

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. März 1900.

Nr. 6.

Inhalt: von **Buttel-Reepen**, Sind die Bienen „Reflexmaschinen“? Experimentelle Beiträge zur Biologie der Honigbiene (3. Stück). — Ernährung u. Zuchtwahl. Vorläufige Mitteilung von **de Vries**. — **Oppenheimer**, Versuch einer einheitlichen Betrachtungsweise der Fermentprozesse. — *L'année biologique*.

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

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

(Drittes Stück).

Das Ortsgedächtnis der Bienen.

„Wir sollten überhaupt nicht eher eine neue unbekannte Kraft in die Erklärung von Naturerscheinungen einführen, ehe nicht bewiesen ist, dass man mit den bekannten Kräften zu ihrer Erklärung nicht ausreicht.“

Aug. Weismann,
„Keimplasma“ S. 539.

Die Bienen werden nach **Bethe's** Ansicht:

„durch eine uns ganz unbekannte Kraft zum Stock zurückgeführt. Diese Kraft haftet nicht dem Bienenstock selbst an, sie führt die Bienen nicht zum Bienenstock hin, sondern zu der Stelle im Raum, an der sich der Bienenstock gewöhnlich befindet. Diese Kraft, welche die Bienen zu dem Fleck Erde zurückführt, auf dem ihr Stock steht, wirkt nun nicht auf unbegrenzte Entfernungen. Es ist eine alte Erfahrung der Imker, dass man einen Bienenstock an einen anderen Platz bringen kann, ohne be-

„fürchten zu müssen, dass die Bienen zur alten Stelle zurückkehren, wenn der neue Platz vom alten nur 6 km entfernt ist. Daraus geht hervor, dass die Kraft auf höchstens 6 km wirkt, da der Trieb, zum Stock zurückzukehren, von allen Trieben bei den Bienen der stärkste ist. Ich glaube aber, dass man nicht einen Kreis von 6 km Radius, sondern nur einen von etwa 3 oder 4 km als Wirkungszone der Kraft annehmen darf. Hätte der Kreis einen Radius von 6 km, so würden die Bienen des versetzten Stockes, wenn sie sich der alten Stelle auf mehr als die Hälfte beim Fou- ragieren genähert hätten, in den Wirkungskreis dieser zurück- gelangen und müssten zur alten Stelle zurückkehren. Dies geschieht aber nur dann, wenn die alte Stelle weniger als 6 km von der neuen entfernt ist. Man muss also die Grenze des Wirkungskreises der Kraft auf etwa 3 km annehmen“ (Bethe l. c. S. 89)¹⁾.

Ich glaube, dass Bethe in Vorstehendem wie auch in vielen der angeführten Beobachtungen so vortreffliche Beweise für das Vorhandensein eines Ortsgedächtnisses liefert, dass man sich kaum bessere wünschen kann. Aber Bethe nimmt eine „uns ganz unbekannte Kraft“ an, mit der wir nichts anzufangen wissen, die jedem Forschen ein Halt gebietet. Ich muss mich in diesem Kapitel enger an die Bethe'schen Ausführungen anlehnen, um an der Hand von eigenen Beobachtungen die Irrtümer klar zu legen, die uns in dem Abschnitt „Wie finden die Bienen nach Hause“ (Bethe l. c. S. 72) entgegentreten.

Die „Bienenstraßen“ und deren Richtung. Stellt man Bienenstöcke auf die freie Heide, die in weitem Umkreis keine Erhebung (Baum, Strauch etc.) zeigt, so können wir hier die besondere Art des An- und Abfluges, durch keine örtliche Beeinflussung getrübt, studieren. Im August 1898 fand ich Gelegenheit auf einem

1) Die „unbekannte Kraft“ kann unter Umständen viel weiter wirken, denn es liegen Beobachtungen vor, dass Bienen durch außergewöhnliche Verhältnisse veranlasst 5, 6 ja über 7 km weit ausgeflogen sind (s. Bienenzeitung“, X, Nr. 14; do. III, Nr. 9 (Dzierzon); „Le Rucher“, Amiens 1876, IV, S. 30). In diesen Fällen war in der näheren Umgebung keine Tracht vorhanden. Nach der Beobachtung Dzierzon's erhielten die Bienen unter solchen Umständen einmal Witterung von einem über „hundert Morgen“ großen Rapsfelde, welches weit außerhalb des gewöhnlichen Flugkreises gelegen war. Der Leiter der badischen Imkerschule, Roth, in Durlach, beobachtete, dass seine Bienen von einem 6 km entfernten Buchweizenfelde je nach 30 Minuten mit voller Ladung zurückkamen. Wenn gefragt wird, auf welche Entfernung sich die Bienen zurückfinden, so kann man nicht schlechthin mit einer Kilometerzahl antworten, sondern es kommt darauf an, ob die Bienen bei der Nahrungssuche resp. bei dem Orientierungsausfluge (s. denselben) schon mehr oder weniger weit geflogen sind, sei es nach einer bestimmten Richtung hin, sei es zu allgemeiner Orientierung (vgl. S. 188).

Hochmoore in der Nähe Oldenburgs diese Verhältnisse zu prüfen, die lediglich meine früheren Erfahrungen bestätigten.

Die Völker waren kurz vor der Buchweizenblüte von dem Wanderimker auf die Heide geschafft worden. Die Fluglöcher schauten nach Osten. In den ersten Tagen war der Flug recht schwach, da es noch nichts zu holen gab. Regellos flogen die Bienen in kleineren und größeren Kreisen nach allen Himmelsrichtungen aus. Sie flogen sich auf dem neuen Stande ein. Von einer „Bienenstraße“ war noch nichts zu bemerken¹⁾. Sowohl im Norden als auch im Süden erstreckten sich große Buchweizenfelder. Als diese ihre Blüten öffneten, zeigte sich eine andere Art des Fluges. Ein Teil der Bienen flog ziemlich dicht vor dem Flugloche scharf nach links (Norden), ein anderer Teil scharf nach rechts (Süden). Infolgedessen waren die Bienenstraßen sehr kurz, da die verbreiterten Enden — die Stücke standen dicht nebeneinander — zu einem allgemeinen Gewoge zusammenflossen²⁾.

Es ist hieraus ersichtlich, dass der Ort der Bienenweide die Richtung des An- und Abfluges bestimmt.

Als späterhin die Buchweizenfelder verblüht waren und ringsherum die Heide in voller Blüte stand, zeigten sich dieselben kurzen, vielleicht ein wenig verlängerten Bienenstraßen, nur das zusammenfließende Gewoge war höher und anscheinend mächtiger geworden, durch die von allen Seiten herbeieilenden.

„Langgestreckte“ Bienenstraßen, die Bethe als Norm angiebt, finden sich meistens nur bei Gartenbienenständen, wo Bäume, Häuser etc. den An- und Abflug modifizieren. Irrtümlich ist die Ansicht (Bethe S. 80), „dass es eine den Imkern bekannte Thatsache sei, dass bei verschiedener Witterung die Bienenstraße verschieden steil aufsteigt“³⁾, irrtümlich ist es ferner, dass „die Bienenstraßen mit geringen Schwankungen immer vom Stock nach derselben Himmelsrichtung“ gehen. „Dies ist fast immer Osten, Südosten oder Süden. Nicht nur deswegen, weil die Bienen Sonne haben müssen, um fleißig zu sein,

1) „Es ist bekannt, dass bei einem starken Bienenstock immer eine dunkle, langgestreckte Wolke vor dem Flugloch steht, welche aus immer wechselnden, kommenden und gehenden Bienen gebildet wird“ (Bethe S. 75). Das ist die „Bienenstraße“ Bethe's.

2) Ich bemerke, dass die Bienen ein und desselben Stockes beiden Richtungen folgten.

3) Freilich lernt schon der junge Franzose in seiner Lesebibel:

„Quand les abeilles volent en haut
Nous aurons bientôt de l'eau.“

Aber diese vielleicht volkstümliche Ansicht ist gerade so verkehrt wie die, dass „ein strenger Winter zu erwarten steht, wenn die Bienen die Fluglöcher stark verkitten“. Ueberhaupt ist manches in der bienenwirtschaftlichen Literatur mit großer Vorsicht aufzunehmen. Sichere Beurteilung, gewährt nur eigene langjährige Beobachtung.

„stellen die Imker ihre Bienenstöcke gegen Süden oder Osten auf“ (Bethe S. 81). Auch diese Annahme ist irrtümlich¹⁾.

Eines wird aus vorstehendem klar, selbst wenn es Bethe nicht genauer angegeben hätte, dass, da die Bethe'schen Bienen anscheinend nie nach Norden flogen (siehe die nachstehenden Bethe'schen Ausführungen), im Norden anscheinend nichts für seine Bienen zu holen war, und in der That breitete sich nordwärts des Bethe'schen Versuchsienenstandes die Stadt (Straßburg i. E.) aus.

Bethe nimmt nun an, dass die Stadt den Bienen „unbekannt“ geblieben sei.

„Der Garten des Physiologischen Instituts, in dem meine Bienenstöcke stehen, liegt hart am Stadtwall. Der Wall ist grün bewachsen und dahinter dehnen sich große blumenreiche Wiesen aus, auf denen es von Bienen wimmelt. Auf der anderen Seite des Institutes dehnt sich die Stadt aus. In der Stadt sind sehr wenige und nur kleine bewachsene Plätze, und ich habe trotz vielen Suchens nur einmal innerhalb der Stadt auf zwei vereinzelt stehenden Sonnenblumen Bienen gesehen. Jedenfalls ist anzunehmen, besonders da meine Bienen ihre Flugrichtung immer nach Süden zu den Wiesen außerhalb des Walles nehmen, dass nur ganz vereinzelte Exemplare jemals in ihrem Leben innerhalb der Stadt gewesen sind“ (Bethe S. 86).

Auch diese Annahme muss ich als eine irrtümliche, jedenfalls als eine nicht beweiskräftige ansehen, da die Zuckerwarenhändler, Honigverkäufer, Honigkuchenbäckereien und die Hausfrauen, die süßes Eingemachtes oder Honiggläser bei offenen Fenstern stehen lassen, wohl manches Unangenehme von besuchenden Bienen zu erzählen wissen²⁾.

1) Dathe, Lehrbuch der Bienenzucht, 5. Aufl. S. 34 ff., Bensheim 1892; Berlepsch-Lehzen „Bienenzucht“, Berlin 1899, S. 28 ff.; „Bienenzeitung“, 2. Ausg., Nördlingen 1861—62, 2. Bd. S. 3 ff.; v. Berlepsch, „Die Biene und die Bienenzucht, Mühlhausen 1860, S. 219 ff.; Dzierzon, Rationelle Bienenzucht, Brieg 1861, S. 36 u. s. w.

2) Infolge derartiger Belästigungen wurden z. B. die Bienen aus der Gemarkung der Stadt Paris verbannt. Das „Bw. Centralblatt N. 19, 1899 meldet: „In einer kleinen Stadt hatte ein Aufkäufer die von ihm aufgekauften, aus faulbrütigen Völkern stammenden Waben in einem Raum gelagert, wo sie den Bienen zugänglich waren. Im folgenden Jahre waren fast sämtliche Stände der Stadt verseucht“ u. s. w. In trachtlosen Zeiten dürfte spez. im Bethe'schen Falle der Flug nach der Stadt, wo es immerhin etwas zu naschen gab, lebhafter gewesen sein, als nach den Wiesen, wo die Bienen nichts zu holen vermochten. Uebrigens liefert Bethe selbst einen guten Beweis, wie außerordentlich genau die Bienen die Stadt durchmustert haben, durch die Angabe, dass er „innerhalb der Stadt auf zwei vereinzelt stehenden Sonnenblumen Bienen gesehen habe“. Wie sehr müssen die Bienen geforscht haben, ehe sie eine einzelne Blume aufzufinden vermochten. Da es keine Sonderlinge bei

Nicht immer giebt es auf den Wiesen etwas zu holen (Trachtpausen, Wiesenschnitt); und außerdem orientiert sich die Biene bei ihrem ersten Ausfluge, der lediglich der Orientierung gewidmet ist, durch aus nicht nur nach der Seite hin, wo Tracht ist, sondern naturgemäß nach allen Seiten.

Bethe lässt nun Bienen in den Straßen der Stadt fliegen und zwar aus der verschwindend geringen Entfernung von 350,400 und 650 m vom Stocke, trotzdem die „unbekannte Kraft“ 3 km weit reichen soll; und da es sich ergibt, dass diese Bienen „mindestens ebenso gut nach Hause finden als die von der Wiese“ abgelassenen, so schließt er, dass es „gar keinem Zweifel unterliegen kann, dass die Bienen den Weg zum Stock nicht auf Grund von Erinnerungsbildern finden“ (Bethe S. 89).

Ich kann in vorstehendem nicht den geringsten Beweis für diese Bethe'sche Ansicht erblicken. Wollte Bethe hiermit den bekannten Versuch von Romanes¹⁾ widerlegen, so glaube ich, dass der Versuch nicht geglückt ist, denn Bethe bleibt uns den Beweis schuldig, dass die Stadt den Bienen thatsächlich „unbekannt“ geblieben ist.

Aber wie erklärt sich das rätselhafte Verhalten der Bienen in den Straßen?

Doch lassen wir Bethe (l. c. S. 88) selbst sprechen:

„Alle Bienen, die man irgendwo fliegen lässt, gehen in schraubenförmiger Linie in die Höhe, nehmen dann plötzlich Richtung und fliegen geradlinig fort. Dies geschieht nun, wenn man die Bienen in der Stadt von der Straße aus fliegen lässt, fast immer eher, als sie das Niveau der Häuserdächer erreicht haben, oft schon in einer Höhe von 4—6 m über dem Straßenniveau, also längst ehe sie eine ‚Uebersicht‘ über die Gegend erlangt haben können. Sie nehmen nun hierbei fast ausnahmslos genau die Richtung, in welcher das Institut und somit der Stock gelegen ist.“

Ehe ich die Erklärung hierfür gebe, seien andere Stellen der Bethe'schen Ausführungen herangezogen:

„Das Licht ist bei diesen Tagtieren der auslösende Reiz zum Fliegen“ (Bethe S. 83); ferner: „Das Licht giebt die Regulierung beim Fluge ab“ (Bethe S. 83).

Ich erinnere weiterhin an den Herm. Müller'schen Versuch, der eine Biene in einem nach unten offenen Trinkglas durch den

den Bienen giebt, die sich abtrennen von der Masse um eigenen Wegen zu folgen, vielmehr gleichartige Instinkte alle beherrschen, so kann man mit vollster Sicherheit annehmen, dass ungezählte (wenn auch von Bethe nicht beobachtete) Bienen denselben Instinkten folgten, welche diese Sonnenblumenbesucher in die Stadt zogen. Uebrigens genügt ein einziger alter blühender Lindbaum in der Stadt, um viele hunderttausende von Bienen anzulocken.

1) Romanes, „Nature“ 1886.

ganzen Garten tragen konnte, ohne dass die Biene herausflog, da sie stets nach oben zum Lichte drängte¹⁾).

Ich ließ in ein Reagensgläschen eine Biene schlüpfen und legte das Gläschen so auf die Fensterbank, dass der Boden dem Fenster zugekehrt war. Nach 8 Stunden war die Biene in dem Glase im fruchtlosen Bemühen dem Lichte zuzustreben, verendet, trotzdem es ihr ein Leichtes gewesen wäre, aus der offenen Röhre herauszukriechen und durch das offene Fenster davonzufiegen.

Erinnern wir uns nun, dass die Stadt im Norden des Betheschen Versuchsbienenstandes liegt, so stand die Sonne in der Richtung des Institutes und bei „ruhigem, sonnigem Wetter“ (Bethe S. 87) wurden die Bienen aufgelassen. In der dunkleren ihnen vielleicht unbekanntem Straße versuchten sie durch Aufsteigen in Kreisen analog den Brieftauben²⁾ eine Orientierung zu ermöglichen und flogen dann instinktiv der hellen Lichtquelle zu (wie im Zimmer unfehlbar dem hellen Fenster), bis durch bekannte Regionen die Orientierung erreicht war. „Das Licht giebt die Regulierung beim Fluge ab“ (Bethe S. 83).

Ich kann daher auch diese Versuche und die daran geknüpften Schlußfolgerungen nicht als beweiskräftig für die „unbekannte Kraft“ ansprechen.

Die „unbekannte Kraft“ führt die Biene nicht zum Stock zurück, sondern wie Bethe angiebt, zu dem Ort, wo der Stock steht oder „gewöhnlich“ gestanden hat. Ist das nicht Ortsgedächtnis? Was versteht Bethe denn unter der unbekanntem Kraft? Wir erhalten keine Erklärung. Bethe denkt sich, dass es eine außerhalb der Biene liegende Macht ist, „welche sie wie ein Magnet die blecherne Ente an diese Stelle im Raum“ — nämlich zum Stock u. s. w. — „zieht“ (Bethe S. 93). Er hat keinen Versuch gemacht, zu erörtern, ob diese unbekanntem Kraft an irgend ein Organ der Biene gebunden sei.

Versuchen wir aber einmal, dieser mysteriösen Kraft etwas näher zu kommen.

Schwinden des Ortsgedächtnisses durch Betäubung etc. Betäubt man die Bienen durch Chloroform, Aether, Bovist, Salpeterdämpfe etc., so schwindet, wie schon früher angegeben, ihr Ortsgedächtnis völlig und für immer. Sie können nach dem Wiedererwachen jedem beliebigen Stocke zugeteilt werden, sie fliegen nicht an die Stelle im Raum zurück, an der sich der Stock für „gewöhnlich befindet“. Sie kennen ihr Heim nicht mehr und nicht mehr den Ort,

1) Herm. Müller, Versuche über die Farbenliebhaberei der Honigbiene, Kosmos Jahrg. 6. S. 276, 1882.

2) H. E. Ziegler, Die Geschwindigkeit der Brieftauben, Zoolog. Jahrb. X. Bd., 1897, S. 99, 278.

wo ihr Stock steht. Sie haben alles Frühere vergessen. Ein Tier aber, das vergessen kann, muss etwas zum Erinnern besitzen haben. Die Erinnerungsbilder sind ausgelöscht. Wir sehen, dass die „unbekannte Kraft“ identisch ist mit dem Ortsgedächtnis, das sich aus Erinnerungsbildern aufbaut¹⁾.

Es bedarf der Erwähnung, dass betäubt gewesene Bienen sich späterhin wieder vollkommen normal verhalten, d. h. sie machen aus der neu zugeteilten Wohnung ihren Orientierungsausflug und sammeln neue Erinnerungsbilder, welche sie befähigen, sowohl entdeckte Nektar- und Pollenquellen als auch ihr neues Heim sicher wiederzufinden.

Die Biene vermag also zu lernen, was Bethe bestreitet.

Sehen wir uns nochmals die Quintessenz der Beth e'schen Erforschungen etwas näher an. Sowohl auf Seite 81 als auch auf Seite 89 formuliert Bethe seine Ansicht über die „unbekannte Kraft“ inhaltlich gleichlautend, wie eingangs dieses Kapitels angeführt (s. S. 177). Auf Seite 94 finden wir eine nochmalige Schlussformulierung mit folgenden Worten: „Danach muss ich wiederholen: Die Bienen folgen einer Kraft, welche uns ganz unbekannt ist, und welche sie zwingt, an die Stelle im Raum zurückzukehren, von der sie fortgeflogen sind. Diese Stelle im Raum ist gewöhnlich der Bienenstock, sie muss es aber nicht notwendigerweise sein. Die Wirksamkeit dieser Kraft erstreckt sich nur auf ein Gebiet von wenigen Kilometern im Umkreis.“

Hier haben wir aber keine „Wiederholung“ des früher Gesagten, sondern etwas, das bei genauerer Prüfung unter sich und mit dem früher Gesagten im Widerspruch steht, wenn man die Beobachtungen, die Bethe zu dieser Schlussformulierung führten, in Betracht zieht (Bethe S. 93). Sehen wir uns diese Beobachtungen etwas näher an.

Schachtelexperimente. Wenn die unbekannt Kraft hauptsächlich nach Bethe 3—4 km im Umkreise eines Stockes wirksam ist, wie Bethe behauptet, so müssen alle Bienen dieses Stockes, die in diesem Umkreise aufgelassen werden, zu dieser Stockstelle, die „wie ein Magnet“ zieht, unweigerlich zurückkehren. Das ist aber nicht der Fall, wie Bethe selbst durch seine auf Seite 93ff. mitgeteilten Experimente beweist. Es heisst daselbst: „Bei einem meiner ersten „Versuche, Bienen von anderen Orten fliegen zu lassen, beobachtete „ich folgendes: Die Schachtel, in der die Bienen transportiert waren, „stellte ich auf einem Steinhauerplatz auf einen der vielen umher- „liegenden behauenen Sandsteine und öffnete den Deckel. Die „Bienen flogen alle auf, und die meisten nahmen nach einigem „Kreisen in der Luft die Richtung aufs Institut. Zwei Tiere „stiegen bis zu einer Höhe von etwa 3 m auf, machten hier einige

1) Ich möchte unsere Ameisenforscher bei dieser Gelegenheit auffordern, gleichartige Betäubungsversuche an Ameisen vorzunehmen. Es wäre von großem Interesse zu konstatieren, ob ein ähnliches Verhalten nachzuweisen ist.

„weite Kreise von 4—5 m Durchmesser und stießen dann geradlinig wieder auf die Schachtel herab. Ich jagte sie wieder in die Höhe. Sie flogen in noch größeren Kreisen um die Stelle herum, wo sie aufgestiegen waren, und stießen wieder auf die Schachtel herab. Ich nahm nun, nachdem ich sie wieder aufgejagt hatte, die Schachtel fort und setzte sie auf einen anderen Stein. Die beiden Bienen flogen so hoch, dass ich sie aus den Augen verlor; aber einige Sekunden später senkten sie sich wieder und flogen gradlinig auf die Stelle des Steines los, auf der die Schachtel vorher gestanden hatte.“

Wir sehen also bei einigen Bienen die unbekannte Kraft wirksam, bei anderen nicht. Dies verschiedenartige Verhalten kann Bethe nicht erklären und versucht es nicht einmal.

Dass die Bienen auf den Stein niederstießen, wo die Schachtel gestanden hatte, setzt Bethe in Erstaunen, ist aber ganz selbstverständlich und liefert einen schlagenden Beweis für den vorzüglichen Ortssinn der Bienen, für ihre vortreffliche Orientierung durch die Augen. Der Einwand Bethe's: „Wären sie durch chemische oder photische Reize geleitet worden, so wären sie auf den nur 2 m entfernten und ganz gleich aussehenden Stein geflogen, auf dem die Schachtel stand; sie flogen aber zu der Stelle zurück, von der sie aufgeflogen waren“, heisst Anthropomorphismus in höchster Potenz hereintragen. Den Schluss, die 2 m entfernte Schachtel für die anzusehen, welche vorher am anderen Orte stand, vermag die Biene nicht zu machen. Ihr Ortsgedächtnis führte sie mit untrüglicher Sicherheit zu der Stelle zurück, die sie sich eingepägt hatte durch die kreisende Orientierung.

Warum aber flogen diese Bienen, wenn sie ein so vortreffliches Ortsgedächtnis besitzen, nicht nach dem Institut zurück? Aus dem einfachen Grunde, weil es junge Bienen waren, die ihre Orientierungsausflüge noch nicht bis zu diesem Ort ausgedehnt, oder auch ältere, die ihre Ausflüge noch nicht bis hierher gemacht hatten. Keiner, der mit der Natur der Biene gründlich vertraut ist, wird hierüber den geringsten Zweifel hegen¹⁾.

1) Ich möchte darauf hinweisen, dass wir bei den Brieftauben ein analoges Verhalten konstatiert sehen. In der bereits citierten Schrift von Prof. H. E. Ziegler heißt es in dem Abschnitte „Ueber die Orientierung der Brieftauben“: „Nach allem, was ich über die Flüge der Brieftauben gelesen und gehört habe, bin ich der Ansicht, dass die Orientierung der Brieftauben allein auf dem Gedächtnis beruht und dass es unnötig ist, denselben noch einen geheimnisvollen Richtungssinn zuzuschreiben.“ „Werden Tauben weit von der Heimat an einem Orte aufgelassen, wo sie keine Anhaltspunkte der Orientierung mehr haben, so schlagen sie verschiedene Richtungen ein, und ein Teil verirrt sich. Die Vereine unternehmen solches unvorbereitetes Aussetzen

Infolge der erwähnten und weiterer Experimente war Bethe aber gezwungen, in' die Schlussformulierung den Satz aufzunehmen: „Die unbekannte Kraft zwingt die Biene an die Stelle zurückzukehren, von der sie fortgeflogen ist“, und dadurch die frühere ausschließliche Erklärung: „an die Stelle im Raum, wo sich der Stock gewöhnlich befindet“, zu modifizieren, denn von einer Gewöhnung und von einer alleinigen Rückkehr zur Heimstätte kann bei den Schachtel-experimenten nicht die Rede sein. Dieses Zurückfliegen zum Aufflugort trifft nun auf die Bienen zu, die zur Schachtel zurückkehrten, aber nicht auf die, welche nicht „zur Stelle zurückkehrten, von der sie fortgeflogen“, sondern sich nach dem Institut aufmachten. Ich muss gestehen, dass ich keine Logik in diese Ausführungen, die sich untereinander widersprechen, hineinbringe.

Doch hören wir Bethe weiter.

„Ich habe dann später diesen Versuch oft wiederholt. Je „weiter der Ort, wohin man die Bienen transportiert hat, vom Stock „entfernt ist, desto weniger fliegen dem Stocke zu, desto mehr kehren „zu der Stelle, von der sie ausgeflogen sind, zurück¹⁾. Ich wählte „zu diesen Versuchen Plätze, an denen sich keine Gegenstände be- „fanden, nach denen sich die Bienen vielleicht optisch hätten „orientieren können, z. B. große gleichförmige Wiesen. Die Schachtel „wurde sofort aufgenommen, nachdem die Bienen fortgeflogen waren, „ich merkte mir die Stelle im Grase genau und trat selbst einige „Schritte zurück. Die Bienen kehrten, wenn überhaupt, mit Regel- „mäßigkeit an die Stelle zurück, von der sie aufgefliegen waren, „und machten dabei kaum Fehler von mehr als einigen Decimetern; „viele trafen aber die Stelle ganz genau. Oft blieben sie minuten- „lang in der Luft, oft kehrten sie aber bald zurück. Einmal be- „obachtete ich sogar, dass ein Tier sich auf der Wiese niederließ, „hier aus einer *Salvia pratensis* Honig sog, dann wieder aufflog „und an die Stelle zurückkehrte, von der sie aufgefliegen war. Am

auf weite Entfernung nicht gern, weil dabei stets ein mehr oder weniger großer Verlust guter Tauben eintritt.“ „Die Taubenzüchter dressieren die Tauben auf bestimmte Routen, indem sie die Tauben in einer Richtung stufenweise nach immer weiter entfernten Orten bringen.“ Auch bei Nebel und in der Dunkelheit kann sich die Taube ebensowenig wie die Biene orientieren.

1) Diese Erfahrung stimmt vorzüglich mit den vorstehenden gegen eine unbekannte Kraft geltend gemachten Ausführungen überein. Die logische Konsequenz aus dieser Erfahrung ist, dass die unbekannte Kraft die Bienen zwingt nach zwei verschiedenen Richtungen zu fliegen — zum Stock und zur Schachtel — die einen hierhin die anderen dorthin. Hiermit ist dann freilich, wie schon erwähnt, nicht in Einklang zu bringen, was Bethe sonst über die Wirkungen der unbekanntten Kraft angiebt, ferner nicht, dass der „Trieb zum Stocke zurückzukehren der stärkste von allen Trieben“ sei, u. s. w.

„verblüffendsten war es aber, als ich einmal die Schachtel beim „Öffnen in die Luft hielt und dann, nachdem die Bienen aufgefliegen waren, mit der Schachtel einige Schritte bei Seite trat. Es kehrten vier von sechs Bienen nach einigem Kreisen in der Luft zurück und flogen nun in Manneshöhe in ganz kleinen Kreisen um die Stelle, wo ich vorhin die Schachtel hingehalten hatte.“

Ich kann hierzu nur bemerken, dass wenn die Wiese für Menschenaugen vielleicht auch keine Gegenstände enthielt, nach denen man sich optisch hätte orientieren können, für die Bienen dennoch zahllose Orientierungsmerkmale vorhanden gewesen sein mögen. Wer da weiß, mit welcher bewunderungswürdigen, menschliches Vermögen weit übertreffenden Sicherheit die Biene unter Hunderten dicht zusammenstehender Bienenwohnungen von verwirrender Gleichartigkeit ihr Heim im Pfeilschnellen Fluge auffindet, der wird hieran nicht zweifeln. Und wenn Bethé es fertig gebracht hat, den Platz „in der Luft“ sich genau zu merken, was mir bei Kontrollversuchen, ich muss es zu meiner Beschämung gestehen, trotz außergewöhnlich scharfer Augen, nicht gelingen wollte, so werden es die Bienen auch fertig gebracht haben. Um den Bienen möglichst wenig Anhalt zu geben („Manneshöhe“), blieb ich nicht stehen, sondern legte mich nieder, bemerkte aber nur recht große Kreise der suchenden Bienen ungefähr in der Höhe und in der Richtung des gewesenen Abflugortes. Ich kann daher auch in diesem Bethé'schen Experiment keinen Anhalt für eine rätselhafte „unbekannte Kraft“ erblicken. Im Uebrigen ergaben einige weitere Kontrollversuche so abweichende und interessante Resultate, dass ich näher darauf eingehen muss.

Auf einer weiten Wiese, die ungefähr 500 m von dem Standort der Bienen entfernt lag, ließ ich zuerst aus einer auf das sehr niedrige Gras gesetzten Schachtel einige Bienen fliegen, indem ich schnell einige Schritte bei Seite trat und wie auch bei den folgenden Experimenten meinen Standort mehrfach veränderte. Die Bienen stiegen langsam in immer größer werdenden Schraubenlinien auf, hielten sich im Ganzen aber sehr niedrig, vielleicht in doppelter Manneshöhe. Nach einer Minute kehrte eine Biene zur Schachtel zurück, nach $1\frac{1}{2}$ Minuten eine zweite. Nunmehr jagte ich diese beiden Bienen wieder auf und nahm die Schachtel fort. Es kehrte in den nächsten Minuten keine der Bienen zu der Stelle zurück, wo die Schachtel gestanden hatte aber man sah eine Anzahl eifrig suchender Bienen bald dicht über dem Grase in großen Kreisen hinstreichen, bald sich etwas höher haltend. Plötzlich brausten die in einer zweiten unter dem Rocke gehaltenen Schachtel ziemlich zahlreich vorhandenen Bienen aus unbekannter Ursache laut auf und fast sofort wurde ich von den Suchenden — ich stand grade in der Windrichtung — so auffällig umschwirrt, dass meine Begleiter, die sich

stets dicht an mich gehalten hatten, ausriefen: „Das haben die anderen Bienen gehört.“ Obgleich ich nun die erste Schachtel sofort wieder an den Aufflugort stellte, reagierte keine mehr darauf, der Platz blieb unbeachtet. Aber wohin wir auch gingen in der näheren Umgebung, die Bienen folgten uns und einzelne setzten sich auf Schultern, Hut und Rücken. Als ich mich weiter entfernte, wurden nunmehr meine Begleiter, obgleich sie keine Bienen bei sich trugen, umflogen. Es sei bemerkt, dass die Bienen in der zweiten Schachtel einem anderen Volke zugehörten.

Ich schritt nun zu dem zweiten Experiment. Die andere Schachtel wurde hoch emporgehalten, die Insassen, ungefähr 30—40 an der Zahl, umkreisten sie eine Zeit lang sehr eng und zogen dann größere Kreise. Einige hielten sich in mehr auf und niedersteigender Bewegung dicht bei der Schachtel, stets den Kopf dieser zugewendet, also genau wie bei dem ersten Stockorientierungsausfluge, auf den ich weiterhin ausführlich zu sprechen komme. Nach ungefähr einer halben Minute zog ich die Schachtel zurück und ging schnell rückwärts fort, mir den gehabten Platz genau einzuprägen suchend. In ungefährer Höhe, wo die Schachtel gewesen, zeigten sich nach etlichen Sekunden zwei Bienen, aber an mehr seitlich verschobener Stelle, um aber gleich wieder mit sehr großen Kreisen dem Auge zu entschwenden. Ueberall sah man die regellos Suchenden, deren Gros sich nach wenigen Minuten in immer enger werdenden Kreisen zusammenthat¹⁾ und ungefähr 2 m von der Stelle, wo ich gestanden, ziemlich dicht über dem Boden umherflog. Die Bienen suchten nicht mehr die Schachtel, sondern ihr Heim, dessen Flugloch sich fast genau so hoch vom Erdboden befand, als die suchenden Kreise gezogen wurden. Ich kann dieser auffälligen Erscheinung keine andere Deutung geben. Nach einiger Zeit zerstreuten sich die Bienen wieder regellos und ein Teil umflog uns, wie früher geschildert, und begleitete uns einige 20 Schritt heimwärts, um dann zurückzubleiben. In der Höhe des Abflugortes flog keine Biene. Dass verhältnismäßig wenige zum Stande zurückeilten, findet darin seine Erklärung, dass die Bienen erst kürzlich aus der Heide zurückgekommen waren und bei der kühlen regnerischen Herbstwitterung kaum ausgeflogen sein konnten, eine Orientierung dorthin war daher noch nicht möglich. Der Beobachtungstag war ein sonniger mit mässigem S.W.-Wind.

Für die gleichfalls auffällige Erscheinung, dass meine Begleiter und ich so stark umkreist wurden, kann man so vielerlei Vermutungen aufstellen, dass uns das hier zu weit führen würde.

1) Man sieht hieraus, dass die Bienen aufeinander achten, da sie sich zusammenhalten und ein gleiches Benehmen zeigen. Nachahmungstrieb?, Gehörssinn?

Ich sehe in Vorstehendem mancherlei Beweise für das Vorhandensein eines Ortsgedächtnisses, halte im Uebrigen aber alle diese Schachtelexperimente für sehr wenig beweiskräftig, sofern die erzielten Resultate nicht mit den auf dem Bienenstande gewonnenen harmonieren, denn diese Versuche gehen alle unter für die Bienen so völlig anormalen Verhältnissen vor sich, dass es sehr gewagt erscheint, Schlüsse für die Norm hierauf hin aufzustellen, weil man zu leicht Täuschungen unterliegt. Jahreszeit und Witterung sowie die Behandlung der Bienen werden die Resultate derartiger Experimente ebenfalls stark modifizieren. Wenn man weiß, wie leicht die Biene durch verschiedenartige Reize (z. B. Schütteln, Abkühlung, Anhauchung, Einsperrung, Fütterung, fremdartige strenge Gerüche u. s. w.) zu beeinflussen, abzulenken, zu „verwirren“, zu „demütigen“, „aufzustacheln“ oder zu „besänftigen“ ist, so wird man sich bewusst sein, wie schwierig die Deutung bei dieser Art von Experimenten ist und wie vorsichtig man hierbei zu Werke zu gehen hat.

Fragen wir nun, warum wirkt die unbekannte Kraft nur 3—4 km weit, so erhalten wir von Bethe keine Erklärung. Er versucht auch nicht eine zu geben.

Die Erklärung ist aber eine sehr einfache. Die rätselhafte Kraft tritt nur in dem Raum überhaupt in Erscheinung, in dem die Bienen vorher einen Orientierungsausflug gehalten, haben und sie wirkt nur so weit, als die Bienen vorher geflogen sind und Erinnerungsbilder gesammelt haben. Die Beweise hierfür sind leicht zu erbringen, sie zeigen wiederum, dass diese unbekannte Kraft unter diesen Kautelen eben nur identisch ist mit dem Ortsgedächtnis.

1. Entnimmt man einem Stocke junge, flugfähige Bienen (Brutammen), die noch nicht ihren Orientierungsausflug gehalten haben, und lässt sie unweit des Standes fliegen, so findet keine in ihren Stock zurück¹⁾.

2. Wirft man alte Flugbienen selbst in sehr weiter Entfernung auf, so finden sie alle zurück.

3. Bringt man aus einer fernen Ortschaft, die mehr als 7 km abgelegen ist, ein Volk herbei und lässt alte Flugbienen, bevor sie einen

1) Bekanntlich fliegt die junge Biene erst ca. 14 Tage nach dem Ausschlüpfen zum erstenmal aus. In den ersten zwei Wochen ihres Daseins ist sie „Hausbiene“, „Brutamme“, die alle Hausgeschäfte verrichtet und die jüngeren Geschwister (Larven) füttert. Das ist ihr, ich möchte sagen, festvorgeschriebenes Handeln, von dem nicht abgewichen wird. Und dennoch können wir ihre Thätigkeit wesentlich modifizieren. Bilden wir z. B. ein Volk aus lauter eben ausgeschlüpfte Bienen und geben ihm eine befruchtete Königin, Brut- und Honigwaben, so zeigt es sich, dass ein Teil der jungen Bienen bereits am 5. und 6. Tage zu „Feldbienen“ wird, also ganz wesentlich früher die Außengeschäfte aufnimmt, selbst wenn im Stocke alles vorhanden, was zur Existenz des Volkes notwendig ist.

Orientierungsausflug machen konnten, auch nur 30—40 m von ihrer Wohnung fliegen, so findet keine in den Stock zurück.

4. Zwei Völker, die ich im Garten des Zoologischen Institutes in Jena zwecks anderweitiger Beobachtungen aufgestellt hatte, wurden am Schlusse des Sommersemesters 1899 an einen ungefähr 2000 m entfernten Bienenstand eines Jenenser Imkers geschafft. Da die Völker nicht betäubt wurden, war es vorauszusehen, dass sehr viele der alten Flugbienen auf den Institutsstand zurückkehren würden, und zum Unterschlupf dieser Heimatlosen stellte ich eine Wohnung mit einigen leeren Waben genau dort auf, wo früher das Heim gestanden hatte. Es kamen viele Hunderte, die sich trotz voller Flugfreiheit zwei Tage lang verstört in der leeren Behausung herumtrieben und hernach mit Chloroform betäubt und in Formol zu Demonstrationszwecken aufbewahrt wurden. Ihr Ortsgedächtnis führte sie zurück.

Naturgemäß und zwanglos erklärt sich das verschiedene Verhalten der Bienen bei diesen vier Experimenten, wenn wir eine Orientierung durch die Augen, durch Erinnerungsbilder annehmen, während die unbekannte Kraft uns in Widersprüche verstrickt und uns vor unlösbare Rätsel stellt¹⁾.

Sehr merkwürdig erscheint es, dass Bethe durchweg nur zu erklären versucht, „wie die Bienen nach Hause finden“, aber nicht wie sie vom Hause fortfinden. In Bezug auf das Zurückfinden zu einer Stelle außerhalb des Hauses sagt er nur Folgendes (Bethe l. c. S. 90): „Dass der Ort wieder aufgesucht wird, an dem ein Honigvorrat gefunden wurde, beruht, wie ich meine, sicher nicht auf einem Ortsgedächtnis, sondern wird durch dieselbe uns unbekannte Kraft ausgelöst“ etc. Bethe bezieht sich hier auf Beobachtungen von Lubbock (l. c.) und Forel²⁾, die Gefäße etc. mit Honig hinstellten und nun sahen, das gezeichnete Bienen stets wieder zu dem Honig zurückkehrten.

Durch diese Äußerung wird die Bethe'sche Lehre noch komplizierter und noch schwerer verständlich. Wir haben also nicht zu schließen, dass „die Bienen einer Kraft folgen, welche sie zwingt an die Stelle im Raum zurückzukehren, von der sie fortgeflogen sind, welche Stelle gewöhnlich aber nicht notwendigerweise der Bienen-

1) Bethe bezieht sich verschiedentlich auf die Fabre'schen Untersuchungen an *Chalicodoma* (Fabre, *Souvenirs entomologiques*, Paris 1879; Fabre, *Nouveaux souvenirs entomol.*, Paris 1882), doch hat bereits Weismann (Weismann, *Wie sehen die Insekten?* Deutsche Rundschau, 1895 S. 434—452) im Jahre 1895 in einer interessanten Arbeit die Fabre'sche Annahme eines Richtungssinnes widerlegt. Weismann kommt zu folgendem Resultat: „Die einzige richtige Lösung des Rätsels vom Pfadfinden der *Chalicodoma* liegt darin, dass sich die Tiere ihren Weg mit ihren Augen zurücksuchen.“

2) Forel, *Recueil zoologique Suisse*, 1 Série, T. 4, 1886—88.

stock sein muss“, denn wollten wir diesen Ausspruch streng nehmen, so wären die Bienen gezwungen stets zwischen ihrer Wohnung und der Honigquelle, ob nun noch Honig vorhanden ist oder nicht, hin und her zu pendeln. Sie sind vom Stock fortgeflogen, sie sind von der Stelle, wo das Honiggefäß war, fortgeflogen, nach beiden Stellen „zwingt“ die unbekannte Kraft sie zurückzukehren¹⁾.

Auslöschung des Ortsgedächtnisses durch den Schwarmduzel etc. Außer durch Betäubungsmittel werden die Gedächtnisbilder, wie schon früher erwähnt, durch den Schwarmduzel ausgelöscht oder wenigstens außer Wirkung gesetzt.

Macht man einen sogenannten künstlichen Schwarm, d. h. fegt man einem starken Volke die Bienen von den Waben mit der Königin in eine neue auf demselben Stande befindliche Wohnung ab, so fliegen alle Flugbienen auf den abgefegten Stock zurück, nur die jungen Bienen bleiben mit der Königin im neuen. Bei einem echten Schwarme bleiben jedoch alle Bienen in der ihnen angewiesenen Behausung, sie haben ihre alte Wohnung vergessen. Es ist aber kein vollständiges Vergessen. Wird ein Schwarm in den ersten Tagen weisellos, so kehren die Bienen zum Mutterstock zurück. Die Erinnerung an die alte Heimat erwacht wieder. Die Auslöschung des Ortsgedächtnisses ist also keine definitive wie bei Narkotisierung u. s. w. Die alten Bahnen bleiben erhalten, werden aber nicht mehr befahren,

1) Ein hier vielleicht zu machender Einwurf, es sei sehr wohl denkbar, dass die Biene nur solange durch die unbekannte Kraft gezwungen werde, zu der Stelle, wo Honig oder sonst ein Reizmittel aufgestellt ist, zurückzukehren, solange eben das Reizmittel vorhanden sei und dass die Wirkung der unbekannteten Kraft mit dem Verschwinden des Reizmittels aufhören könne, ein solcher Einwurf dürfte aus folgenden Gründen unberechtigt erscheinen. Wir hätten nämlich mit dieser Annahme zweierlei ganz verschiedenartige unbekanntete Kräfte, da die eine zum Stock zurückführende die Biene in der That zwingt an die Stelle zurückzukehren, wo der Stock steht oder auch nicht mehr steht. Hier wirkt der Reiz also weiter, trotzdem das Reizmittel entfernt ist. Dann hätten wir zweitens eine Kraft, die mit dem Verschwinden des Reizmittels versiegt. Also etwas ganz Anderes mit den Bethe'schen Definitionen nicht Vereinbares und schließlich gar nicht einmal Zutreffendes, denn man kann sehr häufig die Beobachtung machen, dass hingestelltes Futter oder Pollenersatzmittel, z. B. Mehl, nach fleißigem Eintragen unbeachtet bleibt, wenn die Natur ihre Quellen an Honig oder Pollen öffnet (Dathe, l. c. S. 176). Hier kehrt die Biene also nicht mehr an die Futterstelle zurück, trotzdem das Futter noch vorhanden ist. Ich möchte hier gleich erwähnen, dass die Angaben von Lubbock (l. c.) und Herm. Müller (l. c.) über das Nichtbeachten oder Nichtwiederaufsuchen hingestellten Honigs sich durch erwähnte Eigenschaften der Bienen erklären. Die von diesen Forschern angenommene „geringe Findigkeit“ der Bienen wird also durch dieses Verhalten nicht bewiesen. Zu trachtlosen Zeiten ist die Biene gegenteils überaus findig, extraflorale Honigstätten aufzuspiiren (s. S. 192).

da eine Ablenkung in andere Nervenbahnen erfolgt. Werden aber die neuen stärkeren Eindrücke durch die Weiselunruhe (s. S. 134) wiederum beseitigt, so tritt die alte, eingefahrene Bahn aufs neue in Wirksamkeit und vermittelt die Leitung der Reize in der früheren Weise, d. h. die früheren Erinnerungsbilder erwachen wieder und die Bienen kehren zum Mutterstock zurück.

Eine Auslöschung des Ortsgedächtnisses wird außer den vorerwähnten Ursachen bewirkt durch den anscheinend narkotisch wirkenden Buchweizenhonig¹⁾.

Auch solche Bienen, welche mehrere Tage in einen dunklen Raum gebracht wurden, wie auch durch Kälte²⁾ erstarrt gewesene, scheinen bis zu einem gewissen Grade ihr früheres Ortsgedächtnis einzubüßen. Ferner bewirkt das Inwasserwerfen, das Baden eines Bienenvolkes ein Zurücktreten der gewonnenen Ortseindrücke³⁾. Ein so behandeltes Volk kann auf einen anderen Platz gestellt werden, ohne dass ein Zurückfliegen auf die gewohnte Anflugstelle eintritt. Von wesentlichem Einfluss auf das Schwinden der Erinnerungsbilder aber ist die Zeit. In ungefähr 5—6 Wochen vergißt die Biene, die in einen neuen Flugkreis versetzt wurde, die alten Ortseindrücke. Nach dieser Zeit kann der Stock zurücktransportiert und an jeden beliebigen Platz am alten Ort gesetzt werden, ohne dass man zu befürchten hat, dass die Bienen die ursprüngliche Stelle wieder aufsuchen. Aber das Gedächtnis schwindet nur so schnell, wenn neue Eindrücke die alten verwischen. Wenn die Bienen monatelang in der Winterruhe im Stocke sitzen, also keine neuen Ortseindrücke empfangen, so bleiben die vor der Einwinterung vorhandenen Eindrücke unter Umständen lebendig. In sehr vielen Fällen freilich kann man eine vielleicht notwendige Umsetzung eines Bienenstockes, ohne irgendwelche Verluste an Volk befürchten zu müssen, kurz vor dem zu erwartenden ersten Frühlingsausflug vornehmen. Die Bienen werden, wenn das allererste Ausfluggewetter, wie es meistens der Fall zu sein pflegt, recht wenig freund-

1) „Honigt der Buchweizen recht stark, so scheinen die Bienen davon förmlich berauscht zu sein und sie ziehen mit der gefüllten Honigblase beim nächstbesten Flugloche ein. Man hat die Erfahrung gemacht, dass Bienenstände, welche von den Bienen dahinterstehender Stände überflogen werden, bedeutend an Volk und Honig, auf Kosten der rückwärtsstehenden Bienenstände, zunehmen“. Bw. Centralbl. Nr. 3 S. 35. 1894.

2) „Deutscher Bienenfreund“ 35. Jahrg. 1899, Nr. 4.

3) François Huber l. c. — Es kommt ja auch beim Menschen vor, dass nach einer heftigen Krankheit, nach Gehirnerschütterungen, nach Betäubungen resp. Vergiftungen durch Kohlenoxydgas u. s. w., ein Teil der Erinnerungen verloren ist und retrograde Amnesie eintritt (Aug. Forel, Das Gedächtnis und seine Abnormitäten, S. 37 ff., Zürich 1885; A. Goldscheider, Die Bedeutung der Reize im Lichte der Neuronlehre, S. 28 ff., Leipzig 1898).

lich ist und die Temperatur kaum die zum Ausflug absolut nötigen 7—8° C. im Schatten erreicht, nur zögernd zu kurzem, eng begrenztem Fluge abfliegen unter langsamer Orientierung und die nötige Reinigung erledigen. Dabei prägen sie sich den neuen Ort genügend ein. Ist aber, wie es doch hin und wieder vorkommt, nach langer kalter Zeit plötzlich ein verhältnismäßig sehr warmer Frühlingstag hereingebrochen, so ist die Aufregung in den Völkern groß, tausende drängen hinaus und manche eilen unter flüchtiger Orientierung zu weitem Fluge fort. Unter solchen Umständen passiert es, dass eine größere oder geringere Anzahl dennoch wieder beim Rückfluge zu der alten Stelle zurückkehrt.

François Huber¹⁾ berichtet, dass er im Herbst Bienen in einem Fenster gefüttert habe, die in großen Scharen dorthin gekommen seien. Dann wurde der Honig fortgenommen und der Laden während des ganzen Winters geschlossen gehalten. Als die Läden im Frühling wieder geöffnet wurden, kamen die Bienen wieder, trotzdem kein Honig mehr im Fenster vorhanden war.

Bethe (l. c. S. 90) äußert sich, wie folgt: „Wenn im Herbst die Bienen aufhören zu fliegen, so kann man einen Stock (ich habe dies selbst geprüft) auch innerhalb des Umkreises von 3 km an jeden beliebigen Ort stellen. Die Bienen kehren, wenn sie im Frühjahr zu fliegen anfangen, nicht zum alten Standort zurück, sondern kommen von Anfang an zu dem neuen Standort des Stockes.“

Dieses Bethe'sche Experiment ist nicht beweiskräftig und ich möchte überdies keinem Beobachter oder Bienenzüchter empfehlen, es in der geschilderten Weise nachzumachen, da in den allermeisten Fällen alle Flugbienen eingebüßt werden.

Setzt man nach Bethe'scher Angabe im Herbst ein Volk auf einen anderen Platz, so kann man nicht wissen, wenn auch infolge der kalten Witterung „die Bienen aufhören zu fliegen“, ob nicht doch, trotz des anscheinend hereingebrochenen Winterwetters, in den aller-nächsten Tagen oder in den ersten 3—4 Wochen, während deren die Bienen den alten Platz noch absolut sicher im Gedächtnis haben, eine Wärmeperiode mit Flugwetter einsetzt. Geschieht das (und so etwas geschieht häufig), so gehen alle Flugbienen auf den alten Platz zurück und sind verloren. Dann kann freilich im nächsten Frühjahr kein Rückflug auf den alten Standort stattfinden, denn alle oder fast alle, die den früheren Platz kannten, sind dort bereits angekommen.

Assoziation von Eindrücken. In trachtloser Zeit, während der die Bienen überaus naschhaft zu sein pflegen (s. S. 190), hatten

1) Nouvelles observations sur les abeilles, 2^e édit. 2 vol., Paris et Genève 1814. Deutsch von G. Kleine, Einbeck 1856.

einige durch das offene Fenster in meiner Studierstube eine Wabe mit Honig ausgewittert. Nach und nach kamen immer mehr der Näscher, die sich z. T. an dem zweiten geschlossenen Fenster verfangen. Um das zu verhindern, stellte ich die Wabe in das geöffnete Fenster selbst. Als die Bienen vielleicht eine halbe Stunde lang ab- und zugeflogen waren, jagte ich sie von dem Honig ab und schloss das Fenster. Nach ungefähr zwanzig Minuten verfügte ich mich in das darüber liegende Schlafzimmer, dessen Fenster weit offen standen, und fand das Zimmer voller Bienen. Nunmehr wurde ich aufmerksam und nachdem ich die Herumsuchenden hinausgejagt und die Fenster geschlossen, verfügte ich mich in den Garten und beobachtete das Verhalten genauer. An dem Fenster, an dem ich gefüttert hatte, versuchten viele vergeblich einzudringen, von Zeit zu Zeit flogen einige an das Nebenfenster und versuchten dort ihr Glück, dann weiter zu den neben- und höherliegenden Fenstern und zwar immer unten an die Fenster ungefähr handbreit über dem Gesimse, in derselben Höhe, wo an dem Futterfenster der Honig gestanden hatte. So bemerkte ich an sämtlichen Fenstern des Hauses die suchenden Bienen.

Waren die Bienen thatsächlich im stande Assoziationen von Eindrücken zu machen und mit der Form des Fensters das Erlangen von Honig zu verbinden, so war zu vermuten, dass sie auch den Fenstern des seitlich ungefähr zehn Schritt abstehenden Nachbarhauses ihren Besuch machen würden, was in der That geschah¹⁾.

(Viertes Stück folgt.)

Ernährung und Zuchtwahl. Vorläufige Mitteilung²⁾ von Prof. Hugo de Vries in Amsterdam.

Seit etwa zehn Jahren habe ich im Versuchsgarten des Botanischen Gartens zu Amsterdam Kulturen über die Beziehungen der Ausbildung des Kranzes von Nebenkarpellen bei *Papaver somniferum polycephalum s. monstruosum* zu der Ernährung und der künstlichen

1) Unter der Marke „Instinkt oder Verstand“ fand ich im „American Bee-Journal“, Chicago 1892, folgende Notiz: „Setzt man ein Futtergefäß an den Stamm eines Baumes nieder, so werden die Bienen binnen kurzem bei sämtlichen in der Nähe befindlichen Bäumen an gleicher Stelle nach Honig suchen. Gleiches geschieht, wenn man die Bienen im Freien an einem nach Süden gelegenen Fenster füttert. Bald wird man suchende Bienen an der Südseite aller benachbarten Gebäude entdecken.“ Bienenwirtsch. Centralbl., Nr. 5, 1892, S. 75.

2) Die ausführliche Arbeit ist dieser Tage unter dem Titel *Alimentation et Sélection* erschienen in *Volume jubilaire du Cinquantenaire de la Société de Biologie de Paris*, p. 17—30.

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): Buttel-Reepen Hugo

Artikel/Article: [Sind die Bienen „Reflexmaschinen“? Experimentelle Beiträge zur Biologie der Honigbiene. 177-193](#)