

Biologisches Centralblatt.

Unter Mitwirkung von

Dr. K. Goebel und **Dr. E. Selenka**

Professoren in München,

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

Vierundzwanzig Nummern bilden einen Band. Preis des Bandes 20 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

XX. Band.

15. Februar 1900.

Nr. 4.

Inhalt: von **Buttel-Reepen**, Sind die Bienen „Reflexmaschinen“? Experimentelle Beiträge zur Biologie der Honigbiene. — **Mazzarelli**, Note sulla Morfologia dei Gasteropodi Tectibranchi (3. Stück u. Schluss). — **Fuhrmann**, Beitrag zur Biologie des Neuenburger Sees (Schluss). — **v. Dalla Torre**, Botanische Bestimmungstabellen für die Flora von Oesterreich und die angrenzenden Gebiete von Mitteleuropa, zum Gebrauch beim Unterricht und auf Exkursionen zusammengestellt. — Anzeige.

Sind die Bienen „Reflexmaschinen“? Experimentelle Beiträge zur Biologie der Honigbiene.

Von **H. von Buttel-Reepen** (Jena).

Einleitung.

Die hier auf Grund fast zehnjähriger Studien mitgeteilten Beobachtungen waren der Hauptsache nach für eine „allgemeine Biologie der Honigbiene“ bestimmt. Diese größere Arbeit kann aber wegen der starken Inanspruchnahme meiner Zeit durch anderweitige Studien vorerst nur langsam zu Ende geführt werden.

Verschiedene Umstände lassen es jedoch angebracht erscheinen, den vorliegenden Teil der Beobachtungen schon jetzt zu publizieren. Insbesondere sehe ich mich veranlasst, der durch **Bethe**¹⁾ auf das Lebhafteste angeregten Tagesfrage über die psychischen Fähigkeiten der staatenbildenden Insekten näher zu treten. Die überaus interessanten Studien **Bethe's** beziehen sich auf Ameisen und Bienen. Ich werde nur auf die Bienen Bezug nehmen, einerseits weil hier das Feld meiner Experimente ist, andererseits weil über die Ameisen viel mehr wissenschaftlich Biologisches vorliegt²⁾ und neuerdings der ausge-

1) **Albrecht Bethe**, Dürfen wir Ameisen und Bienen psychische Qualitäten zuschreiben? Arch. f. die ges. Physiologie, Bd. 70, 1898. (Auch separat erschienen aber mit anderer Pagination.)

2) **Wasmann**, Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen. Stuttgart, XX.

zeichnete Myrmekologe Wasmann (l. c.) bereits in sehr eingehender Weise die Bethé'schen Ansichten über die Ameisen bekämpft hat. Dass ich der Wasmann'schen Definition des Instinktes nicht zu folgen vermag, wird aus Nachstehendem ersichtlich sein. Ich verweise auf die trefflichen Aeußerungen Forel's: „Gehirn und Seele“, 5. u. 6. Aufl., Bonn 1899.

Schon im Jahre 1872 wies Dohrn¹⁾ darauf hin, dass es ein Vortheil für die Wissenschaft wäre, wenn mehr Biologie getrieben würde und die Ergebnisse der Praxis nutzbar gemacht werden könnten. Es scheint mir aber als hätten die von der Praxis geförderten biologischen Kenntnisse über *Apis mellifica* wenig Eingang in die wissenschaftliche Welt gefunden; das Geförderte wird seltsamer Weise wenig beachtet, es ist nicht in Fleisch und Blut der Wissenschaft übergegangen. Ein Beweis hierfür sind die fehlerhaften, schwankenden Angaben, wie sie sich auch in den neuesten Auflagen verbreiteter wissenschaftlicher Werke finden.

So heißt es in R. Hertwig's Lehrbuch der Zoologie, Jena 1897, 4. Aufl., dass ein Bienenvolk aus etwa 10,000 Arbeitsbienen bestände. Ein solches winziges Völkchen von ca. 1 Kilo Bienen (man rechnet 5000 Bienen auf $\frac{1}{2}$ Kilo) ist unter normalen Umständen nicht überwintungs- und entwicklungsfähig. Wenn man als Norm ein mittelkräftiges Volk heranziehen muss, so ist die Volkszahl auf mindestens 20—30,000 Bienen anzugeben. Unzutreffend ist auch folgender Satz (S. 430): „Schlüpft aus einer Weiselwiege eine junge Königin aus, so verlässt die vorhandene Königin mit einem Teil des Volkes (Vorschwarm) den Stock, um einen neuen Staat zu gründen“. Normalerweise erfolgt der Schwarm schon, wenn die Weiselwiegen, in denen die jungen Königinnen herangezüchtet werden, zur Bedeckelung gelangen. Da eine Königin zur vollen Entwicklung 16—17 Tage braucht und die Weiselzelle am 9. Tage geschlossen wird, so ist also der Stock nach Abzug des Vorschwarmes ungefähr 7—8 Tage ohne freie Königin. Der Nachschwarm erfolgt daher normalerweise selten vor dem 9. Tage nach Abzug des Vorschwarmes. — In Bechhold's Lexikon der Naturwissenschaften, 1894 finden sich ähnliche unrichtige Angaben. Hier wird u. a. die Volksstärke bis zu 30,000 Arbeiter angegeben. Da aber starke Völker Schwärme von 3—4 Kilo (27—36,000 Bienen) abstoßen können, so ergibt sich, dass die Höchstzahl der Stockinsassen 60—75,000 und mehr betragen kann, da etwas mehr als die Hälfte im Stocke zurückzubleiben pflegt. Schwarmbienen rechnet man nur 9000 auf 1 Kilo, da bei allen die Honig-

Erwin Nägele, 1899. Enthält ein Verzeichnis sämtlicher Werke Wasmann's.

Forel, Fourmis de la Suisse. Nouveaux mémoires de la société Helvétique. Zürich 1874, etc.

Lubbock, Ameisen, Bienen und Wespen. Internat. Wiss. Biblioth., LVII. Bd., Leipzig 1883, etc.

Emery, Die Gattung *Dorylus* Fab. u. s. w. Zool. Jahrb., 8. Bd., 1895, etc.

Janet, Études sur les Fourmis, les Guêpes et les Abeilles. Limoges 1897, etc.

Bethé l. c.

1) A. Dohrn, Der gegenwärtige Stand der Zoologie etc., 1872.

blase gefüllt ist. — Ferner bezweifelt Claus das Gehörsvermögen der Bienen, in einem Aufsätze¹⁾, welcher überhaupt zahlreiche unrichtige, den tatsächlichen Verhältnissen zuwiderlaufende Angaben enthält. Kein Zoologe der zugleich erfahrener Bienenforscher ist, wird im geringsten darüber im Zweifel sein, dass die Bienen ein ganz vortreffliches Gehörsvermögen besitzen, da ihm die Beobachtung hierfür hundertfältig die sichersten Beweise liefert, während der mit den biologischen Thatsachen nicht Vertraute sich ablehnend verhalten wird, weil wir bis jetzt kein Gehörorgan haben entdecken können, resp. mit Sicherheit kein solches erkannt haben.

Während die Begründer²⁾ unserer heutigen Kenntnisse auf diesem Gebiete, sich eng an die „Praxis“ anlehnten, sehen wir neuerdings hin und wieder ein fast völliges Ignorieren des reichen Materiales, welches ausgezeichnete Beobachter aus der Praxis in der bienenwirtschaftlichen Litteratur niederlegten³⁾.

Was die Terminologie betrifft, so werde ich den Beth e'schen Ausdruck „psychische Qualitäten“ nicht gebrauchen, da er in verschiedenartiger Weise aufgefasst werden kann. Beth e hat diese Bezeichnung freilich in einem bestimmten Sinn gedacht, er versteht darunter alles im individuellen Leben Erworbene, wie auch jedes Empfindungs- und Lernvermögen, kurz alles das, was über die empfindungslose Reflexthätigkeit hinausgeht³⁾. Die Ameisen und Bienen sieht Beth e als „Reflexmaschinen“ an: „Es scheint, dass diese Tiere über keine Sinne, über keine Möglichkeit Erfahrungen zu sammeln und danach ihr Handeln zu modifizieren, verfügten, dass alle Reize unter der Schwelle der sinnlichen Empfindung und Wahrnehmung bleiben, und dass diese Tiere rein mechanisch alle die oft so vernunftmäßig erscheinenden Thätigkeiten ausüben“ (Beth e l. c. S. 98). Ob diese Ansicht eine berechnete ist, werden wir weiterhin sehen.

Die Ausdrücke Reflex und Instinkt werde ich in dem Sinne verwenden, in welchem Beth e den Ausdruck Reflex gebraucht. Instinkt

1) Claus, Der Bienenstaat. Heft 179 der Sammlung gem.-wissensch. Vorträge, herausgeg. v. Virchow und Holtzendorf.

2) Francois Huber. Nouvelles observations sur les abeilles. Deutsch von G. Kleine. Einbeck 1856. Nur mit Hilfe seines außergewöhnlich tüchtigen Bienenmeisters Burrens konnte der mit dem 20. Lebensjahre erblindete Forscher seine Beobachtungen durchführen.

v. Siebold, Wahre Parthenogenesis bei Schmetterlingen und Bienen. Leipzig 1856. etc.

Leuckart, Zur Kenntnis des Generationswechsels und der Parthenogenesis bei Insekten, 1858. etc.

* Ausdrücklich weist v. Siebold (l. c. S. 57) auf die Befunde der Bienenzüchter als auf „höchst wichtige Aktenstücke“ hin.

3) Beth e lässt diesen Ausdruck neuerdings selbst fallen, s. Beer, Beth e und J. v. Uexküll, Vorschläge zu einer objektivierenden Nomenklatur. Biol. Centralbl., 19. Bd., 1899, Nr. 15, S. 517 (ebenso im Centralblatt für Physiologie, 1899, Nr. 6), ferner Beth e, „Noch einmal über die psychischen Qualitäten der Ameisen“. Archiv f. d. ges. Physiologie, Bd. 79, 1900, S. 45.

ist komplizierter Reflex¹⁾. Er beruht wie der Reflex auf angeborenen Fähigkeiten; der Ablauf der Vorgänge ist durch die ererbten Triebe bestimmt. Den Gegensatz bildet das im individuellen Leben Erworbene, wo der Ablauf der Vorgänge auf Erfahrung, Gedächtnis, Lernen, Assoziationsvermögen u. s. w. hinweist²⁾. Ich beschränke mich hier auf diese kurzen Angaben, um im Schlusskapitel noch einige psychologische Betrachtungen anzufügen.

Ich werde zuerst den Nestgeruch und die von ihm bewirkten Reaktionen besprechen, alsdann meine Experimente und Ansichten über das Mitteilungsvermögen der Bienen anfügen und mit den Ausführungen über den Orientierungssinn der Bienen schließen.

Der Nestgeruch und die von ihm bewirkten Reaktionen.

Im ersten Abschnitt der „Versuche an Bienen“ behandelt Bethé (l. c.) die Frage, wie sich die Bienen eines Stockes erkennen, und kommt zu dem Schlusse, dass dieses Erkennen lediglich von einem „chemischen Stoffe“ (Geruchsstoff) bewirkt werde, den er als „Neststoff“ bezeichnet³⁾. Er vermeidet den Ausdruck Nestgeruch, weil er den Bienen überhaupt keine Geruchsempfindung zuerkennt. Ich wende den bezeichnenden Ausdruck Nestgeruch (Stockgeruch, Ausdünstungsgeruch) an, indem ich darunter nur den objektiven Thatbestand des Vorhandenseins einer Mischung gasförmig im Bienenvolke

1) H. E. Ziegler, Ueber den Begriff des Instinkts. Verhandl. d. deutsch. zoolog. Gesellsch., 1892.

2) H. E. Ziegler, Theoretisches zur Tierpsychologie und vergleichenden Neurophysiologie. Biol. Centralbl., Bd. XX, Nr. 1, 1900.

3) Nach Bethé müssen wir das Wesen des „Neststoffes“ als einen „Familiengeruch“ ansehen. „Ich glaube, dass diese Familiengerüche, dieser den Mitgliedern einer Familie gemeinsame und von den anderen Familien derselben Species abweichende flüchtige chemische Stoff (oder eine Mischung von mehreren) in der Lebensgeschichte der gesellig lebenden Hymenopteren eine große Rolle spielt . . .“ (l. c. S. 31). Dieser „Neststoff“ soll angeboren sein und auch Jäger (Zeitschrift für wissensch. Zoologie, Bd. 27, 1876, S. 327) soll dasselbe behaupten. Ich möchte gleich erwähnen, dass ich keinen Beweis in der angezogenen Arbeit dafür finde, dass Jäger den „Ausdünstungsgeruch“ eines Bienenstockes lediglich als einen „Familiengeruch“ ansieht, wie es Bethé thut und noch weniger, dass er diesen gemeinsamen erst durch die Vermischung von vielen tausenden angeborenen, individuellen u. s. w. Gerüchen entstehenden Stockgeruch als solchen „angeboren“ sein lässt.

Bethé begreift unter dem Ausdruck „Neststoff“ zweierlei, einestheils den Familiengeruch andertheils aber zugleich die „verschiedenartige Reaktion auf Nestgenossen und Nestfremde“. Dass wir dieses Identifizieren aber nicht unter allen Umständen eintreten lassen dürfen, glaube ich im Verfolg meiner Ausführungen darlegen zu können.

verbreiteter Stoffe verstehe, deren Anwesenheit durch das Geruchsvermögen der Bienen perzipiert wird.

Beim Bienenvolke kommen nach meiner Ansicht folgende Gerüche in Betracht:

1. Der Individualgeruch. Ist es leicht nachweisbar, dass der Königingeruch (s. S. 106) stets bei verschiedenen Individuen verschiedenartig ist; so muss man auch den Arbeitsbienen aus gleicher Ursache (Keimesvariation) einen individuellen Geruch zusprechen.

2. Alle Kinder einer Mutter (Bienenkönigin) haben bei ihren individuellen Gerüchen einen gemeinsamen, gleichartigen, angeborenen Familiengeruch, wie er nur den Kindern dieser einen Mutter zukommt.

3. Der Brut- und Futterbreigeruch.

4. Der Drohnengeruch.

5. Der Wachseruch. Da das Wachs ein Drüsensekret, ein Ausschwitzungsprodukt ist, so dürfte als sicher anzunehmen sein, dass dem Wabenbau, abgesehen vom spezifischen Geruch des Wachses, auch die individuellen Gerüche der Wachserzeugerinnen anhaften. Demgemäß sind die Wachsgebäude verschiedener Völker von verschiedener Geruchswirkung.

6. Der Honiggeruch. Dass der mit den Speicheldrüsensekreten vermengte Honig eines jeden Volkes seinen spezifischen Geruch hat, geht schon daraus hervor, dass man eine Ersatzkönigin behufs friedlicher Annahme mit dem Honig des zu beweisenden Volkes bestreicht. Auch Bethe weist auf diese alte Imkerregel hin.

7. Der Nestgeruch (Ausdünstungs-, Stockgeruch) setzt sich normaler Weise aus einer Vermischung der vorstehenden Gerüche oder aus einem Teile derselben zusammen. Die einzelne Biene besitzt daher neben ihrem individuellen Geruch den Familiengeruch und als Wichtigstes den gemeinsamen, anhaftenden Nestgeruch, der bei der verschiedenen Reaktion auf Nestgenossen und Nestfremde — also beim „Erkennen“ der Bienen untereinander — den ausschlaggebenden Faktor bildet.

Setzt man eine fremde Königin einem weisellosen Volke in einem Käfig zu, so genügt ein 24stündiges Einsperren, um in den meisten Fällen erreicht zu haben, dass die Gefangene den „Neststoff angenommen“ hat, wie Bethe angiebt, also „verwittert“ worden ist¹⁾. Das äußerliche Anhaften des Stockgeruches genügt also, die Bienen mit der aufgedrungenen Königin für immer zu befreunden. Macht man einen Sammelschwarm²⁾, schöpft also mit der Schöpfkelle die ver-

1) Dass in sehr vielen Fällen eine Gewöhnung der Bienen an den Geruch der Königin resp. eine Vermischung des Königingeruches mit dem Nestgeruch vorliegen dürfte, wird weiterhin erläutert werden.

2) G. D a t h e, Lehrbuch der Bienezucht, 5. Aufl., Bensheim 1892. „Bienenzeitung“, 7. Jahrg., Nr. 19; u. a. O.

lagernden Bienen, die bei starken Völkern oftmals gewaltige „Bärte“ bilden, von 10, 20 oder 30 Stöcken in eine gemeinsame Wohnung zusammen, giebt eine Königin hinzu und stellt dieses so gewonnene Volk unter Beobachtung der nötigen Maßregeln auf, so bilden diese Bienen aus — sagen wir 30 Stöcken — in wenigen Stunden ein friedliches Volk, das sich in seiner Wohnung einrichtet und die Geschäfte des Tages aufnimmt. Es haben sich also 30 Familiengerüche mit circa 30—40,000 individuellen Gerüchen lediglich durch das Zusammenwerfen zu einem ganz speziellen eigenartigen, nur diesem Volke zukommenden Nestgeruch vereinigt. Der Beweis hierfür ist allein schon darin zu finden, dass eine diesem zusammengewürfeltem Volke beigegebene Königin oft schon nach 12 oder 24 Stunden freigelassen werden kann, sie hat den gemeinsamen Neststoff angenommen.

Hier sehen wir also ein Volk ohne spezifischen Familiengeruch sich genau so verhalten wie andere Völker, die nur aus Kindern einer Mutter bestehen. In jedem Falle sehen wir, dass der Nestgeruch eines Stockes durch die Vereinigung und Mischung der Individualgerüche gebildet wird.

Es entsteht daher die Frage, ist dieser Nestgeruch „angeboren“? Nein, sicherlich nicht, denn der Nestgeruch, also das Gemeinsame, das jeder Stockgenosse sich auf äußerliche Weise erwerben kann, ist etwas rein Exogenes.

Das Wirksame des Nestgeruches scheint mir daher nicht in dem angeborenen Familiengeruch oder den angeborenen individuellen Gerüchen zu liegen, sondern in der exogenen Vermischung beider. Es dürfte damit nicht in Widerspruch stehen, was Bethe (l. c. S. 43) gelegentlich der Schüttelnester von Ameisen und des auf S. 71 mitgeteilten Experimentes mit Bienen anführt. Denn, dass Bienen, die in einen anderen Stock versetzt wurden, trotzdem sie selbst nunmehr einen anderen Geruch angenommen, ihre im Mutterstock verbliebenen Geschwister kaum oder nur wenig feindlich anfallen, weil durch den gemeinsamen Familiengeruch „eine verminderte Reaktion“ ausgelöst wird, beweist doch nur, dass eben der Nestgeruch etwas Anderes ist als der Familiengeruch. Wäre letzterer das Wirksame, das Bestimmende, so müssten sich Bienen derselben Familie stets und unter allen Umständen freundlich begegnen, was nicht der Fall ist.

Auch kann ich diesen einzigen von Bethe (l. c. S. 71) angestellten Versuch in seinen Einzelheiten nicht als völlig beweiskräftig ansehen, da sehr viele Umstände, die mit dem Nestgeruch nichts zu thun haben, die freundliche oder feindliche Annahme von Bienen — seien sie Geschwister oder Wildfremde — bewirken. Es sprechen da Tracht, Witterung, Jahreszeit, Stärke des Volkes, Menge des Vorrates u. s. w. ein sehr gewichtiges Wort, wie Jeder weiß, der durch langjährige Beobachtung die Eigenarten der Bienen studiert hat. Nach meinen

Erfahrungen tritt Entfremdung zwischen getrennten Nestgenossen im Allgemeinen sehr viel schneller ein, als Bethe angiebt, doch scheint mir dieses im Ganzen nebensächlich zu sein, da das Wesentliche nicht dadurch berührt wird.

Modifikationen der Nestgeruchreaktion. Es wird von Bethe bestritten, dass die „verschiedene Reaktion“ auf Nestgenossen und Nestfremde Modifikationen unterliege¹⁾. Es will mich bedünken, als sei die Bethe'sche Ausführung noch kein schlagender Beweis dafür, dass die Nestgeruchreaktion nicht modifizierbar sei, abgesehen davon, dass das herangezogene Beispiel, von dessen näheren Umständen wir nichts erfahren, schwerlich geeignet erscheint, einen so weittragenden Schluss zuzulassen. Es spielen bei Beurteilung von Räubereien zwischen Bienenvölkern eine große Anzahl anderer Faktoren mit, die nur durch jahrelange eingehende Beobachtung und glückliche Umstände der richtigen Wertschätzung unterliegen; wenn ich auch selbst in dem von mir herausgegebenen Lehrbuch der Bienenzucht befürworte, nur das raubende und nicht das beraubte Volk einzuräuchern²⁾, so ist damit noch kein Beweis geliefert, dass der Nestreiz überhaupt nicht Modifikationen unterliege. Die Meinung Bethe's, dass bei allen Vorgängen im Bienenstaate keine „psychischen“ Elemente in Frage kommen, und vielleicht auch die etwas kurze Beobachtungszeit, die Bethe den Bienen widmen konnte, scheinen ihn zu diesem Schlusse veranlasst zu haben. Ich führe zu dieser Frage folgende Versuche an.

Ueberlauf eines weisellosen Volkes. Stellt man zwei Bienenstöcke dicht nebeneinander und nimmt dem einen Stock seine Königin und sämtliche Brut, so ereignet es sich nicht gar selten, dass das ganze weisellose Volk, dem jede Möglichkeit genommen ist, eine Königin nachzuziehen, zu dem weiselrichtigen „freudig“ brausend ein-

1) „Man hat nun geglaubt, die Individuen eines Stockes für einander besser „kenntlich“ machen zu können, wenn man den Stock mit stark riechenden Substanzen (Kampher, Naphthalin, Baldrian) räuchert. Man thut dies, damit ein Stock, der häufig Plünderungen ausgesetzt ist, die fremden Räuber, welchen dieser Stoff nicht anhaftet, besser „erkennen“ kann. Wäre dies richtig, so wäre damit erwiesen, dass die verschiedene Reaktion auf Nestgenossen und Nestfremde modifizierbar wäre“.

„Ich glaube aber mit Bestimmtheit versichern zu können, dass eine derartige Behandlung die Reaktion gegen fremde Bienen nicht im Geringsten erhöht, sondern dass nur die Bienen aller fremden Stöcke heftiger auf die Individuen des geräucherten reagieren. (Will man also einen Stock vor Raub schützen, so muss man nicht diesen, sondern den räuberischen Stock räuchern)“.

„Wir sehen also, dass sich hier, wie bei den Ameisen, die verschiedene Reaktion auf Nestgenossen und Nestfremde auf einen einfachen Chemoreflex zurückführen lässt“ (Bethe l. c. S. 71).

2) G. Dathé, Lehrbuch der Bienenzucht, 5. Aufl., herausgegeben von R. Dathé und v. Buttel-Reepen, Bensheim 1892, S. 181.

zieht. Ein Abstechen der Einziehenden findet hierbei äußerst selten statt, sie werden freundlich aufgenommen, obgleich das weiselrichtige völlig normale Volk dem „nicht modifizierbaren Chemoreflex“ folgend, eigentlich stets feindlich reagieren müsste. Welche Einflüsse diesen Ueberlauf der Weisellosen bewirken, sehen wir weiterhin.

Erhöhung der Reaktion. Wird ein Volk beraubt und duldet die Räuberei, ohne sich zu wehren, so wird ihm ein aufregendes Futter gereicht z. B. mehrjähriger in Gärung übergegangener Buchweizenhonig¹⁾ oder man mischt zwischen den Futterhonig etwas Branntwein, auch wird der Zorn des beraubten Volkes durch Schütteln des Stockes etc. erregt. In allen Fällen sehen wir eine bessere Verteidigung eintreten, der Nestreiz wird erhöht und die Räuber werden besser erkannt und abgewiesen.

Der „Mut“ und die „Aufmerksamkeit“ des Volkes wurden gesteigert und dadurch die Reaktion auf Nestfremde²⁾.

Ueberwindungen der Nestgeruchreaktionen. Interessant ist, dass die so mächtige Nestgeruchreaktion, die durch Nestfremde in den meisten Fällen in äußerst feindlicher Weise ausgelöst wird, überwunden und in andere Bahnen gelenkt werden kann.

So werden Bienen, die mit gefüllter Honigblase von der Tracht heimkehren und sich auf fremde Stöcke verirren, selten feindlich angefallen.

Eigentümlich ist das Gebahren solcher sich einbettelnden Bienen. Mit dem Abdomen auf dem Boden (Flugbrett) schleifend, ihren Rüssel weit vorstreckend und willig von dem Honigvorrat an die sie rings umgebenden und sie weidlich zwickenden Feinde austeilend, sucht sich die Verirrte in den Stock einzuschmeicheln, um sich der Honigbürde zu entledigen, was ihr auch oft gelingt. (Ich gebrauche hier wie auch weiterhin anthropomorphistische Bezeichnungen zur besseren Veranschaulichung; es versteht sich, dass viele dieser Vorgänge nur auf Reflexen und Instinkten beruhen und z. B. von einem „einschmeicheln“ etc. in unserem Sinne selbstverständlich nicht die Rede sein kann.)

1) Dathel. c. S. 179.

2) Die Lüneburger Korbimker wenden zu Zeiten ein eigentümliches Mittel an, der sogen. „schleichenden Räuberei“ Einhalt zu thun. Wenn die Tracht sehr stark ist, so dass ein kräftiger Honiggeruch den Fluglöchern entströmt, stellt sich hin und wieder allgemeine Räuberei ein. Die Raubbienen werden aber von den Stockbienen kaum beachtet (wahrscheinlich verdeckt der starke Honiggeruch den fremdartigen Geruch der Räuber). Um eine stärkere Reaktion hervorzurufen, legen die Imker die Körbe um, so dass die weite untere Korböffnung nach vorne gerichtet ist. Man sollte meinen, dass, da hierdurch der ganze Wabenbau frei zu Tage liegt, ein noch leichteres Berauben stattfinden könnte, aber da der kräftige Honiggeruch nun leicht „verfliegt“ und die Raubbienen durch die Veränderung im Aufzuge unsicher und stutzig werden, wird die Aufmerksamkeit der Beraubten erregt, das „Werk“ wird gut belagert und jeder Angriff abgeschlagen.

Auf dieser Erfahrung, dass mit Honigschätzen reichbeladene fremde Gäste freundlich behandelt werden, beruht die uralte Praxis des „Versetzens“ der Stöcke. Soll ein schwaches Volk aufgebessert werden, so wird es einfach mit einem sehr kräftigen verstellt, die Stöcke wechseln also ihre Plätze. Dieses Versetzen darf aber nur an solchen Tagen vorgenommen werden, an denen ein starker Flug vorhanden ist und alle Flugbienen schwer mit Honig belastet heimkehren. Wenn die Stöcke äußerlich dasselbe Aussehen hatten und vor allem das Flugloch in derselben Höhe war, so findet nur eine sehr geringe Stauung des Fluges statt. Die vielen Flugbienen des Starken kräftigen alsdann die Schwachen in gewünschter Weise. Eine Beisserei findet sehr selten statt.

Auch wenn man ein Volk am Schwärmen verhindern will, werden ihm in ähnlicher Weise die Flugbienen abgezapft. Ich kann hier nicht auf die vielen Modifikationen dieser Erfahrung eingehen und muss auf die Lehrbücher der Bienezucht verweisen.

Sahen wir soeben, dass von zwei Völkern, die feindlich aufeinander reagieren sollen, stets nur das eine in besondere Behandlung genommen wird oder beide einer andersartigen Behandlung unterzogen werden müssen, so werden bei gewünschter friedlicher Reaktion beide in derselben Weise behandelt. Besprüht man z. B. zwei Völker mit starkkriechenden Flüssigkeiten oder bepudert sie mit Mehl, so können sie gefahrlos vereinigt werden.

Betäubt man die Bienen mit Salpeter, Bovist, Chloroform, Aether etc., so kann ein Gleiches ohne Gefahr gegenseitigen Abstechens geschehen, zugleich aber geht durch dieses Betäuben das frühere Ortsgedächtnis vollkommen verloren. Aus der Betäubung aufwachende Bienen kennen ihren Stock nicht mehr und können beliebigen andern Stöcken zugeteilt werden. Welche Schlüsse hieraus auf das Lernvermögen etc. zu ziehen sind, werden wir später sehen.

Beiläufig möchte ich hier eine seltsame Aberration des Instinktes erwähnen. Die bienenwirtschaftliche Litteratur verzeichnet einige Fälle, die eine völlig unerklärliche feindliche Reaktion der Nestgenossen untereinander zeigen. — So ist es mehrfach beobachtet, dass ein Stock seine eigenen Flugbienen in großer Zahl bei der Rückkehr zum Stocke abstach, als wären es fremde Eindringlinge. Dieses Abstechen wurde längere Zeit hindurch beobachtet und führte die Stöcke dem Untergange entgegen. Möglicherweise liegt hier eine Entartung jenes Instinktes vor, welcher die Fluglochbienen veranlasst, die Einfliegenden zu kontrollieren; vielleicht kommen Geruchsdifferenzen in Betracht, oder es wirkt beides zusammen.

Auch liegt die Vermutung nahe, dass wir es hier mit mangelhafter Beobachtung zu thun haben, aber Instinktsirrungen sind nicht gar selten bei den Bienen und häufig kann man im Frühjahr konstatieren,

dass die Bienen in rätselhafter Verirrung sogar ihre eigene Königin anfallen und „einballen“. Man findet dann den Stock in heller Aufregung und zwischen den Waben oder am Boden inmitten eines Knäuels von Bienen die arg bedrängte Königin, die oft als Krüppel aus dem Tumult hervorgeht. Ein anderer Fall von Instinktsirrung ist folgender: Bekanntlich errichten die Bienen hin und wieder über Drohnen-eiern Weiselzellen¹⁾. Findet man eine Weiselzelle, die weit über die gewöhnliche Länge erreicht, so kann man ziemlich sicher sein, dass sie eine Drohnenlarve birgt. Das allzu kräftige Königfutter²⁾ scheint der Larve nicht zuträglich zu sein, sie fällt aus dem Brei heraus und infolge dessen verlängern die Bienen die Zelle über das Normale. Gewöhnlich stirbt die Larve ab.

Der Geruch der Königin. Der individuelle Geruch der Königin ist zweifellos in vielen Fällen ein sehr wichtiger Teil des Nestgeruches, der oftmals den ausschlaggebenden Faktor bilden dürfte. Die Ausdünstung der Königin ist eine so intensive, dass sogar das menschliche Geruchsorgan den eigentümlichen, melissenähnlichen Geruch wahrnehmen kann, der überdies ein sehr anhaftender ist. Zerdrückt man eine Königin auf einem Brette, so riechen die weisellos gehaltenen Bienen des Stockes aus dem die Königin entnommen war, noch nach mehreren Tagen die Stelle auf der ihre Herrscherin getötet wurde. Lässt man die Bienen über das Brett laufen, so sammeln sie sich auf dem Richtplatz und „sterzeln“ und schwirren mit den Flügeln in absonderlicher Art.

Es ereignet sich oftmals, dass „Nachschwärme“, also Schwärme mit jungen Königinnen zusammenfliegen und sich zu einer gewaltigen Schwarmtraube vereinigen. Die Bienen befehlen sich in dieser Tranbe nicht gegenseitig trotz der verschiedenen Neststoffe. Der „Schwärm-dusel“ löscht die Reaktion auf den fremden Neststoff aus, wie er auch das Ortsgedächtnis insofern zum Schwinden bringt, als der Trieb, den Mutterstock — das Heim — aufzusuchen, gleichfalls (wenigstens unter normalen Umständen) erlischt³⁾. Schwarmbienen bleiben stets dort, wo sie ein „zusagendes“ Heim finden und haben die „Feldbienen“ noch

1) O. vom Rath, Ueber abnorme Zustände im Bienenvolk. Berichte der Naturf. Ges. Freiburg i. Br., 8. Band, 1894.

2) Ueber die verschiedene chemische Zusammensetzung des Futtersaftes für die drei Bienenwesen s. A. v. Planta, „Ueber den Futtersaft der Bienen“, u. „Nochmals über den Futtersaft der Bienen“, Schweiz. Bienenzeitung, 1888 u. 1889; ferner A. v. Planta, Zeitschr. f. phys. Chemie von Hoppe-Seyler, 1888, Bd. XII, Heft 4, S. 327—354 und Bd. XIII, Heft 6, S. 552—561, ferner Dathle l. c. S. 24.

3) Bethe hat den zur Beurteilung der „psychischen Qualitäten“ überaus wichtigen Schwarmakt wie auch den individuellen Geruch der Königin überhaupt nicht in den Kreis seiner Betrachtungen gezogen. Wir werden sehen, wie grade der Schwarmakt interessante Aufschlüsse zu geben im Stande ist.

Tags zuvor oder noch unmittelbar vor dem Schwärmen in lang gewohnter Weise Honig, Pollen und Wasser dem Mutterstocke zuge- tragen, so bringen sie wenige Stunden später, nachdem sie sich aufs Neue „eingeflogen“ — orientiert — haben, die Sammellasten dem neuen Heim zu, das unter Umständen anstoßend der alten Wohnung gelegen sein kann. Die Erinnerung an die Geburtsstätte ist vollkommen geschwunden. Auf eine Ausnahme komme ich späterhin zu sprechen.

Will man diese zusammengeflogenen Schwärme wieder trennen, so bringt man die Schwarmtraube in eine größere Kiste und hängt so viele Zweige hinein als Schwärme sind. Ueber Nacht sondern sich die Völker von selbst und hängen je an einem Zweige.

Dass hier eine rein mechanische Sonderung vor sich geht, ist wohl als sicher anzunehmen und zwar anscheinend nach den verschiedenen Nestgerüchen. Ich glaube, dass jedoch noch ein stärkerer bestimmender Reiz in Frage kommt — der Geruch der Königin! Die Völker scharen sich um ihre Königin¹⁾. Nimmt man einem der Schwärme die Königin fort, so vereinigt er sich alsbald mit einem anderen, der eine Königin besitzt, trotz des feindlichen Nestgeruches.

Sollte man der Meinung sein, dass hier der Familiengeruch, also die Zugehörigkeit aller Kinder zu ihrer Mutter, in sein Recht träte, so bemerke ich, dass sich ganz derselbe Vorgang ereignet, wenn auch die Königin ursprünglich nicht zu dem betreffenden Volke gehörte, sondern durch eine einem fremden Volke entnommene Weiselzelle der Gemeinschaft künstlich eingefügt wurde. Ueberdies hat man es in den normalen Nachschwärmen stets mit unbefruchteten Königinnen zu thun, von Kindern einer Mutter kann also nicht einmal gesprochen werden. Die Nachschwarmkönigin ist besten Falles eine „Schwester“ der Volksbienen, wenn ich mich so ausdrücken darf.

Es ist der den Nestgenossen vertraute Geruch der Königin der sie im Verein mit dem Nestgeruch, dessen Wirkung allerdings ja durch den Schwarmakt völlig zu verschwinden scheint, vielleicht zusammenhält, aber dominierend ist der Königingeruch, was auch aus dem ersten Experiment, auf das ich nunmehr zurückkomme, zu ersehen sein dürfte. Die Bienen des weisellosen Stockes wittern die Königin in der Nebenwohnung, und des fremden Neststoffes nicht achtend (auf den sie unter anderen Umständen scharf reagieren würden) ziehen sie „freudig brausend“ ins feindliche Lager über. Sehr wahr-

1) Ein Einwurf könnte mir hier vielleicht gemacht werden, dass es sich bei diesem Zusammenschaaren um ganz andere Instinkte und zwar um Geschlechts- oder um die den Bienen eigentümlichen Schwarminstinkte handele, aber es muss immerhin in Betracht gezogen werden, dass sich die Bienen nur dann in die einzelnen Völker sondern, wenn die den einzelnen Völkern zukommenden Königinnen vorhanden sind, deren Gegenwart sich durch die von ihnen ausgehende Witterung kundgibt.

scheinlich kommt hier auch Tonempfindung in Betracht, nämlich Reaktion auf den Ton der Weiselruhe.

Wenn der Geruch der Königin ein so vorherrschender ist, so dürfte es klar sein, dass besonders zu Zeiten der Verstärkung des individuellen Geruches der Königin, also während gesteigerter geschlechtlicher resp. körperlicher Thätigkeit¹⁾, die in den Frühlingsmonaten vorwaltet und sich durch die enorm vermehrte Eierlage (2000—3500 und mehr Eier innerhalb 24 Stunden) kundgibt, sehr wahrscheinlich dieser individuelle Geruch allein den speziellen Charakter des Neststoffes bestimmt. Dass er nicht immer der ausschlaggebende Faktor ist, geht schon daraus hervor, dass ein reaktionsfähiger Neststoff auch dann bestehen bleibt, wenn die Königin entfernt wird und entfernt bleibt.

In der That sieht man die Bienen während der stärksten Brutperiode sich mit besonderem Eifer um die Königin bemühen. Wenn es auch nicht allein der den Bienen überaus „sympathische“ Geruch ist²⁾, der sie um diese Zeit sich in verstärktem Maße ihr widmen lässt, da das erhöhte Nahrungsbedürfnis der Königin die ständige Pflege der sie umgebenden Bienen erheischt³⁾, aber die Zuneigung des umgebenden „Hofstaates“, die sich dadurch ausdrückt, dass von Zeit zu Zeit einzelne der „Höflinge“ das Abdomen oder den Thorax der Herrscherin auf das Eifrigste belecken unter gleichzeitigem eigentümlich „behaglichen“ Summen, diese Zuneigung zeigt das besondere Wohlgefallen an der starken melissenartigen Ausdünstung der Königin⁴⁾.

Die Bienen wollen den Geruch sozusagen schmecken. Beobachtet man eine Königin in einem gläsernen Beobachtungskasten, so sieht man, dass sie stets von einem Kranz von Brutammen umgeben ist, die ihr stets den Kopf zudrehen. Schreitet die Königin langsam vorwärts, so weichen die im Wege stehenden rückwärts gehend aus. Von Zeit zu Zeit geschieht die erwähnte „liebkosende“ Beleckung und die Fütterung. Es ist erklärlich, dass vielfach in diesem auffälligen Gebahren der Ausdruck einer besonderen Verehrung gegen das „Staatsoberhaupt“ erblickt worden ist. Das „respektvolle“ Rückwärtsgehen, das „zärtliche“ Belecken, die tadellose Bedienung (da die Königin den Stock nie verlässt, ist sie gezwungen ihre Fäces im Stocke abzulegen und die „Höflinge“ säubern diese Spuren sofort)

1) Jaeger, Ueber die Bedeutung des Geschmacks- und Geruchsstoffes. Zeitschrift f. wissensch. Zoologie, Bd. 27, S. 327, Jahrg. 1876.

2) Um Schwärme an einen Stock zu fesseln und das Wiederausziehen zu verhüten, reibt man die Wohnung mit Bienenkraut — Melisse — ein.

3) Bekanntlich genießt die Königin nur Honig selbständig, während ihr der stickstoffhaltige Futterbrei durch den Rüssel der Arbeitsbienen gereicht wird.

4) Ich möchte nochmals betonen, dass die anthropomorphistische Bezeichnungen nur zur klareren Veranschaulichung der Vorgänge gewählt sind.

macht diese anthropomorphistische Anschauung zu einer sehr nahe-
liegenden. Beweisen lässt sich aber vielleicht nur, dass das Indivi-
duelle der Königin mit im Spiele ist, da eine fremde Königin, die den-
selben stark ausgeprägten Melissengeruch hat, abgestochen wird trotz
des Wohlgefallens am Geruch.

Im Herbst und Winter, wie auch zeitig im Frühjahr, bekümmern
sich die Bienen verhältnismäßig sehr viel weniger um die Königin und
noch viel weniger um eine junge, unbefruchtete. Die verminderte Aus-
dünstung resp. die noch sehr schwache dürfte diese Erscheinung zum
Teil erklären.

Ist der Geruch der Königin zweifellos ein sehr durchdringender
und anhaftender¹⁾, so scheint es mir, als ob die auch von Bethe an-
gegebene Annahme, dass die Königin den Neststoff des weisellosen
Volkes annehme, dem sie im Käfig zugesetzt wurde, nicht in allen
Fällen richtig ist, indem umgekehrt der sehr viel stärkere Geruch
der Königin, der, wie schon erwähnt, sogar unserem Riechvermögen
deutlich wahrnehmbar ist, eine „Verwitterung“ des Volkes vornimmt.
Sehr richtig sagt daher O. vom Rath²⁾, dass „die Arbeitsbienen sich
erst an den Geruch der Königin gewöhnen“. Je stärker demnach
eine Königin ausdünstet, je leichter müsste die Annahme resp. die
Verwitterung vor sich gehen und demzufolge auch die gegenseitige
Befreundung. In der That haben mir mannigfache Versuche gezeigt,
dass eine befruchtete, eierschwangere Königin schneller angenommen
wird als eine unbefruchtete. Hiermit harmonieren die Lehrsätze der
imkerlichen Praxis³⁾: 1. „Eine unbefruchtete Königin wird von solchen
Völkern, die bisher eine befruchtete hatten, nicht angenommen.“ 2. „Je
älter eine Königin ist, desto leichter wird sie angenommen.“ 3. „Schwache
Völker nehmen eine Königin leichter an als starke.“ 4. „Königinnen
derselben Art werden leichter angenommen, als solche einer anderen
Varietät wie z. B. der italienischen, kaukasischen, cyprischen etc.“
Es spielt hier jedenfalls der andersartige Geruch dieser Varietäten
seine Rolle.

Dass schwache Völker leichter zu beweisen sind wegen der
leichteren einseitigen oder gegenseitigen Verwitterung dürfte ein-
leuchtend erscheinen, doch kommen auch hier noch andere Instinkte
in Betracht, die weiterhin ihre Erwähnung finden werden.

1) Aus einem starken Volke fing ich die Königin aus und setzte sie in
einen Weiselkäfig, ließ sie einige Minuten darin und brachte dann den leeren
Käfig nach einer Viertelstunde auf das Flugbrett des betreffenden Volkes.
Sofort witterten die Bienen den Geruch und setzten sich flügel-schlagend auf
den Käfig, den sie vorher vollkommen ignoriert hatten (s. auch S. 106).

2) O. vom Rath, Ueber abnorme Zustände im Bienenstock. Berichte
der Naturf. Ges., Freiburg i. Br., 8. Band, 1894.

3) Dathe l. c. S. 211.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Buttler-Reepen Hugo

Artikel/Article: [Sind die Bienen „Reflexmaschinen“? Experimentelle Beiträge zur Biologie der Honigbiene. 97-109](#)