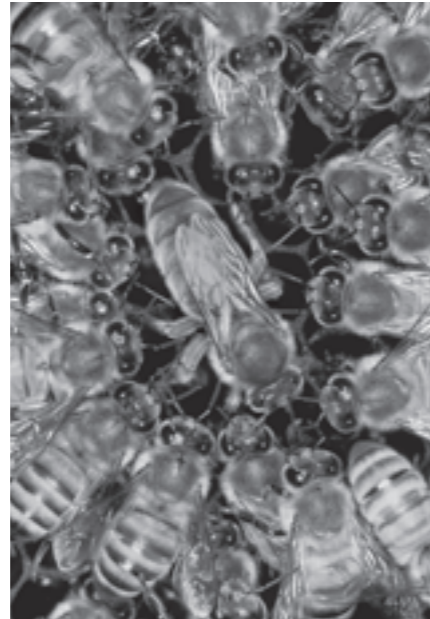


# Der Saft der Königin

Ob Königin oder Arbeiterin ist keine Frage der Geburt, sondern des richtigen Futters – zumindest bei den Honigbienen. Wenn eine Larve nur mit Gelée royale gepöppelt wird, wächst sie zur Majestät des Volkes heran. Als junger Doktorand fand der spätere Max-Planck-Forscher Heinz Rembold vor gut 50 Jahren heraus, dass keine geheimnisvolle Substanz in dem Futtersaft über den Stand entscheidet, sondern seine besonders ausgewogenen Nährwerte.

Der angstvolle Blick der Frau glitt über Gesicht und Hals ihres Mannes. Am Hals war kein Stückchen Haut zu sehen, nicht einmal unter den Ohren. Bis zu der Stelle, wo der Hals im Hemdkragen verschwand, war rundherum alles mit seidigen gelblichbraunen Haaren besetzt. Dann wandten sich die Augen der Frau langsam dem Kind zu. „Es lag nackt auf dem Tisch, weiß, fett und verschlafen, wie eine gigantische Made, die sich dem Ende ihres Larvenlebens nähert und bald mit fertig ausgebildeten Mundwerkzeugen und Flügeln zum Vorschein kommen wird.“ So gruselig endet die Erzählung GELÉE ROYALE, die der amerikanische Schriftsteller Roald Dahl 1953 geschrieben hat und in der Anthologie *Ungewöhnliche Erzählungen* veröffentlichte.

Die Geschichte beginnt damit, dass das Baby der Familie partout nicht aus dem Fläschchen trinken will und deshalb immer hilfloser wird. In dieser Situation liest der – Bienen züchtende – Vater in seiner Imkerzeitschrift einen Artikel über Gelée royale. Ausschließlich mit dem konzentrierten Futtersaft ernähren Bienen jene Larven, die zu Königinnen heranwachsen sollen. Die Larven erreichten auf diese Weise innerhalb von fünf Tagen das 1500-fache ihres ursprünglichen Gewichts, heißt es in dem Bericht. Das sei so, als wäre ein Baby von siebeneinhalb Pfund im gleichen Zeitraum fünf Tonnen schwer geworden. Dem Vater imponiert das derart, dass er versuchsweise etwas Gelée royale in die Milch gibt und so eine Mischung herstellt, die der Säugling begierig austrinkt. Seiner Frau verheimlicht er die Ursache dieses plötzlichen Wandels, betrachtet das Zubereiten der Fläschchen von nun an aber als seine Aufgabe, um die Milch weiterhin heimlich mit Gelée royale anreichern zu können.



Die Arbeiterinnen umsorgen die Königin – denn nur sie legt Eier.

Gleichzeitig beginnt auch er selbst große Mengen des Futtersaftes zu sich zu nehmen, von dem er sich wunderbare Wirkung versprach. Immerhin wird diesem dickflüssigen, milchig-trüben Gelee ein positiver Einfluss auf die Libido nachgesagt. Das ist aber nur eine der vielen Wirkungen, die Legenden dem Weiselfuttersaft, wie das Gelee auch heißt, zuschreiben: Er soll auch die Abwehrkräfte steigern, nervöse Erschöpfungszustände beseitigen, die Gedächtnisleistung verbessern, die Widerstandskraft gegen Stress erhöhen, die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit stärken, womit die Liste der vermeintlichen positiven Effekte noch nicht abgeschlossen ist.

Empirische Belege, dass der geheimnisvolle Saft irgendeinen Nutzen für den Menschen hat, sind allerdings nicht bekannt – alle Nachweisversuche blieben ohne Ergebnis. Um der Sache endgültig auf den Grund zu gehen, beauftragte der Biochemiker Adolf Butenandt Mitte der 1950er-Jahre einen seiner Tübinger Studenten, in einer Doktorarbeit die Inhaltsstoffe des Gelée royale zu analysieren. Nachdem Butenandt gerade den Sexuallockstoff des Seidenspinners entdeckt hatte, vermutete man, ein solches Pheromon würde auch steuern, ob sich eine Bienenlarve zu einer Arbeiterin oder Königin entwickelt.

Doch der Doktorand Heinz Rembold, der später am Max-Planck-Institut für Biochemie in Martinsried forschen sollte, war skeptisch. Welchen Nutzen sollte auch ein höherer Primat wie der Mensch aus einem Saft ziehen können, dessen Zweck wohl nur darin bestand, die Eierstockentwicklung von Bienen zu fördern?

Zunächst untersuchte er die Funktion der königlichen Bienenbabynahrung. Dazu schaute er, wie in einem Bienenvolk eine Königin heranwächst. Diese zeichnet sich durch ihren langen Hinterleib aus, in dem die Eierstöcke sowie die Samenblase untergebracht sind. In ihr bewahrt sie den Spermiovorrat auf, den sie während ihres Hochzeitsflugs von den Drohnen empfangen hat. Die Königin legt ihre befruchteten Eier in die Brutzellen der Arbeiterinnen und die – durch Verschluss der Samenfäden – nicht befruchteten in Drohnenzellen. Alles andere überlässt sie Arbeiterbienen –

FOTO: SPL – AGENCY FOCUS

das Bauen der Waben, das Putzen und Vorbereiten der Zellen zur Eiablage und die spätere Versorgung der Brut bis zum Ausschlüpfen.

In jedem Bienenstaat gibt es nur eine einzige Königin. Geht sie verloren, reagieren die Arbeiterinnen darauf sofort und bereiten sogenannte Nachschaffungszellen vor. In diese Weiselzellen – Weisel steht für Königin – legen sie dann gewöhnliche Larven. Diese entwickeln sich zu Königinnen, wenn sie nur mit Gelée royale gefüttert werden, das junge Arbeiterinnen – sogenannte Ammenbienen – aus den Drüsensekreten herstellen. Drei Tage lang füttern die Bienen ihren gesamten Nachwuchs mit diesem hochwertigen Futter. Anschließend stellen sie den Speiseplan für alle Nachkommen außer der Larve in einer Weiselzelle auf ein Gemisch um, das hauptsächlich aus Pollen und Honig besteht. Dieser Futterwechsel ist für den Stand im Bienenvolk entscheidend, macht er doch Arbeiterinnen aus den Larven.

Bei den Arbeiterinnenlarven verkümmern im letzten Entwicklungsstadium die Eierstöcke fast völlig, während sich bei der Königin der Geschlechtsapparat entwickelt. Das könnte daran liegen, dass Gelée royale eine auf die Keimdrüsen wirkende Substanz enthält, die den Arbeiterinnen nach dem Futterwechsel vorenthalten wird. Nach diesem geheimnisvollen Faktor haben Forscher lange gesucht, ohne allerdings je fündig zu werden.

Auf der Suche nach der besonderen Wirkung des Gelée royale analysierte Heinz Rembold die chemische Zusammensetzung des Weiselsaftes. Demnach besteht er zu 60 Prozent aus Wasser. Die Trockensubstanz enthält etwa zehn Prozent Fette, 38 Prozent einer zuckerreichen Eiweißfraktion und ansonsten niedermolekulare Stoffe wie etwa Zucker, Aminosäuren, Vitamine, Mineralsalze und die drei Substanzen Pantothenäure, Biopterin und Neopterin, deren Wirkung zunächst unklar war. Spätere Experimente zeigten allerdings, dass diese drei nichts damit zu tun haben, ob sich aus einer Larve eine Königin oder eine Arbeiterin entwickelt.

Ein weiterer Versuch, das Geheimnis des Weiselfuttersaftes zu lösen, bestand darin, einzelne Futtersaftkomponenten in ihren Anteilen zu verändern, um so deren Einfluss auf die Königinentstehung zu verfolgen. Rembold und Mitarbeiter stellten dafür einen teilsynthetischen Futtersaft her, der zur einen Hälfte aus Gelée royale und zur anderen aus einer wässrigen Lösung einzelner Komponenten wie Aminosäuren, Mineralsalzen und Vitaminen bestand und deren Anteil die Wissenschaftler von Versuch zu Versuch veränderten.

Von den Larven, die Rembold und seine Mitarbeiter mit diesen Mixturen pöppelten, entwickelte sich nur ein

## Süddeutsche Zeitung vom 28.8.1986

Daß die zukünftige Königin eine besonders hochwertige Nahrung, das „Gelée royale“ erhält, war bereits hinlänglich bekannt. Welcher Bestandteil dieses „königlichen“ Futters allerdings für die spätere Fortpflanzungsfähigkeit die Ursache ist [...] blieb lange Zeit im Dunkeln. Rembold gelang es Licht hinein zu bringen: Durch künstliche Veränderung der Gelée-royale-Zusammensetzung konnte er im Brutschrank beliebig Königinnen oder Arbeiterinnen heranzüchten.

Teil zu Königinnen. Dabei beobachteten die Wissenschaftler, dass sich die Anzahl der Königinnen um 50 Prozent erhöhte, wenn sie die Menge der Aminosäuren im Futtersaft verdoppelten. Diese Resultate zeigten deutlich, dass nicht ein bestimmter oder gar geheimnisvoller, möglicherweise hormoneller Faktor im Gelée royale aus den

Larven Königinnen wachsen lässt. Vielmehr ist die optimal ausgewogene Zusammensetzung der Nahrung dafür verantwortlich – und die Tatsache, dass Ammen die Königinnenlarven bis zu zehn Mal häufiger füttern.

Das Geheimnis der Kastenbildung im Bienenstaat liegt offenbar in einer besonderen genetischen Programmierung der Larvenentwicklung von Honigbienen. Sie unterliegt einer hormonellen Steuerung, und zwar vermutlich vor allem in der ersten Entwicklungsphase. In dieser Phase, so vermutete Rembold, verharre das endokrine oder hormonelle System im Zwischenhirn der Larve noch in einem embryonalen Zustand. Nur in diesem Stadium scheinere der Weiselsaft eine besondere Rolle zu spielen. Gelée royale sei also allem Anschein nach nichts anderes als eine auf die besonderen Bedürfnisse der wachsenden Larve optimal abgestimmte hochwertige Nahrung.

Diesen besonderen Saft nehme die künftige Königin bis zur Verpuppung zu sich. Daher reift das endokrine System der Königinlarve offenbar schneller heran als das der Arbeiterinnenlarven und wird dementsprechend auch schneller aktiv. So kann es die in den weiblichen Larven bereits vorhandenen Keimdrüsen vor jener Atrophie bewahren, die sich in der gleichen Entwicklungsphase bei der weniger üppig ernährten und deshalb endokrin noch immer unreifen Arbeiterinnenlarve abspielt. Das – und nicht etwa eine rätselhafte Substanz – sei, so Rembold damals, die Antwort auf die Ausgangsfrage nach der Bedeutung des Gelée royale gewesen.

Roald Dahl, dem Autor der anfangs skizzierten Geschichte, sind diese erst Ende der Fünfzigerjahre gewonnenen Erkenntnisse natürlich noch nicht bekannt gewesen, wohl aber den

Firmen, die heute Gelée royale und damit gewonnene Produkte vertreiben. Sie werben mit der Behauptung, dass Bienenköniginnen nur deshalb ungefähr sechs Jahre lebten, weil sie sich exklusiv aus dem Gelée royale ernährten, während die Arbeitsbienen, die nur Pollen und Honig zu sich nahmen, gerade mal sechs Wochen alt würden. Obwohl Heinz Rembold schon vor fünfzig Jahren herausgefunden hat, dass das geheimnisvolle Gelée royale nicht einmal auf die Bienenlarve eine spezifische Wirkung ausübt. Nur für die Anbieter lohnt sich das vermeintliche Lebenselixier: 50 Gramm kosten fast zehn Dollar.

MICHAEL GLOBIG



Mitte der 1950er-Jahre analysierte Heinz Rembold als Doktorand das Gelée royale. Um die Inhaltsstoffe zu trennen, nutzte er auch chromatografische Säulen.

FOTO: ARCHIV DER MAX-PLANCK-GESellschaft, BERLIN-DAHLEM