

Von Regulationsmechanismen sozialer Insektenstaaten zur Bienengesundheit

Im letzten Juli trat Vincent Diemann als neuer Mitarbeiter am Zentrum für Bienenforschung Agroscope ALP die Nachfolge von Anton Imdorf an. Der Spezialist für soziale staatenbildende Insekten stellt sich und seinen wissenschaftlichen Werdegang unseren Lesern gleich selbst vor.

Vincent Diemann, Zentrum für Bienenforschung Agroscope ALP

In meinen Forschungen werde ich mich mit Bienenkrankheiten, vor allem mit der Varroose beschäftigen. Das Ziel meiner derzeitigen Projekte besteht in der Weiterentwicklung des Einsatzes ätherischer Öle in der Varroabekämpfung, der Untersuchung der Auswirkung von kleinen Bienenwabenzellen auf die Fortpflanzung und Entwicklung der Varroa und der Entwicklung neuer Ansätze einer integrierten und nachhaltigen Milbenbekämpfung.

Werdegang

Meine wissenschaftliche Laufbahn begann in Paris, wo ich während meines

Masterstudiums die faszinierende Welt der sozialen Insekten entdeckte. Meine Forschungen betrafen die Fortpflanzungsmechanismen in Ameisenkolonien und die Rolle, welche die Königinnen-Pheromone in diesem Zusammenhang spielen. Die Arbeiten zu diesem Thema setzte ich während eines Doktorats unter der Leitung des renommierten Ameisenforschers Professor Bert Hölldobler an der Universität Würzburg in Bayern fort. Wegen einer Allergie auf die Stiche meiner Modell-Ameisen (*Myrmecia gulosa*, eine Art der aggressiven australischen Bulldogameisen, Unterfamilie Myrmecinae, bekannt für ihre schmerzhaften Bisse und einen Giftstachel), wandte ich mich den Bienen zu. Meinem Forschungsthema, den Pheromonen und der Fortpflanzungsbiologie, blieb ich aber treu. Meine Postdoktoratsarbeiten führte ich im Laboratorium von Professor Robin Crewe an der Universität Pretoria in Südafrika durch. Dort verbrachte ich fünf Jahre. Während dieses Zeitraums dehnte ich auch meine Forschungen auf die Untersuchung der Homöostase (Die Regulation und das Aufrechterhalten der besonderen Stockbedingungen) in Bienenvölkern aus. Ich befasste mich dabei insbesondere mit der Frage der Feuchtigkeitsregulierung. Gleichzeitig widmete ich mich dem Thema der Koloniedichte bei wilden Honigbienen und der Bekämpfung von Bienenkrankheiten. Einige dieser Arbeiten führten zu internationaler Zusammenarbeit mit Forschern aus verschiedenen Ländern von der Schweiz bis China.

Vincent Diemann vor den Versuchsbienenvölkern des ZBF.



Die australische Rote Bulldogameise (*Myrmecia gulosa*) mit Farbmarkierungen für einen Verhaltensversuch.

Kapbienen: soziale Parasiten

Zwei dieser internationalen Forschungsprojekte befassten sich mit einem speziellen Imkerproblem, der sozialparasitischen südafrikanischen Kap-Biene (*Apis mellifera capensis*). Sie dienen als Beispiel dafür, wie sich die Technik der Molekularbiologie für den Schutz der Bienen einsetzen lässt. Die afrikanischen Savannenbienen (*Apis mellifera scutellata*) besitzen einen sozialen Parasiten, nämlich die Kapbiene. Das Königinnen-Pheromon des Wirts (*A. m. scutellata*) reguliert die Fortpflanzung (Unterdrückung des Eierlegens) der eindringenden Kaparbeiterinnen nicht. Deshalb können sich Kapbienen in den Wirtskolonien ungehindert vermehren. Da auch die Kaparbeiterinnen die Fähigkeit besitzen, aus unbefruchteten Eiern durch Jungfernzeugung Arbeiterinnen aufzuziehen (thelytoke Parthenogenese), führt das zu einem exponentiellen Wachstum der Parasiten in der Wirtskolonie und deren Königin stirbt. Nach dem Tod der Wirtskönigin werden keine Arbeiterinnen mehr herangezogen, sondern nur noch Parasiten (*A. m. capensis*), und das Bienenvolk geht innerhalb einiger Wochen zugrunde. Dieses Phänomen verursacht



FOTO: CLAUDIA VOLLES, AGROSCOPE ALP



den südafrikanischen Bienenzüchtern jährlich einen Verlust von Tausenden oder sogar mehreren Zehntausenden von Bienenvölkern. Wir konnten die Inkompatibilität der Pheromone zwischen der Savannenbiene (*A. m. scutellata*) und ihrem sozialen Parasiten – der Kapbiene – nachweisen (Unwirksamkeit beim Parasiten). Es gelang uns auch, die Rolle der Betriebsweise der Imker bei der Übertragung dieses Parasiten zu bestimmen und geeignete betriebliche Gegenmassnahmen vorzuschlagen.

Moderne Methoden zum Bestimmen der Bienendichte

Dank molekularbiologischer Techniken konnten wir auch die Bienendichte in verschiedenen Ländern Europas und Afrikas berechnen. Diese Berechnungen sind wichtig, um die Populationsentwicklung jener Bienen festzustellen, deren wilde Nester sehr schwer zu lokalisieren sind. Die Methode besteht darin, mit Königinnen-Pheromon Drohnen anzulocken und sie in einem Netz zu fangen. Der Genotyp dieser Drohnen gibt uns Aufschluss über die Identität ihrer Mutter und damit die Anzahl der in einer bestimmten Region lebenden Königinnen. Man kann die Zahl der Bienenvölker im Besitz von Imkern oder Imkerinnen mit den durch diese Methode erhaltenen Zahlen vergleichen. So lässt sich feststellen, dass der Unterschied in Europa gering ist. Dies weist darauf hin, dass in Europa fast keine Wildbienen mehr existieren. Ein zusätzlicher Vergleich mit der Bienendichte in Afrika, wo die Bienen mehrheitlich als wilde Völker leben, zeigt, dass die Bienenvolksdichte in Europa kaum an das Niveau in einer Wüste, wie beispielsweise der Kalahari in Afrika, herankommt. Wir schlugen deshalb Massnahmen zur Erhaltung der Bienen und der Förderung der Bienenzucht in Europa vor.

Ich möchte in Liebefeld meine Kenntnisse in den Dienst der Erhaltung und des Schutzes der europäischen Bienen stellen, die heute bedrohter sind als je zuvor. Ich hoffe, zusammen mit meinen Kollegen Antworten auf die vielen Fragen zu finden, die uns im Zusammenhang mit der Gesundheit der Bienen beschäftigen. ◻

VINCENT DIETEMANN, BIOLOGE, DR. RER. NAT.

Vincent Diemann, ledig, ist 1972 in Mulhouse (Frankreich) geboren, dort aufgewachsen und in die Schule gegangen.

Ausbildung und wissenschaftliche Laufbahn:

1990–1993 Grundstudium der Naturwissenschaften in Strasbourg.

1994–1995 Masterstudium in Paris bei Dr. C. Peeters in Verhaltensbiologie der Insekten. Thema: «Regulation of reproduction in a primitive ant».

1998–2002 Doktorat in Würzburg bei Prof. Bert Hölldobler über die Rolle von Königinnen-Pheromonen in der Fortpflanzungsregulation von Ameisenkolonien. Titel: «Evolution of the social regulation mechanism of reproductive division of labour in ants».

Anschliessend Wechsel des Forschungsobjektes von Ameisen zu Bienen unter Weiterführung der Pheromonstudien.

2002–2008 Postdoktorat bei Prof. Robin Crewe in Pretoria Südafrika über das Thema der Fortpflanzungsregulation und der Regulation von Gleichgewichtszuständen im Bienenvolk, besonders der Feuchtigkeitsregulation durch die Bienen (*Pheromonal dynamics and the regulation of reproduction in the honeybee population of Southern Africa*).

Erforschung von Bienenkrankheiten, Bienenbiologie, Krankheiten und Populationsgenetik in Zusammenarbeit mit Prof. Robin Moritz in Halle (Deutschland), Peter Neumann ZBF Agroscope ALP, Per Kryger Kopenhagen (Dänemark) und Fu-Liang Hu in Hangzhou (China).

Seit Juli 2008 wissenschaftlicher Mitarbeiter im Zentrum für Bienenforschung der Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP.

Ausgewählte Publikationen:

1. Diemann, V.; Pirk, C. W. W.; Hu, F. L.; Jin, S. H.; Zheng, H. Q.; Hepburn, H. R.; Radloff, S. E.; Crewe, R. (2008) Self-assessment in insects: Honeybee queens know their own strength. *PLoS ONE* 3(1): e1412. doi:10.1371/journal.pone.0001412.
2. Diemann, V.; Neumann, P.; Härtel, S.; Crewe, R. M. (2007) Pheromonal dominance and the selection of a socially parasitic honeybee worker lineage (*Apis mellifera capensis* Esch.). *Journal of Evolutionary Biology* 20: 997–1007.
3. Diemann, V.; Lubbe, A.; Crewe, R. M. (2006) Human factors facilitating the spread of a parasitic honeybee in South Africa. *Journal of Economic Entomology* 99: 7–13.
4. Diemann, V.; Pflugfelder, J.; Härtel, S.; Neumann, P.; Crewe, R. M. (2006) Social parasitism by honeybee workers (*Apis mellifera capensis* Esch.): evidence for pheromonal resistance against host queens. *Behavioural Ecology and Sociobiology* 60: 785–793.
5. Diemann, V.; Peeters, C.; Liebig, J.; Thivet, V.; Hölldobler, B. (2003) Cuticular hydrocarbons mediate discrimination of reproductives and nonreproductives in the ant *Myrmecia gulosa*. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 100: 10341–10346.
6. Moritz, R.; Diemann, V.; Crewe, R. M. (2008) Determining colony densities in wild honeybee populations (*Apis mellifera*) with linked microsatellite DNA markers. *Journal of Insect Conservation* 12: 455–459.
7. Human, H.; Nicolson, S.; Diemann, V. (2006) Do honeybees, *Apis mellifera scutellata*, regulate humidity in their nest? *Naturwissenschaften* 93: 397–401.
8. Human, H.; Nicolson, S.; Pirk, C.; Diemann, V. (2007) Influence of pollen quality on ovarian development in honeybees (*Apis mellifera scutellata*). *Journal of Insect Physiology* 53: 649–655.

Hobbys:

Klettern, Kampfsport, Skifahren, Snowboarden, Schwimmen, Jogging, Squash, Badminton, Volleyball, Basketball, Reisen, Fotografieren, Lesen, Malen.