetzten Falle keine Vermittelung zwischen den *Parmeliacei* und *Graphidacei* vorhanden sein würde. Und ich möchte lieber diese Vermittelung durch Einreihung der *Gyalectacei* hervorkehren, wenn auch damit die Absonderung der *Verrucariacei*, die zwar nicht, wie man wohl glaubt, gänzlich unvermittelt den *Graphidacei* gegenüberstehen, schroffer wird.

Alle diese Umstände rechtfertigen schon vor dem Eingehen in die morphologische Behandlung der vorliegenden Frage die möglichst scharfe Absonderung und die Erhebung der *Gyalectacei* zu einer Tribus.

I.

1. *Urceolaria scruposa* (L.) Ach.

Acharius, Meth., p. 147.

2. *Urceolaria cinereocaesia* (Sw.) Ach.

Acharius, Lich. univ., p. 342.

3. *Urceolaria chloroleuca* Tuck.

Tuckerman, Obs. lich. 3 (Proc. Americ. Acad., Vol. V, p. 268).

4. *Urceolaria violaria* Nyl.

Nylander, Flora, 1875, S. 299, 1876, S. 577.

5. *Urceolaria ocellata* Vill.

Villars, Delph. 3, p. 988. — *Urceolaria Villarsii* Ach., Lich. univ., p. 338.

6. *Urceolaria actinostoma* (Pers.) Ach.

Acharius, Lich. univ., p. 288. — *Urceolaria striata* Fr., Lich. Eur., p. 192.

7. *Urceolaria clausa* (Flot.) Körb.

Körber, Par. lich., p. 105. — *Urceolaria subsordida* Nyl., Flora, 1873, S. 199, 1877, S. 232. — *Limboria Euganea* Mass., Ric. sull' auton. dei Lich., p. 155 (1852) [fide Nyl., Lich. Pyr. or., p. 34 (1891)].

Bei sämtlichen Gebilden dieser Gruppe stimmen die Apothecien in allen Wandlungen ihrer Theile bis in das kleinste hinein überein. Namentlich sind allen

gemeinsam die Schwankung in der Zahl der Sporen des Schlauches, die häufige Verkümmernng der ersten und die mit der Abnahme der Zahl zunehmende Grösse der einzelnen Organe. Die Zahl der Sporen kann bis zu je zweien hinabsinken, auf welchem Umstande hauptsächlich *Urceolaria bispora* Bagl.¹⁾ gegründet sein dürfte.

Das Apothecium theiligt sich an beiden in der Einleitung zu dieser Tribus geschilderten Eigenthümlichkeiten. Die Periphysen sind freilich nicht immer gleich gut, wenn es sich nicht um *Urceolaria actinostoma* und *Urceolaria clausa* handelt, zu studiren. Am besten fand ich diese Hyphen in *Urceolaria scruposa* V. *bryophila* F. *iridata* Mass. [Anz., L. Lang. exs. Nr. 128] entwickelt. Sie nehmen hier sogar von innen nach aussen fortschreitend allmählig eine braune Farbe an.

Die Gestalt der Oeffnung schwankt bei allen. Die Durchschnitte der Apothecien von *Urceolaria actinostoma* und *Urceolaria clausa* nehmen in Wasser die gleiche Gestalt, wie vor allen bei *Urceolaria ocellata*, an. Dass die Scheibe von *Urceolaria actinostoma* und *Urceolaria clausa* sich in der bekannten Weise darstellt, beruht einfach auf dem Umstande, dass das syntrophische Lager eine zusageade Gestaltung des wirthlichen nicht in allen Fällen veranlassen kann. Trotz alledem vermag doch hin und wieder das Apothecium zur Ueppigkeit und zur damit verbundenen Weite der Oeffnung zu gelangen. Der Reif der Scheibe, dieses in Wahrheit unwesentliche Vorkommniss, erscheint bei allen Gebilden, fehlt aber auch bei denen, wo es als Kennzeichen angenommen ist.

Die Thatsache der Gleichheit der Apothecien unterstüzt bedeutend die Ansicht von der hier vorfindlichen Syntrophie. In Wahrheit spielen ja die in den Krusten gegebenen Unterschiede eine mehr oder weniger wichtige Rolle bei der Abgrenzung der vermeintlichen Arten. Da nun die Schwankungen in der Kruste bei den anderen „Arten“ von *Urceolaria* ebenso bedeutend sind, wie innerhalb des Kreises von *Urceolaria scruposa*, war die allmählig Auflösung dieser Art in eine Anzahl von Arten eine folgerichtige Handlungsweise.

Mit den an der Spitze genannten Gebilden erachte ich die Kenntniss des Kreises der Art noch keinesweges für abgeschlossen. Ich zweifele, ob sich unter den hier nicht behandelten Gebilden namentlich der Tropen eine wahre Art von der vorliegenden in der Zukunft abgrenzen lassen werde, ebenso wie, ob für die etwa zu erwartende Entgegnung, dass sich unter jenen wirkliche Autotrophie nachweisen lassen dürfte, die nothwendigen Beweise geliefert werden können.

1.

Von den Aufschlüssen über das Vorkommen gelegentlicher Syntrophie könnte man eine gleiche Anschauung auch auf *Urceolaria scruposa* auszudehnen geneigt sein. Besonders die Verhältnisse, die man in einer Varietät *bryophila* vereint zu sehen glaubt, könnten zur Unterstüztung dieser Auffassung herbeigezogen werden. Während aber zahlreiche andere Fundorte in meiner Sammlung im allgemeinen

¹⁾ Prosp. lich. Tosc., p. 246.

die häufigste Erscheinung, nemlich die Bedeckung der Mitte oder der ganzen Fläche eines kleinen Rasens von hin und wieder mit Podetien versehener *Cladonia pyxidata* (L.) V. *pocillum*, zeigen, finde ich in den besonders lehrreichen Stücken: Dép. du Jura, Calvarienberg bei St. Lothain nächst Poligny, leg. A. Minks 1871 — folgende Einzelheiten. Neben der vermeintlichen mit Apothecien versehenen Kruste der *Urceolaria* sind auf den in jeder Hinsicht unveränderten *Cladonia*-Phyllocladien Apothecien des Bewohners vorhanden. Die vermeintliche Kruste der *Urceolaria* erstreckt sich bis auf die Podetien. Die Gestalt des wirthlichen Lagers schwindet zuletzt gänzlich und scheint in der vermeintlichen Kruste des Bewohners aufzugehen. Diese Kruste ragt über den Rand des *Cladonia*-Rasens hinaus.

Nach den Einzelheiten dieses Bildes zu schliessen, vereinigen sich folgende Vorgänge zu dessen Entstehen. Selbst die bekanntlich derben Phyllocladien der genannten *Cladonia* werden durch den Syntrophen verdickt und runzelig. Während eine Einberstung in dem oberen Bereiche der *Cladonien*-Schuppen vor sich geht, werden ihre Ränder durch das syntrophische Lager verlöthet und verschmelzen endlich. Da nun die auf dem *Cladonien*-Lager befindlichen Theile der vermeintlichen *Urceolaria*-Kruste hier und da noch die Farbe eben dieses Lagers haben, wird schon damit ihre Zugehörigkeit zur *Cladonia* dargethan. Erst nachdem sie von dem syntrophischen Gewebe stark ergriffen worden sind, nehmen sie die bekannte graue Farbe an und verlieren ihre Glätte. Dadurch ist auch bewiesen, dass es sich bei dem Vordringen der vermeintlichen *Urceolaria*-Kruste über den *Cladonia*-Rasen hinaus um das Eindringen des syntrophischen Gewebes in ein anderes benachbartes Lager handelt, das seine Herkunft entweder von derselben Art oder einer anderen Flechte herleitet.

Man wähne nicht, dass in dem viel häufigeren steinbewohnenden Gebilde die Kruste ein eigenes Lager darstelle. Wenn auch im allgemeinen Arten von *Aspicilia*¹⁾ und *Lecidea* bevorzugt werden, ist diesem Syntrophen doch auch alles andere recht. Er verquickt sich sogar mit manchen anderen Lagern allem Augenscheine nach viel leichter, als mit denen von *Cladonia*. Kleinkörnige Lager dienen ihm gewissermaassen als Spielbälle. Solche Thallome wandelt er schnell und gründlich um, so dass man nach dem ursprünglichen Aussehen suchen kann [Norrl., Hb. L. F. Nr. 266]. Sind die befallenen Lager von Hause aus mit einer auffallenden Farbe ausgestattet, so gestalten sich die Verhältnisse besonders lehrreich und anziehend. Auf die Ergreifung sowohl des steinbewohnenden, wie auch des erdbewohnenden *Baeomyces byssoides* (L.) Wahlb. sind verschiedene Formen von *Urceolaria*, und zwar nicht von *Urceolaria scruposa* allein, zurückzuführen. Trotz der unvergleichlichen Gier, mit welcher der Syntroph jedes in den Weg kommende lichenische Wesen erfasst, wird es auch anderen Beobachtern gelingen, mehr oder weniger freie Lagerbereiche des zuletzt genannten Wirthes, die sogar ihre Apothecien tragen, neben gänzlich ergriffenen zu finden. Noch lehrreicher

¹⁾ Wie wenig unter Umständen die befallene *Aspicilia* von ihrem Gepräge verliert, lässt sich schon aus der Diagnose von *Urceolaria scruposula* Nyl. [Pyr. or., p. 11] erkennen.

und anziehender gestaltet sich das Bild, wenn in der Nachbarschaft eines steinbewohnenden Gebildes *Buellia geographica* (L.) der Ergreifung ausgesetzt ist. Die von der *Urceolaria* gänzlich ergriffenen Areolen der *Buellia* nehmen als Farbe eine Mischung von Gelb und Grau an. Man findet aber auch solche, die noch mehr frei von dem syntrophischen Gewebe sind und deshalb ihr reines Gelb bewahrt haben.

Beachtenswerth ist auch noch der Fall, wenn der Syntroph in *Amphiloma lanuginosum* (Ach.) geräth [Arn., L. exs. Nr. 95 — Anz., L. Lang. exs. Nr. 333]. Diesen wirthlichen Stoff kann der Bewohner offenbar nicht recht umgestalten; er ist ihm vielleicht sogar wenig zuträglich. Man darf aber in kreidigem Weiss auftretende Lager nicht immer [Oliv., L. exs. Nr. 375 — Anz., L. Lang. exs. Nr. 327] für *Amphiloma lanuginosum* halten. Jedenfalls ist es durchaus verständlich geworden, wie die *V. albissima* Ach. und die Arten *Urceolaria gypsacea* Ach. und *Urceolaria cretacea* Ach. entstehen konnten, die später ebenso mit Recht, wie mit Unrecht, vereinigt, dann aber noch mehr getrennt worden sind.

2.

Urceolaria cinereocaesia zeichnet sich häufig durch Uebereinstimmung in der Grösse und der Bereifung des Fruchtkörpers mit *Urceolaria ocellata* aus. Dasselbe Gebilde liegt übrigens auch in Rabh., L. Eur. exs. Nr. 870 von der Sahara vor.

3.

Urceolaria chloroleuca weicht in den Urstücken [Wright, L. Cub. exs. Nr. 123, ej. Ser. II, Nr. 84] kaum von *Urceolaria cinereocaesia* ab. Zu Grunde liegt hier ein an einzelnen gesonderten und bald weniger, bald mehr freien Schuppen erkennbarer *Cladonien*-Thallus.

4.

Schon der Urheber von *Urceolaria violaria* sah in diesem Gebilde zuerst eine *Pertusaria* [!] a. a. O. Und in der That zeigt der von Lamy in Arn., L. exs. Nr. 890 vertheilte Stoff den vom Syntrophen gar nicht veränderten Thallus von *Pertusaria communis* DC. in grauer und gelblicher Färbung. Dieses Lager weicht wenigstens von Wright, L. Cub. exs. Nr. 161 wesentlich ab, so dass die Zweifel Nylanders an der Trennung dieses Gebildes von *Urceolaria cinereocaesia* unverständlich erscheinen müssen.

5.

Das bekanntlich zur Abhebung in der Mitte seiner Thallome veranlagte Lager von *Aspicilia calcarea* (L.) bleibt oft nicht bloss im Randgebiete deutlich erkennbar, wodurch ein starker und steiler Abfall von dem ergriffenen zu dem noch freien Gebiete hervorgerufen zu werden pflegt, sondern verleugnet sich auch durch seine Neigung zur Ausbildung einer glatten, bläulichgrauen und unbereiften

Oberfläche nicht [Lojka, L. univ. Nr. 232]. Es kommen auch inselartig freie Bereiche mitten in dem weissen Ausbreitungbezirke des Syntrophen vor. In der starken Neigung der Thallome zur Wölbung liegt der eigentliche Grund zu der ausgeprägt lecideoiden Gestaltung des gyalectinen Apothecium. Die vermeintlich lecanoroide Umrandung verhält sich in der gleichen allen Einklang verletzenden Weise, welche wir bei den unter *Pyxine* und den *Buelliei* begriffenen Gebilden kennen gelernt haben.

Wohl zu beachten ist es, dass hier schon mittelst der Lupe im Aufsnitte des Gebildes die Ausbreitung des Syntrophen studirt werden kann. Das dem Excipulum wenigstens in einer Strecke von mehreren Millimetern noch gleichgefärbte Lager zieht sich unter der gonidematischen Schicht des Wirthes hin, was dessen geringe Beeinflussung, vielleicht aber auch die schnelle und weite Ausbreitung des Syntrophen hinreichend erklärt. Das syntrophische Lager färbt sich stellenweise auf Behandlung mit Aetzkali zinnoberroth, im allgemeinen aber braungelb.

Ist die Ausbildung des Wirthes kümmerlicher, so entspricht ihr die des syntrophischen Apothecium. Man kann in solchem Falle *Urceolaria scruposa* V. *albissima* vor sich zu haben glauben [Oliv., L. exs. Nr. 375].

6.

Unter allen Gebilden dieser Gruppe findet man ausser bei *Urceolaria actinostoma* noch bei *Urceolaria clausa* den Fruchtkörper so frei und zusammenhanglos gegenüber dem wirthlichen Lager. Das in den bekannten Wandlungen von weisslicher und bläulicher Färbung auftretende Lager von *Aspicilia gibbosa* (Ach.) liegt *Urceolaria actinostoma* zu Grunde. Als eine nicht zu unterschätzende Unterstützung meiner Auffassung erscheint die Beobachtung von Apothecien, welche nicht, wie gewöhnlich, dem Körper eines wirthlichen Thalloma einverleibt sind, sondern, zwischen zwei Areolen gerathen, einen Zusammenhang nur mit dem eigenen Lager aufweisen.

7.

Nur der noch kümmerlicheren Entfaltung des Fruchtkörpers verdankt *Urceolaria clausa* ihre Entstehung, die aber in neuester Zeit allgemein nicht mehr aufrecht erhalten wird. Die Verkümmernng der Scheibe des Fruchtkörpers ist auf die Düntheit der wirthlichen Kruste zurückzuführen, die *Aspicilia gibbosa* (Ach.) in einer mit *V. silvatica* und anderen zu vergleichenden Ausbildung hergibt. Auch das syntrophische Lager fühlt sich sicherlich in solchen Krusten beengt, wofür das Ausbleiben merklicher Veränderungen das beste Anzeichen sein dürfte.

II.

Urceolaria verrucosa Ach.

Acharius, L. univ., p. 339. — *Urceolaria mutabilis* Ach., L. univ., p. 335.

Dass Acharius dieses Gebilde als eine *Urceolaria* aufgefasst hat, darf nicht Wunder nehmen bei der grossen Aehnlichkeit mit *Urceolaria scruposa* (L.)

nicht allein in der Gestaltung des Fruchtkörpers, sondern sogar in der Art und Weise der Umwandlung der lichenischen Unterlage. Dieser Syntroph hat mit jenem die schnelle und weite Ausdehnung, die Verkittung der wirthlichen Lagerabschnitte und vielleicht auch noch die Unbeschränktheit in der Auswahl der Wirthe gemein, die letzte freilich nur soweit, als davon bei der Abneigung gegen Steinbewohner und der Vorliebe für Bergbewohner die Rede sein kann.

Am lehrreichsten sind auch hier, wie bei *Urceolaria scruposa* (L.), die Bilder, welche durch die Befallung von *Cladonia pyxidata* (L.) und anderen mit grösseren und derberen Lagerschuppen versehenen Arten dieser Gattung entstehen. Besonders befriedigt in dieser Hinsicht von Müller Arg. [Salève bei Genf] und von O. G. Blomberg [Wisby, Gotland 1880] gesammelter Stoff. Sehr ergetzlich ist der Anblick einer das syntrophische Apothecium umschliessenden Warze, wenn sie sich am Rande des wirthlichen Lagers befindet, und zugleich noch die eigenthümliche Randbildung gewissermaassen durchschimmert. Falls der Syntroph neben *Cladonien* zugleich andere benachbarte Lager ergreift, werden Bilder hervorgerufen, die in Bezug auf Lehrwerth die höchsten Ansprüche befriedigen können.

Als würdigen Abschluss meiner Beweisführung kann ich die Erscheinung vorführen, dass ein besonders scharf gekennzeichnetes Lager in Besitz genommen ist. In Anz., L. Lang. exs. Nr. 129 sehe ich deutlich die gleiche Umwandlung eines mit grossen Apothecien ausgestatteten Thallus von *Physcia stellaris* (L.), wie sie mit Phyllocladien von *Cladonia* vorgenommen zu werden pflegt. Daher erklärt sich auf sehr einfache Weise die Entstehung gleicher Warzen um die wirthlichen Apothecien, wie um die syntrophischen, die beide, durcheinander gemischt, als einer Kruste angehörig erscheinen.

Das als *Urceolaria mutabilis* bezeichnete Gebilde liegt vor, wenn die Unterlage, namentlich die von *Cladonien* verhältnissmässig wenig im Aussehen verändert ist, was bisweilen sogar in ausgedehntem Maasse vorzukommen scheint. Die genau entsprechende Erscheinung ist bei *Urceolaria scruposa* unbeachtet geblieben, weil sie dort nur vereinzelt zu sein pflegt.

III.

Gyalecta Valenzueliana (Mont.) Tuck.

Tuckerman, Lich. Californ., p. 30. — *Gyalecta asteria* Tuck., Obs. Lich. 2 (Proc. Americ. Acad., 1862, p. 414).

In dem Urstücke von *Gyalecta asteria* [Wright, L. Cub. exs. Nr. 173] gehört der Thallus unzweifelhaft einer *Biatorinopsis* an. Die Apothecien beider wachsen dicht beieinander. Das nur durch Verblässung abweichende Lager in Balansa, L. Paraguay. exs. [Nr. ?] lehrt die Art und Weise, wie der Syntroph mit dem wirthlichen Lager umgeht, recht augenfällig. Was ein eigener Fruchtkörper nicht thun würde, nicht thun könnte, zeigt ein Bild, das man am treffendsten mit der Schmückung mittelst fremder Federn vergleichen kann, oder das an

andere Erscheinungen in der Natur erinnert, z. B. an die Benutzung von Sandkörnern u. dergl. m. zum Zwecke von Gehäusen für Entwicklungszustände niederer Thiere.

Die Periphysen, die bereits Müller Arg. mit den Worten „Interior ore in hyphas albidas conniventes solutum“ geschildert hat¹⁾, bringen nebst der zuerst und zumeist in der Seitenwandung des Apothecium auffallenden Trennung zwischen dem Gewebe des Thalamium und des Excipulum das gleiche Bild zu Stande, das ich bei den *Stictideen* an bekannter Stelle geschildert habe.

Ueber die vom Urheber, Tuckerman, selbst als Form zu *Gyalecta Valenzueliana* gebrachte *Gyalecta absconsa* vermag ich nichts zu berichten. Jedenfalls gewinnt aber Tuckermans Zweifel²⁾, ob der Thallus nicht zu *Arthonia spectabilis* Flot. gehöre, gegenüber der von ihm selbst festgestellten Uebereinstimmung im Apothecium mit *Gyalecta Valenzueliana* jetzt bedeutend an Grundlage.

IV.

1. *Gyalecta radiatilis* Tuck.

Tuckerman, Lich. Californ., p. 30.

2. *Gyalectella humilis* Lahm.

Lahm, Westf. Flechten, S. 78.

3. *Lecidea microstigma* Nyl.

Nylander, Flora, 1880, S. 390.

1.

Schon der Urheber erkannte²⁾ in *Gyalecta radiatilis* eine das Lager von *Pertusaria multipuncta* (Turn.) bewohnende Flechte. In meinen grossen von Tuckerman bestimmten Stücken [New Bedford, Massachusetts, leg. H. Willey] ist ein an *Pertusaria multipuncta* stark erinnernder Thallus in Spuren zu finden, dieser ist aber wenigstens von dem Apothecien tragenden Syntrophen frei. Dagegen sehe ich reichlich ein dünnen und ausgedehnten Krusten von *Lecanora symmetrica* Ach. ähnliches Lager vorhanden, das mit kaum mehr als 1 cm weiten Gruppen der *Gyalecta*-Apothecien in beliebigen Abständen voneinander besät ist, durch welche Anordnung und Vertheilung allein schon die Syntrophie bewiesen wird.

Dieselbe Flechte liegt mir auch in einem Stückchen mit einem scheinbar ächt endophloeoden Lager vor. Dies ist aber kein Grund, hier die Autotrophie anzunehmen und daraus weiter für die anderen Fälle das Bestehen nur gelegentlicher Syntrophie herzuleiten.

Die Spore wird gar nicht selten tetrablastisch.

¹⁾ Lich. Paraguay. — Rév. myc., 1888, p. 13 (S. A.).

²⁾ Syn. lich., I, p. 219.

2.

Die äussere und innere Aehnlichkeit mit *Gyalecta radiatilis* ist zu gross, als dass man noch die Trennung einer *Gyalectella humilis* [Arn., L. exs. Nr. 795] aufrecht erhalten könnte. Der ganze Unterschied beschränkt sich darauf, dass die amerikanische Flechte mehr auf die Ausbildung des Excipulum, die europäische mehr auf die Entfaltung des Thalamium und des Thecium, namentlich in Betreff der Masse verwendet hat.

Ueber den Thallus, der dem als wirthlichen für *Gyalecta radiatilis* von mir beobachteten gleicht, konnte ich mir nach dem vorliegenden Stoffe keine befriedigende Aufklärung verschaffen. Die Apothecienhaufen sind hier ebenso, wie dort, vertheilt. Diese Haufen sind hier von neuem eine für die Erkenntniss des vorliegenden Verhältnisses nicht zu unterschätzende Erscheinung. Möge man auch solches Anhaltspunkte für die Aufdeckung neuer Fälle von Syntrophie eingedenk bleiben.

Die Spore ist nicht bloss tetrablastisch, sondern wird schliesslich sogar polyblastisch. In der Gestalt dieses Organes, die in schedula Arn., L. exs. Nr. 795 hervorgehoben ist, liegt keine Besonderheit vor, denn bei den *Gyalectaceen* ist die sogenannte arthoniomorphe Spore nichts auffallendes.

3.

Schon mittelst der Lupe ist die gyalectoide Gestaltung des Apothecium von *Lecidea microstigma* festzustellen. Thecium und Thalamium gleichen ausserdem denen jener beiden anderen. Die stärkere Färbung des Excipulum ist zwar hier allgemein, sie fehlt jedoch weder bei *Gyalecta radiatilis*, noch bei *Gyalectella humilis*. Im Thallus des Gebildes allein [Zw., L. exs. Nr. 598 — Arn., L. exs. Nr. 850] herrscht bedeutende Abweichung. In Folge der Uebereinstimmung der Apothecien aber trägt gerade dieser Umstand wesentlich dazu bei, das Vorhandensein der Syntrophie zu bestätigen. Hier wird es recht augenfällig, ein wie dürftiges Lager zur Syntrophie genügen kann.

Die Spore habe ich nicht selten als dyblastische beobachtet.

Graphidacei.

Die Abgrenzung dieser Tribus wird selbst der morphologischen Forschung nicht leicht werden. Die herrschende Lichenographie aber ist gänzlich rathlos, so oft als die Gestalt des Fruchtkörpers nicht mehr als Führerin dient. Diese Rathlosigkeit wird recht offenbar bei jedem Beispiele, wenn man den Typen verschiedener Familien der *Parmeliacei* entsprechend gestaltete Fruchtkörper mit dem Typus dieser Abtheilung für wohl vereinbar erachtet. Die morphologische Forschung darf und wird in Zukunft eine solche von reiner Willkür geleitete Systemkunde nicht weiter walten lassen.

Hier die Aufstellung des *Graphidaceen*-Typus auf morphologischer Grundlage, wenn auch nur in einigen Andeutungen zu rechtfertigen, verbietet schon die dieser Arbeit gegebene Begrenzung. Nach der Absonderung der *Gyalectacei*

von den *Parmeliacei* zeigen die Uebergänge von den ersten zu den *Graphidacei* in *Gyrostomum* erst recht ihre anziehendste Seite. Dasselbe lässt sich aber nicht von etwaigen Uebergängen dieser Tribus zu jener sagen. Ja! es dürfte überhaupt schwer fallen, solche innerhalb des bisher bekannten Bereiches der *Graphidaceen* nachzuweisen. Als Ersatz gewissermaassen sind Anzeichen genug vorhanden dafür, dass die Uebergänge zu den *Parmeliacei* zahlreicher und ausgeprägter auftreten, selbst als solche von den *Gyalectacei* zu jener Tribus nachgewiesen werden können. Freilich ständen sich für mein Urtheil *Graphidaceen* und *Parmeliaceen* unter viel schwächerer Vermittelung gegenüber, wenn ich nicht einen Einblick in die Lichenen der mycologischen Literatur gewonnen hätte. Nimmt man vor allen die *Hysteriaceen*, deren Zusammenfallen mit den *Graphidaceen* ich längst nachgewiesen habe, zu Hilfe, so ist unter den mit einem Stroma versehenen Fruchtkörpern namentlich bei stielartiger Ausbildung des Grundes diesseits und jenseits die stärkste Annäherung zu sehen. Die mit solchem Stroma ausgestatteten Flechten, die hier unter den *Parmeliaceen* behandelt sind, gehören ebenso auch zu den Reihen der mycologischen Literatur, wie eine Anzahl der von den Lichenologen als *Graphidaceen* erachteten, die in den folgenden Zeilen betrachtet werden soll. Eine vergleichende Untersuchung der hier ihrer Syntrophie wegen dargestellten *Parmeliaceen*, die in Frage kommen können, mit den entsprechenden *Graphidaceen* wird eine überraschend starke Annäherung in manchen Punkten der Gestaltung und des Baues des Fruchtkörpers erkennen. Vorwiegend die Rücksicht der Nützlichkeit gebot die Zusammenfassung der folgenden als *Graphidacei*, daher man nicht wähen möge, dass hiermit die herrschende Anschauung der Lichenographie von morphologischer Seite aus ihre Stütze erhalten soll.

Unter den *Graphidaceen*, denen Autotrophie fehlt, nehmen, wie bereits aus dem ersten Theile dieser Arbeit ersichtlich ist, die unter *Arthonia* Ach., Nyl. zusammengefassten Gestalten eine Hauptstelle ein, ohne dass sie aber im Sinne dieser Darstellungen durch das syntrophische Verhältniss hervorragende Gebilde in grösserer Zahl erzeugen. Eine erspriessliche Behandlung dieser Syntrophen ist kaum denkbar anders, als in Gestalt einer umfassenden Bearbeitung der ganzen Reihe, und zwar auf morphologischer Grundlage. Dieses selbe Verfahren soll aber auch in Bezug auf alle anderen für die Syntrophie in Betracht kommenden Gattungen einer späteren Wissenschaft hiermit auf das wärmste empfohlen werden. Man wird dereinst mir das Verdienst zusprechen, dass mit meinen biologischen Aufschlüssen einer wahrhaft wissenschaftlichen Bearbeitung von *Arthonia* und jener anderen Reihen erst der Boden bereitet worden ist.

I.

1. *Rhaphiospora flavovirescens* (Dicks.) Mass.

Massalongo, Alc. gen., p. 12. — *Lecidea citrinella* Ach., Meth., p. 47.

2. *Lecidea dryina* Ach.

Acharius, Meth., p. 34. — *Lecidea lilacina* Ach., Meth., p. 34.

3. *Lecidea patellarioides* Nyl.

Nylander, *Etud. Alg.*, p. 333. — *Rhaphiospora Doriae* Bagl., *Comm. Soc. cr. Ital.*, Vol. I, p. 20.

Alle drei Gebilde stimmen im Baue des Fruchtkörpers vollständig überein. Namentlich bei *Rhaphiospora flavovirescens* ist das Studium des Thalamium sehr zu empfehlen wegen der Leichtigkeit, mit der man die Erkenntniss des Daseins des Hyphema erlangen kann. Das Hyphema ist nicht bloss sehr üppig entfaltet, sondern zeigt auch zahlreiche Zellen auf verschiedenen Vergrößerungsstufen bis zum Zustande der sogenannten Hymenialgonidien. Sucht man nach einem sorgfältigen Studium der Paraphysen und der Schläuche mit den Sporen, wie es ein Druckpräparat gewährt, sich eine Vorstellung von einem unversehrten und von Hyphema freien Durchschnitte zu machen, so wird man auf diesem Wege recht inne, dass die schleierartige Verhüllung eines solchen Durchchnittes eben durch dieses zarte Gewebe hervorgerufen ist.

1.

Die Verschiedenartigkeit in der Gestaltung des gelben Thallus von *Rhaphiospora flavovirescens* deutet auf eine solche der Wirthe hin. Befällt der Syntroph das Lager von *Cladonia pyxidata* (L.) und anderer *Cladonien*, was besonders im Hochgebirge vorzukommen pflegt, so liegen dem Wuchse der Wirthe entsprechend inselartige Bezirke vor, die trotz der Aufberstung des wirthlichen Lagers glatt bleiben. Am anziehendsten ist diese Syntrophie, wenn das fremde Gewebe sich erst am Rande von noch gar nicht oder wenig beeinflussten *Cladonien*-Schuppen durch die gelbe Verfärbung hier und da kenntlich macht [Tirol, Kraxentrag am Brenner, leg. Minks 1873]. Zerstreute und blasige oder warzige Bildungen lenken auf die Suche nach anderen Wirthen hin, und zwar ausser dem schon bekannten *Baeomyces byssoides* (L.).

Höchst anziehend gegenüber der stark auffallenden Beeinflussung der wirthlichen Lager ist die Thatsache, dass eine solche ausbleiben kann, was ich bis jetzt aber nur bei *Baeomyces byssoides* (L.) beobachtet habe, was sich aber vor allem auch an dem Gebilde *Arthrorraphis grisea* Th. Fr.¹⁾ beobachten lassen wird. In Betreff von *Baeomyces byssoides* darf aber durchaus nicht die Anschauung von einer besonderen Varietät *arenicola* Platz greifen, denn diese Erscheinung kann überall gleichzeitig neben der bekannten Veränderung des Wirthes gesucht und gefunden werden. Der Fall der vermeintlichen *V. arenicola* gestaltet sich zu einem besonders lehrreichen, wenn der kümmerliche Thallus des *Baeomyces* neben den syntrophischen wohl ausgebildete eigene Apothecien trägt [Arn., L. exs. Nr. 261 b].

Der schon unter der Lupe auffallende stielartige Fuss des Fruchtkörpers kann auf schwach ausgebildeten Wirthen bedeutend zusammenschrumpfen.

¹⁾ Th. Fries, *Lich. arct.*, p. 304.

2.

Bei *Lecidea dryina* lässt sich am Grunde des Apothecium der Zusammenhang mit dem braunen Secundärhyphen-Gewebe ausnehmend leicht feststellen. Der eigene Thallus breitet sich auch in den tieferen Schichten der Unterlage, also unterhalb des wirthlichen aus. Schon Nylander¹⁾ zog nicht allein die Zugehörigkeit des sichtbaren Lagers zu den Apothecien in Zweifel, sondern wies sogar auf ihn als den einzigen Unterschied von *Lecidea patellarioides* hin. Für die Grundlage darbietende Flechten haben wir vor allem *Arthonia impolita* (Ehrh.) und *Arthonia byssacea* (Weig.) Almqv. anzusehen. Der erste Wirth ist für mich besonders in Rabh., L. Eur. exs. Nr. 617 leicht erkennbar. Sehr anziehend wird diese Syntrophie, wenn gleichzeitig andere zwischen dem *Arthonia*-Thallus meistens freilich nur in den Anfängen befindliche Flechtenlager befallen werden. Es kann dann nemlich die gleiche Verfärbung, wie bei *Rhaphiospora flavovirescens* eintreten [Rosenthal bei Leipzig, leg. Auerswald]. Diese Beobachtung beweiset, dass erst noch verschiedene Umstände zusammenwirken müssen, ehe solche Wandlungen am Wirthe selbst mittelst eines gefärbten Lagers hervorgerufen werden können. Man darf freilich in Betreff des *Arthonia*-Thallus von vorneherein nur ein mässiges Hineinwuchern des syntrophischen Lagers von der Tiefe her annehmen. Allein, was ja zahlreiche in dieser Arbeit vorgetragene Erscheinungen beweisen, schon die Untergrabung des Zusammenhanges zwischen Kruste und Unterlage vermag in dem Aussehen und Gefüge der ersten eine mehr oder weniger beträchtliche Wandlung zu schaffen.

3.

Der durch den Thallus, im besonderen aber durch das Gonidema hervorbrachte Unterschied bei *Lecidea patellarioides*, den Th. Fries so stark betont,²⁾ ist auf den Umstand zurückzuführen, dass zarte Lager von *Graphidaceen* oberhalb des in tieferen Lagen befindlichen syntrophischen Lagers sich hinziehen. Vielleicht gelingt es auch anderen Lichenologen, solche mit Apothecien versehene Lager, mit denen sich der Syntroph verbunden hat, in Rabh., L. Eur. exs. Nr. 656 [3] zu finden. Die Apothecien sind zu jung, als dass sich genaueres über die Arten berichten liesse. Die Ausbildung eines eigenen chroolepoiden Gonidema von Seiten des Syntrophen würde übrigens nichts auffälliges sein.

II.

1. *Lecidea Dilleniana* Ach.

Acharius, Meth., p. 55.

2. *Lecidea delimis* Nyl.

Nylander, Flora, 1873, S. 297.

¹⁾ Lich. Scand., p. 211 (1861).

²⁾ Lich. Scand., I, p. 343.

3. *Lecidea praerimata* Nyl.

Nylander, Flora, 1876, S. 235.

4. *Opegrapha abscondita* Th. Fr.

Th. Fries, Bot. Not., 1867, p. 154.

5. *Lecanactis amylacea* (Ehrh.) Nyl.

Nylander, Prodr. Lich. Gall., p. 137. — *Opegrapha illecebrosa* Duf., Journ. phys., p. 213.

1.

Vom Grunde des stielartig verzüngten und mit einem verhältnissmässig recht niedrigen Thalamium versehenen Fruchtkörpers von *Lecidea Dilleniana* strahlt unterhalb der wirthlichen Kruste ein reichliches Gewebe ziemlich dünner (brauner) Secundärhyphen nach allen Richtungen der Fläche aus. Zwischen dem Apothecium und der Kruste fehlt jede Spur von Gewebeverbindung. Das wirthliche Lager, das oft genug stellenweise frei und deshalb leicht kenntlich bleibt, liefert *Opegrapha zonata* Körb. Freilich muss man dieses Lager seinen mannichfaltigen Eigenthümlichkeiten nach erfasst haben, was bis jetzt noch nicht geschehen sein dürfte, wozu aber gerade diese neuen Studien manches beitragen werden. Die feinrissige Kruste ist bald sehr dünn, bald dicker. Entweder beschleunigt und verstärkt der Syntroph eine ausgedehnte sorediale Auflösung, wozu der Wirth überhaupt schon neigt, oder veranlasst eine Lockerung der Anheftung und eine Wölbung der Thallome. Die blasige und mit feinstaubiger Oberfläche versehene Kruste, die dadurch entsteht, bewahrt hin und wieder die violettgraue Färbung, nimmt aber häufiger eine milchgelbe an. Das bekannte Hypothallium der *Opegrapha* wird sehr selten und wenig verändert. Wie weit sich mit der Wölbung und Abhebung ein Hineinwuchern des Syntrophen verbindet, dies festzustellen bleibt weiteren Studien überlassen.

Der Syntroph geht auch auf benachbarte Krusten anderer Flechten über. Bis jetzt habe ich einen solchen Uebergang auf *Acarospora fuscata* (Schr.) Th. Fr. *V. rufescens* (Turn.) Th. Fr. in dem Stücke: Nerike, Örebro, leg. P. J. Hellbom 1874 —, auf *Buellia geographica* (L.) in Lojka, L. Hung. exs. Nr. 86, der vielleicht auch in Nr. 85 zu finden ist, und auf *Lecanora polytropa* (Ehrh.) ebenfalls in Nr. 86 gesehen. Ob die letzte Flechte nicht auch in Norrl., Hb. L. Fenn. Nr. 349 als Wirth diene, mögen andere nach geeignetem Befunde entscheiden.

2.

Der auffallend geringere Farbestoffgehalt des Apothecium von *Lecidea delimitis* erreicht im Scheibenbereiche fast den Zustand vollständiger Entfärbung, jedoch ist dies nachweislich nur ein gradualer Unterschied des im übrigen mit dem vorigen übereinstimmenden Körpers. Um die vom Urheber angegebenen Unterschiede des ganzen Gebildes zu erfassen, muss man die durch die Wahl des

Wirthes geschaffenen Abweichungen in Erwägung ziehen. Vornehmlich in Bezug auf Zw., L. exs. Nr. 551 kann nach dieser Seite hin kein Zweifel obwalten. Der Thallus vereinigt hier alle *Arthonia impolita* (Ehrh.) wohl kennzeichnenden Eigenthümlichkeiten mit der Umsäumung durch die Ränder des Syntrophen, welche als Hypothalliumdecke dieser Art oder eigentlich *Arthonia decussata* Flot. zugesprochen wird. Hiermit ist zugleich ein weiterer Schritt zur Kenntniss dieser Art¹⁾, von der bekanntlich noch *Arthonia lobata* (Flör.) ebenso naturwidrig abgesondert wird, gethan. In Lojka, L. univ. Nr. 86 wächst der Syntroph nur in dem durch sorediale Auflösung hervorgerufenen Zustande der Kruste des genannten Wirthes.

3.

Der mir in Zw., L. exs. Nr. 611 zugefallene Stoff von *Lecidea praerimata* bietet nur junge Apothecien dar, die jedoch schon soweit entwickelt sind, dass mit Benutzung der Auffassung des Urhebers an der Uebereinstimmung mit *Lecidea Dilleniana* nicht gezweifelt werden kann. Der Thallus des Gebildes entspricht dem von *Lecidea delimitis*. Das Kennzeichen „sorediis inspersus“ a. a. O. ist hin-fällig, denn einerseits ist diese Erscheinung auch bei *Lecidea delimitis* vorhanden, andererseits sind zahlreiche Thallome glatt.

4.

Wahrhafte Unterschiede von *Lecidea Dilleniana* in den allem Anscheine nach oft unter äusseren Einflüssen verdorbenen Apothecien vermochte ich bei *Opegrapha abscondita* nicht zu finden. Auch der Thallus des Gebildes schliesst sich sehr wohl an den am häufigsten von diesem Syntrophen befallenen von *Opegrapha zonata* Körb. an. In *Opegrapha abscondita* darf nichts weiter, als eine auf zu hohe Steigerung von Schatten und Feuchtigkeit zurückzuführende Verkümmern von *Lecidea Dilleniana* gesehen werden.

5.

Die bei *Lecanactis amylacea* gefundenen Abweichungen im Baue des Fruchtkörpers von *Lecidea Dilleniana* sind nur stufenweise fortschreitende. Die Paraphysen und die Sporen sind nemlich etwas zarter, was sich daraus erklärt, dass der Syntroph in der Regel nicht so günstiges Unterkommen gefunden hat, wenn sein Wirth Rindenbewohner ist.

Dass *Arthonia impolita* (Ehrh.) auch hier als Wirth dient, konnte ich als unzweifelhafte Thatsache schon in der Natur [Pommern, Jeseritz bei Alt-Damm, 1891] nachweisen, indem ich alle Abstufungen zwischen einem unversehrten, üppigen und am Rande fast lappig gekerbt Lager, das dicht neben den eigenen die syntrophischen Apothecien trägt, bis zu der bekannten staubig aufgelösten

¹⁾ Dass die Umsäumung nur dann bemerkbar wird, wenn verschiedene syntrophische Lager aufeinander stossen, lehrt das Fehlen an nackten Rändern des wirthlichen Thallus.

Kruste des Gebildes vorfand. Für eine gleich erfolgreiche Beobachtung dürfte sich Rabh., L. Eur. exs. Nr. 111 empfehlen, wo neben *Lecanactis amylicca* (wenigstens in meiner Sammlung) Apothecien tragende *Arthonia impolita* vorhanden ist. Man muss der Thatsache eingedenk sein, dass *Arthonia impolita* nicht selten die Apothecien fehlen, damit man sich behufs Auffindung anderer Wirthe nicht fruchtlos abmühe.

Der Fruchtkörper pflegt hier weniger lang gestielt zu sein, in Folge dessen das vom Grunde ausgehende Secundärhyphen-Gewebe eine Strecke weit das noch mit Gonidema versehene Wirthslager zu durchdringen hat, bis es unter diesem sich ausbreitet. Dieser Befund ist jedenfalls von Wichtigkeit für die hier vertretene Auffassung. Demnach ist dieselbe Beobachtung auch für die Beurtheilung dieser ganzen Gruppe werthvoll.

III.

Lecidea premnea Ach.

Acharius, L. univ., p. 173. — *Lecidea coniochlora* Mont. et v. d. Bosch, Pl. Jungh., Vol. I, p. 463. — *Lecidea proximata* Nyl., Lich. N. Granat., p. 71. — *Lecanactis chloroconia* Tuck., Obs. lich. 3 (Proc. Americ. Acad., 1864, p. 285). — *Lecidea plocina* Körb., Syst., p. 280.

Im rindebewohnenden Gebilde stehen, wie bei *Lecidea Dilleniana*, die Fruchtkörper durch ein ausgedehntes Secundärhyphen-Gewebe mit dem hypophloeoden Thallus, der unter dem vermeintlich eigenen sich hinzieht, in Verbindung. Der Fruchtkörper zeichnet sich durch die stielartige Verjüngung nach dem Grunde und die Niedrigkeit des Thalamium aus: Die Aehnlichkeit mit dem Apothecium der vorigen Gruppe (*Lecidea Dilleniana* Ach.) ist so gross, dass es einer darauf gerichteten Prüfung schwer fallen dürfte, sichere und scharfe Unterschiede herauszuarbeiten. Die in den Schläuchen und Sporen sichtbaren Unterschiede sind eben solche, dass sie als graduale wenig oder nur bedingten Werth haben. Die Gestaltung des Fruchtkörpers würde alsdann den besten Unterschied abgeben, wenn nicht auch hierin sich bei der später vom Urheber selbst für eine Varietät erklärten *Lecanactis chloroconia* eine zu bedeutende Annäherung an die vorige Gruppe ausdrückte.

Im steinbewohnenden Gebilde weicht das Apothecium nur in der starken Rückbildung des stielartigen Fusses ab. Diese Abweichung erklärt sich sehr leicht daraus, dass die Flechte hier ausschliesslich solche Lager befallen zu haben scheint, die ihr eine der von *Lecidea Dilleniana* entsprechende Entfaltung nicht gestatteten. Als wirthlicher Thallus liegt meist eine zwergige Form von *Ramalina pollinaria* (Westr.), die zu baldiger und gänzlicher soredialer Auflösung geneigt ist, zu Grunde [Arn., L. exs. Nr. 292 a, b — Rheinpfalz, Fischbach, leg. Laurer 1860]. Es handelt sich hierbei aber nicht allein um die endlich soredialen Polstern gleichende Mutterflechte, sondern auch um die soredialen Sprösslinge, die sich in den Riefen des grobkörnigen Sandsteines zu entwickeln begonnen

haben. Ich habe ferner die Ausbreitung in einer dem Sandstein eigenthümlichen Form von *Lecanora albescens* (Hoffm.) Th. Fr. festgestellt, die bald in kleinen apothecienreichen Polstern, bald in apothecienlosen schuppig-körnigen zerstreuten Thallomen auftritt [Extersteine, Teutoburger Wald, leg. Beckhaus].

IV.

Opegrapha tesserata DC.

De Candolle, Flore fr., II, p. 313. — *Opegrapha petraea* Ach., Syn., p. 72. — *Haplographa tumida* Anz., Cat., p. 96. — *Placographa nivalis* Th. Fr., Lich. arct., p. 239.

Als Wirth lässt sich in Anz., L. Lang. exs. Nr. 283 a *Buellia obscurata* (Ach.) leicht nachweisen. Dieses Stück ist noch darum besonders lehrreich, weil es den Uebergang des Syntrophen auf ein anderes benachbartes Lager zeigt. Da die Kruste von *Buellia obscurata* die Thallome bald dicht, bald zerstreuet entwickelt, und die Verblassung der Farbe allmählig fortschreitet, entspricht die Absonderung einer *V. nivalis* Th. Fr. jetzt um so weniger der Natur, ganz abgesehen von der unumgänglich nothwendigen Erörterung der Frage nach dem Verhältnisse zu *Buellia calcarea* (Weis.).

Die Anlehnung des Fruchtkörpers in Anlage und Gestalt an *Hysterien*, namentlich aber an *Hysterium pulicare* Pers. ist augenscheinlich. Aber demgegenüber ist auch die seltenere discoide Gestaltung, welche der häufigeren bei *Opegrapha gyrocarpa* Flot. entspricht, zu beachten. Der mit längerem Stiele versehene Fruchtkörper geht in das wirthliche Hyphothallium über, wo er mit dem eigenen im Baue unwesentlich abweichenden Lager in Verbindung steht. Lehnt sich der Fruchtkörper nicht an ein Thalloma nach der Weise von *Buellia Rüttokensis* Hellb. an, so erscheint er, wie dort, als aus dem Hyphothallium entstanden. Nach meiner Ueberzeugung liegt hier die Verkümmernug eines Gebildes vor, dessen typische Entfaltung noch zu finden ist. Welche Richtung die erforderliche Forschung einzuschlagen haben dürfte, ist angedeutet worden.

V.

1. *Opegrapha demutata* Nyl.

Nylander, Flora, 1879, S. 358.

2. *Opegrapha Chevallieri* Leight.

Leighton, Brit. Graph., p. 10. — *Opegrapha diatona* Nyl., Flora, 1880, S. 13.

3. *Opegrapha saxatilis* DC.

De Candolle, Flore fr., II, p. 312. — *Opegrapha saxigena* Tayl., Fl. Hibern., II, p. 259. — *Opegrapha saxicola* Ach. V. *Decandollei* Stitzb., Steinb. Opegr., p. 26. — *Opegrapha trifurcata* Hepp, Müll. Arg., Classif., p. 67.

4. *Opegrapha centrifuga* Mass.

Massalongo, Misc., p. 18.

5. *Opegrapha confluens* (Ach.) Stizb.

Stizenberger, Steinb. Opegr., S. 22. — *Opegrapha conferta* Anz., Comm. soc. critt. It., p. 160.

6. *Opegrapha gyrocarpa* Flot.

Von Flotow, Flora, 1825, S. 345.

Wer bei dem Anblicke dieser Vereinigung von Gebilden zu einer, und zwar syntrophischen, Art in erklärlicher Verstimmung zu dem Ausspruche sich getrieben fühlen sollte, dass dann ja noch diese und jene Art hinzugefügt werden könnte, dürfte nur zu sehr Recht haben. Derselbe kann ruhig noch weiter gehen, indem er die Autotrophie mancher anderen *Opegrapha* bezweifelt.

Die meisten der vorstehenden Gebilde gehören eigentlich nicht in den engen Rahmen dieser Arbeit; sie verdanken nur ihrer Zusammengehörigkeit mit den als *Opegrapha demutata* und *Opegrapha Chevallieri* betrachteten Gebilden hier ihre Aufführung. Hieraus erklärt sich auch die sonderbare hier beobachtete Reihenfolge dieser Gebilde. Es sollte nemlich damit die Syntrophie von den höchsten Graden der Umwandlung des Wirthes bis zu deren Mangel herab veranschaulicht werden. Die Kenntniss des Kreises der in Rede stehenden Art ist hiermit, wie ich schon angedeutet habe, noch gar nicht abgeschlossen. Wer Gelegenheit hat, diesen Kreis sorgfältig in der Natur zu beobachten, wird selten an jedem Orte das gleichzeitige Auftreten aller Gestaltungen des Fruchtkörpers vermissen, die bekanntlich bei den Verfassern behufs Sonderung ihrer Arten eine Hauptrolle spielen.

1.

Im Urstücke von *Opegrapha demutata* [Zw., L. exs. Nr. 556] ist sehr leicht und sicher die Ausbreitung des Syntrophen im glatten und rissigen Lager von *Bacidia inundata* (Fr.), die reichlich Apothecien trägt, nach dem allmähigen Fortschreiten der Verblässung zu verfolgen. Für wen es von Wichtigkeit ist, möge, die vom Urheber a. a. O. hervorgehobene Besonderheit beachtend, die von allen anderen *Opegrapha*-Arten gänzlich abweichenden „Spermatien“ mit denen von *Bacidia inundata* vergleichen. Diese Angelegenheit ist ebenso anziehend, wie die gleiche bei *Buellia conioips* (Wahlb.).

2.

Da von *Opegrapha Chevallieri* oder *Opegrapha diatona* in Zw., L. exs. Nr. 432 a, b, 434 und Lojka, L. univ. Nr. 241 reichlicher Stoff geboten ist, wird es auch anderen ausser mir gelingen, als Grundlage des sichtbaren Thallus den von *Lecanora albescens* (Hoffm.), die mit reichlichen Apothecien versehen ist, nachzuweisen, und zwar sowohl in der weissen, wie auch in der mehr gelblichen

Färbung. An der soredialen Auflösung des Wirthes trägt sicherlich auch hier der Syntroph die Hauptschuld. Befällt der Syntroph das wohl entfaltete Lager von *Buellia alboatra* (Hoffm.), das im Stücke: Hannover, im „Lande Wursten“, Mauer-
mörtel, leg. H. Sandstede 1889 — zahlreiche und ausgebildete Apothecien trägt, so ist die Beeinflussung nicht nennenswerth.

3.

Von Lahm¹⁾ ist das Vorkommen von *Opegrapha trifurcata* Hepp auf *Verrucaria calciseda* DC. und *Verrucaria Dufourei* DC. bereits geschildert worden. In Arn., L. exs. Nr. 330 ist trotz der Kleinheit des Stückes die Verbreitung des Syntrophen in mehreren verschiedenen Lagern, die aber nicht sicher bestimmt werden können, zu verfolgen. Das als *Opegrapha saxatilis* DC. betrachtete Gebilde zeigt in Anz., L. Lang. exs. Nr. 406 äusserlich unveränderte Lager von *Verrucaria calciseda*, in denen neben den eigenen die Apothecien des Bewohners sitzen. Höchst wahrscheinlich tritt auch gelegentlicher Uebergang auf benachbarte *Gyalecta clausa* (Hoffm.) ein.

4.

Mein im fränkischen Jura von mir selbst gesammelter Stoff von *Opegrapha centrifuga* ist in mehrfacher Hinsicht lehrreich. Er zeigt einerseits die Zugehörigkeit des kleinscholligen Thallus zu *Lecanora minutissima* Mass. oder einer anderen nahestehenden Gestaltung von *Lecanora albescens* (Hoffm.) Th. Fr., andererseits die von Stizenberger a. a. O. als wichtiges Kennzeichen hervorgehobene Anordnung der Apothecien, die aber keinesweges immer vorhanden ist und bei den anderen nicht fehlt. Die Apothecien-Gruppen deuten die Zahl der über die wirthliche Unterlage zerstreuten Lager an. Da die Apothecien in diesen eigenen Lagern wurzeln, liegt ihnen gar nicht daran, ob sie in und auf oder zwischen die wirthlichen Thallome gerathen, oder ob sie theils auf, theils neben einem solchen Lagerabschnitte oder gar zugleich auf zweien zu sitzen kommen, was alles im Falle eines genetischen Verhältnisses zwischen Apothecium und Thallus unmöglich ist.

5.

Opegrapha confluens lebt in Abhängigkeit von verschiedenen Lagern, die aber nicht immer zu bestimmen sind, weil die Sammler von dem Vorurtheile, recht üppige Gruppen derber Apothecien, d. h. späte, nicht aber frühe Altersstufen, sammeln zu müssen, beeinflusst waren. Thatsächlich liegt hier die höchste Stufe des apothecialen Daseins vor, das den Untergang des wirthlichen und, wie es scheint, selbst des eigenen Lagers zu überdauern vermag. Jedoch sei man vorsichtig in der Annahme, dass die Apothecien immer ohne jegliche thalline Umgebung von fremder Seite dem Steine aufsitzen.

¹⁾ Westf. Flechten, S. 115.

6.

Das Lager von *Opegrapha zonata* Körb. mit allen seinen kennzeichnenden Eigenthümlichkeiten liegt zumal im Falle der Wahl von Rinde zur Unterlage so unverändert vor, dass es wohl nur dieses einfachen Hinweises bedarf, um meiner Anschauung von *Opegrapha gyrocarpa* Eingang zu verschaffen. Der Syntroph geht auch hier auf andere dicht benachbarte Lager über, z. B. von *Lecanora polytrōpa* (Ehrh.) [Zw., L. exs. Nr. 945] und *Lecanora cenisia* Ach. [Lojka, coll. Nr. 1337].

VI.

Xylographa opegraphella Nyl.

Nylander, Enum. gen., p. 128.

Bereits bei Gelegenheit einer morphologischen Behandlung von *Xylographa*¹⁾ warf ich Zweifel an der Zugehörigkeit der Apothecien zu der sichtbaren Kruste von *Xylographa opegraphella* auf. Jetzt, nachdem ich in der Kenntniss der Syntrophie weitere Fortschritte gemacht habe, zweifele ich schon aus dem Grunde nicht mehr an dem Vorhandensein einer solchen, weil Tuckerman die Kruste mit denen verschiedener Formen von *Lecanora* vergleicht²⁾, wie sie vorwiegend in Massachusetts häufig auf Holz vorkommen. Die bereits a. a. O. bewiesene Uebereinstimmung im Baue der Fruchtkörper von *Xylographa parallela* (Ach.) Fr., *Xylographa spilomatica* (Anz.) Th. Fr., *Xylographa laricicola* Nyl., *Xylographa trunciseta* (Th. Fr.) und *Xylographa opegraphella* lässt mich jetzt nicht mehr zweifeln, dass in der letzten lediglich die erste als Bewohnerin eines fremden Lagers gegeben sei, wobei dieses wirthliche in nennenswerthem Grade nicht beeinflusst wird. Ob man von dieser gewonnenen Stufe der Erkenntniss den weiteren Schritt zu der Annahme wagen dürfe, dass *Xylographa parallela* nicht zu gelegentlicher, sondern zu nothwendiger Syntrophie berufen sei, d. h. dass selbst die endophloeoden Lager, denen die Apothecien anhaften, nicht die eigenen darstellen, bleibt späteren Untersuchungen zur Entscheidung überlassen. Bei dieser Entscheidung sind die bekannte Beobachtung, für die auch ich a. a. O. Grundlagen geliefert habe, dass nemlich das Lager von *Xylographa parallela* bisweilen chroolepoides Gonidema besitzt, und deren Zurückweisung durch Th. Fries, der nur das Dasein eines seinen Archilichenen eigenthümlichen gelten lassen will, recht sehr im Auge zu behalten.

Eine vergleichende Untersuchung des Thallus von *Xylographa* mit dem der syntrophischen *Opegrapha*-Arten dürfte die Vollendung unserer Kenntniss der ersten Gattung bringen. Schon bei der Erwägung der Gestalt des Fruchtkörpers tritt die Unnatürlichkeit der Absonderung dieser Gattung von den *Graphidaceen* hervor, und nach der Aufdeckung des wahren Baues der Thecasporen³⁾,

¹⁾ Morph.-lichenogr. Stud., V. — Flora, 1880, Nr. 34.

²⁾ Tuck., Gen. lich., p. 202.

³⁾ Minks, Stud., V. — Flora, 1880, p. 536.

die sich eben in nichts von denen der Gattung *Opegrapha* unterscheiden, bleibt kein wissenschaftlicher Grund mehr zu einer Trennung beider Gattungen, soweit wenigstens als es sich um die Gebilde der lichenologischen Literatur handelt.

VII.

Arthonia psimmythodes Nyl.

Nylander, Flora, 1881, S. 534.

Das Urstück [Lojka, L. Hung. exs. Nr. 175] lässt gar keinen Zweifel darüber aufkommen, dass der in den Rillen des Gesteines sich gleich zierlichen Bändchen hinziehende, rauhe und weisse Thallus zur Grundlage den von *Enterographa Hutchinsiae* (Leight.) hat. Dieser mit reifen Apothecien ausgerüstete Wirth, der sich in gleicher Weise an derselben Stelle ausbreitet, lässt alle Uebergänge von seinem glatten und grünlichen Thallus bis zu dem geschilderten Gebilde, das unter dem vollen Einflusse des Syntrophen steht, erkennen.

VIII.

Arthonia trachylioides Nyl.

Nylander, Arth., p. 99 (1856). — *Lecidea arthonioides* Ach., L. univ., p. 178. — *Arthonia lecideoides* Th. Fr., Gen. Heterolich., p. 97 (1861).

Gewöhnlich bewohnt dieser Syntroph das ausserordentlich leicht kenntliche Lager von *Amphiloma lanuginosum* (Ach.), aber auch das von *Ramalina pollinaria* (Westr.) in der mehr oder weniger vollständigen soredialen Auflösung und endlich noch die schon öfter für verschiedene Lichenen als Wirthin erkannte schwach schwefelgelbe Schattenform von *Lecanora albescens* (Hoffm.) Th. Fr. So oft als alle drei beieinander leben, kann man sie auch zugleich befallen finden. Selbst wenn das rindebewohnende Gebilde gleichsam wie mit einem endophloeoden Thallus sich sichtbar macht, zweifele ich doch an dem Vorhandensein der Autotrophie. Von einer Beeinflussung des wirthlichen Lagers kann nur bei *Lecanora albescens* die Rede sein, indem deren soredialer Zerfall durch den Eindringling hervorgerufen oder wenigstens beschleunigt werden dürfte. Von den anderen, namentlich aber von *Ramalina pollinaria* lässt sich das gleiche nicht sagen.

IX.

1. *Arthonia vagans* Almqv.

Almqvist, Arth. Scand., p. 50.

2. *Arthonia patellulata* Nyl.

Nylander, Bot. Notiser, 1853, p. 95.

1, 2.

Den Umfang von *Arthonia vagans* kann ich zwar nicht in allen Punkten bestätigen, weil mir die Kenntniss einiger Varietäten im Sinne Almqvists abgeht, dies hindert mich jedoch nicht, sein Urtheil in der Hauptsache zu unterschreiben. Desshalb und der Kürze halber wähle ich die Benennung dieses Verfassers, ohne dadurch aber zugleich mein Einverständniss mit diesem Verfahren behufs Ausdehnung auf alle Fälle von Syntrophie ausdrücken zu wollen.

Von allen unter *Arthonia vagans* vereinigten Arten verdient eigentlich nur *Arthonia lapidicola* (Tayl.) hier angeführt zu werden, weil dieses Gebilde auf sichtlicher Beeinflussung des wirthlichen Lagers beruht. Diese Beeinflussung erlangt den bis jetzt bekannten höchsten Grad, wenn das Lager von *Verrucaria nigrescens* Pers. und nächstverwandten Arten in eine zusammenhängende, körnige und weisse Kruste umgewandelt wird.

Wichtig ist Arn., L. exs. Nr. 1184 a, wo Apothecien der *Arthonia* sowohl auf scheinbar vermarmorirtem Lager, als auch auf denen von *Placodium luteoalbum* (Turn.) V. *lacteum* zu finden sind, womit die beste Bestätigung der Auffassung Almqvists von V. *lecanorina* gegeben wird. Noch lehrreicher aber ist Arn., L. exs. Nr. 1184 b, wo neben beiden Fällen von a nur viel seltener die üppige Entwicklung des Syntrophen auf unverändertem Lager von *Verrucaria nigrescens* zu finden ist, was den Herausgeber zu dem Urtheile in schedula veranlasste: „thallo magis evoluto“. Dass das vermeintlich mit eigenem endophloeodem und mit gleichem vermarmorirtem Lager verbundene Auftreten meinen Glauben an die nothwendige Syntrophie dieser *Arthonia* nicht erschüttert, brauche ich wohl kaum hervorzuheben.

Der Kreis der Wirthe von *Arthonia vagans* ist schon von Almqvist beträchtlich erweitert worden. Nimmt man namentlich noch die unter *Coniangium apateticum* (Mass.) Körb. und *Coniangium rugulosum* Kremph. verstandenen Gebilde nach dem Vorgehen Almqvists hinzu, so wird dieser Kreis ein stattlicher. Um nun an ein syntrophisches Verhältniss zu *Buellia myriocarpa* (DC.) Mudd. zu glauben, braucht man nur die beiden genannten, nicht aber erst ein Gebilde, wie *Arthonia epimela* Norm., zu benutzen. Selbst in dem als *Arthonia exilis* (Flör.) hingestellten Gebilde kann man gelegentlich dieselbe *Buellia* als Wirthin finden. Unzweifelhaft bewohnt dieser Syntroph auch *Lecania dimera* (Nyl.). Ueber die Wahl von *Placodium pyraceum* (Ach.) sind noch weitere Beobachtungen anzustellen. Namentlich gilt das Urtheil von der Benutzung der *Lecania* auch in Betreff von *Arthonia patellulata* Nyl. Entgegen der Meinung Almqvists von dieser muss ich nemlich deren vollständige Uebereinstimmung mit *Arthonia vagans* betonen. Zum Zwecke des Vergleiches hat man freilich die Fälle zu bevorzugen, wo eine dickere Kruste befallen ist [Arn., L. exs. Nr. 1184 b]. In der That wird auch hier die Erkenntniss bestätigt, dass, je mächtiger das wirthliche Lager ist, desto üppiger die Entfaltung der syntrophischen Apothecien zu sein pflegt. Allerdings gilt dasselbe aber auch in Betreff unscheinbarer endophloeoder Lager, weil diese selbst von vornherein durch besondere Verhältnisse begünstigt sind.

In diesem an Syntrophie vorwiegend reichen Bezirke des Flechtenreiches soll noch die höchst anziehende Erscheinung hervorgehoben werden, dass nirgend anders gleiche Fülle an allmäligen Uebergängen von den merkwürdigen dieser biologischen Erscheinungen bis zu den autotrophen Arten, die durch einflusslose Syntrophie vermittelt werden, herrschen dürfte.

Verrucariacei.

Ueber die Auffassung dieser Abtheilung habe ich an dieser Stelle von der üblichen abweichendes nicht mitzuthellen. Nur den Hinweis zu unterdrücken wird mir schwer darauf, dass mit Unrecht diese Abtheilung als besonders scharf abgegrenzt gilt. Indem ich die Hauptsache meiner abweichenden Ansicht für eine eingehende Behandlung in späterer Zeit aufspare, will ich in aller Kürze auf die nahe Berührung mit den *Gyalectacei* und *Graphidacei* aufmerksam machen. Mit der ersten Tribus berühren sich die *Verrucariaceen* in der Weise und Gestaltung der Oeffnung des Fruchtkörpers, welche Berührung durch die beiderseitige Fähigkeit zur Ausbildung von Periphysen eine besonders nahe wird. Zu den *Graphidacei* findet unter den Gebilden der lichenologischen Literatur in den pyrenioiden *Cyrtidula*-Arten die meiste Annäherung statt. Sonderbarer Weise fehlt aber gerade dieser Gestaltung des Fruchtkörpers die innere Anlage des Typus der *Verrucariacei*, während dafür bei den *Gyalectacei*, namentlich wenn man die *Stictidei* hinzunimmt, die entsprechende typische Anlage nicht vermisst wird. Zwischen den hier behandelten Syntrophen und den lichenischen Pyrenomyceten findet man manche Punkte verwandtschaftlicher Berührung.

In Erwägung des hohen Werthes selbst solcher dürtigen Einblicke, welche allein morphologische Forschung und Beurtheilung ermöglichen und gewähren, konnte ich diese Gelegenheit nicht unbenutzt vorüber gehen lassen. An Umfang und Inhalt reiche Betrachtungen aber darf man erst in späterer Zeit erwarten.

I.

Verrucaria Hookeri Borr.

Hooker et Sowerby, Suppl. Engl. Bot., tab. 2622, fig. 2.

Es muss hervorgehoben werden, dass Flörke, der nach Angabe Körbers¹⁾ dieses Gebilde *Sphaeria effigurata* in Herb. benannt hat, allen späteren vorausgeeilt war.

Allerdings haben die Verfasser Recht mit ihrer Beobachtung, dass die Apothecien einem farbestoffreichen Gewebe entspringen, das unter dem scharf gekennzeichneten Thallus sich hinzieht. Dieses Gewebe ist aber nicht ein Hypothallium, sondern ein besonderer, und zwar syntrophischer, Thallus. Das wirthliche Lager erkannte ich schon im Jahre 1872 nach einem von mir selbst gesammelten Stoffe [Mittagscharte des Untersberges, Salzburg] als zu *Solorina*

¹⁾ Syst. lich., p. 326.

saccata (L.) gehörig. Im Hochgebirge werden aber auch andere Lager erfasst, z. B. das von *Rinodina nimbose* (Fr.) Th. Fr. [Tirol, Kraxentrag am Brenner, leg. A. Minks 1873]. Hier sowohl, wie auch im Vorgebirge müssen ausserdem wohl *Cladonien*-Lager zu gleichen Zwecken erhalten.

Bei der Befallung von *Solorina* treten zwei Wandlungen zu Tage, je nachdem es nemlich sich um jüngeres noch mehr oder weniger muschelartig-concav gestaltetes, oder um älteres flacher ausgebreitetes Lager handelt. Wenn man nicht einen lehrreichen Untersuchungstoff besitzt, der alle Stufen der Ergriffung des jüngeren Lagers bis zur endlichen Abplattung und sogar convexen Anschmiegung an die Erde vor Augen führt, wird man die neue Auffassung für rein unmöglich halten. Das ältere Lager von *Solorina* erlangt durch die behufs Apothecienbildung strahlenartig hervortretenden Leisten und die Einfassung des Randes von Seiten des schwarzen Thallus des Syntrophen ein stärker ausgeprägtes parmelioides Aussehen [Anz., L. Lang. exs. Nr. 135], als dies an dem jüngeren Lager möglich ist.

Die erste sichtbare Folge der Syntrophie ist der Verlust der Rindenschicht. Die nur kurze Zeit bloss liegende gonidematistische Schicht pflegt sich in der Bildung von Leptogonidien zum Zwecke der Fortpflanzung zu erschöpfen und verschwindet ebenfalls sehr bald. Es ist dies die kurze Zeit, während der der *Solorina*-Thallus ein zartes Grün, das an *Normandina laetevirens* (Borr.) erinnert, zeigt. Bei alledem tragen in dieser und der späteren Zeit sogar die bestausgeprägten Gebilde deutliche Anzeichen von Kränklichkeit an sich, was zu erkennen nicht viel Scharfblick fordert. Bei dem Abschlusse des Lebens des Syntrophen, der sich durch die zahlreichen nach weiter Oeffnung und gänzlicher Entleerung flaschenartigen Apothecien anzeigt, sind höchstens nur noch Spuren des Wirthes vorhanden. Daher kann man dann weite Bereiche des syntrophischen Lagers mit den leeren Apothecien ganz frei auf der Erde ausgebreitet finden. Es liegt also hier das lehrreiche Bild eines kurzen syntrophischen Verhältnisses vor, das beiderseits mit dem gleichzeitigen Untergange abschliesst. Dieses selbe Verhältniss dürfte auch bei allen entsprechenden Vorkommnissen von höchster Beeinflussung des Wirthes stattfinden, lässt sich aber hier am deutlichsten nachweisen.

Mit Recht sind schon von Massalongo die Sporen als polyblastische dargestellt.

II.

1. *Polyblastia terrestris* Th. Fr.

Th. Fries, Lich. arct., p. 365 (1860).

2. *Verrucaria theleodes* Sommf.

Sommerfelt, Suppl., p. 140 (1826).

3. *Verrucaria melaspora* Tayl.

Taylor, Journ. of Bot., 1847, p. 153. — *Verrucaria scotinospora* Nyl., Scand., p. 270 (1861). — *Polyblastia monstrum* Körb., Lich. sel. Germ. exs. Nr. 411.

4. *Sphaeromphale Henscheliana* Körb.

Körper, Syst. lich., p. 336 (1855). — *Verrucaria subumbrina* Nyl., Vet. Akad. Förh., 1860, p. 296.

5. *Verrucaria tristicula* Nyl.

Nylander, Florã, 1865, S. 356.

Bei allen Gebilden zeigt die Reife einen durch Grösse ausgezeichneten Fruchtkörper. Das Thalamium tritt bald mehr, bald weniger in den Hintergrund, um desto mehr in Gestalt von Periphysen hervorzutreten. Diese Hyphen lassen sich ja ihrem Wesen nach von den Paraphysen nicht trennen.

1—3.

Der Eindringling erfasst mit seiner verhältnissmässig geringen Masse das wirthliche Lager vorwiegend von der Unterfläche aus und ganz allmählig. Daher erklärt es sich, dass der befallene Thallus von *Solorina saccata* (L.) wohl in der bekannten Veränderung seiner Gestalt, aber hier und da noch mit seiner ursprünglichen Färbung zu finden ist. Um so leichter erkennt man dann die Uebergänge zu der Färbung, wie sie der Urheber von *Polyblastia terrestris* schildert. Zuletzt, nach dem Untergange des Wirthes, liegt ein unscheinbares schwärzliches Lager mit den grossen Apothecien vor. Am engsten schliesst sich dieser Zustand an das unter *Verrucaria melaspora* gedachte Gebilde an, wobei freilich meine Meinung Platz greift, dass die Färbung der Sporen als solche, wenn sich also mit ihr nicht zugleich Unterschiede im Entwicklungsgange und Baue vereinigen, keinen Grund zu einer Trennung von Arten abgeben kann.

Die gute Ausbildung des Apothecium hängt unzweifelhaft auch hier von der Ueppigkeit des wirthlichen Lagers ab. Hiergegen sprechen nicht die unter 3 begriffenen Formen der Verfasser, die bei mangelhafter oder gar fehlender Kruste durch riesenhafte Apothecien auffallen, denn sie haben ebenso, wie jene von *Polyblastia terrestris*, vordem in einem üppigeren Lager gesteckt. Der Umstand, dass bei *Verrucaria theleodes* die Kruste länger andauert, liegt wohl in deren eigenen Verhältnissen begründet. Das soeben geschilderte Abhängigkeitsverhältniss lehren mich in überzeugender Weise die von mir am Brenner in Tirol [Kraxen-trag, 1873] gesammelten Gebilde. Auf diesen Stücken sind riesenhafte Apothecien ohne jede sichtliche Spur von Kruste neben zahlreichen kleinen auf weissen Krusten zu sehen. Um die Unterschiede in den wirthlichen Lagern feststellen zu können, fehlt mir der ursprüngliche von Sommerfelt geschilderte Stoff. Auch bei *Verrucaria theleodes* und *Verrucaria melaspora* liegt schliesslich das syntrophische Lager als schwärzlicher „Hypothallus“ frei. Mit diesem letzten Zustande fällt die Reife und der Untergang des Fruchtkörpers zusammen.

4.

Sphaeromphale Henscheliana habe ich nur in einem Stücke aus dem Botanischen Museum zu Upsala [Femsjö, Småland, Th. Fries, 1859] kennen

gelernt. Die Erscheinung, dass hin und wieder etwas kleinere Sporen bei sonstiger vollkommener Uebereinstimmung im ganzen Baue des Apothecium vorkommen, erklärt sich aus der Dürftigkeit des wirthlichen Lagers. Höchst anziehend ist es hier, zu sehen, wie der grosse Fruchtkörper bis an die Spitze sich mit einer ganz dünnen Schicht des wirthlichen Thallus umbüllt. Die in Folge dessen geringe Beeinflussung der Gestalt kommt auch bei den anderen dieser Gruppe vor.

5.

Von *Verrucaria tristicula* kenne ich zwar nur von Th. Fries bei Mortensnäs, Varanger in Ost-Finmark; 1864 gesammelte Stücke [Bot. Mus. zu Upsala], deren Reichhaltigkeit gestattet mir jedoch den Schluss, dass auch hier die gleichen Verhältnisse, wie bei den anderen dieser Gruppe, gegeben sind. Ob die von Th. Fries¹⁾ mit Recht für der von *Psoroma hypnorum* (Hoffm.) sehr ähnlich erklärte Kruste thatsächlich als Wirth hier diene, hat sich nicht als durchaus sicher nachweisen lassen. Jedenfalls gehören ihr die *Verrucaria*-Apothecien nicht an, sondern diese entspringen einem schwärzlichen Maschengewebe als eigenem Thallus. Stellenweise erlangt die Kruste grosse Aehnlichkeit bald mit dem in *Polyblastia terrestris*, bald mit dem in *Polyblastia Sendtneri* zu Grunde liegenden Lager von *Solorina saccata*, ohne dass aber damit Anhaltspunkte gewonnen sein sollen für die scheinbar naheliegende Annahme. Bei aller sonstigen Uebereinstimmung kann die Abänderung der Zahl der Sporen hier, wie in allen ähnlichen Fällen im Flechtenreiche, als Kennzeichen einer besonderen Art nicht dienen.

Alte Apothecien empfehle ich angelegentlichst als bequemen Gegenstand für das Studium der Hyphekapseln der freigewordenen Sporen. Die zarte Hyphe dieser Hülle ist nicht bloss braun, sondern hat auch die Zellen in der möglichst dichten Verbindung untereinander angeordnet, welche Erscheinung übrigens zwar hier nicht zum ersten Male von mir gesehen worden ist, aber zuerst geschildert wird.

III.

Verrucaria gelatinosa Ach.

Acharius, L. univ., p. 283. — *Polyblastia caliginosa* Norm., Spec. loc. nat., p. 369.
— *Verrucaria confusa* Nyl., Stizb., Lich. hyperb., p. 54.

Nach dem von mir benutzten Stoffe [Tromsøe, Flöjfeldet, Finmark, leg. Th. Fries 1864] aus dem Museum zu Upsala handelt es sich hier um einen Syntrophen, der von allerlei dürtigen Flechtenlagern vollständig Besitz ergreift, sie durchwuchernd und umstrickend, wodurch das schwärzliche Aussehen, das bei anderen Gebilden erst nach dem Abfallen des wirthlichen Lagers sichtbar zu werden pflegt, erklärlich wird. Es liegt hier wirklich eine microgonidienhaltige, fremdes Gonidema umklammernde Hyphepflanze vor. Auch die anderen von Th. Fries¹⁾

¹⁾ Polybl. Scand., p. 17.

für Algen gehaltenen Gebilde sind alle Gonidientypen. Bei der offenkundigen Verwandtschaft mit den hier zunächst stehenden Arten schien mir diese sonderbare Syntrophie der Erwähnung werth, obwohl sie eigentlich nicht in den Bereich dieser Arbeit gehört.

IV.

1. *Polyblastia Sendtneri* Kremph.

Von Krempelhuber, Flora, 1855, S. 67.

2. *Polyblastia bryophila* Lönnr.

Lönnroth, Flora, 1858, S. 631.

Dieser Syntroph hat viel Aehnlichkeit mit *Verrucaria Hookeri* Borr. zumal in der auf dem eigenen Lager neben den Trümmern des wirthlichen hervorgerufenen Anhäufung der Apothecien und in der endlichen Entblössung seines ganzen Körpers. Jedoch geht diesem syntrophischen Lager die Mächtigkeit jenes anderen ab.

1.

In dem Verfahren des Syntrophen mit dem wirthlichen Lager ist bei *Polyblastia Sendtneri* viel mehr Uebereinstimmung mit dem von *Urceolaria scruposa* (L.), wenn sie grossschuppige *Cladonien*-Lager befallen hat, zu erkennen, obzwar auch hier *Solorina saccata* als Wirth dient [Anz., L. Lang. exs. Nr. 220]. Ausserdem konnte ich als Wirth noch *Endopyrenium pusillum* (Hedw.) nachweisen [Arn., L. exs. Nr. 130 a, b — Tirol, Griesberg am Brenner, leg. A. Minks 1873]. Weil der Thallus von *Solorina saccata* (L.) zur Zerklüftung von vornherein veranlagt ist, entstehen Bildungen, die von den mittelst *Endopyrenium pusillum* hervorgebrachten nicht abweichen. Dass auch *Cladonien*-Lager von diesem Syntrophen befallen werden, glaube ich sehr.

2.

Reichlicher Untersuchungstoff aus dem Museum zu Upsala [Ost-Finmark, Mortensnäs, Varanger, leg. Th. Fries 1857 — Wardöe, leg. Th. Fries 1864] lieferte den sicheren Beweis, dass, wenn *Biatora syncomista* (Flör.) als Wirth benutzt wird, das daraus hervorgehende Gebilde für *Polyblastia bryophila* gilt. Stellenweise fällt freilich eine Aehnlichkeit mit dem Gebilde *Verrucaria Hookeri* (Borr.) auf, so dass der Gedanke entstehen muss, als ob es eben nur auf die Umstände ankomme, wer von beiden, *Biatora syncomista* oder *Solorina saccata* (L.), ergriffen werde. Ich fand [im Stücke von Wardöe] ein junges mit Sporen ausgestattetes Apothecium von *Solorina* so in Verbindung mit der vom Syntrophen umgewandelten Lagermasse, dass kein Zweifel mehr an der Thatsache der Befallung aufkommen konnte.

Der Kreis des Syntrophen dürfte kaum mit diesen Gebilden abgeschlossen sein.

V.

1. *Polyblastia gothica* Th. Fr.

Th. Fries, Bot. Not., 1865, p. 112.

2. *Polyblastia pseudomyces* Norm.

Norman, Vet. Akad. Förh., 1870, p. 805.

1.

Nicht alle Apothecien eines im Museum zu Upsala befindlichen Stückes von *Polyblastia gothica* [Gillsta-löt, Westergotland, leg. F. Graewe 1864] wachsen auf der nur spärlich vorhandenen Kruste, die der Urheber beschrieben hat. Ein Theil von ihnen entspringt vielmehr einem endophloeoden und aussen nicht einmal angedeuteten Lager, das die Oberflächen abgestorbener Pflanzen durchzieht und in dessen Secundärhyphen-Gewebe sie als gleich Inseln eingefügt erscheinen. Es ist also das bekannte Bild der ächt endophloeoden Flechten. Obgleich nicht das mehr hypophloeode Gewebe der meisten anderen Syntrophen, die in dieser Arbeit behandelt sind, vorliegt, ist doch an die Zweifel des Urhebers¹⁾ zu erinnern, ob dieses Gebilde und *Polyblastia pseudomyces* nicht zu den *Sphaerien* gehören. Allein diese Zweifel liessen sich auf viele Endophloeoden der lichenologischen Literatur anwenden, wenn nicht demgegenüber die Entscheidung der Frage, wie viele von den *Sphaerien* zu den Flechten gehören, vorauszusehen wäre. Jedenfalls weicht dieses Gebilde, wenn auch nicht im Fruchtkörper, doch aber im Plane des Thallus von den vorigen ab. Hauptsächlich damit ein Ueberblick über das, was unter *Polyblastia* vereinigt zu werden pflegt, zu Stande komme, erfolgte die Behandlung dieses Gebildes.

2.

Das im Museum zu Upsala befindliche Urstück von *Polyblastia pseudomyces* [Maalselven, Nordland, leg. J. M. Norman] stimmt mit *Polyblastia gothica* vollständig überein, indem die von Th. Fries¹⁾ hervorgehobenen Unterschiede durchaus nicht stichhaltig sind. Die von den Verfassern geschilderte Kruste wiederholt den Bau der ektophloeoden von *Polyblastia gothica* in sofern, als Gonocystien in dichterem Ansammlung zu Grunde liegen. Diese gehören einem besonderen eigentlich steinbewohnenden Lager an, das auf aussergewöhnliche Unterlage gerathen ist. Daher erklärt es sich auch, dass *Polyblastia pseudomyces* wiederholentlich auf Stein und Erde gefunden worden ist. Das Innere der Gonocystien zu erkennen, ist hier nicht leicht, weil sie nicht frei, wie bei *Polyblastia gothica*, vorliegen, sondern von einem dichten Hyphemnetz umhüllt sind. Dieses Netz entspricht genau dem bei der Thecaspore von *Polyblastia tristicula* [S. 478] geschilderten.

¹⁾ Polybl. Scand., p. 26.

VI.

1. *Endopyrenium monstriosum* (Schaer.) Körb.

Körber, Par. lich., p. 304.

2. *Endopyrenium trachyticum* Haszl.

Rabenhorst, L. Eur. exs., Nr. 541.

3. *Endocarpon cinereum* Pers.

Persoon, Ust. Ann., 1794, p. 28. — *Verrucaria tephroides* Ach., Prodr., p. 18.

4. *Verrucaria cartilaginea* Nyl.

Nylander, Coll. Gall. mer., p. 161 (1853). — *Endocarpon daedaleum* Kremph., Flora, 1855, S. 66.

5. *Verrucaria Waltheri* Kremph.

Von Krempelhuber, Flora, 1855, S. 69.

6. *Catopyrenium Tremniacense* Mass.

Massalongo, Lot., 1856, p. 79.

7. *Verrucaria glaucina* Ach.

Acharius, Lich. univ., p. 675.

8. *Verrucaria fuscella* (Turn.) Ach.

Acharius, Lich. univ., p. 289 [cfr. Nyl., Scand., p. 271].

9. *Verrucaria maura* Wahlb.

Acharius, Meth. suppl., p. 19.

10. *Thrombium lecideoides* Mass.

Massalongo, Ric., p. 157. — *Verrucaria sphaerospora* Anz., Cat., p. 110.

11. *Endocarpon crassum* Anz.

Anzi, Symb., p. 23.

12. *Verrucaria cataleptoides* Nyl.

Nylander, Prodr. L. Gall., p. 182.

13. *Verrucaria latebrosa* Körb.

Körber, Syst. lich., p. 349 (1855). — *Verrucaria peminosa* Nyl., Lapp. or., p. 170.

14. *Verrucaria acrotelloides* Mass.

Massalongo, Ric., p. 179.

15. *Verrucaria fraudulosa* Nyl.

Nylander, Flora, 1881, S. 181.

16. *Verrucaria crustulosa* Nyl.

Lamy, Cat., p. 157.

17. *Verrucaria ceuthocarpa* Wahlb.

Acharius, Meth. suppl., p. 22.

18. *Verrucaria striatula* Wahlb.

Acharius, Meth. suppl., p. 21.

19. *Placidium compactum* Mass.

Massalongo, Misc. lich., p. 32.

20. *Placidium Custnani* Mass.

Massalongo, Lot., 1856, p. 78. — *Verrucaria crenulata* Nyl., Pyrenoc., p. 18 (1858).

Im Fruchtkörper stimmen alle Gebilde vollkommen überein. Auf die besonders starke Annäherung in diesem Körper an die *Gyalectaceen* will ich nur kurz hinweisen. Dass die Paraphysen fehlen, ist ein Irrthum. Sie sind den Verfassern mit vereinzelt Ausnahmen entgangen, weil sie am Grunde der Schläuche wegen ihrer den Periphysen entsprechenden Kürze und Tracht aussergewöhnlich wenig auffallen. Durch eine solche Erscheinung wird es klar, dass die Periphysen eigentlich nur an die Oeffnung des Apothecium zusammengedrückte Thalamiumhyphen sind. In Betreff der Bestimmung der Gestalt, Grösse und blastidialen Spaltung der Sporen hat bisher lediglich die Willkür geherrscht. Ich freue mich, einfach auf Garovaglios tüchtige Arbeit „De Lichenibus endocarpeis Europae mediae etc. commentarius“ (1872) hinweisen zu können, wo man die Bestätigung meiner Anschauung von diesem Organ, soweit als die hier behandelten Gebilde dort berücksichtigt sind, finden wird. Im besonderen erkennt man in dieser Hinsicht selbst zwischen *Endocarpon cinereum* und *Placidium Custnani* keinen Unterschied. Ferner fehlen auffallend schlanke Sporen ebenso wenig *Thrombium lecideoides*, besonders als *Verrucaria sphaerospora* gedacht, wie fast kugelige überall bald mehr, bald weniger zu sehen sind. Bei *Verrucaria crustulosa* fand ich die Sporen nicht bloss dyblastisch, sondern auch gebräunt. Allen Gebilden ist die Eigenthümlichkeit in mehr oder weniger ausgesprochenem Maasse gemeinsam, dass die Schläuche und Sporen ein krankhaftes Aussehen zeigen, was vielleicht als Anzeichen von grosser Abhängigkeit des Syntrophen gedeutet werden muss.

1.

An der Unterfläche des wirthlichen Lagers findet die üppigste Wucherung des Syntrophen statt. In Folge dessen wird die Verbindung des Wirthes mit der Unterlage meist bedeutend gelockert, und die bekannte blasige Gestaltung hervorgerufen, wodurch das Gebilde auf die Schriftsteller — ein Zeichen oberflächlicher Untersuchung — den Eindruck eines besonders dicken Thallus hervorzubringen vermocht hat. Der syntrophische Thallus, den die Lichenologen als den Proto-

thallus der Kruste ansehen, ist das zarte, wirre und unregelmässige Maschengewebe, das von dem Perithecium kaum abweicht.

Der Uebergang im Aussehen zwischen den noch freien Lagern von *Lecanora saxicola* (Poll.) Stenh., *Lecanora circinnata* (Pers.) Ach. und *Placodium chalybaeum* (Fr.) und den von diesem Syntrophen befallenen wird jetzt, nachdem den Lichenologen die Augen geöffnet worden sind, häufiger festgestellt werden. Die älteren Beobachtungen, nach denen sich fremde Apothecien auf dem Thallus von *Endocarpon monstrosus* angesiedelt haben sollten, erklären sich jetzt von selbst. Ich besitze höchst lehrreiche Stücke [Baiern, Doctorberg bei Eichstädt, leg. A. Minks 1873], welche die Uebergänge an *Lecanora saxicola* und *Lecanora circinnata* in der Weise zeigen, dass einerseits im Habitus noch unveränderte Thallusabschnitte die syntrophischen Apothecien, andererseits gänzlich umgewandelte die wirthlichen vorführen. Aus einer leicht bräunlichen Färbung des Gebildes dürfte in der Regel zu schliessen sein, dass *Lecanora circinnata* zu Grunde liegt. Das syntrophische Verhältniss zu *Placodium chalybaeum* liess sich nur durch das Dasein von wohlausgebildeten Apothecien dieses Wirthes auf deutlich durch den Eindringling beeinflussten Lagern, immerhin also als wissenschaftliche Thatsache nachweisen. Ein solches Verhältniss liegt sicherlich der nach E. Fries¹⁾ mit zweierlei Apothecien ausgestatteten *Parmelia Schaereri* Duf. zu Grunde. Einen Uebergang des Syntrophen auf *Aspicilia calcarea* (L.) habe ich nur in sehr unbedeutender Ausbildung [Mont-Salève bei Genf, leg. Müller Arg.] feststellen können.

2.

Die Weise der Einsammlung der Urstücke, nemlich ein Abkratzen vom Gestein, verführte den Urheber von *Endopyrenium trachyticum*²⁾ und Körper³⁾ zur Verkennung der wahren Gestaltung des Lagers. In Folge des Mangels des Randes fand Körper sogar eine Aehnlichkeit dieses Gebildes mit *Verrucaria fuscella*. Auch mich hat selbst der Besitz eines dreifachen Stückes von Rabh., L. Eur. exs. Nr. 541 nicht so aufzuklären vermocht, wie eines der in Zw., L. exs. Nr. 807, Lojka, L. univ. Nr. 45 und Arn., L. exs. Nr. 1197 herausgegebenen. In allen diesen dreien ist der parmelioider Lagertypus scharf ausgeprägt. Der dicke Protothallus der Schriftsteller ist auch hier syntrophischer Thallus, dessen Wachstum übrigens die Ausbildung des wirthlichen Hypothallus hintertreibt. Offenbar vermag hier derselbe Syntroph, weil ein blattartiges, also ein von vornherein von der Unterlage unabhängigeres Lager befallen worden ist, nicht die buckeligen Wölbungen hervorzubringen. Da dagegen die rein krustigen Lager gerade wegen ihrer Abhängigkeit von der Unterlage ebenfalls nicht zu einer lange dauernden Abhebung befähigt sind, fällt diese Erscheinung um so mehr bei *Lecanora saxicola* und *Lecanora circinnata*, als mit placodinem Lager begabten Lichenen, auf. Der Syntroph scheint öfter *Physcia caesia* (Hoffm.) [Rabh., L. Eur. exs. Nr. 541

¹⁾ Lich. Europ., p. 106.

²⁾ Rabenhorst, L. Eur. exs. Nr. 541, schedula.

³⁾ Par. lich., p. 305.

— Zw., L. exs. Nr. 807 — Arn., L. exs. Nr. 1197], als *Physcia obscura* (Ehrh.) [Lojka, L. univ. Nr. 45] zu befallen. Da beide Wirthe nicht immer gleichmässig erfasst werden, wird auch anderen die Auffindung mehr oder weniger freier und deshalb leicht kenntlicher Lagerbereiche glücken.

3—5.

Die Uebergänge zwischen *Endocarpon cinereum* und *Verrucaria cartilaginea* und zwischen der letzten und *Verrucaria Waltheri* bei vollständiger Uebereinstimmung der Apothecien beweisen die Richtigkeit der Ansicht Nylanders und Garovaglios, dass die beiden anderen mit dem ersten zusammenfallen. Der wahre Grund liegt darin, dass in der Gestalt wenig voneinander abweichende Lagerschuppen von *Cladonien* als Wirthe dienen. Daher bieten sich je nach der Grösse und Beschaffenheit der Grundlagen mehr in die Fläche ausgedehnte oder fast kleinschollige Gebilde dar. Die letzten scheinen aber ausserdem aus den ersten durch Zerklüftung der Lagermasse hervorzugehen. Eine solche Zertheilung des wirthlichen Lagers macht sich bei den vorigen dieser Gruppe weniger geltend, weil meist areolenartig angelegte oder zu ähnlicher Spaltung geneigte Lager als Wirthe dienen. Dieses Streben der Zerklüftung darf man aber auch bei den vorigen Gebilden erblicken, wenn man die Ausbreitung des syntrophischen Lagers über die ganze Unterfläche der wirthlichen bis über deren Ränder hinaus beachtet, wobei bekanntlich schwarze Säume entstehen. Der Thallus der Wirthe bleibt zwar lange erhalten, wesshalb man selten Entblössungen der gonidematischen Schicht findet, wenn er aber vergeht, zeigt sich bald das schwarze Lager des Syntrophen als in entsprechender Ausdehnung frei. Die Eigenthümlichkeiten der Unterlage tragen wohl dazu bei, dass die letzte Erscheinung hier stattfinden kann.

Den glänzendsten Beweis dafür, dass *Cladonien*-Lager als Wirthe dienen, liefert mir Arn., L. exs. Nr. 78. Man wird mir beistimmen, wenn man sich ein grossblättriges Lagerrund einer *Cladonia* vorstellt, von dessen Fläche erst ein kleinerer Antheil das Aussehen des mit Apothecien versehenen Gebildes von *Verrucaria cartilaginea* aufweist. Ueberhaupt wird der aufmerksame und geübte Beobachter selbst im Falle eines ausgedehnten Eindringens selten einzelne mehr oder weniger freie Lagerschuppen vermissen.

6.

Da das Apothecium von *Catopyrenium Tremniacense* mit dem von *Endocarpon cinereum* übereinstimmt, sah schon Garovaglio a. a. O. sich mit Recht veranlasst, auch dieses Gebilde nur als Varietät zu betrachten. Auch hier sind die Unterschiede in der Lagergestaltung nur schwach, obgleich ein ganz besonderer Wirth benutzt wird. Arn., L. exs. Nr. 100 a lässt keinen Zweifel mehr an der Thatsache zu, dass *Lecidea decipiens* (Ehrh.) als Grundlage dient. Ich sehe die wohl gekennzeichneten Schuppen dieser Flechte und die verschiedenen Uebergänge zu den blassen, gelblichgrauen Schöllchen, die aus einer Zerklüftung hervorgehen.

Wer ausserdem die wirthliche Flechte in ihren vom Typus stark abweichenden Verkümmernngen kennt, dem wird die fernere Entstehung der kleinscholligen Kruste aus Lageranfängen, die vom Syntrophen ergriffen worden sind, verständlich. Wie in allen ähnlichen Fällen von Zerklüftung, findet hier gleichzeitige Verlöthung der wirthlichen Thallome statt. In ausgedehnten und dabei zusammenhängenden Krusten des Gebildes, wodurch die weite Ausbreitung des Syntrophen sich auch hier anzeigt, wird man, wie ich [Canton Uri, Erstfelden, leg. Hegetschweiler 1871], hin und wieder in schwankendem Maasse verschonte Thallome der *Lecidea* finden.

7—9.

Die Grenzen zwischen *Verrucaria fuscella* und *Verrucaria glaucina* sind bekanntlich so verwischt, dass manche Schriftsteller die zweite nur als eine Varietät ansehen. Für den vorliegenden Zweck empfiehlt es sich, mit *Verrucaria glaucina* die Betrachtung zu beginnen schon deshalb, weil das äussere Bild sich am meisten an *Endopyrenium trachyticum*, abgesehen freilich von dessen parmelioider Randbildung, anschliesst. Hierzu trägt vor allem die Art der Zerklüftung des Thallus und die schwarze Umsäumung der geschaffenen Abschnitte viel bei. Man kann alle nur denkbaren Stufen dieses Vorganges hier und bei *Verrucaria fuscella* nachweisen. Die Zerklüftung wird durch emporsteigende und begrenzte Lagerwucherungen des Syntrophen geschaffen, der auch hier den Grund des wirthlichen Thallus bevorzugt. Schliesslich tritt die schwarze Einfassung sogar bis an die Oberfläche des Wirthes. Die Absonderung einer *Verrucaria glaucina* wird nicht wenig durch die Ueppigkeit des Gebildes unterstützt. Und doch ist diese Ueppigkeit nicht immer auf eine Steigerung der Masse zurückzuführen, indem thatsächlich sowohl dieser, wie auch *Verrucaria fuscella* dieselben Arten als Wirth dienen, nemlich am häufigsten *Verrucaria nigrescens* Pers. nebst Var. *rupicola* Mass. [Arn., L. exs. Nr. 170, 1189 — Rabh., L. Eur. exs. Nr. 821], seltener deren Verwandte [Lojka, L. Hung. exs. Nr. 145].

Bei besonders üppiger Ausbildung, wie sie als Var. *conglomerata* geführt zu werden pflegt, muss man an andere Wirthes denken. In einem solchen Falle gelang es mir als Wirth *Lecanora albescens* (Hoffm.) Th. Fr. *α. galactina* (Ach.) Th. Fr. nachzuweisen. Schon der Sammler dieses Gebildes, Beckhaus [Klippen der Schlossbreite, Höxter, Westfalen, leg. 1874], hatte in schedula bemerkt, dass es oft in sonderbarer Gemeinschaft mit jener *Lecanora* wüchse, indem er vielleicht den wahren Zusammenhang ahnte. An derselben Stelle ist aber der Syntroph auch als auf *Buellia alboatra* (Hoffm.) übergegangen zu finden. Es gelang mir zwar nur die Uebergänge in der Lagergestalt festzustellen, welche Begründung, wenn auch nicht als glänzend, doch immerhin als genügend dasteht. Oft genug sind die befallenen Bezirke auch hier, wie in so vielen Fällen von Syntrophie, durch Verdickung, Umgestaltung und Verfärbung scharf in den übrigen Bereichen der Wirthes abgegrenzt.

Gerade bei *Verrucaria fuscella* tritt das gegebene Naturspiel in seiner ganzen Absonderlichkeit vor unsere Augen. Allein es verliert davon wieder nicht

wenig, wenn man bedenkt, dass der Syntroph in der Anlage und im Baue seines Fruchtkörpers von dem Wirthe mindestens durch seine Gattung getrennt sein dürfte. Die Gegenwart und die nächste Zukunft vermöchten freilich solche Unterschiede nicht recht zu fassen. Es bleibt daher das Naturspiel vorläufig in seiner ganzen Sonderbarkeit unverändert, dass nemlich ein Syntroph, nachdem er das Lager einer mit dem entsprechenden Fruchtkörper begabten Flechte umgewandelt hat, mittelst seiner Apothecien ein anderes für eine Art erachtetes Gebilde vorpiegelt.

Durch die fortschreitende Zerklüftung werden die Abschnitte des wirthlichen Thallus allmählig immer kleiner, bis dass schliesslich dessen Gewebe durch das stark farbestoffhaltige des Syntrophen verdrängt, und das Aussehen der Kruste entsprechend verändert wird. Allein schon desshalb ist es schwer begreiflich, wie man die Abgrenzung einer *Verrucaria maura* als Art bis heute aufrecht erhalten konnte, da die Kruste, überhaupt das ganze Gebilde sich eng an *Verrucaria fuscella* anschliesst. Freie und dann das wohl gekennzeichnete Aussehen von *Verrucaria nigrescens* Pers. zeigende Bezirke fehlen sicherlich an keiner Stelle, wenn auch der Wohnsitz mit allen seinen Eigenthümlichkeiten zu einer häufigeren oder schnelleren und gleichmässigen Färbung das seinige beizutragen vermag. Immerhin ist auch hier das Eindringen des syntrophischen Gewebes in das wirthliche der Hauptgrund der Verfärbung, was ja um so leichter wird, als *Verrucaria nigrescens*, wie der Name mit Recht sagt, zu dunkeler Färbung neigt.

Die jetzt unabweisliche Prüfung der Autotrophie von *Verrucaria margacea* Wahlb. bleibt noch der Zukunft überlassen.

10.

In dem Gebilde *Thrombium lecideoides* zeigt sich der Syntroph dieser Gruppe wegen der nicht seltenen Anhäufung seiner Apothecien und der umgebenden Masse seines eigenen Lagers zwischen den wirthlichen Areolen als den *Sphaeriaceen* besonders nahe gerückt. Der Umstand nun, dass einzelne Apothecien oder Gruppen solcher in einer Umgebung von eigenem Thallus als unbestimmte schwärzliche Flecke an die Oberfläche innerhalb der wirthlichen Areolen gelangen, lässt weiter keinen Zweifel an der Richtigkeit meiner Auffassung zu. Ergreift der Syntroph ein zierliches kleinscholliges Lager, wie dies meist in der als *Acarospora velana* Mass. betrachteten Flechte [Arn., L. exs. Nr. 696 b] zu geschehen pflegt, so offenbart sich soviel Einhelligkeit und Ebenmaass in dem Gebilde, dass man an meiner Auffassung zu zweifeln geneigt werden könnte.

Bisweilen zeigt das meistentheils als Grundlage dienende Lager von *Verrucaria nigrescens* die Eigenthümlichkeit [Arn., L. exs. Nr. 80], dass die befallenen Areolen in allen Stufen der Umwandlung durch den normalen Thallus hin zerstreuet sind. Auch *Staurothele clopima* (Wahlb.) dient als Unterlage, wie ich namentlich an Anz., L. Lang. exs. Nr. 240 C, aber auch A, sehe. Diese Stücke zeigen auch den Uebertritt des Syntrophen auf andere benachbarte Arten. Selbst *Rinodina lecanorina* Mass. kann unter Umständen neben *Verrucaria nigrescens*

als Wirth dienen [Lojka, L. Hung. exs. Nr. 178 — Eichstädt, Baiern, leg. A. Minks 1873]. Ich empfehle, auch *Placodium variable* (Pers.) für diesen Zweck in das Auge zu fassen [Lojka, L. Hung. exs. Nr. 178].

Als Ursache der nicht unbeträchtlichen Schwankungen des Aeusseren derselben Wirthes, die wir schon bei den vorigen Gebilden als Grundlagen kennen gelernt haben, dürfte die ganz besonders hohe Anlage des syntrophischen Lagers zu üppiger Entfaltung anzusehen sein. Während an einzelnen Fundorten der Fruchtkörper eine Verkümmernng, wie in Anz., L. Lang. exs. Nr. 240, aufweist, erlangt er an anderen eine üppigere Ausbildung, als bei allen vorigen Gebilden, wie in Lojka, L. Hung. exs. Nr. 178. Im letzten Falle nimmt das *Thalamium* an Masse zu und kann auch als ein zusammenhängendes Maschengewebe leicht erkannt werden.

11.

Es erscheint als unverständlich, wie Nylander von *Endocarpon crassum* hat sagen können¹⁾, dass es nichts von *crassum* habe. Wenn man nicht annehmen will, dass er den wahren Sachverhalt, nach dem nemlich hier, wie bei *Endopyrenium monstruosum*, nur blasige Wölbungen vorliegen, erkannt habe, so muss man zweifeln, ob ihm ausser der Beschreibung auch das Urstück [Anz., L. Lang. exs. Nr. 487] bekannt gewesen sei. Auch anderen wird der Zufall günstig gewesen sein, so dass nicht mir allein trotz der Kleinheit des Stückes der Nachweis von *Staurothele clopima* (Wahlb.) als der Wirthin ermöglicht gewesen war.

12.

Die gelegentliche Untersuchung von *Arthopyrenia circumspersella* (Nyl.) [Lojka, L. Hung. exs. Nr. 114], die laut Angabe des Urhebers²⁾ in Gesellschaft von *Verrucaria cataleptoides* wächst, erregte in mir Zweifel an der Richtigkeit der Auffassung von der letzten. Das mir zugefallene Stück ist höchst lehrreich, weil ich die Untergangstufen des vom Fremdling bewohnten Lagers und dessen erste Anfänge, welche ebenfalls den nach dem Eindringen bereits zur Apothecienbildung gelangten Syntrophen verrathen, vor Augen habe. Diese Zustände lassen das für *Verrucaria cataleptoides* angesehene Gebilde kaum noch als solches erkennen. Die Zwischenstufen, die offenbar Nylander in Lojka, L. Hung. exs. Nr. 114 vorgelegen haben, liefern dagegen mir in bester Anschaulichkeit Arn., L. exs. Nr. 1133 und Lojka, L. Hung. exs. Nr. 197. Diese Stücke zeigen ein stark ausgeprägtes Hervorragen des syntrophischen Lagers bis an den Rand der Oberfläche der wirthlichen Areolen. Die Lockerung des Zusammenhanges des Wirthes mit der Unterlage ist stellenweise recht weit vorgeschritten. Bei Lojka, L. Hung. exs. Nr. 114 erreicht diese Abhebung die höchste Stufe, wie sie eigentlich nirgends weiter in dieser Gruppe zu finden ist. Die dicke, höckerige und schwarze Thallusmasse zeigt auf ihrer Oberfläche neben den eigenen entleerten und in

¹⁾ Lamy, Cat., p. 157.

²⁾ Flora, 1881, S. 536.

ihrer Oeffnungweise an *Verrucaria Hookeri* erinnernden Apothecien die mehr oder weniger unkenntlich gewordenen Areolen des Wirthes. Stellenweise ist aber das wirthliche Lager schon gänzlich geschwunden. Wenn ich auch nicht so vollkommen überzeugende Beweise, wie für *Verrucaria fuscella*, *Endocarpon crassum* und *Verrucaria fraudulosa* beibringen kann, darf ich, mich an jene Beobachtungen anlehnend, doch nach dem wohl gekennzeichneten Aussehen der immerhin nur wenig und erst spät beeinflussten Lager des Wirthes vor allem an *Staurothele clopima* (Wahlb.) unter weitester Ausdehnung des Kreises dieser Art¹⁾ denken. Zudem zeigte ein anderes Stück [Cauterets, Pyrénées centrales, leg. E. Lamy] die getreue Wiederholung des Bildes von *Staurothele circinnata* Tuck., die dem erweiterten Kreise gleichfalls angehören dürfte.

13, 14.

Dem Aeusseren nach schliesst sich an *Verrucaria cataleptoides* am meisten das in Lojka, L. Hung. exs. Nr 160 herausgegebene Gebilde von *Verrucaria latebrosa* an, dagegen entfernen sich in dieser Hinsicht mehr oder weniger Lojka, L. Hung. exs. Nr. 106 und ej. L. univ. Nr. 199. Von diesen ist Lojka, L. Hung. exs. Nr. 106 lehrreich, weil es von den gänzlich unbeeinflusst gebliebenen Lagerbezirken alle Uebergänge in Folge der Entfernung der oberflächlichen Schichten und des dementsprechenden Fortschrittes der weisslichen Färbung zeigt. Noch lehrreicher aber ist Lojka, L. univ. Nr. 199 dadurch, dass es ausser ebenfalls unveränderten Thallusabschnitten deren fortschreitende Zersplitterung vor Augen führt, womit sich die dem vorigen Stücke eigenthümliche Erscheinung zu verbinden begonnen hat. Am wichtigsten ist dasselbe Stück, Lojka, L. univ. Nr. 199, jedoch darum, weil bei dem Zusammentreffen mehrerer Syntrophen die Ränder der Lager sich zu mehr als 1 mm breiten und hohen Wülsten emporheben²⁾, welche neben den eigenen Apothecien bis auf das äusserste zersplitterte Thallome des Wirthes tragen. Es liegt somit eine sich an *Verrucaria cataleptoides* Nyl. [Lojka, L. Hung. exs. Nr. 114] anschliessende Erscheinung vor. Ausser Lojka, L. Hung. exs. Nr. 160 lässt noch die als *Verrucaria peminosa* Nyl. [fide autoris] in Lojka, L. Hung. exs. Nr. 107, coll. Nr. 2474 und 2475 herausgegebene Flechte *Staurothele clopima* (Wahlb.) als die wirthliche Grundlage erkennen, wenn man vielleicht auch bis zu *Staurothele fissa* (Tayl.) wird greifen müssen. In Lojka, L. Hung. exs. Nr. 107 findet sogar zwiefache Syntrophie statt, indem eine unbestimmbare *Lecidea* oder *Buellia* zugleich dasselbe Lager bewohnt.

Für die Abgrenzung einer *F. Anziana* ist nach Anz., L. Lang. exs. Nr. 488, Arn., L. exs. Nr. 607 und 949 gar kein Grund zu finden. Man hat sich eben zu vergegenwärtigen, dass in *Staurothele clopima*, als im weitesten Sinne aufgefasst, eine Flechte gegeben ist, die ebensowohl von der Sonne heiss gebrannte Mauern, wie auch vom Wasser ununterbrochen oder wenigstens sehr oft bespülte

¹⁾ Tuckerman, Gen. lich., p. 257.

²⁾ Demnach zeigen die schwarzen Säume ebenso wenig die Grenzen wirthlicher Lager an, wie in dem analogen Falle von *Arthonia decussata* Flot. bei *Arthonia impolita* (Ehrh.).

Felsen zu bewohnen vermag. Und an keinem Wohnorte verschmäht der wenig wählerische Syntroph diesen Wirth, wobei er immer dieselben Apothecien mit ihren mehr oder weniger kränklichen Sporen entwickelt.

Recht auffallend nähert sich *Verrucaria acrotelloides* bisweilen [Köön, Marstrand, Schweden, leg. O. G. Blomberg 1868] *Verrucaria latebrosa* [Lojka, L. Hung. exs. Nr. 106]. Unter den offenkundigen Verhältnissen erscheint es als überflüssig, sich über den Werth der Art Massalongos, die überhaupt bisher für fragwürdig gegolten hat, noch zu verbreiten. Hier finde ich ein Verschwinden des wirthlichen Lagers bis zu Spuren, ohne dass dadurch der Entfaltung der syntrophischen Apothecien ein sichtliches Hemmniss erwachsen wäre.

15.

Das zweifach in meinem Besitze befindliche Urstück von *Verrucaria fraudulosa* [Zw., L. exs. Nr. 671] lässt nicht viel daran zweifeln, dass *Staurothele clopima* die wirthliche Unterlage darbietet. Die Annäherung ist besonders an Anz., L. Lang. exs. Nr. 240 C [*Verrucaria sphaerospora* Anz.] bedeutend. Wie wenig freilich der Wirth, namentlich wenn sein Lager zu mannichfacher Wandlung veranlagt ist, die Gestaltung des Aeusseren des syntrophischen Verhältnisses zu beeinflussen vermag, haben schon Anz., L. Lang. exs. Nr. 487 [*Endocarpon crassum* Anz.] und 240 A [*Verrucaria sphaerospora* Anz.] gezeigt. Im vorliegenden Falle ist die Entfaltung des syntrophischen Thallus vielleicht in Folge äusserer Einflüsse recht unbedeutend, woraus sich der Habitus des Gebildes am besten erklären lässt.

16.

Da die mit Apothecien versehene *Aspicilia pavementans* (Nyl.) im Urstücke von *Verrucaria crustulosa* [Arn., L. exs. Nr. 770] unverkennbar vorliegt, kann über die wahre Sachlage gar kein Zweifel aufkommen, um so weniger als sowohl in äusserlich noch unveränderten Areolen sogar neben den eigenen Apothecien, wie auch auf bereits veränderten und dann denen von *Endopyrenium trachyticum* und *Verrucaria glaucina* sehr ähnlichen Lagerabschnitten die Apothecien des Eindringlings zu sehen sind. Das Verhältniss des syntrophischen zu dem wirthlichen Thallus ist das bei den vorigen Gebilden bekannte, jedoch möchte man hier die gewöhnliche Ueppigkeit vermissen, wenn man nicht annehmen will, dass der Sammler hauptsächlich auf die äusserlich noch unbeeinflusst gebliebenen Bereiche sein Augenmerk am Fundorte zu richten verleitet worden sei.

17, 18.

Trotz aller bestechenden Zierlichkeit, mit der *Verrucaria ceuthocarpa* nicht selten auftritt, wird man neben einer Abwaschung der Unterlage wenigstens die Einflüsse des Meerwassers an der Flechte selbst, d. h. die Anzeichen einer Kränklichkeit, erkennen, sogar wenn die hier vertretene Auffassung nicht getheilt werden

sollte. Schon die innerhalb der Gattung *Verrucaria* im Sinne der Verfasser ausser Nylander wegen des placodinen Lagers ganz vereinzelte Stellung liess dieses Gebilde in meinen Augen stets verdächtig erscheinen. Dieser Verdacht musste bedeutend durch die Abweichung des Baues, namentlich des Gonidema des Lagers, die schon Nylander betont hat¹⁾, verstärkt werden. Im Hinblick auf diese beiden Erscheinungen genügt endlich der Nachweis eines syntrophischen Lagers mit dem dieser Gruppe eigenthümlichen Fruchtkörper, damit der letzte Zweifel an der Richtigkeit meiner Auffassung für weggeräumt gelte.

Bei der Aufdeckung des Wirthes müssen die äussere Gestalt und das Gonidema des Thallus Führer sein, da sogar der aus dem Museum zu Upsala empfangene zwar ebenso reichliche, wie schöne Untersuchungstoff [Bosekop, West-Finmark, leg. Th. Fries 1864 — Wardöe, Ost-Finmark, leg. Th. Fries 1857 — Insel Tromsöe, leg. J. M. Norman] nichts von freiem Wirthslager darbietet. Wir können eigentlich nur zwischen *Lecothecium pannariellum* (Nyl.) und *Pannaria elaeina* (Wahlb.) behufs Feststellung der wirthlichen Grundlage schwanken. Obgleich die erste Flechte schon wegen ihrer Vorliebe für ähnliche Wohnsitze am nächsten zu liegen scheint, muss doch die Abweichung des Baues und besonders des Gonidema, die viel grösser, als bei *Pannaria elaeina* ist, berücksichtigt werden. Dazu kommt die offenbar möglichst nahe Anheftung der letzten an die Unterlage in Verbindung mit der Thatsache, dass sie wenigstens verborgene und schattige und daher auch feuchte Orte gern aufsucht. Dass das Gonidema nicht in allen Einzelheiten dem des freien Lagers von *Pannaria elaeina* entspricht, kann bei der Verschiedenheit der Verhältnisse nicht auffallen. Ob aber mehr die Absonderlichkeit des Wohnsitzes oder das syntrophische Eindringen den ange deuteten Einfluss ausübe, diese Frage bleibe noch unentschieden. Nur soviel will ich hervorheben, dass die sich allmählig vergrössernden Zellen der Gonidienketten offenbar nach Vermehrung bei der drohenden Gefahr des Unterganges streben. Und jedenfalls ist das Aussehen des wirthlichen Lagers nicht ohne den Einfluss des Seewassers entstanden.

Demnach bin ich durchaus berechtigt, in Betreff der Auffassung Almqvists von dem Verhältnisse von *Arthonia phaebaea* Norm.²⁾ mindestens starke Zweifel auszusprechen und daran meine Verwunderung zu knüpfen darüber, dass diesem Verfasser die Absonderlichkeit der Gonidien von *Verrucaria ceuthocarpa* unbekannt geblieben war, indem er anderenfalles die Abweichung von den grossen „Gonidia palmellea“ zu begründen versucht haben würde.

Das nicht grosse, aber doch ziemlich lehrreiche Urstück im Museum zu Upsala [Finmark, leg. G. Wahlenberg] zeigt, dass das für *Verrucaria striatula* erachtete Gebilde nicht bloss im Baue des Apothecium, sondern auch in der Wahl des Wirthes genau mit *Verrucaria ceuthocarpa* übereinstimmt. Wahlenberg selbst hat es nur als eine Varietät in schedula betrachtet. In der That schliesst sich *Verrucaria striatula* auch in der äusseren Gestalt und im inneren Baue des

¹⁾ Lich. Scand., p. 274.

²⁾ Arthon. Scand., p. 47.

Thallus an *Verrucaria ceuthocarpa* an. Die Absonderlichkeit dieses Baues hat ebenfalls schon Nylander¹⁾ erkannt.

In *Verrucaria striatula* liegt der Schluss des in *Verrucaria ceuthocarpa* begonnenen und ausgeführten Kampfes vor. Das areolenartig zerklüftete Lager des Wirthes hat an Masse fast alles verloren. Die letzten Ueberbleibsel sind über den schwärzlichen Thallus des Syntrophen, wenn ein solcher überhaupt noch vorhanden ist, zerstreuet und fliessen hin und wieder zusammen. Die Apothecien sind fast alle entleert und zusammengefallen. Dieses ist also die Wiederholung eines im Gebiete der Syntrophie häufigen Bildes. Ein amerikanisches Stück [leg. H. Willey] schliesst sich in der Tracht an die letzten Zustände, des ersten an, d. h. die wirthlichen Lager sind hier zu gallertigen vom Syntrophen durchsetzten Flecken geworden, innerhalb deren aber noch hier und da Strichelchen und Leistchen des einstigen Gebildes hervorragten. Bei alledem ist auch noch unter solchen Verhältnissen der Bau des Lagers von *Pannaria elaeina* zu erkennen.

19.

Der als wirthlicher *Placidium compactum* zu Grunde liegende Thallus wird so wenig von dem Syntrophen beeinflusst, dass darin *Acarospora squamulosa* (Schrad.) Th. Fr. leicht erkennbar bleibt. Einklang und Ebenmaass in dem Verhältnisse zwischen den eingesunkenen Apothecien und dem wirthlichen Thallus [Streitberg, Franken, leg. F. Arnold] haben wohl die bisherige Ansicht hervorgerufen und unterstützt.

In Arn., L. exs. Nr. 79 und 267 finde ich statt des hier in Rede stehenden Syntrophen ein abweichendes Lager. Von diesem ächt endophloeoden Lager ist das oberflächlich gelegene Secundärhyphen-Gewebe am leichtesten zu erkennen. Dieses Gewebe findet man sogar im Inneren der Clinosporangien der *Acarospora* zwischen den höchst winzigen Sporen. Die Gonangien fehlen als Eigenthümlichkeit des endophloeoden Lagers gleichfalls nicht, wohl aber die Apothecien. Statt deren habe ich winzige Clinosporangien mit fast sehr kleinen, hellbraunen, dyblastischen Sporen gefunden.

20.

Hepp und die anderen Schriftsteller erscheinen nach dem heutigen Stande der Wissenschaft als nicht berechtigt zu dem Urtheile, dass in Hepp, Fl. Eur. Nr. 669 und in ähnlichen Fällen der „sterile“ Thallus von *Placidium Custnani* vorliege. Dass das Lager einer *Cladonia* in diesen Fällen gegeben sei, wird wohl jetzt für weniger zweifelhaft gelten. Dieses Lager kann ja aber ebensowohl von irgend einem anderen Syntrophen erfasst sein. Ob auch andere Wirthes diesem Gebilde zu Grunde liegen, diese Frage vermag ich wegen Mangels an Stoff nicht zu entscheiden. Auch bleibt einer späteren Zeit die Entscheidung überlassen, ob *Placidiopsis Grappae* Beltr., *Placidiopsis Pisana* Bagl. und *Placidiopsis dermat-*

¹⁾ Lich. Scand., p. 274.

carpoides Anz. nur auf Unterschiede im wirthlichen Lager zurückzuführen seien. Ich zweifele nemlich ebenso wenig an der Heterotrophie bei diesen Gebilden; wie an deren Zugehörigkeit zu dieser Gruppe. Gegen das zweite Urtheil spricht keinesweges die grössere Zahl der Blastidien.

VII.

1. *Verrucaria gemmata* Ach.

Acharius, Prodr., p. 17.

2. *Verrucaria conoidea* Fr.

Fries, Lich. Eur., p. 432.

Im Fruchtkörper stimmen beide genau überein. *Verrucaria gemmata* tritt auf Birke als ächt endophloeode Flechte auf, die in jeder Hinsicht das makroskopische und mikroskopische Bild des von mir eingehend geschilderten Lagertypus aufweist. Im höheren Alter und auch dann nur, wenn die Verhältnisse es gestatten, pflegt durch steigende Zunahme des Luftgehaltes der Eindruck einer weisslichen Kruste hervorgerufen zu werden, in Wahrheit aber bleibt der Thallus von den äusseren Schichten der Unterlage bedeckt.

Geräth die Flechte auf fremde Lager, so äussert sie ihren Tracht und Farbe umgestaltenden Einfluss um so mächtiger, je mehr der Wirth dazu Anlass bietet, also falls vermarmorirte Lager von *Verrucaria* befallen worden sind, nur schwach, falls aber ähnliche, wie das von *Verrucaria nigrescens* Pers., als Unterlage dienen, im allgemeinen recht stark. In letzter Hinsicht sind gleich lehrreich Anz., L. Lang. exs. Nr. 239, wo der Syntroph mit dem vorigen, der das Gebilde von *Thrombium lecideoides* hervorruft, um denselben Wirth, *Verrucaria nigrescens*, kämpft, und von mehreren Orten Gotlands herrührende Stücke [Thorsburgen, leg. P. J. Hellbom 1863 — ebendort, leg. O. G. Blomberg — Wisby, leg. O. G. Blomberg 1880]. Das Eindringen erstreckt sich nur auf das Oberflächengebiet, wie schon das daselbst befindliche Secundärhyphen-Gewebe auch dem Ungeübten anzeigt. Ob wirklich im Falle der Syntrophie das Gonidema so sehr in den Hintergrund trete oder gar verschwinde, wie es den Anschein hat, müssen darauf hinggerichtete Untersuchungen entscheiden. Vollkommen erklärlich würde es mir sein, wenn das Gonidema wirklich dieses Verhalten zeigte. Es bleibt aber auch noch zu untersuchen, ob nicht dem als *Verrucaria gemmata* betrachteten Gebilde nur selten noch Autotrophie, nemlich im Falle des Lebens auf Birke, in den meisten anderen Fällen dagegen schon Heterotrophie eigenthümlich sei.

VIII.

1. *Verrucaria minima* Mass.

Arnold, Flora, 1858, S. 539.

2. *Thelidium acrotellum* Arn.

Arnold, Flora, 1858, S. 538. — *Thelidium minutulum* Körb., Par., p. 351 (1863).

3. *Arthopyrenia saxicola* Mass.

Massalongo, Symm., p. 107.

4. *Verrucaria mucosa* Wahlb.

Acharius, Meth. suppl., p. 23.

5. *Verrucaria consequens* Nyl.

Nylander, Flora, 1864, p. 375.

6. *Arthopyrenia Kelpii* Körb.

Körber, Par. lich., p. 387.

7. *Verrucaria litoralis* (Tayl.) Leight.

Leighton, Brit. spec. of Ang. Lich., p. 46.

8. *Arthopyrenia inconspicua* Lahm.

Körber, Par. lich., p. 387.

9. *Verrucaria circumspersella* Nyl.

Nylander, Flora, 1881, S. 536.

Den Schriftstellern gegenüber soll einfach die Thatsache hervorgehoben werden, dass das Apothecium dieser Gruppe oder Art ein wohl entfaltetes Thalamium besitzt. Weil die Zellen dieses Gewebes arm an Mikrogonidien und diese Körperchen selbst mittelgross, mithin sehr leicht erkennbar zu sein pflegen, erhält das mikroskopische Bild unter geringen Vergrösserungen etwas absonderliches, freilich nur für den Ungeübten und Unerfahrenen. Die beste Unterkunft dürfte dieser Syntroph namentlich unter Berücksichtigung seiner arthoniomorphen meist dyblastischen Spore bei *Arthopyrenia* finden. Hiermit soll aber meinerseits nicht zugleich die Unterstützung dieser Gattung auch vom morphologischen Standpunkte ausgesprochen sein. Da auch bei *Verrucaria minima* die Spore dyblastisch ist, hindert der Mangel des Nachweises einer gleichen bei *Verrucaria mucosa* mich im Hinblick auf die vollständige Uebereinstimmung im Baue des Apothecium nicht, das letzte Gebilde hier einzureihen, um so weniger, als in diesem Falle der Syntroph unter sichtlich ungünstigen Verhältnissen lebt.

1.

Das durch unregelmässige Flecke sich äusserlich bemerkbar machende syntrophische Gebiet in dem Gebilde *Verrucaria minima* lässt bei dem Mangel der Beeinflussung des Durchmessers und des Gefüges des wirthlichen Lagers die Kenntniss einer mehr oder weniger oberflächlichen Ausbreitung erwarten. Vom locus classicus; [Rosenthal bei Eichstädt in Baiern] besitze ich ausser Arn., L. exs. Nr. 54 von mir selbst unter der Führung Arnolds gesammelten Stoff. Ich sendere die Stücke darum, weil die ersten als Wirth nur *Lecidea elaeochroma*

(Ach.) Th. Fr. in der als *Lecidea glabra* Kremph. angesehenen Form, die zweiten nur *Verrucaria papillosa* Ach. und selten *Verrucaria maculiformis* Kremph. zeigen, und zwar alle unter Umständen, die mich zu meiner Auffassung durchaus berechtigen. Ich hebe hervor nur, dass sowohl *Lecidea*-Apothecien auf dem durch die bekannte Färbung gekennzeichneten Gebiete des Syntrophen, als auch syntrophische Apothecien auf Lagern, die äusserlich noch keine Spur von Veränderung aufweisen, neben deren eigenen sitzen. Zweifellos wählt der Syntroph aber noch andere Wirthe an demselben Orte. Man erkennt dies schon daran, dass einzelnen Flecken das areolenartige Gepräge abgeht. Befällt der Syntroph dagegen eine durch grössere Areolen ausgezeichnete Flechte, wie *Aspicilia flavida* (Hepp) [Thal der Ochsenalm bei der Waldrast in Tirol, leg. Arnold], so erscheint die Tracht des Gebildes entsprechend verändert. Es macht vor allem den Eindruck eines stattlicheren.

2.

Sowohl Arn., L. exs. Nr. 102, wie auch 305 lassen als dem Gebilde *Thelidium acrotellum* zu Grunde liegend das Lager von *Jonaspis epulotica* (Ach.) sicher erkennen. Beide Exsiccaten sind aber noch deshalb besonders lehrreich, weil sie, von den bei *Verrucaria minima* gegebenen Verhältnissen abweichend, eine gewisse Beeinflussung des Lagers darlegen. Dieser Umstand in Verbindung mit dem anderen, dass in Arn., L. exs. Nr. 102 ein dürftig entwickelter Thallus zu Grunde liegt, und in Folge dessen von einer areolenartigen Ausprägung keine Rede sein kann, bestätigt das schon ausgesprochene Urtheil über das syntrophische Lager. Weil nemlich ein nicht allein wahrhaft endophloeodes, sondern sogar recht oberflächlich ausgebreitetes Lager vorliegt, machen die fleckenartigen Bezirke in Arn., L. exs. Nr. 102 den Eindruck vermarmorirter Lager, in deren Bereiche aber die Apothecien des Wirthes zu sehen sind, und nehmen nur hier und da ein areolenartiges Gepräge an, wo auch die dazu erforderliche Gestaltung des wirthlichen Lagers vorhanden ist.

3.

Die mir bekannten Exsiccaten von *Arthopyrenia saxicola*, die hier Beachtung verdienen, muss ich in zwei Gruppen sondern, von denen die eine nur aus Arn., L. exs. Nr. 17 a, die andere aus Arn., L. exs. Nr. 17 b, c, Hepp, Fl. Eur. Nr. 444 und Anz., I. Lang. exs. Nr. 490 besteht. Die erste zeigt als unverkennbare Wirthe zum Theile *Verrucaria plumbea* Ach. und deren Varietät *fusca* Kremph. Wie oft und wie lange diese wirthlichen Lager äusserlich unbeeinflusst bleiben, lässt sich nur durch Beobachtung an Ort und Stelle ergründen. Die Beeinflussung, wenn sie vorhanden ist, zeigt sich als recht tief eingreifend im Hinblick auf die Ausbreitungweise des Syntrophen. Sie erinnert überhaupt an *Biatora acrustacea* (Arn.). Hier und da liegen die Thallome als ihrer oberflächlichen Schichten beraubt, sogar als bis auf Reste geschwunden da. Am längsten widersteht der wohl gekennzeichnete Lagersaum. Mit der Behandlung der anderen Gruppe von

Exsiccaten und eines Theiles der ersten erweitere ich eigentlich die dieser Aufgabe gesteckten Grenzen. Da es sich ja hier um eine Befallung beliebiger vermarmorirter Lager handelt, kann, abgesehen von der bekannten Färbung, von einer weiteren Beeinflussung nicht die Rede sein, am allerwenigsten im Sinne dieser Arbeit.

4.

Die Eigenthümlichkeit der fleckenartigen Begrenzung der Lagerbezirke der Syntrophie zeigt sich in dem als *Verrucaria mucosa* geltenden Gebilde ebenso bei einem Aufenthalte im Seewasser [Bosekop, West-Finmark, leg. Th. Fries 1864], wie auch bei einem solchen im Süßwasser [Arn., L. exs. Nr. 1190 — Lojka, L. univ. Nr. 245]. Es wird Verwunderung erregen, dass ich in dem in Seewasser entstandenen Gebilde genau das Bild des Lagerbaues, wie in der von jenem anderen Syntrophen [*Verrucaria ceuthocarpa* und *Verrucaria striatula*] bewohnten *Pannaria elaeina* (Wahlb.) wiederfinde, weil man dies nach dem Aeusseren gar nicht vermuthet. Jedenfalls wurde schon Nylander¹⁾ im Hinblick auf die Uebereinstimmung des beiderseitigen Gonidema durch die hin und wieder vorkommende Zerklüftung der Kruste zusammen mit der vermeintlichen Gleichheit der Sporen dazu veranlasst, dieses Gebilde als Unterart von *Verrucaria ceuthocarpa* anzusehen. Man muss zu der Annahme greifen, dass der Syntroph in fortdauernder Berührung mit Wasser zu höherer Ueppigkeit befähigt sei, damit man so eine andere Fähigkeit, die nemlich zur Verlöthung der Thallusabschnitte des Wirthes, desto besser zu verstehen vermöge.

Weiteren Beobachtungen sei es überlassen festzustellen, welche Wirthes sonst noch *Verrucaria mucosa* zu Grunde liegen. Jedenfalls zeigen die dem Süßwasser entnommenen Stücke, dass auch andere Lager ergriffen werden. Wahrscheinlich hat auch hier die gleiche in Betreff von *Arthopyrenia Kelpii* geschilderte Anschauung Platz zu greifen. Ebenso muss die durch Branth's Aeusserung²⁾ über den Zusammenhang mit *Verrucaria microspora* Nyl. und *Verrucaria halophila* Nyl. angeregte Ausdehnung der Prüfung einer anderen Arbeit vorbehalten bleiben.

5—7.

Durch einen reichen an der Küste der Nordsee und der ostfriesischen Inseln von H. Sandstede gesammelten Untersuchungstoff von *Arthopyrenia Kelpii* bin ich in den Stand gesetzt gewesen, schon nach der äusseren Betrachtung die Zusammengehörigkeit dieses Gebildes mit *Verrucaria consequens* und *Verrucaria litoralis* festzustellen. Ausser Arn., L. exs. Nr. 1405, ebenfalls von Sandstede gesammelt, zeigen die Stücke von Wilhelmshafen [leg. 1888] dieselben Verhältnisse, d. h. eine unbestimmbare, dünne, durch zerstreute Schollen kenn-

¹⁾ Lich. Scand., p. 275.

²⁾ Tillaeg til Grönlands Lichen-Flora. Meddelelser om Grönland. III Hefte, Forts. III, p. 756 (1892).

zeichnete Kruste, die von dem Syntrophen bewohnt ist, daneben aber die bekannten Flecke von schokoladebrauner Farbe, wie sie das Gebilde *Verrucaria minima* auszeichnen. Diese letzten haben als Unterlage ein anderes ebenso dünnes Lager, das sich als glänzend grünes Häutchen über das Gestein hinzieht. Dieses Bild wiederholt sich bei den Stücken von der Insel Baltrum [leg. 1890] nur mit dem Unterschiede, dass die Flecke mehr die rostbraune Farbe des Gebildes *Thelidium acrotellum* [Arn., L. exs. Nr. 102] zeigen. Die Stücke von der Insel Wangerooge [leg. 1887] enthalten den Uebergang vom äusserlich erkennbaren Thallus bis zu seinem Verschwinden. Nur die Anordnung der Apothecien zu Gruppen deutet dann das Vorhandensein eines solchen an. Schon mittelst guter Lupe erkennt man aber die sich in den Rillen des grobkörnigen Sandsteines hinziehenden Spuren. In Wahrheit ist auch die Aenderung des Gefüges der Unterlage wohl die Ursache. Stücke von der Insel Borkum [leg. 1890] stehen in der Mitte zwischen den letzten und den beiden ersten. Namentlich die letzten zeigen den Uebertritt des Syntrophen auf *Balanus improvisus*, wo er höchst wahrscheinlich als Autotroph zu leben vermag. Auch hiermit erscheint der Uebergang zu *Verrucaria consequens* [Arn., L. exs. Nr. 901 — St. Jouin bei Le Havre, leg. Letendre] als vermittelt. Wenn Kalk die Unterlage hergibt [Roumeg., L. Gall. exs. Nr. 271 — St. Jouin bei Le Havre, leg. Letendre], wirkt dieses wenig auf das Bild ein. Besonders anziehend ist es, dass gerade hier [Roumeg., L. Gall. exs. Nr. 271] das Thalamium ganz genau mit dem von *Arthopyrenia saxicola* übereinstimmt, während *Arthopyrenia Kelpii* in dem regelmässigen Baue dieses Gewebes mehr an *Verrucaria minima* und *Thelidium acrotellum* sich anschliesst.

Unter die hier ferner in Betracht zu ziehenden Arten der lichenologischen Literatur gehört vor allen *Verrucaria halodytes* Nyl.¹⁾ Aber auch auf die Nothwendigkeit einer Prüfung der erde- und moosbewohnenden Arten von *Thelidium* möchte ich hinweisen.

8, 9.

Arthopyrenia inconspicua stimmt in allen Einzelheiten des Baues des Apothecium so sehr mit den übrigen dieser Gruppe überein, dass der Mangel der für diese Aufgabe erforderlichen Beweisführung gar nicht in das Gewicht fällt. In Arn., L. exs. Nr. 569 [2] dürfte das Lager von *Verrucaria nigrescens* Pers., dagegen in Lojka, L. Hung. exs. Nr. 177 ein vermarmorirtes Lager, dessen Bestimmung nur nach reichlichem Stoffe möglich sein wird, zu Grunde liegen. An das zweite Exsiccacat schliesst sich *Verrucaria circumspersella* [Lojka, L. Hung. exs. Nr. 114] an. Eigentlich hätte hier auch *Verrucaria consequens* eingefügt werden müssen, aus Rücksicht der Nützlichkeit ist aber diese Behandlung mit der vorangehenden vereinigt worden. Beide Stücke von *Arthopyrenia inconspicua* zeichnen sich unter allen dieser Gruppe aus durch die beträchtlichen Schwankungen der Schläuche und Sporen in der Gestalt und der Grösse. In Arn., L. exs.

¹⁾ Enum. génér., p. 142.

Nr. 569 enthalten ausserdem zahlreiche Apothecien nur kurze, dickere und dyblastische Sporen.

War schon in den vier ersten Gebilden dieser Gruppe eine ziemlich einflussarme Syntrophie erkennbar, so nahm in den drei folgenden dieser Einfluss sichtlich noch mehr ab, bis dass in den zwei letzten ein solcher eigentlich nicht mehr erblickt werden kann. Sobald als wir uns aber in den Bereich solcher gänzlich einflusslosen Syntrophen begeben haben, erhöht sich die Möglichkeit, dass eine weitere Anzahl von Gliedern unter den Verwandten als ächt endophloeode vermarmorirten Lagern eingebettet seien, die sogar den Kreis der Art vergrössern könnten. In dieser Hinsicht kommen zunächst in Betracht *Verrucaria leptotera* und *Verrucaria fluctigena*, deren Zusammengehörigkeit mit *Verrucaria consequens* oder *Arthopyrenia inconspicua* vom Urheber, Nylander, selbst bereits vermuthet worden ist. Obgleich also der Kreis dieser syntrophischen Art noch keinesweges für abgeschlossen gelten darf, wird man doch nicht ohne weitere Prüfung, durch Nylanders einstiges Urtheil von *Verrucaria consequens*¹⁾ bestimmt, zu der Meinung sich versteigen können, dass alle Gebilde dieser Gruppe lediglich *Verrucaria epidermidis* (Ach.) in ihrem mannichfaltigen Leben auf anderen Flechten darstelle. Die jetzt unabweisbare Nothwendigkeit einer Prüfung dieser Angelegenheit aber wird wohl niemand verkennen. Vorläufig bleiben *Verrucaria fluctigena* und *Verrucaria leptotera*, auch *Verrucaria bryospila* und andere Erzeugnisse Nylanders mehr sowohl in Bezug auf ihren Werth als Arten, wie auch auf ihre Autotrophie höchst fragwürdig. Der Umstand, dass dieselbe Flechte als syntrophische bald sich äusserlich und sogar dem blossen Auge noch erkennbar mit dem eigenen Lager anzeigt, bald dieses dem anderen gänzlich einverleibt, spricht selbstverständlich nicht gegen die Ueberzeugung, die durch Nylanders Meinung von dem Verhältnisse zwischen *Verrucaria consequens* und *Verrucaria epidermidis* zu gewinnen wir Aussicht haben dürften, sondern zeigt eigentlich eine Vielseitigkeit des Lebens einer solchen Flechte an, welche Vielseitigkeit eben die Anregung zu weiteren Forschungen über die Ausdehnung des Kreises der Art gibt.

IX.

Mycoporum stilbellum Nyl.

Stizenberger, Lich. Helvet., p. 261 (Nomen!).

Mein Untersuchungstoff [Gossau, Zürich, leg. Hegetschweiler 1873] zeigt den Thallus von *Naetrocymbe fuliginea* Körb. ohne eigene Apothecien, aber mit denen eines den *Verrucariaceen* angehörigen Syntrophen, der vielleicht schon unter den Formen der mycologischen Literatur zu finden ist.

¹⁾ Flora, 1864, S. 357.

Schlusswort.

Mit vollem Bedachte wähle ich den Schluss dieser Arbeit als die geeignete Stelle, um, an die Aufzählung der Syntrophen anknüpfend, in dem aufmerksamen und sinnigen Leser Betrachtungen und Vorsätze anzuregen, für die er erst unter den Eindrücken der vorangegangenen Schilderungen hat gewonnen werden können.

Gewiss ist dem lichenologisch gebildeten Leser die verhältnissmässig grosse Zahl der Liebhaber von Schatten und Feuchtigkeit aufgefallen. Dass der gonidemale und mit dem wirthlichen Gewebe verfilzte Syntroph kein Freund des Lichtes ist und auch damit unter den Flechten eine gesonderte Stellung einnimmt, liegt klar vor Augen. Aber auch die Vereinigung mit der Eigenthümlichkeit, dass er eine ausgesprochene Vorliebe für Feuchtigkeit hat, liegt der Einsicht nicht minder nahe. Die letzte Thatsache schliesst es nicht aus, dass derselbe Syntroph die bald mehr, bald weniger andauernd gleichmässige Durchfeuchtung mittelst bewegten Wassers und die an sonnigen Mauern herrschende Dürre zu ertragen vermag, weil er in dem jedesmaligen Wirthe die den umgebenden Verhältnissen entsprechende Unterstützung findet.

Diese biologische Erkenntniss legt nun den Grund für weitere Einsicht in das Leben der Flechte. Vorläufig soll nur darauf hingewiesen werden, wie leicht erklärlich damit die Erscheinung wird, dass verhältnissmässig viele Syntrophen Weltbürger sind, und die Aussicht, dass noch manche es werden können. Die Wahl der Wirthe ist für ihr Leben und Gedeihen die Hauptsache, denn bei dieser Hilfe können sie wenigstens annähernd gleiche Daseinsbedingungen unter verschiedenen oder gar einander widersprechenden Ortsverhältnissen erfüllt finden.

Dass sogar Syntrophen trotz der gefundenen Unterstützung nicht immer in gleicher Weise gedeihen, beweisen auch die nicht seltenen Fälle, in denen unter der Syntrophie durch die Färbung und Gestaltung leicht erkennbar gewordene Gebilde keine dem Eindringling zugehörigen Apothecien tragen. Ich will hier nicht, aus den einzelnen Flechtenfloren herausgreifend, durch die räumliche Ausdehnung ausgezeichnete Fälle solcher im herrschenden Sinne sterilen Gebilde hervorheben, da ich die Bekanntschaft mit dieser Erscheinung bei jedem Liebhaber der Flechten voraussetzen darf. Wohl aber halte ich es für meine Pflicht, an diese Thatsache anknüpfend, den Lichenologen über andere bisher unverständliche oder unbeachtete Vorkommnisse die Augen zu öffnen.

Wenn sich jetzt dieser und jener während der Ausflüge möglichst alle Krusten, die man grundsätzlich als verdorbene oder als hauptsächlich wegen des Mangels an Apothecien unbestimmbar zu vernachlässigen gewohnt ist, zu sammeln entschlossen, so würden nach der gewonnenen biologischen Erkenntniss sich die Fragen um so unabweislicher aufdrängen: wesshalb sind die einen verdorben, und wesshalb sind die anderen unbestimmbar? Aber auch die Beantwortung dieser Fragen ist der Wissenschaft jetzt wenigstens für einen Theil der beiderseitigen Fälle durch die Kenntniss der Syntrophie ermöglicht.

Dass die Flechte in ihrer Ausbildung durch äussere Einflüsse oder durch Aenderung bisheriger Verhältnisse Schaden nehmen und verderben kann, diese Annahme erscheint als selbstverständlich berechtigt. Aber noch mehr! Auch die Flechte kann in die Lage kommen, von dem Gesetze des Unterganges lichenischer Körper abweichend, ohne gleichzeitige Vermehrung unterzugehen. Solche Fälle sind aber nach meiner Ueberzeugung ausserordentlich selten. Man ist bisher in dem Vorurtheile von einer übergrossen Empfindlichkeit der Flechten gegen äussere Einflüsse befangen gewesen. Die Flechten sind bei weitem nicht so empfindlich, wie man geglaubt hat. Wer dies noch fernerhin glaubt, den mögen die Züchtungen der neuesten Zeit eines anderen belehren. Vor allem die im botanischen Laboratorium zu Münster angestellten Aussäungen von Sporen, wie wenigstens der Züchter selbst dies auffasst, unter Anwendung von vermeintlicher Nährflüssigkeit lassen keinen Zweifel mehr darüber aufkommen, was alles den Flechten entgegen der alten Anschauung zugemuthet werden darf. Freilich muss man in dem Ableiten der Schlüsse aus den Züchtungsergebnissen viel vorsichtiger werden, als man bisher gewesen ist, und Erscheinungen des Flechtenlebens jedenfalls unter Benutzung der von der Flechte selbst geforderten optischen Hilfsmittel zu erklären suchen, um so mehr, wenn man das Verhalten dieser Pflanze in der Natur nicht kennt und dessen Kenntniss gar geflissentlich vernachlässigt.

Es ist die Aufgabe der Zukunft, bei der Erforschung der Verbreitung der Syntrophie im Flechtenreiche sowohl die „verdorbenen“, wie auch die „unbestimmbaren“ Krusten dort, wo es angeht, auf die Einflüsse von Syntrophen zurückzuführen. Manchmal werden solche Krusten dem kundigen Auge durch sonderbare Wucherung und Missgestalt Verdacht erregen. Ob die Syntrophen in solchen Fällen nicht doch noch in späterer Zeit zur Apothecienbildung gelangen, die Beantwortung dieser Frage muss eine besondere Aufgabe sein. Aber auch zahlreiche Fälle von soredialer Flechtenauflösung verdienen eine Prüfung auf Syntrophie als die wesentliche Ursache.

In Erwägung der Verbreitung der Syntrophie müssen wir uns jetzt mit dem Gedanken vertraut machen, dass dieselben Flechten, denen Schwankungen in der Gestalt und im Baue des Fruchtkörpers eigenthümlich sind, durch Befallen von Seiten dieses und jenes (sterilen) Syntrophen die Grundlage für die Aufstellung verschiedener Arten abgeben können und abgegeben haben, ohne dass also daran die syntrophischen Apothecien sich zu betheiligen brauchen.

Fälle der letzten Art haben in der Wissenschaft wohl verhältnissmässig noch sehr wenig Unheil angerichtet. Zahlreicher und schlimmer könnten aber die Fälle gewesen sein, in denen mit eigenen Apothecien oder ohne diese lebende Flechten von eigene Clinosporangien tragenden Syntrophen in Besitz genommen worden waren, um durch eine solche Vereinigung Lichenologen von geeigneter Anschauungsrichtung in bedauerlichem Maasse irrezuführen. Freuen können und werden sich jetzt alle die Lichenologen, welche die Spermatologie nicht zum Gegenstande einer in Wahrheit aussichtslosen Thätigkeit gemacht haben. Diese Richtung, welche ihr selbst dem Wesen nach gänzlich unbekanntes Gebilde und Organe zu lichenographischen Zwecken ausnutzt, muss mit ihren maassgebenden

Vertretern einfach ausleben. Ich halte es nemlich gar nicht für angezeigt, meine in zwar kurzer Uebersicht zwei Male¹⁾ ausgesprochene Meinung, die sich jedoch auf eingehende anatomische und morphologische Prüfungen stützt, fortwährend zu wiederholen, denn wer von den Anhängern einer solchen Richtung nicht belehrt sein will, oder wer von ihnen nicht belehrt werden kann, würde auch durch eine neue Beleuchtung der Spermatologie unbeeinflusst bleiben. Selbst nach dieser neuen Aufdeckung über die Verbreitung von nur mit Clinosporangien versehenen Lagern auch in Flechtenkörpern wird ein Aufgeben der Lehre dem ganzen Sinnen und Trachten solcher Lichenologen zuwider sein. Auch eine naheliegende Erwägung wird darin keinen Wandel schaffen, dass nemlich eine Verbreitung solcher Flechtenlager als syntrophischer nichts absonderliches und unerwartetes darstelle, indem man von dem massenhaften Vorkommen nur Clinosporangien führender Lager in der Epidermis und dem Periderma höherer Pflanzen dementsprechende Schlüsse für die lichenische Unterlage herleiten konnte und musste.

Endlich werden sich alle Lichenologen, die sich von einer anderen noch bedenkllicheren Verirrung der Lichenographie ferngehalten haben, die Verwirrung ausmalen, welche die Bestimmung von Flechten mittelst der „chemischen Reactionen“ in Fällen syntrophischer Durchwucherung der geprüften Theile ange richtet haben mag. Ich bin in meinen Schilderungen auf eine Beleuchtung dieser Fälle nicht eingegangen, weil ich dies für durchaus unnütze Arbeit erachtete. Denn auch diese Richtung muss mit ihren Vertretern einfach ausleben. Ich will hier nur darauf hinweisen, dass syntrophische Gewebe im allgemeinen besonders scharfe „Reactionen“ hervorzurufen scheinen.

Künftig wird man bei der Auffassung und Beschreibung der namentlich durch die Färbung abstechenden Hypothallien vorsichtiger sein müssen. Die von mir an bekannter Stelle gegebene Schilderung eines solchen wahrhaften Hypothallium darf nicht länger unbenutzt bleiben, indem ein Fehlen der festgestellten Kennzeichen und das gleichzeitige Vorhandensein der Uebereinstimmung mit dem Gewebe des Fruchtkörpers nicht bloss einen starken Verdacht auf Syntrophie begründen, sondern auch das Bestehen dieses Verhältnisses beweisen.

Ebenso wenig ist es dem zukünftigen Lichenologen erspart, zumal bei Schaffung neuer Arten, sich stets von der wirklichen Zusammengehörigkeit von Apothecium und Thallus zu überzeugen. Dies wird zur unabweislichen Pflicht, wenn vorkommenden Falles bei Aehnlichkeit oder Gleichheit der Fruchtkörper mehr oder weniger Schroffer Unterschied in den Lagern entgegentritt.

Auch mehr der zukünftigen Lichenologie wird die Aufgabe zufallen, sich in der Betrachtung und der Erkenntniss aller apotheciumlosen Lager überhaupt fleissig zu üben, weil dadurch die Biologie der Lichenen eine wirksame Förderung erfahren muss:

Gerade in dem Mangel dieser Uebung wird die Ablehnung oder das ungenügende Verständniss meiner neuen Lehre die stärkste Unterstützung haben. Und man wird daher zunächst sich von der Hingebung und dem Fleisse bei der

¹⁾ Microg., S. 235—236, Symb., p. XXII—XXIII.

Betrachtung des scheinbar so eintönigen und einförmigen Gebietes der Krustenflechten, die zur Erlangung der vorliegenden und mancher anderen Erfolge nothwendig gewesen sind, schwerlich eine Vorstellung machen. Ich wiederhole daher, dass hiermit der Wissenschaft eine reife Frucht, die etwa 20 Jahre zur Reife gebraucht hat, übergeben wird, indem ich eben für die Lichenologie fürchte, dass diese Frucht geschätzt und genossen werden soll von Seiten, wo man ausgedehnte Kenntniss der Flechtengestalten mit einer solchen des mannichfaltigen Flechtenlebens als gleichwerthig zu erachten sich unterfangen könnte.

Alle ohne Ausnahme haben ihren Blick erst auf dem hiermit im Geiste der zeitigen Naturwissenschaft der Pflege übergebenen Gebiete der Flechtenbiologie zu schulen. Auch zu dieser Schulung gehört aber ausser Methode noch Zeit. Wer also während des Lesens der gebotenen Aufzählung der Syntrophen hin und wieder bei Fällen, die ihn im Geiste oder im Herzen besonders stark berühren, zu seiner Sammlung greift, um mit wenigen Blicken die Bestätigung seines entgegengesetzten Urtheiles zu suchen, sei überzeugt, dass er sie trotz aller meiner Beleuchtungen finden werde auch sogar bei den derbsten Vorkommnissen, deren Verkennen bedauerliche Flecke an der ganzen auf das Flechtenreich seither angewendeten Forschungsmethode darstellt. Für solche Lichenologen sind meine Untersuchungen nicht geschrieben. Und sollte sich deren Zahl als zu gross offenbaren, so bleiben auch diese Forschungen lediglich der zukünftigen Wissenschaft zu wahrhaft segensreicher Benutzung aufbewahrt.

Wer dagegen mit Fällen von Syntrophie, deren Auffassung ihm am ersten und meisten einleuchtet, beginnend, ein gleich sorgfältiges Studium mittelst der Lupe und des Mikroskopes unternimmt, wird sicherlich von der eigenartigen Schönheit der hier behandelten Erscheinungen des Flechtenlebens gefesselt und zu immer weiterem Vordringen auf den vorgezeichneten Wegen in der Flechtenbiologie angetrieben werden. Und mit den Jahren werden, wie überall, auch hier das leibliche und das geistige Auge bis zur Entwickelung selbstständiger Thätigkeit auf dem Gebiete der Syntrophie geübt werden, um schliesslich sogar den Blick für alle Mannichfaltigkeit des Flechtenlebens überhaupt und damit zusammenhängend für den offenkundig vorliegenden Plan der Gliederung des ganzen Flechtenreiches zu erlangen.

Hauptsächlich an die jüngsten und an die neuerstehenden Jünger der Lichenologie richte ich meine Aufforderung, wenigstens den Versuch zu einem Bruche mit dem althergebrachten nicht zu unterlassen. Demzufolge würde es sich empfehlen, den als Syntrophen aufgedeckten Flechten in den Sammlungen von den bisher üblichen Nachbarschaften bald mehr, bald weniger entfernte Plätze anzuweisen. Wohin jede der einzelnen Arten oder Gruppen zu bringen ist, darauf kommt es vorläufig weniger an. Nur äusserliche Sonderung als solche halte ich zunächst für werthvoll. Erst dann wird man recht inne werden, wie sehr die Einreihung dieser Flechten nach der bisherigen Auffassung die Klarheit des Urtheiles getrübt hat, und wie sehr gerade die Verwandten der bekannten Syntrophen einer Prüfung ihrer Autotrophie bedürfen.

Indem ich mich vorzüglich an alle die wende, deren Auge als für neue Betrachtungsweise und Beurtheilung der Flechten bildungsfähig erachtet werden darf, will ich damit nicht, wie dies auf dem Gebiete des Schwendenerismus allgemein üblich ist, die Flechtenbiologie als Gegenstand seiner Thätigkeit dem Anfänger anpreisen oder gar auch meinerseits ihn als für die Erforschung des Wesens der Flechte berufen hinstellen. Hier kann nicht der Ort sein, zu untersuchen, wie es gekommen ist, dass diese Seite der Lichenologie durch den Schwendenerismus dem Anfängerthum hat überantwortet werden können. Ich bin überzeugt, dass die Zeit nicht ferne ist, da man zur Einsicht gelangen wird, wie viel grösser die der Erkenntniss der Flechte und des Flechtenlebens entgegenstehenden Schwierigkeiten in Wirklichkeit sind, als man geglaubt hat.

Vielmehr, da ich lediglich das geübte Auge als zu einer Beurtheilung des Gebietes der Syntrophie befähigt erachte, muss ich dort mehr erwarten, wo eine solche Uebung den Gesetzen menschlicher Eigenthümlichkeit gemäss am ehesten zu erzielen ist. Diese Uebung jüngerer Kräfte stellt aber nicht bloss auf dem Gebiete der Biologie eine erfolgreiche Thätigkeit in Aussicht, sondern bereitet auch zur Erkenntniss der dem kundigen Auge schon sichtbar vorliegenden Flechtenmorphologie vor. In der That ist in Folge der Vernachlässigung des Studium der Flechte mittelst der Lupe die Lage der Lichenographie zur Zeit eine solche geworden, dass mit Recht das Wort angewendet werden kann: man sieht den Wald vor Bäumen nicht. In dem Vorurtheile, mittelst des Mikroskopes gewonnene Kennzeichen möglichst bevorzugen zu müssen, befangen, hat man, wie man einst erkennen wird, herrliche Merkmale übersehen, die zwar ihrem Wesen nach durch das Mikroskop ergründet werden müssen, die aber doch schon dem unbewaffneten oder schwach bewaffneten Auge zugänglich sind.

Gegenüber den vorgetragenen Rücksichten empfahl sich eine Vernachlässigung der Exoten von selbst, abgesehen davon, dass der Stoff sich selten als für biologische Zwecke und im besonderen für die Feststellung der Autotrophie brauchbar erweist. Gerade in den Tropen aber dürfte die Heterotrophie in ungeahnter Ausdehnung und Macht vertreten sein. Auch für gelegentliche Syntrophie dürften dort ausnehmend günstige Anlässe obwalten. Also auch auf biologischem Wege wird eine spätere Wissenschaft an der Verringerung der ausser-europäischen Arten zu arbeiten haben. Immerhin empfiehlt sich schon jetzt eine eingehende Prüfung überall, wo bei Uebereinstimmung der Apothecien der Unterschied in den Lagern um so mehr auffällt. Mittelst des Mikroskopes allein werden sich bisweilen solche Fälle entscheiden lassen. Vor allem wird auch hier das gleichzeitige Auftreten verschiedener Apothecien nebeneinander auf demselben Lager den Verdacht zu einem dringenden steigern, aber zugleich auch fast immer einen der brauchbarsten Beweise liefern.

Allein gerade die Flechtenflora der Tropen bietet vielleicht mehr, als jede andere häufige Gelegenheit, das stärkste Drängen der einzelnen Flechten und der Arten gegeneinander zu beobachten. Man wird daher dort um so eher Vergesellschaftungen für biologische Verbindungen anzusehen geneigt sein. Ausserdem wird man bei dem Anblicke des leichten Vordringens endophloeoder Lager in

gleiche andere oder in ektophloeode und der umgekehrten Erscheinung viel leichter sich versucht fühlen, dort den günstigen Boden für die allmähliche Umwandlung von selbstständigen zu unselbstständigen Flechten zu suchen.

Das europäische Flechtenbild, wie dürrtig und beschränkt es auch immer ist, muss doch als Ausgangspunkt für alle Betrachtungen gewählt werden. Dementsprechend wird auch das Bild des Flechtenlebens, wie es Europa bietet, als hauptsächlich Grundlage unserer biologischen Forschungen dienen müssen. In Betreff der europäischen Flora aber möchte ich warnen vor voreiligen Urtheilen über vermeintliche Fälle von zeitiger Umwandlung selbstständiger in unselbstständige Flechten. Endlich warne ich davor, alle Fälle dichtester Vereinigung von Lichenen auf der hier gewonnenen Grundlage, die im Vergleiche zu dem weiten Gebiete der Flechtenbiologie immerhin recht beschränkt ist, zu beurtheilen. Erst wenn dieses Gebiet von mir weiter bearbeitet sein wird, möchte man einsehen, wesshalb ich gewisse Fälle sonderbarer Vergesellschaftung von Flechten hier gänzlich aus dem Auge gelassen habe¹⁾.

Vorläufig halte ich alle solche Betrachtungen mindestens für verfrüht, da ja jetzt das Gebiet der Flechtenbiologie erst eröffnet vorliegt. Für viel nützlicher dagegen erachte ich, andere Betrachtungen anzustellen, z. B. darüber, wesshalb gewisse Gattungen trotz ihrer Verwandtschaft mit den syntrophischen bisher sich als autotrophische gezeigt haben. Damit man zu erfolgreichen Schlüssen gelange, bedürfen freilich solche Betrachtungen gewisser morphologischer Vorkenntnisse, mit deren Ausbildung und Erweiterung sogar zugleich der Vortheil der Begründung einer natürlichen Eintheilung der Flechten verknüpft ist. Jedenfalls erwächst mit diesen voraussichtlich der Wissenschaft nicht ein solcher Schaden, als wenn man sich zur unrentlichen Zeit rein biologischen oder gar rein physiologischen Erörterungen hingibt.

Ich hoffe, dass man, der Lage der Lichenologie endlich sich bewusst geworden, sich nicht zu Einwendungen bestimmen lassen werde, die in dem Vorurtheile gegen die Neuheit der Sache lediglich der Absicht entspringen, dieser gänzlich den Boden zu entziehen. In dieser Befürchtung zeigt sich nicht Schwarzseherei meinerseits, vielmehr berechtigen mich meine Erfahrungen leider nur zu sehr dazu. Ich habe es ja sattsam von fachgenössischer Seite erfahren müssen, dass, wo die Erkenntniss aufhört, der Spott anfängt. Aber auch das mir gegenüber beliebte andere Verfahren ist ein ebenso beredtes Zeugnis von der Unfähigkeit auf gegnerischer Seite. Und gerade diese ganze Arbeit predigt es vernehmlich für jedermann, der Augen zu sehen und Ohren zu hören hat, wie bitter die Vergeltung werden kann, wenn man als naturwissenschaftlicher Gegner zu den Kampfmitteln eines politischen greift, oder wenn man sich blindlings in die Gefolgschaft einer naturwissenschaftlichen Richtung, die alle Kennzeichen einer Partei an sich und ihrem Handeln trägt, begibt.

¹⁾ Nachdem ein kleiner Theil solcher Fälle nach dem Abschlusse dieser Arbeit durch G. O. A. Malmé (Bot. Notiser, 1892, p. 125) bekannt gemacht, aber ausschliesslich vom Standpunkte des Schwendenerismus beurtheilt worden ist, unterstütze ich meine Warnung durch den Hinweis auf Almqvists Misserfolge.

Es ist mein sehnlichster Wunsch, dass die Lichenologie sich an dem zeitigen Streben, die Biologie zur vollwichtigen Geltung zu bringen, betheilige. Dieser Wunsch hat die Veröffentlichung dieser Arbeit beschleunigt und wird auch weiter seine Wirkung auf meine Forscherthätigkeit äussern. Ich hoffe daher, dass alle überflüssigen Einwände der neuen Lehre erspart bleiben werden. Man braucht sein ablehnendes Verhalten gegen meine Aufschlüsse jedoch nicht in die Gestalt des Einwandes kleiden, sondern kann diesem durch Schweigen bereiteten Ausdruck geben, indem in den lichenographischen Arbeiten die alte Anschauung bei jedem Gebilde der Verfasser weiter gepflegt wird. Der Hinweis auf eine gewisse Unvollständigkeit meiner Untersuchungen in rein lichenographischer Hinsicht kann leicht als Vorwand für ein solches Verfahren benutzt werden. Und er wird benutzt werden, wenn auch vielleicht in dem stillen Glauben, dass z. B. es kaum unter den Arten von *Urceolaria*, geschweige denn unter denen von *Pyxine*, die von mir noch nicht geprüft worden sind, wirkliche Autotrophen nachzuweisen gelingen dürfte. Solange als die Grenzverhältnisse zwischen Lichenologie und Mycologie noch nicht im Geiste meiner *Symbolae licheno-mycologicae* geregelt worden sind, gehören von jetzt ab solche Gebilde, deren Unterbringung in den Flechtensystemen als nicht gerathen erscheint, in einen Anhang bei allen lichenographischen Arbeiten. Nur bei den als vollgiltige Tribus dastehenden *Calyciacei* empfehle ich, die Verhältnisse wenigstens bis zum Erscheinen neuer zugehöriger Untersuchungen in gewohnter Weise weiter bestehen zu lassen.

Ueberhaupt wird die Umwälzung, welche die durch die Biologie gewonnene Erkenntniss im Gefolge hat, sich auch noch in mancher anderen Weise äussern müssen, vor allem aber in der Aenderung der Benennung der betroffenen Gattungen und Arten. Almqvist ist bei der Aufstellung von *Arthonia vagans* mit einem Beispiele vorangegangen, das mir im allgemeinen das richtige Verfahren darzustellen scheint. Es muss einleuchten, dass jetzt Gattungen, deren Begriff auf der Annahme der Zusammengehörigkeit von Apothecium und Thallus beruht, auch mit ihrem Namen nicht länger bestehen können, wenn nicht der Thallus allein, oder das Apothecium allein, oder mit anderen Worten: wenn nicht der (obgleich ohne Fruchtkörper bekannte) Wirth oder der Syntroph dies gestattet. Aber in diesen beiden Fällen werden Namen schon wegen einfacher Widersinnigkeit für die Zukunft unhaltbar. Die nach dem Beispiele Almqvists vorzunehmende Aenderung der Benennung behalte ich mir für spätere Zeit vor und knüpfe hieran zugleich den Ausdruck der Erwartung, dass Fachgenossen, die sich mit Erfolg der Aufdeckung von Syntrophen widmen, die gleiche Vorsicht beobachten möchten. Denn man möge erwägen, dass die Kreise nicht allein der Arten, sondern auch der Gattungen, die der Syntrophie unterworfen sind, je weiter die Aufschliessung des Gebietes der Biologie fortschreitet, desto mehr sich ändern könnten. Zu frühe Aenderungen der Benennung haben daher nur in einer beschränkten Zahl gewisser Fälle Aussicht auf Bestand in der Wissenschaft.

Die Flechtenkunde liegt für die Naturforscher leider abseits von den Strassen, auf denen der Fortschritt der Neuzeit zu wandeln anregt, vielleicht darf sie aber jetzt bei ihrem Eintritte in den Kreis der Wissenschaften, die das Studium der

Biologie als ein höchst fruchtbares pflegen, auf eine ausgedehnte und sogar über die Grenzen der Botanik hinaus reichende Würdigung rechnen. Ich richte daher am Schlusse die Aufforderung an alle Lichenologen, welche über den Besitz oder die Erwerbung des genügenden Unterrichtstoffes verfügen können, diesen zu Vorträgen und Erklärungen in naturwissenschaftlichen Vereinen jeglicher Art zu benutzen, wo eine Theilnahme für die Erweiterung der Kenntniss der Lebensgemeinschaften vorausgesetzt werden darf. Für die Erklärungen dürfte sich eine zweckentsprechende Zusammenstellung der freien Wirthe mit ihren Apothecien und ohne diese neben den befallenen mit den syntrophischen Apothecien und ohne solche in einer dem Verständnisse der Zuhörer zusagenden Ausdehnung über das hier geschilderte Gebiet der Syntrophie empfehlen. Solche Bestrebungen werden nicht nur bei jedem Naturfreunde für den gebotenen Genuss, sondern auch vor der Wissenschaft sich Dank erwerben für die Verbreitung der Kenntniss von Erscheinungen des Flechtenlebens, die in der Merkwürdigkeit der Bildung und in der Höhe der Bedeutung den bisher erkannten Lebensgemeinschaften nicht nachstehen.

Berichtigung.

Seite 386, Zeile 30 und 31 von oben lies:

„sowohl ohne Mithilfe“, statt: „ohne Mithilfe sowohl“.

Alphabetisches Verzeichniss der geschilderten Flechten.

A. Die Syntrophen.

(Die Synonyma sind in Cursiv gedruckt.)

	Seite		Seite
abscondita Th. Fr.	466	<i>conferta</i> Anz.	470
abstracta Nyl.	484	confluens (Ach.) Stizb.	470
acrotelloides Mass.	481	<i>confusa</i> Nyl.	478
acrotellum Arn.	492	<i>coniochloa</i> Mont. et v. d. Bosch.	468
acrostacea (Arn.)	443	coniops (Wahlb.) Th. Fr.	425
actinostoma (Pers.) Ach.	455	conoidea Fr.	492
adjuncta Th. Fr.	426	consequens Nyl.	493
amylacea (Ehrh.) Nyl.	466	crassum Anz.	481
<i>anglica</i> Nyl.	453	crenulata Nyl.	482
<i>apateticum</i> (Mass.) Körb.	474	<i>cretacea</i> Ach.	458
<i>arthonioides</i> Ach.	473	crustulosa Nyl.	482
assercolorum Ach.	441	Custnani Mass.	482
<i>asteria</i> Tuck.	460	cyclodes Hellb.	429
<i>athallina</i> Hepp.	443	<i>daedaleum</i> Krenph.	481
badia (Fr.) Körb.	426	deceptoria Nyl.	437
betulinum Hepp.	432	delimis Nyl.	465
bryophila Lönnr.	479	demutata Nyl.	469
Cadubriæ Mass.	439	<i>diatona</i> Nyl.	469
Californica Tuck.	448	Dilleniana Ach.	465
<i>caliginosa</i> Norm.	478	<i>Doriae</i> Bagl.	464
canescens (Dicks.) De Not.	420	dryina Ach.	468
cartilaginea Nyl.	481	epigaea (Pers.)	420
cataleptoides Nyl.	481	<i>epimela</i> Norm.	474
centrifuga Mass.	470	<i>Evaganea</i> Mass.	455
cerebrina (Ram.) DC.	436	<i>exilis</i> Flör.	474
ceuthocarpa Wahlb.	482	flavovirescens (Dicks.) Mass.	463
Chevallieri Leight.	469	fraudulosa Nyl.	481
<i>chloroconia</i> Tuck.	468	Frostii Tuck.	420
chloroleuca Tuck.	455	fuscella (Turn.)	481
chrysocephalum (Turn.) Ach.	452	gelatinosa Ach.	478
cinereocaesia (Sw.)	455	gemma Ach.	492
cinereum Pers.	481	glaucina Ach.	481
circumspersella Nyl.	493	<i>glebulosa</i> Fr.	445
<i>citrinella</i> Ach.	463	globifera Ach.	437
cladonioides (Fr.) Th. Fr.	444	globulosa Flör.	441
clausa (Flot.) Körb.	455	glomerella Nyl.	441
Cocoës (Sw.) Tuck.	420	gothica Th. Fr.	480
compactum Mass.	482	<i>gypsacea</i> Ach.	458
concinna Th. Fr.	433	gyrocarpa Flot.	470

	Seite		Seite
Hawaiiense Tuck.	447	pulchella (Schrad.) Tuck.	429
Henscheliana Körb.	477	quercinum Pers.	451
Hookeri Borr.	475	radiatilis Tuck.	461
humilis Lahm	461	Rittkensis Hellb.	430
hyperellum Ach.	451	rubiformis Wahlb.	437
illecebrosa Duf.	466	rugulosum Kremph.	474
inconspicua Lahm.	493	Salveii Borr.	445
Kelpii Körb.	493	saxatilis (Schaer.) Körb.	434
lapidicola (Tayl.)	474	saxatilis DC.	469
latebrosa Körb.	481	saxicola Mass.	493
lecidina Nyl.	450	saxicola Ach.	469
lecidoides Th. Fr.	473	saxigena Tayl.	469
lecidoides Mass.	481	saxorum Mass.	435
lenticulare (Hoffm.) Ach.	451	scabrosa (Ach.) Körb.	434
leptocline (Flot.) Körb.	435	Schaereri De Not.	428
leptolepis Anz.	431	scotinospora Nyl.	476
lilacina Ach.	463	scruposa (L.) Ach.	455
litoralis (Tayl.) Leight.	493	Sendtneri Kremph.	479
lutosus Mass.	433	sorediata Fr.	420
maura Wahlb.	481	sphaerospora Anz.	481
Meissneri Tuck.	420	stilbellum Nyl.	497
melanophaeum Ach.	453	striata Fr.	455
melaspora Tayl.	476	striatula Wahlb.	482
microcephalum Sm.	453	subglomerella Nyl.	441
microscopica Anz.	453	subsordida Nyl.	455
microstigma Nyl.	461	subumbrina Nyl.	477
minima Mass.	492	superans Nyl.	435
minutulum Körb.	492	synothesa Ach.	441
monstruosum (Schaer.) Körb.	481	tephroides Ach.	481
monstrum Körb.	476	terrestris Th. Fr.	476
mucosa Wahlb.	493	tesserata DC.	469
mutabilis Ach.	459	testacea (Hoffm.) Ach.	438
Neesii Flot.	450	theleodes Sommf.	476
Nitschkeana Lahm.	441	tigillare (Ach.) Pers.	448
nivalis Th. Fr.	469	trachylioides Nyl.	473
Notarisii Tul.	448	trachyticum Hazsl.	481
obsurella Nyl.	439	Tremniacense Mass.	481
ocellata Vill.	455	trichiale Ach.	452
opegraphella Nyl.	472	trifurcata Hepp	469
Paddensis Tuck.	440	tristicula Nyl.	477
patellarioides Nyl.	464	tubaeformis Mass.	453
patellulata Nyl.	473	tumida Anz.	469
peminosa Nyl.	481	turgescens (Nyl.) Tuck.	427
pererenata Nyl.	445	turgidula Fr.	439
petraea Ach.	469	tympanellum Ach.	450
phaeobaea Norm.	490	vagans Almqv.	473
phaeocephalum Turn.	452	Valenzueliana (Mont.) Tuck.	460
picta (Sw.) Tuck.	420	verrucosa Ach.	459
plocina Körb., Syst.	468	Villarsii Ach.	455
praerimata Nyl.	466	violaria Nyl.	455
premnea Ach.	468	viride Pers.	451
proximata Nyl.	468	viridulum (Fr.) Ach.	449
pseudomyces Norm.	480	Wallrothii Flör.	445
psimmythodes Nyl.	473	Waltheri Kremph.	481

B. Die Wirthe.

	Seite		Seite
aipospila (Wahlb.)	426	lentigera (Web.)	424
albescens (Hoffm.) Th. Fr.	469, 470,	leucophaea Flör.	431
	471, 473, 485	lurida (Sw.)	437
alboatra (Hoffm.)	471, 485	luteoalbum (Turn.)	474
aquila (Ach.)	425	maculiformis Kremph.	494
Aspicilia	457	multipuncta (Turn.)	461
Biatorinopsis	460	myriocarpa (DC.)	474
byssacea (Weig.)	465	nigrescens Pers. 474, 485, 486 [2],	492,
byssoides (L.)	434, 457, 464		496
caesia (Hoffm.)	483	nimbosa (Fr.)	476
calcarea (L.), Aspicilia	433, 434, 458	obscura (Ehrh.)	484
	483	obscurata (Ach.)	469
calcarea (Weis.), Buellia	436	olivacea (L.)	427
calciseda DC.	471	ostreata (Hoffm.) 428, 440 [2],	442,
cenisia Ach.	472	443, 444, 449, 450 [2], 451, 452 [3],	453, 454
chalybaeum (Fr.)	483	Parmelia	441
cinereorufescens (Ach.)	436	Papillaria (Ehrh.)	445
circinnata (Pers.)	483	papillosa Ach.	494
Cladonia 437, 438, 446, 458, 460, 464,	484, 491	pavimentans (Nyl.)	489
clopima (Wahlb.) 486, 487, 488 [2],	489	placophyllus Wahlb.	429, 434
coeruleonigricans (Lightf.)	425	plumbea Ach.	444, 494
communis DC.	458	pollinaria (Westr.) 443, 451 [2],	468,
conglomerata Ach.	429		473
crispa (Pers.)	421, 423	polytropa (Ehrh.)	433, 466, 472
cupreoatra (Nyl.)	430	pulverulenta (Schreb.) 422 [2], 423 [2],	424, 448
decipiens (Ehrh.)	484	pusillum Hedw.	479
dimera (Nyl.)	474	pyxidata (L.)	457, 460, 464
Dufourei DC.	471	recedens (Tayl.)	435
Ehrhartiana (Ach.)	451, 452, 454	saccata (L.)	475, 477, 479
elaeina (Wahlb.)	490, 491, 495	saxicola (Poll.)	483
elaeochroma (Ach.) Th. Fr.	493	sordida (Pers.)	451
epulotica (Ach.)	494	squamulosa (Schrad.) Th. Fr.	491
fimbriata (L.)	446	stellaris (L.)	421, 425, 460
flavida (Hepp)	494	straminea (Wahlb.)	426
fuliginea Körb.	497	subfusca (L.) 429, 432, 440, 442, 443,	449, 453
fuscata (Schrad.)	466	subradiosa Nyl.	450
geographica (L.)	458, 466	symmicta Ach. 428 [2], 434, 443, 453	479
gibbosa (Ach.)	459 [2]	syncomista (Flör.)	479
glaucocarpa (Wahlb.)	438 [2]	varia (Ehrh.) 428 [2], 441, 442, 443 [2],	449, 450, 453
Hutchinsiae (Leight.)	473	varians (Ach.)	441
impolita (Ehrh.)	465, 467 [3]	velana Mass.	486
inundata (Fr.)	470	Verrucaria	436, 444, 485, 492
lanuginosum (Ach.)	458, 473	zonata Körb.	466, 467, 472
Lecanora	472		
lecanorina Mass.	486		
Lecidea	457		