Nochmals zur Ökologie der Behaarung.

Von **O. Renner.**

1. Haare und Blattläuse.

In einer früheren Mitteilung[1]) habe ich darauf hingewiesen, daß abstehende Behaarung als Schutzmittel gegen kriechende Tiere wirksam sein muß und daß hierbei hauptsächlich Blattläuse und Tiere von ähnlicher Größe in Betracht kommen. Seitdem habe ich auf die angenommene Beziehung zwischen Behaarung und Immunität gegen Blattläuse geachtet und die ausgesprochene Vermutung bis zu einem gewissen Grade bestätigt gefunden: Blattläuse kommen vorzugsweise auf kahlen und schwach behaarten Pflanzen vor. So waren z. B. im Freiland des Münchener Gartens Mitte Juni Blattläuse an 44 kahlen oder fast kahlen und an nur 7 stark behaarten Spezies zu finden.

Das sagt aber weniger als es zunächst den Anschein hat und zwar deswegen, weil bei uns die stark behaarten Pflanzen den ganz oder fast kahlen gegenüber sehr in der Minderzahl sind. Und dazu kommt noch die Möglichkeit, daß Pflanzen, die von den Blattläusen regelmäßig verschont bleiben, wie Potentilla, Fragaria, außer ihren abstehenden Haaren vielleicht noch andere Schutzmittel mechanischer oder chemischer Art zur Verfügung haben. Daß Drüsenhaare, die ätherische Öle sezernieren, einen solchen Schutz jedenfalls nicht immer gewähren, geht aus der Beobachtung von Blattläusen an Salvia officinalis hervor.

Von den 7 behaarten Arten, die Blattläuse trugen, schienen 2, nämlich Helianthus tuberosus und Anchusa italica, die aufgestellte Regel nur zu bestätigen. Es fanden sich hier nämlich immer nur einige wenige und zwar geflügelte Tiere, die augenscheinlich aus der Nachbarschaft zugeflogen waren, aber sich nicht an Ort und Stelle vermehrten.

Auf den übrigen 5 Arten dagegen, Anchusa sempervirens, Borago officinalis, Cirsium monspessulanum, Hieracium aurantiacum, Inula

---

1) Zur Morphologie und Ökologie der pflanzlichen Behaarung. Flora 1908, Bd. XCIX, pag. 127 ff.

helenium, gediehen die Blattläuse sehr wohl. Die anfliegenden Muttertiere bohren sich auch zwischen engstehenden Haaren bis zur Epidermis hindurch und die Brut vermag sich trotz allen Hindernissen so weit fortzubewegen, daß sie sich ernähren kann. Eine so massenhafte Vermehrung der Blattläuse wie z. B. an Rheum, Archangelica, Sium Sisarum, wo die Läuse mitunter weithin zusammenhängende Hüllen um die glatten Stengel bilden, tritt aber auf stark behaarten Pflanzen nie ein.

An Mulgedium macrophyllum DC. ließ sich sehr schön beobachten, daß die Läuse auf einer und derselben Pflanze den kahlen Stellen vor den behaarten den Vorzug geben. Hier sind nämlich die Internodien der Blütenregion dicht mit langen Borsten bedeckt, der übrige Stengel ganz kahl, und die Blattläuse waren entweder streng auf diese kahlen Partien beschränkt oder doch auf den behaarten Teilen viel seltener.

Aus den mitgeteilten Beobachtungen geht hervor, daß die Ausbreitung und Vermehrung der Blattläuse durch starke Behaarung allerdings eine gewisse Behinderung erfährt, daß aber von einem sicher wirkenden Schutz, den solche Behaarung vor Blattläusen gewähren könnte, nicht die Rede sein kann.

2. Fühlhaare.

Herr Professor Haberlandt hat meinen Ausführungen „Zur Frage der Sinneshaare von Mimosa und Biophytum“ (l. c. pag. 151 ff.) eine Erwiderung zuteil werden lassen [1]), die mich veranlaßt, meinen Standpunkt nochmals mit einigen Worten zu präzisieren und einige ergänzende Bemerkungen zu machen.

Als wesentliches Resultat meiner Untersuchungen erschien und erscheint mir der Schluß, daß die anatomische Struktur der Borsten von Mimosa und Biophytum nicht als spezifische Anpassung an die Funktion der Reizperzeption aufgefaßt werden kann. Die Entscheidung darüber, ob wir ein Sinnesorgan bei Pflanzen kennen, in dem ein morphologisches Novum als Träger der Sinnesenergie auftritt, wie Herr Professor Haberlandt dargetan zu haben glaubte, halte ich nicht für bedeutungslos und den Schluß, daß wir eine derartige spezifische Gestaltung in den „Fühlhaaren“ der beiden Pflanzen nicht vor uns haben, halte ich nach der Feststellung der weiten Verbreitung ganz ähnlicher Strukturen für zwingend.

---

1) Über Fühlhaare von Mimosa und Biophytum. Flora 1909, Bd. XCIX, pag. 280 ff.

Verhältnismäßig unwichtig erscheint mir daneben die Frage, ob die genannten Organe tatsächlich eine bedeutsamere oder eine untergeordnetere Rolle bei der Reizperzeption spielen. Daß Mimosa durch Verbiegen der Haare auf den primären Gelenken zur Reizbewegung veranlaßt wird, habe ich, wie pag. 153 mitgeteilt, in Übereinstimmung mit Herrn Haberlandt beobachtet. Und daß dasselbe bei Biophytum proliferum eintritt, hat Herr Haberlandt jetzt nach der von mir vorgeschlagenen Methode festgestellt.

Wenn aber Herr Professor Haberlandt damit für erwiesen hält, daß die Deformation der parenchymatischen Elemente an der Basis der Fühlhaare zur Auslösung des Reizes genüge, so kann ich mich dieser Auffassung nicht anschließen. Ein Blick auf die Abbildungen der fraglichen Organe von Biophytum und Mimosa (Typus III)[1]) zeigt, daß eine Deformation der Parenchympolster nicht möglich ist ohne ententsprechende Einwirkung auf die anstoßenden Gewebe. Wird das Polster gepreßt, so wird das auf der Außenseite an das Haar anschließende Gewebe gezerrt, und umgekehrt. Es ist nicht einzusehen, warum diese notwendig in Mitleidenschaft gezogenen, nicht zum „Sinneshaar" gehörigen Elemente nicht ebenfalls reizbar sein sollten. Jedenfalls ist noch kein Versuch gemacht worden, die „Steigerung oder Lokalisierung der Empfindlichkeit" an den Polstern, von der Herr Haberlandt (1909, pag. 281) spricht, nachzuweisen. Die Haare von Mimosa und Biophytum verwirklichen also in anatomischer Hinsicht den reinen Typus eines Sinneshaares nicht so wie die von Dionaea und Aldrovanda, sondern sind ein Mischtypus zwischen Sinnesorgan und Stimulator. Nur Haberlandt's Typus II von Mimosa, Borste auf einem parenchymatischen Sockel, würde den Ansprüchen an ein Sinneshaar genügen, vorausgesetzt, daß die Zellen des Sockels sehr nachgiebig sind und nicht die Deformation, also den Reizanlaß anstatt des Reizes, auf die unterliegenden Gewebe fortpflanzen.

Wichtiger als diese Konsequenzen des anatomischen Baues sind die mechanischen Eigenschaften der Haare, wie sie sorgfältigere Beobachtung erkennen läßt. Es ist nämlich nicht möglich, eine Borste auf dem primären Gelenk von Mimosa auch nur schwach zu verbiegen, ohne den ganzen schlanken Sproß in leise zitternde Bewegung zu versetzen. Und es ist nicht möglich eine Borste auf dem Blättchen von Biophytum sensitivum oder proliferum zu verbiegen, ohne daß das ganze

1) Man betrachte vor allem Haberlandt Sinnesorgane, 2. Aufl., Taf. IV, Figur 10.

gefiederte Blatt, bei Biophytum proliferum unter Umständen sogar ein ganzer Zweig, sich bewegt; die schlanke Spindel biegt sich eher als der kurze gedrungene Blättchenstiel. Wenn also ein Druck oder Zug, der auf ein Haar ausgeübt wird, zu einer Bewegung des Blattes oder gar des Sprosses führt, muß dieser Druck oder Zug in den bewegungstätigen Gelenken, die zwischen dem Angriffspunkt der Kraft und dem Unterstützungspunkt des Systems liegen, eine Deformation bewirken oder jedenfalls anstreben.

Die Bewegung des Blattes tritt bei Biophytum, wie unter dem Mikroskop beobachtet wurde, ein, bevor noch das Polster an der Haarbasis merkbare Deformation aufweist, von den im unteren Teil sehr derben Borsten von Mimosa ganz zu schweigen. Die „Sinneshaare" der beiden Pflanzen werden demnach als Stimulatoren gröbster Art in Anspruch genommen, bevor oder sicher während sie Gelegenheit haben als Perzeptionsorgane im engeren Sinne zu fungieren.

Weil Herr Prof. Haberlandt die Vermutung ausspricht, unser europäisches Gewächshausmaterial von Mimosa könnte infolge einer Entartung nur die niedrigeren Borstentypen zur Entwicklung bringen, habe ich außer den aus Brasilien stammenden lebenden Warmhauspflanzen einige Herbarmaterialien, die in den Tropen gesammelt sind, untersucht, und zwar aus Panama (gesammelt von Griesebach), von Antigua (Wullschlägel), von St. Thomas in Westindien (Eggers), aus Penang (Schiffmann), aus Assam (Simmons), aus Neukaledonien (Schlechter). Die Ausbildung des Sklerenchyms in den Borsten ist sehr wechselnd und es sind mir allerdings gelegentlich Fälle zu Gesicht gekommen, wo das Sklerenchym nur einseitig bis zur Borstenbasis reicht, so daß der Borstengrund einseitig aus Parenchymzellen gebildet wird, ähnlich etwa wie in Taf. IV, Fig. 10 von Haberlandt's Sinnesorganen dargestellt ist. Aber die „vollkommenste", an Biophytum erinnernde Form habe ich auch hier nie gefunden, und deshalb glaube ich nach wie vor die Behauptung verantworten zu können, daß Haberlandt's Abbildung auf S. 520 der physiologischen Pflanzenatomie und Fig. 9 der Taf. IV in den „Sinnesorganen" mit dem scharf abgesetzten, merkwürdig dünnwandigen einseitigen Parenchympolster einen seltenen Ausnahmefall darstellt und von der typischen Beschaffenheit der Borsten von Mimosa eine nicht zutreffende Vorstellung gibt.

Mit bezug auf die Anmerkung 2) in Herrn Haberlandt's Erwiderung[1]) habe ich zu erklären: „die Möglichkeit, daß es sich um eine

---

1) Flora 1909, pag. 280.

Aussteifung der Haarbasis handeln könnte", habe ich dort in Betracht gezogen, wo sie in Betracht gezogen werden kann, nämlich bei den Monokotylenhaaren vom Typus Ctenanthe (p. 146—147). Beim Typus Potentilla, Biophytum wird das Haar selbstverständlich nach der Aufrichtung in der jetzt erreichten Lage festgehalten, aber von einer Erhöhung der Festigkeit der Haarbasis kann nicht wohl gesprochen werden. Wenn ich nach Herrn Prof. Haberlandt's Vorgang mit teleologischen Argumenten operieren soll, so mag noch darauf hingewiesen sein, daß die „Aussteifung" auch tatsächlich bei solchen Haaren fehlt, die von vornherein abstehen oder durch eigenes Wachstum sich aktiv aufrichten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: 100

Autor(en)/Author(s): Renner Otto

Artikel/Article: Nochmals zur Ökologie der Behaarung. 140-144