

MITTEILUNGEN

der
Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora (E.V.)

Im Auftrage der Vorstandschaft herausgegeben
von der Redaktionskommission.

—→ Für Form und Inhalt der Aufsätze sind die Verfasser verantwortlich. ←—

Nr. 25.

MÜNCHEN, den 1. Oktober

1902.

I. Vereinsnachrichten.

Änderungen im Mitgliederstande (16. Juni bis 15. September 1902).

Zugang:

- Bernhardt, Viktor, Abteilungsvorstand der Münchener Rückversicherungsgesellschaft,
München (Liebigstr. 8 a/III r.). — XVIc.
Boas, Friedrich, Hennenbach, Post Ansbach. — VIIIc.
Gentner, Georg, stud. pharm., München (Fraunhoferstr. 31/I). — XVIc.
Semler, Karl, Lehrer, Nürnberg (Mögeldorfstr. 4). — VIIIa.
Weber, Dr. J., Kgl. Gymnasiallehrer, Neuburg a/D. — XVIa.

Abgang:

- Molendo, J., Schriftsteller, München †.

Änderungen:

- Lettau, G., nun Königsberg i. Pr. (Schützenstr. 19).
Silberhorn, Fritz, nun Friedbergerau bei Augsburg. — XVIc.

II. Wissenschaftliche Mitteilungen.

Die Gallenbildungen (Cecidien) Bayerns.

Von Dr. Hermann Rofs, Custos am Kgl. botanischen Museum in München.

Seit vielen Jahren mit dem Studium der Gallenbildungen beschäftigt, habe ich selbst eine große Anzahl von Gallen in verschiedenen Teilen Bayerns gesammelt, sowie auch infolge meiner Aufforderung in den „Mitteilungen der Bayerischen Botanischen Gesellschaft“ von zahlreichen Mitgliedern reiches Material erhalten, wofür ich den Einsendern auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aussprechen möchte.

Die zahlreichen Zusendungen beweisen deutlich das lebhafteste Interesse, welches diesem Gegenstande entgegengebracht wird.

An der Hand jener Sammlungen könnte ich jetzt schon eine verhältnismäßig reiche Zusammenstellung der in Bayern bisher beobachteten Gallenbildungen geben. Da jedoch aus einigen Gegenden Bayerns noch wenig oder gar kein Material vorliegt,

schiebe ich die Veröffentlichung dieser Zusammenstellung noch hinaus. Dieselbe soll nicht eine trockene Aufzählung der Namen sein, sondern jede Gallenbildung sowie deren Erzeuger wird kurz beschrieben werden unter besonderer Berücksichtigung der biologischen Verhältnisse. Nach Möglichkeit werde ich diejenigen Gallenbildungen besonders ausführlich behandeln und hervorheben, welche Beschädigungen und Krankheiten der Nutzpflanzen herbeiführen, mit Rücksicht auf die Wichtigkeit derselben für das praktische Leben.

Zum besseren Verständnis der Gallenbildungen überhaupt und ganz besonders der später zu benutzenden Bezeichnungen und Kunstausdrücke mögen allgemeine Betrachtungen über Gallenbildungen und deren Erzeuger der später folgenden Zusammenstellung vorausgehen. Diesen allgemeinen Teil veröffentliche ich schon jetzt in der Hoffnung, einerseits denjenigen Mitgliedern unserer Gesellschaft, welche sich weniger mit diesem Gegenstande beschäftigt haben, Gelegenheit zu bieten, sich mit den hier in betracht kommenden wichtigsten Fragen näher bekannt zu machen, andererseits vielleicht auch solche, welche bisher nicht Gallenbildungen sammelten, für diesen Gegenstand zu interessieren und zum Beobachten und Sammeln zu veranlassen. Mit Rücksicht auf den beschränkten mir zur Verfügung stehenden Raum kann bei dem überreichen Stoffe und der Vielseitigkeit des Gegenstandes weder Ausführlichkeit noch Vollständigkeit erreicht werden. Natürlich beschränke ich mich hier auf einheimische Gallen und ziehe die zoologischen Einzelheiten auch nur in so weit herbei, als es unbedingt für das allgemeine Verständnis notwendig ist.

An den geeigneten Stellen finden sich einige Angaben der wichtigsten Literatur über den betreffenden Gegenstand für alle, welche sich eingehender damit beschäftigen wollen. Spezielle Literaturangaben werden den einzelnen Gallenbildungen in der später folgenden Übersicht beigelegt werden.

An alle diejenigen aber, welche Gallenbildungen in Bayern gesammelt haben oder sammeln werden, richte ich die Bitte, mir ihr Material zur Benutzung leihweise übersenden zu wollen, oder mir wenigstens ein Verzeichnis desselben mit Angabe der Fundorte zur Verfügung zu stellen.

Allgemeiner Teil.

Für viele der so mannigfaltigen und vielgestaltigen Bildungsabweichungen oder Mißbildungen, welche an den Pflanzenkörpern auftreten, vermag man nach dem heutigen Stande der Wissenschaft noch keine genügende Erklärung zu geben: sie hängen mit inneren Ursachen zusammen, die sich unseren Beobachtungen bis jetzt entzogen haben, um so mehr, da die wichtigste Methode zur Lösung derartiger Fragen, das Experiment, verhältnismäßig wenig benutzt wird und auch mancherlei Schwierigkeiten darbietet. Von anderen Mißbildungen dagegen sind die Ursachen bekannt, und zu solchen gehören in erster Linie die Gallenbildungen (Cecidien), welche besonders bei den höheren Pflanzen in großer Anzahl und Mannigfaltigkeit und oft in sehr auffallender Gestalt auftreten. Diese eigenartigen Gebilde, welche durch parasitisch lebende Tiere oder Pflanzen hervorgerufen werden und deshalb in biologischer Hinsicht das Interesse sowohl des Botanikers als auch des Zoologen erregen, sind für den Botaniker leicht bestimmbar in bezug auf ihre Erzeuger, auch selbst dann, wenn man sich nicht eingehender mit der Systematik der Gallentiere beschäftigen kann. Unter richtiger Benutzung der vorhandenen Literatur¹⁾ kann man an der Hand der

1) Die wichtigsten Sammelwerke, welche zum Bestimmen der Gallenbildungen dienen, sind folgende:

Hieronymus, G., Beiträge zur Kenntnis der europäischen Zooecidien und der Verbreitung derselben. (Ergänzungsheft zum 68. Jahresbericht der Schles. Ges. f. vaterl. Kultur. 1890.)

Schlechtendal, D. H. R. von, Die Gallbildungen (Zooecidien) der deutschen Gefäßpflanzen. (Jahresbericht des Vereins für Naturkunde zu Zwickau. 1890. Nebst zwei Nachträgen 1891 und 1895.)

(Fortsetzung dieser Literaturangaben s. nebenstehende Fußnote.)

Wirtspflanze in den allermeisten Fällen aus der Form und der äußeren Beschaffenheit der Gallenbildung sowie deren Lage am betreffenden Pflanzenteile sichere Schlüsse auf den Erzeuger ziehen. Auf einer und derselben Pflanze finden sich zwar Gallen von sehr verschiedenen Gallentieren und dementsprechend von sehr verschiedener Gestalt und Beschaffenheit, aber ein bestimmtes Gallentier erzeugt im allgemeinen gleiche Gebilde.

Wer sich gleichzeitig für die die Gallen hervorbringenden Tiere interessiert, wird sich auch mit der Zucht derselben beschäftigen. Diese hat für den Sammler um so größeres Interesse und Wert, da das Einfangen solcher Tiere außerordentlich schwierig und ihr Bestimmen ohne die Gallenbildung in manchen Fällen kaum möglich ist. Thatsächlich bietet das Züchten von Gallentieren nicht mehr Schwierigkeiten als die beliebte Zucht der Schmetterlinge; allerdings ist das Resultat weniger farbenprächtig und in die Augen fallend, da die Gallentiere meistens sehr klein und unscheinbar sind.¹⁾ Für den Botaniker aber bietet das Studium der Gallenbildungen ein außerordentlich reiches Feld für Beobachtungen und Untersuchungen. Ich verweise in dieser Hinsicht auf die hierauf bezüglichen Ausführungen in Goebels „Organographie der Pflanzen“ p. 152 ff.

* * *

Als Galle (Cecidium) im weitesten Sinne des Wortes bezeichnet man jede durch den Eingriff eines Parasiten hervorgerufene Bildungsabweichung der Pflanze, die durch aufsergewöhnliches Wachstum oder Vermehrung der Zellen bewirkt worden ist. Der Parasit, welcher sowohl dem Tierreich wie dem Pflanzenreich angehören kann, lebt entweder innerhalb der Mißbildung oder auf derselben, und zwar während seines ganzen Lebens oder auch nur während bestimmter Entwicklungsstadien.

Der Begriff „Galle“ wird von manchen Autoren auch anders aufgefaßt. Einige beschränken denselben ausschließlicly auf Neubildungen am Pflanzenkörper, die durch einen Parasiten hervorgerufen werden. Andere bezeichnen hiermit nur die durch tierische Parasiten bedingten Neubildungen. Noch andere schliessen dagegen alle diejenigen Gebilde aus, bei denen die Gallentiere nicht im Innern der Neubildung, sondern auf deren Oberfläche leben. Appel²⁾ bezeichnet im Sinne von Sachs alle durch Reizwirkung von Tieren oder Pflanzen hervorgerufenen Bildungsabweichungen als Zoo- und Phytomorphosen.

Eine scharfe Grenze zwischen Gallenbildungen und manchen Krankheitserscheinungen der Pflanzen läßt sich überhaupt nicht ziehen; denn bei letzteren werden bisweilen ebenfalls abnorme Neubildungen in geringerem oder stärkerem Mafse erzeugt, wie z. B. bei Wunden infolge mechanischer Verletzungen, bei Überwallungen u. s. w. Es ist deshalb am zweckmäsigsten, den Begriff „Galle“ so weit als möglich zu fassen und dazu selbst solche Gebilde zu rechnen, die hart an der Grenze stehen.

Ich behandle hier sowohl die durch Tiere als auch die durch Pflanzen (besonders Pilze) hervorgebrachten Bildungsabweichungen. Denn es besteht kein Grund,

Tubeuf, Karl von, Pflanzenkrankheiten, durch kryptogame Parasiten verursacht. 1895.

Frank, A. B., Die Krankheiten der Pflanzen. 1896. — Bd. II, Die pilzparasitären Krankheiten; Bd. III, Die tierparasitären Krankheiten.

Darboux, G. et Houard, C., Catalogue systematique des Zoocécidies de l'Europe et du bassin méditerranéen. 1901. Enthält zahlreiche Abbildungen, die das Bestimmen wesentlich erleichtern.

Ein Auszug daraus, der nur die Namen der gallentragenden Pflanzen und der Gallentiere aufführt, ist: Zoocecidien-Hilfsbuch. Berlin 1902.

Kieffer, J., Synopsis des Zoocécidies d'Europe. Annales de la Société Entomologique de France, Vol. 70. Paris 1902.

1) Näheres darüber findet man in: Rüb'saamen, Ew. H., Über Gallen, das Sammeln und Konservieren derselben und die Zucht der Gallenerzeuger. Illustr. Zeitschrift für Entomologie, Bd. III (1898). Ferner von demselben Verfasser: Wie präpariert man Cecidizoöen? Ebendasselbst, Bd. IV (1899).

2) Appel, Otto, Über Phyto- und Zoomorphosen. Schriften der Physik.-ökonom. Gesellschaft in Königsberg i./Pr. 1899.

die letzteren auszuschließen, um so mehr, da sie äußerlich oft große Ähnlichkeit mit den Tiergallen zeigen, und man ihnen nicht immer sogleich ansehen kann, ob der die Galle erzeugende Parasit dem Tierreich oder dem Pflanzenreich angehört.

* * *

Eine natürliche Klassifikation der Gallen nach ihrer Gestalt, ihrem inneren Bau sowie der Art und Weise und dem Orte der Entstehung ist mehrfach versucht worden, z. B. in Kerner's „Pflanzenleben“, wo diese Gebilde, entsprechend ihrer Bedeutung in der Biologie der Pflanzen, ausführlich behandelt worden sind. Es finden sich dort auch zahlreiche gute Abbildungen. Streng genommen läßt sich aber eine derartige Einteilung sehr schwer durchführen wegen zahlloser Übergänge zwischen den hauptsächlichsten Typen und vielfachen Kombinationen von verschiedenen Merkmalen, die in anderen Fällen wieder gänzlich getrennt und scharf gesondert auftreten.¹⁾

Andererseits hat man die Gallenbildungen nach ihren Erzeugern angeordnet. Diese Methode hat wissenschaftlich eine sehr gute Grundlage, erfordert aber eine genaue Kenntnis der hierfür in betracht kommenden Organismen, welche man jedoch nicht immer nach der Galle auf den ersten Blick erkennen und sicher bestimmen kann.

Für eine besonders dem praktischen Zwecke einer allgemeinen Orientierung und des Bestimmens dienende Übersicht, wie ich sie hier später zu geben gedenke, und die ja in erster Linie für Pflanzenfreunde bestimmt ist, bieten die Wirtspflanzen die beste Grundlage.

Gallenbildungen finden sich bei allen Pflanzengruppen. Bei den niederen Pflanzen sind sie jedoch viel seltener als bei den höheren. Allerdings entziehen sich diejenigen der niederen Kryptogamen wegen ihrer Kleinheit auch leicht der Beobachtung. Bei den höheren Pflanzen können alle Organe von gallenerzeugenden Parasiten befallen werden. Grundbedingung für eine Gallenbildung ist jedoch, daß der betreffende parasitische Organismus auf junge, noch in der Entwicklung begriffene Pflanzenteile einwirkt.²⁾ An alten, völlig entwickelten Organen können derartige Veränderungen, besonders Neubildungen, nicht mehr zu stande kommen. Die Entwicklung der Galle hängt daher innig mit dem Wachstum des infizierten Pflanzenteiles zusammen. Gallenbildungen können deshalb zwar während der ganzen Vegetationsperiode entstehen, so lange neue Pflanzenteile zur Entwicklung gelangen, die meisten bilden sich aber natürlich im Frühjahr.

Die Gallenbildungen entstehen am Pflanzenkörper infolge der Wirkung von eigenartigen, flüssigen Substanzen, welche von den Parasiten ausgeschieden werden. Diese Stoffe müssen ungeformte Fermente sein, die zu den „Wuchsenzymen“ gehören.³⁾ Für einige Tiergallen liegen in dieser Hinsicht eingehende Untersuchungen vor, welche gezeigt haben, daß bei einigen Cynipidengallen die den formativen Reiz ausübenden Stoffe von der sich entwickelnden Larve ausgeschieden werden.⁴⁾ Stirbt dieselbe oder wird sie zum Zwecke des Experimentes entfernt oder getötet, so hört die Weiterentwicklung der Galle auf. Der Stich der eierlegenden Gallwespe allein sowie die Ablage des Eies genügen nicht, um die Gallenbildung hervorzurufen, wie man früher allgemein annahm. Thatsächlich werden in manchen Fällen die Eier überhaupt nur auf die Oberfläche des betreffenden Pflanzenteiles aufgeklebt. Eine Verletzung durch einen Stich findet hier nicht statt, und dennoch kommen die typischen Gallen nach und nach mit der allmählichen Entwicklung der Larve zur Ausbildung. Es kann sich

1) Vgl. auch Küstenmacher, M., Beiträge zur Kenntnis der Gallenbildungen. Pringsheims Jahrbücher, Bd. 26 (1894) pag. 110.

2) Vgl. Thomas, Friedrich, Zur Entstehung der Milbengallen und verwandter Pflanzenwüchse. Botan. Ztg. Bd. 30 (1872), Spalte 284 u. a. O.; auch Berichte der D. Botan. Gesellschaft Bd. 16 (1898) pag. 72.

3) Sachs, J., Stoff und Form der Pflanzenorgane, Würzburg 1880; Über Wachstumsperioden und Bildungsreize. Flora, Bd. 77 (1893).

4) Beyerinck, M. W., Beobachtungen über die ersten Entwicklungsstadien einiger Cynipidengallen. Amsterdam 1882.

also nicht um Stoffe handeln, die vom Muttertier ausgehen. Bei den Pilzgallen kann naturgemäß nur der Parasit selbst die den formativen Reiz ausübenden Stoffe erzeugen.

Nur ausnahmsweise, z. B. bei der Blattwespe *Nematus gallicola* Westw. [*N. capreae*]¹⁾ geht der gallenerzeugende Stoff direkt vom Muttertier aus, indem bei jedem Stiche, den das betreffende Insekt in das Blattgewebe ausführt, eine Gallenbildung entsteht. Es ist sogar ohne Einfluss darauf, ob ein Ei in die Wunde gelegt wird oder nicht. Wenn ein Ei abgelegt wird und das Gallentier sich daraus entwickelt, so wird die Galle allerdings größer als im entgegengesetzten Falle.

Die von den betreffenden Parasiten angegriffenen Pflanzen oder Pflanzenteile müssen aber auch ihrerseits für den erhaltenen Reiz empfänglich sein. Die Gallenbildung kommt also nur zu stande durch ein Zusammenwirken des Gallenerregers und des Gallenträgers. Hiermit hängt auch zusammen, dass an ausländischen Pflanzen, selbst wenn sie bei uns häufig verwildert oder auch eingebürgert sind, Gallenbildungen verhältnismäßig selten auftreten; in den meisten Fällen gehen nur Gallentiere nahe verwandter Arten auf dieselben über. Die Gallwespe *Cynips calicis* Burgsd. vermag die als „Knopperrn“ bekannten Gallenbildungen der *Cupula* nur an der Eiche und dort auch nur an diesem ganz bestimmten, eng umgrenzten Teile hervorzubringen; eine Eiablage an anderen Pflanzenteilen oder an anderen Pflanzen führt zu keiner Gallenbildung. Analoge Verhältnisse finden sich bekanntlich bei den meisten Pilzen, die Pflanzenkrankheiten hervorrufen; dieselben sind vielfach auch auf eine oder wenige nahe verwandte Arten beschränkt. Die Larven vieler Insekten sind ebenfalls oft auf eine einzige Pflanzenart in bezug auf ihre Nahrung angewiesen.

Die äußere Gestalt der Galle wird im allgemeinen durch den den Reiz ausübenden Parasiten bestimmt. Der anatomische Bau der Galle dagegen hängt von der Natur der Wirtspflanze ab; denn wie die Untersuchungen gezeigt haben, treten in den meisten Fällen bei den Gallenbildungen keine anderen Gewebe und Zellformen auf als wie sie bei der betreffenden Pflanze oder deren nächsten Verwandten vorhanden sind. Bisweilen treten aber auch fremde Zellformen auf, die sich in der normalen Anatomie des ganzen Verwandtschaftskreises nicht finden.²⁾

Die gallenerzeugenden Enzyme, über deren Zusammensetzung und Beschaffenheit wir leider nichts Näheres wissen, sind bei den einzelnen hier in betracht kommenden Parasiten spezifisch verschieden, selbst bei scheinbar ganz nahe verwandten Arten. Wie könnte man es sonst erklären, dass so viele, äußerst mannigfach gestaltete Gallen auf einer Pflanze vorkommen! Von unseren Eichen sind mehr als 150 verschiedene Gallenbildungen bekannt; etwa $\frac{9}{10}$ derselben werden durch Gallwespen hervorgerufen. Selbst unmittelbar neben einander auf denselben Organen finden sich die verschiedensten Gallen, wie z. B. auf den Blättern der Eiche, Weide, Linde, Ulme u. s. w. Die Beschaffenheit des infizierten Pflanzenteiles ist in solchen Fällen ganz gleich; es entwickeln sich aber die verschiedenen Gallenbildungen augenscheinlich in der Weise, wie es für die Lebensverhältnisse des Parasiten am zweckmäßigsten ist. Eine bestimmte Art von Gallenerzeugern jedoch bringt, wie schon erwähnt, im großen und ganzen gleiche oder wenig abweichende Gebilde auf derselben Pflanzenart hervor. Das betreffende Enzym bewirkt also eine Umwandlung der Pflanzenteile oder eine Neubildung an denselben, welche sowohl in bezug auf Gestalt als auch auf Bau und Beschaffenheit im allgemeinen übereinstimmen. Wenn derselbe Parasit auf verschiedenen (dann aber meistens nahe verwandten) Pflanzenarten Gallen hervorzubringen vermag, so stimmen auch diese im allgemeinen überein oder weichen nur wenig von einander ab.

Bemerkenswerte Eigentümlichkeiten finden sich noch bei einigen eichenbewohnenden Gallwespen. Diese sind dadurch ausgezeichnet, dass sie in zwei, in bezug auf die Geschlechtsverhältnisse sehr verschieden beschaffenen Generationen auftreten:

1) Vgl. Beyerinck, M. W., Über das *Cecidium* von *Nematus capreae* auf *Salix amygdalina*. Botan. Zeitung, Bd. 46 (1888).

2) Vgl. Küster, Ernst, Beiträge zur Kenntnis der Gallen-anatomie. Flora, Bd. 87 (1900).

eine geschlechtliche Generation, die sich besonders im Sommer entwickelt, wechselt regelmäßig ab mit einer ungeschlechtlich (parthenogenetisch) sich fortpflanzenden Generation, die im Winter oder ersten Frühjahr fliegt. Jede der beiden Generationen bringt verschieden gestaltete Gallen an anderen Teilen der Eiche hervor; also zwei verschiedene Formen derselben Art verhalten sich auch verschieden in bezug auf die Wachstumszyklen ihrer Larve.

Die Gallwespen, welche im Juni oder Juli aus den schwammigen, walnuss- bis apfelgroßen Gallen an den Spitzen älterer Eichenzweige ausschlüpfen, sind geschlechtlich differenziert und heißen *Biorrhiza pallida* Oliv. (*Teras terminalis* L.). Nach der Begattung werden die Eier an die dünneren Wurzeln oder jungen, unterirdischen Stammteile der Eiche gelegt, und es entstehen daraus saftige, erbsen- bis kirschgroße Gallen, einzeln oder zahlreich bei einander. Die sich aus diesen Gallen entwickelnden Wespen, *Biorrhiza aptera* Bosc., legen dann ohne vorherige Begattung ihre Eier in die winterliche Knospe der Eiche, und es entwickeln sich daraus wieder die erwähnten schwammigen Gallen an den Zweigspitzen.

Ein anderes Beispiel liefern die bekannten Galläpfel auf der Unterseite der Eichenblätter. Aus denselben entwickeln sich im Dezember die Gallwespen, *Dryophanta folii* L., und zwar ist dies die ungeschlechtliche Generation. Die Tiere legen alsbald ihre Eier in die Knospen der Eiche, und es entwickeln sich daraus kleine, violette, anfangs rote, kurz sammethaarige Gallen, aus denen im Mai die geschlechtliche Generation, *Dryophanta (Spathogaster) taschenbergii* Schl., hervorgeht. Nach der Begattung legen die Weibchen die Eier auf die Unterseite der jungen Eichenblätter, und aus den daraus entstehenden Galläpfeln geht im Dezember wieder die ungeschlechtliche Generation hervor. Wahrscheinlich handelt es sich hier um Anpassungen der Gallentiere an die klimatischen Verhältnisse unserer Zone und an den jeweiligen Entwicklungszustand der Eiche.

* * *

Um eine allgemeine Übersicht über die Gallenbildungen überhaupt zu bekommen, mögen hier zunächst einige kurze Bemerkungen über die Gallenerzeuger folgen: 1)

Wie schon erwähnt, gehören die gallenerzeugenden Organismen sowohl dem Tierreiche wie dem Pflanzenreiche an. Die durch Tiere verursachten Gallen werden als Tiergallen oder Zoocecidien und die Gallentiere als Cecidiozoen bezeichnet, während die durch pflanzliche Organismen hervorgerufenen Gallen, deren Zahl aber verhältnismäßig gering ist, dementsprechend Phytocecidien und die betreffenden Pflanzen *Cecidiophyten* genannt werden.

Von den Erzeugern von Phytocecidien kommen außer der Mistel nur Pilze in betracht. Die von denselben verursachten Gallen heißen Mycocecidien. Diese Pilze gehören sehr verschiedenen Gruppen an und bringen auch außerordentlich vielgestaltige Gallenbildungen hervor. Sie gehören zu den Schlauchpilzen (*Taphrina* und *Exoascus*), den Rostpilzen (verschiedene *Aecidium*-Formen, *Endophyllum*, *Calyptospora*), zu den Basidienpilzen (z. B. *Exobasidium*), zu den Chytridiaceen, zu den Schleimpilzen (*Plasmodiophora*) u. s. w. Auch Bakterien bringen Neubildungen hervor, die zwar in vielen Hinsichten von den eigentlichen Gallenbildungen abweichen, aber dennoch zu denselben im weitesten Sinne gerechnet werden können; sie werden auch als Myco-domatien bezeichnet.

Die Gallentiere oder Cecidiozoen gehören folgenden Klassen an:

1. Würmer (*Vermes*). Die hier in betracht kommenden Gattungen (*Tylenchus*, *Heterodera*) sind mikroskopisch kleine Fadenwürmer, Alchen genannt, die besonders

1) Ausführlicheres über diesen Gegenstand findet man bei: Eckstein, Karl, Pflanzengallen und Gallentiere (Zoologische Vorträge, herausgegeben von William Marshall, Heft 7 u. 8, 1891); Kerner von Marilaun, A., Pflanzenleben, II. Bd., 1. Aufl. (1891) p. 511, 520 ff.; 2. Aufl. p. 463, 472 ff.; Ludwig, Friedrich, Biologie der Pflanzen, 1895, p. 97 ff.; Riedel, Max, Gallen und Gallwespen (Stuttgart 1896); Appel, Otto, Über Phyto- und Zoomorphosen, Schriften der Physik.-ökonom. Gesellschaft in Königsberg i./Pr. 1899.

Wurzeln befallen, aber auch an Stengeln, Blüten und Triebspitzen auftreten. Die von ihnen erzeugten Gallen heißen Helminthoecidien.

2. Rädertierchen (*Rotatoria*). Nur wenige, ebenfalls mikroskopisch kleine Arten erzeugen Gallen und zwar an Süßwasser- und Meeresalgen.¹⁾

3. Ruderfüßler (*Copepoda*). Nur eine Art dieser zu den Krebstieren gehörigen Gruppe erzeugt Gallen an einer Meeresalge.

4. Milben (*Acarina*). Von denselben kommen in erster Linie die Gallmilben (*Phytoptidae*) in betracht, welche die Phytoptoecidien erzeugen. Diese zeichnen sich durch ihre Vielgestaltigkeit und weite Verbreitung aus; sie finden sich an allen oberirdischen Pflanzenteilen, besonders zahlreich sind sie an Blättern.

Die Gallmilben haben eine mehr oder minder gestreckte Gestalt. Sie sind blafs oder weißlich gefärbt, höchstens 0,05 mm breit und 0,25 mm lang und deshalb nur von sehr geübten Beobachtern mit einer guten Lupe wahrnehmbar. Von den sonst allen spinnenartigen Tieren zukommenden vier Beinpaaren sind nur die vorderen zwei Paare normal ausgebildet, während die beiden hinteren meistens zu borstentragenden Warzen zurückgebildet sind.²⁾

Die Gallmilben leben, an den Pflanzengeweben saugend, in den meisten Fällen an der Oberfläche der befallenen Organe, seltener, z. B. bei der sog. Milbensucht der Birnbäume, dringen sie in die inneren Gewebe des Blattes ein.

Die Phytoptiden pflanzen sich durch Eier fort, welche sich oft in großen Mengen in den von ihnen bewohnten Gallenbildungen finden. Im Spätsommer oder Herbst, ehe die Gallen vertrocknen, verlassen die Tiere dieselben und wandern in die um diese Jahreszeit schon vorhandenen Knospen ein, in welchen sie den Winter verbringen.

Auch Laufmilben (*Tarsonemus*-Arten) bringen ausnahmsweise Gallenbildungen hervor.

Als erster Anfang von Milbengallen sind wohl auch die sog. Domatien oder „Milbenhäuschen“ zu betrachten, von denen in der That viele (z. B. diejenigen in den Blattnervenwinkeln der Linde, Erle u. s. w.) in bezug auf Gestalt, Beschaffenheit und Lebensweise ihrer Bewohner viel Ähnlichkeit mit manchen typischen Phytoptoecidien aufweisen. Der Entdecker derselben, Lundström³⁾ betrachtet zwar das Verhältnis der die Domatien bewohnenden Milben zu der Pflanze als Symbiose, indem er annimmt, daß die Pflanze nicht nur keinen Schaden, sondern Vorteil von diesen Gebilden und ihren Einwohnern habe. Dies ist jedoch höchst unwahrscheinlich, da die Vorteile auch in diesem Falle augenscheinlich nur auf Seiten der Milben sind, es sich also nur um einen mehr oder minder hohen Grad von Parasitismus handelt.⁴⁾ Es scheint eben, daß bei den hier in betracht kommenden Milben, welche das charakteristische Aussehen und die Lebensweise der Acarinen haben, die für die Hervorbringung von Cecidien notwendigen „Wuchsenzyme“ nur in geringem Maße vorhanden sind.

5. Insekten. Der größte Teil der Cecidiozoen gehört dieser Klasse an, und Vertreter der verschiedensten Ordnungen haben die Fähigkeit, Gallen zu erzeugen, welche Entomoecidien genannt werden.

a) Von den Schnabelkerfen (*Rhynchiota*) sind als Gallenerzeuger zunächst die Blattläuse (*Aphida*) zu erwähnen. Sie befallen am häufigsten die Blätter, finden sich aber auch an Wurzeln (Reblaus), Stengeln (Blutlaus) und Blüten. Die Blattläuse bieten ein Beispiel dafür, daß nahe verwandte Arten teils ohne irgend welchen wahrnehmbaren Schaden auf den Wirtspflanzen schmarotzen, teils sehr schädliche Krank-

1) Vgl. Rotherth W., Über die Gallen der *Rotatoria Notommata Wernecki* auf *Vaucheria Walzi*. (Pringsheims Jahrbücher, Bd. XXIX (1896).

2) Vgl. Nalepa A., Genera und Species der Phytoptiden, Wien 1891; Die Naturgeschichte der Gallmilben, Wien 1894; *Eriophyidae* (*Phytoptidae*) in „Das Tierreich“ Lfr. IV, Berlin 1898.

3) Lundström, Axel N., Pflanzenbiologische Studien, II. Teil, Die Anpassung der Pflanzen an Tiere. Upsala 1887.

4) Vgl. Rofs, H., Sugli acarodomazii di alcune Ampelidee. Contribuzioni alla biologia vegetale. Vol. I, pag. 125. Palermo 1894.

heiten auf denselben erzeugen, teils typische Gallenbildungen hervorbringen. Von Blattflöhen (*Psylloda*) sind besonders die Gattungen *Trioza* und *Livia* bemerkenswert. Schildlaus- und Wanzen gallen sind verhältnismäßig selten. Die durch Insekten dieser Ordnung hervorgerufenen Mißbildungen sind Hemiptero- und Homopterocecidien.

b) Von den Zweiflüglern (*Diptera*) werden die zahlreichsten Gallenbildungen, Dipterocecidien genannt, erzeugt, und zwar sind außer Gallmücken auch Musciden die Urheber derselben. In bezug auf Beschaffenheit der Gallen und ihre Verbreitung am Pflanzenkörper findet sich, entsprechend der großen Zahl von Gallentieren, eine außerordentliche Mannigfaltigkeit.

c) Die Gallen der Hautflügler (*Hymenoptera*) werden als Hymenopterocecidien bezeichnet. Besonders die Gallwespen (*Cynipidae*) spielen eine große Rolle als Gallenerzeuger, und gerade die Cynipidengallen erreichen den höchsten Grad der Vollkommenheit in bezug auf die Anpassung an die Lebensverhältnisse des Gallentieres. Die Gallwespen bevorzugen ganz besonders die Eichenarten, finden sich aber auch auf Rosen u. s. w. Ferner ist bemerkenswert, daß eine Gruppe der Gallwespen die Fähigkeit, Gallen hervorzurufen, nicht besitzt. Infolge dessen legen diese Tiere ihre Eier in die Gallen der eigentlichen Gallwespen; sie werden als Einmieter oder Inquilinen bezeichnet. Andere Cynipiden legen sogar ihre Eier in andere Insekten, und entwickeln sich die Larven dort nach Art derjenigen der Schlupfwespen. Diese Verhältnisse sind besonders von Wichtigkeit bei der Zucht der Gallentiere: die aus einer Galle ausgeschlüpften Insekten sind also nicht immer unbedingt auch die wirklichen Erzeuger derselben.

Außerdem bringen einige Blattwespen (*Nematus*-Arten) und einige Chalciden (*Isosoma*-Arten), erstere besonders an Weiden, letztere an Gräsern, zahlreiche Cecidien hervor.

d) Unter den Schmetterlingen (*Lepidoptera*) verursachen nur wenige Arten echte Gallenbildungen, Lepidopterocecidien; dieselben sind meistens Stengel- oder Rindengallen.

e) Etwas häufiger treten Käfer (*Coleoptera*) als Gallenbildner auf und zwar besonders Rüsselkäfer. Die von Käfern erzeugten Gallen heißen Coleopterocecidien; auch sie finden sich an den verschiedensten Pflanzenteilen.¹⁾

* * *

Bezüglich der Verbreitung der Gallenbildungen im Pflanzenreich sowie über die wesentlichsten Formen, unter welchen sie an den verschiedenen Organen auftreten, ist folgendes zu erwähnen:

An *Algen* sind Cecidien beobachtet worden z. B. bei der Gattung *Vaucheria* in Form von 1 mm großen Anschwellungen, die durch ein Rädertierchen, *Notommata werneckii* Ehrenb., verursacht werden. An *Chantransia*-Arten beschreibt Brand²⁾ Gallenbildungen, die durch parasitische Pilze, wahrscheinlich Chytridiaceen, entstehen. Auch von einigen Meeresalgen sind Gallenbildungen bekannt, die teils durch Pilze, teils durch Tiere erzeugt werden.³⁾

Im Mycel der *Pilze* finden sich auch bisweilen gallenartige Anschwellungen, deren Urheber andere Pilze sind.

Bei *Moosen* kommen Gallenbildungen an der Spitze der Moosstämmchen in Form von Blätterschöpfen vor. Die Blättchen erleiden wesentliche Veränderungen, und das Ganze gewinnt ein knospenartiges Aussehen. Im Innern leben die Gallenerzeuger, Rundwürmer von der Gattung *Tylenchus*, die sog. Alchen.

Bei den *höheren Pflanzen* treten, wie schon erwähnt, Gallenbildungen an allen Pflanzenteilen auf:

1) Eine ausführliche Liste der Gallentiere nach den einzelnen Ordnungen gesondert gibt Kieffer am Schlusse seiner „Synopsis des Zoocécidies d'Europe“.

2) Brand, F., Ueber *Chantransia*. Hedwigia, Bd. XXXVI (1897), p. 302 Fig. 1.

3) Vgl. Lagerheim, G., Mycologische Studien. III. 1890.

Wurzelgallen sind ziemlich häufig, entziehen sich aber leicht der Beobachtung. Einige Typen seien im Nachfolgenden hervorgehoben, um zu zeigen, wie verschiedenartig ihre Gestalt und ihre Erzeuger sind. An den Kohlpflanzen kommen sehr häufig groÙe, unregelmäßige, als Kohl-Hernien allgemein bekannte Gebilde vor, welche bei massenhaftem Auftreten äußerst schädlich sind. Dieselben werden durch einen Schleimpilz, *Plasmodiophora brassicae* Wor., erzeugt. Kleinere, meist rundliche Anschwellungen finden sich am Wurzelhalse von *Brassica*- und *Raphanus*-Arten und werden durch die Larve des Kohlgallenrüsselkäfers, *Ceuthorrhynchus sulcicollis* Payk., hervorgebracht. Rundliche Anschwellungen in großer Anzahl treten bei den meisten Leguminosen auf und werden durch Bakterien hervorgerufen. Diese Leguminosenknöllchen haben bekanntlich eine hohe Bedeutung für die Ernährung dieser Pflanzen wegen der Aufnahme des freien Stickstoffes aus der Luft vermittelst der in denselben wohnenden Bakterien. Ein anderer Schleimpilz, *Plasmodiophora alni* Möll., veranlaßt die eigenartigen, bis walnußgroßen, korallenartig verzweigten Wucherungen an Erlenwurzeln, die besonders in Torfmooren häufig anzutreffen sind. Allgemein bekannt sind ja die unregelmäßigen Anschwellungen der feinsten Seitenwurzeln des Weinstockes, deren Urheberin die gefürchtete Reblaus ist.

Stengelgallen treten meistens als lokale, kugelige oder unregelmäßige Anschwellungen auf, wie z. B. die knolligen Gebilde an den Stengeln verschiedener *Heracium*-Arten und verwandter Compositen, deren Erzeugerin eine Gallwespe, *Aulax hieracii* Bouché, ist. Eine eigenartige Mißbildung an Stengeln findet sich ferner in Form von meist einseitig aufgetriebenen Wülsten von rotbrauner Farbe bei den Brennnesseln. Dieselbe wird durch einen Rostpilz, und zwar durch das *Aecidium* von *Puccinia caricis* DC., hervorgerufen. Hierher gehören auch die knolligen Anschwellungen, die besonders bei der Keimung der Samen der Mistel an den Zweigen der befallenen Pflanzen entstehen, und zwar durch den Reiz, welchen die eindringenden Haustorien auf die umgebenden Gewebe ausüben. Ferner treten die Stengelgallen als Rindengallen infolge von Wucherungen, sei es scharf umschriebener, sei es unregelmäßig begrenzter Rindenkomplexe auf, wie man sie z. B. bei Weiden sieht, wo sie durch die Larven von Gallmücken verursacht werden, während bei dem Sadebaum, *Juniperus sabina* L., ähnliche Mißbildungen erzeugt werden durch einen Pilz *Gymnosporangium sabiniae* Wint., dessen andere Generation, die *Aecidium*-Form, den oft massenhaft auftretenden und dann sehr schädlichen Gitterrost auf den Blättern der Birnbäume erzeugt. Auch die krebsartigen Gebilde an den Stämmen der Apfelbäume, welche durch die Blutlaus verursacht werden, gehören zu dieser Gruppe.

Die häufig auftretenden Verbänderungen oder Fasciationen werden nicht durch den Eingriff von Parasiten verursacht, sondern entstehen höchst wahrscheinlich durch Störungen der Hauptknospe, wodurch dann nahe bei einander liegende, ruhende Knospen plötzlich gleichzeitig zur Ausbildung gelangen. Derartige Verbänderungen, d. h. flache, scheinbar aus mehreren seitlich mit einander verwachsenen Stengeln bestehende Mißbildungen, finden sich z. B. sehr häufig an jungen, kräftigen Erlen und Weiden, welche abgeholzt worden sind, ferner bei Spargel, *Echium* u. s. w.

Häufig werden die äußersten Enden der Sprosse, sei es eines Haupt- oder Seitensprosses, von Gallentieren befallen, welche in diesem Falle also nicht ein einzelnes Organ, sondern einen ganzen Sproß deformieren, und dieses sind die Triebspitzengallen (Knospengallen). Hierher gehören die bekannten Weidenrosen, welche durch Gallmücken (*Cecidomyia*-Arten) verursacht werden. Der ganze Sproß ist stark gestaucht; die Blätter sind in der Entwicklung zurückgeblieben, in ihrer Gestalt mehr oder minder verändert und schopf- oder rosettenförmig zusammengedrängt. Ähnliche Gebilde, die sog. Eichenrosen, haben denselben Ursprung und werden durch eine Gallwespe, *Andricus fecundatrix* Hrtg., erzeugt. In anderen Fällen bildet sich die ganze Knospe zu einem kugeligen oder unregelmäßigen Gallapfel aus, welcher am Grunde noch einige Knospenschuppen zeigt; z. B. bei der Eiche wird solche Mißbildung durch Gallwespen bewirkt. Die durch Rosengallwespen (*Rhodites rosae* L. und verwandte Arten) verursachten, bis 5 cm Durchmesser erreichenden, mit langen, grünen Fasern

bedeckten Mißbildungen, welche als *Rosenbedegware* (Schlafäpfel) allgemein bekannt und weit verbreitet sind, gehören ebenfalls hierher. Bisweilen finden sich derartige Gallenbildungen auch auf den Blättern der Rosen. Ebenfalls sehr bekannt und verbreitet sind die durch die Fichtengallenlaus (*Chermes abietis* L.) hervorgebrachten, zapfenähnlichen, oft auch nur einseitigen Gallenbildungen an den jungen Trieben von *Picea excelsa* Lk.

Sehr verschiedenartig sind die Deformationen, welche die Gallmilben an den Triebspitzen und Knospen hervorbringen können. Sie veranlassen das Verfilzen der rosettenartigen, gestauchten Triebspitzen, wie es z. B. häufig bei *Thymus serpyllum* L. zu sehen ist. Geringe Deformationen der Knospen, die besonders darin bestehen, daß dieselben nicht austreiben, bringen die Gallmilben bei der Haselnufs hervor. Am Flieder erzeugen sie infolge von Zweigsucht entstehende, hexenbesenartige Gebilde.

Triebspitzengallen in Form von Blätterschöpfen, in welchen die Larven der sie erzeugenden Gallmücken leben, finden sich ferner bei *Euphorbia cyparissias* L., *Crataegus*- und *Galium*-Arten. Durch Gallmilben verursachte Knospenwucherungen beobachtet man ferner bei der Zitterpappel, und werden alle Teile der infizierten Knospen in höckerige, fleischige Massen verwandelt. Sehr eigenartige Knospenwucherungen treten in Verbindung mit Zweigsucht und geförderter Blattbildung auf, und es entstehen dadurch die eigentümlichen, als Wirrzöpfe bezeichneten Gebilde an manchen Weidenarten, welche aus frühzeitig durch Blattläuse infizierten Blütenkätzchen hervorgehen, während nebenher auch Gallmilben sich hier ansiedeln.

Eigenartige Gebilde, oft von sehr bedeutendem Umfange, entstehen durch aufsergewöhnlich reiche Entwicklung von Haupt- und Seitentrieben, oft mit besonders starker Beblätterung verbunden. Sie sind als *Hexenbesen* allgemein bekannt und werden z. B. auf der Weifstanne durch das *Aecidium* eines Rostpilzes, dessen Dauersporen auf Caryophyllen-Blättern vorkommen, verursacht. Auch auf den Kirschbäumen treten solche Gebilde auf; hier werden sie aber durch einen Schlauchpilz (*Taphrina* [*Exoascus*] *cerasi* Sadeb.) erzeugt. Eine andere Art derselben Gattung verursacht die Hexenbesen der Birke.

Ganze Triebe erleiden eine wesentliche Umgestaltung z. B. bei *Euphorbia cyparissias* L.; die Stengel werden aufsergewöhnlich lang und dünn, die Blätter bleiben kurz und sind völlig bedeckt mit dem *Aecidium* von *Uromyces pisi* Pers. Bei *Cirsium arvense* Scop. werden die Triebe durch einen Rostpilz (*Puccinia suaveolens* Pers.) oft bis zur Unkenntlichkeit verändert. Eine merkwürdige Mißbildung der Preiselbeere, auch verursacht durch einen Rostpilz (*Calypsopora goeppertiana* Kühn), äußert sich durch starke Verlängerung und Anschwellung der Triebe, so daß die erkrankten Stengel weit über die normalen Pflanzen hinausragen. (Schluß folgt.)

Über *Orchis Traunsteineri* Sauter.

Von Franz Vollmann.

Gelegentlich eines Ausfluges von Münchener Mitgliedern der Bayer. Bot. Gesellschaft nach den Mooren des Loisachthales hatte ich Gelegenheit, *Orchis Traunsteineri* in großer Zahl zu beobachten. Daß die verschiedenen Florenwerke wesentlich von einander abweichende Beschreibungen dieser Pflanze liefern und auch in ihrer Auffassung hinsichtlich des Artcharakters nicht miteinander übereinstimmen, darf nicht überraschen. Denn tatsächlich hat dieselbe vermöge ihrer Variabilität nicht an allen Standorten die gleichen Merkmale, selbst der allgemeine Habitus differiert wesentlich, wie aus der eingehenden Darstellung und den Abbildungen von Max Schulze (Die Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz 1894 Nr. 20) ersichtlich ist. Schulze beschreibt genauer die Exemplare von den beiden am längsten bekannten Standorten, nämlich von Moorgründen am Schwarzsee bei Kitzbühel, wonach Sauter (Flora 1837, 1. Bd. Beibl. p. 36) seine Beschreibung gegeben hat, und

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der heimischen Flora](#)

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [1_1902](#)

Autor(en)/Author(s): Rofs Hermann

Artikel/Article: [Vereinsnachrichten. Wissenschaftliche Mitteilungen. Die Gallenbildungen \(Cecidien\) Bayerns. 255-264](#)