



Hymenoptera.

Die Biene als Koch und Konsument.

Von P. Schönfeld.

So mannigfach und bewundernswert die vielen Fertigkeiten und Kunsttriebe der Biene sind, die sie in ihrem äußeren Leben in Haus und Feld zeigt, so wunderbar ist auch eine ganze Reihe von Erscheinungen in ihrem vegetativen Leben, die sich in dem kleinen Raume ihres Leibes vollziehen. Es sei mir gestattet, heute von zweien derselben zu reden, indem ich dem freundlichen Leser einmal die Biene als Koch- und Gekünstlerin vorstelle.

Wir gedenken zuerst der nicht zu bezweifelnden, aber meist noch gar nicht bekannten Thatsache, daß die Biene unter allen Tieren das einzige Geschöpf ist, das nicht Rohprodukte der Natur genießt, sondern daß sie sich ihre Nahrungsmittel erst selber zurechtet und genuß- und verdauungsfähig machen muß. Denn Honig und Bienenbrot, bekanntlich die normalen und naturgemäßen Lebensmittel der Biene, sind keineswegs von der Natur schon fertig bereitet, sondern erst durch die wunderbare Einrichtung und Thätigkeit des Bienenleibes erzeugte und vor ihrem Eintritt in den Magen verdauungsfähig gewordene Nahrungstoffe. Der zuckerreiche Nektar, wie er in der Blume liegt und von der Biene eingetragen wird, bildet zwar den Grundstoff des Honigs. Um aber thatsächlich Honig zu werden, müssen zuvor durch die Biene aus demselben 60 % überschüssiges Wasser abgedampft, 12,5 % Rohrzucker, die er neben ebensoviel Trauben- und Fruchtzucker enthält, ebenfalls in Trauben- und Fruchtzucker invertiert werden, und endlich müssen ihm noch 0,0186 % Ameisensäure nebst Spuren noch einiger andern

Säuren zugeführt werden. Erst durch diese Vorgänge empfängt der Nektar jene absolut unentbehrliche Eigenschaft, nunmehr als Honig leicht und schnell verdaut werden zu können. Die Biene hat also ein tüchtiges Stück Küchenarbeit zu verrichten, ehe ihr Essen fertig „gekocht“ ist, denn alle diese Vorgänge vollziehen sich nicht von selbst und ohne Kraftverbrauch und besondere Sorgfalt der Biene, so daß wir mit Recht sagen können, die Biene müsse, ehe sie sich als Konsument an den wohlbesetzten Tisch setzen kann, erst, der fleißigen Hausfrau gleich, als verständige Köchin walten, und das, was ihr zur Leibesnahrung dienlich und bekömmlich ist, erst selber zurichten.

Soll nämlich zuerst das überschüssige Wasser des Nektars entfernt werden, so kann das nur auf dem Wege der Verdunstung oder Abdampfung geschehen, die unzweifelhaft eine Arbeitsleistung der Biene ist. Wenn Dzierzon annimmt, daß das Wasser des Nektars auf schnellstem Wege direkt aus dem Honigmagen mittelst eines Filters entweder unmittelbar in den Chylusmagen abfiltriert werde, oder zunächst in den Hinterleibsraum und in das Blut der Biene trete und von hier aus erst in den Chylusmagen (!) gelange, um dann aus dem After weggespritzt zu werden, so ist das absolut falsch. Daß Trachtbienen auf ihrem Fluge häufig Wasser wegspritzen, ist allerdings eine längst bekannte Tatsache, aber dies Wasser kommt nicht aus dem Honigmagen, sondern ist erst im Chylusmagen von dem von der Biene verspeisten Nektar auf dem Wege der Verdauung abgeschieden worden und ist also, wie alles, was hintenheraus kommt, Excrement. Einen Filtrierapparat aber zwischen den beiden Magen wird Dzierzon ebensowenig nachweisen können, als er einen solchen Apparat im Ausführungsgange der Samentasche der Königin, welche den Samenfäden bei der Drohneneierlage den Weg versperren sollte, nicht nachweisen konnte. Ebenso ist ein Abfiltrieren des Wassers durch die Wandungen des Honigmagens in

das Blut der Biene nicht denkbar. Denn wenn eine Biene an einem ertragreichen Flugtage nur zehnmal auf Tracht fliegt und jedesmal einen Tropfen Nektar heimbringt, so müßte sie täglich 6 Tropfen Wasser in ihr Blut aufnehmen. Diese 6 Tropfen wiegen 0,3 gr, sie selber wiegt nur 0,1 gr. Es käme also täglich dreimal so viel Wasser in ihr Blut, als sie selber wiegt. Ist eine solche Wasserüberschwemmung des Blutes möglich? Daher kann auch das überschüssige Wasser nicht durch Aufsaugung oder Diffusion dem Nektar im Honigmagen entzogen werden, um dann durch die Malpighischen Gefäße wieder aus dem Blute ab- und in den Darm übergeführt zu werden, so daß es als Nektarwasser weggespritzt werden könnte. Dem treten insbesondere zwei gewichtige Hindernisse entgegen. Einmal ist der Honigmagen nichts weiter als eine sackartige Erweiterung der Speiseröhre und hat also wie diese und als bloßes Gefäß zur Aufbewahrung des Nektars und Honigs absolut nichts mit der Verdauung zu thun, Aufsaugung und Diffusion, sofern sie im innern Leibe Platz greifen, können aber nur gedacht werden in Verbindung mit der Verdauung und dem Stoffwechsel; zum andern läßt aber auch die chemische Beschaffenheit des Nektars keine Abscheidung des Wassers innerhalb des Honigmagens zu. Nektar besteht nicht aus festem Zucker und reinem Wasser, die als zwei in besondere Schichten von einander abgeordneten Körpern im Honigmagen lagern; er ist vielmehr ein einheitlicher Körper, eine innige Verbindung von Zucker und Wasser, indem der Zucker seinen festen Aggregatzustand verloren und ebenfalls flüssig geworden ist. Würde daher der Inhalt des Honigmagens durch dessen Wandungen in den Hinterleib der Biene treten, so würde nicht reines Wasser, sondern immer stark zuckerhaltiges Wasser, d. i. wässeriger Nektar austreten.

Darum kann also wohl während der kurzen Zeit, in welcher der Nektar in dem Honigmagen lagert, ein ge-

ringer Teil des überschüssigen Wassers schon innerhalb des Bienenleibes durch Verdunstung oder Abdampfung verflüchtigt und durch den Atemungsprozeß nach außen entfernt werden, das Hauptgeschäft der Verdunstung aber ist äußere Bienenarbeit und Kraftverbrauch, da die Biene durch so oft wiederholtes Eingießen in die Zelle und Wiederaufnehmen des Nektars in den Honigmagen, (wodurch beständige eine größere Oberfläche des Nektars wie auch stets andere Teile desselben dem durch das Fächeln der Bienen erzeugten Luftstrom ausgesetzt werden,) das Verdunstungsgeschäft so lange fortsetzen muß, bis sie merkt, daß die richtige Konsistenz erlangt und die Masse aufgespeichert werden kann.

Mit dieser Eindickung des Nektars ist aber noch lange nicht der Honig fertig gekocht. Gleichzeitig mit derselben muß auch noch eine unerlässliche Ansäuerung der Masse, sowie die Invertierung des in derselben befindlichen Rohrzuckers Hand in Hand gehen, damit der Honig haltbar und leicht verdaulich werde. Hier tritt nun der Chemismus des Bienenleibes in Kraft. Denn Ansäuerung und Invertierung können sich nicht ohne Hinzutritt eines Ferments vollziehen. Dieses Ferment, hauptsächlich aus Ameisensäure bestehend, liefern die Sekrete zweier Speicheldrüsen, die von Siebold System II und III nannte, und die in einem gemeinschaftlichen Ausführungsgange sich in den Saugapparat der Biene ergießen, sobald diese ihre Zunge zum Aufsaugen des Nektars vorstreckt. Nun ist aber begreiflich, daß, wenn die Bienen zeitweise große Massen von Nektar ansäuern und dessen Rohrzucker invertieren müssen, sie auch viel Speichelsekret verwenden müssen, dessen Bereitung, da es Extrakt des Blutes ist, auch Kraftverbrauch fordert. Der so fertig bereitete Honig ist dann aber auch ein Produkt, das in Bezug auf seine Haltbarkeit unseren künstlich bereiteten und in luftdicht verschlossenen Büchsen aufbewahrten Konserven vollkommen gleich steht, diese sogar übertrifft, da er nicht verdirbt,

wenn er der Luft ausgesetzt wird, und das in Bezug auf seine leichte Verdaulichkeit von keinem sogenannten Kunst-honig erreicht werden kann, da diesem die nur von der Biene ausgehende dynamische Eigenschaft fehlt.

Aber auch das andere Nahrungsmittel der Biene, das eiweißhaltige Bienenbrot ist, wenn es in den Magen der Biene kommt, kein Rohprodukt der Natur mehr, sondern ebenfalls ein schon vorher von der Biene zubereiteter und verdaulich gemachter Nahrungstoff. Indem nämlich die Biene schon beim Einsammeln des Pollens diesen mit etwas Honig und Speichelsekret aus System II und III anfeuchtet, um ihn in die bekannten Höschen oder Wällchen formen zu können, erfährt der Pollen, wie die Chemiker Schneider, Erlenmeyer und von Planta nachgewiesen haben, Ansäuerung und chemische Umwandlung. Denn es gehen durch das saure Speichelsekret die 10 % Eiweiß des Pollens in Peptone über, die schon ein Produkt der Verdauung sind, das also niemals in der Natur fertig bereitet vorkommt, und in welchem die Eiweißkörper nicht mehr durch Blutlaugensalz fällbar sind. Ebenso werden gleichzeitig die im Pollen enthaltenen 12,97 % Rohrzucker invertiert. Was also als Bienenbrot für späteren Genuß in der Zelle auf Lager gebracht wird, ist von der Biene zubereiteter Nahrungstoff, wenn auch die Peptonbildung und Inversion noch nicht vollkommen erreicht ist und dies erst kurz vor dem Genuß durch Zutritt des Speichels aus System I erfolgt, welcher sich in die Mundhöhle der Biene beim Rauen des Pollens ergießt und nach Lage des Ausführungsganges der Drüse gerade dann ergießen muß.

Halten wir es aber für ein Zeichen gesitteter Menschen, nur durch die Kochkunst zubereitete Speisen zu genießen, so werden wir wohl mit Recht sagen können, daß unsere Biene um ihrer Speisezurichtung willen eine besonders hohe Stellung im Tierreiche einnimmt. Denn daß die Biene erst

als Koch thätig ist und daß die Pollenpeptone und der Honig wirklich erst zubereitete Nahrungsmittel sind und ihre Bereitung nicht jeder andern Einspeichelung bei anderen Tieren gleichzustellen ist, unterliegt keinem Zweifel. Denn die Einspeichelung, welche bei anderen Tieren beim Genuß von Rohprodukten stattfindet, tötet freilich auch erst die organische Beschaffenheit dieser Nahrungsmittel und ändert diese um, aber sie erfolgt immer erst gleichzeitig mit dem Genuß der Nahrung, deren Verdauung sie einleitet. Die bei der Biene geschilderte Einspeichelung aber macht aus dem Pollen und Nektar Konserven, die für späteren Genuß aufgespeichert werden, bei dem dann ebenfalls jene allgemeine Einspeichelung erfolgt.

So interessant und wunderbar uns die Biene als Kochkünstlerin erscheint, so bewundernswürdig zeigt sie sich als Konsumentin. Die Art und Weise, wie sie ihre Nahrung dem Magen zuführt, oder wie sie ißt und trinkt, unterscheidet sie nämlich ebenfalls von allen andern Tieren. Denn während bei allen Geschöpfen, die eine Mundhöhle oder einen Saugapparat besitzen, die Nahrungsmittel durch die Speiseröhre unmittelbar in den Magen gelangen, ist dies bei der Biene keineswegs der Fall. Bei ihr geht das ganze Konsumtionsgeschäft durchaus nicht so glatt und einfach vor sich. Da sich zudem Honig- und Bienenbrotgenuß auf verschiedene Weise vollziehen, müssen wir beide Konsumtionsarten gesondert betrachten. Der Honig, sowie alles, was die Biene durch den Saugrüssel aufnimmt, gelangt bekanntlich aus der Speiseröhre zunächst nur in den Honigmagen, die Vorratskammer der Biene. Hier aber bleibt nun alles unweigerlich so lange liegen, bis es der Biene beliebt, darüber zu verfügen, d. h. bis sie es entweder durch Speiseröhre und Mundhöhle nach außen erbricht, oder bis sie es als Nahrung in ihren Speisemagen aufnimmt. Um dies letztere thun zu können, ist ihr ein eigentümliches, in Bau und Funktion gleich bewunderungs-

würdiges Organ verliehen, welches die äußerste Spitze des Speisemagens bildet, aber innerhalb des Honigmagens liegt, mit dessen Wandung es fest verwachsen ist. Ich habe es um seiner Funktionen und seiner Bestimmung willen, die ich zuerst entdeckte, den Magenmund oder das Fresswerkzeug der Biene genannt. Es ist das nahezu wichtigste und unentbehrlichste Organ der Biene, ohne welches sie weder eine Honigbiene sein, noch sich so ernähren könnte, als sie es thut. Weil nämlich von allem, was in den Honigmagen kommt, nur der allergeringste Teil zu ihrer Ernährung konsumiert wird, der bei weitem größte Teil aber wieder erbrochen wird, so darf das eigentliche Fresswerkzeug der Biene nicht wie bei allen anderen Tieren im Kopfe, sondern muß erst am Ende des Honigmagens und am Anfange des Speisemagens liegen. Das wird jedem begreiflich erscheinen. Um nun aber zu erklären, wie die Biene mit ihrem Fresswerkzeuge den in ihrer Vorratskammer befindlichen Honig trinkt, muß das kleine Organ, welches die Gestalt eines Hühner-
eies hat und etwa einen Millimeter lang und 0,6 Millimeter dick ist, genau untersucht und in seiner Thätigkeit beobachtet werden. Man sieht dann, daß die obere, kleinere Hälfte aus 4 Lippen besteht, die im Zustande der Ruhe festgeschlossen sind, ferner, daß eine dünne Speiseröhre durch das ganze Organ hindurchgeht und in den Speisemagen führt, und endlich, daß sich das Organ aus vier Hautschichten zusammensetzt: einer inneren, in der Mitte starken und festen Haut, der Zellschicht und zwei Muskelhäuten, deren innere, an der Zellschicht liegende aus Längsmuskeln, die andere ihr aufliegende aus quergestreiften Ringmuskeln besteht, welche die Lippen wie die innere Röhre des Organs beständig fest verschlossen hält, so daß eine Kommunikation zwischen den beiden Magen vollständig ausgeschlossen ist, bis die Biene diesen Verschluß willkürlich aufhebt. Will sie nämlich von dem im

Honigmagen befindlichen Honig zehren, so kontrahiert sie die Längsmuskeln, welche von den Lippenpitzen bis an das untere Ende des Organs reichen, was sie ebenso leicht ausführen kann, als wir die Lippen unseres Mundes öffnen können. Durch diese Muskelzusammenziehung werden aber nicht bloß die vier Lippen geöffnet, sondern die ganze von den Ring- oder Schließmuskeln zusammengedrückte Speiseröhre des Organs wird offen und durchlassend gemacht, da diese Muskeln durch das Auseinandergehen der Lippen und die anschwellenden Längsmuskeln für kurze Zeit zurückgedrängt werden. Und da nun Zusammenziehung und Erschlaffung, Ausdehnung und Wiederschließung beider Muskelhäute in schnellem Rhythmus auf einander folgen und abwechseln und dadurch auch die Lippen gleich schnell geöffnet und wieder geschlossen werden, so dringt so lange Honig, in welchem ja die Lippen liegen, durch die Röhre des Magenmundes in den Speisemagen, als dies Wechselspiel der Muskeln dauert. Man kann sich von dieser Thätigkeit des Magenmundes genau überzeugen, wenn man ihn aus einer frisch getöteten Biene sorgfältig heraushebt und unter dem Mikroskope in halbprozentiger Kochsalzlösung beobachtet.

In ganz gleicher Weise vollzieht sich natürlich auch der Genuß der Pollenpeptone, nur mit dem wesentlichen Unterschiede, daß diese gar nicht erst auf ihrem Wege aus der Mundhöhle und Speiseröhre in den Honigmagen gelangen, sondern mit Umgehung desselben unmittelbar von dem Magenmunde in Empfang genommen werden, indem dieser sich, die untere Hälfte des Honigmagens mit sich ziehend, bis zur Mündung der Speiseröhre erhebt. Diese Erhebung wird ihm dadurch möglich gemacht, daß der Verbindungsdarm zwischen Honig- und Speisemagen sich als eine Einstülpung eine kurze Strecke weit in den letzteren hinein erstreckt, so daß er bei der Erhebung durch Ausstülpung um die Hälfte seiner Länge verlängert wird.

Nach habe diese Art der Pollenkonsumption durch zahlreiche Untersuchungen pollenkauender Bienen festgestellt, so daß sie unwiderlegbar ist. Auch Professor Leuckart hat es ausdrücklich bestätigt, daß er niemals Pollen im Honigmagen vorgefunden habe, also eine Erhebung des Magens bei Genuß des Pollens sehr wahrscheinlich erscheine. Das Nähere und den vollen Beweis für diese interessante Art des Pollengenusses enthält meine Broschüre über die Ernährung der Honigbiene. Hier muß das Gesagte genügen, um die Biene als die bewundernswerte Koch- und Köchin zu erkennen, als welche ich sie den Lesern vorstellen wollte. Wer es dennoch bezweifelt, lese erst gefälligst meine Broschüre und urteile dann.

Liegniß.

Das bienenreichste Land der Welt.

In Chile, anscheinend dem bienenreichsten Lande der Welt, werden jährlich nicht weniger denn 400 000 Kilo Wachs erzeugt. Ein Zehntel dieser Menge wird im Lande selbst in den zahlreichen Kirchen und Klöstern für religiöse Kultuszwecke verbraucht, während das übrige meist über Hamburg, Liverpool und Havre nach Europa geht, wo der Centner mit etwa 65 Mark bezahlt wird. Das chilenische Wachs kommt in drei Qualitäten, weiß, gelblich und braun, in den Handel, welche Sorten durch die mehr oder weniger vollkommene Reinigung bedingt werden. Letztere ist im allgemeinen eine sehr mangelhafte und es geschieht das Bleichen und Raffinieren mit den unzulänglichsten Mitteln und Maschinen. Um so mehr Sorgfalt wird auf das Verfälschen der Ware verwandt, wozu Fett, Harze und Rückstände der Fabrikation benutzt werden, welche Zusätze das Wachs beschweren und verschlechtern.

Kommt dir ein Schmerz, so halte still
 Und frage, was er von dir will.
 Die ew'ge Liebe schickt dir keinen,
 Bloß darum, daß du mügest weinen!

Geibel.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologisches Jahrbuch \(Hrsg. O. Krancher\). Kalender für alle Insekten-Sammler](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [1898](#)

Autor(en)/Author(s): Schönfeld Paul

Artikel/Article: [Die Biene als Koch und Konsument 127-135](#)

