

## Die Wechselbeziehungen zwischen Insekten- und Pflanzenwelt.

Kritische Betrachtungen nach einem am 27. Februar 1917 im Ö. E. V. gehaltenen Vortrage.

Von Dr. Fritz Zweiggelt, Klosterneuburg.

(Schluß.)

Und nun wieder zu nüchterner Betrachtungsweise: Diese Nahrungskörperchen, die Wiesner<sup>1)</sup> für ursprüngliche Drüsen hält, sind niemals größer geworden, um Ameisen anzulocken, sondern weil sich die Ameisen an ihnen zu schaffen machten, da der beständige Reiz dieser genäschigen Tiere eine spezifische Entwicklung einleiten mußte, die im Wesen nichts anderes als eine der Gallbildung homologe Reaktion darstellt und unmittelbar mit den Kohlrabihäufchen verglichen werden darf. Das Abnorme der Entwicklung kommt auch darin zum Ausdruck, daß ein beständiges Nachwachsen abgeweideter Körperchen statthat. Nicht also, damit Ameisen kommen sollen, sondern weil sie gekommen sind, haben sich im Laufe langer Zeiträume solche Nahrungskörperchen gebildet. Ursache und Wirkung erscheinen hier bei Weismann ebenso vertauscht wie bei vielen Gallforschern, die erst dann von Gallen sprechen, wenn sie die Entwicklung des Gallbewohners fördern. Auch unser wilder Wein (*Ampelopsis quinquefolia*) hat an der Unterseite der Blätter, jungen Trieben und Blattstielen leicht-ablösbare Körnchen, die von Ameisen gelegentlich verschleppt<sup>2)</sup> und wahrscheinlich auch verzehrt werden, ohne daß die Pflanze Blatt-schneiderameisen, die es bei uns nicht gibt, fürchtet, mithin Schutzameisen „anlocken müßte“.

Wie sehr der Zufall die Vorgänge und Wechselbeziehungen beherrscht, beweisen Pflanzen, die keine Wohnräume bieten und dennoch Tiere anlocken, weil sie eben solche Körperchen unter den oben gekennzeichneten Bedingungen gebildet haben, Pflanzen auf der anderen Seite wieder, die keine Nahrungsquellen liefern, sondern nur Hohl- und Wohnräume bilden, wie die auf den Sundainseln lebende *Myrmecodia*, deren knollig verdickter Stammgrund von Ameisen bewohnt wird, ohne daß wir ein Recht hätten, sie darum schon Ameisenpflanze zu nennen.<sup>3)</sup> Und was bieten die verschiedensten Bäume und Sträucher unserer Heimat, die zufällig verlaust sind und zu denen ganze Karawanenstraßen von Ameisen führen?! Und auch sie genießen bis zu einem bestimmten Grade den Schutz der Ameisen, wie beispielsweise ein hohler Baum, der in seinem Innern von Ameisen besiedelt ist, von Raupenfraß verschont bleibt (Migula). Und deshalb ist es wieder nur Zufall, daß die Imbaubäume usw. Südamerikas von den Ameisen geschützt werden und vor den *Atta* sicher sind. Nicht damit dem Baume nichts geschieht, sondern weil es im Wesen der Ameisen liegt, ihre Bauten zu verteidigen, den Angreifer anzupacken, jeden Störenfried zu beseitigen, mag dieser nun die Blattschneiderameise Südamerikas oder ein Spazierstock sein, der von seinem gedankenlosen Eigentümer in den Nadelhaufen unserer Waldameise gestoßen wird! Weil also die Streitsucht und Kampfeslust mit zu den Charaktermerkmalen der Ameisen gehört, deshalb und

nur deshalb genießen die sogenannten und besser überhaupt nicht zu benennenden „Ameisenpflanzen“ den Schutz ihrer Bewohner.

Wie einseitig diese Tatsache ist, beweisen neuere Forschungen, welche ergeben haben, daß eine Motte\*) der Gattung *Heliothis* dieselben Bäume, ja sogar die Wohnungen der Schutzameisen besiedelt: Die Larven verdrängen sogar die eingesessenen Mieter aus ihrem Heim. Mit Recht sagt Heineck<sup>1)</sup>: „Wenn die Ameisen nun sich nicht selbst verteidigen und sich aus ihren Wohnungen verdrängen lassen, so werden sie wohl auch die Blätter des Baumes nicht gegen andere Feinde beschützen können. Das ist auch insofern nicht notwendig, als gerade diese Bäume einen großen Blattverlust leicht ertragen und ihn sehr rasch wieder ersetzen können.“

Derselbe gegenseitige Vorteil als Ergebnis einer aus fakultativen zu definitiven gewordenen Wechselwirkungen entstandenen Anpassung, die zunächst mit gegenseitiger Förderung gar nichts zu tun hat, tut sich in der Rolle kund, welche die Insekten von heute als Vermittler der Blütenbestäubung spielen. Heute sind die Mundwerkzeuge beispielsweise der Lepidopteren und vieler Hymenopteren u. a. ebenso auf Nektartrinken und „Blumendienst“ eingerichtet wie die Blüten ihrerseits durch Farbe und Einrichtung, Nektar und Schapparat, Verhinderung der Selbstbestäubung in vielen Fällen und vieles andere in den meisten Fällen auf den Vermittlungsdienst der Insekten angewiesen sind. Heute sind all diese Bilder so sehr unter dem Einflusse wechselseitiger Einwirkung und spezifischer Anpassung auf diese „Zwecke“ abgestimmt, daß es schwer fällt, irgend eine Beschreibung ohne Beziehung zu Zwecken zu geben. Von einfachen Beispielen abzusehen, ist z. B. die Organisation in der Bestäubung von *Yucca* durch die Motte *Pronuba yuccasella*, die wundervollen Einrichtungen im Blütenbau der Kulturfeige und der wilden Feigen und die Vermittlung der Bestäubung durch die Gallwespe *Blastophaga grossorum* unter merkwürdigen Wechselbeziehungen zwischen den beiden genannten Feigen — Verhältnisse, die ich als bekannt voraussetze, — so kompliziert und interessant, daß einem das Wort „Zweckmäßigkeit“ unwillkürlich immer wieder auf die Lippen kommt; und doch: alles das ist etwas im Laufe von Jahrhunderttausenden allmählich gewordenes! Schon die Tatsache, daß die phyletisch ältesten Blütenpflanzen (Angiospermen) an Windbestäubung angepaßt sind, daß diejenigen Vertreter der heutigen Flora, die die ursprünglicheren Charaktere noch am besten zeigen, die Kätzchenblütler, anemophil sind, daß die Vorfahren unserer Lepidopteren, die zur Zeit der ältesten Angiospermen gelebt haben mögen, Mundwerkzeuge besaßen, die zum Nektarsaugen nicht geeignet waren,<sup>2)</sup> belehrt uns, daß im Wege einer außerordentlich vielfältigen, aus zahllosen Bedingungen herauskristallisierten, zuerst gelegentlichen, und sehr spät erst dauerhaft gewordenen Wechselseitigkeit gegenseitige Anpassung sich ergeben konnte und die gegenseitige Abhängigkeit von Blumen und Insekten sich herausgebildet hat. Keine Einrichtung besteht, damit sie ihren Zweck erfüllt, — die Tatsache, daß sie ihn erfüllt, ist Folge und nicht Ursache — sie alle können wir uns aus ihrer Entstehungsgeschichte langer Zeiträume erklären. Nur eines: z. B. die rote

<sup>1)</sup> J. Wiesner, Biologie der Pflanzen, 2. Aufl., Wien 1902, p. 111.

<sup>2)</sup> Migula a. a. O., p. 344.

<sup>3)</sup> Treub (Ann. du jardin botan. d. Buitenzorg VII, p. 191) zitiert nach Wiesner a. a. O.

\*) (?) Anmerkung der Schriftleitung.

<sup>1)</sup> Heineck-Alzey, Die Beziehungen zwischen Natur und Pflanzen, Natur und Erziehung, 1910/11, H. 1.

<sup>2)</sup> O. v. Kirchner, Blumen und Insekten, Berlin 1911.

Blumenblatfarbe wird nur zu gerne als Anlockungsmittel gepriesen und doch entsteht sie (Anthokyan) auch dort, wo sie in unserem Sinne keinen Zweck hat: Bei der Herbstverfärbung unseres Laubes, bei vielen Blattgallen, bei Ringelung an Zweigen usw. usw.; sie ist demnach, wie alles andere, ein Ergebnis von Entwicklungsbedingungen, die für Zweckmäßigkeit keinen Sinn haben.

Was aber war natürlicher, als beim Studium der Blüteneinrichtungen für den Insektenbesuch, Momente herauszuschälen, welche als Abwehrmittel gegen „ungebetene“ Gäste gelten sollen! Sowie mit den Schutzfarben, -zeichnungen und -stellungen ohne Kontrollversuche herumgeflunkert wurde, wie von der Rednerbühne wichtigtuender Gelehrsamkeit herab verkündet wurde, was alles eintreten würde, wenn das oder jenes nicht wäre, wie die Welt offenbar aus den Fugen geriete, so schoß gerade hier die spekulative Methode üppig in die Halme. Was alles sollte den Insekten den Zutritt „verwehren“, welche Einrichtungen wurden da zergliedert und zerzaust! Sogar die Harzabsonderungen am Stengel der Pechnelke wurden als höchst zweckmäßig erkannt: Ihnen käme keine geringere Aufgabe zu, als absolute Barrieren gegen ungebundene Gäste — an die vielen mit Flugvermögen ausgestatteten Kerfe hat man offenbar nicht gedacht — zu bilden. Arme Insekten, die ihr zufällig kleben geblieben seid, ihr seid zu flammenden Zeugen höchster Zweckmäßigkeit geworden!

Unsere Betrachtungen haben mit Fällen ausschließlichen Vorteils für die Insekten begonnen, es folgten Reaktionsprobleme (Gallen), die einen Vorteil für die Pflanze als Effekt kaum bedeuten, und schließlich die eigenartigen Fälle echter Symbiose, welche gegenseitige Abhängigkeit mit beiderseitigem Nutzen verbinden. Es erübrigt nun noch, den Gegenpol unserer Einleitung zu beleuchten, Beziehungen, die ausschließlich zum Vorteil für die Pflanze lauten. Und darin nehmen den breitesten Raum die Insektivoren, die insektenfressenden Pflanzen, ein, deren spezielle Einrichtungen so bekannt sind, daß eine prinzipielle Darstellung genügen kann: Kannenpflanzen (*Nepenthes*) fangen diverse Insekten in kompliziert gebauten Kannen und verdauen sie, die Blätter des Sonnentaus (*Drosera*) tragen zahlreiche Verdauungsdrüsen in Form empfindlicher Tentakel, die zugleich durch Reizbewegung die Opfer festhalten, der Wasserschlauch (*Utricularia*) wiederum hat unter Wasser eigentümliche Blasen, in denen sich kleine Tiere (besonders Crustaceen) fangen und zugrunde gehen. Die amerikanische Venusfliegenfalle (*Dionaea muscipula*) wiederum hat Blätter, deren Spreiten auf einen Reiz hin nach oben klappen und die so gefangenen Tiere verdauen. So kompliziert die Einrichtungen im einzelnen sind, so „raffiniert“ sie uns scheinen, so muß doch der Umstand, daß die Insektivoren durchwegs autotroph sind, die Bedeutung der Insektivorie wesentlich herabdrücken. Nicht, weil die Pflanzen diese Nahrungsquellen dringend brauchen, sondern weil zufällige Bedingungen zu solchen Funktionsänderungen früher anders arbeitender Organe geführt haben,<sup>1)</sup> sind diese Einrichtungen entstanden. Dieses

<sup>1)</sup> Die Kannen haben anfänglich vielleicht eine andere Rolle gespielt. In Australien lebt eine Pflanze, *Dischidia*, deren Schlauchblätter ausschließlich Wasserreservoir sind, in die die Pflanze sogar Wurzeln sendet. Haberlandt (Physiolog. Pflanzenanatomie, 4. Aufl. 1903, p. 457) und Goebel (1891) haben für *Pinguicula* und *Nepenthes* gezeigt, daß die Verdauungsdrüsen

Zufällige kommt besonders dann klar zur Geltung, wenn wir bedenken, daß für manche hieher zu zählenden Formen noch gar nicht sicher ist, ob sie auch ihre Opfer wirklich verdauen. Können wir heute alle Teilerscheinungen auch nicht mehr auf einfache Ursachen zurückführen, so müssen wir doch dem Zufall eine dominierende Rolle zusprechen.

Es mag schließlich noch hervorgehoben werden, daß auch in all den Fällen von Wechselseitigkeit, die für beide Konstituenten Vorteile bieten, die Pflanze lockerer an der Symbiose hängt als das Insekt. Die *Blastophaga grossorum*, zum extremen Spezialisten geworden, ist ohne die Feige verloren, während diese auf Befruchtung einfach verzichtet und parthenokarpe Früchte erzeugt, in anderen Fällen der Pflanze auch die Möglichkeit der vegetativen Vermehrung offensteht; die Ursache hiefür liegt in der in den ersten Sätzen besprochenen Abhängigkeit des Tierreiches vom Pflanzenreiche. Aus der Symbiose zieht demnach die Pflanze Vorteile für die Erhaltung der Art, während das Tier stets solche mit der Notwendigkeit der Erhaltung des Individuums verknüpfen muß. Variationen und Abstufungen (für symbiotisch lebende Pilze: *Rozites* z. B.) ergeben sich von selbst.

Uns Menschen liegt nichts näher, als überall nach Zweckmäßigkeit zu fänden, die Natur zu bewundern, ihre Harmonie und Weisheit zu preisen. Und doch! Warum nennen wir all das zweckmäßig? Weil wir nicht darüber nachdenken, ob es nicht noch zweckmäßiger sein könnte! Weil wir es nicht der Mühe wert halten, den Ausfall eines ganzen Erscheinungskreises ernstlich ins Auge zu fassen und uns einzugestehen, daß die Natur uns nicht weniger zweckvoll erscheinen würde, wenn z. B. die Insekten fehlten! Und ist wirklich alles so zweckmäßig? Muß soviel Pollen verloren gehen? Ist es zweckmäßig, daß der Schmetterling einen so weiten Weg vom Ei bis zur Imago zurücklegen muß? Würde der Bandwurm bei einer Neuverteilung von Einrichtungen nicht dringend um bessere Organisation nachsuchen? — Und dann: wer urteilt? Wir Menschen, mit unseren armseligen Sinnesorganen! Wir wissen nicht, wie sich die Insekten der Facettenaugen bedienen, wie sich der Wurm im Erdboden orientiert, wie das Insektenweib die Futterpflanze der künftigen Larve findet, wir, die wir durch die Kultur den Geruchsinn fast ganz eingebüßt haben.

Die Natur hat keinen Sinn für Zwecke. Kants Satz: „Die Zweckmäßigkeit ist erst vom reflektierenden Verstand in die Welt gebracht worden, der demnach ein Wunder anstaunt, das er selbst geschaffen hat“, hat Ewigkeitwert. Drum hat es nicht viel Sinn, immer und überall wirkliche oder vermeintliche Zwecke zu erkennen. Suchen wir namentlich nicht, durch den Hinweis auf einen Zweck eine Erscheinung zu erklären! Fragen wir nicht immer, wozu etwas da ist, forschen wir vielmehr danach, wieso es entstanden ist, welchen Weg seine Entwicklung genommen hat, welche Bedingungen es so und nicht anders haben werden lassen. Damit leisten wir mehr und besseres als mit problematischen Hinweisen auf unbeweisbare Daseinszwecke! Die Arbeit des Forschers, das Streben nach Licht und Wahrheit ist etwas zu ernstes, als daß für Spielereien Platz bliebe!

ursprünglich Wasserausscheidende Haarbildungen waren. Das Sekret mochte schließlich schleimig geworden sein, um das ausgeschiedene Wasser festzuhalten, „damit war die Möglichkeit des zunächst rein zufälligen Insektenfanges gegeben —“.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift des Österreichischen Entomologischen Vereins](#)

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Zweigelt Fritz

Artikel/Article: [Die Wechselbeziehungen zwischen Insekten- und Pflanzenwelt. Schluss. 64-65](#)