

Forschung für die Praxis

Bericht des Länderinstituts für Bienenkunde 2021

Das LIB 2021 in Zahlen

PERSONAL	
Mitarbeiter	38
Doktoranden	10
Bachelor/Master	8
Auszubildende/ FÖJ/ BFD	6
Praktikanten	7
ÖFFENTLICHKEITSARBEIT	
Publikationen international	15
Publikationen national	15
Vorträge	43
Lehrgänge (Teilnehmer)	20 (378)
Gutachten	103
IMKEREI	
Überwinterungsrate 20/21 (%)	97
aufgezogene Weiseln/ Zuchtlarven	750/ 1830
künstliche Besamung	173
Bienenhaltung/ Leistungsprüfung	386/ 64
Honigertrag	10,3 t
ANALYTIK/ FORSCHUNG	
<i>Bienenprodukte</i>	
Honig (Qualität u. Sorte)	1106
Wachs (Verfälschungen)	144
Pollen/Bienenbrot (Pollenanalyse)	117
<i>Bienenkrankheiten</i>	
Amerikanische Faulbrut (Diagnostik)	1061
Nosemose (Diagnostik)	813
Viren (Diagnostik)	2420
<i>Zuchtwertschätzung</i>	
Datensätze	251.498
Rassen	10
<i>Forschungsprojekte</i>	
gesamt	27
davon Drittmittel-(ko)finanziert	21

Die Arbeit des Länderinstituts für Bienenkunde Hohen Neuendorf e.V. (LIB) war auch 2021 wieder durch die Einschränkungen der Corona-Pandemie geprägt. Einige Tagungen wurden online durchgeführt, um den Informationsaustausch in der Forschung zu gewährleisten, viele andere Veranstaltungen und Schulungen fielen aus. Davon betroffen waren leider auch unsere Bienenschule und der Tag der offenen Tür. Dennoch wurden auch im Jahr 2021 wieder etliche praxisrelevante Forschungsprojekte zu aktuellen Problemen und Fragestellungen der Bienenhaltung bearbeitet. Einen Auszug aus diesen Projekten stellen wir Ihnen auf den folgenden Seiten vor. Zusätzlich zur Forschung beinhalten die Tätigkeiten des LIB auch Öffentlichkeitsarbeit, Krankheitsdiagnostik, Honig- und Wachsanalytik sowie die Inhouse-Imkerei. Diese Leistungen sind in der unten stehenden Tabelle zusammengefasst.

Ausführlichere Informationen zur Arbeit des Instituts sowie alle Kontaktdaten finden Sie auf unserer Webseite unter www.honigbiene.de.

Da Prof. Dr. Kaspar Bienefeld altersbedingt zum 31.01.2022 seine Tätigkeit als wissenschaftlicher Direktor am LIB beendet hat, wurde im November 2021 nach einem kompetitiven Berufungsverfahren Frau Prof. Dr. Elke Genersch von der Mitgliederversammlung des LIB zu seiner Nachfolgerin berufen.

Frau Prof. Dr. Genersch war seit 2001 stellvertretende Direktorin am Institut und leitet sehr erfolgreich die Abteilung Bienengesundheit.

* Zuchtwertschätzung, SMR und Varroaresistenz

Für das Prüfljahr 2021 wurden 9.242 Leistungsprüfungen erfasst, davon 5.984 aus den D.I.B. Landesverbänden. Es werden für insgesamt 249.932 registrierte Königinnen Zuchtwertschätzungen für 8 Bienen-Populationen von 7 Bienenrassen in 14 Ländern durchgeführt und auf BeeBreed.eu veröffentlicht. Im letzten Jahr wurden Modelle geschaffen, die erstmalig Zuchtwerte aus Ergebnissen von Brutuntersuchungen berechnen können. In der Brut untersucht wurde die Reproduktionsrate der Milben (SMR) und die Häufigkeit der Wiederverdeckelung. Für einen Teil der Carnica-Königinnen, und zwar für 21.986, wurden die Zuchtwerte auf BeeBreed.eu veröffentlicht und in die Zuchtwertanzeigen und Zuchtplanungsfunktion einbezogen. Die Berechnung der SMR-Zuchtwerte wird nun in den regulären Prozess der jährlichen Zuchtwertschätzung einbezogen.

Genetische Parameter von Zuchtmerkmalen, also Erblichkeiten (Heritabilitäten) und genetische Korrelationen, werden am LIB regelmäßig mit erheblichem Aufwand geschätzt. So konnte im letzten Jahr die Schätzung der genetischen Parameter sowohl der mitteleuropäischen Mellifera-Population als auch der italienischen Ligustica auf eine neue Qualitätsstufe gehoben werden, weil nunmehr ausreichend Daten vorliegen, um die Zuverlässigkeit der Parameterschätzungen nachweisen zu können.

Durch Simulationsstudien konnten wir im vergangenen Jahr zeigen, dass diese Anstrengungen berechtigt sind. Geht man nämlich bei der gleichzeitigen Zucht auf mehrere Merkmale (z. B. Honigertrag und Varroa-Resistenz) von falschen genetischen Korrelationen aus, so kann dies zu erheblichen Verfälschungen der geschätzten Zuchtwerte führen. Das kann so weit gehen, dass die Selektion unbemerkt gegen eines der Merkmale arbeitet, die man eigentlich verbessern möchte. Insgesamt unterstreichen die Simulationen die Wichtigkeit, genetische Parameter in einer Zuchtpopulation in regelmäßigen Abständen zu überprüfen und neu zu validieren.

Die varroaresistente Selektionslinie des LIB basiert neben der Leistungsprüfung sowohl auf Hygiene-Beobachtungen in Video-Beuten als auch Überlebenstests (Überwinterung ohne Varroa-Behandlung). Zur ihrer Überführung der in die Praxis wurde ein wichtiger Schritt vollzogen, indem über 200 Königinnen zur verdeckten Fremdprüfung abgegeben wurden, die in der Saison 2022 auf von vielen Züchtern leistungsgeprüft werden.

*Dr. Andreas Hoppe, Manuel Du, Fred Zautke, Christoph Schwekendiek, Prof. Dr. Kaspar Bienefeld
Mit finanzieller Unterstützung des D.I.B. und anderer Verbände (Zuchtwertschätzung) sowie des BMEL über die BLE für SMR-Modellierungen (FKZ: 2819111018).*

*Genomische Selektion

Die SNP-Genotypisierung (SNP=Single Nucleotide Polymorphism, Standardtechnologie zur genetischen Untersuchung) ermöglicht eine Vielzahl von potenziellen Anwendungen in der Honigbienenzucht wie z.B. die Erfassung der genetischen Vielfalt, die Beschleunigung des Selektionsfortschritts in der Zucht, der Erfassung von Belegstellensicherheit, die Überprüfung der Rassenzugehörigkeit sowie die Selektion auf spezifische Merkmale. Im Anschluss an das BMEL-Projekt zur Etablierung der genomischen Selektion (GeSeBi) sowie des EU-Projekts SmartBEES zur genomischen Erfassung der Taxonomie und des hygienischen Verhaltens mithilfe genetischer Marker wurde ein Konsortium unter Führung des LIB zur Erstellung eines neuen SNP-Chips gebildet, der die Bedürfnisse verschiedener Partner mit dem ausdrücklichen Ziel eines praxistauglichen Preises abdeckt. Das Konsortium hat in Zusammenarbeit mit dem Hersteller Illumina und dem Laborpartner IFN Schönnow einen nunmehr produzierten Chip realisiert, für den im LIB eine Prozesskette mit IFN Schönnow

aufgebaut wurde, der an die hoch automatisierten Prozesse der Rinderzucht angelehnt ist und die eng mit BeeBreed.eu verzahnt ist.

Für die in Projekt GeSeBi genotypisierten Königinnen wurden erstmalig genomische Zuchtwerte auf BeeBreed.eu publiziert. Als zentrale Qualitätskontrolle dafür wurde die Vorhersagekraft von genomischen und klassischen Zuchtwerten verglichen, wobei erstere für Honigertrag, Sanftmut, Wabensitz, Schwarmneigung und Varroa-Befallsentwicklung prädiktiver waren, für Hygieneverhalten hingegen letztere. Computersimulationen zeigen, dass die Genauigkeit der genomischen Zuchtwerte durch das geplante Anwachsen des Datenbestands an Genotypisierungen noch weiter ansteigen wird.

Die Genotypisierung kann auch dazu eingesetzt werden, Fehler in der Zuchtbuchführung aufzudecken. Dazu musste die z. B. in der Rinderzucht etablierte Methodik an die Gegebenheiten der Honigbiene angepasst werden. Sie wird nun als Bestandteil des Genotypisierungsangebots des LIB etabliert.

Dr. Andreas Hoppe, Richard Bernstein, Prof. Dr. Kaspar Bienefeld

***Genbank Honigbiene - der Aufbau einer nationalen Genreserve**

Seit Februar 2019 wird nun zur Vorbeugung möglicher Verluste von Biodiversität eine „nationale Genreserve“ für die Honigbiene aufgebaut. Auch in diesem Jahr wurden zahlreiche Drohnen aus ganz Deutschland gesammelt, deren Sperma kryokonserviert und bei ca. - 180 °C in der Genbank landwirtschaftlicher Nutztiere am Friedrich-Loeffler-Institut eingelagert wird. Das Material wird anhand von molekularbiologischen Tests und morphometrischen Merkmalsuntersuchungen charakterisiert und auf Viren untersucht. Um weitere Merkmale nachträglich messbar zu machen, werden neben den Spermaproben auch ganze Arbeiterinnen und Drohnen konserviert und Gewebeproben zur DNA-Extraktion eingelagert. Bisher wurden 202 Proben in die Genbank Honigbiene aufgenommen, davon 176 Proben der deutschen Carnica (mit einer Abdeckung von fast allen Bundesländern), fünf Proben der deutschen Mellifera, drei Proben der norwegischen Mellifera und 18 Proben der slowenischen Carnica.

Victoria Viert, Dr. Jakob Wegener, Anja Rogge, Prof. Dr. Kaspar Bienefeld

*Mit finanzieller Unterstützung durch das BMEL über die BLE (FKZ 2817BM020).**



Abbildung: Vorbereitung von gefrierkonservierten Drohnensperma-Proben für den Transport in die Deutsche Genbank Landwirtschaftlicher Nutztiere

***Erhalt genetischer Diversität bei der Honigbiene durch vereinfachte Paarungskontrolle**

Effektive Paarungskontrolle ist eine wichtige Grundlage für die Erhaltung von Diversität und Zuchtfortschritt und Beleg- und Besamungsstellen sind aber begrenzt. Um eine Alternative zu schaffen, vereinfachen und erproben wir in diesem Projekt die so genannte „Mondschein“-Methode. Diese beruht darauf, dass die zur Paarung vorgesehenen Geschlechtstiere erst am späten Nachmittag/frühen Abend, nach Ende des natürlichen Drohnenflugs freigelassen werden. Im vergangenen Jahr haben wir Umsetzung auf der Belegstelle „Schorfheide“ des Landesverbands Brandenburgischer Imker getestet, da hier eine Kontrolle der Zahl und Genetik der vorhandenen „Wunsch“- und „Stör“-Drohnen möglich ist. Es wurde der Einfluss der Kühlung der Begattungskästchen untersucht und ein neues System mit einem Labyrinth-artiges Flugloch mit Absperrgitter genutzt, und eine elektronische Steuerung der Fluglöcher entwickelt. Die bisherige Auswertung weist darauf hin, dass bei allen überprüften Methoden ein erheblicher Anteil rein angepaarter Königinnen erreicht wurde.

*Eduard Musin, Andrea Jäkisch, Susan Strozniak, Dr. Jakob Wegener, Prof. Dr. Kaspar Bienefeld
Mit finanzieller Unterstützung durch das BMEL über die BLE (FKZ 2818BM040).*

*** Forschungsarbeiten zu *Nosema* spp.**

Zu den Parasiten und Krankheitserregern, die die Gesundheit und das Überleben der Bienen bedrohen, gehören auch die beiden Mikrosporidien-Arten *Nosema apis* und *N. ceranae*, von denen es in der Literatur heißt, dass sie unterschiedliche Auswirkungen auf Bienen und Bienenvölker haben können. In den letzten Jahren, in denen wir uns mit den beschriebenen Unterschieden beschäftigt haben, konnten wir zeigen, dass es zumindest in der Symptomatik (Durchfallerkrankungen) und Saisonalität (vor allem das Frühjahr ist problematisch) keine Unterschiede gibt. Wir haben auch gezeigt, dass die Häufigkeit von *N. ceranae*-Infektionen in Nordostdeutschland in den letzten 15 Jahren kontinuierlich und signifikant gestiegen ist, allerdings ohne dabei *N. apis* in der Bienenpopulation zu verdrängen.

In der Literatur sind auch Unterschiede in der Virulenz (Gefährlichkeit) der beiden Arten beschrieben. Während allgemein anerkannt ist, dass die von *N. apis* verursachten Durchfallerkrankungen selten zum Zusammenbruch der erkrankten Völker führen, zeigten mehrere Studien, dass *N. ceranae*-Infektionen zu Völkerverlusten führen können. Dieser möglichen Gefährdung von Bienenvölkern durch *N. ceranae* sind wir in den letzten Jahren nachgegangen und haben dafür die Daten unserer Langzeitstudie zur Varroabelastung und zum Vorkommen von *N. apis*- und *N. ceranae*-Infektionen in der Bienenpopulation in Nordostdeutschland statistisch u.a. mit der Methode eines „Entscheidungsbaums“ ausgewertet. Unsere in Kooperation mit der Uni Potsdam (Dr. Detlef Groth) durchgeführte Analyse bestätigte erneut, dass die Varroabelastung eines Bienenvolks im Herbst der entscheidende Faktor dafür ist, ob das Volk gute oder schlechte Chancen hat, den Winter zu überleben. Lediglich in den wenigen Völkern, die keine oder eine sehr geringe Belastung mit Varroamilben im Herbst aufweisen, fallen manchmal durch *N. ceranae*-Infektionen verursachte Probleme auf.

*Dr. Sebastian Gisder, Vivian Schüler, Caroline Schmoock, Theresa Wroblewski, Marie Schwetz, Marcello Ohmen, Kati Hedtke, Prof. Dr. Elke Genersch
Ko-finanziert durch das BMEL (FKZ 2819SE004); in Kooperation mit der Uni Potsdam und anderen Bieneninstituten*

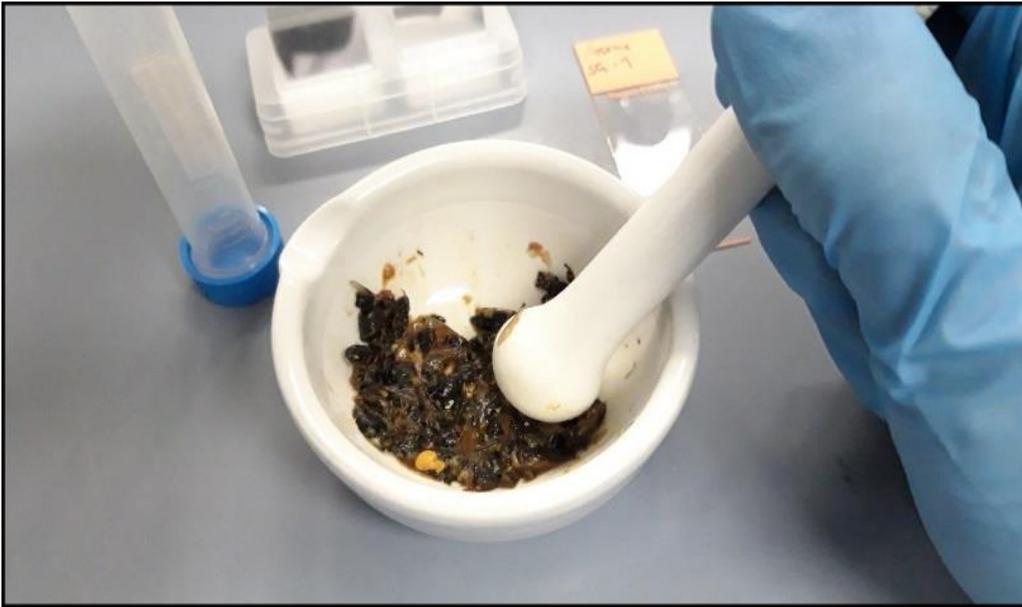


Abbildung: Für die *Nosema*-Diagnostik werden 30 bis 50 Bienen mit Wasser versetzt und in einem Mörser homogenisiert. Der entstehende Sud wird im Mikroskop auf *Nosema*-Sporen untersucht. Nach dem mikroskopischen Nachweis von *Nosema* spp. wird über einen PCR-Test die Spezies festgestellt.

* Forschungsarbeiten zur Amerikanischen Faulbrut (AFB)

Die anzeigepflichtige Tierseuche Amerikanische Faulbrut (AFB) ist eine weltweit auftretende Brutkrankheit bei Honigbienen, die durch das sporenbildende, Gram-positive Bakterium *Paenibacillus larvae* ausgelöst wird. Charakteristisch für die AFB ist, dass die an der Krankheit gestorbenen Larven von *P. larvae* komplett zu einer fadenziehenden Masse zersetzt werden, die anschließend zum charakteristischen Faulbrutschorf eintrocknet. Bereits vor mehr als 100 Jahren wurde beschrieben, dass dieser Schorf ausschließlich Sporen von *P. larvae* enthält. In den 40er Jahren des letzten Jahrhunderts wurde außerdem gezeigt, dass der Überstand von *P. larvae*-Kulturen antibiotische Aktivität besitzt. Diese historischen Ergebnisse haben wir aufgegriffen und uns mit der Frage beschäftigt, welche Antibiotika *P. larvae* produziert und welche praktische Relevanz diese Antibiotikaproduktion hat.

In den letzten Jahren haben wir alle Antibiotika von *P. larvae* identifiziert und dabei eins gefunden, das eine hohe Wirksamkeit gegen verschiedene Gram-positive und Gram-negative Bakterien hat. Mit diesem, von uns Paenilamicin (Pam) genannten Antibiotikum haben wir uns weiter beschäftigt und sind insbesondere der Frage nachgegangen, ob Pam auch gegen *P. larvae* wirksam ist oder wie *P. larvae* es schafft, sich selbst vor der antibakteriellen Wirkung seines Antibiotikums Pam zu schützen. Mit speziellen Versuchen zur Hemmung von *P. larvae* durch Pam haben wir gezeigt, dass *P. larvae* unempfindlich gegenüber Pam ist, was erstaunlich war, da Pam eine gute Wirksamkeit gegen andere Gram-positive Bakterien hatte. Auf der Suche nach dem Mechanismus für diese Selbstresistenz von *P. larvae* gegen Pam sind wir auf ein spezielles Protein, PamZ, gestoßen, welches Pam chemisch modifizieren kann. Dass diese chemische Modifikation von Pam Teil des Selbstresistenzmechanismus ist, haben wir u.a. mit einem *P. larvae*-Stamm gezeigt, der kein PamZ mehr herstellen konnte und dadurch empfindlich gegenüber Pam war, d.h. im Wachstum durch die Zugabe von Pam gehemmt wurde. Diese Ergebnisse wurden in der Fachzeitschrift *Nature communications* veröffentlicht (Dang et al., 2022) und erklären, warum der Ansatz, die AFB durch probiotische Bakterien bekämpfen zu

wollen, ins Leere laufen muss: *P. larvae* produziert Antibiotika, die in der Lage sind, alle mikrobiellen Konkurrenten zu eliminieren, *P. larvae* selber aber nicht schaden.

Dr. Anne Fünfhaus, Dr. Julia Ebeling, Josefine Göbel, Juliane Schreiber, Niklas Sibum, Antonia Reinecke, Sarah Riebschläger, Kati Hedtke, Theresa Wroblewski, Marie Schwetz, Prof. Dr. Elke Genersch
Ko-finanziert durch die DFG im Rahmen von Sachbeihilfen (GE1365/1-2, GE1365/2-1) und der Forschungsgruppe FOR5026 (GE1365/4-1) und durch das BMWK (49VF190021).

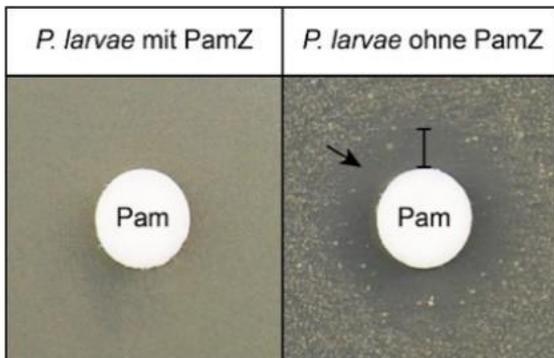


Abbildung: Bei dem Hemmhofassay wurde in die Mitte einer Nährbodenplatte ein Filterplättchen gelegt, von dem aus das Antibiotikum Pam in die Umgebung abgegeben wurde. *P. larvae*-Bakterien, die PamZ herstellen können, können bis an das Plättchen heran wachsen (links). Wenn *P. larvae* den Resistenzfaktor PamZ nicht herstellen kann, entsteht um das Plättchen herum eine Zone, in der keine Bakterien wachsen, der sog. Hemmhof (rechts, schwarzer Pfeil). Die Größe dieser Zone ist ein Maß für Hemmung des Wachstums.

* Forschungsarbeiten zu Winterverlusten und DWV

Die Ergebnisse des Deutschen Bienenmonitorings (DeBiMo) zeigen immer wieder, dass symptomatische DWV-Infektionen und eine erhöhte Varroaparasitierung (*V. destructor*) zu Winterverlusten führen. Bei einer symptomatischen DWV-Infektion sind die Flügel der schlüpfenden Bienen verkrüppelt und/oder das Gehirn ist DWV-infiziert. Seit den 1980er Jahren ist bekannt, dass für die Entstehung einer symptomatischen DWV-Infektion das Virus von der Varroamilbe auf die Puppe übertragen werden muss. 2005 konnten wir zeigen, dass die mechanische Übertragung des Virus nicht ausreicht, sondern dass die übertragende Milbe selber DWV-infiziert sein muss, damit es zu einer symptomatischen DWV-Infektion in der sich entwickelnden Puppe kommt. Offensichtlich wird durch die DWV-Infektion der Milbe eine virulentere DWV-Variante selektiert, die nach Übertragung auf die Puppe zu den beschriebenen Symptomen bei den einzelnen Bienen, aber auch zum Zusammenbruch ganzer Völker führt. Unklar war aber noch, welche der bekannten DWV-Varianten A und B die virulentere ist, die auch in der Lage ist, Milben zu infizieren.

Zur Beantwortung dieser Fragen haben wir Milben von Völkern, die nicht gegen die Varroamilbe behandelt worden waren, im Spätsommer auf DWV untersucht und im Herbst den Schlupf verkrüppelter Bienen erfasst. Bei der Virusdiagnostik haben wir unterschieden zwischen dem bloßen Nachweis von DWV-Genomschnipseln (DWV-positiv) und dem Nachweis einer echten DWV-Infektion (DWV-infiziert). Bei den untersuchten Völkern lag der Anteil an DWV-positiven Milben zwischen 83 % bis 100 % und der Anteil an DWV-infizierten Milben schwankte zwischen 47 % und 100%. Bei den Völkern, bei denen nur etwa die Hälfte der Milben (jeweils ca. 47 %) DWV-infiziert war, schlüpfen nur 3 % bzw. 17 % der Bienen mit Verkrüppelungen. Dagegen waren bei den Völkern, bei denen zwischen 93 % und 100 % der Milben mit DWV infiziert waren, 77 % bis 90 % der schlüpfenden Bienen verkrüppelt. Eine Untersuchung der DWV-infizierten Milben ergab, dass das Darmepithel und die Speicheldrüsen mit der Variante DWV-B infiziert waren. DWV-

A konnte in diesen Milben nicht nachgewiesen werden. Demnach ist DWV-B die virulentere Virusvariante, die die Milben infiziert und bei den Bienen Verkrüppelungen verursacht. Aus diesen Daten, die im letzten Jahr in der Fachzeitschrift Journal of Virology veröffentlicht wurden (Gisder & Genersch, 2021), ergibt sich für die imkerliche Praxis, dass eine erfolgreiche Varroabehandlung das sicherste Mittel ist, um Winterverluste durch DWV-Infektionen zu vermeiden, da ohne die Varroamilbe die Entstehung der virulenten, für die Völker potentiell tödlichen Virusvariante verhindert wird.

Dr. Sebastian Gisder, Dr. Anne Fünfhaus, Dr. Julia Ebeling, Josefine Göbel, Vivian Schüler, Kati Hedtke, Theresa Wroblewski, Marie Schwetz, Laura Seinwill, Marcello Ohmen, Einar Etzold, Norman Tanner, Dr. Birgit Lichtenberg-Kraag, Prof. Dr. Elke Genersch

Ko-finanziert durch das BMEL (FKZ 2819SE004); in Kooperation mit anderen Bieneninstituten und durch die Europäische Union (Verordnung VO (EG) Nr. 1308/2013)



Abbildung: Einer Varroamilbe (links) sieht man nicht an, ob sie mit DWV infiziert ist. Erst wenn man in die Milbe hineinschaut und die Viren mit roter Fluoreszenzfarbe aufleuchtet lässt (rechts), sieht man z.B. in der Darmwand die infizierten Zellen (weiße Pfeile).

* Bienenprodukte und Bienenweide

Honig ist bei der deutschen Bevölkerung ein beliebtes und geschätztes Lebensmittel. Durch gute Vermarktungsstrategien findet inzwischen auch der Honig aus der Region zunehmend seinen Platz im Lebensmittelhandel. Wenn nicht über den Preis, so kann der deutsche Honig mit seiner Regionalität, Qualität und Naturbelassenheit überzeugen. Damit der Imker diese dem Kunden auch gewährleisten kann, gehört im LIB seit mehr als 20 Jahren Forschung zur Qualität von Bienenprodukten zu den Schwerpunkten. Dadurch können wir heute den Imkern der LIB-Förderländer Honig- und bundesweit Wachsuntersuchungen relativ kostengünstig anbieten.

Die Zusammensetzung und Qualität von Honig wird entscheidend durch den Nektar- und Honigtaueintrag von einer unendlichen Vielfalt von Pflanzen in verschiedensten Kombinationen bestimmt. Jedoch müssen auch äußere Faktoren wie z.B. Witterungseinflüsse, Bodenqualität und imkerliche Maßnahmen berücksichtigt werden. Bei der Qualitätsanalyse werden daher Wassergehalt, Enzymaktivität und Saccharosegehalt als wichtige Parameter für den Reifegrad eines Honigs analysiert. Der Gehalt an Hydroxymethylfurfural (HMF) und Enzymaktivitäten sind Indikatoren für Lagerschäden und/ oder Erwärmung. In einem Projekt wird zurzeit der Einfluss des Wabenalters auf die Qualitätsparameter untersucht. Weitere Inhaltsstoffe dienen der Authentifizierung von Sortenhonigen. Durch die mikroskopische Pollenanalyse kann zudem die botanische Herkunft eines Honigs bestimmt werden.

Im Jahr 2021 wurden 1106 Honige untersucht. Seit September ist eine online-Beauftragung möglich (DBJ, 4/2022). Der überwiegende Anteil der Honigproben (90,5%) stammte aus den LIB-Förderländern. Leider konnte nur etwa 70 % der Honige eine sehr gute Qualität entsprechend der Anforderungen des D.I.B. bestätigt werden. Das Hauptproblem war der Anteil an Honigen mit einem zu hohen Wassergehalt (19,1% der Proben). Das war ein Anstieg um fast 7% gegenüber 2020 bzw. 9% über dem 20jährigen Mittel. Ein Teil

dieser Honige war zudem nicht verkehrsfähig, da der zulässige Höchstwert von 20% überschritten und/oder der Honig bereits in Gärung übergegangen war. Insgesamt gab es einen Anteil von 21,4% Sortenhonige, überwiegend Raps- (12,5%) und Lindenhonig (3,7%). Auffällig waren die zunehmenden Anteile von Phaceliapollen im Honig (in 70 % der untersuchten Honige), dagegen besaßen nur 2 Honige die trachtypischen Eigenschaften für die Bezeichnung „Phaceliahonig“. Phacelia findet sich häufig in Blütmischungen, der Pollen ist im Honig überrepräsentiert.

Die Pollen im Honig sind nicht nur Bestandteil der Sortenbestimmung sondern ist auch ein Spiegelbild der von den Bienen besuchten Trachtpflanzen. Von daher werden zusehends häufiger Honig- und Pollenproben zur Trachtbewertung in Bestäubungsprojekten oder bei Projekten zum Umweltmonitoring mit Bienenvölkern herangezogen. Wir nutzen die Analyseergebnisse für unsere Projekte wie z.B. die Langzeitbeobachtung von standortspezifischen Veränderungen der Trachtpflanzen oder die Erweiterung des Analysespektrums mittels Infrarotspektroskopie (IR).

Die IR kann als schnelles Verfahren in der Honiganalytik für die Bestimmung von Zuckern, elektrischer Leitfähigkeit, pH-Wert, der freien Säuren und mittlerweile auch für den Wassergehalt im LIB eingesetzt werden. Damit können viele und wichtige Untersuchungen gleichzeitig in einer Messung durchgeführt werden. Die Qualität der Analysen wurde durch erfolgreiche Teilnahme an Laborvergleichsuntersuchungen bestätigt.

Zudem können auch Verfälschungen von Bienenwachs mit Paraffin, Stearin und anderen Wachsen mittels IR schnell und ohne großen Aufwand detektiert werden. 2021 wurden 144 Wachsproben überwiegend von Imkereien und Imkereifachhandel untersucht. Von diesen Proben waren 20 % mit Paraffin oder Stearin oder beidem verfälscht. Bei weiteren 4 Proben war das Wachsmaterial mit Zusätzen unbekannter Herkunft verunreinigt.

*Norman Tanner, Einar Etzold, Rabih Chamma, Dr. Birgit Lichtenberg-Kraag
Ko-finanziert durch die Europäische Union (Verordnung VO (EG) Nr. 1308/2013)*

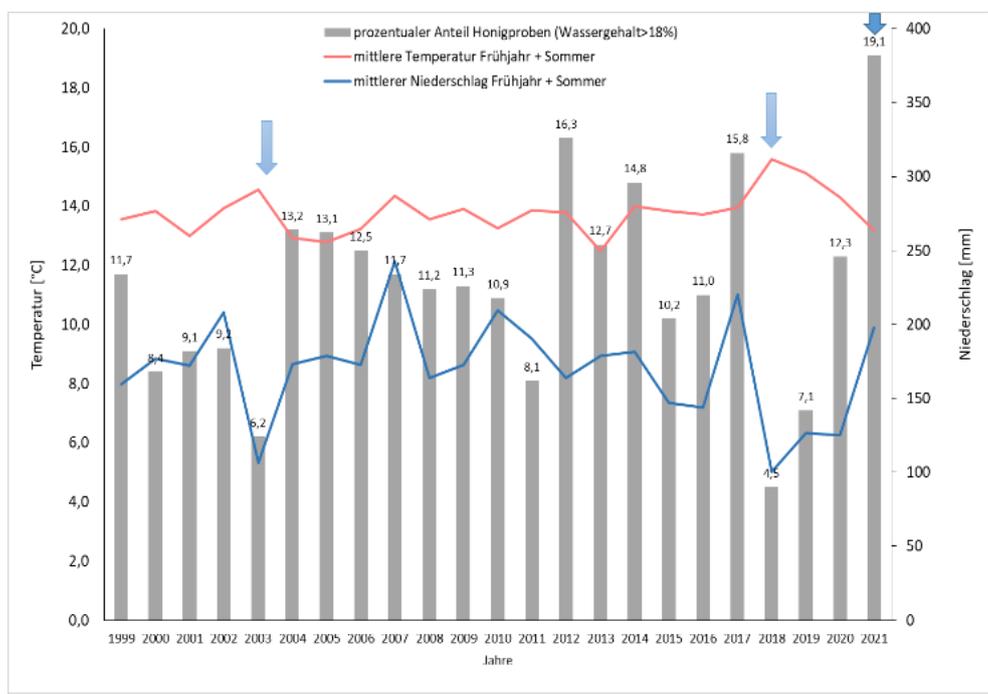


Abbildung: Anteil von Honigproben mit einem Wassergehalt von über 18% im Vergleich zu der mittleren Temperatur und Niederschlagsmenge im Frühjahr und Sommer in den LIB-Förderländern (1999-2021).

***Schulungs- und Fortbildungsmaßnahmen für die imkerliche Praxis**

Noch stärker als das Vorjahr war 2021 durch die Corona-Pandemie geprägt. Hierbei stellten die sich in atemberaubendem Tempo immer wieder ändernden rechtlichen Regeln besondere Herausforderungen dar, galten sie doch auch für alle imkerlichen Tätigkeiten außerhalb des eigenen Wohngrundstückes, ohne jedoch konkrete Hinweise zu enthalten. Betreuung von Neu-Imkern oder gar die Vorgehensweise an Lehrbienenständen und Belegstellen sowie die Durchführung sonstiger imkerlicher Veranstaltungen wie Schulungsmaßnahmen und Imkerversammlungen? Fehlanzeige. Dennoch bestand der Anspruch dieses Hauses, die notwendigen Informationen mittels Merkblatt sowohl auf unserer Homepage als auch über die Landesverbände leicht verfügbar zu machen - und zwar für alle fünf das LIB fördernden Bundesländer. Die häufigen Zugriffe bestätigten den Sinn dieser Sisyphusarbeit.

Wenn auch zum Jahresende hin zahlreiche Lockerungen erfolgten und die Regeln überschaubarer wurden, so ermöglicht das auf der Startseite unserer Homepage hinterlegte Merkblatt nach wie vor einen schnellen Zugriff auf grundlegende Regeln sowie auf das regionale und überregionale Infektionsgeschehen.

Aufgrund lang anhaltender Einschränkungen für Präsenzveranstaltungen, kamen die Vorteile des bereits vor Jahren installierten Info-Briefes der Bieneninstitute (Infobrief Bienen@Imkerei), der mit Unterstützung des LIB entstandenen Imker-App des D.I.B. sowie das auf unserer Homepage bereitgestellte Lehrmaterial besonders zum Tragen. Zudem wurden die Multiplikatoren bereits zu Jahresbeginn vorsorgend in die Durchführung von Online-Schulungen eingewiesen, was sowohl die erforderliche Hard- und Software als auch die Methodik umfasste. Zwar sind Online-Schulungen kein Ersatz für praktische Unterweisungen, können aber für den theoretischen Unterricht und den Erfahrungsaustausch nützlich sein. Gerade aufgrund der großflächigen Verteilung der Multiplikatoren wird der nun in kurzen Abständen mögliche Erfahrungsaustausch auch in Zukunft deren Weiterbildung erleichtern.

Infolge der Einschränkungen bei Schulungsmaßnahmen stieg der Beratungsbedarf deutlich, zumal das seit 2008 deutlich gestiegene Interesse an der Imkerei nach wie vor anhält.

Dr. Jens Radtke

Ko-finanziert durch die Europäische Union (Verordnung VO (EG) Nr. 1308/2013)

Weitere Mitarbeiter: Astrid Baselau, Marion Amenda, Ines Gaertner, Katrin Schefe, Petra Kühn, Lennart Siemann, Mario Neumann, Ivonne Kretschmann, André Küsel, Ulrike Bahrke, Ivelina Ivanova, Marion Schröder, Pia Frederike Sünkel, Natalie-Désirée Glaubitz, Karla Rausch, Karola Saß, Jörn Lehmann, Noah Lietzkow, Yannik Zwanzig, Klaus Doll, Alina Komm

Vorträge 2021

1. BERNSTEIN, R., DU, M., DU, Z.G., STRAUß, A., JONES, J.C., HOPPE, A., BIENEFELD, K., AM 24.03.2021 (ONLINE)
Genomische Zuchtwertschätzung für verschiedene Merkmale bei der Honigbiene
68. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung e.V.
2. BERNSTEIN, R., HOHEN NEUENDORF AM 06.11.2021
Das neue Konzept – Genomische Selektion bei der Honigbiene
Arbeitstagung der Züchter im D.I.B.
3. BIENEFELD, K., MÜHLENBECK AM 19.06.21
Von Sechsfüßlern, Bienen und anderem Getier in Zeiten des Klimawandels
Festival Klanglandschaften: Mühlenbeck Hobrechtsfelde
4. BIENEFELD, K., AM 24.09.21 (ONLINE)
New Breeding and conservation strategies for honeybees
Online Workshop “Exchange Forum on Sino-German Collaboration in Agricultural Sciences”
5. BIENEFELD, K., VOITZBERG (ÖSTERREICH) AM 09.10.21
Ergebnisse 20-jähriger Selektion, die auf der Beobachtung des Hygiene-Verhaltens einzelner Bienen basiert.
Züchtertagung der Austrian Carnica Association (ACA)
6. BIENEFELD, K., VOITZBERG (ÖSTERREICH) AM 09.10.21
Aktueller Stand und Perspektiven der Zucht bei der ACA.
Züchtertagung der Austrian Carnica Association (ACA)
7. BIENEFELD, K., HOHEN NEUENDORF AM 06.11.21
Ergebnisse nach 20 Jahren Varroa-Resistenzucht in Hohen Neuendorf
Arbeitstagung der Züchter im D.I.B.
8. BIENEFELD, K., HOHEN NEUENDORF AM 06.11.21
Was kann die Imkerschaft von der Bienenzucht in der Zukunft erwarten?
Arbeitstagung der Züchter im D.I.B.
9. BIENEFELD, K., ABU DHABI AM 24.11.21
Sustainable breeding strategies for arid regions and climate change adaptation for the honey bee
Abu Dhabi Agriculture and Food Security Conference.
10. BIENEFELD, K., ROSTOCK AM 11.12.21
Wie bedroht sind unsere Bienen und wie bedroht sind wir durch Bienen?
31. Jahrestagung des LV Mecklenburg- Vorpommern im Berufsverband der Deutschen Dermatologen
11. DU, M., BERNSTEIN, R., HOPPE, A., BIENEFELD, K. AM 24.03.2021 (ONLINE)
Herausforderungen bei der Heritabilitätschätzung für die Honigbiene
68. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung e.V.
12. DU, M., BERNSTEIN, R., HOPPE, A., BIENEFELD, K., KASSEL AM 21.09.2021
Konsequenzen der Paarungsbiologie für die Zuchtplanung bei der Honigbiene
Genetisch-statistischer Ausschuss der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde e.V.

13. DU, M., BERNSTEIN, R., HOPPE, A., BIENEFELD, K., BERLIN AM 07.10.2021
Stochastic simulation studies for honeybee breeding
Nationaler Kongress zur Zucht und Haltung von Rind und Schwein

14. DU, M., HOHEN NEUENDORF AM 06.11.2021
Erfolgreich oder nachhaltig - Geht bei der Bienenzucht auch beides?
Arbeitstagung der Züchter im D.I.B.

15. GENERSCH, E., WEIMAR AM 17.04.2021 (ONLINE)
Amerikanische Faulbrut (Paenibacillus larvae) - Erreger, Verbreitung, Ansteckung, Symptome, Diagnose, Teil I: Der Erreger P. larvae: Wie tötet P. larvae eine Larve?
BSV-Ausbildung des Landesverbands Thüringischer Imker

16. GENERSCH, E., WEIMAR AM 17.04.2021 (ONLINE)
Amerikanische Faulbrut (Paenibacillus larvae) - Erreger, Verbreitung, Ansteckung, Symptome, Diagnose, Teil II: Virulenzunterschiede, Diagnose und Bekämpfung
BSV-Ausbildung des Landesverbands Thüringischer Imker

17. GENERSCH, E., BERLIN AM 01.20.2021 (ONLINE)
Pathogenese und Klinik der AFB
Berliner Bienenrunde 2021

18. GISDER, S., GENERSCH E., BERLIN AM 19.11.2021
Widersprüchliche Ergebnisse zu DWV in der internationalen Literatur:
Wie lassen sie sich aufklären?
DVG-Vet-Congress 2021, ECC Berlin

19. HOPPE, A., AM 19.03.2021 (ONLINE)
Anmerkungen zur Zuchtwertschätzung 2021
Züchtertagung des Deutschen Imkerbundes

20. HOPPE, A., DU, M., BERNSTEIN, R., BIENEFELD, K., AM 24.03.2021 (ONLINE)
Erheblicher genetischer Fortschritt in der internationalen Zucht der Apis mellifera carnica seit der Einführung der genetischen Evaluation
68. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung e.V.

21. HOPPE, A., AM 16.12.2021 (ONLINE)
Erfassung und Dokumentation der genetischen Vielfalt der Honigbiene und der Struktur der Züchtung in Deutschland
1. PAG beim Bundesamt für Landwirtschaft und Ernährung

22. IVANOVA, I. AM 08.02.2021 (ONLINE)
Varroa destructor
Dahlem Research School

23. IVANOVA. I., BIENEFELD, K. AM 24.03.2021 (ONLINE)
Die Geruchssensitivität von Drohnen und deren Verwendung als Selektionsmerkmal bei der Varroa-Resistenzucht der Honigbiene
68. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung e.V.

24. IVANOVA, I., AM 20.05.2021 (ONLINE)
Die Geruchssensitivität von Drohnen und deren Verwendung als Selektionsmerkmal bei der Varroa-Resistenzucht der Honigbiene
Deutsche Bundesstiftung Umwelt
25. LICHTENBERG-KRAAG, BUCKOW AM 09.10.2021
Honig vom Imker – Qualität bis aufs Brot –
Mitgliederversammlung des Imkerverein Beeskow e.V.
26. LICHTENBERG-KRAAG, LÜBBENAU AM 18.11.2021
Honigqualität und Pollenanalytik: Ergebnisse Spreewaldhonige 2021
Imkertreff Bürgerstiftung Kulturlandschaft Spreewald e.V.
27. LICHTENBERG-KRAAG, AM 18.11.2021 (ONLINE)
Honigqualität
Imker in der Region Primorje, Russland
28. MUSIN, E., BIENEFELD, K., WEGENER, J., AM 24.03.2021 (ONLINE)
Olfactometer for honeybee drones in a flight-like scenario
68. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung e.V.
29. MUSIN, E., SKERKA, H., LUCKE, L., BIENEFELD, K., WEGENER, J., BUCKOW AM 06.11.2021
Die „Mondschein“-Methode zur Paarungskontrolle
Jahrestreffen des Zuchtverbands Dunkle Biene Deutschland e.V.
30. SCHÜLER, V., GISDER, S., GROTH, D., GENERSCH, E., BERLIN AM 19.11.2021
Gefährdungspotential von *Nosema ceranae*
DVG-Vet-Congress 2021, ECC Berlin
31. REINECKE, A., EBELING, J., FÜNFHAUS, A., GENERSCH, E., BERLIN AM 19.11.2021
Update zur Labordiagnose von *P. larvae*
DVG-Vet-Congress 2021, ECC Berlin
32. SCHREIBER, J., AM 08.04.2021 (ONLINE)
Immuneinhibitor A - an enigmatic protease of ERIC II
Forschungsgruppe InsectInfect (FOR 5026)
33. SIBUM, N., AM 08.04.2021 (ONLINE)
Searching for the microbiome of honey bee larvae
Forschungsgruppe InsectInfect (FOR 5026)
34. TANNER, AM 24.03.2021 (ONLINE)
Verbesserte Methode für die routinemäßige Untersuchung von Honig mittels FTIR-Spektroskopie
68. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung e.V.
35. TANNER, AM 03.06.2021 (ONLINE)
Honig und andere Bienenprodukte
Studierende der HU-Berlin

36. VIERT, V., AM 19.03.2021 (ONLINE)
Genbank-Honigbiene: Bisheriger Stand und Ergebnisse
Züchtertagung des Deutschen Imkerbundes
37. VIERT, V., AM 24.03.2021 (ONLINE)
Genbank-Honigbiene: Anlage einer Genreserve für den deutschen Bienensektor
68. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung e.V.
38. VIERT, V., HOHEN NEUENDOF AM 05.11.2021
Genbank-Honigbiene: Anlage einer Genreserve für den deutschen Bienensektor
Tagung des Zuchtverbands „Dunkle Biene Deutschland“
39. WEGENER, J., SKERKA, H., MUSIN, E., BIENEFELD, K., AM 19.03.2021 (ONLINE)
„Mondscheinpaarung“: Paarungskontrolle durch Flugzeit-Verzögerung
Züchtertagung des Deutschen Imkerbundes
40. WEGENER, J., SKERKA, H., MUSIN, E., BIENEFELD, K., AM 24.03.2021 (ONLINE)
Delayed flight-time as an alternative method for delayed honeybee mating
68. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft der Institute für Bienenforschung e.V.
41. WEGENER, J., WEIMAR AM 09.10.2021
Künstliche Besamung und Kryobanken für Drohnensperma
Vortrag beim Landesverband Thüringer Imker e.V.
42. WEGENER, J., FRIEDRICHSHAFEN AM 30.10.2021
„Mondschein-Paarung“: Paarung durch Flugzeit-Verzögerung
Süddeutscher Berufsimkertag
43. WEGENER, J., GRUNE, C. AM 10.12.2021 (ONLINE)
Imkerei: Herausforderungen in der täglichen Praxis meistern – Option Mondscheinbegattung
Vortrag für Imker des Bioland e.V.

Veröffentlichungen 2021

1. AL-KAHTANI, S.; BIENEFELD, K. (2021)
Strength surpasses relatedness – queen larva selection in honeybees.
PLoS ONE 16(8):e0255151
2. BIENEFELD, K., GENERSCH, E., LICHTENBERG-KRAAG, B., RADTKE, J. ET AL. (2021)
Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf. Jahresbericht 2020.
Deutsches Bienen -Journal 29 (7), 33-36
3. BERNSTEIN, R., DU, M., HOPPE, A., BIENEFELD, K. (2021)
Simulation studies to optimize genomic selection in honey bees.
Genetics Selection Evolution. 53, 64
4. BIENEFELD (2021)
Sustainable breeding strategies for arid regions and climate change adaptation for the honey bee.
Proceeding Abu Dhabi Agriculture and Food Security Conference. P 51

5. BULATOV, T., GENSEL, S., MAINZ, A., DANG, T., KOLLER, T.O., VOIGT, K., EBELING, J., WILSON, D.N., GENERSCH, E., SÜSSMUTH, R. (2021)
Total Synthesis and Biological Evaluation of Paenilamicins from the Honey Bee Pathogen *Paenibacillus* larvae.
Journal of the American Chemical Society, DOI 10.1021/jacs.1c09616
6. DANG, T., LOLL, B., MÜLLER, S., SKOBALJ, R., EBELING, J., BULATOV, T., GENSEL, S., GÖBEL, J., WAHL, M. C., GENERSCH, E., MAINZ, A., SÜSSMUTH, R. D. (2021)
Molecular basis of antibiotic self-resistance in a bee larvae pathogen.
bioRxiv 2021.11.23.469742
7. DU, M., BERNSTEIN, R., HOPPE, A., BIENEFELD, K. (2021)
A theoretical derivation of response to selection with and without controlled mating in honeybees.
Genetics Selection Evolution 53, 17
8. DU, M., BERNSTEIN, R., HOPPE, A., BIENEFELD, K. (2021)
Short-term effects of controlled mating and selection on the genetic variance of honeybee populations.
Heredity 126, 733-747
9. DUPONT, Y.L., CAPELA, N., KRYGER, P., ALVES, J., AXELSEN, J., BALSLEV, M., BRUUS, M., CASTRO, S., FREDERIKSEN, J., GROOM, G., JEPPESEN, A., LICHTENBERG-KRAAG, B., LOPES, S.2, PINTO, M. A., ALVES DA SILVA, A., STRANDBERG, B., SØRENSEN, P. B., SOUSA, J. P. (2021)
Research project on field data collection for honey bee colony model evaluation
EFSA Journal 18(7): EN-6695
10. EBELING, J., FÜNFHAUS, A., GENERSCH, E. (2021)
The buzz about ADP-ribosylation toxins from *Paenibacillus* larvae, the causative agent of American Foulbrood in honey bees.
Toxins (Basel) 13, 151
11. EBELING, J., PIEPER, F., GÖBEL, J., KNISPEL, H., MCCARTHY, M., GONCALVES, M., TURNER, M., MERRILL, A. R., GENERSCH, E. (2021)
Anti-virulence strategy against the honey bee pathogenic bacterium *Paenibacillus* larvae via small molecule inhibitors of the bacterial toxin Plx2A.
Toxins (Basel) 13, 607
12. GENERSCH, E. (2021)
Von Viren, Bienen - und Varroa
Deutsches Bienenjournal, 29 (7), 16-17
13. GENERSCH, E. (2021)
Das Flügeldeformationsvirus – einst harmlos, heute gefährlich.
Deutsches Bienenjournal, 29 (7), 18-19
14. GENERSCH, E. (2021)
Stecken Honigbienen Hummeln an?
Deutsches Bienenjournal, 29 (9), 22-23

15. GISDER, S., GENERSCH, E. (2021)
Direct evidence for infection of varroa destructor mites with the bee-pathogenic deformed wing virus variant B, but not variant A, via fluorescence in situ hybridization analysis.
Journal of Virology 95, 5, e01786-20
16. HOPPE, A. (2021)
Zuchtwerte für neue Merkmale in BeeBreed.
Bienenzucht 12/2021.
17. HOPPE, A. (2021)
Zuchtwerte für neue Merkmale in BeeBreed.
Deutsches Bienen-Journal 12/2021.
18. HOPPE, A. (2021)
Zuchtwerte für neue Merkmale in BeeBreed.
Bienenpflege 12/2021.
19. HOPPE, A. (2021)
Zuchtwerte für neue Merkmale in BeeBreed.
Bienen & natur 12/2021, S. 68.
20. IVANOVA, I., BIENEFELD., K. (2021)
Suitability of drone olfactory sensitivity as a selection trait for Varroa-resistance in honeybees.
Scientific reports 11.1: 1-12.
21. LAU, W.I., DREHER, C., BINDER-KÖLLHOFER, B., RADTKE, J., FISCHER, J. (2021)
Mageres Frühjahr.
Deutsches Bienen Journal 29(8), 62-63
22. LICHTENBERG-KRAAG, B. (2021)
Invertase messen
Deutsches Bienen-Journal 29 (4), 56-57
23. LICHTENBERG-KRAAG, B. (2021)
Stadthonig – der etwas andere Honig
Deutsches Bienen-Journal 29 (8), 18-19
24. MUSIN, E., SKERKA, H., BIENEFELD, K., WEGENER, J. (2021)
Delayed flight time of drones and queens as a method for mating control in small-scale honey bee breeding.
JOURNAL OF APICULTURAL RESEARCH, DOI: 10.1080/00218839.2021.2006983
25. RADTKE, J., SCHADE, J.U. (2021)
FLOWERING TIME IN THE MARK.
Bees and beekeeping in Brandenburg. Ministry of Agriculture, Environment and Climate Protection (144 p.):
https://mluk.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Bienen-Bluetezeit-in-der-Mark_englisch.pdf

26. RADTKE, J., SCHADE, J.U. (2021)
KWITNAŃCY REGION.
Pszczoły i pszczelarstwo w Brandenburgii (144 s.): https://mluk.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Bienen-Bluetezeit-in-der-Mark_polnisch.pdf
27. RADTKE, J. (2021)
Achtung vor dem Frühlingskreuzkraut.
Bauernzeitung 28.05.2021: <https://www.bauernzeitung.de/agrarpraxis/achtung-vor-dem-fruehlingskreuzkraut/>
28. RADTKE, J. (2021)
Läppertrachten.
Deutsches Bienen Journal 29(7), 50-51
29. SPEER, K., TANNER, N., KÖLLING-SPEER, I., ROHLER, A., ZEIPPERT, L., BEITLICH, N., LICHTENBERG-KRAAG, B.
Cornflower honey as a model for authentication of unifloral honey using classical methods combined with plant-based marker substances such as lumichrome (2021)
J. Agric. Food Chem., 69, 11406–11416
30. VIERT, V., WEGENER, J., BIENEFELD, K. (2021)
Europe's First Gene Bank for Honey Bees.
Bee World 98:4, 110-114