

3. Die von den Pflanzen gebotenen Nahrungsmittel.

Wenn schon die von mir geschilderten Ameisenwohnstätten des Wunderbaren genug geboten haben, so daß kaum noch die Anpassung der Pflanzen an ihre Gäste bezweifelt werden kann, so werden diese Vorrichtungen doch noch von gewissen Vorkehrungen übertroffen, mittelst deren sie den Gästen eine geeignete Nahrung gewähren. Ist der Gedanke richtig, daß die Ameisen der Pflanze einen Schutz in irgend welcher Hinsicht leisten sollen, und diese Vorstellung ist für die *Cecropia* als unwiderlegbar richtig bewiesen, so muß auch die Pflanze dafür sorgen, daß die Beschützer auf ihr den nöthigen Unterhalt finden. Sie wird die Ameisen gewissermaßen zu einem sesshaften Volke erzogen haben, denn vagirende Schwärmer würden ihr kaum genügend dienlich sein. Für zwei Pflanzen, die wir bereits kennen gelernt haben, sind solche nahrungspendende Quellen nachgewiesen worden. Die erste ist die für die ganze Ameisenfrage in der Botanik so wichtig gewordene *Cecropia*.

Fritz Müller in Blumenau, der sich durch viele ausgezeichnete Beobachtungen bekannt gemacht hat, war der erste, welcher dieses Verhältniß genauer kennen lernte. An den kräftigen Polstern (Fig. 5), mit denen die Blattstiele der *Cecropia* dem Stamme ansitzen, kannte man schon seit langer Zeit scharf umschriebene, behaarte Felder (Fig. 6), auf denen man kleine Gebilde gesehen hatte, die man Drüsen nannte.

Sie sind an den jüngsten Blättern, die eben aus der Blattscheide hervortreten, in überaus großer Menge vorhanden, auch an solchen Bäumen, die nicht von Ameisen bewohnt werden, findet man sie in ebenso ansehnlicher Zahl, wogegen ältere und jüngere Blätter an ameisenbeherbergenden Pflanzen nur spärliche Drüsen auf dem sammtüberzogenen Felde tragen. Diese Drüsen sehen Insekteneiern sehr ähnlich, daß sie aber keine

Fremdkörper sind, sondern einen wesentlichen Bestandtheil des Baumes selbst ausmachen, wird nicht allein von allen früheren Botanikern angenommen, sondern auch durch die Entwicklungsgeschichte bewiesen.

Macht man nämlich einen Schnitt senkrecht auf die Oberfläche des drüsentragenden Feldes, so gelingt es nicht selten, alle Zustände vereint vor sich zu sehen. Man bemerkt kleine halbkugelige Gebilde, die nach und nach zu jenen ei- oder birnförmigen Körperchen anschwellen, welche sich von dem Grunde ablösen und durch den Druck der benachbarten zahlreichen Haare auf die Oberfläche des Feldes gedrängt werden.

Fritz Müller beobachtete zuerst, daß die Felder mit den Drüsen von den Ameisen regelmäßig besucht und abgeweidet werden. Schimper studirte mit Hülfe des Mikroskops die chemische Zusammensetzung der in den Körperchen, die er zu Ehren des geschickten Beobachters Müllersche Körperchen nannte, vorkommenden Inhaltsbestandtheile. Er fand sie größtentheils in ihren zartwandigen Zellen angefüllt mit stickstoffhaltigen Substanzen und mit Del. Diese beiden Elemente stellen aber für die Ernährung jedes thierischen Körpers höchst geeignete Theile dar, und so erwies sich denn in ihnen ein Tribut, welchen die Pflanze ihren Beschützern neben den Wohnstätten zollte.

Wenn die Müllerschen Körperchen von den Ameisen nicht abgehoben werden, so fallen sie zwecklos fort. Daß aber eine Pflanze derartige immerhin beträchtliche Mengen organische Arbeit absorbirende, in fortgesetzter Reihe zahllos erzeugte Gebilde nicht nutzlos vergeuden würde, war eine Thatsache, welche bei der gegenwärtigen Auffassung über die Wirthschaftsverhältnisse der Pflanze von vornherein einleuchten mußte. Eine sehr wichtige Frage war nun die, wie sich wohl die *Cecropia* vom Corcovado bei Rio de Janeiro, die uns als nicht ameisenbeherbergende Art in der Erinnerung geblieben ist, verhielt. Bei ihr war,

wenn dieselbe Vorrichtung vorlag, in der That eine zwecklose Stoffverschwendung vorhanden. Darauf hinielende Untersuchungen ergaben nun, daß diese Form keine Müllerschen Körperchen erzeugte. Schon oben bemerkte ich, daß die Schlußfolgerung, die Schimper gezogen hatte, unbedingt die Anpassung der *Cecropia* von Blumenau an die Ameisen bewies. Diese neue Erfahrung, daß nur die ameisenbeherbergenden Arten Nahrungsmittel für ihre Gäste hervorbringen, reiht sich auf das schönste in diesen Kreis der Folgerungen ein.

Auch die beiden Akazien, die als Ameisenpflanzen betrachtet werden müssen, bringen Körperchen ähnlich den Müllerschen hervor. Schimper nennt sie nach dem Entdecker Beltsche Körperchen. Sie sitzen als nahezu eiförmige, winzige, orangegelbe Gebilde an den Spizen der Blättchen und fallen bei der völligen Reife, sobald sie nur ein wenig berührt oder erschüttert werden, ab. Ihre organischen Inhalte sind denen der Müllerschen Körperchen durchaus ähnlich. Auch sie werden von den Ameisen abgeweidet, und deswegen müssen wir in ihnen eine Anpassung der Akazien an ihre Gäste in gleichem Sinne erkennen wie bei der *Cecropia*. Außer den Beltschen Körperchen bieten die Akazien den Ameisen auch noch Zucker. Bei sehr vielen Pflanzen finden sich auf der Blattfläche selbst oder an den Blattstielen schüsselförmige flache oder knopfförmige Organe, die aus zartem Gewebe aufgebaut und meist abweichend gefärbt sind. Sie scheiden einen zuckerreichen Saft, ähnlich dem Nektar der Blüthen, aus. Delpino, hat diese Organe extranuptiale Nektarien genannt, indem er im Gegensatz dazu die in den Blüthen vorkommenden analogen Gebilde, die bestimmt die Anlockung der Insekten behufs Uebertragung des Blüthenstaubes übernehmen, nuptiale nennt.

Bei vielen Pflanzen, auf denen Ameisen hausen, sind bis jetzt keine anderen Nahrungsquellen bekannt geworden, als diese honigspendenden Schüsselfn, so z. B. bei den oben ebenfalls

erwähnten *Clerodendron fistulosum* und *Humboldtia laurifolia*. Man ist aber gegenwärtig geneigt, die Bedeutung dieser extra-nuptialen Nektarien, die, wie ich schon erwähnte, ungemein weit verbreitet sind und die auch bei uns einzelnen Pflanzen eigen sind, allgemein darin zu suchen, daß sie die Ameisen veranlassen, solche Pflanzen zu ersteigen und dieselben vor den feindlichen Angriffen anderer Insekten zu schützen.

Was nun diejenigen Pflanzen anbetrifft, bei denen ich selbst die Anpassung an Ameisen als vorhanden betrachte, wobei ich in Sonderheit die Arten der Gattungen *Duroia* und die *Remijia physophora* im Sinne habe, so habe ich folgende Beobachtungen gemacht. Als Schutzblätter der jungen Blattorgane und der Blüten wirken bei den genannten Pflanzen die Nebenblätter, welche zwischen den eigentlichen paarweise auf gleicher Anheftungshöhe befindlichen Laubblättern befestigt sind. Dabei hüllt ein Nebenblattpaar immer das nächst höhere Laubblattpaar ein.

Diese Eigenthümlichkeit kommt sehr vielen Rubiaceen zu. Am Grunde der Nebenblätter finden sich auf ihrer Innenseite bei allen Verwandten der eben erwähnten beiden Gattungen innerhalb und unterhalb eines reichlichen Haarbesatzes zahlreiche kleine fingerförmige Drüsen, die einen eigenthümlichen firnißartigen Saft oft in solcher Menge aussondern, daß nicht bloß die Knospen manchmal wie lackirt aussehen, sondern auch die darunter befindlichen Blätter davon übergossen werden.

Deffnet sich die Knospe, so fallen die Nebenblätter durch eine unterhalb der Drüsen auftretende Trennungszone ab und mit ihnen natürlich die Drüsen selbst. Bei den *Duroien* und der *Remijia physophora* ist die Sache aber etwas anders. Zunächst stellen die Nebenblätter keine gesonderten Organe dar, sie sind vielmehr an den Rändern, wo sie sich berühren, miteinander verschmolzen, so daß die Knospe in einem ringsum

dütenförmig geschlossenen Regel steckt. Wie ich mich überzeugte, sondern die auch hier am Grunde der Innenseite vorhandenen Drüsen keine Feuchtigkeit in der Knospe ab. Ein Erguß derselben ist auch, wenn die letztere nicht gesprengt werden soll, vollkommen unmöglich, da der Raum dazu fehlt. Die Hülle wird durch ein unregelmäßiges Aufreißen der Nebenblattdüte gesprengt. Sie fällt schließlich ab; die Trennungszone liegt aber nicht wie gewöhnlich unterhalb der Drüsen-schicht, sondern oberhalb derselben. Der Erfolg dieser Abänderung ist der, daß die Drüsen an dem Blattknoten zwischen den Laubblättern stehen bleiben und hier einen strahlenden Kranz bilden.

Daß die Drüsen zur Absonderung nicht bloß geeignet, sondern bestimmt sind, kann nach dem Aussehen, der Größe und Form nicht zweifelhaft sein. In der Zeit, wo dies gewöhnlich geschieht, kann die Abscheidung hier nicht stattfinden, also müssen die Drüsen Flüssigkeiten abgeben, wenn die Blätter resp. die Blüthen bereits aus der Knospe herausgetreten sind. Ich meine nun, daß die Aufmerksamkeit der Botaniker, welche in der Lage sind, diese Pflanzen an Ort und Stelle zu beobachten, auf diesen Punkt gelenkt werden muß, denn wahrscheinlich werden in diesen Drüsen Organe vorliegen, die in irgend einer Hinsicht den Ameisen Nahrung liefern dürften.

Schluß.

Aus den von mir mitgetheilten Thatfachen wird Jedermann erkennen, daß es gelungen ist, den Beweis für die Anpassung gewisser Pflanzen an sie bewohnende Ameisen zu liefern. Sie haben gewisse von den gewöhnlichen Verhältnissen abweichende Formenbesonderheiten, die nicht anders als von diesem Gesichtspunkte aus aufgefaßt werden können. Sie gewähren den Gästen Wohnstätten und unter Umständen auch Nahrung und genießen dafür den Schutz dieser sehr kriegerischen und angriffslustigen