



Schlussbericht

eingereicht bei der
BUNDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND ERNÄHRUNG (BLE)

Deutsches Bienenmonitoring - „DeBiMo“

Projektzeitraum: 01/2011 – 12/2013

Vorgelegt von:

Universität Hohenheim

- Landesanstalt für Bienenkunde; FKZ 2810SE001

August-von-Hartmann-Str. 13, 70593 Stuttgart

Dr. Peter Rosenkranz

Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES) -

Institut für Bienenkunde Celle; FKZ 2810SE002

Herzogin-Eleonore-Allee 5, 29221 Celle

Dr. Werner von der Ohe

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

- Institut für Biologie, Bereich Zoologie; FKZ 2810SE003

Hoher Weg 4, 06099 Halle

Prof. Dr. Robin F.A. Moritz

Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf e.V.; FKZ 2810SE004

Friedrich-Engels-Str. 32, 16540 Hohen Neuendorf

PD Dr. Elke Genersch

Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Bieneninstitut Kirchhain; FKZ 2810SE005

Erlenstraße 9, 35274 Kirchhain

Dr. Ralph Büchler

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau,

- Fachzentrum Bienen, Veitshöchheim; FKZ 2810SE006

An der Steige 15, 97209 Veitshöchheim

vertreten durch Dr. Stefan Berg

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Westerwald-Osteifel

- Fachzentrum Bienen und Imkerei Mayen; FKZ 2810SE007

Im Bannen 38 – 54, 56727 Mayen

Dr. Christoph Otten

In Zusammenarbeit mit der **Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalt
Speyer**

Inhalt

1.	Ziele und Aufgabenstellung des Vorhabens.....	3
1.1.	PLANUNG UND ABLAUF DES VORHABENS.....	4
1.2.	WISSENSCHAFTLICHER UND TECHNISCHER STAND, AN DEN ANGEKNÜPFT WURDE.....	5
2.	Material und Methoden.....	6
2.1.	BONITUREN.....	6
2.1.1.	<i>Beurteilung der Volksstärke</i>	6
2.1.2.	<i>Probenahme</i>	6
2.2.	KRANKHEITSUNTERSUCHUNGEN.....	7
2.2.1.	<i>Bestimmung des Varroabefalls</i>	7
2.2.2.	<i>Nachweis von Nosema spp. und Amöbenzysten</i>	8
2.2.3.	<i>Nosema-Differenzierung</i>	8
2.2.4.	<i>Nachweis von Acarapis woodi</i>	9
2.2.5.	<i>Nachweis von Viren</i>	9
2.2.6.	<i>Nachweis des Erregers der Amerikanischen Faulbrut, P. larvae</i>	10
2.3.	MIKROSKOPISCHE POLLENANALYSEN.....	11
2.4.	RÜCKSTANDSANALYSEN IN BIENENBROT.....	11
3.	Ergebnisse und Diskussion.....	14
3.1.	KURZBEURTEILUNGEN DER BIENENWISSENSCHAFTLICHEN EINRICHTUNGEN 2011 - 2013.....	14
3.2.	KURZBESCHREIBUNG DES ALLGEMEINEN WITTERUNGSVERLAUFS 2011 - 2013.....	21
3.3.	HONIGERTRÄGE.....	24
3.4.	MIKROSKOPISCHE POLLENANALYSE VON HONIG.....	24
3.5.	WINTERVERLUSTE.....	25
3.6.	ÜBERWINTERUNGSQUOTIENT.....	28
3.7.	BIENENKRANKHEITEN.....	30
3.7.1.	<i>Varroabefall</i>	30
3.7.2.	<i>Nosema spp.</i>	35
3.7.3.	<i>Amöbenzysten</i>	39
3.7.4.	<i>Acarapis woodi</i>	39
3.7.5.	<i>Bienenviren</i>	39
3.7.6.	<i>Amerikanische Faulbrut</i>	41
3.8.	RÜCKSTANDSUNTERSUCHUNGEN.....	44
3.9.	VORLÄUFIGE URSACHENANALYSE FÜR WINTERVERLUSTE.....	53
3.10.	VORAUSSICHTLICHER NUTZEN UND VERWERTBARKEIT DER ERGEBNISSE.....	58
4.	Zusammenfassung.....	60
5.	Gegenüberstellung geplanter und tatsächlich erreichter Ziele.....	62
6.	Literatur.....	65

1. Ziele und Aufgabenstellung des Vorhabens

Im Deutschen Bienenmonitoring steht die systematische Erfassung (Protokollierung), Beobachtung und Überwachung bestimmter Parameter über einen längeren Zeitraum und möglichst mit denselben Methoden im Vordergrund. Im Gegensatz zu experimentellen Ansätzen werden in Monitoringprojekten im ersten Schritt der Status quo erfasst und dann über mehrere Jahre wiederholt Beobachtungen, Messungen und Bewertungen durchgeführt und dokumentiert, um dann mit den Datensätzen vieler Jahre auch Ursachenanalyse betreiben zu können. Solche Kenntnisse bilden zugleich die wesentlichen Voraussetzungen sowohl für die seuchenrechtliche Beurteilung von bekannten und in den letzten Jahren neu eingeschleppten Krankheiten als auch für eine nachhaltige Beratung der Imker, nicht nur zur Vermeidung von Totalverlusten sondern auch zum Erhalt vitaler Völker. Mit diesem Kooperationsprojekt sollen langfristig die folgenden Ziele erreicht werden:

- Anhand der Daten sollen für die derzeit relevanten Bienenkrankheiten, insbesondere für die Varroose, und für Infektionen mit *Nosema* spp. und Viren, die Notwendigkeit seuchenrechtlicher Maßnahmen beurteilt und entsprechend umgesetzt werden.
- Anhand differenzierter Schadensschwellen für Pathogene sollen Diagnosevorschriften und imkerliche Maßnahmen zur nachhaltigen Vermeidung von Schäden abgeleitet werden können.
- Der Einfluss des Kontakts der Bienen mit subletalen Dosen verschiedener PSM soll beurteilt werden können. Solche harten Daten sind für die aktuelle Diskussion zwischen Landwirtschaft und Imkerei von großer Bedeutung und können zudem für die Wahl geeigneter Bienenstandorte herangezogen werden.
- Durch die Beratungstätigkeit der beteiligten Institute sollen die Ergebnisse direkt in die imkerliche Praxis einfließen.
- Die umfassende Datenlage zur Situation der Bienengesundheit und der Faktoren, die diese negativ oder positiv beeinflussen (können), soll auch eine rationale Politikberatung im Bereich Bienenhaltung, Förderung der Bienenhaltung und Förderung der Bienenwissenschaft ermöglichen.

1.1. Planung und Ablauf des Vorhabens

Pro Projektjahr konnten Daten von ca. 110 Ständen erhoben werden. Folgende Arbeitsschritte wurden durchgeführt:

- a. Vier Bonituren pro Bienenstand zur Probenahme und Datenerfassung:
 1. Frühjahr: – Erfassung von Volksstärke und Zustand der Völker
– Probenahme von Bienen für Krankheitsuntersuchungen
 2. Mai/ Juni: – Probenahme von Bienenbrot zur Rückstandsanalyse
 3. Sommer: – Erfassung von Volksstärke und Zustand der Völker
– Probenahme von Bienen für Krankheitsuntersuchungen
– Probenahme von Bienenbrot zur Rückstandsanalyse
 4. Herbst: – Erfassung von Volksstärke und Zustand der Völker
– Probenahme von Bienen für Krankheitsuntersuchungen
– Entnahme und Untersuchung von Futterkranzproben auf Erreger der Amerikanischen Faulbrut
- b. Krankheitsuntersuchungen:
 - Varroabefall in der Bienenprobe von Sommer und Herbst, 2 x 10 Proben pro Monitoringbienenstand im Jahr
 - Nosema- und Amöbenbefall in den Bienenproben von Frühjahr und Sommer (alternativ vom Herbst), 2 x 10 Proben pro Monitoringbienenstand und Jahr
 - Acarioseuntersuchung der Bienenproben (Standuntersuchung)
 - Analyse auf Viren in der Bienenprobe vom Herbst, 5 Proben pro Monitoringbienenstand und Jahr
 - Untersuchung der Futterkranzproben vom Herbst auf Amerikanische Faulbrut, 2 Proben pro Monitoringbienenstand und Jahr
 - Nosemadifferenzierung mittels PCR von positiven Bienenproben, 2 Proben je Monitoringbienenstand im Jahr
- c. Mikroskopische Pollenanalysen
 - wenn vorhanden, von 2 Honigen pro Imkerei
 - 2 Bienenbrotproben pro Monitoringbienenstand
- d. Rückstandsanalysen von 2 Bienenbrotproben pro Monitoringbienenstand

e. Datenerfassung der Imkereien:

- detailliert Art und Zeitpunkt der Varroabehandlung, einschließlich der Drohnenbrutentnahme
- Volksverstärkungen und Schwärme
- Anzahl entnommener Brutwaben
- Art des Winterfutters
- Völkerbestand bei Ein- und Auswinterung
- Honigertrag
- Wanderungen
- Besonderheiten

1.2. Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

In Deutschland wurde nach den geschätzten über 30%, und damit ungewöhnlich hohen, Völkerverlusten im Winter 2002/2003 ein Monitoringprojekt (DeBiMo) etabliert, um belastbare Daten zur Höhe von Winterverlusten zu erhalten und eine erste Ursachenanalyse durchzuführen. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse nach 4 Projektjahren wurde bereits veröffentlicht (Genersch et al., 2010). Zusammengefasst zeigten die Ergebnisse der ersten 4 Jahre, dass es einen hochsignifikanten Zusammenhang zwischen Winterverlusten und dem Varroabefall der Bienen im Oktober sowie den mit einem hohen Varroabefall verbundenen Viruserkrankungen (Flügeldeformations-Virus, Akute Bienenparalyse-Virus) gibt. Das Risiko von Winterverlusten wird gesenkt durch eine ausreichende Volksstärke im Oktober und durch junge Königinnen. Für andere Krankheitserreger konnte bisher kein negativer Effekt auf das Überwinterungsverhalten nachgewiesen werden. Auch Standorte mit Intensivkulturen wie Raps oder Mais hatten keinen signifikanten Effekt auf die Überwinterung der Bienenvölker. Allerdings wurde mit einer neu entwickelten „Multimethode“ eine Grundbelastung des eingelagerten Pollens mit verschiedenen Wirkstoffen aus dem Pflanzenschutz und der Varroabekämpfung nachgewiesen.

Tiefer gehende Fragen zu den Ursachen von Bienenschäden konnte das im August 2009 ausgelaufene Monitoringprojekt aufgrund seiner Struktur und dem methodischen Ansatz allerdings nicht beantworten. So ist weiterhin ungeklärt, ob und durch welche Faktoren Bienenvölker während der Saison geschädigt werden, wie sich diese Schäden in der Saison oder bei der nachfolgenden Überwinterung auswirken und wie die oben genannten Faktoren – Bienenkrankheiten, Umwelt und imkerliches Management – dabei

zusammenspielen. Auch wenn überall zur Erklärung von Völkerverlusten die Formel „Varroa + X“ zitiert wird, ist das sicherlich multifaktorielle Geschehen, für welches das „X“ der Platzhalter sein soll, bisher ungenügend aufgeklärt. Zur Aufklärung von subletalen und synergistischen Effekten, die Teil des Faktors X sein können, sind für die Probennahmen, für die quantitative Auswertung der Proben und für die Beurteilung der Bienenvölker feinere Raster notwendig, ergänzt durch gezielte Versuche an ausgewählten Völkern bzw. individuellen Bienen. Nur in einem so ausgerichteten Projekt kann das Zusammenspiel von latenten Infektionen mit Umwelteinflüssen durch Landwirtschaft und Klima verstanden werden. Solche Zusatzversuche werden derzeit an den beteiligten Bieneninstitute z.B. im Rahmen des FIT BEE-Projekts und anderer, durch die BLE geförderter Projekte durchgeführt.

Die grundlegenden Strukturen des bisherigen Monitoringprojektes wurden als Basis für das neue Projekt übernommen. Damit konnten wir mit ca. 110 teilnehmenden Projektimkern, die über ganz Deutschland verteilt sind, sicherstellen, dass Daten unter immerlich praktischen Bedingungen erhoben wurden und dass unterschiedliche Standortbedingungen repräsentiert waren. Es wurden dabei gerade nicht nur solche Imker ausgewählt, die repräsentativ für die Bienenhaltung in Deutschland sind, sondern es wurden mit Bedacht auch solche Imker beteiligt, die man zu den „Randerscheinungen“ zählen könnte, um die ganze Bandbreite der Bienenhaltung in Deutschland abzubilden. Die Imker lieferten dabei „Basisdaten“ bzgl. Entwicklung und Honigertrag von **je 10 ausgewählten Bienenvölkern** und erhielten dafür eine Aufwandsentschädigung in Höhe von jährlich 300€.

2. Material und Methoden

2.1. Bonituren

2.1.1. Beurteilung der Volksstärke

Frühjahr, Sommer und Herbst:

- die Waben werden gezogen
- Zahl besetzter Waben wird bestimmt
- nicht vollständig besetzte Waben werden aufsummiert
- Angaben erfolgen auf eine Dezimale genau

2.1.2. Probenahme

Frühjahr: spätestens 3 Wochen nach Beginn der Salweidenblüte

Sommer: 20. Juni bis 20. Juli (vorzugsweise 1. Julihälfte)

Herbst: ab 1. Oktober

Tab. 1: Probenahmen bei Standbesuchen

	Frühjahr	Ende Mai	Sommer	Herbst
Bienen	x		x	x
Bienenbrot		x	x	
Futterkranz				x
Honig		x	x ¹	x ¹

¹ wenn vorhanden

Bienen: ca. 300 lebende Bienen wurden aus der oberen besetzten Zarge von der ersten ausreichend besetzten Wabe (vom Rand) entnommen, eingefroren und bis zur weiteren Untersuchung tiefgekühlt aufbewahrt.

(Herbst 2012: Nach EpiloBee-Richtlinien von einer oder mehreren Brutwaben).

Bienenbrot: Wabenstücke mit insgesamt 50 g Bienenbrot wurden aus mindestens 3 Völkern ausgeschnitten. Davon wurde eine Mischprobe von 15 g Bienenbrot erstellt und eingefroren. Ein kleiner Teil der Poolprobe wurde für die Pollenanalyse verwendet, der Rest gekühlt an die LUFA Speyer zur Untersuchung auf Rückstände eingeschickt.

Futterkranz: 2 Sammelproben von je 5 Völkern mit 50 – 100 g Futteranteil wurden für die Untersuchung auf Sporen der Amerikanischen Faulbrut entnommen.

2.2. Krankheitsuntersuchungen

2.2.1. Bestimmung des Varroabefalls

Von jedem Monitoring-Volk wurden Sommer- und Herbst-Bienenproben untersucht.

Durchführung:

Die Anzahl Varroamilben wurde bis zum Sommer 2012 von mindestens 100 Bienen pro Volk durch Auszählen ermittelt. Seit Herbst 2012 wurde die Anzahl Varroamilben (berechnet auf Varroamilben pro 100 Bienen) durch Auswaschen von ca. 240 Bienen festgestellt (EpiloBee-Richtlinien).

2.2.2. Nachweis von *Nosema* spp. und Amöbenzysten

Von jedem Monitoring-Volk wurde mindestens die Frühjahrs- und Sommer-Bienenprobe untersucht. Im Herbst 2013 wurde zusätzlich die Herbst-Bienenprobe untersucht

Durchführung:

Untersuchung von Sammelproben

- Hinterleib oder Darm von 20 Bienen wurden in 2 ml Wasser zermörsert,
- 3 x je 1 Tropfen der Suspension auf einen Objektträger gegeben,
- die Proben bei 400-facher Vergrößerung lichtmikroskopisch untersucht,
- die Stärke des Nosemabefalls wurde bonitiert. Einteilung in: *kein* - *schwacher* - *mittlerer* - *starker* Befall.
- Mikroskopische Untersuchung auf das Vorkommen von Amöbenzysten. Einteilung in: Amöbenzysten *ja* oder *nein*

2.2.3. *Nosema*-Differenzierung

Je Monitoringbienenstand wurden 2 *Nosema*-positive Bienenproben (wenn vorhanden) vom Frühjahr oder Sommer analysiert.

Durchführung:

- die Differenzierung zwischen *N. ceranae* und *N. apis* erfolgte nach einer in der Literatur beschriebenen Methode (Klee et al., 2007; Gisder et al., 2010)
- die aus den Därmen von *Nosema*-positiven Bienen (siehe oben) gewonnenen Suspensionen wurden zur DNA-Extraktion verwendet; mit Hilfe des DNeasy Plant Mini Kits (Qiagen) wurde die Gesamt-DNA extrahiert und für die Differenzierung eingesetzt
- ein konservierter Bereich des 16S rRNA-Gens wurde mit Hilfe des Primer-Paars nos-16S-fw (5_-CGTAGACGCTATTCCCTAAGATT-3_; positions 422 to 444 in GenBank accession no. U97150) und nos-16S-rv (5_-CTCCCAACTATACAGTACACCTCATA-3_; positions 884 to 909 in GenBank accession no. U97150) mittels PCR unter Einsatz von jeweils 5 µl der extrahierten DNA-Lösung amplifiziert; das korrekte Amplikon ist 486 bp lang
- PCR-Bedingungen: initiale Denaturierung für 5 Minuten bei 95°C; 45 Zyklen von 1 Minute bei 95°C, 1 Minute bei 53°C und 1 Minute bei 72°C gefolgt von einer abschließenden Verlängerung bei 72°C für 4 Minuten.
- die Amplikons (5 µl der RT-PCR-Reaktion) wurden in einem 1%-igen Agarosegel aufgetrennt und nach Färbung mit Ethidiumbromid unter UV-Licht evaluiert

- die Amplikons im restlichen Volumen der PCR-Reaktion wurden anschließend zwei Restriktionsverdau (37°C für 3 Stunden) unterzogen; ein Restriktionsverdau erfolgte mit den Enzymen *MspI* / *PacI* (für *N. ceranae*), der andere mit den Enzymen *MspI* / *NdeI* (*N. apis*).
- die Restriktionsfragmente des amplifizierten Abschnitts des 16S rRNA-Gens wurden in einem 3%igen NuSieve-Agarosegel aufgetrennt und nach Färbung mit Ethidiumbromid unter UV-Licht evaluiert;
- bei *N. apis* entstehen u. a. zwei Fragmente von 131 bp und 91 bp; bei *N. ceranae* sind die entsprechenden Fragmente 118 bp und 97 bp lang,

2.2.4. Nachweis von *Acarapis woodi*

Von der Frühjahrs-Bienenprobe wurde eine Sammelprobe je Stand untersucht.

Durchführung:

- Der Biene mit einer Schere den Kopf abschneiden
- Mit einer Pinzette das erste Beinpaar entfernen
- Biene auf den Rücken legen und Tracheen unter dem Mikroskop untersuchen
- Bei Bedarf etwas Wasser zugeben, um die Tracheen frei zu spülen

Auswertung:

- Auswertung von mindestens 20 Bienen je Stand
- Ein starker Befall mit Tracheenmilben kann bereits visuell mit dem bloßen Auge an den dunkel gefärbten Tracheen erkannt werden. Zum Nachweis der adulten Milben bzw. deren Nachkommen müssen die Präparate mikroskopisch bei 40- oder 100-facher Vergrößerung untersucht werden. Werden keine Milben oder deren Nachkommen gefunden lautet das Ergebnis negativ, andernfalls positiv.

2.2.5. Nachweis von Viren

Von der Herbst-Bienenprobe wurden 5 Proben je Monitoringbienenstand untersucht.

Durchführung:

- von je 10 Bienen pro Probe wurden Köpfe und Thorax abgeschnitten und jeweils die Gesamt-RNA extrahiert (QiaShredder, Qiagen RNeasy RNA Extraktions-Kit)
- Nachweis von ABPV, DWV, SBV und CBPV erfolgte jeweils in einzelnen Reaktionen mittels one-step-RT-PCR unter Verwendung etablierter, in der Literatur beschriebener Primer-Paare
- Primer-Sequenzen: ABPV siehe (Bakonyi et al., 2002); DWV siehe (Genersch, 2005); SBV siehe (Yue et al., 2006); CBPV siehe (Blanchard et al., 2008)

- Die PCR-Bedingungen waren wie folgt: 30 Minuten bei 50°C, 15 Minuten bei 95°C, gefolgt von 35 Zyklen mit 30 Sekunden bei 94°C, 30 Sekunden bei der optimalen Anlagerungstemperatur der jeweiligen Primer-Paare (ABPV 49,5°C; DWV 52,0°C; SBV 52,0°C; CBPV 55,0°C), 30 Sekunden bei 72 °C gefolgt von einer abschließenden Verlängerung von 10 Minuten bei 72 °C
- 5 µl der RT-PCR-Reaktion wurden in einem 1%igen Agarosegel aufgetrennt und nach Färbung mit Ethidiumbromid unter UV-Licht evaluiert
- Eine Korrelation zwischen der elektrophoretischen Mobilität der Amplikons und deren erwarteter Größe gilt als spezifischer Nachweis; die Spezifität der Amplikons wurde außerdem immer wieder anhand der Sequenzierung (Eurofins MWG) zufällig ausgewählter Amplikons überprüft.

2.2.6. Nachweis des Erregers der Amerikanischen Faulbrut, *P. larvae*

Von der Herbst-Futterkranzprobenziehung wurden 2 Proben aus in der Regel jeweils fünf Völkern je Monitoringbienenstand untersucht.

Durchführung:

- Der Nachweis von Sporen des Erregers der Amerikanischen Faulbrut, *Paenibacillus larvae*, erfolgt im Wesentlichen nach den im OIE-Manual (Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals) beschriebenen Methoden
- Je Probe wurden 2 g Futterkranzhonig mit 2 ml Wasser gemischt und unter Rühren homogenisiert
- die Aktivierung der *P. larvae*-Sporen und teilweise Inaktivierung störender Begleitkeime erfolgte durch Erhitzen im Wasserbad für 6 Minuten bei 90°C
- nach Abkühlen der Lösung wurden auf 3 Agarplatten (Columbia-Schafblutagar, Oxoid) jeweils je 200 µl der Lösung ausplattiert
- das Auskeimen der Sporen und Wachsen der Bakterienkolonien erfolgte durch Inkubation der Platten bei 37°C für insgesamt 6 Tage; nach 3 Tagen erfolgte die erste Auswertung der Platten; falls zu dem Zeitpunkt bereits zu viele Begleitkeime gewachsen sind, wurde ein neuer 3-facher Ansatz mit einer 1:5 oder 1:10 und evtl. noch einer mit einer 1:50 verdünnten Probe angesetzt
- nach 6 Tagen wurden verdächtige Kolonien mit 3% H₂O₂ auf fehlende Katalase-aktivität getestet

- zum Test auf die Entstehung von Geißelzöpfen bei der Sporulation wurden Schrägagar-Röhrchen mit Katalase-negative Kolonien angeimpft und für bis zu 1 Woche bei 37°C inkubiert; die Kulturen /die Kulturpellets wurden regelmäßig auf Geißelzöpfe überprüft
- aus verdächtigen Kolonien wurde außerdem die DNA extrahiert und mittels *P. larvae*-spezifischer PCR die Identität der Bakterien zweifelsfrei bestimmt (Kilwinski et al., 2004; Genersch et al., 2006).

2.3. Mikroskopische Pollenanalysen

Die mikroskopische Pollenanalyse des Bienenbrots und der Honige wurde in den Instituten Celle, Hohenheim, Hohen Neuendorf, Mayen und Veitshöchheim nach DIN 10760 (Honig) resp. in Anlehnung an DIN 10760 (Bienenbrot) durchgeführt.

2.4. Rückstandsanalysen in Bienenbrot

Die LUFA Speyer besitzt langjährige Erfahrung in der schwierigen Analyse von Bienenbrot. Die Analytik basiert auf der offiziellen §64-Multimethode L00.00-115, der sogenannten QUECHERS-Methode, die allgemeiner Standard in der Lebensmittelanalytik ist. Aufgrund der hohen Komplexität der Matrix Bienenbrot waren zusätzliche Reinigungsschritte notwendig. Nach der Extraktreinigung mittels C18, GPC und Aminopropyl/Graphit-SPE wurde die Analyse mit GC-MS und LC-MS/MS durchgeführt. Die Methode wurde validiert und regelmäßig überprüft. Es wurden dabei durchschnittliche Wiederfindungsraten von 84% und eine durchschnittliche Inter-Day-Precision von 11% erreicht.

Probenextraktion:

Die Bienenbrotproben kamen vorhomogenisiert in ca. 5-50 g Portionen bei der LUFA an. Die Proben wurden für die Entnahme einer repräsentativen Teilprobe von 5 g homogenisiert. 5 g Probe wurden in ein Zentrifugenglas eingewogen, interne Standards zugegeben, mit 15 ml Wasser und 15 ml Acetonitril versetzt und 15 min auf dem Horizontalschüttler intensiv geschüttelt. Es wurden 1,5 g NaCl, 6 g wasserfreies MgSO₄, 0,5 g Dinatriumhydrogencitrat Sesquihydrat und 1 g Trinatriumcitrat Dihydrat zugegeben und nochmals 1 min intensiv geschüttelt. Danach wurde mit 4300 g zentrifugiert und der Überstand dekantiert.

Extraktreinigung für Bienenbrot und Pollen:

Zur organischen Phase wurden 0,5 g MgSO₄ und 0,75 g C18-modifiziertes Kieselgel zugegeben und 1 min intensiv geschüttelt. Der Extrakt wurde mit 4300 g zentrifugiert, 10 ml

wurden mit 1g C18-modifiziertes Kieselgel, 200 mg MgSO₄ und 300 mg PSA (Primär-Sekundäramin-modifiziertes Kieselgel) versetzt, 1 min geschüttelt und mit 4300 g zentrifugiert. 6 ml des Extraktes wurden im Vakuum-Rotationsverdampfer bis zur vollständigen Trocknung eingeengt und mit 6 ml Cyclohexan/Aceton 8:2 aufgenommen. 3 ml davon wurden auf eine GPC-Säule gegeben und das Eluat im Bereich von 61 bis 125 ml gesammelt. Das Eluat wurde erneut im Vakuum-Rotationsverdampfer bis zur vollständigen Trocknung eingeengt und in 6 ml Acetonitril aufgenommen. Der Rückstand wurde mit 40 mg Graphit, 200 mg MgSO₄ und 350 mg PSA versetzt, 1 min geschüttelt und zentrifugiert. 4 ml des Überstandes wurden über eine Festphase mit 500 mg Aminopropyl-modifiziertem Kieselgel nochmals gereinigt, im Vakuum-Rotationsverdampfer aufkonzentriert und auf 2 ml Acetonitril aufgefüllt. Daraus wurde je ein Aliquot mit der GC/MS und LC-MS/MS analysiert.

Extraktreinigung für Honig/Wachsgemische:

10 – 12 ml des Extraktes wurden über Nacht bei –20°C heruntergekühlt und bei –5°C zentrifugiert. 10 ml des Extraktes wurden mit 1,5 g MgSO₄, 0,25g PSA und 0,5 g C18-modifiziertes Kieselgel 1 min intensiv geschüttelt und mit 12000 g zentrifugiert. Daraus wurde je ein Aliquot mit der GC/MS und LC-MS/MS analysiert.

Das Wachs verblieb während der ersten Extraktion als Schicht zwischen Wasser und Acetonitril im Zentrifugenröhrchen und konnte vorsichtig entnommen werden. Es wurde getrocknet und gewogen. Das Gewicht des Rückstandes wurde von der Einwaage abgezogen und damit das Analyseergebnis auf den Honiganteil bezogen.

Extraktreinigung für die empfindliche Analyse auf Neonicotinoide:

Zur organischen Phase wurden 0,5 g MgSO₄ und 0,75 g C18-modifiziertes Kieselgel zugegeben und 1 min intensiv geschüttelt. Der Extrakt wurde mit 4300 g zentrifugiert, 10 ml wurden mit 1g C18-modifiziertes Kieselgel, 200 mg MgSO₄ und 300 mg PSA (Primär-Sekundäramin-modifiziertes Kieselgel) versetzt, 1 min geschüttelt und mit 4300 g zentrifugiert. 6 ml des Extraktes wurden im Vakuum-Rotationsverdampfer bis zur vollständigen Trocknung eingeengt und mit 6 ml Cyclohexan/Aceton 8:2 aufgenommen. 3 ml davon wurden auf eine GPC-Säule gegeben und das Eluat im Bereich von 61 bis 125 ml gesammelt. Das Eluat wurde erneut im Vakuum-Rotationsverdampfer bis zur vollständigen Trocknung eingeengt und in 6 ml Acetonitril aufgenommen. Der Rückstand wurde mit 40 mg Graphit, 200 mg MgSO₄ und 350 mg PSA versetzt, 1 min geschüttelt und zentrifugiert. 4 ml des Überstandes wurden über eine Festphase mit 500 mg aminopropyl-modifiziertem

Kieselgel nochmals gereinigt, im Vakuum-Rotationsverdampfer aufkonzentriert und auf 2 ml Acetonitril aufgefüllt. Es wurden isotopenmarkierte interne Standards von Clothianidin und Imidacloprid zugegeben und der Extrakt mit 0,5 ml n-Hexan ausgeschüttelt. Das Hexan wurde vorsichtig abpipettiert und verworfen. Der Extrakt wurde bis zur vollständigen Trocknung eingeengt und in 0,2 ml Acetonitril aufgenommen, in ein 200µl-vial überführt und mit der LC-MS/MS analysiert. Die Matrixkonzentration im Extrakt lag nach diesem Verfahren bei 10 g/ml und die Bestimmungsgrenzen für Acetamiprid, Clothianidin, Imidacloprid und Thiamethoxam bei 0,3 µg/kg.

Analyse:

Mit einem GC-MS-System der Fa. Agilent wurden 163 Substanzen analysiert. Zur Trennung wurde eine 40m Kapillarsäule Rxi 5sil MS 0,25mm ID und 0,25µm Filmdicke eingesetzt. 1µl Extrakt wurde splitlos bei 280°C injiziert. Die Ofentemperatur wurde von 60°C mit 30°C/min auf 180°C und mit 15°C/min auf 300°C gesteigert und 15 min bei 300°C gehalten.

Mit einem LC-MS/MS von Shimadzu und dem API 4000 von Applied Biosystems wurden 237 Substanzen analysiert. Die Trennung erfolgte an einer Trennsäule Gemini NX C18 mit 10 cm Länge, 3 mm ID und 3 µm Korngröße. Es wurden 10 µl Extrakt injiziert und die Inhaltsstoffe mit einem Gradienten von 30 % Methanol (5 mmol Ammoniumacetat)/70% Wasser (5 mmol Ammoniumacetat und 0,1% Ameisensäure) über 70% Methanol in 5 min bis 100 % Methanol in 13 min getrennt.

Für die spezielle Methode zum Nachweis der vier Neonicotinoide wurde die Analyse mit einer HPLC von Shimadzu und dem Massenspektrometer API 5500 von AB-Sciex an der Trennsäule Gemini NX C18 mit 10 cm Länge, 3 mm ID und 3 µm Korngröße durchgeführt. Es wurden 10 µl Extrakt injiziert und die Inhaltsstoffe mit einem Gradienten von 30 % Methanol (5 mmol Ammoniumacetat)/70% Wasser (5 mmol Ammoniumacetat und 0,1% Ameisensäure) über 70% Methanol in 5 min bis 100 % Methanol in 13 min getrennt. Die Konzentrationen wurden durch Kalibrierung mit den internen Standards ermittelt.

3. Ergebnisse und Diskussion

Ergänzend zu den jährlichen Berichten der Vorjahre werden in diesem Bericht zusätzlich zu den zusammenfassenden Ergebnissen der Projektphase 2011 – 2013 die Ergebnisse des Untersuchungsjahres 2012/ 2013 detailliert aufgeführt.

3.1. Kurzbeurteilungen der bienenwissenschaftlichen Einrichtungen 2011 - 2013

LAVES Institut für Bienenkunde Celle

Der Jahreswechsel 2011/ 2012 war mild. Es folgten Ende Januar bis Mitte Februar extrem kalte Nächte (bis -20 °C) und Frosttage (Kahlfröste). Die geschätzten Herbst-/Winterverluste in Niedersachsen lagen mit ca. 20% (Monitoringimkereien 16,3 %) hoch, blieben allerdings unter der Prognose von 30 % Verlusten.

Mit der Salweidenblüte Mitte März stiegen allmählich die Temperaturen und damit einhergehend auch die Anzahl Trachtflüge an. Es folgte ein kalter April, an dessen Ende eine üppige Obstblüte stand. Deutlich abgesetzt von der Obstblüte folgte Anfang Mai die Rapsblüte. Der Raps war relativ schlecht entwickelt (niedriger Wuchs, wenig verzweigt). Vereinzelt kam es zu Bienenvergiftungen durch Fehlanwendungen von Pflanzenschutzmitteln. Nach kühl-regnerischer Witterung folgte in der 2. Maihälfte warm-trockene Witterung. Die Frühjahrshonigernte fiel unterdurchschnittlich aus.

Bis auf einige Tage war der Sommer kühl und regnerisch. Die Lindenblüte war sehr gut, allerdings nicht überall der Ertrag. Durch den kühlen Witterungsverlauf wurde neben Problemen bei der Ameisensäureanwendung auch die Zucht negativ beeinflusst. Imker beklagten Probleme bei der Königinnenaufzucht, unterdurchschnittliche Begattungsergebnisse und z.T. Kalkbrutprobleme. Für die Heideimker schloss sich dann allerdings eine gute Heidehonigernte an.

Befallsdiagnosen im Sommer zeigten überwiegend eher einen geringen Varroabefall in den Bienenvölkern. Bei 2 Proben aus 2 sich auffallend schlecht entwickelnden Bienenvölkern bei 2 Monitoringimkereien wurde DWV bzw. DWV und ABPV festgestellt. In einer Futterprobe einer Monitoringimkerei wurden Sporen der AFB festgestellt. Der gesamte Bestand sowie die Umgebung wurden und werden derzeit untersucht. Klinische Symptome waren in den Monitoringvölkern nicht vorhanden.

Einige wenige Imkereien verzeichneten im September/ Oktober zusammengebrochene Völker. Zur Einwinterung waren viele Imker mit den Volksstärken ihrer Bienenvölker

zufrieden. Aufgrund seines Alters hatte ein Monitoringimker entschieden mit dem Jahreswechsel 2012/ 2013 auszusteigen. Hierfür konnte im Laufe des Jahres 2013 ein Nachfolger gefunden werden.

Der Jahreswechsel 2012/ 2013 war relativ mild. Im Dezember 2012 war gerade noch eine Varroa-Winterbehandlung im brutfreien Zustand möglich. Es folgte ein langer, z.T. relativ kalter Winter mit wenigen milderer Abschnitten. Der lange Winter führte zu Engpässen in der Futtermittelversorgung. Bienenvölker waren z.T. vom Futter abgerissen. Dieses wurde nicht immer rechtzeitig erkannt. Sehr viele Winterverluste 2012/2013, auch im DeBiMo, haben als Ursache das Verhungern der Bienenvölker.

Das Frühjahr, insbesondere zur Zeit der Rapsblüte, war extrem verregnet. Hieraus resultierten auch langsame Entwicklung der Bienenvölker sowie sehr niedrige Honigerntemengen. Im trockenen, sehr warmen Juli war die Haupttracht Honigtau mit z.T. sehr hohem Melezitoseanteil. Die Melezitosetracht hielt in manchen Regionen bis in den August an. Insgesamt war die Sommerhonigernte, insbesondere von Linden- und Honigtautracht sehr gut. Die Heidehonigernte viel in Niedersachsen sehr schlecht aus.

Die Entwicklung der Bienenvölker war im Sommer sehr gut und der Varroabefall relativ niedrig. Die Populationsstärke der Bienenvölker zum Zeitpunkt der Einwinterung war überdurchschnittlich gut.

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Zur Beurteilung des Projektverlaufs 2011-2013 liegt aus Halle kein Bericht vor. Aufgrund personeller Engpässe wurden nicht alle Daten der 6 von Halle betreuten Imkereien (3 aus Sachsen-Anhalt und 3 aus Thüringen) in die Datenbank eingepflegt. Es fehlen die Daten zu den Krankheitsuntersuchungen vom Sommer und Herbst 2013 und die Proben für die Bienenbrotanalysen 2013. Die restlichen Daten, einschließlich der Überwinterungsdaten 2012/ 2013, liegen vor. Weitere 5 Imkereien aus Sachsen-Anhalt und 4 Imkereien aus Thüringen wurden vom Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf e.V. (LIB) betreut. Somit ist die flächendeckende Datenerhebung in 2013 auch ohne die Daten der von Halle betreuten 6 Imkereien gewährleistet.

Landesanstalt für Bienenkunde Universität Hohenheim

Die DeBiMo-Datenerhebung in Baden-Württemberg zeichnet sich durch sehr hohe Kontinuität aus. 11 der 19 beteiligten Imkereien sind seit dem Start im Jahre 2004 mit dabei,

weitere 2 sind bereits 2005 dazu gestoßen. Während der Projektphase 2011-2013 mussten nur 3 Imker ihre Beteiligung beenden. Einer davon im laufenden Projektjahr 2013. Alle ausscheidenden Imkereien konnten spätestens zur Einwinterung im Herbst wieder durch Neuzugänge ersetzt werden.

Im Herbst 2011 kam es zu flächendeckend vermehrten Völkerzusammenbrüchen, die rückblickend vermutlich auf einen erhöhten Befall mit dem Chronischen Bienenparalyse-Virus (CBPV) zurückzuführen waren.

Von den 190 Völkern der 19 baden-württembergischen Monitoringimker gingen 2011/ 2012 nur 14 verloren (7,4%). Nach einem sonnigen März 2012 sorgten der sehr trockene April und sehr nasse Mai für eine schlechte Blüentracht. Zusätzlich verhinderte ein sehr kühler Ostwind in den meisten Regionen eine Trachtnutzung während der Raps- und Obstblüte. Die schlechten Vermehrungsbedingungen für Rindenläuse ließen keine Waldtracht zu, nur die Kastanienblüte im Rheintal ergab eine zufriedenstellende Honigernte. Insgesamt war 2012 in Baden-Württemberg eine unterdurchschnittliche, teilweise sogar eine extrem schlechte Honigernte zu verzeichnen.

Die Varroabefallszahlen im Juli 2012 waren moderat und die Ameisensäurebehandlung konnte durch die trockene, warme Witterung erfolgreich durchgeführt werden. Der Zeitraum für die Varroa-Erstbehandlung wurde aufgrund der fehlenden Tracht von den meisten Imkern gut genutzt, so dass keine Berichte über höhere Varroabefallszahlen oder dadurch bedingte frühe Völkerzusammenbrüche eingingen. Auch der November zeichnete sich durch kalte Temperaturen aus, so dass die Völker bei der Winterbehandlung überwiegend brutfrei waren.

Bei einem Imker wurden jedes Jahr im Juni und Juli hohe Flugbienenverluste festgestellt. Dieser Imker hatte wiederholt Probleme mit Bienenschäden durch Spritzmaßnahmen. Untersuchungen von Bienen- und Pflanzenproben am JKI zeigten, dass die Bienenschäden durch den Kontakt mit einem dimethoathaltigen Pflanzenschutzmittel verursacht worden waren. Ein Monitoringimker hatte im Untersuchungsjahr 2013 große Probleme bei der Königinnenzucht. Die Larven verfärbten sich schwarz oder die Königinnen kamen nicht zum Schlupf. Hier wurden zusätzliche Proben auf Viren untersucht und vor allem der Chronische Bienenparalysevirus (CBPV) nachgewiesen.

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

Im Untersuchungsjahr 2011/2012 gab es bei einigen Imkern höhere Winterverluste, da schon ab Juli 2011 ein erhöhter Varroabefall zu erkennen war und die Ameisensäurebehandlungen im Jahr 2011 durch einige Monitoringteilnehmer zu spät begonnen wurde. Daraus resultierend gab es bereits im Spätsommer und Herbst 2011 Völkerverluste durch Varroa. Diesen Trend konnten einige Imker auch über Winter 2011/2012 nicht mehr abwenden. Witterungsmäßig ist das Jahr 2013 hervorzuheben. Die Temperaturentwicklung im Frühjahr war sehr ungewöhnlich. Anfang März wurde es für einige Tage warm und es konnte je nach Standort ein kleiner oder großer Reinigungsausflug stattfinden. Ab 10. März zog dann leider noch einmal der Winter mit reichlich Schnee und Kälte ein. Die kalte Periode ging bis in den April hinein, sodass die Termine für die Frühjahrsbesuche erst ab dem 09. April, so spät wie noch nie, möglich waren. Die Volksentwicklung begann zwei bis drei Wochen später als in den Jahren zuvor. Durch zu kalte Witterung konnten die Obstblüten nicht ausreichend bestäubt werden. Der Melezitoseeintrag im Spätsommer 2013 überraschte vor allem die Imker in Thüringen.

In **Berlin** gibt es ein gutes Trachtangebot. Dazu zählen Robinien und Linden. Aber auch hier fiel 2013 die Frühtracht wesentlich geringer aus als in den Jahren zuvor, Zwei Berliner Imker ernteten 2013 viel Honigtau, wogegen am dritten Standort gar kein Honigtau bemerkt wurde.

In den letzten drei Jahren war in **Brandenburg** zu beobachten, dass sich die Haupttrachten überschneiden und somit kaum Sortenhonige geerntet werden konnten. Die Sonnenblume hat 2012 und 2013 gehonigt, wobei dieser Honig in der Regel Bestandteil der Sommertracht war. An den Standorten mit Sonnenblumentracht wurde hin und wieder starker Flugbienenverlust berichtet, der aber nicht zu erkennbaren Schäden bei den Völkern führte. Die Heide erwies sich nur 2012 als zufrieden stellend. 2013 war durch die Trockenheit im Juni der Honigertrag gleich null, sodass die Imker sogar auf die Heidewanderung verzichteten. Die Pollenversorgung im Spätsommer schwankte im Allgemeinen zwischen gut bis sehr gut.

Bei unseren Monitoringteilnehmern in **Mecklenburg-Vorpommern** geht die Tracht nur bis Mitte Juli. Die Imker sind mit den Honigerträgen zufrieden. Die Pollenversorgung im Spätsommer wurde alle drei Jahre als gut bezeichnet.

In **Sachsen-Anhalt** hatten 2011 Blühstreifen einen positiven Einfluss auf Volksentwicklung und Trachtverlauf. 2012 gab es bei einem Imker Königinnenverluste im Zusammenhang mit Unkrautspritzungen. 2013 war es neben der zögerlichen Frühjahrsentwicklung während der gesamten Rapszeit zu kalt. Auch später gab es bei etwa 50 Prozent der Völker eine langsame Volksentwicklung. Die Imker sind der Meinung, dass es auf zu starken Wind zurückzuführen ist. Ein Imker aus dem südlichen Raum berichtete außerdem über Flugbienenverluste während der Saison 2013. Er vermutet, dass es sich um Spritzschäden handelt, da auf dem angrenzenden Feld häufig gespritzt wurde. Es gab aber keine erkennbaren Schäden bei den Völkern; die Volksstärken bei der Einwinterung 2013 waren auch normal.

Die Volksentwicklung im Frühjahr war in **Thüringen** 2011 sehr gut, 2012 normal und 2013 spät und dann zögerlich. 2011 konnte an einigen Standorten schon Ende März so zeitig wie noch nie von einer Tracht gesprochen werden. 2013 gab es an einem Bienenstand von Juli bis in den August sehr starken Melezitoseeintrag. Bei einem anderen Imker gab es 2011 Mitte Mai Bienenvergiftungen durch Pflanzenschutzmittel. Untersuchungen zeigten, dass die Bienen durch den Kontakt mit einem dimethoathaltigen Pflanzenschutzmittel getötet wurden. Die eingesandten Rapspflanzen waren jedoch nicht mit dem Insektizid behandelt worden.

Im Berichtszeitraum setzte die Tracht in **Sachsen** immer etwas später ein als in den anderen Bundesländern. Trachtende ist hier in der Regel Mitte Juli. Eine einzige Auffälligkeit gab es 2011. An einem Standort war vom 22.08. bis Mitte Oktober noch reger Trachtflug zu beobachten. Die Bienen flogen in relativ weit entfernte Buchweizen- und Phaceliafelder. Bei unserem Standbesuch im Oktober waren von den 10 Monitoringvölkern nur noch acht vorhanden.

Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Bieneninstitut Kirchhain

In Hessen gab es deutliche Unterschiede im Witterungs- und Trachtverlauf der Jahre 2011 bis 2013. So war das Jahr 2011 durch einen frühen Trachtbeginn und lang anhaltende warme Witterung im Frühjahr gekennzeichnet, wodurch viele Imker eine hervorragende Honigernte erzielen konnten. In der zweiten Jahreshälfte war dagegen weitgehend kühle und feuchte Witterung vorherrschend, wodurch die Wirksamkeit der Sommerbehandlung gegen *Varroa* negativ beeinflusst wurde. Die Herbstmonate, vor allem der Oktober, verliefen mild, so dass in vielen Völkern die Bruttätigkeit nicht eingestellt wurde und die Königin bis in

den Dezember oder Januar hinein Eier legte. Dennoch waren die Varroabefallsdaten im Oktober 2011 nicht besorgniserregend hoch, und die Völker wurden in befriedigendem Zustand eingewintert. Auch die Verluste im Winter 2011/2012 blieben vergleichsweise gering.

Das Jahr 2012 begann mit lang anhaltendem kaltem und regnerischem Wetter, wodurch die Frühjahrsentwicklung der Völker verzögert wurde und, bedingt durch die ungünstige Witterung, auch die Honigernte 2012 weit unterdurchschnittlich ausfiel. Einige Imker konnten überhaupt keinen Honig ernten. Erst im Hochsommer traten Zeiträume mit warmen Wetterlagen, häufig jedoch mit hoher Luftfeuchtigkeit, auf. Damit waren die Bedingungen für die Sommerbehandlung nicht optimal und in der Folge war die in der Oktoberprobe gemessene Varroabelastung der Berichtsbetriebe sehr unterschiedlich.

Den Winter 2012/ 2013 haben die Bienenvölker der Monitoringbetriebe in Hessen ohne größere Verluste gut überstanden. Nur ein Betrieb verlor bis zum Frühjahr die Hälfte seiner Völker. Das Frühjahr 2013 war durch langanhaltende und extrem kalte Witterung gekennzeichnet. Im März lag vielerorts noch Schnee und viele Völker winternten dementsprechend sehr schwach aus. Dies führte dazu, dass Brut mehrfach neu angelegt und bei Kälterückschlägen wieder ausgefressen wurde, und so die Völker weiter geschwächt wurden. Eine weitere verbreitete Folge war Futtermangel, was in der Verbindung mit der geringen Volksstärke, zu weiteren Ausfällen im Laufe der Saison führte. Die Frühtracht, hauptsächlich Raps und Löwenzahn, fiel durch die ungünstigen Bedingungen in einigen Regionen total aus. Imker, die aus betriebstechnischen Erwägungen ihre Völker vereinigten, hatten daher verstärkt mit Schwarmstimmung zu kämpfen. Im Juli setzte eine stabile warme Sommerwitterung ein, dank derer es vielerorts doch noch eine zufriedenstellende Sommertracht gab. Allerdings traten in einigen Regionen verstärkt Probleme mit Melezitosehonig auf. Die Varroabefallsdaten zur Einwinterung im Oktober waren unterschiedlich hoch, lagen aber generell unter den Werten des Vorjahres.

Seit Anfang 2011 ist jeder Bienenstand jedes Monitoringimkers in Hessen mit einer elektronischen Waage und Datenlogger ausgerüstet und damit an das Trachtbeobachtungsnetzwerk (Trachtnet.org) im Internet angeschlossen. Die Waagen werden von den Betrieben gut angenommen und von einigen Anfangsschwierigkeiten abgesehen (Akkus, Antennen, Funklöcher, Mäuse im Gehäuse der Waagen) funktioniert auch die Datenübermittlung im Allgemeinen gut.

Auffällige Bienenschäden oder Vergiftungserscheinungen wurden bei den Hessischen Monitoringimkern zwischen 2011 und 2013 nicht beobachtet.

DLR - Fachzentrum Bienen und Imkerei Mayen

In Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen unterschieden sich die Jahre 2011 bis 2013 deutlich im Witterungsverlauf, insbesondere während der Auswinterungsphasen. 2011 herrschten ab Mitte April über sechs Wochen nahezu täglich gute bis sehr gute Trachtverhältnisse. Damit bot sich den Bienen ein reiches Angebot an Nektar und Pollen. Dies setzte sich in den Sommermonaten fort und die Ernteerträge lagen teilweise weit über dem langjährigen Mittel. Die Varroapopulationen entwickelten sich im Jahresverlauf verstärkt. Erste Probleme zeichneten sich im Herbst 2011 ab. Nach einer bundesweiten Onlineumfrage starben bereits vor dem Winter knapp 10% aller Völker. Eine weitere Umfrage im folgenden Frühjahr ergab für den Winter 2011/ 2012 dann Verlustquoten von durchschnittlich ca. 20 %.

2012 wurden in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen erst ab der 17. bis zur 21. Kalenderwoche erste deutliche Nahrungseinträge verzeichnet, gefolgt von drei Wochen mit einer Stagnation im Sammelverhalten. Bis Trachtende in der 27. Kalenderwoche ermöglichten die Witterungsverhältnisse dann wieder Nahrungseintrag.

Nach einer Onlineabfrage bei den Imkern in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen summierten sich die Völkerverluste in der Einwinterungsphase in NRW auf ca. 3% und in RLP auf ca. 5,5%. Zusätzliche Nosemauntersuchungen im Herbst ergaben bei 15% der untersuchten Völker eine teilweise sehr hohe Nosemabelastung, konzentriert auf einige Standorte.

Das Jahr 2013 war in Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen und Saarland zunächst gekennzeichnet durch unterschiedliche Winterverlustquoten. In Nordrhein-Westfalen lagen diese nach der Onlineumfrage des Fachzentrums für Bienen und Imkerei Mayen im Mittel bei 12,6% (1.001 Rückmeldungen), in Rheinland-Pfalz bei 17,6% (805) und im Saarland bei 14,3% (169). Deutschlandweit lag die Verlustquote in dieser Erhebung bei 15,9% (6.017).

Ein später Trachtbeginn, je nach Region um die 16. KW, und teilweise verregnete Trachtphasen hatten in weiten Teilen der drei Bundesländer schlechte Ernteergebnisse im Frühjahr zur Folge. Gaben deutschlandweit 29% der online Befragten an, keinen Frühtrachthonig geerntet zu haben waren es in Nordrhein-Westfalen 32%, in Rheinland-Pfalz 25% und im Saarland 40%. Die Imker, die Frühtrachternten schleudern konnten,

gaben ihre Ergebnisse in Nordrhein-Westfalen mit 13,1 kg/Volk, in Rheinland-Pfalz mit 15,6 kg/Volk und im Saarland mit 12,2 kg/Volk an.

Die Sommertrachtbedingungen waren insgesamt besser, aber immer langjährigen Mitteln in Nordrhein-Westfalen als auch im Saarland immer noch unterdurchschnittlich ausgeprägt, während in Rheinland-Pfalz eine annähernd durchschnittliche Ernte erzielt werden konnte.

Nach einer weiteren Onlineerhebung im Oktober 2013 traten im Spätsommer- und Herbst gegenüber den Vorjahren nur geringe Verluste auf. Diese lagen in den drei Bundesländern zwischen 3,1 und 3,5% in den zusammen ca. 1.800 meldenden Imkereibetrieben. Dies entspricht etwa dem Bundesdurchschnitt. In den Jahren zuvor lagen die bundesweiten Werte bei 10,5% (2011) bzw. 4,1 (2012).

LWG - Fachzentrum Bienen, Veitshöchheim

Schon im Herbst 2011 deuteten sich höhere Verluste bei den Monitoringimkereien an, die sich im Verlaufe des Winters bestätigten. Mit 11,5% bei den Monitoringvölkern, bzw. 20,8% Verlustrate bei dem Gesamtvölkerbestand der bayerischen Monitoringimkereien lagen die Verluste dann auch deutlich über den Daten des Vorjahres. Die feuchte Witterung wirkte sich nachhaltig negativ auf die Entwicklung und Trachtverlauf aus, das zeigte sich dann auch bei der insgesamt unterdurchschnittlichen Frühtrachternte. Von Waldtracht war im Jahr 2012 so gut wie keine Rede, mit der Konsequenz, dass die Tracht schon sehr früh, teilweise schon Ende Juni zu Ende war. Die Erträge aus der Sommertracht waren teilweise so gering und dann noch mit grenzwertig hohem Wassergehalt, dass einige Imkereien auf eine Ernte verzichteten. Ein Vorteil des sehr frühen Trachtendes war die Möglichkeit schon außergewöhnlich früh, nämlich teilweise schon mit dem Beginn Juli mit der Varroabehandlung anfangen zu können. Dies wurde aber nur von einigen Imkereien auch konsequent umgesetzt.

3.2. Kurzbeschreibung des allgemeinen Witterungsverlaufs 2011 - 2013

Auf den recht kalten Winter 2010/2011 folgte ein mildes Frühjahr. Die Völker winternten zum Großteil sehr gut aus und das anhaltend schöne Wetter im Frühjahr sorgte für eine frühe und gute Blüentracht. Die anhaltende Trockenheit und der Kälteeinbruch Anfang Mai sorgte dann in den südlichen Regionen für gute Vermehrungsbedingungen der Rindenläuse und Ende Mai begann die Fichtentracht. Sie trat weit verbreitet auf und hielt einige Wochen an, unbeständige Witterung erschwerte allerdings manchenorts deren Nutzung. Vereinzelt kam

es zu Auftreten von Melezitosehonig, der dann stellenweise auch reichlich geerntet wurde. Insgesamt konnten die Imker ausreichend Blütenhonig und je nach Standort bei Nutzung einer Honigtautracht sogar sehr große Mengen Waldhonig ernten.

Bereits im Juli 2011 wurden hohe Varroabefallszahlen einzelner Imkereien gemeldet und die Ameisensäurebehandlung wurde durch anhaltend feuchte Witterung erschwert. Im September und Oktober herrschte dann wieder sehr schönes Spätsommerwetter mit hohen Temperaturen, bei denen die Ameisensäurebehandlung gut durchgeführt werden konnte. Allerdings war dieser Zeitraum für eine Varroa-Erstbehandlung zu spät und Schäden an den Völkern ließen sich teilweise nicht mehr verhindern. Bis zum Herbst gab es dann bereits die ersten Völkerzusammenbrüche, so dass einige Imkereien mit weniger Völker in den Winter gingen, als geplant. Auch der November zeichnete sich durch warme Temperaturen aus, so dass die Völker sehr lange brüteten, wodurch sich die Varroamilben im Herbst nochmals gut vermehren konnten und einige Völker bei der Winterbehandlung wahrscheinlich noch nicht brutfrei waren. Aufgrund dieser guten Vermehrungsbedingungen für die Varroamilben im Spätherbst wurde mit erhöhten Winterverlusten 2011/ 2012 gerechnet, die dann auch eintraten.

Nach einem sonnigen März 2012 sorgten der sehr trockene April und sehr nasse Mai in vielen Regionen für eine schlechte Blüentracht. Zusätzlich verhinderte ein sehr kühler Ostwind in den meisten Regionen eine Trachtnutzung während der Raps- und Obstblüte. Die schlechten Vermehrungsbedingungen für Rindenläuse ließen keine Waldtracht zu. Insgesamt war 2012 eine unterdurchschnittliche, teilweise sogar eine extrem schlechte Honigernte zu verzeichnen.

Die Varroabefallszahlen im Juli 2012 waren moderat und die Ameisensäurebehandlung konnte durch die trockene, warme Witterung erfolgreich durchgeführt werden. Der Zeitraum für die Varroa-Erstbehandlung wurde aufgrund der fehlenden Tracht von den meisten Imkern gut genutzt, so dass keine Berichte über frühe Völkerzusammenbrüche oder erhöhte Varroazahlen eingingen. Trotz dieser guten Behandlungsbedingungen gegen die Varroamilben wurden dann aber in den Herbstbienenproben relativ viele Varroamilben gefunden. Auch der November zeichnete sich durch kalte Temperaturen aus, so dass die Völker bei der Winterbehandlung brutfrei waren und gute Bedingungen für die Restentmilbung vorlagen. So hätte anhand der optimalen Behandlungsbedingungen mit niedrigen Winterverlusten 2012/ 2013 gerechnet werden können, allerdings deuteten die

hohen Varroazahlen in den Herbstbienen auf ein erhöhtes Risiko für Verluste hin, die dann auch eintraten.

Das Frühjahr 2013, insbesondere der März, zeichnete sich durch extrem niedrige Temperaturen aus (s. Abbildung 1; Quelle: www.dwd.de), so dass in manchen Regionen die Verlusten aufgrund von Futtermangel zusätzlich in die Höhe schnellten. Das kalte Frühjahr 2013 sorgte dann auch für eine zum Teil sehr schlechte Blüentrachtnutzung, so dass die Blütenhonigerträge auch 2013 unterdurchschnittlich ausfielen. In manchen Regionen war jedoch eine gute Waldtrachtnutzung – allerdings mit erheblichen Melezitoseanteilen - bis in den August hinein möglich, was zum Teil zu Problemen bei der Varroabehandlung führte. Der Witterungsverlauf im Spätsommer und Herbst 2013, sowie kalte Tage im Dezember, sorgten für gute Bedingungen für die Varroabehandlung, vorausgesetzt die Erstbehandlung wurde aufgrund später Trachtnutzung nicht zu spät durchgeführt. Das spiegelt sich auch in den moderaten Varroabefallszahlen in den Herbstbienenproben wieder, so dass insgesamt, je nach Witterungsverlauf, im Winter 2013/2014 mit relativ niedrigen Verlusten gerechnet werden kann.

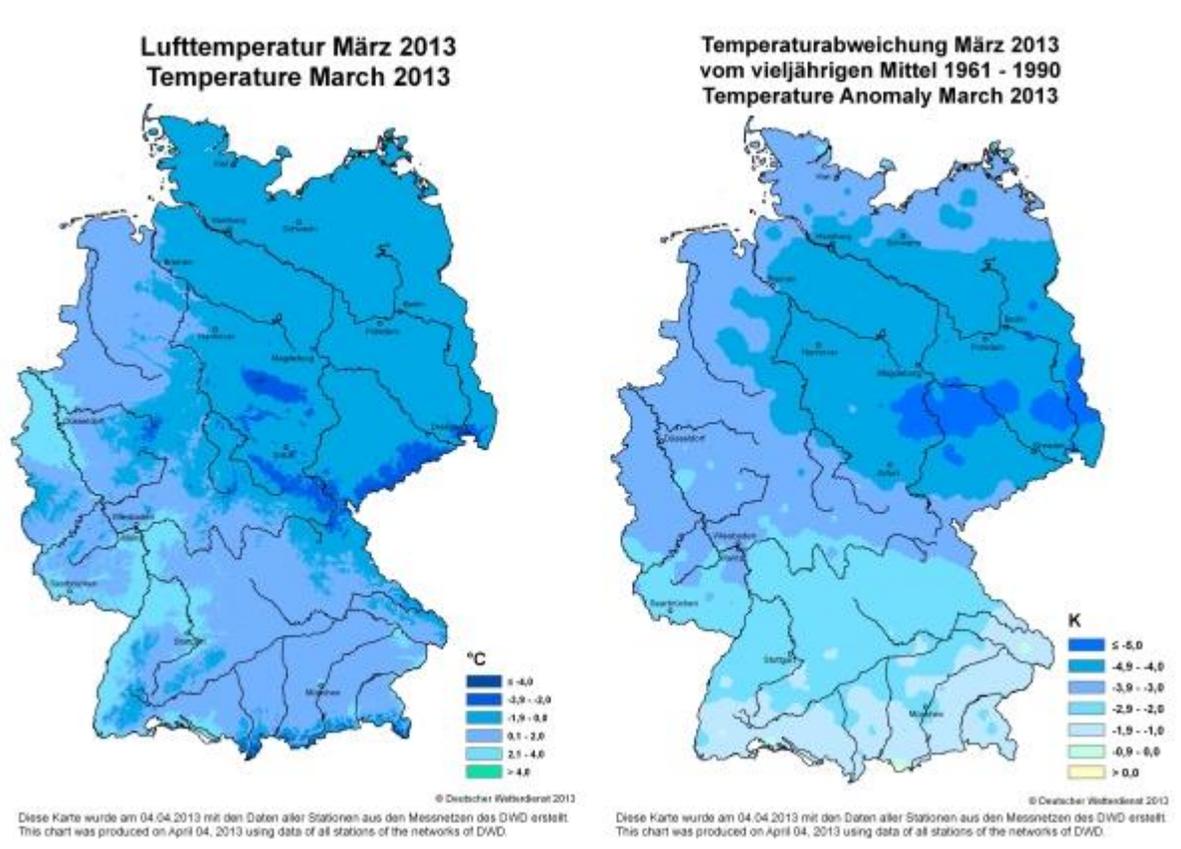


Abbildung 1: Temperaturen im März 2013 im Vergleich zum vieljährigen Mittel 1961-1990

3.3. Honigerträge

Während 2011 ein normales bis gutes Honigjahr in allen Regionen darstellte, dürften 2012 und 2013 vor allem im südlichen Deutschland als die schlechtesten Blütenhonigjahre seit langer Zeit eingehen (Tab. 2). Während es im Jahr 2013 noch zu teils ergiebigen Waldtrachten kam, war 2012 auch vom Gesamtdurchschnitt teilweise ein „Fehljahr“. Ursachen waren in erster Linie ungünstige Witterungsverläufe im Frühjahr (siehe 3.2).

Tab. 2: Honigerträge 2011 - 2013 im Vergleich

	2011			2012			2013		
	Anzahl Imkereien	Durchschnittsertrag pro Volk	Streubreite	Anzahl Imkereien	Durchschnittsertrag pro Volk	Streubreite	Anzahl Imkereien	Durchschnittsertrag pro Volk	Streubreite
Celle	13	48,7	15,0 - 80,0	12	40,0	21,8 - 75,0	9	43,0	11,0 - 86,0
Halle	5	68,5	46,0 - 95,0	6	42,6	23,2 - 62,8	4	46,9	39,9 - 53,5
Hohenheim	19	43,7	20,0 - 90,0	19	17,1	3,5 - 40,0	18	29,7	8,0 - 60,0
Hohen-Neuendorf	25	57,3	10,0 - 145,0	25	46,5	4,0 - 113,5	24	38,5	2,0 - 100,5
Kirchhain	12	54,3	38,0 - 85,0	11	32,3	16,0 - 45,0	12	45,1	19,0 - 90,0
Mayen	16	49,7	26,7 - 77,4	17	23,1	0 - 55,5	16	35,6	18,3 - 55,0
Veitshöchheim	15	45,7	13,8 - 74,5	20	29,1	5,0 - 73,0	18	43,6	8,0 - 90,0
Gesamt*	105	51,2	10,0 - 145,0	110	32,3	0 - 113,5	101	38,8	2,0 - 100,5

* errechnet aus Völkerzahl

3.4. Mikroskopische Pollenanalyse von Honig

Insgesamt wurden im Untersuchungsjahr 2013 195 Honige einer Sortenbestimmung unterzogen. Nur 17 Honige (8,7%) wurden als Rapshonige eingestuft, 34 Honige (17,4%) waren Frühtrachthonige und 46 Honige (23,6%) waren Blütenhonige gemischter Tracht. Der mittlere Rapspollenanteil aller Honige lag bei 29,7%. Die höchsten Rapspollenanteile wurden mit 88,2% erwartungsgemäß in den Rapshonigen, gefolgt von 45,9% in den Frühtrachthonigen gefunden. Der Maispollenanteil lag im Mittel bei 0,1% aller Honige, wobei sich 1 Sommertrachthonig mit einem Anteil von 15% deutlich von allen anderen Honigen abhob, ebenso wie 1 Sonnenblumenhonig mit einem Sonnenblumenpollenanteil in Höhe von 35,2%.

Tab. 3: Sorteneinteilung und Anteil der Raps- Mais- und Sonnenblumenpollen der Honige 2013

Sorte	Honige [n]	Honige [%]	mittlerer Pollenanteil [%]		
			Raps	Mais	Sonnenblume
Akazie	2	1,0	14,5	0,0	0,0
Blüte	46	23,6	30,9	0,0	0,0
Edelkastanienhonig	3	1,5	0,9	0,2	0,0
Frühtracht	34	17,4	45,9	0,0	0,0
Linde	6	3,1	2,0	0,0	0,0
Raps	17	8,7	88,2	0,0	0,0
Sommertracht	32	16,4	17,2	0,5	0,2
Sonnenblume	1	0,5	6,0	0,0	35,2
Tanne	1	0,5	0,0	0,0	0,0
Wald- und Blüte	18	9,2	13,4	0,0	0,0
Waldhonig	35	17,9	12,6	0,1	0,0
Gesamtergebnis	195	100,0	29,7	0,1	0,2

Während in den Jahren 2011 und 2012 jeweils 38,8% bzw. 44,2% der untersuchten Honige einen Rapsanteil von mindestens 50% aufwiesen, lag dieser Anteil im Jahr 2013 bei nur 23,4% der untersuchten Honige. Diese Daten bestätigen den ungünstigen Witterungsverlauf während der Rapsblüte 2013. Nach wie vor ist Raps eine der wichtigsten Frühjahrs-Trachtquellen für die Honigbiene.

3.5. Winterverluste

In den drei Berichtsjahren lagen die durchschnittlichen Winterverluste, bezogen auf die 1.106 bis 1.131 im Monitoringprojekt bonitierten Bienenvölker bei 9,9% (2010/ 2011), 13,3% (2011/ 2012) und 13,3% (2012/ 2013). Im Berichtsjahr 2009/ 2010 lagen die durchschnittlichen Winterverluste, bezogen auf die 1.115 im Monitoringprojekt bonitierten Bienenvölker bei 13,5% (Tab. 4).

Tab. 4: Winterverluste 2012/ 2013 bezogen auf die Monitoring-Völker (n ~ 1.100) im Vergleich mit den Vorjahren

2012/ 13	Völker im Herbst	Völker im Frühjahr	Verlust %	Streubreite %
Celle	130	119	8,5	0 - 60,0
Halle	63	52	19,0	0 – 60,0
Hohenheim	190	184	3,2	0 – 20,0
Hohen-Neuendorf	250	205	18,0	0 - 90,0
Kirchhain	120	101	15,8	0 - 60,0
Mayen	167	144	13,8	0 - 50,0
Veitshöchheim	193	161	16,6	0 - 80,0
gesamt 2012/ 2013*	1.113	966	13,3	0 - 90,0
<i>2011/ 2012*</i>	<i>1.106</i>	<i>959</i>	<i>13,3</i>	<i>0 - 90,0</i>
<i>2010/ 2011*</i>	<i>1.131</i>	<i>1019</i>	<i>9,9</i>	0 - 100,0
<i>2009/ 2010*</i>	<i>1.115</i>	<i>964</i>	<i>13,5</i>	0 - 60,0

* errechnet aus Völkerzahl

In einer **zusätzlichen Auswertung** wurden **alle** Bienenvölker der Monitoringimker mit einbezogen (6.000 – 7.000 Bienenvölker; Tab. 5). Die Verlustraten bezogen auf alle Bienenvölker der Monitoringimker unterschieden sich dabei nur geringfügig von den Ergebnissen auf der Basis der jeweils 10 Monitoringvölker (Tab. 4).

Tab. 5: Winterverluste bezogen auf alle Völker (n>6.000) der Monitoring-Imker 2012/ 2013 im Vergleich mit den Vorjahren

2012/ 13	Anzahl Völker Herbst	Anzahl Völker Frühjahr	Verluste (Mittelwerte d. Imkereien) [%]	Verluste [%]*	Streubreite %
Celle	990	853	16,3	13,8	0 – 34,0
Halle	357	325	15,6	9,0	4,3 – 42,9
Hohenheim	936	890	10,3	4,9	0 – 33,3
Hohen-Neuendorf	599	479	22,5	20,0	0 – 93,3
Kirchhain	704	537	5,3	23,7	0 – 45,0
Mayen	1511	1296	9,0	14,2	0 – 56,6
Veitshöchheim	1262	1027	17,8	18,6	1,5 - 36,3
gesamt 2012/ 2013	6359	5407		15,0	0 – 93,3
<i>2011/ 2012*</i>	<i>6173</i>	<i>5405</i>		<i>12,4</i>	<i>0 – 90,0</i>
<i>2010/ 2011*</i>	<i>6753</i>	<i>6038</i>		10,6	0 - 100,0
<i>2009/ 2010*</i>	<i>6315</i>	<i>5504</i>		13,2	0 - 100,0

* errechnet aus Völkerzahl

Tab. 6 zeigt eine Übersicht der Winterverluste bezogen auf alle 6.000 – 7.000 Völker der Monitoringimker **seit Beginn des Deutschen Bienenmonitorings** (1. Projektphase bis 2008/ 2009 und 2. Projektphase ab 2009/ 2010).

Tab. 6: Übersicht der Winterverluste bezogen auf alle Völker der Monitoring-Imker 2004 - 2012

	Anzahl Völker im Herbst	Winterverluste in %
2004/ 05	7.240	6,6
2005/ 06	7.168	13,1
2006/ 07	7.013	11,0
2007/ 08	7.187	12,8
2008/ 09	5.569	6,7
2009/ 10	5.504	13,2
2010/ 11	6.038	10,6
2011/ 12	5.405	12,4
2012/ 13	6.359	15,0

Die abgefragten Verluste der Monitoringimker wurden den anonymen Umfrageergebnissen des Bieneninstitutes in Mayen auf der Basis von mehr als 50.000 Bienenvölkern pro Jahr gegenübergestellt (Abbildung 2). Auffällig beim Vergleich der Umfrageergebnisse ist ein weitgehend paralleler Verlauf mit einer zweijährigen Periodik, die bei der Umfrage Mayen allerdings deutlicher ist als bei den Bienenvölkern der Monitoringimker. Zudem passen die vergleichswisen hohen Überwinterungsverluste der Monitoringimker von 2012/ 2013 nicht in diese Periodik.

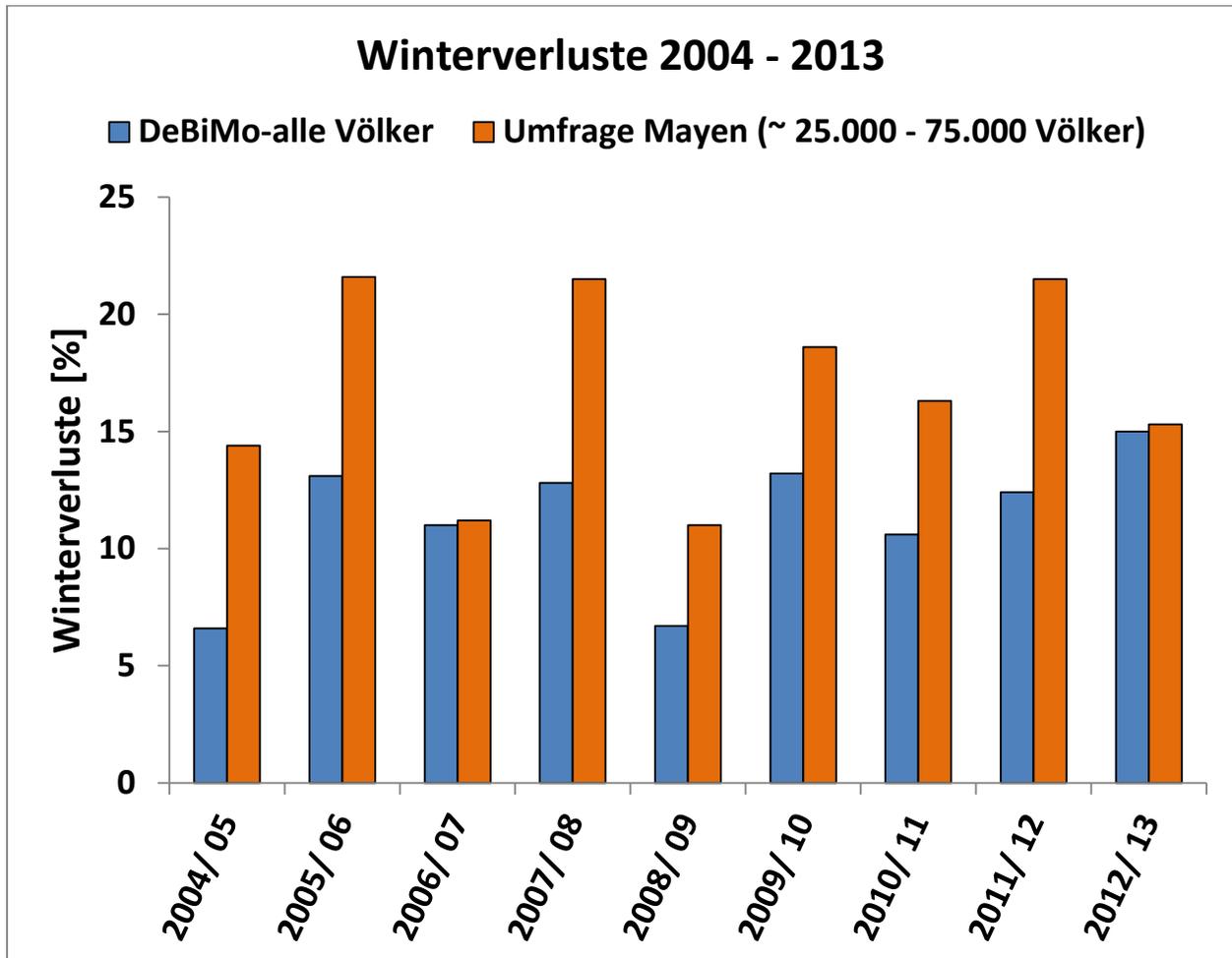


Abbildung 2: Vergleich der Winterverluste der Monitoring-Imkereien mit der Umfrage Mayen

Die Beurteilung der Überwinterverluste erfolgt unter **Kapitel 3.9**, wobei für die dabei durchgeführten Analysen ausschließlich die 10 beprobten Monitoringvölker je Imker herangezogen wurden.

3.6. Überwinterungsquotient

Der Überwinterungsquotient (ÜQ) wurde eingeführt, um neben dem Parameter „Völkerverluste“ eine zusätzliche Messgröße zu haben, die den Überwinterungserfolg der überlebenden Völker charakterisiert. Der Überwinterungsquotient ergibt sich aus dem Verhältnis der Volksstärke der Auswinterung im März/April zur Volksstärke der Einwinterung im Oktober. Der ÜQ dient somit als Maß für den Überwinterungsverlauf der Völker. Je niedriger der Wert, umso mehr Bienen hat das Volk während der Überwinterung verloren. Die Beurteilung der Volksstärke ist u.a. auch vom Zeitpunkt der Bonitur und den jeweils vorherrschenden Witterungsbedingungen abhängig. Je später im Frühjahr die Bonitur

erfolgt, desto größer ist im Normalfall der Quotient. Bedingt durch Kälteeinbrüche ist es nicht immer möglich, die Bonitur exakt zur selben Zeit durchzuführen. Deshalb wurde zur besseren Vergleichbarkeit der Daten als spätester Termin für die Frühjahrsbonitur der phänologisch definierte Zeitpunkt **3 Wochen nach Beginn der Salweidenblüte** festgesetzt.

Die überlebenden Völker winternten im Jahr 2012/ 2013 im Vergleich zum Vorjahr etwas besser aus, das heißt sie verloren im Durchschnitt weniger Bienen während des Winters (Tab. 7). Durch den starken Kälteeinbruch im März 2013 mit Schnee und Frost verzögerten sich die Salweidenblüte und damit der Zeitpunkt der Standbesuche im Frühjahr. Lediglich Kirchhain konnte die Frühjahrsbesuche bereits vor dem Kälteeinbruch abschließen. Alle anderen Institute mussten eine 4-5 wöchigen Unterbrechung der Bonituren in Kauf nehmen. Trotzdem waren die meisten Völker auch Mitte April noch äußerst schwach. Die Daten aus 2013 belegen sehr deutlich die immens wichtige Rolle der Witterung für die Imkerei.

Tab. 7: Überwinterungsquotient: Auswinterungsstärke / Einwinterungsstärke

2012	Anzahl Völker	ÜQ	Std-Abw.	KW der Erfassung der Auswinterungsstärke (MW)
Celle	130	0,78	0,37	15,5
Halle	63	0,58	0,36	16,2
Hohenheim	190	0,79	0,40	14,3
Hohen-Neuendorf	250	0,72	0,58	16,6
Kirchhain	120	0,63	0,40	10,9
Mayen	167	0,76	0,62	16,1
Veitshöchheim	193	0,68	0,49	16,3
gesamt 2012/2013*	1.113	0,72	0,49	15,3
<i>2011/2012*</i>	<i>1.106</i>	<i>0,68</i>	<i>0,50</i>	<i>12,4</i>
<i>2010/2011*</i>	<i>1.131</i>	<i>0,78</i>	<i>0,53</i>	<i>12,6</i>
<i>2009/2010*</i>	<i>1.109</i>	<i>0,72</i>	<i>0,51</i>	<i>13,5</i>

* errechnet aus Völkerzahl

3.7. Bienenkrankheiten

3.7.1. Varroabefall

Der Befall mit Varroamilben wurde durch Auszählen oder Abwaschen einer aus dem Volk entnommenen Bienenprobe ermittelt. Ein ermittelter Befall von „Null“ bedeutet daher nicht, dass im Volk keine Varroamilben vorhanden waren, sondern lediglich dass in der untersuchten Bienenprobe keine Milbe gefunden wurde. Es ist vielmehr davon auszugehen, dass jedes Volk mit Varroamilben befallen ist.

In Tab. 8 sind diejenigen Völker aufgeführt, von denen im Frühjahr Daten zur Überwinterung vorlagen. Daher weichen die Völkerzahlen geringfügig von der Anzahl der im Herbst tatsächlich beprobten Völker ab. Im Herbst 2012 (Untersuchungsperiode 2012/ 2013) lag der durchschnittliche Varroabefall mit 5,3 Milben pro 100 Bienen im Bereich von 2011 (5,1 Milben pro 100 Bienen).

Tab. 8: Varroa-Befallsgrad im Herbst 2012 im Vergleich mit den Vorjahren

2012	Anzahl Völker	Varroa /100 Bienen	Streubreite
Celle	130	3,9	0 – 45,0
Halle	62	5,1	0 – 41,6
Hohenheim	189	3,0	0 – 32,1
Hohen-Neuendorf	250	6,2	0 – 63,6
Kirchhain	120	9,4	0 – 71,0
Mayen	167	3,5	0 – 47,0
Veitshöchheim	187	6,3	0 – 41,0
gesamt 2012*	1105	5,3	0 – 71,0
2011*	1088	5,1	0 – 94,9
2010*	1128	4,3	0 – 323
2009*	1039	5,1	0 - 114,0

* errechnet aus Völkerzahl

Insgesamt wurden im Herbst 2012 nur an einem von 114 Ständen in keiner einzigen Bienenprobe Varroamilben gefunden (alle Monitoringvölker am Stand ohne messbaren Varroabefall). An 78 Ständen war mindestens ein Volk ohne messbaren Varroabefall. An 36 Ständen wurden in jedem Volk Varroamilben gefunden.

Zur Überprüfung der Frage, ob einige Imker ein erfolgreicherer Varroamanagement durchführen als andere, wurden drei verschiedene Gruppen an Monitoringimkern definiert und ihre jeweilige Praxis der Varroabekämpfung analysiert. Zur **Gruppe 1** wurden alle Imker zusammengefasst, bei denen die Völker im Herbst im Durchschnitt **weniger als 2**

Varromilben pro 100 Bienen aufwiesen. Zur **Gruppe 2** wurden alle Bienenstände zusammengefasst, bei denen die durchschnittlichen Varroabelastungen **zwischen 2 und 5** Varromilben pro 100 Bienen lagen. In **Gruppe 3** sind die Stände zusammengefasst, die durchschnittlich **5 und mehr** Varromilben pro 100 Bienen aufwiesen (s. Tab. 9). Es wurden hier nur noch diejenigen Stände betrachtet, für die auch Auswinterungsdaten vom darauffolgenden Frühjahr vorliegen (vgl. Abbildung 8).

Tab. 9: Aufteilung der Imker in 3 Gruppen

	Gruppe 1			Gruppe 2			Gruppe 3		
durchschnittl. Varroabefall an den Ständen:	0 bis <2			≥2 bis <5			≥5		
Bienenproben vom Herbst:	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Anzahl Stände	54	38	41	28	37	31	31	35	39
Anzahl Völker	540	368	406	280	370	306	306	350	393
Mittelwert Varroabefall (Varroa/ 100 Bienen)	0,7	0,8	0,9	3,0	3,5	3,2	11,9	11,4	11,3
durchschnittl. Verlustrate bezogen auf die Völkerzahl der Gruppe	2,6%	4,9%	4,7%	7,9%	9,2%	8,5%	23,5%	24,9%	25,4%

Es zeigt sich, dass es zwischen allen drei Gruppen Unterschiede gibt, dass aber bei einem Varroabefall der Herbst-bzw. Winterbienen von mehr als 5% die Verlustraten drastisch ansteigen. Imker der Gruppe 3 verloren durchschnittlich ca. 4 Mal so viele Völker im Winter wie die Imker der beiden anderen Gruppen.

Interessant ist in diesem Zusammenhang auch die Frage, ob Schulungsmaßnahmen bzw. Routine im Umgang mit Bekämpfungsmethoden als erfolgreich eingestuft werden können. Zwischen Herbst 2010 und 2011 verließen 4 (8%) der Imker aus Gruppe 1 das Monitoring. Das heißt, 50 der 54 Stände aus Gruppe 1 vom Jahr 2010 wurden auch im Untersuchungsjahr 2011 beprobt. Von diesen 50 Ständen der Gruppe 1 verblieben genau 25 (50%) in dieser Gruppe, 13 (26%) rutschten in Gruppe 2 und nur 12 (24%) rutschten in Gruppe 3. Von den 28 Ständen, die 2010 in Gruppe 2 waren, verblieben 10 (36%) in Gruppe 2, 8 (28%) verbesserten sich in Gruppe 1 und 10 (36%) rutschten in Gruppe 3. Aus Gruppe 3 schieden 4 (13%) der 31 im Jahr 2010 beteiligten Imkereien aus. Von den restlichen 27 konnten sich 4 (15%) in Gruppe 1 und 10 (37%) in Gruppe 2 verbessern. 12 Stände (44%) verblieben in Gruppe 3. Somit blieb der jeweils größte Anteil der Imker in seiner Gruppe. Beim Wechsel zwischen Gruppe 1 und Gruppe 3 rutschten mehr Imker in

eine schlechtere Gruppe ab als dass Imker in eine bessere Gruppe aufsteigen konnten. Imker der Gruppe 2 bewegten sich gleichermaßen in beide Richtungen. Dasselbe Bild zeigt sich zwischen den Jahren 2011 und 2012.

Von den 38 Ständen der Gruppe 1 verblieben zwischen Herbst 2011 und 2012 erneut genau 50% in dieser Gruppe, 13 (34%) rutschten in Gruppe 2 und nur 6 (16%) rutschten in Gruppe 3. Von den 37 Ständen, die 2011 in Gruppe 2 waren schieden 3 (5%) aus. Von den verbleibenden 34 Ständen verblieben 6 (18%) in Gruppe 2, 14 (41%) verbesserten sich in Gruppe 1 und 14 (41%) rutschten in Gruppe 3. Aus Gruppe 3 schieden 4 (11%) der 35 im Jahr 2011 beteiligten Imkereien aus. Von den restlichen 31 konnten sich 7 (23%) in Gruppe 1 und 11 (35%) in Gruppe 2 verbessern. 13 Stände (42%) verblieben in Gruppe 3.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass ein Großteil der Imker aus Gruppe 1 auch dort verbleiben und nur jeweils ein sehr geringer Anteil in Gruppe 3 abrutscht. In Einzelfällen konnten nach Rücksprache mit betroffenen Imkern hohe Varroazahlen mit persönlichen Umständen, die eine konsequente Varroabehandlung nicht zuließen, erklärt werden. Die Mehrzahl dieser Imker verzeichnet jedoch stets einen guten (Gruppe 2) bis sehr guten (Gruppe 1) Behandlungserfolg. Das bedeutet, dass ein geschulter Imker, der weiß worauf bei einer konsequenten Varroabehandlung zu achten ist, gute Behandlungserfolge und Überwinterungsraten auch über einen längeren Zeitraum aufweisen kann.

Gleichzeitig bleibt aber auch der jeweils größte Anteil der Imker aus Gruppe 3 in seiner Gruppe. Nur einem sehr kleinen Teil gelingt eine erfolgreiche Varroabekämpfung in der Form, dass eine Verbesserung in Gruppe 1 möglich ist. Einem Teil der Imker gelingt eine Verbesserung in Gruppe 2. Eventuell stehen diese Imker aber auch in einem ungünstigen Umfeld mit starkem Milbendruck, so dass sie vergeblich gegen den Varroabefall in ihren Völkern ankämpfen. Noch deutlicher wird dieses Ergebnis, wenn man diejenigen Imker betrachtet, die in allen 3 Jahren derselben Gruppe zuzuordnen waren. 6 (19%) der 31 Imkereien aus Gruppe 3 aus dem Untersuchungsjahr 2010 sind bis 2012 aus dem Monitoring ausgeschieden. Sechs (24%) der verbleibenden 25 Imker aus Gruppe 3 aus dem Jahre 2010 befanden sich auch in 2011 und 2012 in dieser Gruppe. Lediglich 5 (9%) der 54 Imkereien aus Gruppe 1 aus dem Untersuchungsjahr 2010 sind bis 2012 aus dem Monitoring ausgeschieden. Von den anfänglich 49 Imkern aus Gruppe 1 (im Jahr 2010) befanden sich auch in 2011 und 2012 noch 16 Imker (33%) in dieser Gruppe mit geringem Varroabefall. Insgesamt scheiden mehr Imker mit Varroa- und Überwinterungsproblemen

aus dem Monitoring aus, als Imker ohne Probleme. Imker mit Problemen geben offensichtlich eher auf.

Die Varroa-Bekämpfungsmethoden der 6 Imker, die stets in Gruppe 3 waren, geben weiteren Aufschluss. Die Palette geht von Hyperthermie-Behandlung über fehlende Drohnenbrutentnahme, 5 Mal Ameisensäure, Oxalsäure im August, September oder Oktober bis hin zur fehlenden Winterbehandlung. Dabei gibt es Imker, die konsequent dieselben Fehler machen und diejenigen, die jedes Jahr etwas anderes ausprobieren.

Unabhängig von denjenigen Imkern, die stets eine erfolgreiche Varroabekämpfung durchführen und denjenigen, die stets scheitern, gibt es aber eine große Anzahl Imker, die jährlich einer anderen Gruppe zuzuordnen sind, obwohl sie jedes Jahr dasselbe Konzept verfolgen.

Wie im Bericht 2012 detailliert beschrieben, orientieren sich die meisten Imker unabhängig vom Varroabefall im Herbst an den von den Bieneninstituten empfohlenen Behandlungskonzepten. So wird zu etwa 75 – 80% eine Sommerbehandlung, zumeist mit Ameisensäure, sowie zu mehr als 85% eine Winterbehandlung durchgeführt. Sieht man von dem Extremfall der o. a. 6 Imker, die dauerhaft in Gruppe 3 waren, ab, so scheinen sich in den meisten Fällen auch Imker mit unzureichendem Behandlungserfolg an den von uns empfohlenen Behandlungskonzepten zu orientieren. Aufgrund der Tatsache jedoch, dass sich die Gruppen in ihren Strategien auf dem Papier nicht wesentlich unterscheiden, kommen unserer Meinung nach zwei Möglichkeiten für den unterschiedlichen Behandlungserfolg in Frage:

1. Der Behandlungserfolg hängt nicht nur von der Behandlung selbst ab, sondern auch von äußeren Faktoren wie Invasionsdruck von Nachbarimkern oder Umweltfaktoren wie Tracht und Klima.
2. Es ist weniger entscheidend, **was** die Imker machen sondern **wie** sie die Behandlung durchführen. Oder mit anderen Worten: „Gut gedacht ist nicht unbedingt gut gemacht“.
3. Eine Behandlung ohne anschließende Kontrolle des Behandlungserfolgs kann manchmal gut, manchmal schlecht oder auch manchmal überhaupt nicht funktionieren. Nur wer hinschaut, weiß Bescheid.

Endgültig zu klären wäre dies nur durch eine Analyse der imkerlichen Maßnahmen vor Ort, die über die im Protokoll aufgeführten Angaben hinausgeht. Erfahrungen und

Forschungsergebnisse (Frey & Rosenkranz, 2014) der beteiligten Bieneninstitute lassen vermuten, dass mehrere Faktoren beim Problem „zu hoher Varroabefall im Herbst“ zusammenspielen.

Diese zumeist mit Diagnosemaßnahmen verbundenen Konzepte werden offensichtlich, trotz guter Absichten, nicht von allen Imkern gleich erfolgreich umgesetzt. Lokaler Invasionsdruck – z. B. durch zusammenbrechende Völker – könnte den Behandlungserfolg zusätzlich reduzieren. Aus diesen Daten und Schlussfolgerungen lässt sich die Empfehlung nach einer noch intensiveren Schulung und Beratung vor Ort ableiten.

Varroabefall der Sommerbienen

Die Varroabelastung der Sommerbienen geben bereits frühzeitig Aufschluss über den Befallsdruck in den Völkern, so dass ggf. Warnmeldungen oder Bekämpfungshinweise gegeben werden können. Im Sommer 2013 lag die durchschnittliche Varroabelastung aller Monitoringvölker mit ca. 0,8 Milben pro 100 Bienen im Vergleich zum Vorjahr recht niedrig (Tab. 10). Es gab jedoch einzelne Imkereien, die bereits im Sommer 2013 wieder erhebliche Probleme mit Varroabelastungen hatten (siehe Tab. 10, Streubreite).

Tab. 10: Varroa-Befallsgrad im Sommer

2013	Anzahl Völker	Varroa /100 Bienen	Streubreite
Celle	109	0,5	0 – 5,4
Hohenheim	178	1,1	0 – 12,0
Hohen-Neuendorf	229	1,1	0 – 32,3
Kirchhain	83	0,4	0 – 5,0
Mayen	178	0,3	0 – 5,9
Veitshöchheim	178	0,7	0 – 14,5
gesamt 2013*	955	0,8	0 – 32,3
2012*	1075	1,2	0 – 27,8
2011*	1008	1,7	0 - 105
2010*	1070	1,0	0 - 47,8

* errechnet aus Völkerzahl

Varroabefall der Herbstbienen 2013

Wie bereits im Sommer lag auch im Herbst 2013 (Tab. 11) die durchschnittliche Varroabelastung mit 4,0 Milben pro 100 Bienen deutlich unter den Vorjahreswerten (5,3 Milben pro 100 Bienen), so dass wir nicht von höheren, varroabedingten Winterverlusten im Winter 2013/ 2014 ausgehen.

Tab. 11: Varroa-Befallsgrad im Herbst

2013	Anzahl Völker	Varroa /100 Bienen	Streubreite
Celle	130	7,4	0 - 80,0
Hohenheim	190	4,6	0 - 51,9
Hohen-Neuendorf	257	4,2	0 - 77,9
Kirchhain	110	2,6	0 - 26,8
Mayen	180	3,2	0 - 42,6
Veitshöchheim	189	2,3	0 - 43,6
gesamt 2013*	1056	4,0	0 - 80,0
2012*	1147	5,3	0 - 71,0
2011*	1088	5,1	0 - 94,9
2010*	1128	4,3	0 - 323,0
2009*	1039	5,1	0 - 114,0

* errechnet aus Völkerzahl

3.7.2. Nosema spp.

Zu den Nosemauntersuchungen wurden die Bienenproben vom Frühjahr und Sommer und im Jahr 2013 zusätzlich die Herbstproben herangezogen. Im Frühjahr 2013 waren insgesamt ca. 30% der Bienenvölker *Nosema*-positiv, allerdings nur 10,2% stark befallen. In den vorangegangenen Jahren fiel bis zum Sommer der Anteil an *Nosema* belasteten Völkern stets deutlich ab (Tab. 12) und der Anteil an hoch befallenen Völkern sank ebenfalls deutlich. Diesen Verlauf konnten wir im Jahr 2013 nur bei den hoch belasteten Völkern beobachten, jedoch waren im Sommer sogar etwas mehr Völker mit *Nosema* belastet als im Frühjahr, wenn auch nur schwach.

Tab. 12: Nosema-Befallsgrad im Frühjahr und Sommer

2013	Frühjahr					Sommer				
	n	kein	niedrig	mittel	hoch	n	kein	niedrig	mittel	hoch
Celle	140	83,6%	2,1%	8,6%	5,7%	109	78,9%	8,3%	7,3%	5,5%
Hohenheim	181	58,6%	12,7%	14,9%	13,8%	178	48,9%	24,2%	14,0%	12,9%
Hohen-Neuendorf	249	78,7%	8,0%	6,8%	6,4%	229	77,7%	14,4%	5,7%	2,2%
Kirchhain	104	83,7%	3,8%	4,8%	7,7%	93	86,0%	5,4%	7,5%	1,1%
Mayen	169	67,5%	7,1%	11,2%	14,2%	178	68,0%	6,7%	12,9%	12,4%
Veitshöchheim	183	74,9%	4,9%	7,1%	13,1%	178	66,9%	13,5%	14,0%	5,6%
gesamt 2013*	1026	73,8%	6,9%	9,1%	10,2%	965	69,5%	13,1%	10,5%	6,9%
2012*	1080	68,3%	9,5%	9,9%	12,2%	1077	75,1%	10,6%	10,1%	4,2%
2011*	1052	69,7%	19,1%	1,6%	9,6%	1005	78,3%	16,0%	4,3%	1,4%
2010*	1094	64,9%	21,8%	-	13,3%	1010	71,6%	21,1%		7,3%

* errechnet aus Völkerzahl

Zwischen Sommer und Herbst 2013 fiel der Anteil an *Nosema* belasteten Völkern stark ab (Tab. 13). Die hohen Belastungszahlen im Sommer könnten mit dem sehr kalten Frühjahr und dadurch bedingten zögerlichen Saisonbeginn in Zusammenhang stehen, so dass der *Nosema*-Rückgang erst später im Jahr eintrat. Leider fehlen an dieser Stelle Vergleichsdaten vom Herbst aus den vorangegangenen Untersuchungsjahren, weshalb seit 2013 auch eine Untersuchung der Herbstproben im Rahmen des DeBiMo erfolgt.

Tab. 13: Nosema-Befallsgrad im Herbst

2013	Herbst				
	n	kein	niedrig	mittel	hoch
Celle	110	93,6%	0,9%	2,7%	2,7%
Hohenheim	190	75,3%	11,1%	8,4%	5,3%
Hohen-Neuendorf	257	83,7%	9,7%	4,7%	1,9%
Mayen	180	84,4%	7,8%	6,7%	1,1%
Veitshöchheim	189	91,5%	3,7%	2,1%	2,6%
gesamt 2013*	926	84,9%	7,3%	5,1%	2,7%

* errechnet aus Völkerzahl

Insgesamt bestätigt sich jedoch die Einschätzung, dass *Nosema* ssp.-Infektionen zu Saisonbeginn eine höhere Prävalenz aufweisen als zum Saisonende. Klinische Befunde, die auf eine Schädigung durch *Nosema* hinweisen, wurden von den Monitoring-Imkern nicht gemeldet. Allerdings wurden in einem vom Bieneninstitut Mayen betreuten Bienenstand (10 Völker) zusätzlich aufgrund der im Herbst 2012 vorgefundenen auffällig geringen Volksstärken neben der *Varroa*- auch die *Nosema*-Belastung untersucht. Neun Völker wiesen eine hohe Belastungsstufe und ein Volk eine mittlere Belastungsstufe auf. Die Differenzierung ergab, dass alle 10 Völker mit *Nosema ceranae* belastet waren. In diesem Bestand gingen vier von sechs Völkern im Winter ein. Ob hier die überhöhte *Varroa*-Belastung und/ oder auch die starke *Nosema*-parasitierung ursächlich waren, konnte nicht abschließend geklärt werden. Die überlebenden Völker zeigten auch im Jahresverlauf 2013 eine mittlere bis starke *Nosema*-Belastung.

Da seit ca. 10 Jahren die invasive Art *Nosema ceranae* in Europa nachgewiesen wird, deren Pathogenese nach wie vor unterschiedlich bewertet wird, führten wir eine Spezies-Differenzierung durch, die zusätzlich zur mikroskopischen Untersuchung eine molekulare Analyse erfordert. Im Jahr 2013 wurden bei 207 mit *Nosema* infizierten Völkern eine Unterscheidung der beiden *Nosema*-Arten (*Nosema apis*, *Nosema ceranae*) mittels PCR in

den Frühjahrs- und Sommerbienen durchgeführt. Die Ergebnisse bestätigen die Beobachtungen der Vorjahre (s. Tab. 14), dass mit einem Anteil von 76,8% sehr viel häufiger die „invasive“ Art *N. ceranae* in den Bienenvölkern zu finden ist. Der Anteil der ausschließlich mit der bei uns ursprünglich heimischen Art *N. apis* infizierten Völker ist in den letzten Jahren stetig auf nunmehr nur noch 8,2 % gefallen. Der Anteil an Mischinfektionen hat im Untersuchungsjahr 2013 im Vergleich zu den Vorjahren wieder leicht zugenommen (Tab. 14). *Nosema apis* scheint zunehmend von *Nosema ceranae* verdrängt zu werden, ohne dass es bisher zu klinischen Befunden bei den befallenen Monitoringvölkern gekommen ist. Allerdings ist hier zu bedenken, dass die durch *N. ceranae* verursachte Nosemose Typ C angeblich ohne Durchfallerscheinungen verläuft. Das bedeutet, sie würde nicht durch die bekannte Klinik der Nosemose auffallen. Beobachtungen und Versuche am Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf e.V mit gekäfigten Bienen zeigen jedoch, dass auch *N. ceranae* Durchfall verursacht und an Nosemose Typ C erkrankte Völker durch deutliche Kotpuren in und vor der Beute auffallen. Insgesamt kann daher derzeit hinsichtlich der Nosemose und insbesondere der „neuen“ Art *Nosema ceranae* noch keine endgültige Entwarnung gegeben werden. Dieser Parasit sollte demnach unbedingt weiterhin im Untersuchungsprogramm erfasst und von *N.apis* differenziert werden.

Tab. 14: Nosemadifferenzierung in belasteten Frühjahrs- und Sommerbienen

	gesamt* (Frühjahr und Sommer zusammengefasst)						
	Anzahl Proben				Anteil in %		
2013	n	ceranae	apis	Mischinfektion	ceranae	apis	Mischinfektion
Celle	19	14	1	4	73,7	5,3	21,1
Hohenheim	38	38			100,0	0,0	0,0
Hohen-Neuendorf	50	23	13	14	46,0	26,0	28,0
Kirchhain	30	26		4	86,7	0,0	13,3
Mayen	27	23		4	85,2	0,0	14,8
Veitshöchheim	43	35	3	5	81,4	7,0	11,6
gesamt 2013*	207	159	17	31	76,8	8,2	15,0
2012*	260	207	32	21	79,6	12,3	8,1
2011*	210	158	30	22	75,2	14,3	10,5
2010*	254	151	70	33	59,4	27,6	13,0

* errechnet aus Völkerzahl

Zusätzlich wurde im Untersuchungsjahr 2013 bei 74 mit *Nosema* infizierten Völkern eine *Nosema*-Artunterscheidung in den Herbstbienen durchgeführt, um der Frage nachzugehen, ob sich bei der Prävalenz der Infektion mit den beiden *Nosema*-Arten eine jahreszeitliche Systematik erkennen lässt (Tab. 15). Die Ergebnisse aus 2013 lassen vermuten, dass der Anteil an mit *Nosema apis* infizierten Völkern im Jahresverlauf zunimmt. Mit den Daten der vorangegangenen Jahre vom Frühjahr und Sommer, lässt sich diese Beobachtung jedoch nicht bestätigen. Weitere Untersuchungen in den nächsten Jahren können hier evtl. mehr Aufschluss geben.

Tab. 15: Nosemadifferenzierung in Frühjahrs-, Sommer- und Herbstbienen

2013	Frühjahr				Sommer				Herbst			
	n	cer.	apis	Misch-inf.	n	cer.	apis	Misch-inf.	n	cer.	apis	Misch-inf.
Celle	19	73,7%	5,3%	21,1%								
Hohenheim	20	100,0%	0,0%	0,0%	18	100,0%	0,0%	0,0%	17	100,0%	0,0%	0,0%
Hohen-Neuendorf	22	68,2%	22,7%	9,1%	28	28,6%	28,6%	42,9%	42	50,0%	40,5%	9,5%
Kirchhain	17	94,1%	0,0%	5,9%	13	76,9%	0,0%	23,1%				
Mayen	12	91,7%	0,0%	8,3%	15	80,0%	0,0%	20,0%				
Veitshöchheim	33	97,0%	3,0%	0,0%	10	30,0%	20,0%	50,0%	15	93,3%	0,0%	6,7%
gesamt 2013*	123	87,8%	5,7%	6,5%	84	60,7%	11,9%	27,4%	74	70,3%	23,0%	6,8%
2012*	155	77,4%	12,3%	10,3%	105	82,9%	12,4%	4,8%				
2011*	125	74,4%	16,0%	9,6%	85	76,5%	11,8%	11,8%				
2010*	181	55,3%	28,7%	16,0%	73	69,9%	24,7%	5,5%				

* errechnet aus Völkerzahl

3.7.3. Amöbenzysten

Die Belastung der beobachteten Bienenvölker mit Malpighamöben blieb über das ganze Jahr hinweg sehr gering und dürfte daher für die Überwinterung der Bienenvölker nur eine untergeordnete Rolle spielen. Amöbenzysten treten häufiger im süddeutschen Raum auf als im Norden.

Tab. 16: Amöben im Frühjahr und Sommer

2013	Amöben Frühjahr			Amöben Sommer		
	n	negativ	positiv	n	negativ	positiv
Celle	140	131	9 (6,4 %)	109	109	
Hohenheim	181	159	22 (12,2 %)	178	161	17 (9,6 %)
Hohen-Neuendorf	249	249		229	229	
Kirchhain	104	104		93	93	
Mayen	169	169		178	178	
Veitshöchheim	183	177	6 (3,3 %)	178	177	1 (0,6 %)
gesamt 2013*	1026	989	37 (3,6 %)	965	947	18 (1,9 %)
2012*	1080	1029	51 (4,7 %)	1077	1055	21 (2,0 %)
2011*	1051	1031	20 (1,9 %)	1007	981	26 (2,6 %)
2010*	1094	1038	56 (5,1 %)	1010	991	19 (1,9 %)

* errechnet aus Völkerzahl

3.7.4. Acarapis woodi

An Bienenproben von 107 (2010/ 2011), 112 (2011/ 2012) und 106 (2012/ 2013) Bienenständen wurden Untersuchungen auf *Acarapis woodi* durchgeführt. Es konnten keine Tracheenmilben gefunden werden.

3.7.5. Bienenviren

Für die Beurteilung der Überwinterungsergebnisse werden die Virusanalysen der Bienenproben vom jeweils vorangegangenen Herbst berücksichtigt.

Im Herbst 2012 wurden 557 Bienenproben auf das **Akute Bienenparalyse-Virus (ABPV)**, das **Flügeldeformations-Virus (DWV)**, das **Sackbrut-Virus (SBV)** und das **Chronische Bienenparalyse-Virus (CBPV)** untersucht (Tab. 17). Die Anzahl der ABPV-Nachweise fiel im Untersuchungsjahr 2012 im Vergleich zum Vorjahr auf 1/5 und lag jetzt mit 5,4% auf dem niedrigsten Wert der letzten Jahre. Tab. 17 zeigt die starken Schwankungen zwischen den einzelnen Jahren und Regionen. Die DWV-Nachweise waren 2012 gegenüber dem Vorjahreswert ebenfalls erniedrigt, obwohl die Varroabelastung im Herbst 2012 (5,3%) und

im Herbst 2011 (5,1%) ungefähr gleich hoch war. SBV bleibt allgemein auf einem niedrigen Level, mit regionalen Unterschieden. Auch CBPV tritt mit regionalen Unterschieden auf. So waren im Herbst 2011 vor allem Völker aus Baden-Württemberg betroffen. Warum CBPV regional verstärkt auftritt, ist bislang unklar. Allerdings waren die Völker der baden-württembergischen Monitoring-Imker trotz der hohen CBPV-Prävalenz im Herbst 2011 kaum von Herbstverlusten 2011 betroffen. Bei diesen Imkereien sind nur 3 der insgesamt 14 gestorbenen Völker bereits im Herbst gestorben.

Tab. 17: Viren-Untersuchung im Herbst

2012	n	Prävalenz (%)			
		ABPV Akute Bienenparalyse- Virus	DWV Flügeldeformations- Virus	SBV Sackbrut-Virus	CBPV Chronische Bienenparalyse- Virus
Celle	69	10,1	13,0	1,4	14,5
Halle	30	0,0	20,0	0,0	0,0
Hohenheim	95	3,2	39,0	13,7	2,1
Hohen-Neuendorf	125	0,0	13,6	0,0	0,0
Kirchhain	54	18,5	22,2	1,9	1,9
Mayen	84	0,0	22,4	6,0	2,4
Veitshöchheim	100	10,0	40,0	0,0	0,0
gesamt 2012*	557	5,4	25,1	3,6	2,7
2011*	565	29,2	35,6	1,4	8,9
2010*	564	13,1	29,0	3,2	0,2
2009*	585	12,5	41,4	6,0	2,2

* errechnet aus Völkerzahl

Hierbei sollte auch berücksichtigt werden, dass bei der von uns durchgeführten Extraktionsmethode (Verwendung von RNA aus dem Kopf zum Nachweis von DWV) ein positiver Nachweis sehr wahrscheinlich auch mit klinischen Symptomen bei der betreffenden Biene verbunden sein dürfte.

Der statistische Vergleich der Herbst-Varroazahlen der mit Viren infizierten Völker mit den Varroazahlen der Völker ohne Virennachweis (Daten von 2010/ 2011, 2011/ 2012 und 2012/ 2013 zusammengefasst) ergibt, dass ABPV-positive bzw. DWV-positive Bienenproben (Herbst) im Vergleich zu den entsprechenden negativen Bienenproben einen hoch signifikant höheren Varroabefall aufwiesen (n=1.660; U-Test (Mann-Whitney); p<0,001); in Bezug auf das CBPV zeigt sich eine Tendenz, jedoch ist diese aufgrund zu

kleiner Fallzahlen positiver Völker nicht signifikant (Abbildung 3). Weiteren Aufschluss werden hier die Untersuchungen der folgenden Jahre ergeben.

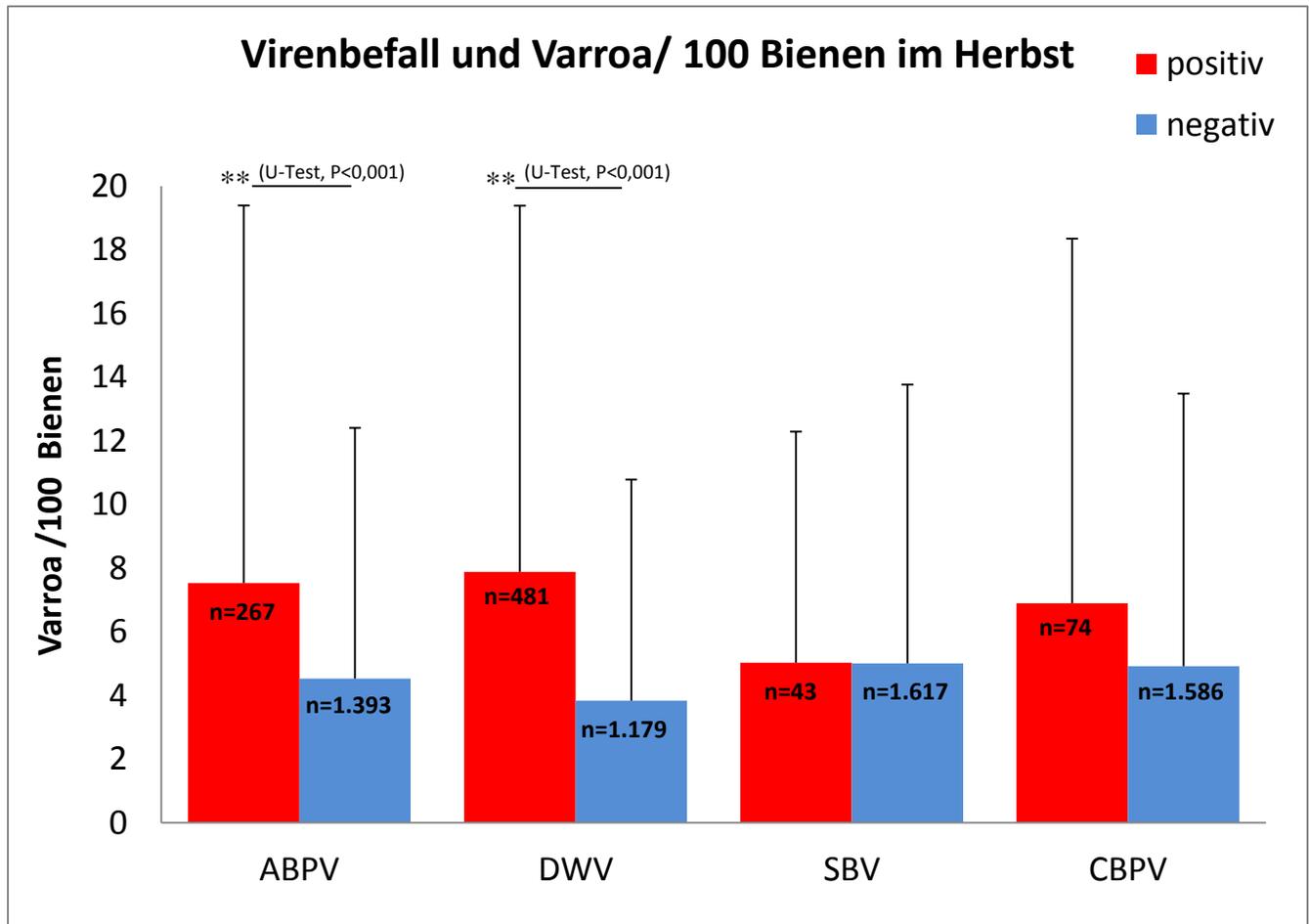


Abbildung 3: Virennachweis in Herbstbienen (2010, 2011 und 2012) und durchschnittlicher Varroabefall der entsprechenden Bienenproben

3.7.6. Amerikanische Faulbrut

Im Herbst 2013 wurden je Monitoringstandort 2 Futterkranzproben zur Untersuchung auf Amerikanische Faulbrut entnommen und analysiert. Insgesamt wurden 210 Proben auf AFB untersucht. Tab. 18 zeigt eine Übersicht der Herbstproben 2013 im Vergleich mit den Vorjahren.

Bei einem Bienenstand aus **Hessen** wurde ein hoher Sporenbefall beobachtet. Dieser Stand war bereits 2011 durch hohen Sporenbefall aufgefallen und wurde im Frühjahr 2012 saniert. In der Herbstprobe von 2012 war nur geringer Sporenbefall an der Nachweisgrenze aufgetreten. Das zuständige Veterinäramt ist informiert und wird Maßnahmen einleiten.

An 4 Standorten in **Bayern** wurden AFB-positive Völker bereits in den Vorjahren diagnostiziert. Im Frühjahr 2012 sind die Völker dieser Standorte einzeln untersucht worden (40 Einzelvolkuntersuchungen). An den Standorten wiesen zwischen 3 bis 10 der 10 untersuchten Völker zum Teil eine hohe Belastung mit *Paenibacillus larvae*-Sporen auf. Bei der Untersuchung der Futterkranzproben aus dem Herbst 2012 wurden an einem weiteren Standort *Paenibacillus larvae*-Sporen nachgewiesen. Die insgesamt an 5 bayerischen Standorten festgestellten Sporenbelastungen von Völkern wurden den zuständigen Behörden angezeigt. Für alle Standorte ergaben die zusätzlichen Untersuchungen auf klinische Symptome einen negativen Befund. Allerdings konnten in zwei Fällen aufgrund der Sporenfunde Ausbruchsherde im Einzugsgebiet der DeBiMo-Imkereien festgestellt werden. Im Frühjahr 2013 erfolgte zusätzlich an drei Bienenmonitoringstandorten eine Einzelvolkuntersuchung (29) und an vier Standorten eine Untersuchung von Sammelproben (4) auf *Paenibacillus larvae*-Sporen. Dabei wurde an zwei Standorten der Erreger der Amerikanische Faulbrut nachgewiesen. In allen betroffenen Imkereien erfolgten umfangreiche Hygienemaßnahmen teilweise in Kombination mit Kunstschwarmsanierungen. Alle betroffenen Bienenstände wiesen im Herbst 2013 keine Sporenbelastungen mehr auf.

Die im Herbst 2013 festgestellten positiven Sporenbefunde betreffen bis dato unbelastete Imkereien. Während drei der vier betroffenen Imkereien schon seit längerem am DeBiMo teilnehmen und bisher keine positiven Sporenfunde vorlagen, ist im vierten Fall eine neue Imkerei betroffen, die erst im Oktober in das Monitoring aufgenommen wurde.

Bei den Monitoringvölkern eines **niedersächsischen** Imkers wurde im Herbst 2012 eine hohe Sporenbelastung festgestellt. Alle Bienenvölker der Imkerei wurden daraufhin auf klinische Symptome (negativ) und Sporenbelastung des Futters untersucht und zur Sicherheit eine komplette Sanierung aller Monitoringvölker durchgeführt.

Tab. 18: AFB-Standuntersuchung im Herbst 2013 im Vergleich mit den Vorjahren

2013	Herbst				
	n	keine	wenig	viel	nicht auswertbar
Celle	26	24	2		
Hohenheim	38	37			1
Hohen-Neuendorf	52	52			
Kirchhain	24	22	1	1	
Mayen	36	36			
Veitshöchheim	38	34	4		
gesamt 2013*	214	205 (95,8%)	7 (3,2%)	1 (0,5%)	1 (0,5%)
2012*	288	268 (93,1%)	7 (2,4%)	8 (2,8%)	5 (1,7%)
2011*	233	208 (89,3%)	11 (4,7%)	5 (2,1%)	9 (3,9%)
2010*	214	205 (95,8%)	8 (3,7 %)		1 (0,5 %)

* errechnet aus Völkerzahl

Über den gesamten Projektzeitraum gab es nur wenige Völker mit positivem *P. larvae*-Befund. Dies ist umso erfreulicher, als die Zahl der offiziell gemeldeten (TSN, FLI Wusterhausen) AFB-Ausbrüche in Deutschland seit 2008 wieder kontinuierlich ansteigt (2008: 150 Ausbrüche; 2012: 265 Ausbrüche). Die positiven Fälle, die im Rahmen des DeBiMo auffielen, konzentrieren sich vor allem auf die vom Institut in Veitshöchheim betreuten Imker, was auf eine unzureichende AFB-Prophylaxe oder -Behandlung in dieser Region deuten könnte. Allerdings waren häufig keine klinischen Symptome feststellbar, was auch bedeuten könnte, dass es sich um die schwerer zu diagnostizierenden Infektionen mit *P. larvae* ERIC II handeln könnte. Da leider bei der Labordiagnose immer noch keine routinemäßige Differenzierung in die unterschiedlich virulenten Genotypen ERIC I und ERIC II erfolgt, lassen sich die Aussagen zu den fehlenden klinischen Symptomen nicht weiter interpretieren. Allerdings ist im letzten Jahr die PCR-Methode zur Genotyp-Differenzierung bei *P. larvae* am Nat. Referenzlabor für Bienenkrankheiten (Dr. Schäfer, FLI, Insel Riems) etabliert worden und es konnte in einer Kooperation des FLI (Dr. Schäfer, Dr. Karger) mit dem LIB (PD Dr. Genersch) die gleichzeitige Diagnose und Differenzierung über MALDI-ToF entwickelt und veröffentlicht werden (Schäfer et al., 2014). Die Kenntnis des Erregertyps könnte auch bei den positiven AFB-Fällen aus dem DeBiMo zur Aufklärung der Genese beitragen und generell die Beurteilung des Seuchengeschehens vereinfachen.

3.8. Rückstandsuntersuchungen

Im DeBiMo ist vorgesehen, zwei Bienenbrotproben je Monitoringbienenstand und Jahr zu entnehmen. Die erste Probe sollte im Frühjahr (nach der Rapsblüte) und die zweite im Sommer (möglichst zum Ende der Maisblüte) gezogen werden. Insbesondere bedingt durch die Witterung 2013 sowie die z.T. relativ schlechte Pollenbevorratung in den Bienenvölkern konnten nicht alle Bienenbrotproben wie geplant gezogen werden. Im Berichtsjahr 2013 wurden 170 Bienenbrotproben auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln untersucht. Ergänzend wurden 21 der mit der Multimethode untersuchten 170 Bienenbrotproben zusätzlich mit einer Spezialmethode mit einer um eine Zehnerpotenz niedrigeren Nachweisgrenze für die Neonikotinoide Acetamiprid, Clothianidin, Imidacloprid und Thiamethoxam untersucht. Die 170 Bienenbrotproben wurden auch auf die botanische Herkunft (Pollenanalyse) untersucht.

Die Rückstandsanalysen wurden von der LUFA Speyer (akkreditiert nach ISO 17025, D-PL-14609-01-00) durchgeführt. Dabei wurde eine validierte, modulare Multimethode (LC-MS/MS, GC-MS, genaue Methodenbeschreibung unter Methodik) eingesetzt, mit der 400 Wirkstoffe resp. deren Metabolite nachweisbar sind. Die Bestimmungsgrenzen (LOQ = sicher quantifizierbare Mengen) liegen je nach Substanz bei 3 bis max. 10 µg/kg, die Nachweisgrenzen (LOD = detektiert, aber nicht quantifizierbar) entsprechend niedriger. Die Spezialmethode senkt die Bestimmungsgrenze für die oben genannten Neonikotinoide um eine Zehnerpotenz auf 0,3 µg/kg (LOD = 1 µg/ kg).

Die mikroskopische Pollenanalyse des Bienenbrotes wurde in den Instituten Celle, Hohenheim, Hohen Neuendorf, Mayen und Veitshöchheim in Anlehnung an die DIN 10760 durchgeführt.

Deskriptive Statistik der Rückstandswerte

Da die Ergebnisse für die Rückstandsuntersuchungen der beiden Vorjahre ausführlich in den Jahresberichten beschrieben wurden (siehe www.bienenmonitoring.org), werden hier zunächst die Daten des Untersuchungsjahres 2013 dargestellt.

Insgesamt wurden im Untersuchungsjahr 2013 von den 400 mit der Multimethode nachweisbaren Wirkstoffen 71 detektiert, zusätzlich mit der Spezialmethode Clothianidin und Imidacloprid nachgewiesen und 327 Wirkstoffe nicht nachgewiesen. 59 der 73 Wirkstoffe wurden mindestens einmal oberhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze und weitere 14 unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze in den Bienenbrotproben

nachgewiesen. Bei den 170 untersuchten Bienenbrotproben wurden in 147 Proben (86,5%) Pflanzenschutzmittel-Rückstände nachgewiesen. In 137 (80,6%) von 170 Proben war mindestens ein Pflanzenschutzmittel-Wirkstoff als Rückstand quantifizierbar (= oberhalb der Bestimmungsgrenze). Die Häufigkeit des Nachweises der Wirkstoffe in den Bienenbrotproben lag zwischen 1 und 95. Am häufigsten wurde wie in den Vorjahren das B4-Insektizid Thiacloprid in 55,9% der Proben nachgewiesen. Im Mittel sind die belasteten Bienenbrotproben mit durchschnittlich 6,1 Wirkstoffen belastet (von 1 bis 23).

Insgesamt ergaben die Untersuchungen 549 Nachweise von Wirkstoffen oberhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze und 352 Nachweise unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze. Die Häufigkeiten der Belastung liegen ungefähr im Bereich der Daten aus den vorherigen Jahren. Nachgewiesen wurden 37 Fungizide (Auflage B4 = nicht bienengefährlich, 32 oberhalb der Bestimmungsgrenze LOQ), 13 Herbizide (B4, 10 > LOQ), 18 Insektizide/Akarizide (13 > LOQ, davon 5 mit Auflage B1 = bienengefährlich) sowie 3 Varroazide (Amitraz, Brompropylat, Coumaphos) und 1 Bienen-Repellent.

Bei den Insektiziden/ Akariziden wurde mit der größten Häufigkeit Thiacloprid mit 95 Proben (davon 83 > LOQ, max. 240 µg/kg, 8 Proben > 100 µg/kg) nachgewiesen. Folgende Insektizide wurden oberhalb der Bestimmungsgrenze nachgewiesen: Acetamiprid (n = 7, max. 42 µg/kg), Dimethoat (n = 4, max. 81 µg/kg), Methoxyfenozid (n = 2, max. 8 µg/kg), Pirimicarb (n = 2, 47 µg/kg), Tau-Fluvalinat (n = 2, max. 14 µg/kg), Tebufenozid (n = 2, 8 µg/kg), lambda-Cyhalothrin (n = 1, 113 µg/kg), Diflubenzuron (n = 1, 8 µg/kg), Fenoxycarb (n = 1, 45 µg/kg), Methiocarb (n = 1, 7 µg/kg), Propargit (n = 1, 10 µg/kg).

Mit der Multimethode wurden die bienentoxischen Neonikotinoide Clothianidin, Imidacloprid, Thiamethoxam, ebenso wie Fipronil in keiner Probe nachgewiesen. In den 21 zusätzlich mit der Spezialmethode untersuchten Bienenbrotproben, die alle einen erheblichen Rapspollenanteil hatten, wurde in 20 Proben Clothianidin (Bereich von 0,1 bis 1,1 µg/kg; davon 4 Proben < 0,3 µg/kg = Nachweisgrenze der Spezialmethode, 16 Proben > 0,3 µg/kg = Bestimmungsgrenze der Spezialmethode), in einer Probe Imidacloprid (< Bestimmungsgrenze) und in keiner Thiamethoxam gefunden. Die gefundenen Clothianidin- und Imidaclopridfunde lagen alle unterhalb der Nachweisgrenze der Multimethode (= 3 µg/kg).

Das Bienen-Repellent DEET wurde in 4 Proben (davon 2 x > LOQ, 85 und 458 µg/kg) und die Varroazide Amitraz in 2 Proben (max. 8 µg/kg), Coumaphos in 20 Proben (max. 56 µg/kg) sowie Brompropylat in 2 Proben (max. 23 µg/kg) nachgewiesen.

Die größte Häufigkeit bei den Fungiziden hat der Wirkstoff Boscalid mit 91 Proben (davon 69 > LOQ, max. 846 µg/kg, 3 Proben > 100 µg/kg). Der Ursprung wird wie bei dem Thiocloprid in der Rapsblütenspritzung liegen. Dies korreliert sowohl bei Boscalid, den 2 Fungiziden Azoxystrobin (n = 51, max. 289 µg/kg) und Dimoxystrobin (n = 55, max. 66 µg/kg) sowie Thiocloprid mit dem jeweils relativ hohen Rapspollenanteil der Proben. Diese Beobachtung deckt sich mit den vorherigen Untersuchungsjahren. Die Fungizide Cyprodinil (n = 19, max. 295 µg/kg) und Fludioxonil (n = 20, max. 865 µg/kg) wurden häufig und z.T. in relativ hohen Gehalten nachgewiesen. Die Befunde korrelieren mit den Pollen von Obstgewächsen.

Die Herbizide sind wie die Insektizide gegenüber den Fungiziden geringer bzgl. Häufigkeit und Belastung vertreten. Der Wirkstoff Terbuthylazin ist mit 67 Proben am häufigsten nachgewiesen worden (max. 195 µg/kg), gefolgt von Prosulfocarb in 39 Proben (max. 383 µg/kg).

Die Ergebnisse insgesamt bestätigen die Untersuchungsergebnisse der Proben aus den vorherigen Jahren. Die Daten sind plausibel und spiegeln die landwirtschaftliche Praxis wieder. Relativ viele Proben sind belastet, allerdings liegen die Werte in den meisten Fällen im niedrigen Bereich. Die Belastung mit Wirkstoffen aus der Rapsblütenspritzung ist gegenüber den Vorjahren deutlich geringer, wahrscheinlich bedingt durch die schlechte Witterung mit extremen Regenfällen in ganz Deutschland zur Zeit der Rapsblüte. Die Nachweise geringer Mengen Clothianidin in den Bienenbrotproben mit hohem Rapspollenanteil lassen abduzieren, dass vergleichbare Rückstände auch in den anderen Proben mit hohem Rapsanteil zu finden gewesen wären, sowohl in 2013-er Proben als ggf. auch in Proben aus den Vorjahren. In den Vorjahren stand die Methode noch nicht zur Verfügung und für 2013 waren die finanziellen Mittel nicht ausreichend, um noch mehr Proben zu untersuchen. In zusätzlich untersuchten Bienenbrotproben aus 2013 ohne Rapsanteil wurden keine Neonikotinoide mit der Spezialmethode nachgewiesen.

An 12 Monitoringbienenständen, deren Bienenbrotproben mit Insektiziden sowie insgesamt besonders hohen und/ oder vielen Rückständen belastet waren, konnten keine auffälligen negativen Entwicklungen der Bienenvölker beobachtet werden.

Tab. 19: Übersicht Bienenbrot-Rückstandsuntersuchungen 2005-2013

DeBiMo: Synopsis der Bienenbrot-Rückstandsuntersuchungen							
	2005/2006	2007	2009	2010	2011	2012	2013
detektierte Wirkstoffe	258	258	298	368	395	391	400
untersuchte Proben	105	110	88	209	216	218	170
Zeitpunkt Probenahme	Frühjahr	Frühjahr	Sommer + Frühjahr	Frühjahr + Sommer	Frühjahr + Sommer	Frühjahr + Sommer	Frühjahr + Sommer
nachgewiesene Wirkstoffe	42	42	48	90	75	72	73
größte Häufigkeit	Coumaphos 43,8 %	Boscalid 60,9 %	Boscalid 72,7 %	Boscalid 59,3 %	Boscalid 61,6 %	Thiacloprid 60,6 %	Thiacloprid 55,9 %
% belastete Proben	76,0 %	70,9 %	88,6 %	90,4 %	87,5 %	90,4 %	86,5 %
dominierende Wirkstoffgruppe	Fungizide	Fungizide	Fungizide	Fungizide	Fungizide	Fungizide	Fungizide
Wirkstoffgruppe mit den höchsten Werten	Fungizid	Fungizid	Fungizide	Fungizide	Fungizide	Fungizide	Fungizide
davon höchster Wert	Azoxystrobin 1776 µg/kg	Boscalid 928 µg/kg	Fludioxinil 2800 µg/kg	Iprodion 12800 µg/kg	Iprodion 1877 µg/kg	Boscalid 2683 µg/kg	Fludioxinil 865 µg/kg Boscalid 846 µg/kg
häufigstes Insektizid	Thiacloprid	Thiacloprid	Thiacloprid	Thiacloprid	Thiacloprid	Thiacloprid	Thiacloprid
davon höchster Wert	199 µg/kg	277 µg/kg	150 µg/kg	236 µg/kg	130 µg/kg	498 µg/kg	240 µg/kg
davon % Häufigkeit	8,5 %	56,4 %	53,4 %	56,9 %	51,3 %	60,6 %	55,9 %
Neonikotinoide	Kein Imidacloprid	1 x Imidacloprid 3 µg/kg	1 x Clothianidin < 1 µg/kg	8 x Acetamiprid 2 bis 41 µg/kg 2 x Clothianidin < 2 µg/kg	14 x Acetamiprid 1 bis 20 µg/kg 2 x Clothianidin < 3 µg/kg	9 x Acetamiprid 1 bis 11 µg/kg 3 x Clothianidin < 3 µg/kg 1 x Imidacloprid < 3 µg/kg	9 x Acetamiprid 1 bis 42 µg/kg <i>*(20 x Clothianidin <0,3 bis 1,1 µg/kg 1 x Imidacloprid <0,3 µg/kg)</i>

* Nachweise mit Spezialmethode für Neonikotinoide – **keine** Nachweise mit Multimethode!

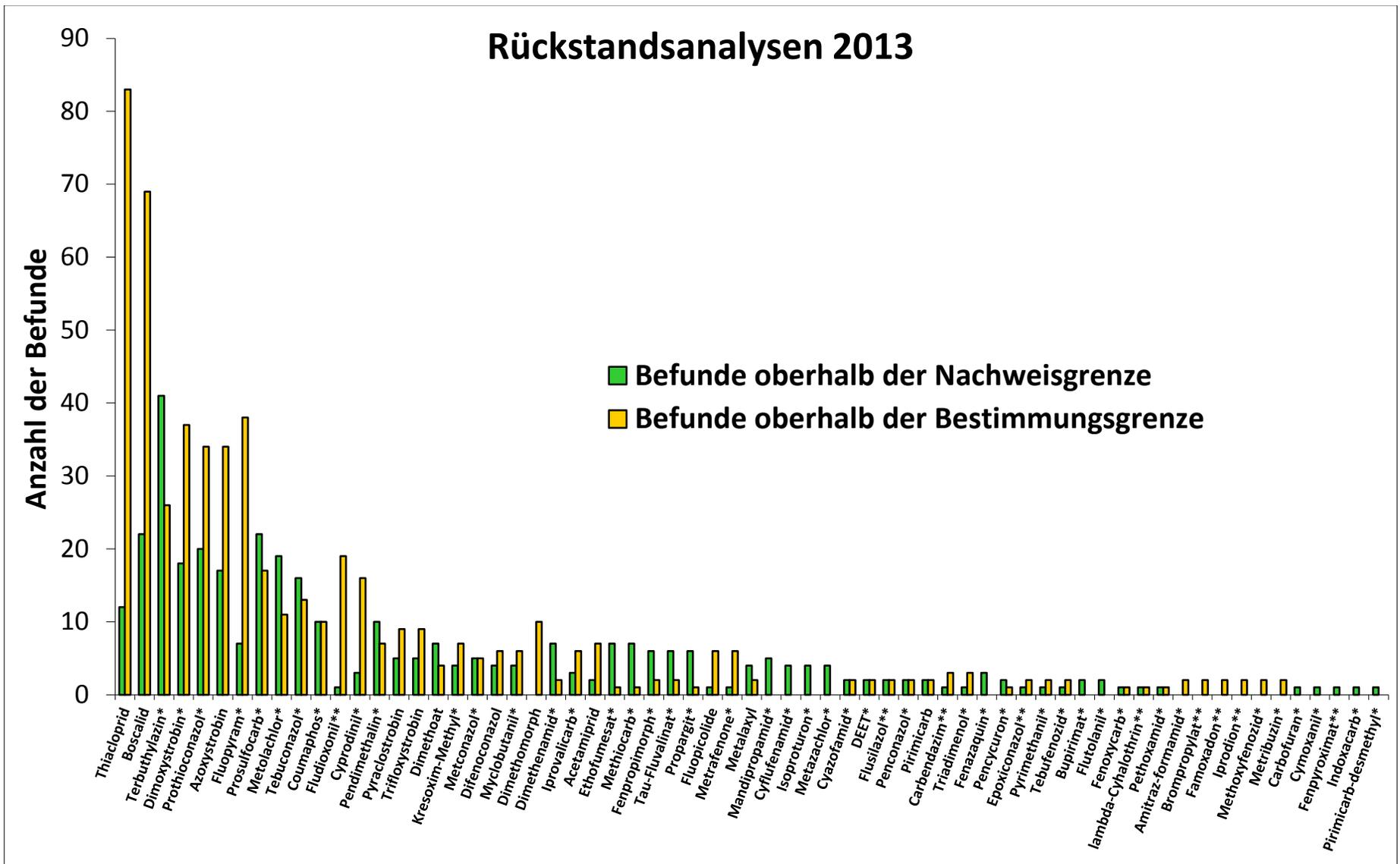


Abbildung 4: Rückstandsanalysen im Bienenbrot 2013 mit LC-MS/MS an der LUFA Speyer; Bestimmungsgrenzen: 3, 5* und 10** µg/kg; untersucht wurde auf 400 Wirkstoffe resp. deren Metabolite, von denen 73 im Bienenbrot gefunden wurden

Abbildung 5 zeigt die maximalen Wirkstoffkonzentrationen der Insektizide (I), Fungizide (F) und Herbizide (H) die in den letzten 3 Jahren am häufigsten gefunden wurden. Die Werte schwanken von Jahr zu Jahr sehr stark. Mit den höchsten Konzentrationen traten Azoxystrobin (F), Boscalid (F) und Iprodion (F) auf, die wahrscheinlich aus dem Pflanzenschutz im Rapsanbau stammen. Auch Tebuconazol (F) und Fluopyram (F) sowie Thiachloprid (I) werden beim Rapsanbau eingesetzt. Auch Wirkstoffe aus imkerlichen Maßnahmen, wie zum Beispiel die Varroabehandlungsmittel Amitraz und Coumaphos und das Bienen-Repellent DEET sind in Einzelfällen in sehr hohen Konzentrationen aufgetreten.

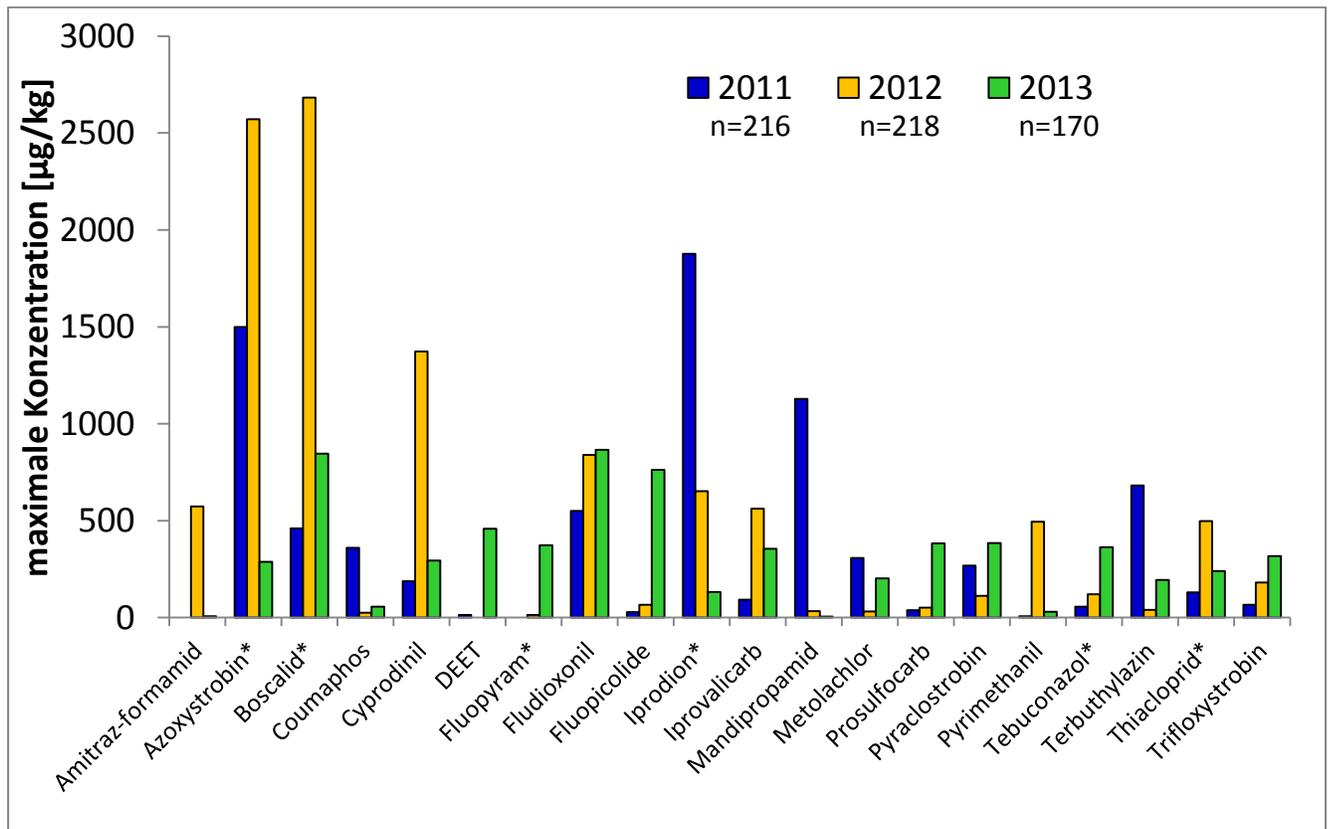


Abbildung 5: Maximale Konzentrationen der gefundenen Wirkstoffe 2011 – 2013. Rapsbehandlungsmittel sind mit * gekennzeichnet.

Abbildung 6 zeigt die Anzahl der Wirkstoffe in den einzelnen Bienenproben. Aufgeführt sind hier alle Nachweise, oberhalb der Nachweisgrenzen, die von Jahr zu Jahr niedriger werden. Insgesamt hat sich das Bild in den letzten 3 Jahren kaum verändert, wobei durch die immer besseren analytischen Methoden zunehmend mehr Substanzen in sehr niedriger Konzentration nachgewiesen werden können. Dadurch erhöht sich von Jahr zu Jahr die Anzahl der nachgewiesenen Wirkstoffe pro Probe. Während 2011 maximal 19 verschiedene Wirkstoffe in zwei Proben gefunden wurden, sind es im Jahr 2013 bereits 23 verschiedene

Wirkstoffe in einer Probe. Jedes Jahr sind nur ca. 9-14% der Proben ohne nachweisbare Rückstände.

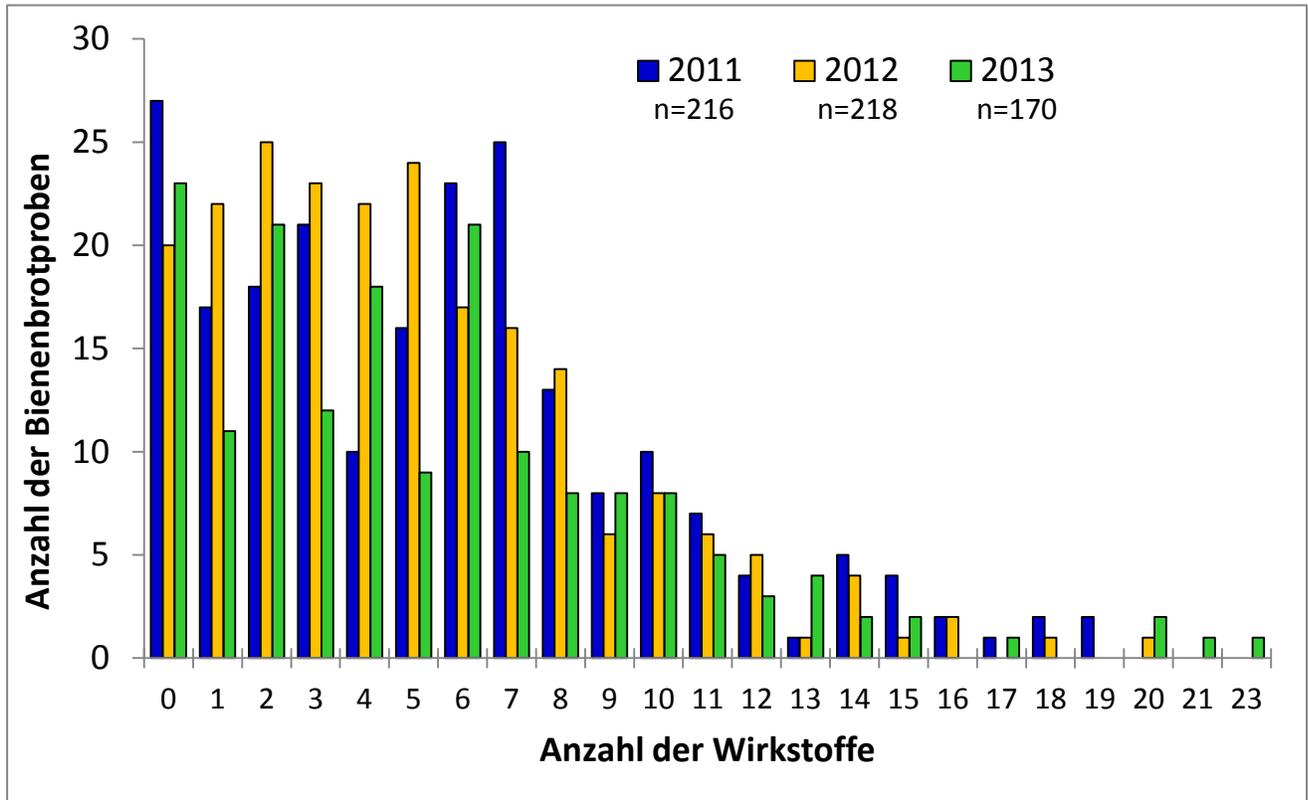


Abbildung 6: Häufigkeiten der Belastungen 2011 - 2013

Abbildung 7 zeigt die in den Jahren 2011 - 2013 am häufigsten gefundenen Wirkstoffe. 7 der 9 Wirkstoffe werden bei Raps-Blütenbehandlungen verwendet (mit *). Die Zulassung für Fluopyram besteht erst seit April 2012 und wurde wohl erst 2013 erstmalig flächendeckend eingesetzt. Der Wirkstoff war 2013 bereits in 45 Proben (26 % der Proben) mit einer maximalen Konzentration von 374 µg/kg nachweisbar. Bei Prosulfocarb handelt es sich um ein Herbizid vermutlich aus dem Getreide und Kartoffelanbau und bei Terbutylazin um ein Herbizid, das häufig im Maisanbau verwendet wird.

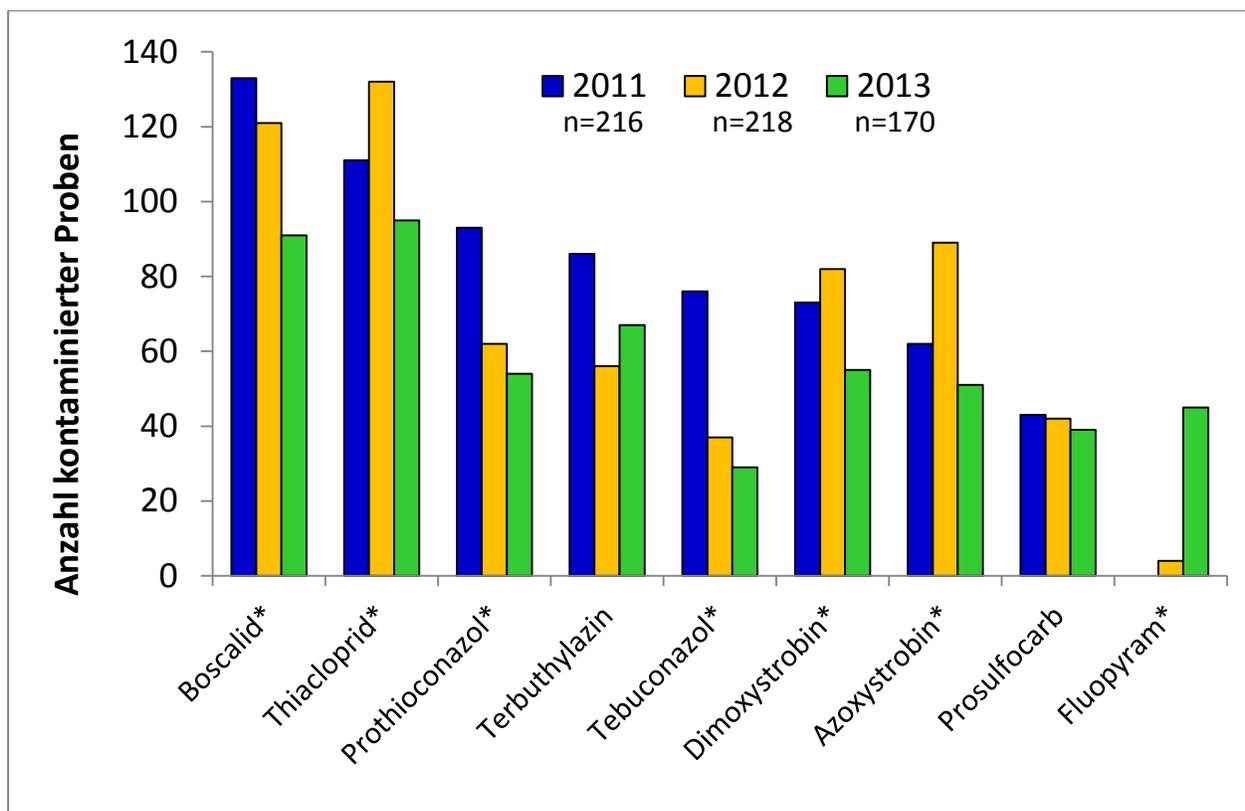


Abbildung 7: Die am häufigsten gefundenen Rückstände werden bei der Raps-Blütenbehandlung verwendet (Wirkstoffe mit *)

Zusammenfassung 2011 - 2013

Bezogen auf die Anteile der mit Pflanzenschutzmittel-Rückständen belasteten Bienenbrotproben, dem durchschnittlichen Anteil an Wirkstoffen pro Bienenbrotprobe sowie der am häufigsten vertretenen Wirkstoffe unterscheiden sich die Ergebnisse der Jahre 2011 bis 2013 untereinander nur unwesentlich und es gibt auch kaum Unterschiede zu den Vorjahren (siehe entsprechende Jahresberichte auf www.bienenmonitoring.org). Ein Großteil der Befunde lag wie in den Vorjahren auch 2013 im Spurenbereich. Die in allen Jahren in höheren Konzentrationen gefunden fungiziden Wirkstoffe lagen gegenüber den Vorjahren in 2013 deutlich niedriger. Dies gilt auch für das Insektizid Thiacloprid im Vergleich zu 2012. Da diese Wirkstoffe wahrscheinlich aus der Anwendung in Raps- und Obstblüte stammen und in 2013 zur Zeit dieser Blüte sehr regnerische Witterung vorherrschte ist zu vermuten, dass die geringeren Belastungen indirekt witterungsbedingt sind (Abwaschen von Spritzbrühe, weniger Ausflugzeiten zum Pollen- und Nektarsammeln). Gegenüber den Vorjahren konnte 2013 eine Spezialmethode für Neonikotinoide etabliert und damit einige Proben mit hohem Rapsanteil zusätzlich mit dieser Methode untersucht werden. In 20 dieser 21 extra untersuchten Bienenbrotproben wurde durchgängig

Clothianidin nachgewiesen. Die Gehalte liegen unterhalb bzw. im Bereich der Nachweisgrenze der verwendeten Multimethode sowie im Bereich veröffentlichter Rückstandsdaten und unterhalb des NOEC für chronische Effekte (EFSA Journal, 2013 (11)1 3066).

Rückstände bedingt durch die Anwendung in der Imkerei sind eher in geringer Häufigkeit und mit niedrigen Gehalten zu verzeichnen. Betrachtet man diese Rückstände über die bisherigen Untersuchungsjahre ist auffällig, dass bei den wenigen positiven Nachweisen jeweils einer dieser Wirkstoffe pro Jahr in einer Probe in auffällig hohen Konzentrationen (2011 Coumaphos 360 µg/kg; 2012 Amitraz 573 µg/kg; 2013 DEET 458 µg/kg) und in den anderen Jahren nur in niedrigen Bereichen gemessen wurde. Die hohen Werte können daher im Gegensatz zu den Fungizid- und Thiaclopridrückständen als Singularitäten eingestuft werden. Rückstandsprobleme aufgrund der imkerlichen Praxis sind vernachlässigbar. Gleichwohl muss in der Fortbildung für Imker auch weiterhin der Fokus auf die konsequente, erfolgreiche und möglichst rückstandsfreie Varroabekämpfung gelegt werden.

Die Rückstandsbelastungen spiegeln daher im Wesentlichen die landwirtschaftliche Praxis wieder. Außerdem wird deutlich, dass auch Wirkstoffe in die untersuchten Bienenbrotproben gelangen, die eigentlich aufgrund fehlender Zulassung nicht auftreten dürften (Bsp. Carbofuran).

Bei den hier untersuchten Proben handelte es sich um homogenisierte Stichproben. Deshalb können keine genauen Aussagen über die tatsächlichen Wirkstoffmengen, mit denen ggf. Einzelbienen oder Larven in Kontakt geraten sein können, getroffen werden. Ein nachweisbarer negativer Einfluss der gefundenen Rückstände auf den Überwinterungserfolg der entsprechenden Bienenvölker ist aus der Datenlage nicht ersichtlich. Die hohe Anzahl der gefundenen Wirkstoffe, wenn auch zumeist nur im Spurenbereich, stellt aber ein Imageproblem für Bienenprodukte dar und wird auch die Diskussion über subletale und synergistische Effekte weiter verstärken.

Gerade weil während der bisherigen Laufzeit des DeBiMo insgesamt kein Einfluss der von uns gemessenen Rückstände auf den Überwinterungserfolg nachgewiesen werden konnte, kann anhand der Daten des DeBiMo auch nicht beurteilt werden, welche Auswirkungen das seit 2009 bestehende Verbot von Neonikotinoiden für die Saatgutwendungen bei Mais und Getreide auf die Gesundheit der Bienenvölker hat. Letztendlich ist das DeBiMo in

seiner Struktur, Stichprobengröße und Datenerfassung nicht darauf ausgerichtet, relativ kurzfristige Auswirkungen spezifischer Maßnahmen zu erfassen.

Eine weitergehende Interpretation der DeBiMo - Rückstandsdaten erscheint aus den Ergebnissen des Forschungsprojektes FIT BEE Modul 5 möglich. Hier wurden direkte Freilandversuche durchgeführt, die belegen, dass Bienenvölker an einem Standort relativ gleichmäßig Nahrungsquellen beweideten und die Bienenbrotproben der Völker eines Standes, gezogen in demselben Zeitraum, relativ gleiche Rückstandsbelastungen aufweisen. Da an diesen Bienenvölkern intensiv Populationsschätzungen und Beobachtungen durchgeführt werden und der direkte Vergleich mit Bienenvölkern ohne Rückstandsbelastung möglich ist, können nach der Datenauswertung Aussagen zur Auswirkung von Rückstandsbelastung auf die Bienenvolkentwicklung getroffen werden. Die Ergebnisse aus dem FIT BEE Modul 5 werden daher überaus hilfreich für die Bewertung der DeBiMo-Daten sein.

3.9. Vorläufige Ursachenanalyse für Winterverluste

Die im Vergleich zu den Umfrageergebnissen des Fachzentrums für Bienen in Mayen meist geringeren Verlustraten (Ausnahme 2012/ 2013; Abbildung 2) der Monitoringimker können ganz allgemein damit erklärt werden, dass es sich bei den Monitoringteilnehmern notwendigerweise um Imker mit einer gewissen Erfahrung handelt, die im Rahmen des Projektes vermutlich die Empfehlungen zur „guten imkerlichen Praxis“ einschließlich der Varroabekämpfung konsequenter umsetzen und zudem durch den Kontakte zu den betreuenden Instituten einen zusätzlichen Beratungsinput erfahren. Zumindest in den letzten 8 Jahren konnten unter diesen Voraussetzungen die durchschnittlichen Winterverluste der Monitoringvölker unter 15% gehalten werden. Allerdings schließen diese durchschnittlichen Verlustraten nicht aus, dass es sowohl regional als auch bei einzelnen Imkern immer wieder zu weit höheren Winterverlusten kommt. So zeigen Tab. 4 und Tab. 5, dass in jedem Jahr einzelne Regionen mit Verlustraten von 20% und mehr auftreten, und die Streubreiten in diesen Tabellen verdeutlichen eindrucksvoll, dass einzelne Imker auch Verluste von 50 – 90% beklagen.

Diese teilweise sehr hohen Verlustraten variieren sowohl zwischen individuellen Imkern als auch einzelnen Regionen von Jahr zu Jahr und zeigen, dass auch bei erfahrenen Imkern in manchen Jahren Probleme auftreten, die zu erhöhten Winterverlusten führen. Diese Fälle bieten aber auch die Möglichkeit einer Ursachenanalyse für die Winterverluste.

Hierfür wurden zunächst die Daten zum Befall mit Bienenpathogenen aus dem jeweils vorangegangenen Herbst herangezogen. Dies ist sinnvoll, da diese aus den Bienenproben im Oktober ermittelten Befallszahlen die Belastung der Winterbienen mit Krankheitserregern dokumentieren.

Einen klaren Zusammenhang konnten wir in allen Untersuchungsjahren zwischen dem **Varroabefall** der Adultbienen im Herbst und den darauffolgenden Winterverlusten feststellen. Dabei eignen sich die aus allen Bienenständen ermittelten durchschnittlichen Varroabefallszahlen und Winterverlusten (Tab. 21) nur bedingt für eine solche Analyse.

Einen eindeutigen und statistisch hochsignifikanten Zusammenhang erhält man hingegen, wenn man die Monitoringvölker in zwei Völkergruppen („Winter überlebt“ bzw. „Winter nicht überlebt“) einteilt und retrospektiv den Befall der beiden Völkergruppen im vorausgegangenen Herbst vergleicht. Berücksichtigt werden hierbei nur solche Völker, die nachweislich nicht verhungert sind, ausgeräubert oder aufgelöst wurden oder aufgrund anderer bekannter Ursachen verloren gingen. So lag im Winter 2012/ 2013 die mittlere Varroabelastung der Völkergruppe, die den Winter überlebt hat (n= 914), bei 3,8 Milben pro 100 Bienen. Bei derjenigen Völkergruppe hingegen, die den Winter nicht überlebt hat (n=116), lag sie bei durchschnittlich 16,4 Milben pro 100 Bienen. Der gleiche Zusammenhang zeigt sich in den vorangegangenen beiden Jahren (Abbildung 8). In allen Fällen war die durchschnittliche Varroabelastung in den eingegangenen Bienenvölkern um das 4,3- bis 7,3-fache höher als bei den überlebenden Völkern. Die im Kapitel 3.7.1 durchgeführte Einteilung der Imker anhand ihres Varroabefalls in drei Imker-Gruppen bestätigt dies eindrucksvoll. Darüber hinaus zeigt diese Detailanalyse auch, dass selbst ein moderat erhöhter Varroabefall zu einer Zunahme der Winterverluste führt (Gruppe 2, Tab. 9).

Tab. 20: Aufteilung der Imker in 3 Gruppen (Auszug aus Tab. 9)

	Gruppe 1			Gruppe 2			Gruppe 3		
durchschnittl. Varroabefall an den Ständen:	0 bis <2			≥2 bis <5			≥5		
Bienenproben vom Herbst:	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Mittelwert Varroabefall Bienen	0,7	0,8	0,9	3,0	3,5	3,2	11,9	11,4	11,3
durchschnittl. Verlustrate	2,6%	4,9%	4,7%	7,9%	9,2%	8,5%	23,5%	24,9%	25,4%

In Bezug auf die Winterverluste lassen sich damit zwei Schlussfolgerungen ziehen:

1. Über eine effektivere und einfachere Kontrolle des Varroabefalls lassen sich Winterverluste signifikant reduzieren. Dies umso mehr, da hoher Varroabefall teilweise auch mit einer erhöhten Prävalenz von Bienenviren korreliert ist (siehe unten).
2. Der Varroabefallsgrad der Bienen im Oktober ist zusammen mit der Volksstärke ein sehr guter Parameter, um die Überwinterungschancen von Bienenvölkern bereits im Herbst einzuschätzen und vor allem stark befallene Völker unter besondere Beobachtung zu stellen.

Tab. 21: Varroa-Befallsgrad der Adultbienen im Herbst und Verlustraten der Monitoringvölker im jeweils folgenden Winter

	Varroa /100 Bienen im Herbst	Winterverluste in %
2010	4,3	9,9
2011	5,1	13,3
2012	5,3	13,3

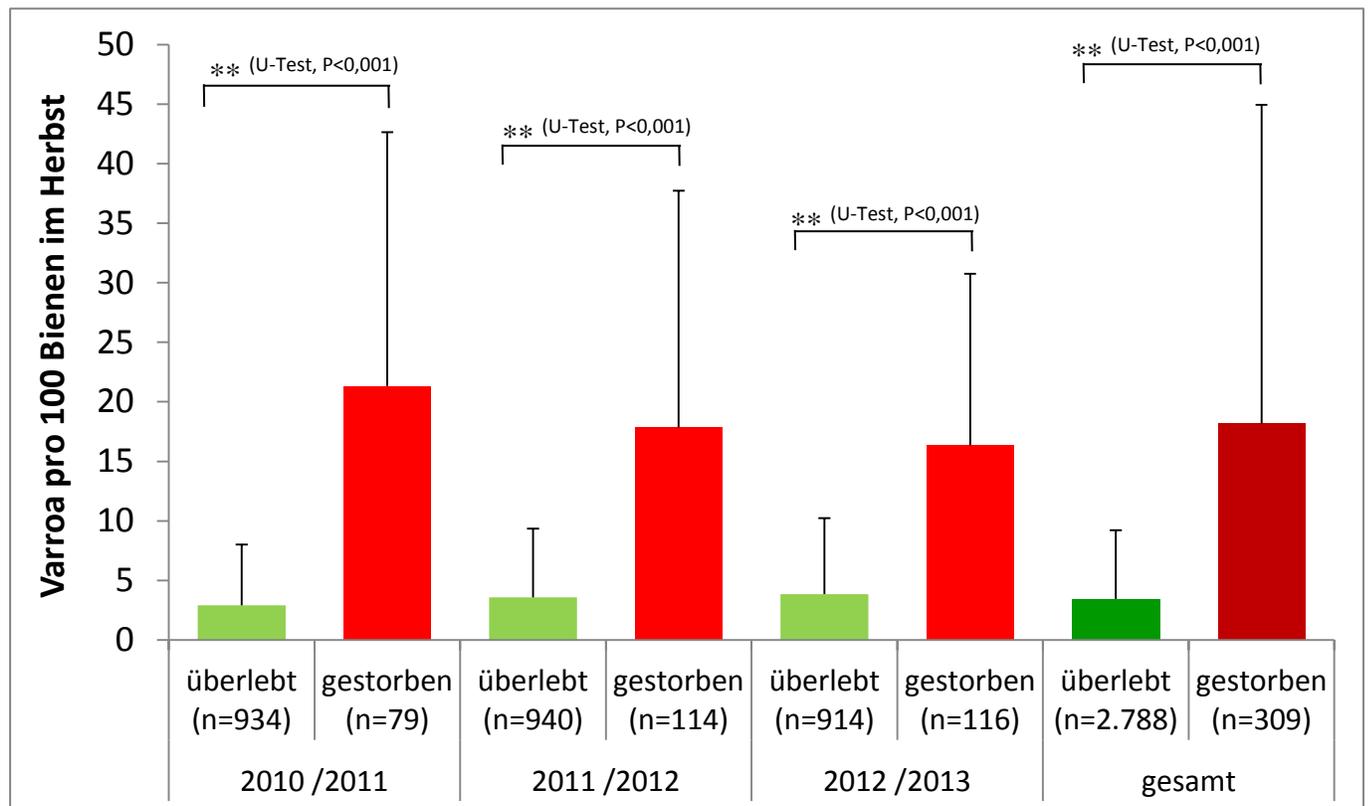


Abbildung 8: Mittlere Varroabelastung im Herbst der erfolgreich und nicht erfolgreich überwinternten Bienenvölker

Neben dem Varroabefallsgrad hat auch der Befall mit bestimmten **Bienenviren** Auswirkungen auf die Winterverluste. Es wurde bereits früher beschrieben, dass z. B. die Prävalenz des Flügeldeformations-Virus (DWV) der Herbstbienen unmittelbar Einfluss auf den Überwinterungserfolg hat, (Genersch et al., 2010). Dies bestätigte sich erneut. Abbildung 9 zeigt, dass DWV-positive Völker (2010, 2011 und 2012 zusammengefasst; n=1.643) hoch signifikant höhere Verlustraten aufweisen, als unbelastete Völker (Chi-Quadrat; $P < 0,001$). Bei ABPV und SBV bestehen keine signifikanten Zusammenhänge zwischen dem Virennachweis und den Verlustraten (ABPV: Chi-Quadrat; $P = 0,79$; SBV: Chi-Quadrat; $P = 0,09$). Bei CBPV ist aufgrund der niedrigen positiven Fallzahl ebenfalls kein signifikanter Zusammenhang feststellbar (verwendetes Signifikanzniveau 1%: Chi-Quadrat; $P = 0,03$). Die Ergebnisse scheinen darauf hinzuweisen, dass mit CBPV belastete Völker sogar niedrigere Verlustraten aufweisen als unbelastete Völker; allerdings sind hier diejenigen Völker, die bereits im Herbst laut Imkerangaben an „Schwarzsucht“ verstorben waren, nicht mit berücksichtigt. Eine der möglichen Ursachen für „Schwarzsucht“ ist eine klinisch relevante und für das Volk schädliche Infektion mit CBPV. Da es aber nicht mehr möglich war, von diesen Völkern Bienenproben zu entnehmen, liegen von diesen Völkern leider keine Virusanalysen vor, um den Verdacht Schwarzsucht durch CBPV zu erhärten und andere Ursachen (Inzucht, Waldtracht) differentialdiagnostisch auszuschließen.

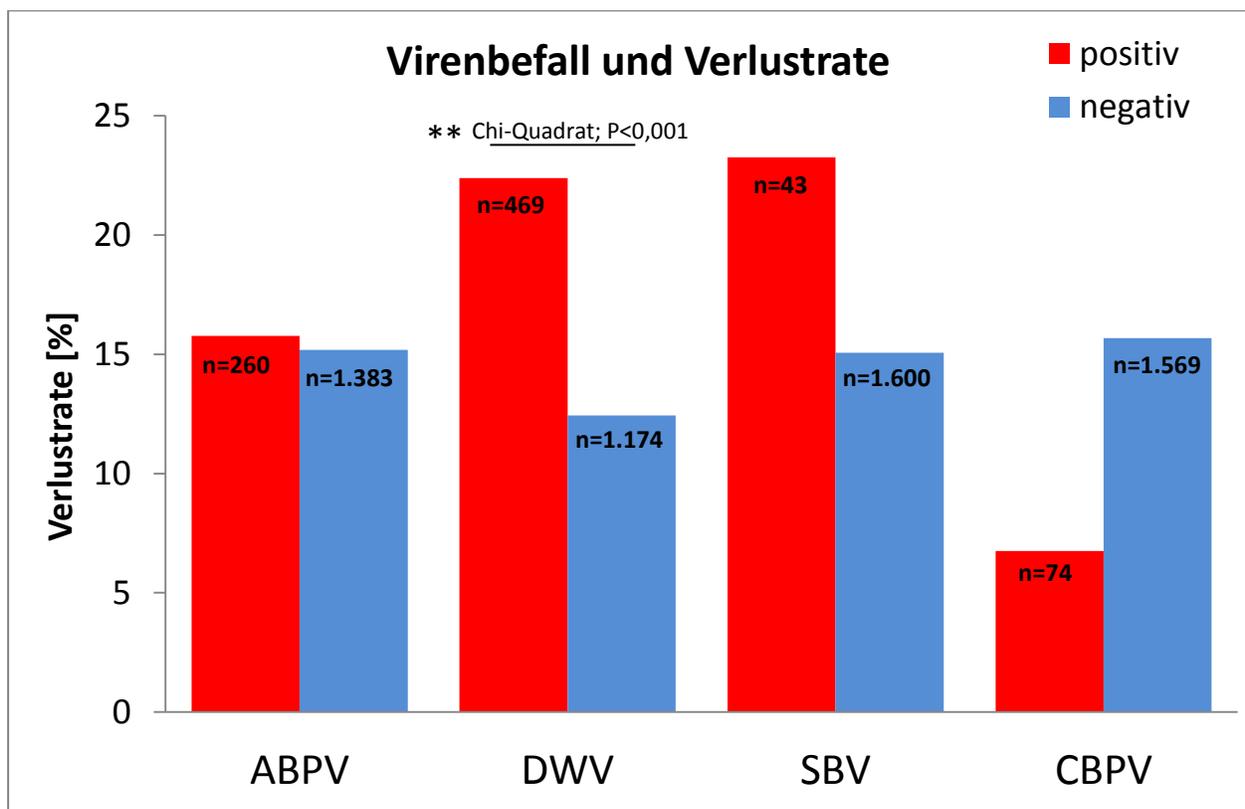


Abbildung 9: Verlustraten der mit den Viren belasteten Völker (2010, 2011 und 2012) im Vergleich zu unbelasteten Völkern

Keinen Einfluss auf den Überwinterungserfolg hatte der Befall mit Nosemasporen, wobei erst seit dem letzten Jahr die Herbstproben auf Nosemabefall untersucht werden (davor lediglich Frühjahr und Sommer). Die noch vor wenigen Jahrzehnten als „Milbenseuche“ gefürchtete Acarapiose trat überhaupt nicht auf.

Ebenfalls nicht messbar war ein direkter Effekt der Belastung mit Rückständen im Bienenbrot. Hier muss allerdings darauf hingewiesen werden, dass jeweils nur zwei Proben pro Bienenstand ausgewertet wurden, so dass eine Analyse lediglich standweise erfolgen kann. Solche standweisen Vergleiche erbrachten keinen Hinweis auf höhere Ausfallzahlen an Bienenständen mit mehr Wirkstoffen bzw. höheren Belastungen des Bienenbrots. Ein direkter Effekt auf die Überwinterung erscheint auch aufgrund der zumeist nur im Spurenbereich nachweisbaren insektiziden Wirkstoffe als unwahrscheinlich. Nach wie vor können subletale und synergistische Effekte auf die Entwicklung der Bienenvölker nicht vollkommen ausgeschlossen werden. Diese lassen sich allerdings im Rahmen dieses Bienenmonitorings nicht sicher prüfen; hier sei auf die Ergebnisse aus zahlreichen Zusatzuntersuchungen und Projekte der beteiligten Bieneninstitute verwiesen.

3.10. Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Das DeBiMo schafft eine umfangreiche Datenbasis zum Umfang auftretender Winterverluste an Bienenvölkern in ausgewählten Imkereien, zur Prävalenz der wichtigsten Bienenkrankheiten, sowie der Belastung von Pollen (Bienenbrot) mit Wirkstoffen aus dem Pflanzenschutz. Damit bietet das Deutsche Bienenmonitoring eine langfristig angelegte Referenzdatensammlung zu Bienenverlusten und zur Bienengesundheit. Diese Daten bilden eine unverzichtbare Basis für aktuelle oder spätere Vergleiche von Winterverlusten im Zusammenhang mit Bienenkrankheiten und Rückstandsbelastungen des Bienenbrottes in Deutschland bzw. im Vergleich zu anderen europäischen Staaten.

Die Ergebnisse über mehrere Untersuchungsjahre belegen klar, dass die Belastung mit dem Bienenparasiten *Varroa destructor* und die damit verbundenen Viruserkrankungen nach wie vor entscheidend für die periodisch auftretenden Bienenvölkerverluste während der Wintermonate sind. Aus unseren Daten lassen sich hierfür auch konkrete Befallszahlen für „unproblematischen“ bis hin zu „gefährlichem“ Varroabefall im Herbst ableiten. Bislang ist es offensichtlich noch nicht gelungen zu erreichen, dass die Imkerschaft flächendeckend die gut funktionierenden Bekämpfungskonzepte auch konsequent und damit erfolgreich umsetzt. Die bestehenden Konzepte basieren vor allem auf drei Basisschritten:

1. (Drohnen)-Brutentnahme während der Bienen-saison
2. Sommerbehandlung spätestens Ende Juli
3. Restentmilbung im Winter im brutfreien Zustand der Völker

die durch regelmäßige Befallskontrollen begleitet werden müssen, um die Einhaltung kritischer Schadschwellen zu gewährleisten.

Allerdings kommt es trotzdem in einigen Fällen zu hohen Varroabelastungen im Herbst und in der Folge zu höheren Winterverlusten. Unsere Auswertungen weisen darauf hin, dass die Details der Umsetzung der Bekämpfungskonzepte von großer Bedeutung sind. Fast alle Imker wissen inzwischen, dass sie die Varroamilbe regelmäßig bekämpfen müssen und welche Maßnahmen dafür sinnvoll sind. Offensichtlich gibt es aber bei der Umsetzung der Konzepte nach wie vor Probleme im Detail, die den Behandlungserfolg gefährden.

Daneben ist für eine erfolgreiche Varroabekämpfung die **flächendeckende und gleichzeitige Durchführung** besonders wichtig, um zu verhindern, dass durch Varroa zusammenbrechende Völker andere (entmilbte) Völker wieder neu infiziert werden. Die bestehenden Konzepte funktionieren daher nur mit Hilfe eines straffen Zeitmanagements.

Die besonders viele Milben enthaltenden Drohnenbrutwaben müssen entnommen und vernichtet werden, bevor die Brut schlüpft („die Drohnenbrut ausläuft“) und die Milben sich im Volk verbreiten, da dieses Verfahren sonst eher eine Varroazucht als eine Varroabehandlung darstellt. Die Sommerbehandlung muss rechtzeitig durchgeführt werden, damit bei abnehmender Bruttätigkeit der Völker eine massive Schädigung der Jungbienen durch Mehrfachparasitierung der Brutzellen vermieden wird. Der Behandlungserfolg und Varroabefallsgrad muss konsequent kontrolliert werden, um unliebsame Überraschungen ggf. auch durch Reinvasion zu vermeiden. Zur Zeit der Restentmilbung im Winter darf keine Brut in den Völkern vorhanden sein. Zur Umsetzung dieser zahlreichen Vorgaben braucht jeder Imker Grundkenntnisse bzgl. Bienen- und Varroabiologie und ausreichend Zeit für die Durchführung der Maßnahmen.

Um diese Probleme in den Griff zu bekommen, schlagen wir folgende Maßnahmen vor:

- Intensivierung der Maßnahmen zur praktischen Fortbildung und Beratung unter Einbeziehung der Imkerverbände („Imker als Berater“).
- Intensivierung der Varroadiagnose als zentraler Bestandteil der integrierten Bekämpfungskonzepte, evtl. unterstützt durch den Aufbau eines flächendeckenden Varroabefallsmonitorings.
- Weitere Forschungen zur Optimierung der Bekämpfungskonzepte und Entwicklung weiterer nachhaltiger Bekämpfungsverfahren.
- Koordinierung der Varroabekämpfung auf lokaler Ebene in Kooperation mit den Veterinärbehörden.
- Konsequenter Kontrolle der gemäß Bienenseuchenverordnung vorgeschriebenen Varroabekämpfung durch die Veterinärbehörden, um den Druck zumindest auf die Imker zu erhöhen, die keinerlei Varroabekämpfung durchführen. Dies ist zwar eine relativ kleine Zahl, doch können wenige dieser Imker den Invasionsdruck in einer Region signifikant erhöhen.

4. Zusammenfassung

Pro Untersuchungsjahr 2011 – 2013 wurden umfangreiche Daten von 106 – 112 Imkern mit 1.060-1.120 Bienenvölkern zur Volksentwicklung, zu Honigerträgen, zum Befall mit Bienenpathogenen sowie zu Rückstandsbelastungen im Bienenbrot erfasst und analysiert.

Die beiden Untersuchungsjahre 2012 und 2013 waren durch außergewöhnliche Verläufe des Frühjahrswetters und daraus folgenden teilweise sehr schlechten Blütenhonigernten gekennzeichnet. Während im Jahr 2011 eine gute Honigernte verzeichnet wurde, waren die Honigernten in den Jahren 2012 und 2013 in manchen Regionen sehr niedrig.

Die durchschnittlichen Winterverluste im Berichtszeitraum betragen 9,9% (2010/ 2011), 13,3% (2011/ 2012) und 13,3% (2012/ 2013) und lagen damit weiterhin klar unter den aus anonymen Umfragen ermittelten Verlustraten, welche aber auch weiterhin unter 30% liegen. Als Ursache für die Unterschiede wird eine konsequentere Umsetzung der „guten imkerlichen Praxis“ durch die am Projekt beteiligten Imker diskutiert. Hervorzuheben ist auch hier, dass es in jedem Jahr erhebliche Schwankungen in den Verlustraten zwischen einzelnen Regionen und individuellen Imkern gab.

Bei den Bienenpathogenen lagen die durchschnittlichen Varroa-Befallsraten der Adultbienen im Sommer zwischen 0,8 und 1,7 Milben pro 100 Bienen, die im Herbst nach den Sommerbehandlungen zwischen 4,3 und 5,3 Milben pro 100 Bienen. Allerdings gab es dabei enorme Schwankungen zwischen Imkern, Untersuchungsjahren und einzelnen Untersuchungsregionen. Ebenfalls hohe Variationen von < 1% (CBPV 2010) bis fast 36% (DWV 2011) bis gab es bei der Prävalenz der Bienenviren SBV, CBPV, ABPV und DWV, wobei die Daten ausschließlich auf den für klinische Symptome relevanten Kopfextrakten der Herbstbienen beruhen.

In allen Jahren wiesen ca. 30% der Bienenproben mittlere bis hohe Nosema-Befallszahlen auf. Dabei wurde erneut bestätigt, dass die ursprüngliche Art *Nosema apis* durch die invasive Art *Nosema ceranae* weitgehend verdrängt wurde. Bislang wurden keine erhöhten Völkerverluste aufgrund von Nosemabefall festgestellt.

Wenige bzw. keine positiven Nachweise gab es im Berichtszeitraum für Amöbenzysten und Tracheenmilben (*Acarapis woodi*). Ein Befall mit Faulbrutsporen wurde bei Monitoringimkereien in Hessen, Niedersachsen und vor allem im bayerischen Raum diagnostiziert und seuchenrechtliche Maßnahmen eingeleitet.

Seit 2005 wurden 1.116 Bienenbrotproben vom Frühjahr und Sommer von der LUFA Speyer auf Rückstände von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen und Varroaziden mit einer Multimethode untersucht. Mittlerweile sind 400 Wirkstoffe und deren Metabolite im Untersuchungsprogramm. Daneben wurde im Jahr 2013 eine spezielle Methode zur Untersuchung auf Neonikotinoide mit besonders niedrigen Bestimmungs- und Nachweisgrenzen etabliert. Die Ergebnisse aus dem Berichtszeitraum 2011 – 2013 bestätigen weitgehend die Ergebnisse aus den Vorjahren. Insgesamt wurden über 70 Wirkstoffe nachgewiesen, meist im Spurenbereich. Die meisten Proben enthielten mehrere Wirkstoffe. Mit der größten Häufigkeit können Fungizide vor allem aus Raps-Blütenbehandlungen detektiert werden. Bei den Insektiziden wurde Thiacloprid, dessen Hauptanwendung ebenfalls während der Rapsblüte erfolgt, am häufigsten nachgewiesen. Die bienentoxischen Neonikotinoide Imidacloprid (insgesamt 2 Nachweise) und Clothianidin (insgesamt 8 Nachweise) wurden selten und im Spurenbereich < 3 ppb gefunden. Mit der neuen und empfindlicheren Nachweismethode wurden im Jahr 2013 in 20 von 21 Bienenbrotproben mit hohem Rapspollenanteil Clothianidin in Konzentrationen unterhalb von < 1 ppb und damit unterhalb der für NOEC chronischen Effekte gefunden.

Eindeutig nachgewiesen werden konnte erneut ein signifikanter Einfluss der Varroabelastung im Herbst auf die Überwinterung der Bienenvölker. Dasselbe gilt für die Prävalenz von DWV, wobei auch hier der Varroabefall eine Rolle spielt. So hatte sich ein Zusammenhang zwischen Varroabelastung und DWV bereits nach den ersten vier Jahren des DeBiMo angedeutet und konnte nun eindeutig bestätigt werden. Anhand der Einteilung der Monitoringimker in drei Gruppen entsprechend des Varroabefalls konnten konkrete Befallszahlen für einen unproblematischen bis hin zu einem bedrohlichen Varroabefall ermittelt werden. Ein ebenfalls signifikanter Zusammenhang bestand zwischen der Prävalenz von DWV und Winterverlusten, nicht aber für die anderen Bienenviren und für Nosemainfektionen. Auch zeigten Bienenstände mit überdurchschnittlich hohen Rückstandsbelastungen im Bienenbrot keine erhöhten Verlustraten, so dass hier ein direkter Zusammenhang zwischen Pflanzenschutz und Winterverlusten nicht nachzuweisen ist. Eventuelle subletale und synergistische Effekte werden in zusätzlichen Projekten gezielt untersucht.

Die Ergebnisse zeigen einmal mehr, dass effektive Diagnose- und Kontrollmethoden und praxisnahe Beratungskonzepte im Bereich der Varroabekämpfung dringend notwendig sind, um Überwinterungsverluste zu reduzieren.

5. Gegenüberstellung geplanter und tatsächlich erreichter Ziele

Folgenden Ziele sollen mit dem Projekt erreicht werden (vgl. **1. Ziele und Aufgabenstellung des Vorhabens**):

1. Anhand der Daten sollen für die derzeit relevanten Bienenkrankheiten, insbesondere für die Varroose, und für Infektionen mit *Nosema* spp. und Viren, die Notwendigkeit seuchenrechtlicher Maßnahmen beurteilt und entsprechend umgesetzt werden.
2. Anhand differenzierter Schadensschwellen für Pathogene sollen Diagnosevorschriften und imkerliche Maßnahmen zur nachhaltigen Vermeidung von Schäden abgeleitet werden können.
3. Der Einfluss des Kontakts der Bienen mit subletalen Dosen verschiedener PSM soll beurteilt werden können. Solche harten Daten sind für die aktuelle Diskussion zwischen Landwirtschaft und Imkerei von großer Bedeutung und können zudem für die Wahl geeigneter Bienenstandorte herangezogen werden.
4. Durch die Beratungstätigkeit der beteiligten Institute sollen die Ergebnisse direkt in die imkerliche Praxis einfließen.
5. Die umfassende Datenlage zur Situation der Bienengesundheit und der Faktoren, die diese negativ oder positiv beeinflussen (können), soll auch eine rationale Politikberatung im Bereich Bienenhaltung, Förderung der Bienenhaltung und Förderung der Bienenwissenschaft ermöglichen.

1. Notwendigkeit seuchenrechtlicher Maßnahmen:

Die bestehende Behandlungspflicht gegen die Varroose sollte flächendeckend umgesetzt und kontrolliert werden. Obwohl für Bienenvölker eine Meldepflicht gemäß § 1a BienenSeuchV gilt, liegen exakte Daten nur selten vor. Eine zentrale Zusammenführung der Daten, sowie eine zentral geführte Melde- und Dokumentationspflicht wäre dringend geboten und würde im Hinblick auf die Reinvasionsproblematik im Herbst Abhilfe schaffen. Eine regelmäßige Bestandserhebung (z.B. konsequente Meldung der eingewinterten und ausgewinterten Bienenvölker an die Veterinärämter seitens der Imker) würde auch verlässliche Daten über die tatsächlichen Gesamtverluste an Bienenvölkern in Deutschland liefern. Für Infektionen mit *Nosema* spp. und Viren, besteht derzeit keine Notwendigkeit seuchenrechtlicher Maßnahmen. Anhand der Daten können jedoch regional und überregional auftretende Krankheitsverläufe dokumentiert werden.

Die positiven Befunde mit Amerikanischer Faulbrut, die im Rahmen des DeBiMo auffielen, konzentrieren sich vor allem auf die vom Institut in Veitshöchheim betreuten Imker, was auf eine unzureichende AFB-Prophylaxe oder -Behandlung in dieser Region deuten könnte. Da aber häufig keine klinischen Symptome feststellbar waren, wäre es auch möglich, dass es sich um die schwerer zu diagnostizierenden Infektionen mit *P. larvae* ERIC II handeln könnte. Da bei der Labordiagnose immer noch keine routinemäßige Differenzierung in die unterschiedlich virulenten Genotypen ERIC I und ERIC II erfolgt, lassen sich die Aussagen zu den fehlenden klinischen Symptomen nicht weiter interpretieren. Die routinemäßige Bestimmung des Erregertyps könnte auch bei den positiven AFB-Fällen aus dem DeBiMo zur Aufklärung der Genese beitragen und generell die Beurteilung des Seuchengeschehens vereinfachen.

2. Schadensschwellen für Pathogene und Diagnosevorschriften:

Differenzierter Schadensschwellen für Pathogene liegen für den Befall mit Varroamilben vor. Daraus ergeben sich folgende Diagnosevorschriften und imkerliche Maßnahmen zur nachhaltigen Vermeidung von Schäden.

- Der Befallsdruck zwischen Frühjahr und Sommer soll durch die Entnahme von Drohnenbrut gering gehalten werden.
- Die Sommerbehandlung soll spätestens Ende Juli beginnen.
- Der Varroabefall der Bienen sollte im Oktober bei der Einwinterung nach Möglichkeit unter 5 Milben pro 100 Bienen liegen, ab 6 Milben pro 100 Bienen ist die Überwinterung gefährdet.

Amerikanische Faulbrut (AFB) ist eine gravierende Erkrankung von Bienenvölkern mit erheblichen Einschränkungen für die betroffene Imkerei sowie die umliegende Bienenstände durch die seitens der Bienenseuchenverordnung geforderten Maßnahmen. Die Untersuchung auf Sporen des Erregers *Paenibacillus larvae* in Futter ist eine ausgezeichnete Hilfsdiagnose zur Untersuchung der Verbreitung und Früherkennung der AFB. Die Ergebnisse des DeBiMo bestätigen andere Monitoringuntersuchungen, wie zum Beispiel das AFB-Monitoring in Niedersachsen und Hessen, das belegt, dass durch eine jährliche Untersuchung eines Teils der Bienenstände frühzeitig das Auftreten der AFB erkannt werden kann. Der Erreger ist im Gegensatz zur Varroamilbe nicht ubiquitär. Positive Sporennachweise sind daher ein deutliches Alarmzeichen.

3. Einfluss bestimmter Ernährungsbedingungen und Kontakt der Bienen mit subletalen Dosen verschiedener PSM

Es konnte gezeigt werden, dass vor allem die Witterung und die sich daraus ergebenden Ernährungsbedingungen im Frühjahr einen Einfluss auf die Volksentwicklung haben. Diese Befunde werden in weiteren Projekten der teilnehmenden Institute präzisiert. Der Kontakt der Bienenvölker mit subletalen Dosen von Pflanzenschutzmitteln kann anhand der durchgeführten Rückstandsanalysen der Bienenbrotproben dokumentiert werden. Bislang wurde kein direkter Einfluss auf die Überwinterungsverluste nachgewiesen. Daten aus dem DeBiMo können aufgrund ihrer Struktur nicht als Basis für die Beurteilung von Pflanzenschutzmitteln oder deren Zulassung dienen. Sie dokumentieren jedoch die landwirtschaftliche und imkerliche Praxis im Bereich Pflanzenschutz.

4. Durch die Beratungstätigkeit der beteiligten Institute fließen die Ergebnisse des DeBiMo direkt in die imkerliche Praxis ein.

5. Bereitstellung von Daten zur Bienengesundheit und Maßnahmeempfehlungen für die Politikberatung

Das DeBiMo schafft eine umfangreiche Datenbasis zum Umfang auftretender Winterverluste an Bienenvölkern in ausgewählten Imkereien, zur Prävalenz der wichtigsten Bienenkrankheiten, sowie der Belastung von Pollen (Bienenbrot) mit Wirkstoffen aus dem Pflanzenschutz. Damit bietet das Deutsche Bienenmonitoring eine langfristig angelegte Referenzdatensammlung zu Bienenverlusten und zur Bienengesundheit. Aufgrund dieser Daten können klare Empfehlungen für die zuständigen Behörden gegeben werden, die unter **3.10 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse** zusammengefasst sind.

6. Literatur

- GENERSCH E, VON DER OHE W, KAAZT H, SCHROEDER A, OTTEN C, BUECHLER R, BERG S, RITTER W, MUEHLEN W, GISDER S, MEIXNER M, LIEBIG G, ROSENKRANZ P (2010) The German bee monitoring project: a long term study to understand periodically high winter losses of honey bee colonies. *Apidologie* 41, 332-352.
- BAKONYI T, FARKAS R, SZENDRÖI A, DOBOS-KOVÁCS M, RUSVAI M (2002) Detection of acute bee paralysis virus by RT-PCR in honey bee and *Varroa destructor* samples: Rapid screening of representative Hungarian apiaries. *Apidologie* 33, 29-40.
- GENERSCH E (2005) Development of a rapid and sensitive RT-PCR method for the detection of Deformed wing virus, a pathogen of the honeybee (*Apis mellifera*). *Vet. J.* 169, 121-123.
- YUE C, SCHRÖDER M, BIENEFELD K, GENERSCH E (2006) Detection of viral sequences in semen of honey bees (*Apis mellifera*): Evidence for vertical transmission of viruses through drones. *J. Invertebr. Pathol.* 92, 93–96.
- BLANCHARD P, OLIVIER V, ISCACHE AL, CELLE O, SCHURR F, LALLEMAND P, RIBIÈRE M. (2008) Improvement of RT-PCR detection of chronic bee paralysis virus (CBPV) required by the description of genomic variability in French CBPV isolates. *J. Invertebr. Pathol.* 97, 182-185.
- KILWINSKI J, PETERS M, ASHIRALIEVA A, GENERSCH E (2004) Proposal to reclassify *Paenibacillus larvae* subsp. *pulvifaciens* DSM 3615 (ATCC 49843) as *Paenibacillus larvae* subsp. *larvae*. Results of a comparative biochemical and genetic study. *Vet. Microbiol.* 104, 31–42.
- GENERSCH E, FORSGREN E, PENTIKÄINEN J, ASHIRALIEVA A, RAUCH S, KILWINSKI J, FRIES I (2006) Reclassification of *Paenibacillus larvae* subsp. *pulvifaciens* and *Paenibacillus larvae* subsp. *larvae* as *Paenibacillus larvae* without subspecies differentiation. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 56, 501-511.
- KLEE J, BESANA AM, GENERSCH E, GISDER S, NANETTI A, TAM DQ, CHINH TX, PUERTA F, RUZ JM, KRYGER P, MESSAGE D, HATJINA F, KORPELA S, FRIES I, PAXTON RJ (2007) Widespread dispersal of the microsporidian *Nosema ceranae*, an emergent pathogen of the western honey bee, *Apis mellifera*. *J. Invertebr. Pathol.* 96, 1-10.
- GISDER S, HEDTKE K, MÖCKEL N, FRIELITZ M-C, LINDE A, GENERSCH E (2010) Five-Year Cohort Study of *Nosema* spp. in Germany: Does climate shape virulence and assertiveness of *Nosema ceranae*? *Appl. Environ. Microbiol.* 76, 3032-3038.
- FREY E, ROSENKRANZ P (2014) Autumn Invasion Rates of *Varroa destructor* (Mesostigmata: Varroidae) into treated Honey Bee (Hymenoptera: Apidae) Colonies and the resulting Increase in Mite Population. *J. Econ. Entomology*, in Druck.
- SCHÄFER M, GENERSCH E, FÜNFFHAUS A, POPPINGA L, FORMELLA N, BETTIN B, KARGER A (2014) Rapid identification of differentially virulent genotypes of *Paenibacillus larvae*, the causative organism of American Foulbrood of honey bees, by whole cell MALDI-TOF mass spectrometry. *Vet. Microbiol.* dx.doi.org/10.1016/j.vetmic.2014.02.006