

Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf e.V. (LIB)



Verwaltungs- und Forschungsgebäude



Magazinbeuten im Löwenzahnfeld

Das Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf e.V. (LIB) ist eine gemeinsam von den fünf Ländern Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Sachsen, Thüringen und Berlin getragene Forschungseinrichtung. Es hat den Auftrag, praxisorientierte Forschung zu verschiedenen Aspekten der Bienenbiologie durchzuführen. Als Hauptaufgaben wurden vom Wissenschaftsrat bei der Neugründung des Instituts die Bereiche Zucht und Genetik, Bienenkrankheiten, Honiganalyse und Bestäubung/Ökologie formuliert.

Aus dieser Empfehlung ergeben sich die Forschungsschwerpunkte des LIB, die zum Teil in Kooperation mit bienenwissenschaftlichen Einrichtungen des In- und Auslands praktiziert werden (Ägypten, Frankreich, Iran, Polen, Russland, Ungarn).

Beratung und Fortbildung der Imker und der interessierten Öffentlichkeit zählen ebenfalls zu den Aufgaben des LIB.

Die Wissenschaftler des LIB sind mit Vorlesungen in der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin sowie der Veterinärmedizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin vertreten.

Bienen gehören aufgrund ihrer Bestäubungsleistung und Honigproduktion zu den wichtigsten Nutztieren der Erde. Die Honig-

produktion liegt in Deutschland bei etwa 25.000 Tonnen jährlich. Der Nutzen der Bestäubung für die deutsche Landwirtschaft, den Obst- und Gartenbau wird mit mehreren Milliarden Euro beziffert. Durch die Bestäubung von Wildpflanzen tragen Honigbienen auch zum Erhalt des Artenreichtums in der Pflanzenwelt bei und leisten somit einen unschätzbaren kulturökologischen Beitrag.



Ertragsleistung mit und ohne Honigbienen

Ökologisch sinnvoll und ökonomisch notwendig wäre ein durchschnittlicher Besatz von mindestens 4,5 Bienenvölkern pro Quadratkilometer, wie er in den neuen Bundesländern Ende der 80er Jahre noch bestand. Innerhalb der letzten zehn Jahre ist diese Zahl dramatisch auf ein Bienenvolk pro Quadratkilometer gesunken. Angesichts dieser Situation muss der Förderung der Imkerei vor allem in den neuen Bundesländern eine besondere Bedeutung zukommen.

**Länderinstitut für Bienenkunde
Hohen Neuendorf**
Friedrich-Engels-Straße 32
16540 Hohen Neuendorf

Tel.: +49 (0)3303 2938-30
Fax: +49 (0)3303 2938-40

bienenkunde@rz.hu-berlin.de

www.honigbiene.de

eingetragener Verein



Wissenschaftlicher Direktor
Prof. Dr. Kaspar Bienefeld

Verwaltungsstellenleiterin
Astrid Baselau

11 Beschäftigte
davon 3 Wissenschaftler
17 Drittmittelstellen
davon 2 Wissenschaftler

Jahresetat 2002 (inklusive
Drittmitteln): 959.870 €

Zuwendungen der Länder:
483.670 €

Zuwendungen des Bundes:
Drittmittel (DFG, EU, und andere): 476.200 €



Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf e.V. (LIB)

Zucht und Genetik

Leitung

Prof. Dr. Kaspar Bienefeld

Schwerpunkte

Populationsgenetik
Zuchtwertschätzung
Zucht varroaresistenter Bienen

Technische Ausstattung

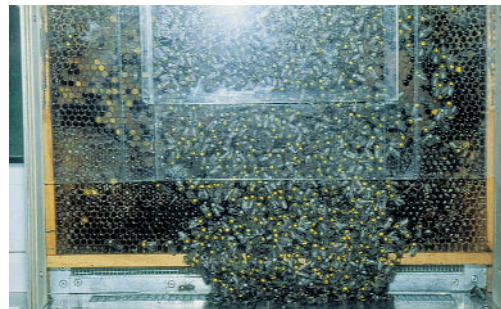
Versuchsimkerei mit 300 Bienenvölkern
Besamungslabor
Bienenflugraum
Infrarotaufnahmetechnik für Langzeitbeobachtungen
Brutapparate

Kooperationspartner für molekulargenetische Analysen

Gerard Arnold
CNRS
Gif-sur-Yvette, Frankreich

Zucht und Genetik

Die parasitische Milbe *Varroa destructor*, deren ursprünglicher Wirt die asiatische Honigbiene (*Apis cerana*) war, ist inzwischen auch an die heimische Honigbiene (*Apis mellifera*) adaptiert und bedroht deren Erhalt. Zur Bekämpfung von *Varroa destructor* werden flächendeckend Akarizide eingesetzt. Bei unsachgemäßer Anwendung kommt es allerdings zu unerwünschten Rückständen, besonders im Wachs. Die Wirkung der Akarizide ist außerdem durch die Entwicklung von akarizidresistenten Milben in Frage gestellt. Die Züchtung varroaresistenter Bienen böte eine Lösung für diese Probleme.



Zirka 2.000 individuell markierte Arbeitsbienen auf Beobachtungswabe für Infrarotvideoaufnahmen

Zur Zeit werden die Daten eines bundesweit organisierten Zuchtprogramms genutzt, um Erblichkeiten von Varroatoleranzmerkmalen zu berechnen. Unter Verwendung von Schwellen-Modellen werden populationsgenetische Untersuchungen an individuellen Arbeiterinneneigenschaften (Ausräumen varroaparasitierter Brut) durchgeführt.

Ein weiterer erfolgversprechender Resistenzmechanismus der Honigbiene gegenüber der Varroamilbe ergibt sich aus einem bei den hiesigen Bienen vereinzelt gefundenen Abwehrverhalten. Dieses äußert sich im Putzen von befallenen Stockgenossinnen, Erfassen und Verletzen von in und auf den Zellen befindlichen Milben und dem Öffnen sowie Ausräumen befallener Brutzellen. Mit einer von den Bienen nicht wahrnehmbaren Infrarot-Aufnahmetechnik werden Langzeitbeobachtungen an mit *Varroa* infizierten Waben und individuell markierten Bienen gemacht. Die Auswertung dieser Aufnahmen zum Ausräumverhalten einzel-



Haltung von ausgesuchten Arbeitsbienen in Flugkäfigen

ner Bienen ist Grundlage für die Untersuchung zur Genetik dieser Verhaltensweise und Basis für die Selektion ausräumaktiver, varroaresistenter Bienenvölker. Erste Ergebnisse, die eine hohe Erblichkeit des Ausräumverhaltens nahe legen, sollen nun mit molekulargenetischen Analysen gestützt werden.

Darüber hinaus wird an der Entwicklung von einfachen Prüfkriterien gearbeitet, die es dem Imker ermöglichen, varroatolerante Bienenvölker auszulesen und sich an der Zucht auf dieses wichtige Merkmal zu beteiligen.

In Kombination mit der zentralen Zuchtwertschätzung, die im LIB für ganz Deutschland durchgeführt wird, können die Daten aus der Praxis sinnvoll die züchterischen Bemühungen der Institute in Richtung einer leistungsfähigen, sanftmütigen und krankheitsresistenten Biene ergänzen.

Bienenkrankheiten

So lange es die krankheitsresistente Honigbiene noch nicht gibt, sind Forschungen zur Diagnose und Bekämpfung von Bienenkrankheiten unerlässlich. Wie bei allen anderen Tieren können auch bei Honigbienen der Befall mit Parasiten und Infektionen mit Viren, Pilzen und Bakterien zu Krankheitssymptomen führen. Das zu den Sporenbildnern gehörende Bakterium *Paenibacillus larvae larvae* ist der Erreger der anzeigepflichtigen Bienenseuche „Amerikanische Faulbrut“ (AFB). *P.l.larvae* befällt ausschließlich die Bienenbrut und führt zu einer Zersetzung der Larve. Im Frühstadium der Infektion eines Bienenvolkes mit AFB könnten erkrankte Völker saniert werden.

Bienenkrankheiten

Leitung

Dr. Elke Genersch

Schwerpunkte

Amerikanische Faulbrut
Molekularepidemiologie von *Paenibacillus larvae larvae*
molekularbiologische Diagnosemethoden

Technische Ausstattung

Mikrobiologisches Labor

Forschungsmikroskope
Binokular
spezielle Kultivierungsräume mit Sicherheitswerkbänken
Brutschränke sowie Geräte zur Sterilisation und Desinfektion
BIOLOG Identifikationssystem für Gram-positive Keime

Molekularbiologisches Labor

PCR-Arbeitsbank
Thermocycler (PCR)
Gelelektrophoreseapparaturen (DNA- und Proteinanalyse)
Imagingsysteme
ELISA-Reader
UV/VIS-Spektrophotometer

Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf e.V. (LIB)



Imagingsystem zur Gelanalyse (MolBioDiagnostik-Labor)

Allerdings fehlen in diesem Stadium meist die klinischen Symptome, wodurch eine frühzeitige Diagnose erschwert ist. Im weiteren Verlauf der Krankheit treten charakteristische klinische Symptome auf, die dem Imker die Verdachtsdiagnose AFB ermöglichen. In der Regel ist zu diesem Zeitpunkt das Volk nicht mehr zu retten. Um eine weitere Ausbreitung der Seuche zu verhindern, muss eine Abtötung des Volkes durch den Tierarzt angeordnet werden.

Aufgrund dieser Problematik ist in den letzten Jahren an der Entwicklung von mikrobiologischen Diagnoseverfahren gearbeitet worden, die den Nachweis von P.I.larvae vor dem Auftreten klinischer Symptome im Rahmen eines prophylaktischen Untersuchungsprogramms erlauben. Diese Forschungsarbeiten haben gezeigt, dass der Nachweis von P.I.larvae-Sporen aus Futterkranzproben möglich ist und dass flächendeckend durchgeführte Futterkranzuntersuchungen ein sensibles Instrument sind, um Infektionen mit P.I.larvae weit vor dem Auftreten von Symptomen zu erfassen.

Das LIB bietet den Imkern seines Einzugsbereichs im Rahmen eines Monitoring-Programms eine Untersuchung von Futterkranzproben auf P.I.larvae-Sporen an. Dieses Programm dient in erster Linie der Erhebung von epidemiologischen und molekularepidemiologischen Daten, aber auch der Erfassung von Infektionen im Frühstadium. In Ergänzung zu der bislang angewandten klassi-

schen mikrobiologischen Methode wurde am LIB, basierend auf den Arbeiten von Govan und anderen (1999), eine molekularebiologische Methode (PCR) zum Nachweis von P.I.larvae aus Sporenmaterial weiterentwickelt und etabliert. Es ist beabsichtigt, auch für andere Krankheiten der Honigbiene eine molekularebiologische Diagnostik zu entwickeln und aufzubauen.

Mit Hilfe eines DNA-fingerprinting-Verfahrens werden am LIB molekularepidemiologische Studien zu Paenibacillus larvae larvae durchgeführt. Bisher konnten mehrere genetisch unterscheidbare Stämme in Deutschland identifiziert werden. Weiterführende Arbeiten zu eventuellen Virulenzunterschieden sind geplant.

Honiganalyse

Die sehr hohen Qualitätsanforderungen der Wareneinsatzung des Deutschen Imkerbundes, die deutlich über denen der Honigverordnung liegen, werden nicht immer erfüllt. Dies zeigt sich besonders am Wassergehalt des Honigs, der ein wichtiger Parameter für den Verarbeitungsgrad des gesammelten Nektars durch die Bienen sowie für die spätere Haltbarkeit des Honigs ist. Es wird daher geprüft, durch welche vom Imker steuerbaren Faktoren der Wassergehalt im Honig beeinflusst werden kann. Es sollen Empfehlungen erarbeitet werden, die dazu führen, Honig zu ernten, der mit hoher Sicherheit den Qualitätsanforderungen des Deutschen Imkerbundes entspricht.



FT-IR-Apparatur

Das LIB bietet Imkern die Möglichkeit, ihren Honig nach den Richtlinien der Honigverordnung oder denen des Deutschen Imkerbundes untersuchen zu lassen. Bei jeder Qua-

Leitung

Jens Radtke
Dr. Birgit Lichtenberg-Kraag

Schwerpunkte

chemisch-physikalische Analyse
Pollenanalyse
Entwicklung neuer Methoden
Möglichkeiten zur Verbesserung der Honigqualität

Technische Ausstattung

Forschungsmikroskope
Mikroskop mit Videoeinrichtung
HPLC
FT-IR-Apparatur
Spektrophotometer
Messapparatur für Temperatur und Luftfeuchte in Bienenvölkern
Versuchsimkerei mit 300 Bienenvölkern



Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf e.V. (LIB)

Leitung
Jens Radtke

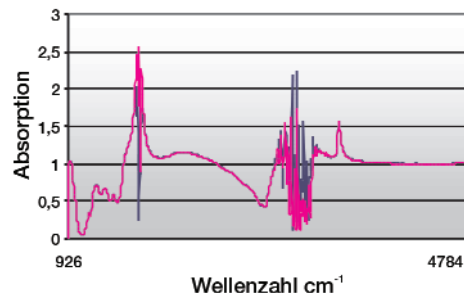
Schwerpunkte
Bestäubung landwirtschaftlicher Nutzpflanzen durch Honigbienen
Pollentransfer von gentechnisch veränderten Nutzpflanzen
Bestäubung von Wildpflanzen durch Honigbienen

Technische Ausstattung
Versuchsimkerei mit zirka 300 Bienenvölkern
Flugzelle
Honiglabor für Nektar-, Pollen-, Honiganalyse

Kooperationspartner für Anlage und Betreuung von Versuchsflächen
Landesamt für Verbraucherschutz und Landwirtschaft, Abteilung Acker- und Pflanzenbau, Güterfelde

litätsprüfung werden neben den sensorischen (Geruch, Geschmack, Farbe, Konsistenz, Sauberkeit) auch die chemisch-physikalischen Eigenschaften beurteilt beziehungsweise analysiert und die Sorte bestimmt.

Dabei erfolgt außer der Kontrolle des Wassergehalts (refraktometrisch) und des Gehalts an freien Säuren (Titration) auch die Analyse von Reifegrad und Lagerschäden durch enzymatische Tests. Die Bestimmung des Zuckerspektrums (HPLC), des pH-Werts und der elektrischen Leitfähigkeit sind Bestandteil der Sortenbestimmung. Aus diesen Ergebnissen und der mikroskopischen Pollenanalyse erfolgt außerdem die Bestimmung der botanischen und geografischen Herkunft.



FTIR-IR-Spektrum verschiedener Honigsorten

Fourier-transformierte Infrarotspektroskopie (FT-IR) wird bereits in vielen Bereichen der Lebensmittelindustrie als Routineverfahren erfolgreich eingesetzt. Honiguntersuchungen waren bisher mit dieser Methode nicht möglich. Im Rahmen der Entwicklung neuer Prüfverfahren zur Qualitätsanalyse von Honigen wird versucht, die FT-IR sowohl für die Bestimmung des Zuckergehalts, des pH-Werts, des Gehalts an freien Säuren und der elektrischen Leitfähigkeit als auch zur Messung der Enzymaktivität und der Abbauprodukte zu etablieren.

Erste Ergebnisse zeigen, dass sich die Infrarotspektroskopie auch beim Honig als schnelle und zuverlässige Methode anbietet. Ziel ist es, die routinemäßige Bestimmung aller chemischen und physikalischen Parameter mit der FT-IR in einem Arbeitsschritt zu vereinen.

Bestäubung/Ökologie

Im Bereich der Bestäubung/Ökologie wird die Bestäubung landwirtschaftlicher Nutzpflanzen (Sonnenblume, Raps, Färberresede) durch Honigbienen und andere blütenbesuchende Insekten untersucht. Als Untersuchungsparameter dienen die Bestäuberdichte, deren Aktivität auf den Blüten, die von den Pflanzen produzierte Nektar- und Pollenmenge, der Pollentransfer durch Insekten beziehungsweise Wind sowie die Messung des Ertrags und der Produktqualität. Über diesen ökonomisch orientierten Wert der Bestäubung durch Bienen hinaus wird die ökologische Bestäubungsleistung in naturnahen Gebieten erfasst. Mittels Pollenanalysen und Nektar- sowie Honiganalysen, gekoppelt mit Freilandbeobachtungen an verschiedenen Blütenpflanzen, wird das Trachtspektrum der Bienen ermittelt, um die Bedeutung der blütenbesuchenden Insekten an der Bestäubung der Wildpflanzen und damit an der Erhaltung und Verbreitung der natürlichen Flora zu erfassen. Der Rückgang von naturnahen Flächen mit einer Vielfalt an Blütenpflanzen bedeutet erhebliche Nahrungseingänge für blütenbesuchende Insekten, darunter für viele Nützlinge. Deshalb wurden Saatgutmischungen mit Blütenpflanzen – besonders für stillgelegte Ackerflächen – entwickelt und unter landwirtschaftlichen Bedingungen getestet, um die Entwicklung von Bienen, Schwebfliegen und anderen Nützlingen zu fördern. Ein wichtiges Ziel ist, mittelfristig wieder eine stationäre Bienenhaltung auf Agrarflächen zu ermöglichen.



Erdhummel auf Färberresede