

## Evolutionsgeschichte

Grundlagen für biologiehistorische Unterrichtseinheiten am Beispiel der historischen Biologie liefert

**Rainer Stripf: Evolution — Geschichte einer Idee. Von der Antike bis Haeckel.** Stuttgart: Metzler 1989. DM 22,—.

Während Darwins Evolutionstheorie gradualistisch konzipiert ist, läßt sich die geschichtliche Entwicklung hin zu dieser Idee eher als Folge von wissenschaftlichen Revolutionen beschreiben. Als deren Epochen werden vorgestellt: Schöpfungs- und Wandlungsmysen, biologische Vorstellungen bei griechischen und römischen Philosophen, Naturbeobachtungen in der Renaissance, Auswertungen geologischer und paläontologischer Belege, Beiträge von Linné, Lamarck, Cuvier, Geoffrey, dann Darwin und Wallace.

Ein wenige Seiten kurzer Text führt in den Problem- und Erkenntnishorizont der jeweiligen Epoche ein. Reichhaltiges historisches Bildmaterial mit ausführlichen Erläuterungen liefert gute Ansatzpunkte für den Unterricht. Methodische Hinweise zur Textbearbeitung sollen zum Umgang mit den manchmal arg gekürzten Quellentexten anleiten.

Mit den vorgelegten Materialien kann die Idee der Geschichtlichkeit des Lebendigen als Geschichte einer Idee lebendig gemacht und dargestellt werden.

Grop

**Karlson-Preis 1990**

## Bäume & Ameisen Partnerschaften im südostasiatischen Regenwald

Von Brigitte Fiala,  
Rauhenebrach

Die artenreichsten Ökosysteme der Erde, die tropischen Regenwälder, sind reich an Beziehungen zweier grundverschiedener Lebensformen: Ameisen und Pflanzen. Viele Pflanzen weisen Anpassungen an die Ameisen auf, indem sie ihnen Nährstoffe in Form von Nektar und/oder fett- bzw. eiweißreichen Nährkörperchen bieten. Zusätzlich stellen einige Pflanzen auch Wohnraum zur Verfügung. Diese Ameisenpflanzen bezeichnet man als Myrmekophyten im engeren Sinne.

Eine besonders enge Gemeinschaft mit Ameisen sind in Südostasien Vertreter der Pionierbaumgattung *Macaranga*

(Euphorbiaceae) eingegangen. In diesem Pflanzengenus finden sich lockere, unspezifische Assoziationen bis hin zu Arten, die in obligatorischer Gemeinschaft mit einer spezifischen Ameisenart (*Crematogaster borneensis*) leben.

### Biologie und Funktion der Assoziation

Die Gründung der Kolonie erfolgt stets durch einzelne begattete Königinnen. Die Königin beißt ein Loch in eines der hohlen Internodien einer *Macaranga*-Pflanze, kriecht ins Innere und legt ihre Eier ab. Der Wirtsbaum bietet den Ameisen aber nicht nur Wohnraum in Form hohler Sproßachsen, sondern sorgt auch für ihr leibliches Wohl, indem er die bereits erwähnten Nährkörperchen produziert. Indirekt bietet die Pflanze noch eine weitere Nahrungsquelle: Im Innern der Sproßachse betreiben die Ameisen eine Art Viehwirtschaft, bei der die Ameisen Schildläuse halten (Abb. 1). Diese saugen vom Pflanzensaft der *Macaranga*-Pflanzen und die Ameisen ernähren sich von den zuckerreichen Ausscheidungsprodukten der Schildläuse, dem sogenannten Honigtau. *C. borneensis* Ameisen erwiesen sich als so stark an die Pflanze adaptiert, daß sie getrennt von ihr nicht lebensfähig sind. Die Ameisen beziehen ihre gesamte Nahrung von der Pflanze und lehnen anderes Futter ab. Auch die beteiligten Schildläuse sind spezifisch an die Assoziation angepaßt.

Die Vorteile der Lebensgemeinschaft für die Ameisen sind offenkundig. Welche Funktionen haben aber die Ameisen für die Pflanze?

### Schutz vor Fraßschädlingen

Eine wichtige Aufgabe besteht darin, ihren Wirtsbaum vor Fraßschädlingen wie blattfressenden Insekten zu schützen. Dies ist nicht ganz einfach, denn die besiedelnden *Crematogaster*-Ameisen erscheinen mit einer Größe von durchschnittlich 3 mm nicht gerade prädestiniert für eine solche Tätigkeit. Die Ameisen sind aber außerordentlich aggressiv und greifen Eindringlinge sofort an.

Die kleinen Ameisen fürchten auch Käfer und Heuschrecken nicht. Zwar sind diese viel zu groß und durch einen harten Chitinpanzer zu gut geschützt, um durch die Ameisen ernsthaft gefährdet zu werden. Die dauerhaften Angriffe der Ameisen werden ihnen aber doch meist so lästig, daß sie sich eine andere Pflanze suchen, wo sie in Ruhe fressen können. Besonders erstaunlich ist, daß die gelegentlich überwältigten Insekten nicht einmal zur Ernährung genutzt, sondern allein in Verteidigung der Pflanze getötet werden. Ich konnte zei-

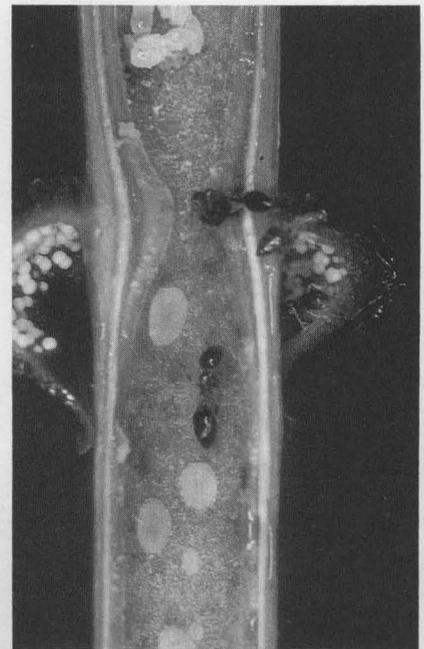


Abb. 1. Blick ins Innere einer aufgeschnittenen Sproßachse einer *Macaranga*-Pflanze. Man erkennt Ameisenbrut (weiß, am oberen Bildrand) und vier Schildläuse (in der unteren Bildhälfte). Weiterhin sichtbar sind die angeschnittenen umgebogenen Stipeln, unter denen die Nährkörperchen produziert werden, die die Ameisen als Nahrung sammeln.



Abb. 2. Unterschiede in der Fraßschädigung bei unbesiedelten und besiedelten *Macaranga*-Pflanzen. Links eine nicht von Ameisen bewohnte Pflanze, rechts eine Pflanze mit einer aktiven Ameisenkolonie, die Fraßschädlinge vertreibt.

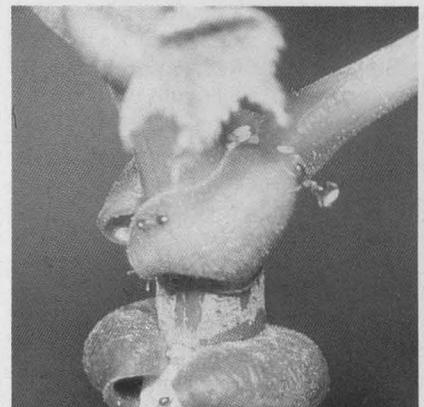


Abb. 3. Eine *C. borneensis*-Ameise entfernt ein Insektenei von ihrer *Macaranga*-Wirtspflanze.



13

11/90

gen, daß unbesiedelte Pflanzen oft stark zerfressen waren, während Bäume mit einer Ameisenkolonie geringere Fraßschäden aufwiesen (Abb. 2). Die Schädigung der Blattfläche war z. B. bei unbesiedelten Exemplaren der Art *M. triloba* durchschnittlich fast dreimal so hoch wie bei besiedelten (17,5% bzw. 6,5% der Blattfläche).

Die Ameisen patrouillieren regelmäßig ihre Pflanzen und entfernen auch alle fremden Objekte wie z. B. von Insekten abgelegte Eier (Abb. 3). Dies verhindert, daß Fraßschädlinge auf der Pflanze heranwachsen können.

### Schutz vor Kletterpflanzen

Viele *Macaranga*-Arten wachsen an lichtreichen Wegrändern, an denen auch starker Rankenwuchs herrscht. Unbesiedelte Pflanzen sind oft dicht von Kletterpflanzen überwuchert, die mit den *Macaranga*s um Raum, Nährstoffe und Licht konkurrieren. Daneben fallen die *Macaranga*-Pflanzen auf, die völlig frei stehen und keinen pflanzlichen Aufwuchs aufweisen. Hierbei handelt es sich immer um Pflanzen mit aktiven Ameisenkolonien — die Ameisen beißen die Ranken ab. Auf diese Weise halten die Ameisenkolonien ihre Wirtsbäume weitgehend frei von Kletterpflanzen, so daß sich die besiedelten *Macaranga* in einer Art konkurrenzfreien Schutzzone entwickeln können.

Unbesiedelte Pflanzen weisen einen signifikant höheren Bewuchs mit Ranken auf als Pflanzen mit Ameisenkolonien (z. B. wieder *M. triloba*: Ranken waren auf 33% der unbesiedelten Pflanzen zu finden, jedoch nur auf 5% der besiedelten).

Durch die Reduktion von Insektenfraß und Rankenbewuchs fördern die Ameisen letztlich die Wachstumsrate der Pflanzen, was vor allem für eine Pionierbaumart wie *Macaranga* von entscheidender Bedeutung ist. Schnelles Wachstum hat einen hohen Selektionswert, da ein Baum, der andere überwachsen kann, diese letztlich durch Beschattung und Raumanspruch unterdrücken wird. Nicht nur die Ameisen profitieren also von der Beziehung, auch die Pflanzen haben im natürlichen Lebensraum ohne ihre Ameisenpartner deutlich verringerte Überlebenschancen. Die geschilderte Beziehung zwischen Ameise und Pflanze ist also als echte Symbiose mit Vorteilen für beide Partner zu werten. Sie ermöglicht den *Macaranga*-Arten mit Ameisen ein Wachstum auch an Standorten schärfster pflanzlicher Konkurrenz.

Diese hoch entwickelten und spezialisierten Partnerschaften sind ausschließlich in den Tropen zu finden, damit also

eine Facette der Einzigartigkeit und überwältigenden Vielfalt des Formenreichtums tropischer Lebensräume. Bei aller Faszination für den Wissenschaftler ist die Erforschung dieser speziellen Lebensgemeinschaften jedoch nicht nur rein akademisches Interesse, sondern auch Grundlage für deren Schutz. Nur mit ausreichenden Kenntnissen über die vielen komplizierten biotischen Wechselbeziehungen können wir zur Erhaltung des so ungeheuer gefährdeten tropischen Lebensraums beitragen. Hier ist unser aktives Engagement gefordert!

### LITERATUR

Fiala, B., Maschwitz, U., Tho, Y. P., Helbig, A. J. 1989. Studies of a South East Asian ant-plant association: protection of *Macaranga* trees by *Crematogaster borneensis*. *Oecologia* (Berlin) 79: 463–470.  
 Fiala, B. 1990. Verschiedene Stufen der Pflanzen-Ameisen-Beziehungen am Beispiel der Gattung *Macaranga* (Euphorbiaceae). *Der Palmengarten, Sonderheft 15: Pflanzen und Ameisen*.  
 Fiala, B., Maschwitz, U. 1990. Studies on the South East Asian ant-plant association *Crematogaster borneensis/Macaranga*: Adaptations of the ant partner. *Insectes Sociaux*, im Druck.  
 Fiala, B., Maschwitz, U., Tho, Y. P. The association between *Macaranga* and ants in South East Asia. In: R. Cutler, C. Huxley (eds.), *Interactions between ants and plants*, Oxford University Press, Oxford, im Druck.

## Verdienste

### Lorenz-Oken-Medaille für Hans Rotta

In Anerkennung seines Lebenswerks hat die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte dem Redakteur und Verleger Hans Rotta für seine besonderen Verdienste um die Förderung der deutschsprachigen Interpretation und Verbreitung naturwissenschaftlicher und medizinischer Erkenntnisse und des interdisziplinären Schrifttums die Lorenz-Oken-Medaille verliehen. Sie wurde 1983 gestiftet und bisher dreimal verliehen:

1984 an den Konstanzer Biologen (und späteren DFG-Präsidenten) Prof. Hubert Markl, 1986 an den Münchener Astrophysiker Prof. Rudolf Kippenhahn und 1988 an den Münchener Physiker (und vormaligen DFG-Präsidenten) Prof. Heinz Maier-Leibnitz.

Die Medaille ist aus Gold und erinnert an den im südbadischen Bohlsbach geborenen, durch Johann Wolfgang von Goethe nach Jena berufenen, als Professor in Zürich später weitbekannteren und hoch angesehenen Naturphilosophen Lorenz Oken, der die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte 1822 in Leipzig gründete.

Bei der Überreichung der Medaille im Rahmen der Eröffnungssitzung der 116. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte am 22. September 1990 in Berlin erklärte ihr Vorsitzender, Professor Wolfgang Gerok, Klagen über das Unverständnis vieler Medien und der Öffentlichkeit für die Belange der Wissenschaft halte Hans Rotta für fruchtlos. Hingegen habe er durch sein verlegerisches Engagement immer wieder versucht, zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit eine Brücke gegenseitigen Verstehens zu schlagen. Professor Gerok in seiner Laudatio wörtlich: „Mit den Veröffentlichungen in seinen Verlagen verfolgt Hans Rotta zwei Ziele: Er möchte die Wissenschaftler anregen, über das eigene Arbeitsgebiet hinauszublicken, um die Fragen, Methoden und Ergebnisse anderer Forschungsbereiche kennenzulernen. Er möchte aber auch den Dialog zwischen den Forschern und den naturwissenschaftlich interessierten Laien fördern, oder doch wenigstens das Verständnis in der Öffentlichkeit für naturwissenschaftliche Forschung verbessern. In vielen persönlichen Gesprächen hat er die Wissenschaftler dazu bewegen können, zum einen den interdisziplinären innerwissenschaftlichen Dialog zu verstärken, zum anderen aber auch die



Die Lorenz-Oken-Medaille