

Länderinstitut für Bienenkunde

Hohen Neuendorf e.V.

Tätigkeitsbericht 2006

Prof. Dr. Kaspar Bienefeld, PD Dr. Elke Genersch, Jens Radtke, Dr. Birgit Lichtenberg-Kraag, Dr. Klaus Ehrhardt, Dr. Silke Stach, Dr. Maren Brink, Prof. Dr. Günter Pritsch, Astrid Baselau, Marion Amenda, Jakob Wegener, Saad Al-Kahtani, Hassan Al-Lawati, Khaled Zakour, Julius Jakob, Ainura Ashiralieva, Constanze Yue, Dominique Yue, Sebastian Gisder, Einar Etzold, Fred Zautke, Marion Schröder, Kati Hedtke, Katrin Schefe, Petra Kühn, Uwe Gerber, Mario Neumann, Christine Meinhardt, Renate Wreh, Nancy Weinschröder, Andrea Jäkisch, Claudia Rossi, Yvonne Dötschel, Kirsten Schatzschneider, Mathias Hohensee, Andriy Chahor, Karla Rausch, Ronia Schmidt, Anette Schoof

In Kooperation mit:

Dr. Michel Aubert (AFSSA Sophia Antipolis, Frankreich), Prof. Dr. Martin Beye (Universität Düsseldorf), Prof. Rainer Borriss (Inst. F. Biologie, HU Berlin), Dr. Ralph Büchler (Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Bieneninstitut Kirchhain), Prof. Dr. Leo Dempfle (Universität München), Dr. Jay Evans (USDA Beltsville, USA), Prof. Zachary Huang (Michigan State University, East Lansing, USA), Prof. Dr. Günter Kamp (Universität Mainz), Dr. Marco Lodesani (Bieneninstitut Bologna), Dr. Matthias W. Lorenz (Institut für Tierökologie, Universität Bayreuth), Dr. Marcel Nordhoff (Institut für Mikrobiologie und Tierseuchen, Veterinärmedizinische Fakultät der FU Berlin), Dr. Robert Paxton (School of Biological Sciences, Queen's University Belfast, UK), Dr. Eva Rademacher (Freie Universität Berlin), Prof. Dr. Norbert Reinsch (FBN Dummerstorf), Prof. Dr. Bernhard Senge (Lebensmittelrheologie, TU Berlin) Prof. Dr. Michel Solignac (CNRS, Gif sur Yvette, Frankreich), Prof. Dr. Lothar Wieler (Institut für Mikrobiologie und Tierseuchen, Veterinärmedizinische Fakultät der FU Berlin), Dr. Matthias Zander und Stefan Irrgang (Humboldt-Universität Berlin)

Inhalt

1. Personal und Organisation
2. Bienenhaltung
3. Zucht
4. Honiguntersuchung
5. Faulbrutmonitoring
6. Lehr-, Beratungs- und Veranstaltungstätigkeit
7. Medienpräsenz
8. Forschungsarbeiten
9. Veröffentlichungen

1 Personal und Organisation

Das Jahr 2006 stand ganz im Zeichen der Forschung zum Nutzen und zur Förderung der Bienenhaltung. Etliche praxisorientierte Forschungsprojekte wurden auf hohem Niveau von den Wissenschaftlern und ihren Mitarbeitern erfolgreich etabliert oder weitergeführt, so dass das LIB inzwischen auch über die Grenzen Deutschlands hinaus einen sehr guten Ruf hat. Dies schlägt sich z. B. in dem europaweit immer größer werdenden Interesse an der nur im LIB durchgeführten Zuchtwertschätzung für die Honigbiene nieder. Viele der sehr aufwendigen Forschungsprojekte im Bereich Bienengenetik konnten 2006 nur durch einen hohen Anteil von Drittmitteln ermöglicht werden. Auch der Bereich Bienenkrankheiten erfährt internationale Anerkennung, was sich in den Kooperationen, und Veröffentlichungen zeigt. Die wegweisenden Arbeiten zur Amerikanischen Faulbrut waren die Grundlage, auf der sich die stellvertretende Direktorin, Dr. Elke Genersch im November 2006 im Fach Molekulare Mikrobiologie am Fachbereich Veterinärmedizin der FU Berlin habilitiert hat. In Zukunft wird sie in diesem Fachbereich die Bienenkrankheiten lehren. Neben den Forschungsaufgaben durften auch die Routineaufgaben in der Honiganalytik, Krankheitsdiagnostik und Imkerei nicht zu kurz kommen, wobei die Arbeit der Imkerei im letzten Jahr durch die Sanierungs- und Umbauarbeiten stark beeinträchtigt war. Umso bemerkenswerter ist es, dass die Mitarbeiter der Imkerei trotzdem allen Anforderungen aus Forschung und Praxis gerecht wurden. Dank der Unterstützung der EU und des Landes Brandenburg konnten 2006 umfangreiche Umbauarbeiten in der Versuchsimkerei und im Aufzuchtzentrum abgeschlossen werden. Alle sind eingeladen, sich am Tag der offenen Tür

(Sonntag, den 2. September 2007) von den jetzt optimalen Arbeitsbedingungen im Hohen Neuendorfer Institut zu überzeugen.

Die Nachwuchswerbung ist ein weiteres Anliegen des LIB. Ein deutlicher Trend zu einem gesteigerten Interesse an Honigbienen können wir daran ablesen, dass unsere Aus- und Weiterbildungskurse für Hobbyimker auf großes Interesse stoßen. Die Teilnehmerzahlen gerade der Anfänger- und Schnupperkurse steigen seit ein paar Jahren kontinuierlich an und wir mussten sogar die Zahl der Kurse erhöhen, um die Nachfrage annähernd befriedigen zu können. Dies zeigt uns, dass der von uns eingeschlagene Weg zur Nachwuchswerbung richtig ist. Die erfolgreiche Arbeit des Länderinstituts konnte somit auch im 15. Jahr seines Bestehens weiter fortgeführt werden. Dies ist nicht zuletzt ein Verdienst der Leistungsbereitschaft der insgesamt elf fest angestellten, sowie weiterer befristet angestellter Mitarbeiter aus Forschung, Verwaltung und Imkerei. Auch der ehemalige Leiter des Instituts, Prof. Pritsch, trägt weiterhin durch ehrenamtliche Tätigkeit zur Reputation des Hauses bei. Dieser Bericht, sowie die am Ende des Berichts aufgeführten Veröffentlichungen des LIB geben einen Überblick über die Arbeit des Instituts, welche immer im Dienst der Imker und Bienen steht.

2 Bienenhaltung

Katrin Schefe, Petra Kühn, Mario Neumann, Uwe Gerber, Kirsten Schatzschneider, Matthias Hohensee

Während der außerordentlich warme Oktober 2005 noch beste Bedingungen zur *Varroa*-Bekämpfung mit Ameisensäure bot, herrschte von November 2005 bis zum 20. März 2006 fast durchgehend Dauerfrost. Dieser ging ab Ende Dezember mit einer geschlossenen Schneedecke einher. Nur Anfang Februar ermöglichte das milde Wetter in sonnigen Lagen hier und da kleine Reinigungsflüge. Die ab der dritten Märzdekade mäßigen Temperaturen ermöglichten den Bienen endlich zu fliegen. Die Völker konnten sich gut entwickeln, ohne dass ihnen die Frühtrachten enteilt. Zum Stichtag 30.04.2006 wurde bei 317 eingewinterten Bienenvölkern eine überdurchschnittliche Verlustrate von 18 % ermittelt. Somit standen 260 erfolgreich ausgewinterte Völker für die Leistungsprüfung, die Weiselaufzucht und für Versuche zur Verfügung.

Im krassen Gegensatz zu den Vorjahren begann der Winterraps erst um den 5. Mai zu blühen. Anhaltende Trockenheit und kühle Witterung hielten die Nektarsekretion jedoch in Grenzen. Dagegen zeigte die Robinie einen außerordentlich guten Blütenansatz und honigte entsprechend, nachdem sie im Vorjahr aufgrund von Spätfrösten keine Blüten ausgebildet hatte. Bedingt durch die anhaltende Trockenheit honigten Linde und Sonnenblume sehr mäßig.

Ein ausgesprochen trockener und warmer September mit durchgehenden Tagestemperaturen um 20 °C ermöglichte eine sichere *Varroa*-Bekämpfung mittels Ameisensäure. Trotz der insgesamt trockenen Saison war erstmals ein starkes Auftreten der Kalkbrut zu verzeichnen. Nach der Sanierung des Imkerei- und Werkstattgebäudes wurde das Aufzuchtzentrum einer Grunderneuerung unterzogen. Aufgrund dessen konnte das Gebäude im Berichtsjahr nicht genutzt werden, was zu sehr beengten Arbeitsbedingungen führte. Ab der Saison 2007 steht es jedoch mit mehr Laborfläche und modernen sanitären Einrichtungen wieder voll zur Verfügung.

3 Zucht

Katrin Schefe, Marion Schröder, Petra Kühn, Mario Neumann, Uwe Gerber, Prof. Dr. Kaspar Bienefeld

Im Jahr 2006 wurde das Aufzuchtzentrum des Instituts umgebaut. Die Aufzucht und Besamung der Königinnen musste ausgelagert werden. Unter diesen erschwerten Bedingungen konnten wir die sehr große Nachfrage nach begatteten, speziell künstlich besamten Königinnen bei weitem nicht befriedigen. Insgesamt wurden 780 Königinnen aufgezogen. Davon konnten nur 171 verkauft werden, da die meisten Königinnen für die sehr aufwendigen Versuche gebraucht wurden. Um trotzdem die vielen Anfragen der Imker nach Zuchtmaterial aus der K-Linie zu befriedigen, haben wir deutlich mehr (+ 260%) Zuchtlarven verkauft. Dies ist auch für den Züchter eine preiswerte Methode zu gutem Zuchttiermaterial zu kommen. Um diese kostengünstige Verbreitung von überdurchschnittlichen Herkünften in den nächsten Jahren noch zu erhöhen, haben wir entgegen dem allgemeinen Trend die Preise für Zuchtlarven gesenkt.

(Siehe <http://www2.hu-berlin.de/bienenkunde/dienstleist/preisliste.html>)

Die seit 2001 bestehende Zusammenarbeit des LIB mit dem LV Brandenburgischer Imker bezüglich der verdeckten Leistungsprüfung von Bienenvölkern wurde auch in diesem Jahr weitergeführt. Diesen Service bieten wir auch Imkern aus den anderen Zuwendungsländern an. 12 Königinnen unserer K-Linie stellten wir zur Leistungsprüfung bei anderen Züchtern zur Verfügung. Trotz der erschwerten Bedingungen wurden im Rahmen von Versuchen aber auch als Dienstleistung für Züchter 177 Königinnen besamt. Die Erfolgsrate lag bei 97%.

4 Honiguntersuchung

Einar Etzold, Nancy Weinschröder, Jens Radtke, Dr. Birgit Lichtenberg-Kraag

Finanziert mit Mitteln der Europäischen Union

Die Untersuchung von Honigproben ist seit vielen Jahren wichtiger Bestandteil der Dienstleistungen, die vom LIB angeboten und von vielen Imkern genutzt werden. Die Honige selbst dienen als Probenmaterial für die laufenden Forschungsprojekte. Untersucht wird nach den Richtlinien des Deutschen Imkerbundes und den gesetzlichen Vorgaben wie z.B. der Honigverordnung. Die Zuverlässigkeit der Analysen wird durch die Teilnahme an verschiedenen Laborvergleichsuntersuchungen gewährleistet. Bei auftretenden Problemen wird der betroffene Imker beraten, neue Fragestellungen für zukünftige Projekte können sich daraus entwickeln. Die Honiguntersuchung kann den Imkern der LIB-Förderländer preisgünstiger angeboten werden, da in den letzten Jahren neue Methoden entwickelt wurden, die die Untersuchung schneller und kostengünstiger gestalten. Dieses Angebot bleibt auch für 2007 bestehen.

Der Prüfbefund zu jeder Honigprobe enthält die Ergebnisse der vom Imker gewünschten Untersuchungen. Neben den Angaben zur sensorischen, chemisch-physikalischen und Pollenanalyse wird auch überprüft, ob die Etikettierung den gesetzlichen Vorgaben entspricht. Die Qualitätsanalysen sollen die heimische Imkerei in ihrer Wettbewerbsfähigkeit unterstützen, da sie die Produktion und Vermarktung eines hochwertigen Honigs ermöglichen.

2006 wurden insgesamt 608 Honige untersucht, von denen 71,4% den Qualitätsrichtlinien des D.I.B. entsprachen. Den größten Anteil an Beanstandungen gab es durch eine zu geringe

Invertaseaktivität (14,5%) und einen zu hohen Wassergehalt (12,5%). Auffällig ist im Vergleich zu den Vorjahren der hohe Anteil an Proben, bei denen ein zu hoher Saccharosegehalt gemessen wurde (6,5%). Eine Sortenbestimmung, die auch eine mikroskopische Pollenanalyse einschließt, wurde bei 453 Honigen durchgeführt. Danach konnte nur bei ca. 33% die vom Imker angegebene Sorte bestätigt werden. 58% der Imker gaben keine oder nur eine allgemeine Bezeichnung an. Im Jahr 2006 gab es 19 verschiedene Trachtherkünfte, die als Sortenhonig deklariert werden konnten.

Ca. 75% der Honiggläser waren nach der Lebensmittelkennzeichnungsverordnung korrekt etikettiert. Auf die Angabe des Mindesthaltbarkeitsdatums haben sich die meisten Imker eingestellt. Bei nur 10% der Proben war keines oder es falsch angegeben.

5 Krankheitsdiagnostik und Faulbrutmonitoring

Kati Hedtke, Dr. Elke Genersch

Seit 2001 ist am LIB ein Routinelabor zur Diagnostik von Infektionskrankheiten der Honigbiene etabliert. Imker können Bienen-, Gemüll- und Futterkranzproben einschicken und diese dann kostenpflichtig auf verschiedene Krankheitserreger hin untersuchen lassen. Der Schwerpunkt des Labors ist die Untersuchung von Futterkranzproben auf Sporen des Erregers der Amerikanischen Faulbrut, der molekularebiologische Nachweis von Viren (DWV, SBV, ABPV, CBPV, KBV, BQCV) und der mikroskopische Nachweis von *Nosema spec.* Bei der Nosemadiagnostik bieten wir seit dem letzten Jahr auch die molekulare Differenzierung zwischen *Nosema apis* und *Nosema ceranae* an. Untersuchungen zur Malpighamoebie und zur Tracheenmilbe werden seltener nachgefragt.

Im Rahmen des sogenannten Faulbrutmonitorings, welches seit 2001 zum festen Programm des LIB gehört, können Imker auf freiwilliger Basis Futterkranzproben einschicken, die zeitnah mit modernsten Methoden untersucht werden. Für Imker aus den Förderländern Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Berlin kostete im letzten Jahr die Untersuchung einer Sammelprobe innerhalb eines festgelegten Kontingents 5 €. Für Proben außerhalb des Kontingents wurde ein Kostenbeitrag von 12,50 € berechnet. Einsendungen von Proben aus Ländern, die nicht zu den Förderländern des Faulbrutmonitorings am LIB gehören, wurden gegen einen Kostenbeitrag von 25,00 € untersucht.

Im Jahr 2006 wurden insgesamt 446 Futterkranzproben analysiert, von denen 358 aus den oben genannten Förderländern stammten. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen stellen sich im Einzelnen folgendermaßen dar:

Aus Brandenburg (Kontingent zu 5€Probe: 150 Proben) lediglich 36 Proben eingeschickt worden. In 4 Proben (11,1%) wurden *P. larvae*-Sporen gefunden. 2 Proben (5,6%) konnten wegen dominanter Begleitkeime nicht beurteilt werden und 30 Proben (83,3%) waren unauffällig, d.h. es konnten keine Sporen des Erregers der Amerikanischen Faulbrut nachgewiesen werden

Bei den Imkern aus Sachsen-Anhalt (Kontingent zu 5 €Probe: 100 Proben) war das Interesse am Faulbrutmonitoring wieder besonders hoch. Sie beteiligten sich mit insgesamt 226 Futterkranzproben an unserem Faulbrutmonitoring. In 6% der Proben konnten wir *P. larvae*-Sporen nachweisen, 86% der Proben waren eindeutig negativ und 8% der Proben waren wegen störender Begleitkeime nicht auswertbar .

Auch die Berliner Imker (Kontingent zu 5 €Probe: 50 Proben) beteiligten sich rege am Faulbrutmonitoring: Im Jahr 2006 wurden 96 Proben aus Berlin eingeschickt. In nur 2% der Proben konnte der Erreger der AFB nachgewiesen werden. 96% wiesen keine *P. larvae*-Sporen auf. Begleitkeime machten in 2% der Proben einen eindeutigen Befund unmöglich.

Tabelle: Ergebnisse des Faulbrutmonitorings für die Länder Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Berlin. Ein negativer AFB-Befund bedeutet, dass in der Futterkranzprobe keine Sporen von *P. larvae* nachgewiesen werden konnten. Entsprechend bedeutet ein positiver AFB-befund, dass Sporen gefunden wurden. Proben, die wegen zu vieler Begleitkeime keinen eindeutigen Befund zulassen, werden als ND (nicht auswertbar) befundet.

AFB-Befund	Brandenburg	Sachsen-Anhalt	Berlin
negativ	83 %	86 %	96 %
positiv	11 %	6 %	2 %
ND	6 %	8 %	2 %

6 Lehr-, Beratungs- und Veranstaltungstätigkeit

Anlässlich verschiedenster Veranstaltungen wurden in 75 Vorträgen die Ergebnisse aus der Arbeit des Instituts präsentiert. Darüber hinaus sind 19 Lehrgänge für Imker und solche, die es werden wollen, durchgeführt worden. Der positive Trend der letzten Jahre in der Nachfrage nach den Anfängerlehrgängen hielt weiter an. Gleiches ist über die Besucherzahlen zum Tag der offenen Tür zu vermelden. Dieser findet alljährlich am ersten Sonntag im September statt und wurde im Berichtsjahr von ca. 1.300 interessierten Laien und Imkern genutzt. Darüber hinaus fanden 49 wiederum stark besuchte Informationsveranstaltungen für Schulklassen statt. Aufgrund der Baumaßnahmen konnten jedoch während der Saison nur 6 weitere Gruppen eine fachkundige Führung durch die verschiedenen Arbeitsbereiche erhalten.

Die jahrzehntelange Tradition, bienenkundliche Vorlesungen an den Fachbereichen Pflanzenproduktion, Gartenbau und Nutztierkunde der Humboldt-Universität Berlin zu halten, wurde fortgesetzt. Darüber hinaus ist das LIB mit einem Seminar zu den molekularen Grundlagen bakterieller Infektionen im Fach Mikrobiologie und Tierseuchenlehre des Fachbereichs Veterinärmedizin der Freien Universität Berlin vertreten und beteiligt sich dort auch an der Vorlesung Bienenkrankheiten.

Erneut hat die Nachfrage von Imker, Behörden und andere Interessenten nach kompetenter Beratung auf allen Gebieten rund um die Bienen stark zugenommen. Mangels eines Fachberaters gingen die nunmehr ca. 950 Fälle teilweise zu Lasten der Forschungstätigkeit.

7 Medienpräsenz

Mit zahlreichen aktuellen Beiträgen in der lokalen und überregionalen Presse konnte die Öffentlichkeit zu Problemen der Bienenhaltung informiert und aufgeklärt werden. Im Jahr 2006 lag dabei der Schwerpunkt bei Anfragen zum Thema Winterverluste, da diese aufgrund des langen Winters besonders die Imker im Osten Deutschland getroffen hatten. Die Mitarbeiter des LIB konnten außerdem in ca. 35 Interviews zu allgemeinen Themen der Imkerei und den Forschungsprojekte des Hauses Stellung nehmen.

Die Veröffentlichungen in wissenschaftlichen und populärwissenschaftlichen Zeitschriften sind unter Punkt 9 am Ende des Berichtes aufgeführt.

Unserer Internetportal www.honigbiene.de wird laufend aktualisiert. Imker aber auch andere Besucher dieser Seiten finden dort neben umfangreichen Informationen auch Kontaktadressen, z.B. von unseren Mitarbeitern. Imker können von dort aus auf die

Datenbank der Zuchtwertschätzung zugreifen, die jetzt auch mehrsprachig zur Verfügung steht. Das Lehrgangsprogramm und die aktuelle Preisliste zu unseren Dienstleistungen sind dort hinterlegt. Publikationen in wissenschaftlichen Zeitungen können direkt herunter geladen werden.

8 Forschungsarbeiten

8.1 Weiterführung der Zuchtwertschätzung für die Honigbiene

Prof. Dr. Kaspar Bienefeld, Marion Schröder, Dr. Klaus Ehrhardt

Mit finanzieller Unterstützung des Deutschen Imkerbundes (D.I.B.), der Austrian Carnica Association (ACA) und des italienischen Landwirtschaftsministeriums.

Am 14.02. 2007 wurde am LIB die Zuchtwertschätzung für die deutsche (blaue Markierung) und die österreichische (rote Markierung) Carnica-Population durchgeführt. Aufgrund der Umstellung der Erfassung der Varroaprüfdaten kam es in einigen Verbänden zu einer verspäteten Zusendung der Leistungsprüfergebnisse, so dass im LIB am 28.02.2007 eine zweite Berechnung an dem nun vollständigen Datensatz vorgenommen werden musste. In der Datenbank befinden sich zurzeit 90160 Datensätze (82737 aus Deutschland und 7423 aus Österreich). 2006 stellten die deutschen Landesverbände gegenüber dem Vorjahr weniger Prüf-Datensätze für die Zuchtwertschätzung zur Verfügung. Dies wird durch höhere Winterverluste in manchen Verbänden erklärt. In 2006 wurde begonnen, die Datenerfassung, Datenverwaltung und die Körung komplett über das Internet zu organisieren. Die entsprechenden Programme werden zurzeit geschrieben, bzw. sind in der Erprobungsphase. Finanziert durch das italienische Landwirtschaftsministerium wurde die in 2005 begonnene Zuchtwertschätzung für die italienische Honigbiene (*A. m. ligustica*) weitergeführt. Seit März 2006 stehen die Ergebnisse der Zuchtwertschätzung im Internet (<http://www2.huberlin.de/bienenkunde/dienstleist/auswahl.html> oder <http://www.beebreed.eu>) auch mehrsprachig zur Verfügung. Auch international werden die Zuchtplanungsmodule für die Zuchtplanung und den Kauf von Zuchtköniginnen sehr häufig genutzt. Zurzeit bestehen mehrere Anfragen, die Zuchtwertschätzung für die Honigbiene auch in anderen Ländern durchzuführen.

8.2 Selektion varroatoleranter Honigbienen durch Berücksichtigung spezieller Abwehrmechanismen gegenüber *Varroa destructor*

Prof. Dr. Kaspar Bienefeld, Fred Zautke, Marion Schröder, Andrea Jäkisch

Einer Selektion auf ein erhöhtes Ausräumverhalten gegenüber varroaparasitierten Brutzellen wird im LIB bei der Selektion auf Varroatoleranz besondere Beachtung geschenkt. In unseren Selektionsversuchen werden Arbeitsbienen, die sich im Verlauf der Videobeobachtungen als sehr effektiv dargestellt haben, mit einem in den letzten Jahren optimierten Verfahren drohnenbrütig gemacht. Das von den sich entwickelnden Drohnen produzierte Sperma wird genutzt, um Königinnen zu besamen.

Der Anteil am Ausräumen beteiligter Bienen war in der Selektionslinie auch in diesem Jahr deutlich höher als in der Kontrolle. Leider hatten wir in diesem Jahr Probleme, die varroabekämpfenden Arbeitsbienen zur Reproduktion zu bringen. Ein Grund könnte die hohe Inzucht in unserer Selektionslinie sein, die sich auch negativ auf die Ovaentwicklung der Arbeitsbienen auswirkt. Um die Linie weiterzuführen, haben wir in diesem Jahr unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Leistungsprüfung auf Varroatoleranz und der Ergebnisse der Videobeobachtungen die Selektionsentscheidung getroffen und die Linie traditionell weitervermehrt. Die LIB-Selektionslinie zeigte auch bezüglich der im Feld gemessenen Varroaresistenzmerkmale, wie Varroaentwicklung und Ausräumverhalten beim Pintest, eine deutliche Überlegenheit. Die Selektionslinie ist für die beiden nachfolgend beschriebenen molekulargenetischen Projekte unverzichtbar.

8.3 Einsatz und Erprobung von Prüfkriterien zur Selektion einer varroatoleranten Honigbiene in der Praxis

Dr. Klaus Ehrhardt, Prof. Dr. Kaspar Bienefeld

Finanziert durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.

In Kooperation mit Dr. Büchler, Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Bieneninstitut Kirchhain und Prof. Dr. Reinsch, FBN Dummerstorf

Ein wesentliches Ziel des Projekts besteht darin, einen Prüfparameter zu definieren, der die Populationsentwicklung der Varroamilben im Bienenvolk besser bewertet als die bisher ermittelte Anzahl toter Milben nach chemischer Behandlung, so dass die daraus berechneten Zuchtwerte zur gezielte Selektion einer varroatoleranten Honigbiene geeignet sind. Die in den Jahren 2004 und 2005 im Rahmen der AG Toleranzzucht (siehe www.toleranzzucht.de) entwickelte Strategie zur Schätzung der Milbenbelastung des Volkes durch Erfassung des natürlichen Milbentotenfalls zur Salweidenblüte (Anzahl toter Milben / Tag) und durch Entnahme einer Bienenprobe Anfang Juli (Anzahl phoretischer Milben / Gramm Bienen) wurde im Prüfwahl 2006 erstmals durch den Zuchtverband verbindlich für die Leistungsprüfung vorgegeben.

Auf der Grundlage von 1.465 erfassten gültigen Wertepaaren konnte gezeigt werden, dass ein geeignet transformierter Quotient dieser beiden Werte als Prüfparameter zur Bewertung der Varroa-Entwicklung geeignet ist. Die Heritabilität von 0,24 liegt deutlich über dem Wert des bisher untersuchten Merkmals Anzahl Milben nach Behandlung. Die genetische Beziehung zum weiterhin erfassten Prüfmerkmal Ausräumrate nach Pin-Test ist wie erwartet deutlich negativ. Das heißt, im Durchschnitt haben Völker mit einer hohen Ausräumrate auch weniger Milben.

In diesem Jahr wurden Modellsimulationen hinsichtlich optimaler Geschwistergruppengrößen (Anzahl der Voll- und Halbgeschwister) und der Länge der Generationsintervalle weiterentwickelt. Die dazu erforderlichen Rechenprogramme wurden getestet und erste Simulationsstudien durchgeführt. Arbeitsschwerpunkt im Jahr 2007 ist, neben einer Beschleunigung der Berechnungsverfahren, die Anpassung an die in der Bienenzucht üblichen Selektionsstrategien und die Untersuchung alternativer Szenarien zur Zuchtplanung.

8.4 Anwendung der markergestützten Selektion auf Varroatoleranz bei der Honigbiene

Dr. Maren Brink, Andrea Jäkisch, Marion Schröder, Fred Zautke, Ivonne Dötschel, Prof. Dr. Kaspar Bienefeld

Finanziert durch das Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft.

In Kooperation mit Prof. Soligniac; CNRS, Gif sur Yvette (Frankreich)

Einzelne Arbeitsbienen (siehe 8.2) sind in der Lage Varroa-infizierte Brutzellen zu erkennen und auszuräumen. In diesem Projekt sollen Geneorte lokalisiert werden, die das entsprechende Verhalten steuern. Als quantitatives Merkmal wird das Verhalten vermutlich von mehreren Loci mit unterschiedlich starkem Effekt beeinflusst. Als Grundlage für die Untersuchung wurden unter Verwendung der LIB-Selektionslinie heterozygote Familien erstellt, die eine große Variabilität bezüglich des Ausräumens varroaparasitierter Brut haben. Diese sind Grundlage für die Identifikation entsprechender Loci für Verhaltensunterschiede zwischen den Nachkommen. Die Töchter aus 9 Familien gingen in die videogefilmte Verhaltensanalyse ein. Insgesamt wurden 11.089 Arbeitsbienen individuell markiert und mit einem speziellen Verfahren beobachtet. Zur Minimierung von Umwelteffekten wurden die Töchter jeder Mutter auf verschiedene Durchgänge verteilt. Nach genauen Auswertungen der Videos wurden die Tiere, die das entsprechende Hygieneverhalten zeigten, vereinzelt und molekulargenetisch untersucht. Als Vergleichstiere dienten pro Familie 50 Arbeitsbienen, die überhaupt kein Abwehrverhalten gezeigt hatten. In die molekulargenetische Analyse wurden die fünf Familien mit den höchsten Prozentanteilen an aktiven Bienen einbezogen. In Bezug auf das Varroaabwehrverhalten hat der erste Genomscan neun verschiedene interessante Genomregionen auf acht Chromosomen ergeben. Eine Fortführung des Projektes ist geplant. Endziel ist die Unterstützung der Zuchtarbeit der Imker durch eine markergestützte Selektion in Richtung Varroaresistenz.

8.5 Neue genetische Werkzeuge für die Züchtung varroaresistenter Honigbienen

Dr. Silke Stach, Marion Schröder, Claudia Rossi, Prof. Dr. Kaspar Bienefeld

Finanziert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt

In Kooperation mit Prof. Dr. Martin Beye, Universität Düsseldorf

Die gezielte Zucht von Bienen, die eine erhöhte Widerstandsfähigkeit gegenüber der parasitierenden Milbe *Varroa destructor* zeigen, ist seit Jahren ein Hauptanliegen in der Bienenforschung. Im Rahmen des seit Sommer 2004 laufenden Projekts wurden auch im Sommer 2006 Experimente zum hygienischen Verhalten von Honigbienen durchgeführt. Der Begriff „hygienisches Verhalten“ umfasst in unseren Untersuchungen das gezielte Öffnen und Ausräumen geschädigter Brut. Diese Verhaltensweise wird in Bezug auf die Widerstandsfähigkeit gegen die Varroamilbe als wichtiges Zuchtmerkmal bewertet und geht als „Ausräumrate“ seit Jahren in die Varroatoleranzwerte der Zuchtwertschätzungsdatenbank des Länderinstituts für Bienenkunde ein. Um Bienen für die Genexpressionsanalyse zur Verfügung stellen zu können, wurden am Länderinstitut entsprechende Verhaltensbeobachtungen durchgeführt. In der Saison 2006 ging es in erster Linie um die Frage, ob die genotypische Zusammensetzung in einem Bienenvolk einen Einfluss auf das hygienische Verhalten und somit möglicherweise auch auf die Expression bestimmter Gene hat. Um besonders hygienische, bzw. nicht hygienische Arbeiterinnen für die Verhaltensanalysen zu erhalten, wurde mit Hilfe der Zuchtwertschätzungsdatenbank entsprechendes Zuchtmaterial ausgewählt und schon in der Saison 2005 angesetzt. Drei verschiedene Zusammensetzungen wurden verwendet: 20 % Bienen mit gutem hygienischem Verhalten / 80 % Bienen mit schlechtem hygienischen Verhalten, 100 % hygienische Bienen und 100 % nicht hygienische Bienen. Von den Experimenten mit den 3 verschiedenen genotypischen Zusammensetzungen wurden jeweils 6 Wiederholungen durchgeführt, insgesamt ergibt das eine Summe 18 Wiederholungen. Hierfür wurden fast 10 000 Bienen markiert und deren Verhalten ausgewertet. In den Experimenten wurde das Öffnen und Ausräumen geschädigter Brut beobachtet. Hierzu wurden Arbeiterinnen der ausgewählten Herkünfte individuell markiert und auf eine Brutwabe mit verdeckelter Brut gesetzt. Um das Öffnen und Ausräumen der Brut auszulösen, wurde die Brut in den Zellen mit Hilfe eines Nadelstichs getötet. Das Verhalten der Bienen auf dieser Wabe wurde mit Hilfe der am Institut üblichen Infrarot-Videoaufnahmetechnik registriert und einer detaillierten Auswertung unterzogen. Die in den Experimenten gewonnenen Bienenproben werden der Genexpressionsanalyse unterzogen, die Ergebnisse dazu stehen noch aus.

8.6 Verwendung von drohnenbrütigen Arbeitsbienen zur Zucht auf individuell exprimierte Merkmale der Honigbiene

Jakob Wegener, Prof. Dr. Kaspar Bienefeld

Promotionsarbeit, finanziert durch die F. Wilhelm Schaumann Stiftung

Einige Zuchtmerkmale der Honigbiene lassen sich besser an einzelnen Arbeitsbienen als auf der Volksebene messen. Dazu gehört zum Beispiel auch das Ausräumverhalten gegenüber varroabefallener Brut. Um die Zucht auf solche Merkmale zu beschleunigen, optimieren wir seit 2004 das Verfahren, bestimmte Arbeiterinnen (die Merkmalsträgerinnen) gezielt zur Eiablage zu bringen.

Im Jahr 2006 wurde der Einfluss des Alters der Pflegebienen untersucht. Dazu wurden diese Bienen als junge Tiere in ein Volk gegeben, das ansonsten aus erheblich älteren Arbeiterinnen bestand. Es zeigte sich ein deutlicher Alterseinfluss. In einem anderen Versuch wollten wir klären, welchen Einfluss die Qualität der Ammenbienen auf die Fruchtbarkeit der aufgezogenen Arbeiterinnen hat. Es zeigte sich, dass Bienen, die bereits große Mengen Brut versorgt haben, erheblich weniger fruchtbare Arbeitsbienen großziehen als unverbrauchte Ammen. Um von bestimmten Bienen Eier zu erhalten, empfiehlt es sich also, schon bei deren Aufzucht anzusetzen und für ausreichend Jungbienen zu sorgen. Den größten Teil des Jahres nahmen aber Versuche zur hormonellen Steuerung der Fortpflanzung von Arbeitsbienen ein. Dazu wurde unter anderem weisellosen Gruppen von Arbeiterinnen ein Hormon injiziert, das bei anderen Insekten die Dotterbildung steuert. Die Ovarien der behandelten Tiere entwickelten sich danach nicht, dafür aber ihre Futtersaftdrüsen. Unserem Ziel, der Entwicklung einer Hormonbehandlung zur Auslösung der Eibildung, bringt uns das nicht näher. Falls sich der Zusammenhang bestätigt, bietet dies aber ein interessantes Beispiel dafür, wie das soziale Leben der Bienen ihre physiologischen Steuerungsprozesse beeinflusst.

8.7 Einfluss unterschiedlicher embryonaler Versorgung auf Eigenschaften erwachsener Bienenköniginnen

Saad Al-Kahtani, Prof. Dr. Kaspar Bienefeld

Promotionsarbeit, finanziert durch die König Faisal Universität in Saudi Arabien

Königinnen können bis zu 2000 Eier am Tag legen. Sie könnten hierbei alle Eier ganz gleichmäßig ausstatten oder sehr unterschiedlich schwere Eier legen. Wie im letzten Bericht gezeigt, wird bei der Honigbiene die zweite Möglichkeit bevorzugt. Selbst zeitgleich gelegte Eier unterscheiden sich sehr deutlich in ihrem Gewicht. Wir haben uns die Frage gestellt, ob das Gewicht des Eies, aus dem eine Königin schlüpft, Einfluss auf ihre späteren Eigenschaften nimmt. Hierfür wurden Eier zu einem standardisierten Alter (46 – 50 Stunden nach Ablage) mit einer Mikrowaage gewogen und die daraus schlüpfenden Larven unter standardisierten Bedingungen im Brutschrank aufgezogen. Im Alter von zwei Tagen wurden die Larven in drei unterschiedliche, weisellose Völker überführt. Unmittelbar nach dem Schlupf der Weiseln wurde das Gewicht gemessen. Ein Teil der Königinnen wurde in Kirchhainer Begattungskästchen eingeweiselt und nach erfolgreicher Begattung der Beginn der Eiablage, Flügellänge, Größe der Spermatheka und die Anzahl der Ovarien erfasst. Bei einigen Eigenschaften, die mit dem späteren Reproduktionserfolg von Königinnen in Verbindung stehen, errechneten sich zum Teil signifikante Beziehungen zum Gewicht des Eies, aus dem sie schlüpften. Das heißt, die Startbedingungen im Ei können die Leistungsfähigkeit einer Königin das ganze Leben beeinflussen.

8.8 Unterschiede im Energiestoffwechsel des Spermas von Drohnen von Königinnen und Arbeitsbienen

Hassan Al-Lawati, Prof. Dr. Kaspar Bienefeld

Promotionsarbeit, finanziert durch den Deutschen Akademischen Austauschdienst

In Kooperation mit Prof. Dr. Günter Kamp, Universität Mainz

Es gibt eine Vielzahl von Arbeiten, die sich mit der Erzeugung von Drohnen durch Arbeitsbienen beschäftigen. Die Erzeugung von Geschlechtstieren bedeutet aber nicht zwangsläufig einen Fortpflanzungserfolg. Es wurde bereits von anderen Gruppen berichtet, dass von Königinnen abstammende „normale“ Drohnen, die in Arbeiterinnenzellen aufgezogen wurden, aufgrund der geringeren Körpergröße, einen reduzierten

Fortpflanzungserfolg hatten und weniger Sperma produzierten. Aber kleinere „normale“ Drohnen sind möglicherweise nur bedingt mit Drohnen von Arbeitsbienen vergleichbar. Es sollte in dieser Studie untersucht werden, ob Drohnen von Arbeitsbienen, über die oben beschriebenen Nachteile hinaus, noch weitere Handicaps haben.

Drei weisellosen Einheiten dienten zur Erzeugung von Drohnen von Arbeitsbienen. Aus den verwandten weiselrichtigen Einheiten stammten die Drohnen von Königinnen. Nach der Geschlechtsreife der Drohnen wurden die Spermienanzahl, der Bewegungstyps des Spermas und die Enzymaktivität des Spermas gemessen. Sperma von Drohnen, die von Arbeitsbienen abstammen, zeigen ein anderes Bewegungsmuster und andere Enzymaktivitäten als „normale“ Drohnen. Wir vermuten einen weniger effizienten Spermienstoffwechsel bei den von Arbeitsbienen abstammenden Drohnen.

8.9 Entwicklung eines Zuchtprogramm für die syrische Honigbiene (*Apis mellifera syriaca*)

Khaled Zakour, Prof. Dr. Kaspar Bienefeld

Promotionsarbeit, finanziert durch das Hochschul- und das Landwirtschaftsministerium in
Syrien

Weltweit geht der Bestand der einheimischen Bienenrassen zugunsten von züchterisch schon intensiv bearbeiteten europäischen Bienenrassen zurück. Da die anderen Rassen nicht oder nur sehr wenig selektiert wurden, zeigen sie sich bezüglich Leistung und Verhalten den oben genannten europäischen Rassen unterlegen. In der Regel zeigen einheimische Rassen nicht nur eine optimale Anpassung an das Klima, sondern kommen auch besser mit den Krankheitserregern in den jeweiligen Ländern zurecht. Die Imkerschaft kann aber nur überzeugt werden die einheimische Bienenrasse weiter zu halten, wenn sie neben ihrer besseren Anpassung auch bezüglich Leistung und Verhalten mit den europäischen Rassen konkurrieren kann. Die Zucht der einheimischen Rassen ist die einzige Möglichkeit das zu gewährleisten, von Bienenimporten unabhängig zu werden und die weltweit geforderte Biodiversität auch bei der Honigbiene langfristig zu erhalten. Im Rahmen dieser Promotion sollen in Kooperation mit den staatlichen Behörden, den entsprechenden wissenschaftlichen Einrichtungen und der Imkerorganisation in Syrien zunächst die aktuelle Situation der

syrischen Bienenzucht erfasst werden. Das umfangreiche Datenmaterial soll in eine Modellkalkulation und die Zuchtplanung der syrischen Bienenpopulation einfließen. Hierbei werden unter Verwendung genetischer Parameter der Honigbiene und landesspezifischen Faktoren, umfangreiche Computer-Simulationsstudien durchgeführt. Die Optionen, die unter den gegebenen Bedingungen den größten Selektionserfolg erwarten lassen, sollen in einem letzten Projektabschnitt der Promotionsarbeit in Syrien mit der Imkerschaft diskutiert und umgesetzt werden.

8.10 Untersuchungen zur antimikrobiellen Wirkung von kolloidalem Silberwasser auf *Ascosphaera apis*, dem Erreger der Kalkbrut bei der Honigbiene

Julius Jacob, Prof. Dr. Kaspar Bienefeld

Bachelorarbeit Humboldt Universität zu Berlin

Seit dem Altertum ist bekannt, dass der Genuss von Wasser, das in Silbergefäßen gelagert wurde, gesund ist. Silber besitzt antimikrobielle Eigenschaften, besonders gegenüber Einzellern. Es findet Anwendung in der Medizin und der Trinkwasseraufbereitung. Seine abtötende Wirkung auf Bakterien ist in der Literatur beschrieben. In dieser Untersuchung sollte geklärt werden, ob kolloidales Silber auch gegen *Ascosphaera apis*, den Erreger der Kalkbrut der Honigbiene wirkt. Als kolloidales Silber wird ein Gemisch von Silberionen in Wasser bezeichnet. Es wird als Fertigprodukt angeboten oder kann durch Elektrolyse selbst hergestellt werden.

In einem Freilandversuch mit 22 in unterschiedlichem Maß mit Kalkbrut befallenen Völkern und *in vitro* (Sporenlösung im Brutschrank) wurde die Wirkung von kolloidalem Silber gegenüber Kalkbrut untersucht. Die *in vitro* Ergebnisse zeigten in verschiedenen Konzentrationen eine verringerte Keimrate um 30-98%. Es wurde auf eine hemmende oder abtötende Wirkung gegenüber *Ascosphaera-Sporen* geschlossen. Im Freilandversuch zeigte sich eine günstigere Befallsentwicklung der behandelten Völker gegenüber der unbehandelten Kontrollgruppe. Überschlagsrechnungen über die aufgebrauchte Silbermenge lassen den Schluss zu, dass dies durch einen behandlungsbedingten Rückgang der Sporenbelastung verursacht worden ist. In Abhängigkeit von der Häufigkeit und dem Zeitpunkt der Anwendung im Volk könnten im Honig Konzentrationen erreicht werden, die die sehr strengen Grenzwerte mittels Silber aufbereitetem Trinkwassers (100µg/Liter) erreichen.

8.11 Faulbrutforschung:

Behandlung der Amerikanischen Faulbrut mit „*P. l. pulvifaciens*“

Dipl. Med. Ainura Ashiralieva, Kati Hedtke, Dominique Yue, Dr. Elke Genersch

Ko-finanziert von der DFG im Rahmen des Graduiertenkollegs 1121 „Genetische und immunologische Determinanten von Pathogen-Wirt-Interaktionen“

In Kooperation mit Prof. Rainer Borriss (HU Berlin), Dr. Jay Evans (USDA Beltsville, USA), Dr. Marcel Nordhoff (FU Berlin), Prof. Lothar Wieler (FU Berlin)

Im Rahmen der Faulbrutforschung beschäftigen wir uns am LIB sowohl mit den molekularen Grundlagen der Amerikanischen Faulbrut als auch mit praktischen Fragen der Faulbrutdiagnostik und -bekämpfung. Aus der Vielzahl der Forschungsprojekte dieses Bereichs möchten wir hier nur ein praxisorientiertes Projekt vorstellen, welches sich mit der „biologischen Bekämpfung“ des Erregers der AFB, *Paenibacillus larvae*, befasste. In dem internationalen Patent WO 00/30435 (Prince & Dancer) wird beschrieben, dass eine Behandlung der Amerikanischen und der Europäischen Faulbrut durch Einstäuben der erkrankten Völker mit Sporen von „*P. l. pulvifaciens*“ möglich ist. Es wird sogar beschrieben, dass eine Faulbrutprophylaxe mit diesen Sporen möglich sein soll. Erste Feldversuche mit dieser Behandlungsmethode an Völkern, die an Europäischer Faulbrut erkrankt waren, wurden bereits von einer Firma in England durchgeführt. Unsere im letzten Jahr veröffentlichten Forschungsarbeiten hatten jedoch gezeigt, dass es sich bei dem jahrzehntelang als *P. l. pulvifaciens* bezeichneten Bakterium um eine genetische Variante des Erregers der Amerikanischen Faulbrut, *Paenibacillus larvae*, handelt. Alle von uns untersuchten Varianten erwiesen sich als bienenpathogen und riefen in infizierten Larven die Symptome der AFB hervor. Wir haben deshalb die Möglichkeiten und Gefahren einer Anwendung dieses Patents in Infektionsversuchen im Labor und in Minivölkern untersucht. Wir konnten in unseren Versuchen nicht bestätigen, dass es eine Variante oder einen Vertreter von *P. larvae* gibt, der in der Lage ist, andere Stämme des Faulbruterregers so zu hemmen, dass die infizierten Larven nicht mehr an der AFB sterben. Im Gegenteil, in unseren Versuchen zeigte es sich erneut, dass alle Stämme von *P. larvae*, egal zu welcher Variante sie gehören, bienenpathogen sind. Wir konnten darüber hinaus sogar zeigen, dass die Mortalität bei einer Mischinfektion mit zwei Varianten höher ist, als wenn die Infektion der Larven nur

von einer Variante verursacht wird. Die Anwendung des Patents stellt in unseren Augen deshalb eine echte Gefahr für die Bienen dar.

8.12 Virusforschung:

Übertragungswege des Flügeldeformationsvirus (DWV)

Constanze Yue, Dr. Elke Genersch

Ko-finanziert mit Mitteln der Europäischen Union

In Kooperation mit Dr. Michel Aubert (AFSSA Sophia Antipolis, Frankreich)

Eines der weltweit größten Probleme in der Bienenhaltung ist zurzeit das mysteriöse Bienensterben, welches diesen Winter in den USA erhebliche Verluste verursacht hat und auch in Europa in unregelmäßigen Abständen immer wieder auftritt. Die genauen Ursachen für diesen als CCD (colony collapse disorder) bezeichneten Symptomkomplex liegen noch im Dunkeln. Als mögliche Faktoren werden die üblichen Verdächtigen diskutiert: Pflanzenschutzmittel, gentechnisch veränderte Pflanzen, Handystrahlung/Elektrosmog, aber auch neue oder alte Krankheitserreger. Der Einfluss der ektoparasitischen Milbe *Varroa destructor* und der durch die Milbe übertragenen oder aktivierten Virusinfektionen darf hier nicht außer Acht gelassen werden. In diesem Zusammenhang arbeiten wir in der Virusforschung hauptsächlich mit dem Flügeldeformationsvirus (DWV), welches in besonderem Maße mit der Varroamilbe assoziiert ist, da nachweislich erst die Übertragung dieses Virus durch die Milbe auf Puppen zu den bekannten Symptomen führt: In stark von der Milbe befallenen Völkern treten im Herbst, wenn die Milbenpopulation ihren Höhepunkt erreicht, in vermehrtem Maße Bienen auf, die mit charakteristischen Missbildungen (verkrüppelten Flügeln und Beinen, verkürztem Hinterleib) schlüpfen und nicht überlebensfähig sind. Da Bienen aber auch schon mit diesem Virus infiziert waren, bevor die Varroamilbe in den 70er Jahren nach Europa eingeschleppt wurde, haben wir uns im letzten Jahr u. a. interessieren wir uns u. a. für die Milben-unabhängigen Verbreitungswege von DWV, die offensichtlich nicht zu einer sichtbaren Schädigung der infizierten Bienen führen. In den Jahren vorher hatten wir DWV bereits sowohl im Futtersaft als auch im Sperma gesund aussehender Drohen nachweisen können. Dies waren erste Hinweise darauf, dass DWV unabhängig von *Varroa destructor* horizontal, d.h. innerhalb einer Generation, durch

Füttern übertragen werden kann, und dass DWV über das Sperma eventuell auch vertikal, d.h. von einer Generation auf die nächste, übertragen wird. Diesen vertikalen Übertragungsweg haben wir im letzten Jahr im Rahmen einer Diplomarbeit näher untersucht. Wir konnten zeigen, dass DWV sowohl maternal als auch paternal auf die nächste Generation übertragen wird, ohne dass sichtbare Symptome bei den infizierten Bienen auftreten. Ein Teil dieser Arbeit wurde auf der diesjährigen Tagung der AG der Bieneninstitute mit dem Evenius-Posterpreis ausgezeichnet. Die gesamte Arbeit zur vertikalen Übertragung von DWV wird demnächst in der internationalen Fachzeitschrift *Journal of General Virology* veröffentlicht und wird in einem separaten Artikel bald auch im Deutschen Bienenjournal nachzulesen sein.

8.13 Nosemaforschung: Molekulare Methoden zur Unterscheidung zwischen *N. apis* und *N. ceranae*.

Sebastian Gisder, Kati Hedtke, Dr. Elke Genersch

In Kooperation mit Dr. Robert Paxton (Queen's University Belfast, UK)

Seit 1-2 Jahren rückt eine Bienenkrankheit wieder in den Blickpunkt der Imker und der Bienenforschung, die eigentlich kaum noch für ein ernsthaftes Problem gehalten wurde: Die Nosemose. Anlass zur Sorge geben derzeit Berichte, dass die ehemals auf die asiatische Honigbiene (*Apis cerana*) beschränkte Art *Nosema ceranae* offensichtlich den Wirt gewechselt hat und nun auch als Darmparasit bei unserer Honigbiene, *Apis mellifera*, auftritt. *N. ceranae*, so legen Untersuchungen von spanischen Kollegen nahe, ist für unsere Bienen weitaus gefährlicher als *N. apis* und kann selbst während der Saison zu einem überraschend schnellen Zusammenbruch erkrankter Völker führen. In der normalen Routineuntersuchung von Darmpräparaten mit dem Lichtmikroskop sind *N. apis* und *N. ceranae* nicht zuverlässig voneinander zu unterscheiden. Deshalb haben wir am LIB im letzten Jahr zusammen mit den Nosema-Spezialisten um Robert Paxton aus Belfast eine molekularbiologische Methode entwickelt, mit der in *Nosema*-positiven Proben sicher und schnell nachgewiesen werden kann, ob es sich um *N. apis* oder *N. ceranae* handelt, oder ob sogar eine Mischinfektion vorliegt. Eine Untersuchung verschiedener Proben aus Deutschland ergab, dass *N. ceranae* auch bei uns schon weit verbreitet ist. Leider ist die molekularbiologische Unterscheidung der beiden *Nosema*-Spezies sehr arbeitsintensiv und kostspielig, und kommt daher in der

Routinediagnostik der Nosemose bisher nur in Ausnahmefällen zur Anwendung. Erste Ergebnisse unserer Arbeiten wurden im letzten Jahr für die interessierte Imkerschaft in einem Artikel im Deutschen Bienenjournal (14 (12), 542-543) dargestellt, und sind in diesem Jahr im *Journal of Invertebrate Pathology*, einer internationalen Fachzeitschrift, veröffentlicht worden.

8.14 Teilnahme am bundesweiten Bienenmonitoring

Constanze Yue, Marion Schröder, Kati Hedtke, Jens Radtke, Dr. Elke Genersch

In Kooperation mit allen Bieneninstituten, DIB, DBIB, Deutscher Bauernverband e.V. und anderen sowie 123 Imkern; ideell unterstützt vom BMVEL

Ko-finanziert von Bayer Animal Health AG, Bayer Crop Science AG, BASF AG, Syngenta AG

Schaut man sich die Statistik der Winterverluste in Deutschland an, fällt auf, dass immer wieder in unregelmäßigen Abständen unerklärlich hohe Völkerverluste auftreten. Flächendeckende Verluste von 30-40% (statistisches Mittel) der eingewinterten Bienen sind z. B. während der Winter 1945/1946, 1962/1963, 1972/1973, 1974/1975, 1984/1985, 1995/1996 und 2002/2003 aufgetreten. In Reaktion auf die Winterverluste von 2002/2003, und um die Ursachen für diese periodisch auftretenden Verluste endlich aufzuklären, wurde im Winter 2004/2005 ein auf mehrere Jahre angelegtes, bundesweites Bienenmonitoring gestartet. Durchgeführt wird das Projekt von den bienenwissenschaftlichen Einrichtungen in Celle, Freiburg, Halle, Hohenheim, Hohen Neuendorf, Kirchhain, Mayen, Münster und Veitshöchheim. Das LIB (Hohen Neuendorf) betreut von den insgesamt 123 Imkern und 1230 Völkern alleine 23 Imker mit 230 Völkern. Im Rahmen des Monitorings werden von allen betreuten Völkern regelmäßig Daten u. a. zur Entwicklung der Völker, zur Trachtsituation, zur Trachtnutzung, zum Honigertrag und zum Gesundheitszustand erhoben. Bei der Beurteilung der Gesundheit der Völker wird nicht nur die Belastung mit *Varroa destructor* erfasst, sondern die Völker werden auch auf Infektionen mit Viren, Bakterien und Pilzen und auf verschiedene Parasiten (Nosema, Tracheenmilbe und Malpighamoeba) hin untersucht. Außerdem werden Bienen-, Brut- und Bienenbrot-Proben genommen, um sie auf Rückstände verschiedener Pflanzenschutzmittel hin zu analysieren. Inzwischen haben wir zwei Jahre

Erfahrung mit diesem Monitoringprojekt, um das uns viele europäische Nachbarn beneiden. Es hat in der Praxis immer wieder zum Teil unerwartete Probleme in der Durchführung gegeben, die aber alle gemeistert werden konnten. Es ist den Teilnehmern und den Durchführenden des Projekts gelungen, sehr viele, in dieser Vollständigkeit einmalige Daten zusammenzutragen. Die sinnvolle Auswertung dieser Datenmenge wird noch mal eine große Herausforderung sein. Die aktuellen Ergebnisse werden regelmäßig in der Imkerpresse zu lesen sein und können auch von der Homepage der Arbeitsgemeinschaft der Bieneninstitute herunter geladen werden. Der Bericht vom zweiten Projektjahr war z. B. in der Februarausgabe des Deutschen Bienenjournals (Deutsches Bienenjournal, 2/2007, S. 10-11) veröffentlicht worden.

8.15 Forschung zum Einfluss imkerlicher Maßnahmen auf die Honigqualität

Einar Etzold, Jens Radtke

Finanziert mit Mitteln der Europäischen Union

Jedes Jahr lassen Imker ihren Honig vor der Vermarktung untersuchen, denn beste Qualität lässt sich langfristig am besten absetzen. Dabei bleibt es nicht aus, dass Honigproben insbesondere nach den strengen Qualitätsrichtlinien des Deutschen Imkerbundes beanstandet werden müssen (siehe Abschnitt: Honiguntersuchung). Dies ist weder für uns noch für den betroffenen Imker befriedigend. Mitunter lassen sich die auftretenden Probleme mit den bisherigen Erkenntnissen über die Erzeugung von Qualitätshonig nicht zur vollen Zufriedenheit klären. Deshalb wurden in der Vergangenheit in einer Reihe von Versuchen verschiedene Faktoren, die die Honigqualität beeinflussen könnten, überprüft. Mittels Fragebögen zu den eingesandten Honigen sollten und sollen zudem weitere mögliche Einflussfaktoren aufgedeckt werden. Hierbei ist es wichtig, dass möglichst jeder Imker, der sich mit dem Gedanken trägt, seinen Honig am LIB untersuchen zu lassen, unseren Fragebogen im Verlaufe der entsprechenden Tracht ausfüllt. Denn nur bei einem möglichst großen Rücklauf an Fragebögen ist eine sinnvolle Auswertung möglich. Für den damit verbundenen Aufwand wird ein Rabatt von 5 € auf den Paketpreis der Honiganalyse

eingerräumt. Der Fragebogen kann vom Institut abgefordert oder auf unserer Internet-Präsentation unter www.Honigbiene.de abgerufen werden.

Es zeigt sich, dass Honig aus Magazinbeuten in Bezug auf den Wassergehalt des Honigs häufig ungünstiger abschneidet als aus Hinterbehandlungsbeuten. Nicht immer wird beachtet, dass die Bienenvölker bevorzugt an trockenen Standorten aufgestellt werden sollen und nicht zu viel Raum bekommen dürfen. Auch die Komplettausstattung der Honigräume mit unbebrüteten Waben kann einen höheren Wassergehalt begünstigen. Die Bienendichte ist auf solchen Waben geringer, was die relative Luftfeuchte leicht ansteigen lässt. Auch lassen manche Imker den Bienen nicht genügend Zeit, um den zunächst sehr wasserreichen Nektar ausreichend umzuarbeiten. Das geschieht unabhängig vom Beutentyp.

8.16 Forschung zur Bestäubungsleistung der Bienen

Stefan Irrgang, Jens Radtke

In Kooperation mit Dr. Matthias Zander, Humboldt-Universität Berlin

Die Honigbiene ist infolge der Blütenbestäubung eines der wichtigsten Haustiere. Dieser indirekte Nutzen beträgt ein Vielfaches des direkten Nutzens aus der Erzeugung von Honig, Pollen, Bienenwachs, Propolis, Gelee royale und Bienengift. Um dies zu unterstreichen, wurde anhand der bisherigen Literatur für die Beispieldpflanzen Apfel, Birne, Erdbeere und Raps die Bedeutung der Honigbienen bei der Bestäubung zusammengefasst. Wenn auch bei allen genannten Pflanzenarten der Bestäubungsbedarf erheblich ist, so gibt es doch deutliche Unterschiede. Diese lassen sich in geringerem Maße selbst zwischen den Sorten innerhalb einer Art nachweisen.

Die Analyse erfolgte insbesondere vor dem Hintergrund, dass einerseits die Bienenhaltung seit Jahrzehnten rückläufig ist und sowohl Obstbauern als Landwirte nach Alternativen suchen. Dabei werden häufig die Kosten ihres Einsatzes übersehen, die ein Mehrfaches einer sinnvollen Bestäubungsprämie für den Imker darstellen. So müssen für die Bestäubung von Apfelplantagen mit den solitär lebenden Mauerbienen derzeit ca. 2.000 €/ ha aufgewandt werden. Kommen Hummelvölker zum Einsatz, fallen etwa 500 €/ ha für die Absicherung der Blütenbestäubung an. Zudem ist die Freisetzung von nicht gebietsheimischen Bestäuberpopulationen problematisch. Verdrängungseffekte gegenüber angestammten

Populationen aber auch die Verbreitung von Krankheiten stellen schwer kalkulierbare Risiken dar. Hier ist es angebracht, die natürlichen Insektenpopulationen durch die gezielte Schonung und Verbesserung ihres Lebensraumes zu fördern.

8.17 Forschung zur Honigqualität und Analyseverfahren

Einar Etzold, Dr. Birgit Lichtenberg-Kraag

Teilfinanziert mit Mitteln der Europäischen Union

Unter dem Titel „Untersuchung von Einflussfaktoren auf die Honigqualität und Entwicklung neuer Prüfverfahren“ ist die Qualitätssicherung in der Honigproduktion einer der wichtigsten Aspekte. Dabei spielt der Aufbau zuverlässiger, schneller und kostengünstiger Untersuchungsmethoden wie die Infrarotmesstechnik eine ebenso große Rolle wie die Aufklärung von Fragestellungen zur Honigqualität, z.B. problematische Saccharosekonzentrationen und die sog. Enzymschwäche mancher Honigsorten. Die Projekte sind praxisorientiert und sollen die heimische Imkerschaft unterstützen.

Die Fourier-transformierte Infrarotspektroskopie (FTIR) wird bereits als Routinemessmethode zur Bestimmung wichtiger chemisch-physikalischer Messgrößen angewendet. Zur Erweiterung des Einsatzbereiches dieses schnellen und kostengünstigen Verfahrens wurde untersucht, ob es sich auch zur Ermittlung der Trachtherkunft eines Honigs eignet.

Dabei wird durch Vergleich von Infrarotspektren einer unbekannt Probe mit denen von Sortenhonigen analysiert, welcher Honigsorte diese am nächsten kommt. Es hat sich herausgestellt, dass reine Sortenhonige mit einer hohen Wahrscheinlichkeit richtig erkannt werden. Problematisch sind allerdings die Honige im Grenzbereich, wo der Anteil einer Tracht zwar sehr hoch ist, aber es sich noch nicht um einen Sortenhonig handelt, z.B. Frühjahrsblüte mit Raps. Deshalb ist es wichtig auch die physiochemischen und sensorischen Eigenschaften dieser Honige zu berücksichtigen.

Zurzeit werden die FTIR-Messungen zur Absicherung der Resultate aus der Pollenanalyse herangezogen.

Saccharose ist ein natürlicher Bestandteil des Nektars, der während des Reifungsprozesses des Honigs im Bienenvolk durch das Enzym Invertase zu Fructose und Glucose abgebaut wird.

Saccharosekonzentrationen oberhalb der gesetzlich festgelegten Grenzwerte werden als Indikator für unreifen Honig, aber auch Honigverfälschungen gesehen.

Die Faktoren, die den Saccharoseabbau beeinflussen, wurden bei verschiedenen Honigsorten untersucht. Der Abbau von Saccharose ist abhängig von Temperatur, Saccharosekonzentration, pH, elektrischer Leitfähigkeit und ganz entscheidend von der Invertaseaktivität. Je länger der Abbau der Saccharose im Honig dauert, desto weniger spielen diese chemisch-physikalischen Eigenschaften eine Rolle. Anhand unserer Ergebnisse können Imkern Tipps zur Lagerung von Honig mit zu hoher Saccharose gegeben werden oder ob eine Mischung mit einem anderen Honig angebracht ist.

Enzyme spielen eine wichtige Rolle im Reifungsprozess von Honigen, sind aber auch durch ihre Hitzeempfindlichkeit ein entscheidendes Kriterium bei der Bewertung von Wärmeschäden. In den gesetzlichen Richtlinien sind daher Grenzwerte festgeschrieben. Ausnahmen bilden dabei die sog. enzym schwachen Honige, für die es niedrigere Grenzwerte gibt. Diese werden besonders bezüglich der Invertaseaktivität in Robinienhonigen noch unterschritten. Die natürliche Ursache dieser geringen Enzymaktivität wird derzeit untersucht. Messungen an Waben während und nach der Tracht hat große Unterschiede in der Invertaseaktivität gezeigt, wobei die unreifen Waben entgegen der bisherigen Annahmen eine höhere Enzymaktivität zeigten als der reife Honig bei der Ernte. Ob möglicherweise Wärmeschädigung als Ursache in Frage kommt, muss noch untersucht werden (siehe auch DBJ, Januar 2007).

In einem Kooperationsprojekt mit der TU Berlin konnte das Kristallisationsverhalten und die Fließeigenschaften von Sortenhonigen in Abhängigkeit von der u.a. Temperatur untersucht werden. Diese Eigenschaften dienen neben den physiochemischen Untersuchungen und der Pollenanalyse zur weiteren Charakterisierung einer Honigsorte. Mit der dort zur Verfügung stehenden Technologie soll auch eine zusätzliche Bewertung der Arbeitsmaterialien erfolgen, die bei der Honigaufbereitung eingesetzt werden. Ziel ist es das Produkt Honig in einer Konsistenz zu erhalten, die den Verbraucherwünschen am nächsten kommt, ohne dass der Honig dabei geschädigt wird.

9 Veröffentlichungen

Al-Kahtani, S.; Bienefeld, K. (2006)

Variabilität des Eigewichts bei Bienenköniginnen.
Apidologie 37(5), 622 - 623

Al-Lawati, H., Kamp, G.; Bienefeld, K. (2006)
Eigenschaften von Spermien in den Spermatheken alter und junger Bienenköniginnen.
Apidologie 37(5), 621 - 622

Ashiralieva, A., Borriss, R., Genersch, E. (2006)
Vergleichende Genomanalysen zur Identifizierung von Virulenzfaktoren bei *P. larvae*.
Apidologie 37, 625-626

Ashiralieva, A., Borriss, R., Genersch, E. (2006)
Identification of virulence factors of *P. larvae*.
Proceedings of the 2nd Conference on Apidology EurBee 2006 in Prague, p. 37-38

Ashiralieva, A., Genersch, E. (2006)
Reclassification, genotypes, and virulence of *Paenibacillus larvae*, the etiological agent of American foulbrood in honeybees – a review.
Apidologie 37, 411-420

Ashiralieva, A., Rauch, S., Genersch, E. (2006)
Die Spezies *P. larvae* – Pathogenität, Virulenzunterschiede und Ausräumverhalten der Bienen.
Apidologie 37, 628-629

Bienefeld, K., Zautke, F. (2006)
Je kürzer, desto resistenter ?
Deutsches Bienen Journal 14(4), 162-163

Bienefeld, K.; Genersch, E.; Radtke, J.; Lichtenberg-Kraag, B. et al. (2006)
Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf e.V. - Tätigkeitsbericht 2005.
Deutsches Bienen Journal 13(7), 304-311

Bienefeld, K., Arnold, G. (2006)
Evidence in the honeybee for intra-colonial variation in uncapping of Varroa infested brood cells.
Proc. International Apicultural Scientific Conference in centenary of Jan Dzierzon's death., p 42-43.

Bienefeld, K.; Zautke, F. (2006)
Was steuert das Ausräumverhalten gegenüber varroaparasitierter Brut?
Apidologie 37(5), 642 - 643

Bienefeld, K. (2006)
Genetic response in honey production and gentleness and increase on inbreeding since starting genetic evaluation in the German Carinca honeybee population.
Proc. of 7th SICAMM Conference, Versailles 18.-21.9. 2006, p 27

Brink, M., Zautke, F.; Solignac, M.; Bienefeld, K. (2006)
Genetische Untersuchungen zum Hygieneverhalten gegenüber Varroa destructor parasitierter Brut.

Apidologie 37(5), 641 - 642

Büchler, R.; Garrido, C.; Bienefeld, K.; Ehrhardt, K. (2006)
Toleranzbelegstellen – Fitte Drohnen für vitale Bienenvölker.
Apidologie 37(5), 623 - 624

Büchler, R.; Radtke, J.; Garrido, C.; Bienefeld, K.; Ehrhardt, K. (2006)
Bienenproben – in 5 Minuten Befall zuverlässig beurteilen.
Deutsches Bienen Journal 14(7), 300-301; ADIZ 40(7), 12-13; die biene 142(7), 12-13;
Imkerfreund 61(7), 12-13; Schweizerische Bienen-Zeitung 129(7), 11-13; Bienenwelt 48(7),
13-15; Alpenländische Bienenzeitung 94(7), 13-15

Büchler, R.; Moritz, R.; Garrido, C.; Bienefeld, K.; Ehrhardt, K. (2006)
Male fitness in relation to colony development and varroosis infection.
Proc. of Second European Conference of Apidology (EURBEE), Prague, 10.- 14.9.2006 p
44-45.

Ehrhardt, K., Reinsch, N.; Büchler, R.; Garrido, C.; Bienefeld, K. (2006)
Genetische Parameter für Varroatoleranz-Merkmale bei der Honigbiene.
Apidologie 37(5), 636 – 637.

Ehrhardt, K. Reinsch, N.; Büchler, R.; Garrido, C. Bienefeld, K. (2006)
Genetic Parameters for Varroa Tolerance used for Estimating Breeding Values in the Honey
Bee.
Proc. of Second European Conference of Apidology (EURBEE), Prague, 10.-14.9.2006 p 48.

Ehrhardt, K. Reinsch, N. Büchler, R.; Garrido, C. Bienefeld, K. (2006)
Performance Testing and Genetic Parameters of Varroa Tolerance Traits in a German Carnica
Population.
Proc. of 7th SICAMM Conference, Versailles 18.-21.9. 2006, p 34.

Garrido, C.; Büchler, R.; Ehrhardt, K.; Bienefeld, K. (2006)
Susceptibility on virus infections of different bee strains – A field study.
Proc. of Second European Conference of Apidology (EURBEE), Prague, 10.-14.9.2006 p 19.

Genersch, E. (2006)
AFB – new developments
Proceedings of the 2nd EurBee-Conference 2006 in Prague, p. 6

Genersch, E. (2006)
Neue Forschungsergebnisse zu *Paenibacillus larvae*, dem Erreger der Amerikanischen
Faulbrut.
Tierärztliche Umschau 61, 268-270

Genersch, E. (2006)
Der Erreger der Amerikanischen Faulbrut hat einen neuen Namen
Deutsches Bienenjournal 14 (6), 244

Genersch, E., Ball, B.V. (2006)
Schwierigkeiten und Möglichkeiten des PCR-Nachweises von *Melissococcus plutonius*, dem
Erreger der Europäischen Faulbrut.

Apidologie 37, 630-631

Genersch, E., Forsgren, E., Pentikäinen, J., Ashiralieva, A., Rauch, S., Kilwinski, J., Fries, I. (2006)

Reclassification of *Paenibacillus larvae* subsp. *pulvifaciens* and *Paenibacillus larvae* subsp. *larvae* as *Paenibacillus larvae* without subspecies differentiation.

Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 56, 501-511

Genersch, E., Yue, C., Fries, I., de Miranda J. (2006)

Detection of *Deformed wing virus*, a honey bee viral pathogen, in bumble bees (*Bombus terrestris* and *Bombus pascuorum*) with wing deformities.

J. Invertebr. Pathol. 91, 61-63

Klee, J., Genersch, E. (2006)

Nosema ceranae – eine neue Gefahr für unsere Bienen?

Deutsches Bienenjournal 14 (12), 542-543

Koch, C.; Pohl, F.; Staemmler, G.; Radtke, J. (2006)

Die Qual der Schleuderwahl.

Deutsches Bienen Journal 14(6), 250-253

Lichtenberg-Kraag, B., Etzold, E. (2006)

Untersuchung des Saccharoseabbaus im Honig unter Berücksichtigung der Parameter Zeit, Temperatur, Enzymaktivität und botanischer Herkunft

Apidologie 37(5), 614-615

Lichtenberg-Kraag, B., Etzold, E. (2006)

Charakteristische Eigenschaften regionaler Robinienhonige der Jahre 2000-2005

Apidologie 37(5), 615-616

Lichtenberg-Kraag (2006)

Identification of unifloral honeys by Fourier-transformed infrared spectroscopy

Proceedings of the 2nd Conference on Apidology EurBee 2006 in Prague, p.106-107

Peters, M., Kilwinski, J., Beringhoff, A., Reckling, D., Genersch, E. (2006)

American foulbrood of the honey bee: Occurrence and distribution of different genotypes of *Paenibacillus larvae* in the administrative district of Arnsberg (North Rhine-Westphalia).

J. Vet. Med. B 53, 100-104

Pritsch, G (2006)

Jahreszeitliche Bienenweide

Deutsches Bienen Journal 14 (2), 80

Deutsches Bienen Journal 14 (3), 131

Deutsches Bienen Journal 14 (4), 183

Deutsches Bienen Journal 14 (5), 231

Deutsches Bienen Journal 14 (6), 255

Deutsches Bienen Journal 14 (7), 321

Deutsches Bienen Journal 14 (8), 370

Deutsches Bienen Journal 14 (9), 418

Deutsches Bienen Journal 14 (10), 471

Pritsch, G (2006)
Zuchtbericht 2005 Brandenburg
Deutsches Bienen Journal 14 (5), IV-VI

Pritsch, G (2006)
Anerkannte Beleg- und Besamungsstellen im Land Brandenburg 2006
Deutsches Bienen Journal 14 (5), VII-VIII

Pritsch, G (2006)
Bienen mögen den Drachenkopf
Deutsches Bienen Journal 14 (11), 506

Pritsch, G (2006)
Ertragssteigerung durch Duftlenkung
ADIZ 40 (11), 8-9

Radtke, J. (2006)
Grundsätze der Bienenhaltung.
Deutsches Bienen Journal 14(1), 4-7

Radtke, J. (2006)
Woher bekomme ich Hinterbehandlungsbeuten?
Deutsches Bienen Journal 14(1), 27

Radtke, J. (2006)
Wirkung des Drohnenbrutschneidens.
Deutsches Bienen Journal 14(2), 68

Radtke, J. (2006)
Welches Magazin für Nebenerwerb?
Deutsches Bienen Journal 14(2), 69

Radtke, J. (2006)
Welche Vorteile haben Flachzargen?
Deutsches Bienen Journal 14(3), 120

Radtke, J. (2006)
Schneller Tanz für nahe Trachten.
Deutsches Bienen Journal 14(3), 121

Radtke, J. (2006)
Wildbienen scheuen saubere Gärten.
Deutsches Bienen Journal 14(3), 121

Radtke, J. (2006)
Investitionen leicht gemacht.
Deutsches Bienen Journal 14(4), 152

Radtke, J.; Etzold, E. (2006)
Je trockener (der Honig), umso besser.
Deutsches Bienen Journal 14(4), 158-159

Radtke, J. (2006)
Keine Wachsreste am Rähmchen.
Deutsches Bienen Journal 14(4), 170

Radtke, J. (2006)
Gerechter Lohn für gute (Bestäubungs-)Arbeit.
Deutsches Bienen Journal 14(5), 202-203

Radtke, J. (2006)
Hohen Neuendorfer Betriebsweise im Feldversuch.
Deutsches Bienen Journal 14(6), 248-249

Radtke, J. (2006)
Sammelbrutableger als Pflegevolk?
Deutsches Bienen Journal 14(7), 316-317

Radtke, J. (2006)
Deutsch-Normalmaß bei Rückenproblemen.
Deutsches Bienen Journal 14(8), 362

Radtke, J. (2006)
Ameisensäure in der Normbeute.
Deutsches Bienen Journal 14(8), 363

Radtke, J. (2006)
Winterverluste durch Springkraut.
Deutsches Bienen Journal 14(9), 410

Radtke, J. (2006)
Völker tot im Januar.
Deutsches Bienen Journal 14(10), 466

Radtke, J. (2006)
Tote Bienen bei Völkervereinigung.
Deutsches Bienen Journal 14(10), 467

Rauch, S., Genersch, E.; Bienefeld, K. (2006)
Varroatolerante Bienen und AFB – Eine Analyse des Ausräumverhaltens in Minivölkern.
Apidologie 37(5), 640 - 641

Ritter, W.; Berg, Stefan; Binder-Köllhofer, B.; Boecking, O.; Brückner, D.; Neumann, F.;
Otten, C.; Papendieck, D.; Polaczek, B.; Radtke, J.; Rosenkranz, P.; Schrickler, B. (2006)
Winterverluste – So ist die Situation in Deutschland.
Deutsches Bienen Journal 14(2), 66 – 67; ADIZ 40(2), 7 – 9; die biene 142(2), 7 – 9;
Imkerfreund 61(2), 7 - 9

Smanalieva, J., Lichtenberg-Kraag, B., Senge, B. (2006)
Ermittlung rheologischer Eigenschaften verschiedener Honige unter Berücksichtigung ihrer
sortentypischen Zusammensetzung.
Apidologie 37(5), 607-608

Stach, S.; Hasselmann, M., Beye, M.; Bienefeld, K. (2006)
Hygienisches Verhalten bei Honigbienen: Hilfe unter Geschwistern?
Apidologie 37(5), 632 - 633

Yue, C., Genersch, E. (2006)
Untersuchungen zum *Deformed wing virus* (DWV).
Apidologie 37, 629-630

Yue, C., Genersch, E. (2006)
Transmission routes of *Deformed wing virus*.
Proceedings of the 2nd EurBee-Conference 2006 in Prague, p. 24-25

Yue, C., Schröder, M., Bienefeld, K., Genersch, E. (2006)
Detection of viral sequences in semen of honeybees (*Apis mellifera*): Evidence for vertical transmission of viruses through drones.
J. Invertebr. Pathol. 92, 93-96

Wegener, J. Bienefeld, K.(2006)
Konkurrenzverhalten eierlegender Arbeitsbienen
Apidologie 37(5), 618 – 620

Wegener, J., Zautke, F., Höcht, S.; Köhler, B. Bienefeld, K.(2006)
Suppression of worker fertility in the honeybee (*Apis mellifera*) by treatment with X-rays.
Journal of Apicultural Research 45(1), 27-32