

**Niedersächsisches Landesamt für  
Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit  
Institut für Bienenkunde Celle**

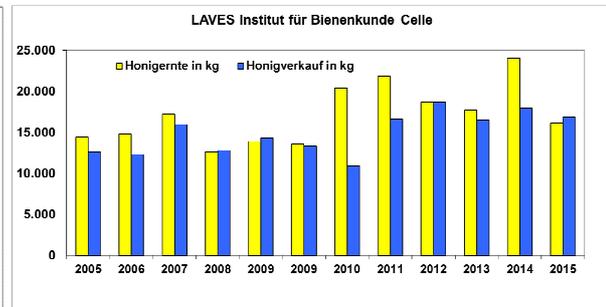
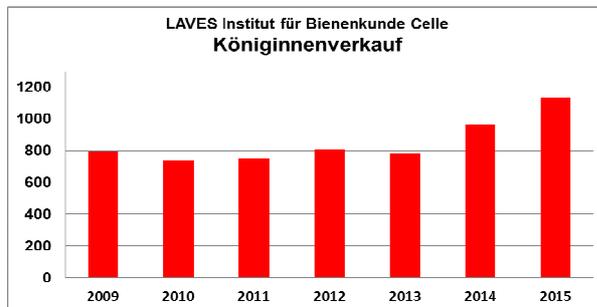
**J a h r e s b e r i c h t 2 0 1 5**

Dr. Werner von der Ohe und Mitarbeiter

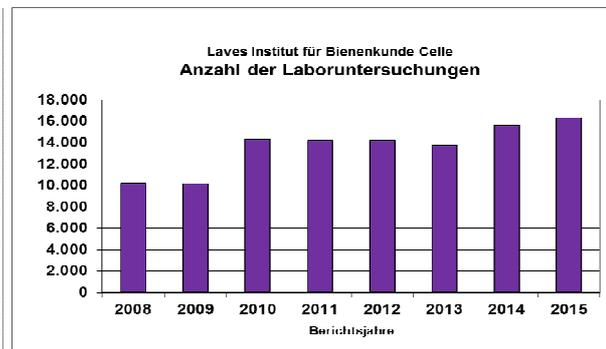
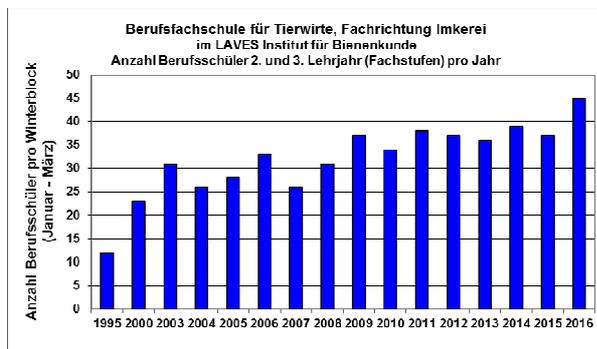
**LAVES Institut für Bienenkunde Celle 2015 - ein Überblick in Zahlen**

<b>Personalstand</b>		
Angestellte / Beamte (einschl. Teilzeitkräfte)		27
Auszubildende und TA-Praktikanten		7
<b>Berufsschule/Schulung/Fortbildung/Information</b>		
Berufsschüler		37
Abschlussprüfung zum Tierwirt, Anzahl Kandidaten		18
Meisterprüfungskandidaten		13
Kurstage im Institut		20
Kurse außerhalb des Institutes		37
Beratungen, tatsächlich gezählt		7.408
Vorträge		89
Publikationen		14
Institutsführungen		49
sonstige Veranstaltungen im Institut außer Kurse		19
Besucherzahl		ca. 3.500
<b>Imkerei</b>		
Völkerzahl (inkl. Versuchsvölker)	444 (Nov 2014) / 357 (Mai 2015) / 620 (Nov 2015)	
Honigernte (kg)		16.138
Honigverkauf (kg)		16.834
begattete Königinnen / davon verkauft		1.808 / 1.134
abgegebene Larven (Zuchtgut)		6.333
<b>Labor/Wissenschaft</b>		
Anzahl Untersuchungen		16.345
Honig-, Pollen- und Bienenfutterproben insgesamt,		3.196
davon	Marktkontrollen	510
	Honigprämierungen	318
	Voruntersuchungen	980
	Forschungsproben	966
	mikroskopische Pollenanalysen	2.120
Krankheitsuntersuchungen		
Bienen- u. Brutproben (Laboruntersuchungen)		1.787
Futterkranzproben und Wachsproben		5.225
Pflanzenschutzmittel- und Varroazidstudien		
Freiland-Pflanzenschutzmittelprüfglieder		6
Forschungs- und Entwicklungsprojekte in Bearbeitung		12
Mitarbeit in nationalen und internationalen Gremien		14

Dieser Jahresbericht ist primär gefüllt mit kurzen Darstellungen der diversen Forschungs- und Entwicklungsprojekte. Einen erheblichen Anteil macht aber die Routinearbeit aus. Hierzu zählen u.a. Aus- und Fortbildung, Beratung, Öffentlichkeitsarbeit, alle imkerlichen Arbeiten inkl. Königinnenzucht, Untersuchungstätigkeit sowie auch viele Verwaltungsarbeiten. Über all diese Tätigkeiten vermitteln die Zahlen im Überblick einen gewissen Eindruck. Wenige Aspekte sollen hier kurz hervorgehoben werden.



Im Institut wurde eine große Anzahl junger Freizeitimker sowie Berufsschüler geschult. In Kooperation mit der Landwirtschaftskammer Niedersachsen wurden auch bundesweite Gesellenprüfungen sowie Meisterprüfungen für den Tierwirt sowie Tierwirtschaftsmeister Fachrichtung Imkerei durchgeführt. Die Zunahme bei Auszubildenden sowie bei den Freizeitimkern ist ungebrochen. Insbesondere bei Kursen für Neuimker außerhalb des Institutes waren wir als Lehrende z.T. mit einer zwei- bis dreifach höheren Teilnehmerzahl konfrontiert als ursprünglich geplant. Dies ist grundsätzlich erfreulich, aber auch eine besondere Herausforderung. Der hohe Stellenwert der Honigbienen in der Öffentlichkeit sowie die Zunahme der Neuimker führen auch zu noch mehr Beratungen (Steigerung von 2014 zu 2015 um + 41 %) sowie Anfragen der Medien. Neben Imkern waren es vor allem auch zahlreiche Behörden, denen wir in Themenbereichen Bienenkrankheiten, Bienenprodukte, Pflanzenschutzmittelanwendungen, Bienenweide, Ausbildung etc. weiterhelfen konnten. Insbesondere Veterinärämter aus mehreren Bundesländern nahmen gern die operative Beratung durch das Bieneninstitut in Anspruch. Die Fortbildung von Multiplikatoren, Beratung über den E-Mail-Infodienst des Bieneninstitutes Celle sowie die Entwicklung neuer Möglichkeiten wie die Internetplattform „www.meinbienenstand.de“ und eine Fortbildungs-/Beratungs-App sind notwendige Antworten auf die Veränderungen.



Insbesondere ist die Anzahl der durchgeführten Untersuchungen nach der 13%igen Steigerung 2014 gegenüber dem Vorjahr nun 2015 nochmals um 4,3 % gegenüber 2014 angestiegen und auf dem allzeit höchsten Niveau. Hierfür gibt es mehrere Gründe. So wollen Neuimker auch mehr über den von ihnen geernteten Honig wissen. Dies spiegelt sich seit Jahren in einer beständigen Zunahme der Untersuchungsaufträge wieder. Hinzu kam in 2015 die gute Ernte von Honigtauhonigen, die manchen Imker verunsichert hat, was seine Bienen eigentlich produziert haben. Weiterhin wurden zahlreiche Honige im Rahmen einer

EU-Marktkontrolle (s.u.) untersucht. Zahlreiche Honiguntersuchungen werden ergänzend wissenschaftlich ausgewertet bzw. zusätzliche Untersuchungen aufgrund aktueller wissenschaftlicher Fragestellungen durchgeführt.

Neben dem hohen Aufkommen an Honig- und Pollenproben aus Deutschland und anderen europäischen Ländern wurden mehrere Tausend Proben auf Bienenkrankheiten untersucht sowie Studien zur Bienengefährlichkeit von Pflanzenschutzmitteln durchgeführt. Letzteres nicht nur mit Honigbienen, sondern auch mit Mauerbienen (Osmien).



Freilandversuch in Phacelia



Osmienversuch im Raps

Dank der engagierten Denkmalpflege konnte endlich der historische Treppenspeicher restauriert werden. Der Wachsbearbeitungsbereich der Imkerei sowie die Laborausstattung konnten weiter modernisiert werden. Hierzu zählen u.a. auch ein FT-IR-Mikroskop für die Untersuchung auf Mikroplastik sowie ein zentrales Kontroll- und Dokumentationssystem für die Überwachung von Brutschränken, Kühl- und Gefrierräumen.

### Referenzsystem für ein vitales Bienenvolk - FIT BEE

Das Gesamtziel des in den Jahren 2011 – 2015 durchgeführten Verbundprojektes „Referenzsystem für ein vitales Bienenvolk - FIT BEE“ war es, die komplexen Wechselwirkungen zwischen Einzelbienen, Bienenvolk, Bienenkrankheiten und Umweltparametern besser zu verstehen. Die Bedingungen für ein gesundes Bienenvolk sollten definiert werden, um diese Bedingungen durch gezielte Maßnahmen verbessern zu können. Das Verbundprojekt bestand aus insgesamt 7 Modulen.

Das LAVES Institut für Bienenkunde Celle bearbeitete ein Modul innerhalb des FIT BEE-Gesamtprojektes in enger Kooperation mit dem Software- und Dienstleistungsunternehmen IP SYSCON GmbH. In diesem Teilprojekt wurde vom Bieneninstitut Celle untersucht, welchen Einfluss Standortfaktoren wie Klima, Nahrungsangebot, Pflanzenschutzmittel und Pathogene auf die Entwicklung und Robustheit von Bienenvölkern gleicher genetischer Herkunft und mit gleichen Startbedingungen haben. Für den versuchspraktischen Teil wurden seit 2011 drei Bienenvölkergruppen à 6 Völker an Standorten mit – nach menschlichem Ermessen - unterschiedlichen Standortfaktoren geführt: Die Landgruppe stand an landwirtschaftlichen Nutzflächen mit guter Pollen- und Nektarversorgung im Frühjahr und an Standorten mit schlechter Pollen- und Nektarversorgung im Sommer und Herbst, die Wandergruppe an blühenden Agrarflächen im Frühjahr, an Blühstandorten mit hoher Diversität im Sommer, beide mit guter Pollen- und Nektarversorgung, aber an landwirtschaftlich genutzten Flächen im Spätsommer / Herbst mit schlechter Pollen- und Nektarversorgung. Die Stadtgruppe hatte eine große Blühvielfalt mit guter Pollen- und Nektarversorgung über das gesamte Jahr zur Verfügung (Großstadt). Die Bienenvölker standen auf elektronischen Stockwaagen mit Messfühlern für das Mikroklima. Das potentielle Nahrungsangebot konnte aus georeferenzierten Flächennutzungsplänen wie InVekoS sowie Baumkataster ermittelt werden. In den 4 Versuchsjahren wurden regelmäßig Populationsschätzungen (n=700) durchgeführt, neben Bienenproben für die Krankheitsanalyse wurden Bienenbrot- und Pollenpelletproben sowie Honigproben

genommen. 540 Pollen- und 115 Honigproben dienten zur Klärung der botanischen Herkunft der Nahrung sowie dem Eintrag von Umweltkontaminanten (Pflanzenschutzmittel, Schwermetalle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe = PAK). Insgesamt wurde von den 18 Völkern in den 4 Jahren 3200 kg Honig (44,4 kg/Volk und Jahr) geerntet.

Neben dem versuchspraktischen Projektanteil lag ein weiterer Schwerpunkt gemeinsam mit dem Modulpartner IP SYSCON GmbH auf der Etablierung eines Fachinformationssystems (FIS). Basierend auf den Erhebungsbögen des Bieneninstitutes Celle wurde das FIS „Mein Bienenstand“ ([www.meinbienenstand.de](http://www.meinbienenstand.de)) entwickelt, mit dem die beteiligten Wissenschaftler, aber auch private Imker die Entwicklung ihrer Völker dokumentieren und auswerten können. Mit den eingegebenen Daten zu einem Standort oder Bienenvolk können übersichtliche Steckbriefe erstellt und archiviert werden. Verschiedene Diagramme bieten die Möglichkeit, die Entwicklung der Bienenvölker über ausgewählte Zeiträume darzustellen sowie einzelne Standorte oder Völker miteinander zu vergleichen. Die Analysetools bieten damit jedem Imker die Möglichkeit, den für seine Völker optimalen Standort zu ermitteln. In einem gesondert zugänglichen Bereich des Portals können sich Imkervereine ein Konto einrichten und ihre Mitgliederdaten verwalten. Auch hier ist ein Kartendienst integriert, um die räumlichen Fragestellungen der Vereinsarbeit abbilden zu können. So sind z.B. räumliche Auswertungen über die Verteilung der Bienenvölker zu einem bestimmten Zeitpunkt oder des Krankheitsbefalls im Vereinsgebiet möglich. Das Fachinformationssystem steht seit Januar 2016 allen Interessierten zur Verfügung und wird bis 12/2017 von den beiden niedersächsischen Imkerlandesverbänden (Hannover, Weser-Ems) und der Gesellschaft der Freunde des Bieneninstitutes Celle finanziert, so dass es derzeit für alle Nutzer kostenlos zur Verfügung steht.

Die Volksstärken der Landgruppe und die der Wandergruppe glichen sich im Durchschnitt über die Versuchsjahre bezüglich der Anzahl der Arbeiterinnenbrut pro Schätzungstermin, Stadtgruppe C hatte durchschnittlich etwas mehr Arbeiterinnenbrut. Die Einwinterungs- und Auswinterungsgrößen waren zwischen den Gruppen und Jahren unterschiedlich. Im Durchschnitt winternten die Wander- und die Stadtgruppe am stärksten ein und wieder aus. Die Einwinterungs- und Auswinterungsgrößen 2013 / 2014 waren bei allen Gruppen höher als in den anderen Jahren. Die Bienenvölker der Stadtgruppe bauten durchschnittlich mehr Drohnenrahmen aus und eine häufigere Ablegerbildung war möglich als bei den anderen beiden Gruppen.

In den 655 Pollen- und Honigproben wurden insgesamt 90 verschiedene Pflanzenfamilien mit 185 Pflanzengattungen ermittelt. Ungefähr 40 Gattungen davon waren nektarlos. Die Mengen an gesammeltem Nektar und Pollen unterscheiden sich zwischen den Standorten, aber auch zwischen den Jahren erheblich. Im Durchschnitt wurden pro Volk und Jahr der Landgruppe 32 kg, Wandergruppe 41 kg und der Stadtgruppe 65 kg Honig geerntet. Am Agrarstandort herrschte in zwei von vier Sommern Nektarmangel. Die Völker innerhalb einer Gruppe flogen ähnliche Pollen- und Nektarquellen an, zwischen den Gruppen gab es teilweise starke Unterschiede. Obwohl das Spektrum an möglichen Trachtquellen, insbesondere am Standort der Stadtgruppe, enorm war, wurden von den Bienen wiederholt Massentrachten genutzt. Aus den Daten der Pollenanalysen war ersichtlich, dass die Völker der Land- und Wandergruppe ihren Bedarf im Sommer und Herbst vorwiegend von Pflanzen in Blühstreifen und Zwischenfruchtfeldern deckten. Dies gibt einen Hinweis darauf, wie wichtig Blühstreifen für die Deckung des Pollenbedarfs an Agrarstandorten sein können. Ansonsten waren Bäume und Sträucher an allen Standorten gut genutzte Trachtquellen. Der Gesundheitszustand war im Allgemeinen bei allen drei Gruppen ähnlich. Im Versuchsjahr 2014 hatte die Land- und die Wandergruppe eine höhere Belastung mit *Varroa destructor* zu verzeichnen.

340 Pollenproben und 15 Honigproben wurden auf Rückstände von Pflanzenschutzmittel untersucht. Über die vier Versuchsjahre wurden insgesamt 62 verschiedene Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (11 Insektizide, 33 Fungizide und 18 Herbizide) sowie ein Wirkverstärker analysiert. Der Wirkstoff Thiacloprid wurde durchschnittlich in jeder vierten

Probe nachgewiesen und ist damit der am häufigsten nachgewiesene Wirkstoff mit einer maximalen gefundenen Konzentration von 0,16 mg / kg in einer Bienenbrotprobe. In der Landgruppe sowie in der Wandergruppe waren über 80 % der Pollenproben belastet, in der Stadtgruppe waren es 25 % (n=80/Gruppe, 2012 + 2013). Maximal waren in der Landgruppe 15 Wirkstoffe parallel in einer Probe vorhanden, in der Wandergruppe waren es 11 und in der Stadtgruppe waren es 3. Der Ursprung der Rückstände in der Stadtgruppe resultierte teilweise aus ca. 4,5 km entfernten Rapsfeldern. An dem Agrarstandort wurden neben Raps auch Sonderkulturen wie die Erdbeere und der Spargel stark von den Honigbienen befliegen. Sonderkulturen werden intensiv mit Pflanzenschutzmitteln behandelt, die mit dem Nektar und Pollen in die Völker eingetragen werden. Die gefundenen Mengen waren stark schwankend, gleichwohl waren häufig Mehrfachbelastungen zu verzeichnen. Insbesondere fielen verschiedene Fungizide während der Erdbeer- und Spargelblüte und auch während der Kartoffelblüte mit Konzentrationen von > 10 mg / kg auf. Besonders erwähnenswert ist gerade in Bezug auf andere Projekte, in denen auch Pollen auf Pflanzenschutzmittel untersucht werden, dass die Unterschiede zwischen den einzelnen Bienenvölkern eines Standortes gering waren.

Von allen 15 untersuchten Honigproben waren 7 mit nachweisbaren Rückständen. In der Landgruppe wurden maximal drei Wirkstoffe parallel in einer Honigprobe analysiert, in der Wandergruppe war ein Wirkstoff, in den Honigproben der Stadtgruppe waren keine Pflanzenschutzmittelrückstände nachweisbar. Die vier im Honig analysierten Wirkstoffe waren Thiaclopid (max. 0,05 mg / kg), Boscalid (in Spuren), Dimoxystrobin (in Spuren) und Carbendazim (max. 0,04 mg / kg). Die Konzentrationen lagen jeweils unter den zulässigen Höchstmengen. Betroffen waren insbesondere die Frühjahrshonige (Rapshonig). Nektar / Honig und Pollen haben unterschiedliche physikalisch-chemische Eigenschaften. Nektar / Honig bilden eine wässrige und Pollen eine fetthaltige Matrix. Die meisten Pflanzenschutzmittel lösen sich stärker in und haften an einer fetthaltigen Matrix wie Pollen. Zusätzlich fungieren die Bienen und fettliebende Wabenzellen als Filter für den Nektar.

Ein ähnliches Bild wie die Daten der Pflanzenschutzmittelwirkstoffe zeichnen die Ergebnisse der Untersuchung auf PAKs und Schwermetalle im Vergleich Stadt / Land. Im Pollen fanden sich diese Stoffe sehr viel häufiger und in höheren Konzentrationen als im Honig. Bezüglich der PAKs, Verbindungen die bei Verbrennungsprozessen entstehen, wiesen die Pollenproben aus der Stadt höhere Belastungen auf als die Pollenproben vom Land. Die Rückstandsmengen der Schwermetalle liegen in den Stadt- und in den Landproben in ähnlichen Bereichen, ausgenommen Mangan. Mangan wird auf sandigen Standorten gezielt gedüngt. Die zulässigen Höchstmengengehalte in Honig liegen für Blei bei 0,1 mg / kg. Wird dieser Höchstmengengehalt für die Pollen angenommen, liegt beim Pollen vom Land (0,23 mg / kg) und der Stadt (0,38 mg / kg) eine Höchstmengenüberschreitung vor.

Fazit: Als Vitalitätsparameter wurden die Volkentwicklung, die Einwinterungs- wie auch die Auswinterungsgröße der Bienenvölker, die qualitative und quantitative Trachtnutzung, die aufgrund von Nektarmangelsituationen an agrarisch geprägten Standorten im Sommer negativ beeinflusst sein konnte, die Möglichkeit der Völkervermehrung sowie der Gesundheitszustand untersucht. Neben standortbedingten Einflüssen wie dem Klima waren die Stoffeinträge von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen auf agrarisch genutzten Standorten evident, insbesondere im fetthaltigen Pollen. Honig war gering (Frühjahrshonige) bis nicht belastet. In den meisten untersuchten Parametern schnitt die Stadtbienengruppe vor der Wanderbienengruppe und der Landbienengruppe am besten ab.

Dies Projekt wurde gefördert durch das BMELV / die BLE (FKZ 28-1-71.009-10).

Beteiligte: D.J. Lücken, W. von der Ohe, S. Campbell, F. Hinz, K. von der Ohe, V. Poker, A. Wolfram sowie I. Suckrau (LAVES LVI OL), T. Bartz + J. Gunter (LAVES LVI BS), R. Hachmann, A. Lipski, H. Thomsen, J. Wiehe, (IP syscon)

### Foragerradius: Vermeidung unerwünschten Polleneintrages

Wie kann der Eintrag von nicht erwünschten Pollen, z.B. Mais- (GVO Problematik) oder Seneciopollen (Pyrrolizidinalkaloid-Problematik), in Honig vermieden werden?

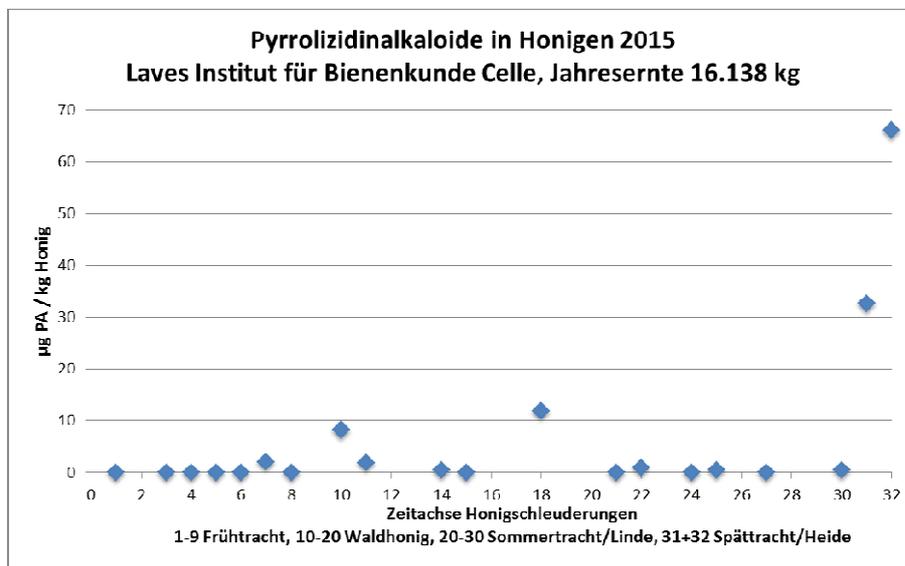
In den Maisfreilandversuchen standen Bienenvölker in unterschiedlicher Distanz zu Maisfeldern. Diverse Probenmatrizes (Klebestreifenproben von Flugloch und Waben, Pollenpellets, Bienenbrot, Honig) aus den Versuchsvölkern wurden auf Pollenspektren und -menge untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass Maispollen weit überwiegend durch die Bienen eingetragen werden, ein Eintrag durch den Wind ist zu vernachlässigen. Der Maispollenanteil war bei Völkern, die nicht direkt am Mais standen, höher als bei direkt am Maisfeld aufgestellten. Dies ist selbstverständlich keine Gesetzmäßigkeit, zeigt aber, dass Bienen nicht zwingend die nahegelegenen Trachtquellen nutzen, sondern ggf. sogar weiter entfernte bevorzugen. Aus diesen sowie weiteren Daten zu Senecioarten (Kreuzkrautarten) lässt sich schlussfolgern, dass das extrinsische Nahrungsangebot im maximalen Flugradius und die intrinsische Nahrungsnachfrage im Bienenvolk wesentlich für die räumliche Verteilung der Sammelbienen und damit das Sammelareal sind. Dies heißt: Bienen sind nicht „lenkbar“. Auch Bienenweide in größerer Entfernung wird ggf. von den Bienen genutzt. Eine Untersuchung aller 32 Honigchargen (Schleuderungen) des Institutes aus 2015 zeigt bzgl. des Pyrrolizidinalkaloidgehaltes der Honige, dass erst Spätsommerhonige (August / September) höhere PA-Gehalte aufweisen.

Räumlicher Lösungsansatz: Bezogen auf die bisherigen Untersuchungen beträgt die notwendige Distanz zur Vermeidung eines Eintrags unerwünschter Nahrungsquellen für windblütige Pflanzen und für bienenattraktive Pflanzen mindestens zehn Kilometer.

Zeitlicher Lösungsansatz: Honig muss aus den Bienenvölkern vor dem Aufblühen der unerwünschten Nahrungsquellen geerntet werden. Eine Verschleppung durch Honigreste aus einer Phase mit unerwünschten Nahrungsquellen in die Folgehonige muss vermieden werden.

Dies Projekt wurde gefördert durch Land und EU (EG(VO)1234/2007).

Beteiligte: W. von der Ohe, K. von der Ohe, V. Poker, D. Lüken sowie K. Dietrichkeit (LVI BS)



### Wirkstoffcharakterisierung des Faulbruterregers *Paenibacillus larvae*

Der Erreger der Amerikanischen Faulbrut *Paenibacillus larvae* tötet die Bienenbrut im Rahmen seiner Vermehrung durch die Produktion von Toxinen ab. Eine bestimmte Gruppe dieser giftigen Substanzen wird in den Zellen nicht-ribosomal, also nicht wie andere Eiweiße über Ribosomen, produziert und durch sog. NRP-Cluster im Genom kodiert. Für den virulenteren Genotyp des AFB-Erregers (ERIC II) sind vier dieser NRP-Cluster bekannt (S. Sood *et al.*, *Chembiochem* 2014:1947-1955). Eines dieser Cluster codiert für die Paenilarvine A – C, die zu den Lipopeptiden aus der Gruppe der Iturine zählen.

*In situ*-Analysen zeigten, dass ein intaktes Paenilarvin-Cluster nur in ERIC II vorhanden ist. Paenilarvine zeichnen sich durch eine hohe Aktivität gegenüber Gram-positiven Bakterien und Pilzen aus, ferner sind für einige Iturine Aktivitäten gegenüber Insekten bekannt. Um die toxische Wirkung der Paenilarvine auf Bienenbrut zu testen wurden Paenilarvin A und B *in vitro* produziert und im Rahmen eines Larvenassays auf ihre Aktivität gegenüber Larven getestet. Bereits 5 µg des jeweiligen Paenilarvins reichen aus, um die Larvenmortalität in dem verwendeten Test zu erhöhen. In weiteren Versuchen wurde die Produktion der Paenilarvine im Rahmen der AFB-Infektion untersucht. Hierzu wurden junge Larven (L1) mit den Genotypen ERIC I oder ERIC II infiziert und zu unterschiedlichen Zeitpunkten für die chromatographische GC/MS-Bestimmung und Messung aufgearbeitet. Diese Versuche zeigten, dass neben den Paenilarvinen auch die drei anderen nicht-ribosomal produzierten Peptide im Rahmen einer Infektion der Bienenlarve mit *Paenibacillus larvae* produziert werden und mit dieser Methode nachgewiesen werden können.

Abschließend wurden klinische Proben (fadenziehende Masse / AFB-Schleim) aus Brutwaben, die eindeutig dem Genotyp ERIC I oder ERIC II zugeordnet werden konnten, für den Nachweis der nicht-ribosomal produzierten Peptide aufgearbeitet. Mit diesen Versuchen konnte gezeigt werden, dass selbst unter Freilandbedingungen die, auf NRP-Clustern basierenden Peptide produziert werden.

In aktuellen Versuchen werden Knock-out Mutanten des Referenzstammes *Paenibacillus larvae* DSM 25430 (Genotypen ERIC II) erstellt, um die Rolle der Paenilarvine als potentielle Virulenzfaktoren in anschließenden Infektionsversuchen zu untersuchen. Beteiligte: H. Beims\*, G. Günther\*, M. Steinert\*, W. von der Ohe (\*TU Braunschweig Institut für Mikrobiologie)

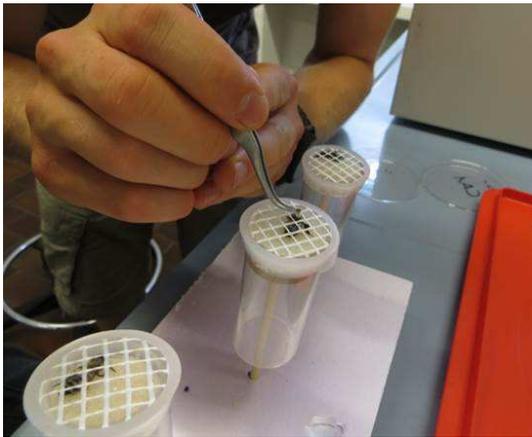
### **Bakteriophagen als Therapeutikum zur Bekämpfung der Amerikanischen Faulbrut**

Die Amerikanische Faulbrut (AFB) ist eine bakteriell bedingte Infektionskrankheit der Honigbiene (*Apis mellifera*). Larven infizieren sich durch die Aufnahme von im Futter befindlichen Endosporen des Gram-positiven Bakteriums *Paenibacillus larvae*. Im Rahmen der Pathogenese wird die Larve zu einem fadenziehenden Schleim zersetzt, aus dem der Erreger als Reinkultur isoliert werden kann. Eine antibiotische Behandlung der AFB ist in Deutschland aus gutem Grund nicht zulässig. Daher stellen *P. larvae*-spezifische Bakteriophagen (Phagen) als Therapeutikum eine evtl. mögliche Alternative dar. Phagen dringen in ihre Wirtsbakterien ein, werden in dem Bakterium vermehrt und unter Zerstörung des Bakteriums freigelassen. In der Phagentherapie nutzt man gezielt spezifische Phagen zur Bekämpfung von Bakterien. Der Bakteriophage HB10c2 wurde erfolgreich charakterisiert und hinsichtlich seiner therapeutischen Wirkung (Phagentherapie) gegen die AFB *in vivo* getestet (H. Beims *et al.*, Appl Environ Microbiol 2015: 5411-5419). Grundlegende Erkenntnisse über die Eignung von Phagen als Therapeutikum konnten generiert werden. Bereits die einmalige Verabreichung des Bakteriophagen HB10c2 zusammen mit den Sporen des AFB-Erregers an Bienenlarven zeigt im Mortalitätsverlauf der Larven eine Verzögerung um etwa 24 h, wobei sich jedoch nach 14 Tagen keine signifikanten Unterschiede auf die Gesamtmortalität feststellen lassen. In weiteren Arbeiten werden derzeit weitere Bakteriophagen isoliert, charakterisiert und auf ihre Eignung hinsichtlich des Einsatzes in der Phagentherapie getestet. Weiterhin konnten durch die Sequenzierung des gesamten Genoms des Bakteriophagen HB10c2 Gene zugeordnet werden, die Enzyme kodieren, die die Lyse des Wirtes (Zerfall von *P. larvae*) hervorrufen. Diese Gene sollen genauer analysiert und kloniert werden, sodass die lytisch wirkenden Enzyme biotechnisch produziert werden können. Hiermit sollen dann weitere Therapieversuche unter Laborbedingungen erfolgen. Aus den gewonnenen Ergebnissen könnten alternative Therapiemöglichkeiten zur Bekämpfung der AFB entwickelt werden.

Beteiligte: H. Beims\*, G. Günther\*, M. Steinert\*, W. von der Ohe (\*TU Braunschweig Institut für Mikrobiologie)

## Überprüfen des Heimfindervermögens von Sammelbienen

Jedem Imker ist bekannt, dass Sammelbienen völlig problemlos aus größerer Entfernung zu ihrem Stock zurückfinden (Heimfindervermögen). Der so genannte Heimfinderversuch wurde im Bieneninstitut Celle bereits um 1999 zur Prüfung von subletalen Effekten durch Insektizide (u.a. Thiamethoxam) eingesetzt. Seit einigen Jahren setzt man die Radio-Frequenz-Identifizierungs-Methodik (RF-ID) für derartige Versuche ein. 2015 hat sich das Bieneninstitut Celle an einem internationalen Ringtest (11 Laboratorien aus 5 Ländern) beteiligt, in dem die RF-ID-Methodik für die Anwendung in einem Heimfinderversuch erprobt wurde. Die Methodik soll ermöglichen, die Effekte einer im Labor oral verabreichten subletalen Einzeldosis eines insektiziden Wirkstoffes auf das Heimfindervermögen von Sammlerinnen aus dem Feld zu erfassen und zu bewerten. Die RF-ID-Methode basiert auf den Vorarbeiten einer französischen Arbeitsgruppe (Decourtye et al.).



Biene wird RF-ID-Chip aufgeklebt



Bienen mit Chip vor der Fütterung

Als Testsubstanz wurde der Wirkstoff Thiamethoxam in drei verschiedenen Konzentrationen (0,1 ng/Biene, 0,3 ng/Bienen, 1,0 ng/Biene) verwendet. Es wurde mit Sammelbienen aus zweizargigen Völkern (1 Brutraum, 1 Honigraum) gearbeitet, die vor dem Experiment in 1 km ( $\pm 100$  m) zu einem isoliert liegenden Phaceliafeld (ca. 1 ha) aufgestellt worden waren und sich dort über mindestens 4 Tage eingeflogen hatten. Vor die Fluglöcher der Versuchsvölker wurde jeweils eine Reader-Einheit (Lesegerät für die RF-ID-Sender) installiert, die aus vier nebeneinanderliegenden Readern mit 14 x 21,5 mm großen Durchlässen als Eingänge für die Bienen besteht.

Am Versuchstag wurden Sammlerinnen mit blau-violetten Pollenhöschen (Phaceliapollensammlerinnen) am Flugloch eines Testvolkes abgefangen und zunächst ad libitum mit Futterteig gefüttert. Die abgefangenen Bienen wurden im Labor auf Versuchskäfige (3 Käfige à 10 Bienen/Testkonzentration) aufgeteilt. Während einer Hungerphase von 1,5 Stunden wurde den Bienen mittels Zahnzement ein zuvor codierter RFID-Sender (13,56 MHz System, Microsensis GmbH, Erfurt) auf den Thorax geklebt. Anschließend wurden die drei Testkonzentrationen 0,1 ng Thiamethoxam/Biene, 0,3 ng Thiamethoxam/Biene, 1,0 ng Thiamethoxam/Biene verabreicht. Während einer maximalen Fütterungsdauer von 1,5 Stunden mussten die Bienen die gesamte Futtermenge von 20  $\mu$ l/Biene abnehmen, die durch Trophallaxis gleichmäßig innerhalb der Fütterungsgruppe von 10 Bienen in einem Käfig verteilt wurde.

Nach einer anschließenden 1-stündigen Hungerphase wurden alle Versuchsbienen an dem Phaceliafeld in 1 km ( $\pm 100$  m) Entfernung zum Versuchsvolk zeitgleich aus den Versuchskäfigen freigelassen. Zum Versuchsvolk heimkehrende Bienen wurden mittels der vor dem Flugloch installierten Reader-Einheit detektiert, die zuvor mit einem kleinen Computer verbunden wurde (MAJA System, Microsensis GmbH). Die Aufzeichnung der RFID-Signale erfolgte über 24 Stunden nach Freilassen.

Das Heimkehrexperiment wurde insgesamt an drei verschiedenen Tagen mit jeweils einem anderen Versuchsvolk (3 Replikate) durchgeführt.



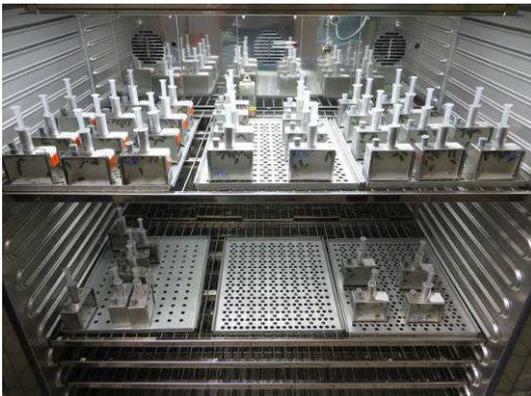
Bienenvolk mit RF-ID-Readerstation



heimkehrende Bienen mit RF-ID Chip

Zwischen den Versuchsbienen der Kontrollgruppen (30 Bienen) und der höchsten Testkonzentration 1 mg Thiamethoxam/Biene (30 Bienen) zeigte die prozentuale Heimkehrtrate signifikante Unterschiede. Die Ergebnisse aller teilnehmenden Labors werden derzeit im Rahmen des Ringtests ausgewertet. Der Ringtest wird in 2016 mit abgewandelter Methodik wiederholt.

Beteiligte: M. Janke, D.J. Lücken, u.a.



Laborstudie: Käfigversuche in Klimaschrank

### **Bienenfutter und HMF**

Obwohl bestimmte Zucker und insbesondere der Gehalt an Hydroxymethylfurfural (HMF) in Bienenfutter nachteilig für das Überleben von Winterbienen sein können, gibt es derzeit keine ausreichenden gesetzlichen Regelungen zu Bienenfutter. Aufgrund von nachgewiesenen Bienenverlusten durch Futter mit zu hohen HMF-Gehalten setzt sich das IB Celle seit Jahren bezüglich der Regelung von Bienenfutter bzgl. des HMF-Gehaltes ein. 2014 hat sich das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) des Themas angenommen. In der Zwischenzeit wurde ein bundesweiter Ringversuch zur Untersuchung von Bienenfutter auf den HMF-Gehalt durchgeführt. Das IB Celle hat seitens der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) den Auftrag erhalten, die mittlere letale Konzentration ( $LC_{50}$ ) von HMF auf Bienen mit modernen Fütterungsexperimenten zu bestimmen. In den Experimenten zur Ermittlung der chronischen Toxizität werden frisch geschlüpfte Bienen in Kleingruppen in Metallkäfigen bei definierten Umgebungsbedingungen gehalten und täglich mit Saccharoselösungen, die mit unterschiedlichen HMF-Mengen dotiert sind, ad libitum gefüttert. Simuliert wird die Fütterung robuster und empfindlicher Winterbienen. Mittels dieser Studie soll die Festlegung eines Grenzwerts für HMF in Bienenfutter ermöglicht werden. Als erstes wurde erfolgreich das optimale Versuchsdesign durch einen umfangreichen Vorversuch entwickelt.

Beteiligte: D.J. Lücken, S. Campbell, FW. Lienau, A. Melching, W. von der Ohe

### Monitoringprojekte – DeBiMo und AFB

In Niedersachsen wurden im Rahmen vom Deutschen Bienenmonitoring (DeBiMo) von insgesamt 13 Imkereien jeweils 10 Bienenvölker untersucht und beobachtet. Berichte und Publikationen zum DeBiMo sind über folgenden Link einsehbar:

<http://www.bienenmonitoring.org/>

Die Frühdiagnose der Amerikanischen Faulbrut über den Sporennachweis ist ein wesentliches Element der AFB Bekämpfung. Neben der Eigeninitiative (von Imkern beauftragte Untersuchungen) ist das staatliche *AFB-Monitoring* sehr wichtig für die Feststellung der Prävalenz (Krankheitsausbreitung), da hierbei gerade auch Standimkereien erfasst werden können. In dem Monitoring wird seit 2004 den Kreisimkervereinen die Möglichkeit eingeräumt, etwa 10% der Imkereien (pro Imkerei ein Bienenstand) jährlich untersuchen zu lassen. Mit diesem Programm wird eine regelmäßige und systematische Untersuchung verdachtsfreier Areale erreicht. Durch das Monitoring kann die Verbreitung des Faulbruterregers *P. larvae* erfasst und ggf. in das Infektions- und Erkrankungs geschehen frühzeitig eingegriffen werden. Erfreulicherweise wiesen nur 0,48 % der Proben eine hohe und 1,1 % eine geringe Sporenmenge auf. Dennoch erfreulich sind auch die positiv getesteten Proben, konnten damit doch einzelne AFB-Fälle aufgedeckt werden, die sonst wahrscheinlich erst Monate später entdeckt worden wären und die Krankheit sich in der Zwischenzeit weiter hätte ausbreiten können.

Projektförderung: AFB – Land Niedersachsen (58-07), DeBiMo durch BMELV / BLE (FKZ – 2810SE002) sowie Niedersachsen.

Beteiligte: S. Campbell, G. Eich, F. Hinz, K. von Kolson, I. Lau, FW. Lienau, A. Melching, K. Schütze, K. von der Ohe, W. von der Ohe

### Projekt „Nachhaltige Schulimkerei“

Mit dem Projekt „Nachhaltige Schulimkerei“ fördert die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) von 2014 bis 2016 gemeinsam mit den beiden Imker-Landesverbänden (Weser-Ems und Westfälischer und Lippischer Imker) Jungimker an niedersächsischen und nordrhein-westfälischen Schulen. Die Stiftung will gemeinsam mit dem Imker-Landesverband Schul-Arbeitsgemeinschaften etablieren und bestehende zu nachhaltigen Imkerei-Schülerfirmen bzw. -Genossenschaften ausbauen helfen. Das Institut für Bienenkunde Celle kooperiert mit weiteren Institutionen in diesem Projekt der DBU und hat sich dort aktiv im Projektrat eingebracht.

Das Projekt zielt darauf ab, bereits Schüler für das ökologische Wirtschaften mit Bienenvölkern zu interessieren. Dazu werden sie praxisorientiert an die Imkerei herangeführt und bei der nachhaltigen Bewirtschaftung von Bienenvölkern begleitet. Über die klassische Imkerei hinaus sollen die Projektteilnehmer zudem motiviert werden, im Umfeld der Schulen auch Maßnahmen zum Schutz der Wildbienen - ebenfalls wichtige Bestäuber - anzustoßen. Mit diesem praxisorientierten Projekt können junge Menschen an Themen der Nachhaltigkeit und Natur einprägsam herangeführt werden. Das zeigen schon bestehende Imkerei-Schülerfirmen eindrucksvoll.

Im Verlauf des Projektes gab es u.a. die folgenden Aktivitäten:

- Insgesamt wurden 30 Imkerei-Arbeitsgemeinschaften (AGs) an Allgemeinbildenden und an Berufsbildenden Schulen etabliert bzw. bereits bestehende AGs zu nachhaltigen Schülerfirmen weiterqualifiziert.

- Während einer abschließenden Schülerfirmen-Messe konnten sich am Projekt teilnehmende Schulen aus Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen mit ihren Imkerei-Aktivitäten öffentlichkeitswirksam im ZUK der DBU präsentieren.

Da offensichtlich wurde, dass die Schüler weitergehende Beratungen und Hilfestellungen für ihre Arbeit benötigen und das zeitgemäße Medium hierfür Smartphone und Tablet sind, ist aus dieser Idee der grundsätzlich Gedanke entstanden Neu- und Altimkern Beratung und Fortbildung per App zur Verfügung zu stellen. Derzeit arbeitet eine Arbeitsgruppe an der möglichen Realisierung.

Dieses Projekt wird durch die DBU gefördert und durch Landesmittel ergänzt. Das LAVES Bieneninstitut Celle begleitet die Durchführung des Projekts im Kreise des Fachbeirates.  
Beteiligte: O. Boecking, W. von der Ohe

### **Netzwerk Wildbienenschutz in Niedersachsen**

Im September 2014 startete der BUND Landesverband Niedersachsen ein Projekt für den Erhalt und die Förderung der Wildbienen und ihrer Lebensräume. Das Institut für Bienenkunde unterstützt das Netzwerk mit Fachwissen, Vortragstätigkeiten und übernimmt die wissenschaftliche Begleitung.

Wildbienen spielen bekanntlich eine wichtige Rolle in unseren Ökosystemen. Mehr als die Hälfte der rund 560 Arten, die in Deutschland vorkommen, ist vom Aussterben bedroht. Immer seltener finden Wildbienen geeignete Lebensräume. Um die Wildbienen und ihre Lebensräume zu schützen, baut der BUND LV NDS ein landesweites Netzwerk aus. Es soll vorhandene Aktivitäten zusammenführen und neue Mitstreiter für den Wildbienenschutz gewinnen. Ein wesentliches Ziel ist der Schutz der natürlichen Lebensräume. Hier wurden nach der Erfassung der vorkommenden Wildbienen-Arten in prädestinierten Biotopen Empfehlungen für deren Pflege erarbeitet, die dann von Naturschutzgruppen umgesetzt wurden, um die Lebensbedingungen für die Wildbienen konkret zu verbessern. Weiteres Ziel des Projektes ist die Umweltbildung und Sensibilisierung zur Bedeutung der Trockenlebensräume und der dort lebenden Tier- und Pflanzenarten.

Dieses Projekt wird durch die Niedersächsische Bingo-Umweltstiftung gefördert und durch Landesmittel ergänzt.

Beteiligte: O. Boecking, L. Stemmler\* (\*BUND LV NDS)

### **weitere Themen**

**Referenzwerteprojekt:** Für die Prüfung der Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Honigbienen im Zulassungsverfahren werden Versuchsdaten der Testsubstanzen immer im parallelen Vergleich zu einer unbehandelten Kontrolle und bei Tunnel- und Freilandversuchen im seriellen Vergleich zu Daten vor der Applikation ausgewertet. 2014 und 2015 wurden zu diversen Fragestellungen Kontrolldaten (u.a. Brutentwicklung in Freiland- und Laborversuchen) erhoben, um auf deren Basis Versuchsdaten besser auswerten und interpretieren und ggf. das Versuchsdesign optimieren zu können. Das Projekt ist abgeschlossen und die umfangreichen Ergebnisse werden in einem wissenschaftlichen Journal veröffentlicht.

**EU Honigmarktkontrolle:** Im Rahmen einer von der EU-Kommission initiierten Untersuchung von Honigen auf falsche Herkunftsangaben wurden im Bieneninstitut Celle Proben aus 3 Bundesländern und einem anderen Mitgliedsstaat der EU untersucht. Hintergrund war, dass der EU-Kommission Informationen vorlagen, nach denen ein „möglicherweise erheblicher Anteil des auf dem Markt der Europäischen Kommission befindlichen Honigs nicht den Anforderungen der Richtlinie 2001/101/EG des RATES vom 20. Dezember 2001 über Honig entsprechen könnte“ (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:010:0047:0052:DE:PDF>). In der Richtlinie, die entspricht der deutschen Honigverordnung, sind Verkehrsbezeichnungen, Begriffsbestimmungen, Merkmale und Qualitätskennzahlen festgesetzt. Insbesondere befürchtete man seitens der EU Kommission Täuschungen durch falsche Sortenangaben, falsche Angaben zur regionalen Herkunft oder Verfälschungen durch Zuckerzusatz. Leider kommt es vor, dass gegen diese Richtlinie verstoßen wird, so dass die EU-Kommission den Mitgliedstaaten eine „Empfehlung der Kommission vom 12.03.2015 über einen koordinierten Kontrollplan zur Feststellung der Verbreitung betrügerischer Praktiken bei der Vermarktung bestimmter Lebensmittel“ unterbreitet hat.



hochauflösendes Forschungsmikroskop


*Persea americana* (Avokado-Pollen)

In den Mitgliedsstaaten (MS) wurden nach einem vorgegebenen, hier nicht weiter erörterten Schlüssel Honige nach 3 Grundkategorien gezogen: Honige aus dem jeweiligen MS, Honige aus anderen Ländern als dem MS, Mischungen von Honigen aus mehreren Ländern. Die Honige wurden insbesondere auf die korrekte Angabe der botanischen sowie regionalen Herkunft vor allem mittels Pollenanalyse, sowie auf mögliche Zuckerverfälschungen mittels Untersuchung auf das Zuckerspektrum sowie 2 Methoden der Isotopenanalyse geprüft. Letztere Methoden beruhen darauf, dass zugesetzter Zucker den  $d^{13}C$ -Wert (das Kohlenstoffisotopenverhältnis) des Zuckers im Honig verändert, nicht aber den  $d^{13}C$ -Wert der Proteine (Enzyme, Eiweiße aus dem Pollen) im Honig. Wenn eine bestimmte Differenz der beiden  $d^{13}C$ -Werte überschritten wird, gilt der Zusatz von honigfremdem Zucker (Verfälschung) als bewiesen. Mit der 2. Isotopenuntersuchungsmethode kann man den  $d^{13}C$ -Wert der einzelnen Zucker im Honig bestimmen. Beide Methoden wurden im Schwesterinstitut des Bieneninstitutes, dem LAVES Lebensmittel- und Veterinärinstitut Oldenburg, durchgeführt.

Nach unseren Untersuchungen verstießen nur sehr wenige Honige, die in Deutschland gezogen worden waren, gegen die Honigverordnung, aber auffällig waren relativ viele Proben aus dem weiteren EU-Mitgliedsstaat, für den das LAVES die Untersuchungen durchgeführt hatte.