

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.

1. Mai 1900.

Nr. 9.

Inhalt: von **Buttel-Reepen**, Sind die Bienen „Reflexmaschinen“? Experimentelle Beiträge zur Biologie der Honigbiene (Schluss). — **Wiedersheim**, Brutpflege bei niederen Wirbeltieren (Erstes Stück). — **Frank u. Fried. Krüger**, Schildlausbuch, Beschreibung und Bekämpfung der für den deutschen Obst- und Weinbau wichtigsten Schildläuse. Bearbeitet für die Praxis. — **Berichtigungen.**

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

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

(Fünftes Stück und Schluss.)

Wir haben gesehen, dass die Bienen auf Grund ihrer Orientierung in der Gegend nach der Stelle des Flugloches fliegt, ohne dasselbe oder seine nächste Umgebung sehen zu müssen; dass sie aber andererseits ganz in der Nähe angekommen, gewöhnlich auch die Umgebung des Flugloches soweit beachtet, dass sie eine etwaige Veränderung des Stockäußeren gewahr wird. Je eiliger sie (z. B. bei reicher Tracht) zu dem Stocke zurückfliegt, umsoweniger wird sie das Aussehen des Stockes selbst beachten und umsoweniger wird ein Stutzen oder Zögern bemerkbar sein, selbst wenn eine Beachtung durch sehr auffällige Veränderung erzeugt sein sollte.

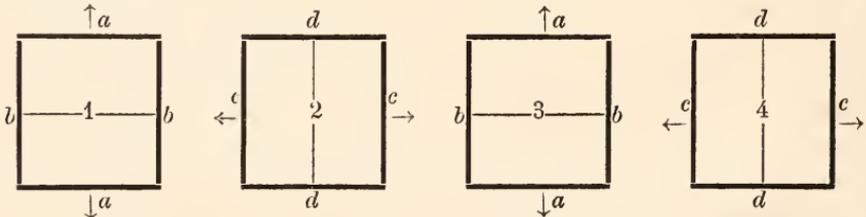
Beeinflussung des Gesichtssinnes resp. des Orientierungsvermögens durch Witterungsverhältnisse. Wirft man Bienen in der Dämmerung unweit ihrer Wohnung in die Höhe, so finden sie ihr Heim nicht wieder. Sie ziehen einige kleine Kreise und fallen dann „scheu und verloren“ zu Boden. Auch Bethe hat diesen Versuch gemacht, bleibt uns aber die Antwort schuldig, warum die „unbekannte Kraft“ nicht wirksam ist unter solchen Umständen. Dass hier lediglich der Gesichtssinn in Bezug auf die Orientierung maßgebend ist, dürfte auch aus folgenden Beobachtungen klar werden.

„Ein Obstzüchter in England war erstaunt, in einem Teile seines ausgedehnten Gartens, wo einige Bienenvölker standen, die Bäume viel stärker mit Früchten beladen zu finden als in den anderen Teilen. Er erinnerte sich nunmehr, dass starke Nebel während der Blütezeit geherrscht hatten und die Bienen infolgedessen nur eine kurze Strecke geflogen waren“¹⁾.

Wie stark plötzlich aufsteigende dunkle Wolken den Flug beeinflussen, weiß jeder, der Bienen längere Zeit beobachtet hat. Es entwickelt sich in solchen Fällen oftmals, zumal während der Trachtzeit, ein hübsches Schauspiel. Die Hunderttausende von Bienen, die aus wenigen starken Stöcken aufs Feld geeilt sind, stürzen bei dem Herannahen des Unwetters in wilder Hast ihrem schützenden Heim zu. Mit kaum begonnenen „Höschen“ oder halb vollendeten kommen sie in blinder Eile in unaufhörlichem Zuge herbeigeströmt, sie „schlagen“ sich auf die Stöcke. Stellt man sich so, dass die dunkle Wetterwolke im Hintergrunde steht und die Sonne auf den Tausenden von schwirrenden Flügeln blitzt, so ist der Anblick in der That ein höchst eigenartiger.

Dass wir es bei dieser stürmischen Heimreise mit einer Orientierung durch die Augen und nicht mit einer „unbekannten Kraft“ zu thun haben, geht auch weiterhin daraus hervor, dass in der erwähnten „blinden Eile“ vielfache Irrungen vorkommen und viele Bienen in fremde Stöcke einziehen. Eine „unbekannte Kraft“ die „wie ein Magnet zieht“, dürfte solche Verirrungen nicht gestatten.

Ein sehr bedeutender Bienenwirt, Herr Dathe in Eystrup, teilt mir folgendes mit. Auf einem seiner ungefähr 500 Völker umfassenden Bienenstände befanden sich verschiedene frei stehende Stapel von Kastenvölkern. Die Ausflugrichtung ging, wie nachstehende Figuren verdeutlichen sollen, nach verschiedenen Richtungen. Die Pfeile geben die Mündung der Fluglöcher resp. die Richtung des An- oder Abfluges an.



Bei aufziehendem Gewitter u. s. w. machte Dathe nun vielfach die Beobachtung, dass infolge der überstürzten Heimkehr viele Bienen sich auf die falschen Stapel warfen und solche, die gewohnt waren an den Seiten — also bei *c* — einzuziehen, sich an den Stapeln 1 u. 3

1) Bienenwirtschaftl. Centralblatt, 1892 Hannover, S. 205.

an entsprechender Stelle (*b*) vergeblich abmühten, in den Stock zu gelangen, obgleich sich dort keine Fluglöcher befanden. In gleicher Weise suchten die „*a*“-Bienen an den Stapeln 2 und 4 bei *d* vergeblich ihr Flugloch.

Eine gleiche Erscheinung zeigte sich bei heftigen Windstößen, die ein Hinausschleudern aus der gewohnten Flugbahn bewirkten.

Es geht hieraus hervor, dass ein Erinnerungsbild des Stockes vorhanden ist, sowie eine richtige Orts- und Höhenlageabschätzung, wenn auch am falschen Stapel. Die Erklärung dieser Irrungen ist, so möchte ich sagen, naturgemäß, sobald man den Bienen Orientierung durch den Gesichtssinn zuschreibt; sie ist schwer denkbar auf Grund der „unbekannten Kraft“.

Eine weitere interessante Beobachtung verdanke ich dem schon erwähnten Leiter der „Badischen Imkerschule“ Herrn Roth. Diese leitet uns zugleich über zu dem besonderen Reagieren der Bienen auf Farben.

Einfluss der Farben auf die Bienen. Ich erwähne hier nur zwei Beobachtungen, im Uebrigen kann ich hinsichtlich des Einflusses der Farben auf die Bienen nur auf die bekannten Lubbock'schen¹⁾ und Herm. Müller'schen²⁾ Experimente sowie auf die Bethé'schen (l. c.) u. s. w. hinweisen.

Haben wir oben gesehen, dass schon in der Dämmerung der Flug vollkommen unsicher wird, so ist es einleuchtend, dass auch bei trübem Wetter eine wesentliche Beeinflussung des Orientierungsvermögens eintritt³⁾.

„Einer meiner früheren Nachbarn“, so lautet die Roth'sche Mitteilung, „strich den Hausgiebel über dem Bienenstand luftblau an. Dieselben Bienen, die immer über den Giebel hinweggeflogen waren, rannten an den nächsten trübigen Tagen mit den Köpfen an den Giebel, sie wollten durchfliegen.“

Ein Lehrer Stähelin machte folgende Beobachtung. „Ein schwacher Nachschwarm mit größtenteils jungen Bienen aus einem vorn blau angestrichenen Kasten zerstreute sich bei starkem Vorspiel der anderen Völker⁴⁾ und setzte sich überall in kleinen Klümpehen an. Bald suchten sie ihre alte Heimat wieder auf, aber nur einzelne fanden sie, die übrigen flogen zu anderen Stöcken und welchen? Ueber-

1) Lubbock, Ameisen, Bienen und Wespen. Intern. wiss. Bibliothek. Bd. 57, Leipzig 1883.

2) Herm. Müller l. c.

3) Man vergleiche hiermit das gleichartige Verhalten der Brieftauben (H. E. Ziegler, Ueber die Geschwindigkeit der Brieftauben l. c.).

4) Weil der Schwarmton, der die schwärmenden Bienen zusammenhält (s. S. 141) von dem lauten Summen der stark vorspielenden anderen Völker verschlungen wurde. Also Mitteilungsvermögen durch das Gehör!

all wo ein blaues Thürchen sie einlud, begehrten sie Einlass, sonst nirgends; leider wurden sie aber so unfreundlich empfangen, dass vor allen blau markierten Kasten der Boden mit Leichen bedeckt war¹⁾“.

Auch diese Fälle zeigen nichts von einer unbekanntem Kraft, wohl aber die große Bedeutung des Gesichtssinnes für die Bienen resp. ihre Irreleitung durch Augentäuschungen.

Einige weitere Beiträge zur Biologie.

Einfliegen der Bienen in ein Zimmer. Setzt man Honig in die Tiefe eines Zimmers und öffnet dann das Fenster, so werden alsbald einzelne Bienen vor dem Fenster erscheinen²⁾. Der Einflug vollzieht sich in sehr charakteristischer Weise. Ueberaus langsam, wie vorsichtig spürend, wagen die Bienen sich in den immerhin gegen draußen lichtgedämpften Raum. „Zaghaft“ wird ein Vorstoß gemacht, auf und nieder, hin und her geht der tastende Flug, bis der Honig erreicht ist.

1) Schweiz. Bien. Ztg. Aarau. Jahrg. 1893.

2) Es geht hieraus hervor, wie schnell die Bienen (allerdings meistens nur in trachtarmer oder trachtloser Zeit) Honig aufzuspüren wissen, und dass die Beth'e'sche Ansicht, den Bienen sei „die Stadt unbekannt geblieben“, nicht begründet sein dürfte, da sich überall Honig in einer Stadt findet. Ich verweise auf meine diesbezüglichen Ausführungen auf S. 180. Ich möchte an dieser Stelle eines Briefes des Redakteurs des „Els.-Lothring. Bienenzüchter“, Karl Zwilling, erwähnen, der mir nachträglich zuzug und der eine Bestätigung meiner Ausführungen enthält.

„Außerhalb Strassburgs sind mehrere Bienenstände dicht an den Wällen, deren Bienen kein Bedenken haben (aber nur in trachtloser Zeit), bis in das Innere der Stadt zu fliegen und dort in die Bonbons-Fabrik des Herrn Pale, Tiergartenstraße, einzudringen, um daselbst die Arbeiter zu belästigen und Süßigkeiten mitzunehmen. Selbst im Monat Dezember 1899, bei warmem Sonnenschein, flogen die Bienen nach meiner Beobachtung mitten in die Stadt auf den Kleberplatz, wo hunderte von Töpfen mit Blumen zum Verkaufe aufgestellt waren. Sie sammelten darauf Pollen und Honig. Jedes Jahr fliegen selbst Schwärme in die Stadt Strassburg hinein und hängen sich an Kastanien, Linden, Ahorn und Akazienbäume, welche sich in mehreren Stadtteilen befinden, selbst einmal an die Vitrinen eines Handschuhladens in der Nähe des Münsters. Zur Blütezeit werden diese Bäume sehr stark von den Bienen befliegen. — Im Innern der Stadt giebt es längs der Ill schöne Alleen von Kastanien, rings um den Kleberplatz eine Allee von Linden u. s. w., die sämtlich in der Blütezeit von den Bienen aufgesucht werden. Die Honig Händler und Zuckerwarenhändler in der Stadt Strassburg, die ihre Waren unter Deckel halten, werden von den Bienen nicht belästigt. Da ich in der Nähe von Strassburg wohne (10 Minuten per Bahn) und seit 30 Jahren Präsident des dortigen Bienenvereins bin, kenne ich daselbst die Bienenverhältnisse genau . . .“

Als ich im Sommer, mit Bieneneieruntersuchungen beschäftigt, einige Waben im Laboratorium des Instituts stehen hatte und eines Tages das Fenster öffnete, flogen alsbald einige Bienen herein, aber merkwürdig sicheren Fluges bis an die Tiefenwand. Das machte mich stutzig und ich lenkte die Aufmerksamkeit des gerade anwesenden Assistenten Dr. L. Schulze darauf hin, mit dem Bemerkten, dass diese Bienen wegen ihres sicheren Einfluges jedenfalls schon anderswo in einem anderen Zimmer genascht haben müssten. Der einzige Honig im Institut befand sich im Zimmer des Assistenten, doch erwiesen sich die Fenster als geschlossen. Es waren, wie ich aus der Färbung erkannte, fremde Bienen d. h. keine Bienen des Beobachtungsstandes im Institutsgarten. Das Rätsel löste sich folgendermaßen. In einer Villa kaum 20 Schritt von dem geöffneten Laboratoriumsfenster entfernt, hielt ein Bienenfreund ein paar Stöcke auf dem Dachboden. Der Flug ging durch das Dachfenster, die Bienen hatten sich also an den Einflug in einen lichtgedämpften Raum gewöhnt.

In diesem modifizierten Verhalten liegt für mich zweifellos, dass die Biene lernt. Die Bienen eines Freistandes würden sich sicher anders benommen haben.

Das Verhalten der Raubbienen. Da die Raubbienen durch das Eindringen in fremde Stöcke sehr bald ihres Haarkleides verlustig gehen, weil sie infolge des fremden Nestgeruches von den Be-raubten gezupft und gezerrt werden, auch durch das Besudeln mit Honig sich¹ energisches Beleecken gefallen lassen müssen, wird ihr Aeußeres sehr bald in der That räubernmäßig. Das farbige Haarkleid verschwindet und das nackte, dunkle Chitin tritt zu Tage, wie man es im Frühling bei alten überwinterten Bienen auch finden kann¹). Im Sommer, wo die Bienen überhaupt nicht alt werden (s. S. 220), kann man in den meisten Fällen derartig ausschauende Bienen als „Näseher“ oder als „Räuber“ ansprechen.

Da der Verlust der Haare die Bienen kleiner erscheinen lässt, hielt man diese „schwarzen Bienen“ früher für eine besondere Bienensorte²).

Von besonderem Interesse ist es, das Verhalten dieser Raubbienen zu beobachten, da sie in ihrem Gebahren vollkommen von den gewöhnlichen Arbeiterinnen abweichen.

Ihr Anflug an fremde Stöcke ist im Anfang, wenn sie ihr Metier beginnen, ein sehr unsicherer „scheuer“ und „ängstlicher³)“. Es macht in der That auf das täuschendste den Eindruck, als ob sie nicht wagten, ihren Raubgelüsten zu folgen, als seien sie sich der Gefahr

1) Dathe l. c. S. 180.

2) „Bienenzeitung“ Nr. 5 u. Nr. 11 I; Nr. 13, 14, 15 V; ferner Dr. Magerstedt, Der praktische Bienenvater, 2. Aufl. S. 154, Sondershausen 1845 u. s. w.

3) Ludw. Huber, Neue nützl. Bienenzucht, 13. Aufl., Lahr 1900.

bewusst, in die sie sich begeben. Ist es ihnen aber gelungen, in einen Stock einzudringen, so werden sie bald immer frecher und „die, welche schon längere Zeit die Näscherei betrieben haben, kann man an ihrem flüchtigen, im Eindringen geübten Benehmen erkennen“¹⁾. Hier haben wir wieder ein schönes Beispiel der Lernfähigkeit²⁾.

Entstehung des feindlichen Verhaltens. Während einzellebende Bienen wie *Chalicodoma muraria* oder *Andrena ovina* oder *Anthophora personata* keine Kenntnis ihrer Feinde haben, und der ganzen Sachlage nach auch gar keine Kenntnis haben können, sehen wir bei *Apis mellifica*, dass sie diese im Stock größtenteils unschädlich zu machen versteht. Carrière³⁾ meint, dass sich diese Kenntnis und Vertilgungsfähigkeit bei *Apis mellifica* findet, weil sie einen „dauernden Staat darstellen“ und sich infolge dessen eine „Tradition“ ausbilden konnte. Ich vermag diese Ansicht nicht zu teilen, die gar zu sehr menschliche Intelligenz substituiert. Ich glaube, dass auch hier das Selektionsprinzip gewirkt hat. Für die Bienenkolonie, welche einen Vorrat von Honig ansammelt, ist es natürlich von großer biologischer Bedeutung, dass Schutzmittel gegen das Eindringen fremder Räuber u. s. w. bestehen; daher entstand der Trieb auf Eindringlinge mit fremdem Geruch oder mit abweichendem Verhalten feindlich zu reagieren.

Das Schwinden der Triebe bei abnehmender Volksstärke.

Nur das starke Volk erwehrt sich seiner Feinde, sei es der Raubbienen, sei es der Wachsmotten etc.; nicht, dass das schwächere es nicht auch sehr gut vermöchte, da es hierzu noch reichlich Streiter aufstellen könnte, aber thatsächlich schwindet der „Mut“, die „Thatkraft“ des Volkes bei geschwächter Volksstärke. Das enge Flugloch könnte mit Leichtigkeit verteidigt werden, aber solche Völker besetzen das Flugloch oft gar nicht mehr. Sie lassen die einzelne Raubbiene, die einzelne Wachsmotte u. s. w. ruhig gewähren, obgleich sie sie ohne Mühe vertreiben resp. töten könnten.

Je mehr man ein Volk verkleinert, je mehr versagen alle Triebe. Das Heim wird nicht mehr gesäubert, der Flug wird mehr und mehr eingestellt. Träge und „apathisch“ sitzen die Bienen auf den Waben herum. Entfernt man schließlich fast alle Bienen, so dass

1) Dathe, Lehrbuch der Bienezucht I. c. S. 180.

2) „Die Näscher werden oft so dreist, dass sie die ankommenden Trachtbienen anhalten, und diese, welche dadurch in den Wahn kommen, dass sie an einen fremden Stock angefliegen seien, reichen ihnen den Rüssel und lassen sich so den Honig aus dem Munde stehlen. Solche Räuber sind wie Gauner in großen Städten, welche sich als Polizeibeamte verkleiden und unter dieser Maske Betrügereien ausführen“; Dathe I. c. S. 183.

3) Carrière und Bürger, Entwicklungsgeschichte der Mauerbiene. Abhd. der Kaiserl. Leop. Carol. deutsch. Akad. der Naturf. Bd. LXIX Nr. 2.

die Königin nur noch mit einer Handvoll zurückbleibt, so wird oft nicht einmal mehr untergestellter Honig aufgetragen¹⁾.

Auf dieses eigentümliche Versagen oder Schwächerwerden der Triebe bei abnehmender Volksstärke ist bei Beobachtungsexperimenten ein Hauptaugenmerk zu richten, da anderenfalls die gewonnenen Resultate niemals einwandfrei sind. Ein schwaches Volk benimmt sich ganz anders, als ein starkes und die Reaktionen verlaufen oft entgegengesetzt. Auch auf die Abarten der *Apis mellifica* ist in dieser Hinsicht Rücksicht zu nehmen, da sich ein kleines Volk der Haidbiene z. B. anders benimmt als ein schwaches Volk der in Mittel- und Süddeutschland heimischen Biene und dieses wieder anders als die Krainer oder Italiener Biene unter gleichen Verhältnissen. Kurz, es gehört völliges Vertrautsein mit allen einschlägigen Faktoren dazu, um fehlerfreie Ergebnisse zu erhalten.

Reaktion auf den Anflug. Sehr zu beachten ist ferner eine Reaktion der Bienen, deren bislang nur flüchtig gedacht wurde, deren Nichtbeachtung jedoch falsche Schlüsse veranlassen kann; es ist die scharfe Reaktion auf die Art und Weise des Anfluges an den Stock resp. in das Flugloch. In vielen Fällen dürfte es daher nicht der besondere Geruch sein, der die Raubbienen verrät, sondern, wie erwähnt, ihr „scheuer“, zögernder Flug. Es lässt sich nämlich oft beobachten, dass die das Flugloch und das Anflugbrett belagernden Bienen solchen Raubgesellen bei ihren Versuchen einzudringen, entgegenfliegen und sie in der Luft packen, ehe meines Erachtens von dem Geruch dieser einzelnen Biene in der starken Fluglochausdünstung auch nur die leiseste Wahrnehmung gemacht werden kann²⁾. Es ist die Reaktion auf die besondere Art des Anfluges. Im Einklang damit steht, dass, wenn die Raubbienen kühner werden und ihr Flug glatt in das Flugloch geht, die Abwehr kaum bemerkbar und oft gar nicht vorhanden ist.

Macht man nun Versuche z. B. mit in Wasser oder schwachem Alkohol gebadeten Bienen, um den anhaftenden Nestgeruch zu entfernen und lässt sie nach dem Trocknen in ihre Stöcke laufen, so wird sich infolge ihres sicheren Einziehens in das gewohnte Flugloch keinerlei bezeichnende Reaktion bei den Stockinsassen bemerkbar machen. Hat man die Baderei recht gründlich besorgt, so wird auch bei einem fremden Stocke keinerlei bezeichnende Reaktion ausgelöst, nicht

1) Und doch ist bekanntlich der Reiz des Honigs auf die Biene ein alles überwiegender. Lässt man eine Biene an einem Tropfen Honig saugen und schneidet ihr mit geschicktem Schnitt den Hinterleib unmittelbar hinter dem Thorax fort, so saugt sie noch lange Zeit ruhig weiter, während das Aufgesogene hinten wieder ausfließt.

2) Wie wenig die Bienen im Freien aus verhältnismäßig sehr geringen Entfernungen selbst den starken Königingeruch zu perzipieren vermögen, wurde früher schon erwähnt (s. S. 139).

nur, weil der fremde Nestgeruch nun entfernt ist, wie vielleicht geschlossen werden könnte, sondern weil durch das Baden das Ortsgedächtnis ausgelöscht ist (s. S. 191)¹⁾ und die betreffenden Bienen nunmehr jeden beliebigen Stock als ihren eigenen ansehen und ohne Zögern einlaufen und infolge dieses ruhigen Einziehens oft sehr wenig oder gar nicht beachtet werden.

Lässt man ein weiselloses Volk einem weiselrichtigen zulaufen oder wandert es selbst hinüber (s. S. 103), so zieht ein breiter Strom „freudig“ sterzelnder Bienen in den fremden Stock hinein und dieses sichere, ich möchte sagen, selbstverständliche Usurpieren der fremden Wohnstätte, muss in den meisten Fällen wohl etwas „Verblüffendes“, „Verwirrendes“ für die Insassen haben, denn nur in seltenen Fällen wird eine Abwehr versucht. Es scheint daher, als wenn der Nestgeruch nicht das einzige absolut sichere Erkennungszeichen sei, sondern dass die Art des Anfluges, das besondere Benehmen beim Einfluge, eine wesentliche Rolle beim Erkennen von Freund und Feind spiele oder doch jedenfalls bei der Auslösung feindlicher Reaktionen.

Schüttet man betäubte Bienen, die also außer dem fremden Nestgeruch noch den strengen Geruch des Betäubungsmittels an sich haben, einem Volke zu, so werden fast niemals feindliche Reaktionen ausgelöst, da die Zugeschütteten vollkommen ruhig liegen oder sich nur sehr langsam bewegen.

Die Entstehung des Wabenbaues. Der anscheinend so „kunstvolle“ Wabenbau kann als Beweis für höhere Fähigkeiten der Biene kaum herangezogen werden, da er bekanntlich nur das Resultat mechanischer Kräfte ist, wie Müllenhoff²⁾ nachweist. Mit manchen Einzelheiten der Müllenhoff'schen Erklärungen vermag ich mich nicht zu befreunden, da sie mit meinen Beobachtungen nicht völlig übereinstimmen. Gegen die Grundlage der Müllenhoff'schen Theorie mechanisch wirkender Prinzipien dürfte aber schwerlich ein Zweifel zu erheben sein. Nach der Müllenhoff'schen Theorie kann eine sogen. einseitige Wabe nicht die aus drei Rhomben gebildeten pyramidalen Zellenböden aufweisen, dennoch sehen wir sie aber nicht selten bei solchen Waben. Auch darf man meines Erachtens nicht die Sache so darstellen, als arbeiteten die Bienen mit halbflüssigem Material, um dadurch die Spannung der Plateau'schen „Flüssigkeitshäutchen“ resp. der Böden und Seitenwände der Zellen einer Erklärung näher zu führen. In der Bienen-

1) Ich muss erwähnen, dass durch das Baden die früheren Erinnerungsbilder nicht immer zurückgedrängt werden. Es scheint, als ob die Zeitdauer und namentlich die Temperatur des Wassers eine besondere Rolle spielen. Meine Versuche nach dieser Richtung hin sind noch nicht abgeschlossen.

2) K. Müllenhoff, Ueber die Entstehung der Bienenzellen, Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie, Bd. XXXII, Bonn 1883.

traube herrscht eine Wärme von $28-34^{\circ}$, während Wachs erst bei 62° schmilzt. Allerdings ist das Wachs bei ca. 30° weich und leicht dehnbar, dennoch verbleibt für die instinktive Thätigkeit der Biene als selbstständige Leistung das Verdünnen und Glätten der Böden und Wandungen, sowie die besondere Größe der Zellen. Die Mechanik erklärt nicht, warum die Drohnenzellen so sehr viel größer sind als die Arbeiterzellen. Die entstehenden Winkelformen resp. -größen haben freilich mit der „Kunst“ der Bienen nichts zu thun. Ich kann hier dieserhalb nur auf die interessante angeführte Arbeit verweisen.

Die Müllenhoff'sche Angabe, dass in die so entstandenen und mit Honig gefüllten Zellen „ein Tropfen von dem Sekrete der Giftdrüse hinzugefügt“ würde, zur Konservierung des „nicht für den augenblicklichen Verbrauch bestimmten“ Inhaltes, ist menschlich recht einleuchtend, entspricht aber nicht den thatsächlichen Verhältnissen. Diese Angabe wurde bereits von Schönfeld¹⁾ und durch von Planta²⁾ auch auf dem Wege der chemischen Analyse als unhaltbar nachgewiesen. Auch die Ansicht Müllenhoff's, „dass die Körperform der Tiere hauptsächlich von der Form der Zellen, in welchen sie sich entwickeln, abhängig ist (l. c. S. 616), muss ich in Frage ziehen. Ich setzte — zwecks anderweitiger Beobachtungen — ein Volk auf Drohnenwaben, so dass der Königin nur die großen Drohnenzellen zur Verfügung standen. Nach längerem Zögern begann sie die Eierlage. Aus den Drohnenzellen schlüpfen neben einer Anzahl Drohnen in der Hauptsache Arbeiterinnen von normaler Größe. Die Ernährung kommt hier nicht in Betracht, da sie jedenfalls die gewöhnliche gewesen ist. Auch Drohnen, die in Weiselzellen erbrütet wurden, haben sehr häufig die normale Größe. Dass die Zelle „den ganzen Körper des Tieres wie eine enganliegende und dabei hermetisch geschlossene Kautschukhülle umschließt und demgemäß es die Zelle sein muss, die die Körperform bestimmt, welche das junge sich entwickelnde Tier annehmen soll“, diese Ansicht ist unzutreffend. Die Larve hat Spielraum in der Zelle, sonst wäre sie auch nicht im stande, sich in einen Cocon einzuspinnen. Es ist der Cocon, welcher stets der Größe des jungen Tieres entspricht und nicht die Zelle. Dass Drohnen, die in Arbeiterzellen erbrütet wurden, kleiner ausfallen, ist kein positiver Beweis für die allgemein gehaltene Theorie Müllenhoff's; das sind, ich möchte sagen, Notverhältnisse und erlauben nicht den Schluss, dass wir „somit in den Molekularwirkungen des Zellmaterialies eine Andeutung erhalten über eine causa efficiens, welche die Körperbildung der Tiere zu verändern im stande ist.“ Wenn die Bienen zum Drohnenbau übergehen, der von den Imkern ungern gesehen wird,

1) Gravenhorst's illust. Bienenzeitung Heft 11 u. 12, Braunschweig 1893.

2) Schweizerische Bienenzeitung, Nr. 5 u. 6, Aarau 1893.

da er nur Konsumenten und keine Produzenten erzeugt, so hängt man künstliche Wabenmittelwände mit eingepressten Arbeiterzellenböden in den Stock. Der Instinkt wird hierdurch irre geleitet und die Bienen errichten nach Wunsch des Imkers nur Arbeiterzellen. Man hat nun in der Hoffnung, die Größe und damit die Leistungsfähigkeit der Arbeiter zu erhöhen, Völker auf Mittelwände gesetzt, denen Zellenböden eingeprägt waren, die in der Größe die Mitte hielten zwischen Arbeiter- und Drohnenbau. Die Bienen erbauten darauf auch dementsprechende Zellen, aber trotz des größeren Raumes für die Brutentwicklung blieb die Größe der Arbeiter völlig die gleiche.

Der Spieltrieb der Bienen. Wenn ich auch der sicheren Meinung bin, dass man in dem lustigen Umherkreisen der schwärmenden Bienen zugleich auch die Bethätigung eines gewissen Spieltriebes zu erblicken habe, so ist freilich eine Beweisführung insofern schwierig, als alle dabei in Betracht kommenden Vorgänge allein auf den Schwarmtrieb zurückgeführt und nur als Ausflüsse desselben aufgefasst werden können. Immerhin weist dieses stürmische Herausdrängen aus dem Flugloch, dieses Anstimmen des „freudigen“, hellen Schwarmtones, der auch, wie erwähnt, noch gar nicht schwarmreife Völker mit in den Trubel reisst, dieses Auf- und Niederwogen im Sonnenschein in „trunkner Lust“ (Schwarmdusel) auf die spielende Bethätigung eines gewissen Kraftüberschusses hin, und somit auf eines der Grundelemente des Spiels. Sowohl Schiller als auch Herbert Spencer sehen im Spiel lediglich die Aeüßerung überschüssiger Kraft. Ich verweise auf das geistreiche, fesselnde Werk von Karl Groos¹⁾, der aber mit Recht an dieser Definition nicht sein volles Genüge findet und auf die große biologische Bedeutung der frühzeitig sich im Spiel äußernden und im Spiel sich vervollkommenden Instinkte hinweist. Groos erwähnt der Bienen in seinem sehr umfassenden Werke nicht und doch haben wir außer dem Schwarmtanz, dessen Spielecharakter anzuzweifeln sein mag, eine seltsame Thätigkeit der Bienen zu erwähnen, die meines Erachtens in unzweifelhafter Weise ein wirkliches Spielen darstellt. Besonders an warmen Sommerabenden — doch auch zu anderen Zeiten — sieht man nämlich hin und wieder bei Stöcken, denen es an nichts mangelt, an der äußeren Stockwand in unmittelbarer Nähe des Flugloches oder auf dem zum Flugloch führenden Anflugbrette Reihen von Bienen sich in eigentümlich rhythmischer Weise hin und her bewegen. Da der Kopf dabei gesenkt gehalten wird, sieht es aus, als ob der Boden im Takte abgenagt oder abgeleckt werden solle, doch geschieht nichts dergleichen. Ein ganz besonderes „be-

1) Karl Groos, Die Spiele der Tiere, Jena 1896.

hagliches“ Schnurren wird dabei hörbar. — Wir haben hier wohl zweifellos den spielenden Ausdruck eines Wohlbehagens.

Sieht man auch oftmals einzelne Bienen sich nicht dem allgemeinen Rhythmus der Reihe einfügen, so beobachtete ich doch häufig ein allmähliches Eingewöhnen in die vorherrschende Art und Weise der Ausführung. Es muss ein besonderes Lustgefühl in diesen rhythmischen gemeinsamen Bewegungen vorhanden sein, sonst würden diese selbst und die gegenseitigen Anpassungen nicht stattfinden.

Die ganze interessante Erscheinung scheint mir nur erklärbar, wenn wir hier die Aeüßerung eines Spieltriebes annehmen. Sie ist übrigens jedem erfahrenen Bienenzüchter unter dem Ausdruck „Schaukeln“ oder „Hobeln“¹⁾ bekannt.

Schlussbetrachtung.

Aus dem sehr reichen Materiale, welches die Biologie der Honigbiene bietet, habe ich im Vorstehenden nur einiges Wesentliche zu bringen vermocht. Dieses dürfte uns aber, so hoffe ich, gezeigt haben, dass es überflüssig ist, bei den Bienen eine „unbekannte Kraft“ anzunehmen, da sich die biologischen Vorgänge leicht und ungezwungen durch die bekannten Kräfte erklären lassen.

Es ist für mich fraglos, dass die Bienen über ähnliche Sinne wie die Menschen verfügen, und dass insbesondere der Gesichtssinn, das Gehör und der Geruchssinn eine große Rolle spielen. Freilich sind wir, wie schon Wundt betont, „bei den Tieren wesentlich auf die äußere Beobachtung angewiesen; was diese uns lehrt, ist aber nicht eine totale Verschiedenheit in den Seelenvermögen, sondern die wesentlichste Uebereinstimmung mit den psychischen Prozessen, die wir am Menschen beobachten und die wir vor allem aus unserer Selbstbeobachtung kennen“²⁾. Sehr groß ist infolge

1) Schmid und Kleine, Leitfaden einer ration. Bienenzucht, Nördlingen 1865 u. s. w.

2) Wundt, Vorles. über die Menschen- und Tierseele, Leipz. 1863, S. 318.

Ich möchte bemerken, dass Wundt das Angeführte persönlich nicht mehr vertritt, wie aus der II. Auflage seines Werkes (1892) hervorgeht.

Beiläufig will ich erwähnen, dass die ausführliche Schilderung des Bienenstaates, welche Wundt (II. Aufl. S. 453) giebt, viele Unrichtigkeiten enthält. Ich führe nur kurz an, dass die Königin weder „von Anfang an“ befruchtete und unbefruchtete Eier legt, noch dass „die Arbeiter aus einer gewöhnlichen Zelle eine Larve in eine noch nicht ganz vollendete königliche Zelle tragen, wo sie dann durch gutes Füttern zur Königin wird.“ Die Bienen sind hierzu völlig unfähig. Man bedenke nur, das unverletzte Uebertragen einer zarten Larve in eine nach unten offen senkrecht herabhängende Zelle! Die Biene macht es sich bequemer, indem sie einfach die betr. Arbeiterinzelle zur Weiselzelle erweitert. Diese sog. „Nachschaffungszellen“ sind stets daran kenntlich, dass der Boden das prismatische Gefüge der Arbeiterinzelle zeigt, während

dessen die Gefahr zu anthropomorphisieren und auch in niedrig stehende Tiere menschliche Regungen hineinzutragen oder deren Regungen an dem zu hohen menschlichen Maßstabe zu messen. So

die eigentliche Weiselzelle einen runden Boden aufweist. Unzutreffend ist ferner, dass die zuerst entschlüpfende Königin im Stocke bleibt, während „die anderen mit einem Teil der Arbeiter ausziehen.“ Grade das Umgekehrte ist der Fall. Auch das über die Drohnen Berichtete ist teilweise unrichtig. Ferner kann man „den zahmen Bienen das Schwärmen“ nicht „abgewöhnen“, „indem man ihren Korb nach Bedürfnis vergrößert.“ Verhindern lässt es sich dadurch wohl hin und wieder, aber ein Volk, das schwärmen „will“, schwärmt auch in der größten Wohnung. Von einem Gewöhnen darf daher nicht gesprochen werden. „Zahme“ Bienen giebt es überdies nicht. Auch das über die Raubbienen Angegebene ist meines Erachtens nicht zutreffend. Wundt meint, dass, wenn ein Nachahmungstrieb bei den Bienen anzunehmen sei — der in der That vorhanden ist —, man daraus folgern könne, dass „nicht jede Kolonie ein neues Leben beginnt, sondern dass in früheren Generationen erworbene Gewohnheiten nicht bloß durch vererbte Anlagen der Organisation sondern auch durch den direkten Einfluss der älteren auf die jüngeren Tiere sich fortpflanzen können“. Dieser Ansicht kann ich nicht beipflichten. Wenn sich auch Erinnerungen in Ausnahmefällen über den Winter hinüberretten (s. S. 192), die aber zweifellos bei der großen Kurzlebigkeit der Trachtbienen (s. S. 220), ohne Schule gemacht zu haben, aussterben, so ist doch eine Vererbungsmöglichkeit ausgeschlossen, weil die Arbeiterinnen steril sind. Dass in der That auch die zweite Möglichkeit, individuell erworbene Gewohnheiten durch den Einfluss der älteren auf die jüngeren Tiere zu übertragen, nicht angenommen werden darf, geht aus Folgendem hervor. Es ist ein alter Imkerkniff, eine wertvolle Königin dadurch in absolut sicherer Weise zuzusetzen, dass man ein Volk aus Brutwaben mit gerade ausschlüpfenden Bienen gründet, dem dann die Königin sofort ohne weitere Vorsichtsmaßregeln beigegeben werden kann. Diese jungen Bienen, die niemals mit alten zusammen kamen, benehmen sich von vornherein in genau derselben Weise wie andere, sie füttern, sammeln, bauen u. s. w. Ein Nachahmen oder Erlernen von alten Bienen findet also nicht statt, und doch ist nicht der geringste Unterschied mit anderen Stöcken zu bemerken (s. a. Kogevnikow, Biol. Centralbl. 1896). So lange Nachrichten über die Biene existieren, so lange hat sie sich uns stets in vollkommener Unveränderlichkeit gezeigt. Es ist demnach nicht richtig, dass „wir unter unseren Augen in den Gewohnheiten der Bienen solche Veränderungen vor sich gehen sehen und dass der Annahme nichts im Wege steht, die Eigenschaften des Bienenstocks seien allmählich entstanden teils durch vererbte physische Anlagen teils durch Nachahmung ständig gewordener Gewohnheiten.“

Alle weiteren Ausführungen Wundt's über die Entstehung des Bienenstaates (l. c. S. 455), sind, da sie zum Teil auf der angenommenen „Kontinuität mit der Vergangenheit“ beruhen, wohl kaum als beweisend anzusehen. Ebenso kann die Wundt'sche Theorie der Entstehung der Instinkte durch den Hinweis auf die Bienen nicht gestützt werden, noch können, wie Wundt es versucht, abweichende Theorien über den Instinkt auf obiger Basis eine befriedigende Widerlegung erfahren.

kann ich mich mit den Lubbock'schen Versuchen an Bienen (l. c.), soweit die Prüfung der „psychischen Fähigkeiten“ dabei in Betracht kommt, nicht einverstanden erklären, da Lubbock einmal eine gründliche Kenntnis der Biologie der Honigbiene abgeht, ohne die eine sichere Beurteilung kaum möglich erscheint und zum anderen die anthropomorphistische Behandlungsweise das Ergebnis mancher Versuche verwirren muss. Sehr charakteristisch ist in dieser Hinsicht, dass Lubbock große Zweifel an dem Gehörsinn der Bienen hegt, weil er ihnen etwas vorgegeigt, vorgepiffen, -geflötet und vorgeschrien hat und niemals die geringste Notiznahme bemerkte. Wenn auch die Bienen hören, so reagieren sie doch nur auf solche akustischen Reize, welche für sie biologische Bedeutung haben z. B. auf die verschiedenen Töne, welche sie selbst erzeugen.

Ein sicheres Resultat in allen diesen Fragen erhalten wir nur, wenn wir die Tiere im Benehmen unter sich beobachten oder zum mindesten bei Experimenten mit künstlich erzeugten Tönen, diese Töne denen nähern, welche von den betreffenden Tieren selbst erzeugt werden. Da vielleicht der Versuch gemacht werden dürfte, die in vorstehender Arbeit angegebenen Beweise für ein Gehörsvermögen durch den Hinweis abzuschwächen, dass es bis jetzt noch nicht geglückt sei, bei Insekten eine Reaktion auf künstlich erzeugte Töne nachzuweisen, so möchte ich erwähnen, dass unlängst der amerikanische Forscher Weld bei zwei Vertretern der Formicidae (*Lasius americanus* und *Formica nitidiventris*) und bei zwei Vertretern der Myrmicidae (*Crematogaster lineolata* und einer *Aphoenogaster* Art) eine unzweifelhafte Reaktion auf Stimmgabeltöne u. s. w. konstatieren konnte. Ich kann hier nur auf den interessanten Bericht hinweisen¹⁾.

Die anthropomorphistische Auffassung hat auch bezüglich der Bewusstseinsfrage bewirkt, dass man den Bienen ein menschenähnliches Bewusstsein und demgemäß die verschiedenartigsten rein menschlichen Empfindungen zugeschrieben hat. Bei der Prüfung derartiger Fragen ist aber äußerste Vorsicht am Platze. Auf Grund meiner Beobachtungen bin ich der Meinung, dass die Biene ein Bewusstsein entweder gar nicht oder nur auf niederer Entwicklungsstufe besitzt. Die Frage des Bewusstseins bleibt subjektivem Ermessen überlassen aber die Frage, ob ein Tier lernen und Erfahrungen machen kann, lässt sich objektiv entscheiden. Es kommt darauf an, ob außer den kleronomen Bahnen (Reflex und Instinkt) noch enbiontische Associationen gebildet werden (H. E. Ziegler). Wir sehen, dass die Bienen sowohl bei der Orientierung als auch bei anderen Thätigkeiten die Anzeichen eines zum Teil vortrefflichen Gedächtnisses erkennen lassen; ferner glaube ich, gezeitigt zu haben, dass die Biene neben der Farben- auch eine

1) Science Nr. 5, Vol. X, Nr. 256. Referat s. Prometheus Nr. 539, Jahrg. XI (19), 1900.

Formenwahrnehmung besitzt und ein reiches Mitteilungsvermögen vermittelt ihrer sehr entwickelten „Lautsprache“ entfaltet, dass sie weiterhin im stande ist, Erfahrungen zu sammeln, zu lernen und Associationen von Eindrücken zu bilden u. s. w.; Ich kann Bethe also nicht beistimmen, wenn er der Biene die Fähigkeit abspricht, Erfahrungen zu sammeln und danach ihr Handeln zu modifizieren (s. S. 99). Die Biene steht offenbar viel höher als eine „Reflexmaschine“.

Jena, Zoologisches Institut, Novbr. 1899.

Litteraturverzeichnis.

1. American Bee-Journal, Chicago.
2. Bechholds, Handlexikon der Naturwissenschaften und Medizin, Frankfurt a. M. 1894.
3. Beer, Bethe u. J. v. Uexküll, Vorschläge zu einer objektivierenden Nomenklatur. Biol. Centralbl., 19. Bd., 1899, Nr. 15, S. 517.
4. v. Berlepsch, Die Biene und die Bienenzucht, Mühlhausen 1860.
5. v. Berlepsch-Lehzen, „Bienenzucht“, Berlin 1899.
6. Bethe, Albrecht, Dürfen wir Ameisen u. Bienen psychische Qualitäten zuschreiben? Arch. f. d. ges. Physiologie Bd. 70, 1898 (auch separat erschienen mit anderer Pagination).
7. —, Noch einmal über die psychischen Qualitäten der Ameisen, Archiv f. d. ges. Physiologie, Bd. 79, 1900, S. 45.
8. Bienenzzeitung, Organ des Vereins deutscher Bienenwirte, Eichstädt-Nördlingen.
9. „Bienenzzeitung“, 2. Ausg., Nördlingen 1861–62, 2. Bd.
10. Carrière u. Bürger, Entwicklungsgeschichte der Mauerbiene. Abhdl. der Kaiserl. Leop. Carol. Deutsch. Akad. der Naturf. Bd. LXIX, Nr. 2.
11. Centralblatt, Bienenwirtschaftliches, Hannover, Organ des deutsch. Bienenw. Centralvereins.
12. Claus, C., Der Bienenstaat, Heft 179 der Samml. gem. wissensch. Vorträge, herausgeg. v. Virchow und v. Holtzendorf, Hamburg 1873.
13. Cowan, Thos. Wm., Die Honigbiene, ihre Naturg., Anatom. und Physiol. Deutsch von Gravenhorst, Braunschweig 1891 (enthält ein reiches Quellenverzeichnis, 172 Werke).
14. Dathe, G., Lehrbuch der Bienenzucht, herausgeg. von R. Dathe und H. Reepen (v. Buttel-Reepen), 5. Aufl., Bensheim 1892.
15. Deutsche Bienenzucht in Theorie u. Praxis, Zeitschrift, herausgeg. v. F. Gerstung, Freiburg i. B.
16. Deutscher Bienenfreund, Zeitsch. f. prakt. B.-zucht, Crimmitschau.
17. Dohrn, A., Der gegenwärtige Stand der Zoologie und die Gründung zoologischer Stationen, XXX. Bd. d. Preuss. Jahrbücher 1872.
18. Dzierzon, Dr., Rationelle Bienenzucht, Brieg 1861.
19. Emery, Die Gattung Dorylus Fab. u. s. w. Zoolog. Jahrbücher, 8. Bd., 1895.

20. Fabre, Souvenirs entomologiques, Paris 1879.
21. —, Nouveaux souvenirs entomologiques, Paris 1882.
22. Forel, Aug., Fourmis de la Suisse. Nouveaux mémoires de la société Helvétique, Zürich 1874.
23. —, Recueil zoologique Suisse, 1 série, T. 4, 1886—88.
24. —, Das Gedächtnis und seine Abnormitäten, Zürich 1885.
- 24a —, Gehirn und Seele, 5. u. 6. Aufl., Bonn 1899.
25. Goldscheider, A., Die Bedeutung der Reize im Lichte der Neuronlehre, Leipzig 1898.
26. Gravenhorst's Deutsche illustr. Bienenzeitung, Braunschweig.
27. Groos, Karl, Die Spiele der Tiere, Jena 1896.
28. Haeckel, Ernst, Die Welträtsel, Bonn 1899.
29. Hertwig, Richard, Lehrbuch der Zoologie, Jena 1897.
30. Huber, François, Nouvelles observations sur les abeilles. Deutsch von G. Kleine, Einbeck 1856.
31. Huber, Ludw., Die neue nützlichste Bienenzucht, 13. Aufl., Lahr 1900.
32. Jaeger, G., Ueber die Bedeutung des Geschmacks- und Geruchsstoffes, Zeitschr. f. wiss. Zoolog., Bd 27, 1876.
33. Janet, Études sur les Fourmis, les Guêpes et les Abeilles, Limoges 1897.
34. Kogevnikow, G., Zur Frage vom Instinkt, Biolog. Centralblatt 1896, XVI. Bd. Nr. 18.
35. Leuckart, Rud., Zur Kenntnis des Generationswechsels und der Parthenog. bei Insekten, Frankfurt 1858.
36. Lubbock, John, Die Sinne und das geistige Leben der Tiere, Leipzig Intern. Wissensch. Bibliothek, LXVII Bd., 1889.
37. —, Ameisen, Bienen und Wespen, Internat. Wissensch. Biblioth., LVII. Bd., Leipzig 1883.
38. Magerstedt, Dr., Der prakt. Bienenvater, 2. Aufl., Sondershausen 1845.
39. Müllenhoff, K., Ueber die Entstehung der Bienenzellen, Pflügers Archiv f. d. ges. Physiol., Bd. XXXII, 1883.
40. Müller, Herm., Versuche über Farbenliebhabelei der Honigbiene, Kosmos. Jahrg. 6, 1882.
41. Planta, A., v., Ueber den Futtersaft der Bienen, Zeitschr. f. phys. Chemie von Hoppe-Seyler, Bd. XII, Heft 4, S. 327—354; ebenda Bd. XIII, Heft 6, S. 552—561, 1888; ferner Schweiz. Bienenzeitung 1888 u. 1889.
42. Plateau, Bulletins de l'académie royale de Belgique. Troisième série Bd. 30. 32 u. 33. Referate im Biolog. Centralblatt 1896 u. 1897.
43. vom Rath, O., Ueber abnorme Zustände im Bienenvolk. Berichte d. Naturf. Ges., Freiburg i. Br., 8. Bd., 1894.
44. Romanes, George J., „Nature“, 1886.
45. Schmid u. Kleine, Leitfaden f. d. Unterricht in Theorie u. Praxis einer rat. Bienenzucht, Nördlingen 1865.
46. Schönfeld, P., Gravenhorst's illustr. deutsche Bienenzeitung, 1893, Heft 11 u. 12.

47. Schweizerische Bienenzeitung, Organ der schweiz. Vereine f. Bienenzucht, Aarau.
48. v. Siebold, Wahre Parthenogenesis bei Schmetterlingen und Bienen, Leipzig 1856.
49. Wasmann, E., „S. J.“, Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen, Stuttg., Erwin Nägele, 1899. Enthält ein Verzeichnis sämtlicher Werke Wasmann's über Myrmekophilen und Termitophilen.
50. Weismann, Aug., Wie sehen die Insekten? Deutsche Rundschau, 1895, S. 434—452.
51. Wundt, W., Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele, Leipzig 1863 und 1892.
52. Ziegler, H. E., Ueber den Begriff des Instinkts. Verhandl. der deutsch. zoolog. Gesellsch. 1892.
53. —, Ueber die Geschwindigkeit der Brieftauben, Zoolog. Jahrbücher, X. Bd., 1897, S. 99, 278.
54. —, Theoretisches zur Tierpsychologie und vergleichenden Neurophysiologie, Biolog. Centralbl., Bd. XX, Nr. 1, 1900.

Brutpflege bei niederen Wirbeltieren ¹⁾.

Von R. Wiedersheim.

Während fast alle unsere einheimischen Frösche und Kröten ihren Laich bekanntlich ins Wasser absetzen, ohne sich weiterhin darum zu kümmern, sehen wir, dass unsere Wassermolche schon etwas fürsorglicher zu Werke gehen. Sie ergreifen mit den Gliedmaßen ein Blatt, den Stengel einer Wasserpflanze oder dergleichen, knicken ihn zusammen und bilden so eine Art Oese, in welcher das abgelegte Ei untergebracht und festgeklebt wird.

Dadurch wird es wenigstens bis zu einem gewissen Grade vor den vielen Nachstellungen geschützt, die ihnen von seiten zahlreicher räuberischer Mitbewohner der betreffenden Gewässer drohen. — Hierin prägt sich somit bereits die Spur einer Brutpflege aus; was will sie aber bedeuten gegen die gerade zu wunderbare Fürsorge, welche — und damit wende ich mich zu den einheimischen schwanzlosen Batrachiern zurück — die sogen. Geburtshelferkröte oder der Fessler

1) Der folgende Aufsatz bildet z. T. eine Reproduktion einer Abhandlung, die ich kürzlich in der „Rivista di Scienze Biologiche, Nr. 11—12, Vol. I, unter dem Titel „Cure parentali nei vertebrati inferiori“ in italienischer Sprache veröffentlicht habe. — Von den beigegebenen Figuren sind Nr. 1 u. 10 von mir selbst nach der Natur gezeichnet; ebenso stammen die Figuren 11 u. 13 von meiner Hand. Alle übrigen Abbildungen sind mehr oder weniger frei behandelte Kopien aus den Arbeiten anderer Autoren, deren Namen bei den einschlägigen Aufsätzen jeweils in den Fußnoten aufgeführt werden.

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. 289-304](#)