

Aus dem Institut für Angewandte Zoologie der Universität Bonn
(Direktor: Prof. Dr. W. J. Kloft)

Neue Probleme in der Bienenforschung

**Fachvortrag im Rahmen der Akademischen Gedenkfeier zu Ehren
von Professor em. Dr. habil. Johannes Otto Hüsing
am Mittwoch, 9. Mai 1990 im Großen Hörsaal des WB Zoologie
der Universität Halle**

Von **Werner J. Kloft**

Mit 4 Abbildungen

(Eingegangen am 2. Juni 1990)

Herr Sektionsdirektor Doz. Dr. E. Ohmann,
Herr Prof. Dr. J. Schuh als Leiter des WB Zoologie,
liebe Kollegen und Schüler von Herrn Professor J. O. Hüsing,
sehr geehrte Mitarbeiter des WB Zoologie,
sehr verehrte Damen und Herren –

wie ich dem Leiter des WB Zoologie, Herrn Professor Dr. Schuh, bereits Mitte März mitgeteilt hatte, ehrt mich die Einladung, heute durch einen Fachvortrag bei der Akademischen Gedenkfeier für Herrn Kollegen Professor Dr. J. O. Hüsing mitzuwirken, ganz außerordentlich. Da wir Herrn J. O. Hüsing seit rund 35 Jahren persönlich kennen, ihn als Wissenschaftler und Mensch sehr schätzten und mit Herrn und Frau Hüsing seither in Kontakt standen – sein letzter handschriftlicher Gruß erreichte uns noch im Januar 1990 – war es für meine Frau und mich eine selbstverständliche Verpflichtung, zur Akademischen Gedenkfeier nach Halle zu kommen.

1952 wurde nach der durch Pierre Paul Grassé und meinen Doktorvater Karl Gösswald beim Internationalen Entomologen-Kongress in Amsterdam initiierten Gründung der Internationalen Union zum Studium der Sozialen Insekten (IUSSI = International Union for the Study of Social Insects) auch eine deutschsprachige Sektion dieser Union begründet. An der von Karl Gösswald (dessen wissenschaftlicher Assistent ich damals war) 1952 nach Würzburg einberufenen Gründungsversammlung nahm als prominenter Fachkollege damals auch Herr Kollege Dr. J. O. Hüsing – begleitet von seiner Gattin – teil. Professor Hüsing ist also ein Mann der ersten Stunde bei der Begründung dieser erfolgreichen Untereinheit der IUSSI gewesen. Die deutschsprachige Sektion, welcher Kollegen aus beiden Teilen unseres deutschen Vaterlandes, aus Österreich, aus der Schweiz sowie anfänglich vor Gründung eigener Sektionen noch Kollegen aus den Benelux-Ländern und Südsandinavien angehörten, hat damals Karl Gösswald zum Gründungsvorsitzenden und einstimmig J. O. Hüsing zum 1. Stellvertretenden Vorsitzenden gewählt. In dieser national und international so bedeutsamen Verantwortung ist er lange Jahre, bis zu seiner Emeritierung, verblieben. Diese wissenschaftspolitisch so wichtigen Dinge schildere ich bewußt zu Beginn dieser Gedenkvorlesung, weil sie nicht nur die wissenschaftliche Hochschätzung für J. O. Hüsing, sondern auch seinen fachlichen Weitblick dokumentieren; denn es muß gerade auf der Grundlage der aktuellen politischen Entwicklung herausgestellt werden, daß auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Zusammenarbeit unverändert fortdauernde enge Kontakte weiterbestanden. Für dieses weitsichtige Wirken möchte ich hier J. O. Hüsing und seiner Schule Dank und Anerkennung zum Ausdruck bringen.

Eine ganz besondere wissenschaftliche Leistung war die von J. O. Hüsing begründete und von ihm gemeinsam mit Prof. Nitschmann editierte Herausgabe des „Lexikons für Bienenkunde“. Dieses Standardwerk mit seinen etwa 400 Seiten, an dem 40 Autoren mitgewirkt haben, wurde in Kooperation zwischen dem VEB Edition Leipzig und dem Ehrenwirth-Verlag München als deutsch-deutsche Ausgabe publiziert, mit welcher sich J. O. Hüsing, unterstützt von dem Kollegen Nitschmann ein wissenschaftliches Denkmal geschaffen hat.

Mir selbst wurde die Aufgabe übertragen, das System der Bienenartigen und eine Reihe von Stichworten zu bearbeiten, welche sich mit den Arten der Gattung *Apis* und den Rassen der Honigbiene *Apis mellifera* befassen. Da mein persönlicher Zugang zu diesen Problemen von seiten der Erforschung der trophallaktischen Beziehungen mit Hilfe der Radioisotopenmethode her kommt, möchte ich hierüber sprechen. Somit wäre mein Referat im Rahmen des auf der Einladung ausgedruckten Übertitels „Neue Probleme in der Bienenforschung“ zu präzisieren wie folgt

Neue Befunde zu Problemen der sozialen Nahrungsverteilung bei Honigbienen und anderen staatenbildenden Insekten

Sie wissen, welche vielfältigen Funktionen die soziale Futterverteilung bei sozialen und besonders bei eusozialen, also den staatenbildenden Insekten zu erfüllen hat. Wir sprechen von der stomodaealen Trophallaxis, also der Mund-zu-Mund-Fütterung durch *Regurgitation*, das heißt also die Weitergabe von herausgewürgtem Kropfinhalt (Abb. 2).

Das Prinzip unserer mit sozialen Insekten durchgeführten Experimente beruht darauf, daß wir jeweils eine Arbeiterin mit radioaktiv markiertem Honig bzw. Zuckerwasser füttern. Nach sorgfältiger, äußerlicher Dekontamination wird dann unter einem Detektor die inkorporierte Nahrungsmenge überprüft. Die Anzahl der mit dem Zählwerk ermittelten Impulse pro Zeiteinheit ermöglicht eine Quantifizierung nicht nur des dem primär gefütterten *Donor* (Futtergeber) applizierten Kropffutters, son-

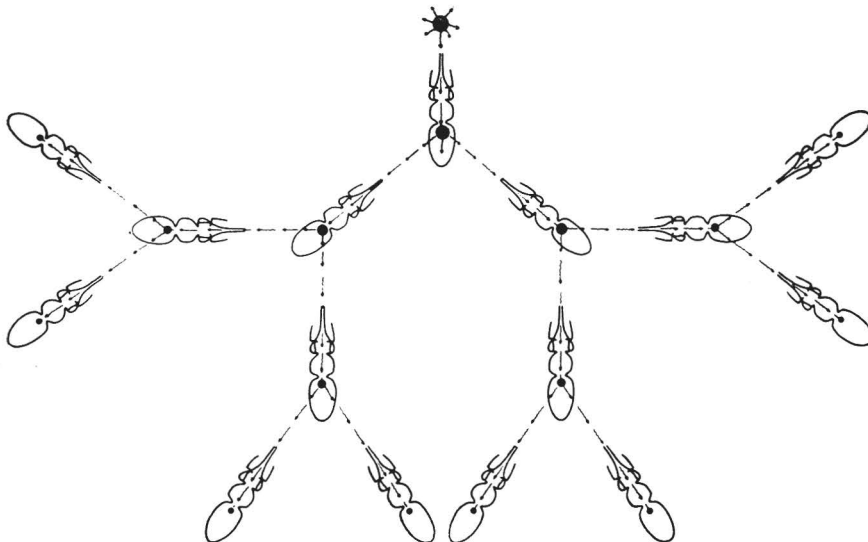


Abb. 1. Schema der multiplen Futterverteilungsvorgänge durch Regurgitation. Oben ist der Donor, welcher aus einer Pipette eine definierte Menge radioaktiv markierter Futterlösung erhält (nach Gößwald u. Kloft 1958)



Abb. 2. Trophallaktischer Nahrungsaustausch durch Mund-zu-Mund-Fütterung bei zwei Arbeiterinnen der Honigbiene. Oben die Futtergeberin (Donor), welche mit ihren weitgespreizten Antennen und dem vorgeklappten Rüssel ein Anbieteverhalten zeigt. Die Futterempfängerin (unten) hält ihre Antennen eng zusammen und fördert die Übergabe des regurgitierten Kropffutters durch trillernde Bettelbewegungen mit Antennen und ggf. auch Vorderbeinen

dern auch der nach Zusetzen unmarkierter Arbeiterinnen weitergegebenen Nahrungsanteile.

Diese Regurgitationsverteilungen sind ein multipler Vorgang – das primär vom Donor abgegebene Kropffutter kann sogar nach völliger Entleerung seiner Honigblase auf Umwegen und stark verdünnt wieder in kleinen Portionen an ihn zurückfließen (Abb. 1). Wir haben zur Schaffung exakt nachvollziehbarer Versuchsbedingungen eine Standardmethode entwickelt, bei der jeweils 1 Donorbiene aus graduiereten Pipetten mit einem definierten Volumen radioaktiv markierten Futters versehen wurde. Nach sorgfältiger äußerlicher Dekontamination mit sog. Chaserlösungen (Kloft 1977) wurden die vorbereiteten Donorbienen lebend unter definierter Geometrie der Zählordnung zur Erfassung ihrer Impulsrate gemessen, dann mit einem Farbtupfen resp. Opalith-Plättchen äußerlich gekennzeichnet. In den Verteilungsversuchen wurden die Donorbienen dann ohne Zugabe von Futter mit hungrigen Empfängerbienen aus

dem gleichen Volk zusammengesetzt. Die ersten Einzelanalysen stammen von Gößwald u. Kloft (1958). Sie erbrachten das Ergebnis, daß eine Arbeiterin mit gefülltem Kropf 6–8 ♀♀ direkt, durch sekundäre und multiple Regurgitationen aber bis zu 50 ♀♀ in 24 h zu füttern vermag. Dieser Futterverteilungsversuch mit Bienen wurde in unser Standardprogramm bei der Durchführung internationaler Trainingskurse über die Verwendung radioaktiver Isotope in der Entomologie aufgenommen. Solche Kurse wurden ab 1963 in zweijährigen Abständen am Department of Entomology and Nematology der University of Florida in Gainesville/Florida durchgeführt. Bei unserem 3. Kursaufenthalt in Florida kam es 1967 durch einen kleinen Versuchsfehler zu einer aufschlußreichen Zufallsbeobachtung: Wir hatten am Vormittag des Versuchstages zunächst Applikation, Dekontamination und Messung der mit radioaktiv markiertem Futter versorgten Donorbienen geübt. Danach schickten wir einen unserer studentischen amerikanischen Assistenten mit dem Auftrag zur Bienenabteilung, dort einen kleinen Versuchskäfig, gefüllt mit rund 100 ♀♀ abzuholen. Da unser amerikanischer Graduate Student keine Ahnung von 100 Bienen hatte, brachte er uns einen Drahtkäfig, der mit mehreren hundert Bienen gefüllt war. Nachdem ich selbst als Versuchsleiter bereits eine Donorbiene gefüttert, markiert und gemessen hatte, blieb zur Einhaltung des Versuchsprogramms gar nichts anderes übrig, als die Donorbiene in den Versuchskäfig einzuführen – wie sich später herausstellte war der Versuch wie folgt

1 ♀* : 300 ♀♀.

Aus Stundenplan-Gründen erfolgte der Versuchsbeginn, d. i. das Zusetzen der Donorbiene, um 13.00 h und das Abstoppen des Versuches durch vorsichtiges Abtöten der Versuchsgruppe um 17.00 h, also nach 4 h Verteilungszeit.

Die Auswertung ergab dann eine Überraschung, indem 221 ♀♀ an dem mit einer einzigen Kropffüllung eingeführten markierten Futter beteiligt worden waren. Bei unseren in Würzburg durchgeführten ersten Versuchen hatten wir als Maximalergebnis die Verteilung von

1 ♀ auf bis zu 50 ♀♀

innerhalb von 24 h erreicht. Dabei konnten wir ermitteln, daß die Geberin an 6–8 ♀♀ direkt Futter weitergibt, durch sekundäre und multiple Regurgitationen aber die genannten 50 Arbeiterinnen zu erreichen vermag. Da wir in Mitteleuropa, damals in Würzburg, vorzugsweise mit dunklen Bienen vom Typ *Apis mellifera caucasica* gearbeitet hatten, in Florida aber ausschließlich helle Italiener-Bienen vom *A. m. ligustica*-Typ gehalten werden, mußte geschlossen werden, daß rassenspezifische Unterschiede in der sozialen Futterverteilung bei Honigbienen vorliegen dürften.

Um dies experimentell zu überprüfen, machten wir Vergleichsversuche unter strenger Normierung der Parameter

1. Imaginalalter: 4 d, da nach Beobachtungen von Pershad (1967), die wir bestätigen können, Bienen in diesem Imaginalalter als Geberinnen und Nehmerinnen am aktivsten sind.
2. Gruppengröße: 1 Donor : 100 Nehmerinnen,
3. Optimaltemperatur: 31 °C,
4. Genormtes Volumen des der Geberin verfütterten markierten Futters: 50 µl,
5. Käfigvolumen: 170 ml,
6. Standardisierte Versuchszeit: 4 h.

Die Tiere wurden ohne Futterangebot, jedoch mit der Möglichkeit zur Wasseraufnahme, in den Versuch genommen. Die Abtötung erfolgte unter erhöhten Vorsichtsmaßnahmen – einer einschleichenden CO₂-Narkose schloß sich ein Abtöten mit

Chloroform an. Auf diese Weise ließ sich Exzitationsbedingtes Erbrechen von Kropfinhalt und äußerliche Kontamination der Versuchstiere vermeiden (Kloft et al. 1976).

Die Auswertung der Vergleichsversuche (jeweils 1 ♂* : 100 ♀♀) mit 4 Rassen der Westlichen Honigbiene *A. mellifera* und zugleich mit der Östlichen Honigbiene ergab erstaunliche Unterschiede, welche sich sowohl auf die Geschwindigkeit als auch auf statistische Verteilung der Nahrung beziehen (Abb. 3). Bei *A. m. ligustica* strebt schon nach 4 h die Verteilung einer statistischen Normalverteilung zu (im Sinne einer Gaußkurve). Bei der Krainerbiene ist es ähnlich, wesentlich ungünstiger ist die Verteilung bei der Kaukasischen Biene. Bei der Heidebiene *A. m. mellifera* erhalten wir nur eine sehr mäßige Verteilung – etwa 80 % der Nehmerinnen erhalten überhaupt nichts, eine kleine Anzahl Bienen demonstriert den Erhalt von sehr großen Anteilen (> 10 000 Impulse/100 sec). Die Östliche Honigbiene *A. cerana* verhält sich etwa wie die Kaukasische Biene.

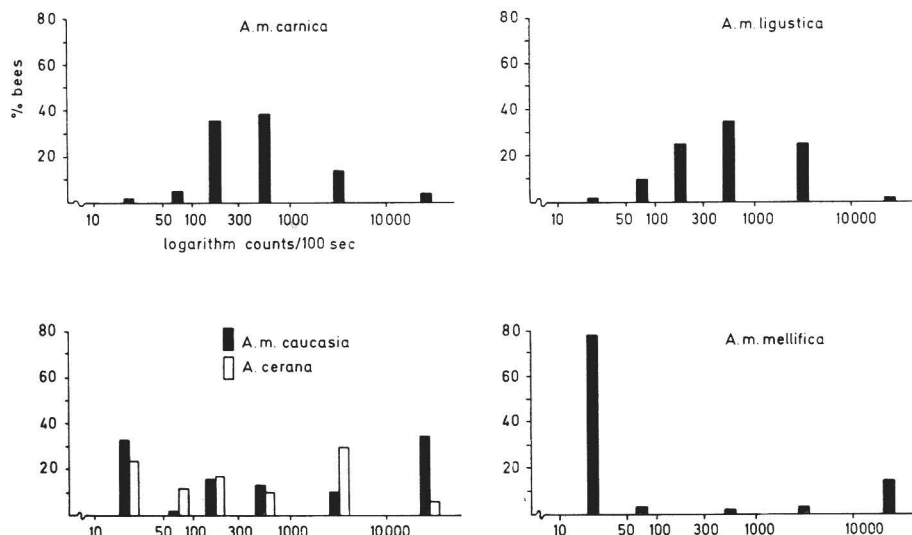


Abb. 3. Weitergabe des durch eine radioaktiv gefütterte Donor-Biene verschiedener Rassen innerhalb der Versuchszeit von 4 h verteilten markierten Futters. In der Ordinate ist der Prozentsatz (= Anzahl der Tiere in einer Gruppe von 100 Bienen) aufgeführt, welche eine bestimmte Futtermenge (ausgedrückt in der Abszisse durch log. Impulse pro 100 sec Zählzeit) erhalten haben. In den Vergleichsversuch konnte auch die Östliche Honigbiene (*A. cerana*) einbezogen werden (aus Kloft et al. 1976)

Von ganz besonderem Interesse war nun ein Versuch zur maximalen Verteilung des markierten Kropfinhaltes einer Geberin innerhalb von 4 h. Es wurden Gruppen von 1 Donorbiene : rund 500 ♀♀ gebildet. Abb. 4 zeigt diese Verteilung prozentual. Wie sich ersehen läßt, wird der Kropfinhalt einer Geberin bei *A. m. ligustica* durch eine hohe Zahl multipler und multilateraler Austauschvorgänge auf die hohe Zahl von fast 350 Bienen in der Gruppe verteilt. *A. m. carnica* fällt deutlich zurück, während die Werte bei *A. m. caucasia* erstaunlich hoch liegen (Abb. 4).

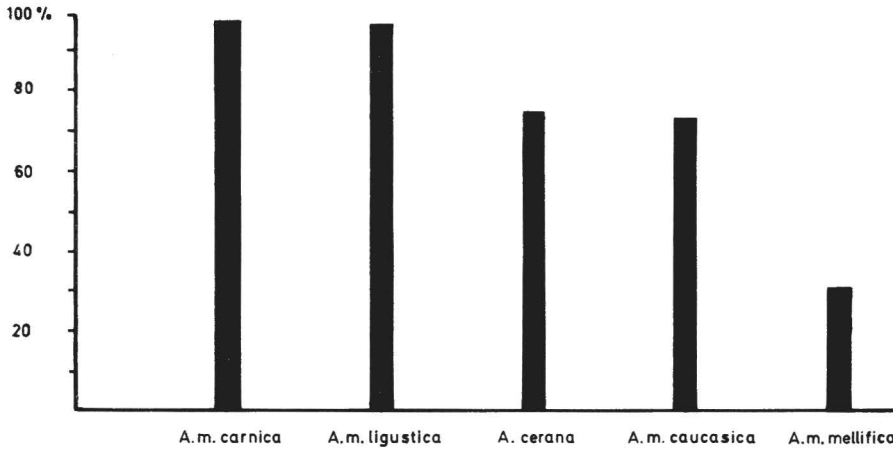


Abb. 4. Maximalverteilung des durch eine einzige mit radioaktiv markiertem Futter versehene Donorbiene weitergegebenen Futters in Gruppen von 1 ♂ * : ungefähr 500 ♀ ♀ (vgl. Tabelle im Text)

Unsere Tabelle 1 zeigt die Werte für 4 h-Versuche.

Tabelle 1. Werte für 4 h-Versuche

Bienenrasse	Anzahl der Individuen mit gesicherter (50 Imp / 100 sec) Radioaktivität
<i>A. m. carnica</i>	178 ♂ ♀
<i>A. m. ligustica</i>	349 ♀ ♀
<i>A. m. caucasica</i>	333 ♀ ♀
<i>A. m. mellifera</i>	39 ♀ ♀

Die hier dokumentierte höhere Regurgitationsbereitschaft der *Carnica*- und *Ligustica*-Bienen führt bei Leistungsvergleichen fast immer zu einer überlegenen Sammelleistung dieser beiden Bienenrassen. Auch die Honigreifung wird durch vermehrte Zumischung von Invertase bei der vermehrten Mund-zu-Mund-Weitergabe bis zur Einlagerung der gesammelten Nahrung wohl intensiviert.

Dieses 1976 von Kloft et al. publizierte Ergebnis habe ich bei unseren internationalen Radioisotopenkursen in Gainesville/Florida wiederholt vorgetragen und gehofft, afrikanische und südamerikanische Kursteilnehmer dazu anzuregen, in Afrika mit afrikanischen Rassen und in Südamerika mit „afrikanisierten“ Honigbienen die Versuche nachzuarbeiten. Meine theoretischen Überlegungen ließen erwarten, daß afrikanische und afrikanisierte Bienen eine Spitzenstellung hinsichtlich der Verteilungsgeschwindigkeit und der maximalen Futterweitergabe einnehmen würden. In tropischen Regenwäldern ist es entscheidend für die Überlebensstrategien von Honigbienen, daß sie mit hoher Geschwindigkeit periodisch und punktuell anfallende Nektarflüsse ausnutzen können. Gleichzeitig muß dies bei afrikanischen Bienenrassen mit der Bereitschaft gekoppelt sein, bei Erschöpfung einer Nektarquelle ihr Nest zu verlassen und ggf. zu weit entfernten Plätzen zu wandern, um sich dort im Bereich einer neuen größeren Trachtquelle zu etablieren. Daß diese erhöhte Migrationsbereitschaft nur dann zum Überleben der wandernden Schwärme führt, wenn sie zum Schutze der umgezogenen Völker mit einer erhöhten Verteidigungsbereitschaft gekoppelt ist,

führte nach der Einkreuzung afrikanischer Drohnen in südamerikanische Bienen vom *A. m. ligustica*-Typ zum Entstehen der „afrikanisierten Bienen“, ursprünglich in Brasilien. Hier ist die erhöhte Effizienz in der Sammelgeschwindigkeit mit einer gesteigerten Migrationslust und Verteidigungsbereitschaft verbunden, was zum Problem der sog. „Mörderbienen“ führte. Es ist Ihnen bekannt, daß diese sog. „Killerbees“ mit hoher Geschwindigkeit (pro Jahr 200–300 Meilen) über die mittelamerikanische Landbrücke mit Wanderschwärmen gelangt sind und über Mexiko die „Bienenindustrie“ Nordamerikas bedrohen. Ich kann auf dieses Problem hier nicht näher eingehen, möchte jedoch nur erwähnen, daß wir zuletzt 1986 alarmierende Verbreitungssprünge erlebt haben. So hat sich ein Wanderschwarm in der Takelage eines Frachtschiffes niedergelassen und wurde von diesem in den Hafen von New Orleans transportiert, was zu einem Bienenalarm führte.

Aber zurück zu unserem Problem der sozialen Futterverteilung: 1987 und 1989 wurden W. und E. Kloft von der Internationalen Atomenergiebehörde Wien beauftragt, als Experten regionale Trainingskurse für Teilnehmer aus afrikanischen Ländern durchzuführen. Wir konnten in Zusammenarbeit mit Mitarbeitern des I. C. I. P. (International Centre for Insect Physiology and Ecology) diese Kurse in den Einrichtungen dieser Institution in Nairobi/Kenia durchführen.

Für unsere Kurse ließen wir uns von afrikanischen Imkern im Bereich von Nairobi gehaltene Bienen besorgen. Sie dürften als *Apis mellifera scutellata* Lapeletier (1836) (= syn. *A. m. adansonii* Latr. 1804) zu bezeichnen sein, da nach der Monographie von Ruttner (1988) diese in Höhenlagen von Ostafrika (Nairobi liegt in 1800–2000 m Höhe) bevorzugt vorkommt.

Der Versuch konnte nicht mit der gleichen Präzision wie zuvor erwähnt durchgeführt werden; denn die Bienen hatten unterschiedliches Imaginalalter. Das erzielte Ergebnis entsprach dennoch voll unseren Erwartungen (Tabelle 2).

Tabelle 2. Futterverteilungsversuch bei afrikanischen Honigbienen, durchgeführt in Nairobi (Kenia) am 7./8. 10. 1987

Aktivität der einen als Donor eingeführten Bienenarbeiterin:	247 000 CPM
Verteilungszeit:	5 h
Versuchsbeendigung:	Vorsichtige, einschleichende Inaktivierung durch CO ₂ Anschließendes Abtöten mit Chloroform
Gesamtzahl bei Schlußauswertung:	1340 ♀♀
Davon Nullwert (< 50 CPM):	820 ♀♀
schwach radioaktiv (50–200 CPM):	529 ♀♀
mittelstark radioaktiv (200–500 CPM):	134 ♀♀
stark radioaktiv (> 500 CPM):	27 ♀♀

Gesamtergebnis somit

1 ♀ *: 1340 ♀♀ 5 h Verteilungszeit: 790 ♀♀ **: 820 ♀♀

Der durch eine markierte Donorbienen in eine Gruppe von 1340 ♀♀ eingebrachte radioaktive Kropfinhalt hat also 790 ♀♀, somit fast 59 % der Versuchstiere erreicht.

Afrikanische Bienen nehmen also eine Spitzenstellung hinsichtlich der Geschwindigkeit und des Umfangs der sozialen Nahrungsverteilung ein – diese Ergebnisse werden hier erstmalig vorgestellt.

Noch immer ungeklärt sind die Verhältnisse bei „Afrikanisierten Bienen“. Jedoch gewinnt das Problem der sozialen Nahrungsverteilung als Methode zur Konfliktvermeidung eine bisher nicht gekannte Bedeutung. Wir kennen von Ameisen

internidale aber intraspezifisch bleibende, interspezifische, intergenerische und sogar intersubfamiliäre	}	Trophallaxis
--	---	--------------

Trophallaxis als „Appeasement“-Behavior, welches die eng benachbarte Einnischung von Ameisen ermöglicht.

Zurück zu den Bienen: Sicherlich spielt die volks- und rassenspezifisch verschiedene Tendenz zum Einbetteln eine große Rolle. Hier sei aus dem von J. O. Hüsing begründeten „Lexikon der Bienenkunde“ der Text für das Einbetteln zitiert (S. 10):

Einbetteln

Das friedliche Einlaßbegehren volksfremder Bienen. Sie nehmen gegenüber der Fluglochwache des fremden Volkes eine Demuthaltung ein und bieten den sie kontrollierenden Bienen aus ihrer Honigblase Futter an. Damit erreichen sie eine friedliche Kontaktaufnahme und werden auch meist eingelassen.

Für das vom Imker erwünschte Einbetteln abgefegter Bienen, z. B. beim Auflösen eines Volkes, ist es daher sehr wichtig, daß sie vorher Gelegenheit hatten, ihre Honigblase zu füllen.

Das Einbetteln dürfte eine eminente Bedeutung für die Verbreitung von Bienenkrankheiten, nicht zuletzt der gefürchteten und existenzbedrohenden *Varroa* tose besitzen.

Lassen Sie uns daher gemeinsam an den wissenschaftlichen Grundlagen der Bienenhaltung arbeiten – wir werden dadurch am besten das wissenschaftliche Lebenswerk und Vermächtnis unseres Kollegen J. O. Hüsing erfüllen können.

Gerade die Zusammenstellung von Parker et al. (1987) demonstriert die ungeheure Migrationsgeschwindigkeit afrikanisierter Honigbienen und weist auf die Gefahren für die amerikanische Bienenzucht hin, zumal eine Ausbreitung von Varroatose und Tracheen-Innenmilben damit gekoppelt ist. Da zu vermuten ist, daß auch die afrikanisierten Bienen eine erhöhte Regurgitationsbereitschaft wie die afrikanischen Bienen und wohl auch eine große Einbettelfähigkeit besitzen, sollte man die hier vorgestellten vorläufigen Ergebnisse sorgfältig beachten.

Danksagung

Meiner Frau und Kollegin Erika S. Kloft möchte ich für die 1987 und 1989 in Nairobi erbrachte intensive Mitarbeit danken. Den Kollegen des I. C. I. P. E. Nairobi gilt unser Dank für die Beschaffung der Bienen.

Schrifttum

- Hüsing, J. O., und J. Nitschmann: Lexikon der Bienenkunde. Edition Leipzig und Ehrenwirth-Verlag München, 1987.
- Kloft, W. J., A. S. Djalal und W. Drescher: Untersuchung der unterschiedlichen Futterverteilung in Arbeiterinnengruppen verschiedener Rassen von *Apis mellifica* L. mit Hilfe von ³²P als Tracer. *Apidologie* 7 (1976) 1, 49–60.
- Kloft, W. J.: Chapter 2, Entomology. In "Isotopes and radiation in agricultural sciences" (M. F. L'Annunciata & J. O. Legg, eds.), Vol. 2 (1984) 51–103, Academic Press, INC., London – Orlando, Fl.
- Parker, F. D., S. W. T. Batra, and V. J. Tepedino: New Pollinators for our Crops. *Agricultural Zoology Reviews* 2 (1987) 279–304.
- Ruttner, F.: Biogeography and Taxonomy of Honeybees. – Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, 284 pp., 1988.

Prof. Dr. W. J. Kloft
Institut für Angewandte Zoologie
der Universität Bonn
An der Immenburg 1
W-5300 Bonn 1

Buchbesprechung

Griehl, K.: **Schlangen**. Riesenschlangen und Nattern im Terrarium. München: Gräfe und Unzer GmbH 1989. 72 S. 60 Abb. 9,80 DM.

Bereits aus dem Untertitel geht hervor, daß es dem Autor um die Darstellung der Pflege und Vermehrung von Riesenschlangen und Nattern geht. Der Umgang mit diesen Tieren erfordert, fernab von jeder Sensationshascherei, viel Einfühlungsvermögen und Geduld.

Das weltweit gestiegene Interesse und die Möglichkeiten des Tierhandels erfordern, auch zu kostengünstigen Bedingungen für jedermann qualitativ gutes Informationsmaterial bereitzustellen. Dieser Band der Heimtier GU-Ratgeberreihe wird dem vollauf gerecht. Ausgehend von der Biologie der Schlangen werden Terrarienformen, Grundregeln der Haltung, Fütterung und Schlangenerkrankungen behandelt. Anschließend werden auf 22 Seiten mit insgesamt 44 Arten die gängigsten Terrarienschlangen vorgestellt. Die Darstellungen sind dem Schema der GU-Ratgeberreihe folgend sehr aussagekräftig, die Bebilderung beeindruckt nicht nur den Laien. Bemerkungen über Artenschutz, Zeitschriften und Bücher und ein Arten- und Sachregister runden die Darstellung ab.

W.-R. Grofje

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hercynia](#)

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Kloft Werner J.

Artikel/Article: [Neue Probleme in der Bienenforschung 398-406](#)