Monitoring-Projekt „Völkerverluste“

Untersuchungsjahre 2004 - 2008
Zusammenfassung und vorläufige Beurteilung der Ergebnisse

Vorgelegt von den bienenwissenschaftlichen Einrichtungen in Celle, Freiburg, Halle, Hohenheim, Hohen-Neuendorf, Kirchhain, Mayen, Münster und Veitshöchheim.

12. Dezember 2008

Mitglieder des Projektrates:

Bienenwissenschaftliche Einrichtungen (siehe oben)

Deutscher Imkerbund e.V. (DIB)

Deutscher Berufs- und Erwerbsimkerbund e.V. (DBIB)

Deutscher Bauernverband e.V.

BASF Aktiengesellschaft

Bayer CropScience AG

Bayer HealthCare AG

Syngenta AG

1 Beurteilung der Projektstruktur 3
1.1 Projektrat 3
1.2 Kooperation mit Imkern 4
1.3 Datenerfassung 4
1.4 Zentrale Datenbank 5
1.5 Projektkoordination 5

2 Analyseergebnisse 2004 - 2008 5
2.1 Verluste an Bienenvölkern 5
2.2 Honigerträge 6
2.3 Bienenkrankheiten 7
2.4 Rückstandsuntersuchungen/ Rückstände in Bienenbrot 12

3 Statistische Auswertungen 15

4 Zusammenfassung 15

Vorbemerkungen

Mit diesem Bericht werden nicht nur die neuen Daten aus dem Untersuchungszeitraum 2007/ 2008 vorgestellt. Erstmals werden diese aktuellen Daten in Verbindung mit den Daten aus den Vorjahren präsentiert. Anhand dieser Gesamtergebnisse wird somit zusätzlich eine Zwischenbilanz zu den bisherigen 4 Projektjahren (2004 – 2008) vorgelegt.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der 4 Projektjahre zusammengefasst dargestellt und die Ergebnisse einer ersten statistischen Analyse unterzogen. Dabei wurde geprüft, ob bestimmte Untersuchungsparameter (Standort, Krankheiten, Betriebsweisen) signifikant mit Verlusten bzw. schlechter Überwinterung der Monitoringvölker korreliert sind. Aus diesen Analysen werden vorläufige Schlussfolgerungen gezogen. Bei dieser Beurteilung ist große Zurückhaltung angebracht, da aufgrund der relativ geringen Verluste in allen Untersuchungsjahren eine exakte Ursachenanalyse für Völkerverluste kaum möglich ist. Die Analysen sollen damit zum einen Tendenzen aufzeigen, darüber hinaus aber vor allem dabei helfen, das Monitoringprojekt im Hinblick auf Kausalanalysen von Völkerverlusten weiter zu entwickeln.

1 Beurteilung der Projektstruktur

1.1 Projektrat

Ein Langzeitprojekt dieser Größenordnung, das neben dem wissenschaftlichen Anspruch auch im Focus der Medien und der öffentlichen politischen Diskussion steht, sollte alle Gruppen, die mit Imkerei und Bienen zu tun haben, einbinden. Um erfolgreich zu sein, braucht ein solches Projekt eine breite Basis. Damit macht dieses Projekt nur Sinn, wenn Imker- und Bauernverbände, das zuständige Ministerium, Fachbehörden und Bieneninstitute zusammenarbeiten. Kritisch gesehen wurde und wird in Teilen der Imkerschaft, dass Unternehmen der chemischen Industrie als Mitglieder im Projektrat knapp 50% der Projektkosten finanzieren. Hierbei sollte Folgendes bedacht werden:

- Ohne die Teilfinanzierung durch die Unternehmen hätte es kein „DEBIMO“-Projekt gegeben!
- Die vertragliche Vereinbarung innerhalb des Projektrates ist in der Geschichte der Forschungsförderung einmalig, da auf der einen Seite Transparenz und Veröffentlichung von Ergebnissen zwingend vorgeschrieben sind, auf der anderen Seite Exklusivrechte einzelner Projektratsmitglieder an den Daten ausgeschlossen werden.
- Die Daten vor Ort werden in Kooperation zwischen Bieneninstituten und ca. 125 Imkern erhoben. Die Analysemethoden, Datenerfassung und Datenauswertung wurde ausschließlich von den Bieneninstituten entwickelt und umgesetzt.
- Mit den o. a. Geldern wurde in einem unabhängigen Labor eine bisher einmalige Methode zur Rückstandsuntersuchung von Bienenbrot etabliert und eingesetzt. Ohne diese „Vorarbeiten“ wären z. B. die Bienenbrotanalysen im Zusammenhang mit dem Bienensterben im Rheintal im Frühjahr 2008 nicht so rasch und effektiv durchzuführen gewesen.
- Trotz der Anlaufschwierigkeiten, technischen Probleme und teilweise kontroversen Diskussionen im Projektrat wurde eine weltweit einmalige Struktur etabliert, mit der effektiv und wissenschaftlich fundiert Daten zur Bienengesundheit erhoben werden

können. Dies wird uns regelmäßig auf internationalen Kongressen bestätigt und das DEBIMO diente u. a. als Beispiel für das neu etablierte EU-Projekt „COLOSS“. Auch zukünftig werden angesichts alter und neuer Bienenkrankheiten sowie der rasanten Veränderungen in der Landwirtschaft (weitere Intensivierung im Pflanzenbau, grüne Gentechnik) Bienenmonitoring-Projekte dringend notwendig sein.

1.2 Kooperation mit Imkern

Diese hat sich überaus erfreulich entwickelt und stellt in allen Instituten inzwischen eine stabile Zusammenarbeit mit sehr geringer Fluktuation dar. Die Kooperation mit Imkern, die hinsichtlich Betriebsgröße, Betriebsweise und Trachtnutzung das Spektrum der Imkerei in Deutschland abdecken, ist essentiell für die Akzeptanz und Glaubwürdigkeit des Projektes. Verbunden mit den fundierten Umfragen der Institute in Mayen und Celle ist Deutschland das einzige Land, das seit 2005 belastbare Daten zu Völkerverlusten vorweisen kann. Vorsicht ist allerdings geboten, dass durch eine gewisse Routine im Projektablauf nicht die Neugier und Motivation der Teilnehmer bei der Datenerfassung leidet.

Eine gewisse „Positivauslese“ bei den Monitoring-Imkern und damit verbunden etwas geringere Probleme bei Völkerverlusten als beim Durchschnitt der Imkerschaft lässt sich dabei nicht vermeiden. Auf der anderen Seite ist dies ein starkes Argument für verstärkte Aus- und Fortbildung.

1.3 Datenerfassung

Die Datenerfassung stellte sich in den ersten zwei Projektjahren als dynamischer Prozess dar, da häufig erst unter Praxisbedingungen festgestellt wurde, welche Parameter zu welcher Zeit und in welchem Umfang erfasst werden sollten. Eine große Rolle spielen dabei organisatorische und finanzielle Fragen, da nicht alle wünschenswerten Untersuchungen finanzierbar sind und Datenerhebungen am Bienenvolk jeweils mit den Imkern abgesprochen und organisiert werden müssen. Hier musste man sehr schnell feststellen, dass der Arbeitsaufwand für die Erfassung (einschließlich Probenanalysen), Speicherung und Auswertung der Daten exorbitant höher ist als zunächst angenommen.

Einer der wichtigsten Punkte bzgl. Datenerfassung war die Erkenntnis, dass die relativ geringen Völkerverluste die Ursachenanalyse sehr schwer machen. Aus diesem Grund wurde teilweise der „Überwinterungsquotient“ eingeführt, mit dem die Veränderung der Volksstärke über den Winter (meist Abnahme) erfasst und dann mit anderen Faktoren korreliert wird. So lassen sich auch ohne oder bei geringen Verlustraten Faktoren herausfiltern, die negative Auswirkungen auf die Bienenvolküberwinterung haben.

Diskutieren muss man, welche Labor-Analysen weiterhin routinemäßig und in welchem Umfang durchgeführt werden müssen. Dies gilt sowohl für „neue“ Krankheiten (*Nosema ceranae*, iAPV) als auch für Rückstandsanalysen, die auf der Basis der bisherigen Probennahme nur wenig zur Ursachenanalyse beitragen können (siehe 3.4).

1.4 Zentrale Datenbank

Positiv ist zu vermerken, dass auch die Datenbank – ebenfalls mit sehr geringen zusätzlichen finanziellen Mitteln etabliert - inzwischen stabil läuft und den Anforderungen unseres Projektes hinsichtlich Datenstruktur und Auswertemöglichkeiten weitgehend entspricht. Unangenehm ist nach wie vor die nicht zufrieden stellende Benutzerfreundlichkeit (bedingt auch dadurch, dass die Projektmitarbeiter nur in relativ großen zeitlichen Abständen mit der Datenbank arbeiten).

1.5 Projektkoordination

Ebenfalls unterschätzt wurde der Aufwand für die Projektkoordination, Datenbankpflege, Öffentlichkeitsarbeit, Berichte und die zahlreichen Arbeitstreffen. Hier muss für den zukünftigen Projektverlauf über die Aufteilung dieser Arbeiten bzw. über zusätzliche Finanzierungen dieser zentralen Aufgaben nachgedacht werden (derzeit wird dies unter „low-cost-Bedingungen“ von wenigen Vertretern der Bieneninstitute geleistet). Nachzudenken wäre auch über eine noch intensivere Öffentlichkeitsarbeit, die aber zusätzliche personelle Ressourcen erfordern würde.

2 Analyseergebnisse 2004 - 2008

Im Folgenden werden die wichtigsten Daten aus den vier Projektjahren zusammengefasst dargestellt.

2.1 Verluste an Bienenvölkern

Tab 1a: Prozentuale Überwinterungsverluste der Bienenvölker im Monitoringprojekt. Die mehr als 7.000 Völker wurden ausschließlich von den am Projekt beteiligten Imkern bewirtschaftet. Die Imker wurden wiederum von den jeweiligen Länderinstituten betreut.

Institut	**2004/ 05**	**2005/ 06**	**2006/ 07**	**2007/ 08**
Anzahl Völker im Herbst (n)	**7.240**	**7.168**	**7.013**	**7.187**
Celle (G)	*2,7*	4,0	18,5	7,6
Freiburg (B)	*12,0*	14,0	15,9	18,5
Halle (G	*11,6*	13,6	7,2	36,5
Hohenheim (G)	*6,3*	2,2	1,4	1,8
Hohen-Neuendorf (G	*9,0*	24,8	3,1	17,8
Kirchhain (G)	*7,1*	13,9	12,0	15,1
Mayen (G)	*5,2*	12,1	6,1	16,9
Münster (B)	*5,7*	14,1	0,4	14,0
Veitshöchheim (G	*11,5*	16,2	15,0	14,6
Gesamt	**7,9** [1)]	**12,8** [1)]	**8,8** [1)]	**15,9**[1)]
	6,6 [2)]	**13,1** [2)]	**11,0** [2)]	**12,8**[2)]

[1)] Mittelwert der prozentualen Verluste

[2)] Verlust errechnet aus Gesamtvölkerzahl

Die Überwinterungsverluste blieben damit im Gesamtdurchschnitt deutlich unterhalb der Schwelle, die in so genannten „Katastrophenjahren“ (z.B. 2002/ 2003) auftraten. Auffällig sind allerdings die jährlichen und regionalen Schwankungen, bei denen durchaus auch höhere Verluste zu verzeichnen waren (Tab 1a). Ebenfalls zu berücksichtigen ist, dass es in Einzelfällen auch zu hohen Verlusten bis hin zu Totalverlusten kam (Tab 1b). Hier wurde dann versucht, die Ursachen zusätzlich durch Gespräche mit den betroffenen Imkern zu klären. Im Vergleich zu den vom Bieneninstitut in Mayen durchgeführten Umfragen sind die Verlustraten in allen Jahren um ca. 50% geringer. Über 10% der Monitoringimker hatten in allen 4 Jahren keinerlei Verluste! Die o. a. „Positivauswahl“ unserer Monitoringimker sowie eine intensivere Betreuung während der Saison mögen hierfür verantwortlich sein.

Tab 1b: Verteilung unterschiedlicher „Verlustklassen“ auf die beteiligten Imkereibetriebe. Fasst man die 4 Untersuchungsjahre zusammen, so haben ca. $^{1}/_{3}$ der beteiligten Imker keine Verluste und ca. 15% mehr als 20% Winterverluste.

Klasseneinteilung Verluste [%]	**Imkereien [n]**	**Imkereien [%]**
0	156	32,8
0 - 10	157	33,0
10 - 20	89	18,7
20 - 30	31	6,5
30 - 40	15	3,2
40 - 50	13	2,7
50 - 60	3	0,6
60 - 70	1	0,2
70 - 80	5	1,1
80 - 90	2	0,4
90 - 100	4	0,8

2.2 Honigerträge

Die bisherigen Untersuchungsjahre waren gute bis sehr gute Honigjahre mit zumeist mehreren Trachten während der Saison. Dies wurde auch von fast allen Teilnehmern als subjektive Einschätzung wiedergegeben. 2007/08 war das schlechteste Honigjahr, allerdings mit starken regionalen Schwankungen (Tab 2).

Tab 2: Durchschnittliche Honigerträge der Bienenvölker im Monitoringprojekt in kg/ Bienenvolk.

Institut	2004/ 2005	2005/ 2006	2006/ 2007	2007/ 08
Celle	41,7	41,0	40,3	40,2
Freiburg	28,6	66,3	87,5	-
Halle	38,9	49,5	49,5	37,5
Hohenheim	32,8	57,3	34,3	21,3
Hohen-Neuendorf	37,9	55,8	50,9	51,8
Kirchhain	44,6	44,3	40,2	39,9
Mayen	43,5	38,3	41,0	37,8
Münster	49,4	45,6	38,7	16,4
Veitshöchheim	37,9	42,7	34,7	24,5
Gesamt	**39,5**	**49,0**	**46,3**	**33,7**

2.3 Bienenkrankheiten

A. Varroa

Als wichtiges Kriterium wurde der Bienenbefall zum Zeitpunkt der Einwinterung erfasst, also **nach** der Spätsommerbehandlung.

Tab 3: Durchschnittliche Belastung der adulten Bienen der Monitoringvölker bei der Einwinterung im Oktober (Befallsgrad in %).

Institut	2005/ 2006	2006/ 2007	2007/ 2008
Celle	2,6	4,2	3,3
Freiburg	2,0	6,4	11,0
Halle	9,1	5,5	11,7
Hohenheim	2,4	3,6	2,5
Hohen-Neuendorf	7,1	3,3	4,5
Kirchhain	8,7	5,9	4,8
Mayen	3,2	2,9	4,0
Münster	Windeldiagnose	Windeldiagnose	7,8
Veitshöchheim	3,6	5,5	4,3
Gesamt	**4,8**	**4,7**	**6,0**

Der Varroabefall vor der Einwinterung schwankt zwischen den einzelnen Instituten und Jahren, wobei der Mittelwert in den ersten beiden Jahren bei ca. 5% liegt. In dem starken „Varroajahr“ 2007 lag der Befall mit 6% deutlich höher (Tab 3) und es wurde von allen Instituten bereits frühzeitig vor einer allgemein hohen Varroabelastung der Bienenvölker gewarnt. Vermutlich wurden die Warnungen zu einer konsequenten Behandlung von den

Monitoringimkern besser umgesetzt als von vielen anderen Imkern, wodurch sich die durch Varroa bedingten Schäden in Grenzen hielten. Letztendlich bedeutet ein Befallsgrad von 6% bei 10.000 Bienen Einwinterungsstärke im Schnitt 600 Milben pro Volk. Dieser durchschnittliche Befallsgrad bedeutet auch, dass bei einigen Bienenvölkern die Schadensschwelle für den Bienenbefall von ca. 10% überschritten wurde.

Es muss noch einmal darauf hingewiesen werden, dass in vielen Einzelfällen von überdurchschnittlichen Völkerverlusten (bis hin zu Totalausfällen) in Gesprächen mit den betroffenen Imkern als Ursache eine unzureichende oder verspätete Varroa-Bekämpfung festgestellt wurde.

B. Bienenviren

Je nach Untersuchungsjahr und Virus schwankte der Anteil positiver Virusanalysen zwischen 6 und 33%. Auffällig ist der hohe Anteil positiver DWV-Proben im Herbst 2007. Der relativ hohe Varroabefall in diesem Jahr dürfte hier eine Rolle spielen. Es gab erstaunliche Unterschiede in der Verteilung der Bienenviren zwischen verschiedenen Regionen in Deutschland. Der Kaschmir Bienenvirus (KBV) wurde im gesamten Untersuchungszeitraum nur in zwei Proben (von 540) nachgewiesen. Anzumerken ist, dass in unserem Projekt ausschließlich Bienenköpfe untersucht werden, wodurch die positiven Befunde geringer sind als bei Untersuchungen an ganzen Bienen (Tab 4).

Erste Analysen in Hohen-Neuendorf zeigen, dass der in den USA als Auslöser des „CCD“ diskutierte Israelische akute Paralyse Virus (IAPV) in Deutschland wohl nur sehr selten vorkommt.

C. Nosema

In den ersten beiden Jahren waren jeweils ca. 1/3 der untersuchten Frühjahrsproben Nosema-positiv, wobei der Anteil mit „starkem Befall“ unter 10% lag. Erstaunlicherweise ging im 3. Untersuchungsjahr der Anteil positiver Proben auf unter 20% zurück. Zusatzuntersuchungen (Hohen-Neuendorf, Hohenheim, Kirchhain u. a.) zeigen, dass wir es inzwischen überwiegend mit der neuen Art *Nosema ceranae* zu tun haben. Auffällig ist die Zunahme des Nosemabefalls im Frühjahr 2008. Auch bemerkenswert ist, dass zusätzliche Analysen in einigen Instituten auch im Sommer 2008 noch bei 25% der Proben positive Nosemabefunde auswiesen (Tab 5).

D. Amöben

Der Gesamtanteil positiver Proben ist gering, im Süden ist der Befall etwas höher. Hier muss evtl. noch einmal über methodische Details (Anzahl Bienen, Analyse aus Darm bzw. Malpighigefäßen) diskutiert werden. Es wurden erstaunlicherweise nur in Süddeutschland (Freiburg, Hohenheim, Veitshöchheim) größere Befallszahlen festgestellt (Tab 6).

Tab 4: Durchschnittlicher Befall der Bienenproben vom Herbst mit verschiedenen Bienenviren (Angaben in % der untersuchten Proben). Es wurden aus Kostengründen nicht alle Proben untersucht (das Probenvolumen ist im rechten Tabellenteil angegeben).

	Akute Paralyse Virus (ABPV) in %				**Sackbrut Virus (SBV) in %**				**Deformed Wing Virus (DWV) in %**				**Probenvolumen n**			
Institut	**2004/05**	**2005/06**	**2006/07**	**2007/08**	**2004/05**	**2005/06**	**2006/07**	**2007/08**	**2004/05**	**20050/6**	**2006/07**	**2007/08**	**2004/05**	**2005/06**	**2006/07**	**2007/08**
Celle	4,2	33,3	19,5	1	0	13,9	17,1	2	8,3	38,9	56,1	13	24	36	41	39
Freiburg	20	7,4	0	0	0	22,2	14,8	5	0	22,2	14,8	10	15	27	27	27
Halle	18,2	40	13,3	3	13,6	0	0	1	18,2	60	26,7	8	22	15	15	18
Hohenheim	0	0	2,2	10	33,3	37,8	-	13	2,4	0	2,2	30	42	45	45	45
Hoh-Neuendorf	2,9	8,5	0	2	1,4	0	0	1	21,7	14	23,2	17	69	94	69	66
Kirchhain	16,9	21,2	22,2	10	16,9	6,1	11,1	2	4,2	21,2	25	11	71	33	36	33
Mayen	0	30,3	8,3	8	20	9,1	8,3	3	0	18,2	5,6	19	30	33	36	36
Münster	0	0	0	7	0	0	0	2	0	0	6,3	7	15	18	16	30
Veits-höchheim	0	0	0	0	12,1	1,4	8,1	0	0	0	9,5	6	58	72	74	75
Gesamt	**6,4**	**12,1**	**6,1**	**11**	**12,4**	**9,1**	**7,6**	**8**	**7,2**	**14,8**	**18,7**	**33**	**346**	**373**	**359**	**369**

IABPV in % (nur 2007)				
Institut	**negativ**	**positiv**	**unklar**	**Gesamt**
Celle	85,3		14,7	39
Halle	100			18
Hohenheim	95,5	4,5		44
Hohen-Neuendorf	100			66
Kirchhain	100			33
Mayen	100			36
Münster	100			30
Veitshöchheim	100			75
Gesamtergebnis	**97,7**	**0,6**	**1,9**	**341**

Tab 5: Durchschnittlicher Befall der Bienenproben mit *Nosema spec.* im Frühjahr (Angaben in % der untersuchten Proben, n = Anzahl untersuchter Proben). Im Untersuchungszeitraum 2007/ 08 wurden auch Herbst- und z. T. Sommerproben untersucht (unterer Tabellenteil).

	Frühjahr 2005					**Frühjahr 2006**					**Frühjahr 2007**				
Institut	**kein**	**niedrig**	**mittel**	**stark**	***n***	**kein**	**niedrig**	**mittel**	**stark**	***n***	**kein**	**niedrig**	**mittel**	**stark**	***n***
Celle	78,8	6,1	11,1	4	*99*	61,4	2,9	27,9	7,9	*140*	86	2,3	10,1	1,6	*129*
Freiburg	76	10	12	2	*50*	33,3	6,2	33,3	27,2	*81*	79,4	15,7	4,9	0	*102*
Halle	10	70	15	5	*40*	52,9	44,1	2,9	0	*34*	72,3	27,7	0	0	*47*
Hohenheim	42,8	15,2	27,5	14,5	*138*	66	27,9	0,7	5,4	*147*	83,3	11,9	4,8	0	*126*
Hoh-Neuendorf	75,8	4,3	7,4	12,6	*231*	70,5	11	10,1	8,4	*227*	75,4	7	8,3	9,2	*228*
Kirchhain	63	16,8	11,8	8,4	*119*	76	5,2	1	17,7	*96*	91,8	1	5,2	2,1	*97*
Mayen	74,8	16,8	6,5	1,9	*107*	56,8	21,2	15,3	6,8	*118*	88,8	7,5	3,7	0	*107*
Münster	86	10	4	0	*50*	92,7	5,5	1,8	0	*55*	93,5	6,5	0	0	*62*
Veits-höchheim	72,8	15,1	9,6	2,5	*239*	28,2	51,7	15,4	4,6	*259*	81,2	13,7	2,4	2,7	*255*
Gesamt	**67,7**	**13,9**	**11,6**	**6,9**	***1073***	**56,3**	**22,2**	**13,1**	**8,5**	***1159***	**82,6**	**9,6**	**5**	**2,8**	***1153***

	Herbst 2007					**Frühjahr 2008**					**Sommer 2008**				
Institut	**kein**	**niedrig**	**mittel**	**stark**	***n***	**kein**	**niedrig**	**mittel**	**stark**	***n***	**kein**	**niedrig**	**mittel**	**stark**	***n***
Celle	81,5	9,2	7,7	1,5	130	62,6	22,0	12,2	3,3	123					
Freiburg															
Halle	98,2	1,8	0,0	0,0	57	50,0	11,8	8,8	29,4	34					
Hohenheim	70,0	22,7	7,3	0,0	150	38,7	50,0	5,3	6,0	150					
Hoh-Neuendorf	93,2	2,3	2,7	1,8	219	64,4	8,7	7,2	19,7	208					
Kirchhain	97,3	0,0	0,9	1,8	110	85,7	4,4	4,4	5,5	91					
Mayen	90,8	2,5	1,7	5,0	120	68,9	6,7	6,7	17,6	119	86,1	8,9	5,0	0,0	101
Münster	98,4	0,0	0,0	1,6	61	73,9	8,7	2,2	15,2	46	86,7	6,7	6,7	0,0	30
Veits-höchheim	80,2	6,7	8,7	4,0	252	58,2	28,9	10,0	2,8	249	69,2	24,7	6,1	0,0	247
Gesamt	**86,4**	**6,6**	**4,7**	**2,3**	**1099**	**61,3**	**20,8**	**7,7**	**10,2**	**1020**	**75,1**	**19,0**	**5,8**	**0**	**378**

Tab 6: Durchschnittlicher Befall der Bienenproben mit Amöben im Frühjahr (Angaben in % der untersuchten Proben, n = Anzahl untersuchter Proben). Im Jahr 2007 wurden zusätzlich Herbstproben ausgewertet.

	Frühjahr 2006					**Frühjahr 2007**					**Herbst 2007**					**Frühjahr 2008**				
Institut	**kein**	**niedrig**	**mittel**	**stark**	***n***	**kein**	**niedrig**	**mittel**	**stark**	***n***	**kein**	**niedrig**	**mittel**	**stark**	***n***	**kein**	**niedrig**	**mittel**	**stark**	***n***
Celle	96,4	3,6	0	0	140	100	0	0	0	129	99,2	0,8	0,0	0,0	130	71,5	28,5	0,0	0,0	123
Freiburg	-	-	-	-	-	0	97,1	2,9	0	102										
Halle	97,1	2,9	0	0	34	100	0	0	0	47	91,2	8,8	0,0	0,0	57	100,0	0,0	0,0	0,0	34
Hohenheim	16,3	66,7	15,6	1,4	147	50	46,8	3,2	0	126	100,0	0,0	0,0	0,0	150	88,0	12,0	0,0	0,0	150
Hohen-Neuendorf	100	0	0	0	227	100	0	0	0	228	100,0	0,0	0,0	0,0	219	100,0	0,0	0,0	0,0	209
Kirchhain	100	0	0	0	96	100	0	0	0	96	100,0	0,0	0,0	0,0	110	100,0	0,0	0,0	0,0	91
Mayen	86,3	12,8	0,9	0	117	100	0	0	0	109	100,0	0,0	0,0	0,0	103	98,3	1,7	0,0	0,0	119
Münster	100	0	0	0	54	-	-	-	-	-	100,0	0,0	0,0	0,0	61	100,0	0,0	0,0	0,0	46
Veitshöchheim	-	-	-	-	-	54,2	45,8	0	0	236	87,3	12,7	0,0	0,0	252	87,3	12,7	0,0	0,0	251
Gesamt	**82,2**	**14,6**	**2,9**	**0,2**	**815**	**74,6**	**24,8**	**0,7**	**0**	**1073**	**96**	**4**	**0**	**0**	**1082**	**91**	**9**	**0**	**0**	**1023**

	Sommer 2008				
Institut	**kein**	**niedrig**	**mittel**	**stark**	***n***
Celle					
Freiburg					
Halle					
Hohenheim					
Hoh-N.					
Kirchhain					
Mayen	84,9	0,0	0,0	0,0	119
Münster	100,0	0,0	0,0	0,0	30
V-höchheim	85,4	14,6	0,0	0,0	247
Gesamt	**86**	**9**	**0**	**0**	**396**

2.4 Rückstandsuntersuchungen/ Rückstände in Bienenbrot

Im ersten Untersuchungsjahr wurde in Abstimmung mit dem Projektrat gezielt nach Imidacloprid-Rückständen in Honig- und Bienenbrot aus gebeizten Rapsflächen gesucht (siehe Zwischenbericht 2005). Dabei wurden in 36 Nektar-/ Honigproben keine und in 48 Pollen-/ Bienenbrotproben lediglich in zwei Proben Rückstände im Bereich der Bestimmungsgrenze (~ 1ppb) gefunden.

In weiteren Analysen wurde die „Grundbelastung" der Bienenvölker mit Rückständen von Pflanzenschutzmitteln (PSM) ermittelt. Nach Abstimmung im Projektrat wurde hierfür das im Bienenvolk eingelagerte Bienenbrot herangezogen, da (a) im Pollen höhere Wirkstoffmengen zu erwarten waren als im Nektar und (b) das Bienenbrot über längere Zeit als Nahrung für Ammenbienen und Larven dient und daher zu langfristigen Effekten führen kann.

Zunächst musste im Rahmen des DEBIMO eine Analysemethode für alle relevanten PSM etabliert werden. Die LUFA in Speyer entwickelte für uns eine „Multimethode", mit der im Bienenbrot 258 Wirkstoffe aus dem Pflanzenschutz nachgewiesen und quantifiziert werden können. Die Bestimmungsgrenzen liegen zwischen 3 und 10 µg/ kg Bienenbrot, in wenigen Fällen bei 10 µg/kg (die Nachweisgrenzen liegen etwas darunter, z. B. für Neonikotinoide bei 1ppb). Damit steht eine weltweit einzigartige Methode für die Rückstandsuntersuchung von Bienenbrot (= eingelagerter Pollen) zur Verfügung.

Aus den **Untersuchungsjahren 2005 – 2007** wurden insgesamt **215 Bienenbrotproben** analysiert. Hierbei wurden bisher ausschließlich **Frühjahrsproben** während und nach der **Rapsblüte** ausgewertet, da Raps (und zum Teil Obst) die Kulturpflanze ist, die intensiv mit PSM behandelt wird und am intensivsten von Bienen genutzt wird.

In der ersten Untersuchungsserie der Jahre 2005 und 2006 wurden 105 Bienenbrotproben von Bienenständen mit starker Raps-Exposition sowie schlechter Überwinterungsrate ausgewählt. Die Detaildaten liegen den Projektratsmitgliedern vor. Es wurden 42 Wirkstoffe mit einer Häufigkeit von 1 bis 46 in den 105 untersuchten Proben nachgewiesen (Abb. 1). In fast allen Proben wurden mehrere Wirkstoffe nachgewiesen, lediglich 25 Proben (24%) waren frei von messbaren Rückständen. Die drei am häufigsten nachgewiesenen Wirkstoffe sind Coumaphos (46, Varroazid), Boscalid (35, Fungizid) und Terbuthylazin (32, Herbizid). Auffällig und klärungsbedürftig ist der extrem hoher Einzelwert bei Azoxystrobin (1776 µg/kg, Fungizid). Auch Tolylfluanid (4 Nachweise, alle >200 µg/kg, Fungizid) wird zwar selten, dann aber in relativ hohen Konzentrationen nachgewiesen. Der häufigste insektizide Wirkstoff (neben Coumaphos) ist Thiacloprid (9 Nachweise, max. 199 µg/kg). Weitere insektizide Wirkstoffe sind Dimethoat (3 Nachweise), Azetamiprid (2), Pirimicarb (2), Tau-Fluvalinat (2) und Lamda-Cyhalothrin (1). Die gemessenen Wirkstoffmengen dieser 5 Wirkstoffe liegen unter 10 µg/kg (Ausnahme Dimethoat mit einem Wert bei 20 µg/kg). Abgesehen von den o. a. Einzelwerten sind die analysierten Wirkstoffmengen relativ gering: von 171 positiven Nachweisen liegen 112 unter 10 µg/kg. Imidacloprid wurde in keiner Probe gefunden.

Im Projektjahr 2007/08 wurden weitere 110 Bienenbrotproben aus dem Jahr 2007 untersucht. Aliquote der aufbereiteten Proben wurden ergänzend von BayerCropscience auf Neonicotinoide analysiert. Die Anzahl und Häufigkeit der PSM-Rückstände spiegeln das Bild aus den Jahren 2005 und 2006 wieder: Wiederum 42 Wirkstoffe konnten dabei mit einer Häufigkeit von 1 bis 67 der 110 untersuchten Proben zumeist im Spurenbereich nachgewiesen werden (Abb. 2). Im Vergleich zu den Vorjahren tauchten einige Wirkstoffe nicht mehr auf, andere wurden dagegen erstmals nachgewiesen. Auch die Häufigkeitsverteilung der mehrfach nachgewiesenen Wirkstoffe änderte sich: Der Wirkstoff

aus der Varroabekämpfung Coumaphos liegt mit 33 Nachweisen „nur“ an 4. Stelle, während Boscalid (67, Fungizid), das als bienenungefährlich (B4) eingestufte Thiacloprid (62, Insektizid) sowie Terbuthylazin (48, Herbizid) in mehr Proben nachgewiesen wurden.

Von besonderem Interesse waren die bienengefährlichen Wirkstoffe aus der Gruppe der Neonikotinoide: In 215 untersuchten Proben **aus den Jahren 2005 – 2007** wurde **Clothianidin** in keiner und **Imidacloprid** lediglich in einer Probe (3 µg/kg) gefunden.

Vorläufige Schlussfolgerungen des Projektrates aus diesen ersten Analysen sind:

- Unsere bisherigen Rückstandsanalysen stellen die erste umfassende „Bestandsaufnahme“ der Belastung von Bienenbrot in Deutschland dar und sind somit wichtige Vergleichsdaten für zukünftige Untersuchungen.
- Es gibt im Bienenbrot keine Belastung mit bienengefährlichen Wirkstoffen, die direkte bienenschädliche Effekte erwarten lassen. Dies gilt auch für die untersuchten Neonikotinoide, die zumindest in den Frühjahrsproben mit einer Ausnahme nicht nachweisbar waren.
- Es gibt allerdings ein erhebliches „Grundrauschen“ an PSM-Rückständen im Bienenbrot. Ungeklärt ist, inwieweit diese Grundbelastung –zumeist mit mehreren Wirkstoffen– langfristig negative Auswirkungen auf das Bienenvolk (Brut, Ammenbienen) haben kann.
- Um einen möglichen Effekt dieses „Grundrauschens“ auf die Entwicklung und Überwinterung von Bienenvölkern zu erfassen, müssen auf der Basis der vorliegenden Rückstandsdaten gezielte und längerfristige Vergleiche von Bienenvölkern mit unterschiedlichen Rückstandsbelastungen im Bienenbrot durchgeführt werden. **Ein solcher Versuchsplan soll von einer Arbeitsgruppe aus Projektratsmitgliedern bis Frühjahr 2009 erarbeitet werden.**
- Coumaphos sollte in der Varroabekämpfung durch andere Wirkstoffe ersetzt werden.

In der o. a. Arbeitsgruppe sollen auch noch folgende Fragen geklärt werden:

- Wurden auf Bienenständen mit erhöhten bzw. mehrfachen Rückstandswerten Auffälligkeiten bzgl. Volksentwicklung festgestellt (Einzelfallanalyse)?
- Was sind die Ursachen für vereinzelte „Spitzenwerte von PSM-Wirkstoffen?
- Auf welchen Wegen findet konkret der Eintrag für Herbizide und Fungizide statt und wie kann dieser Eintrag reduziert werden?

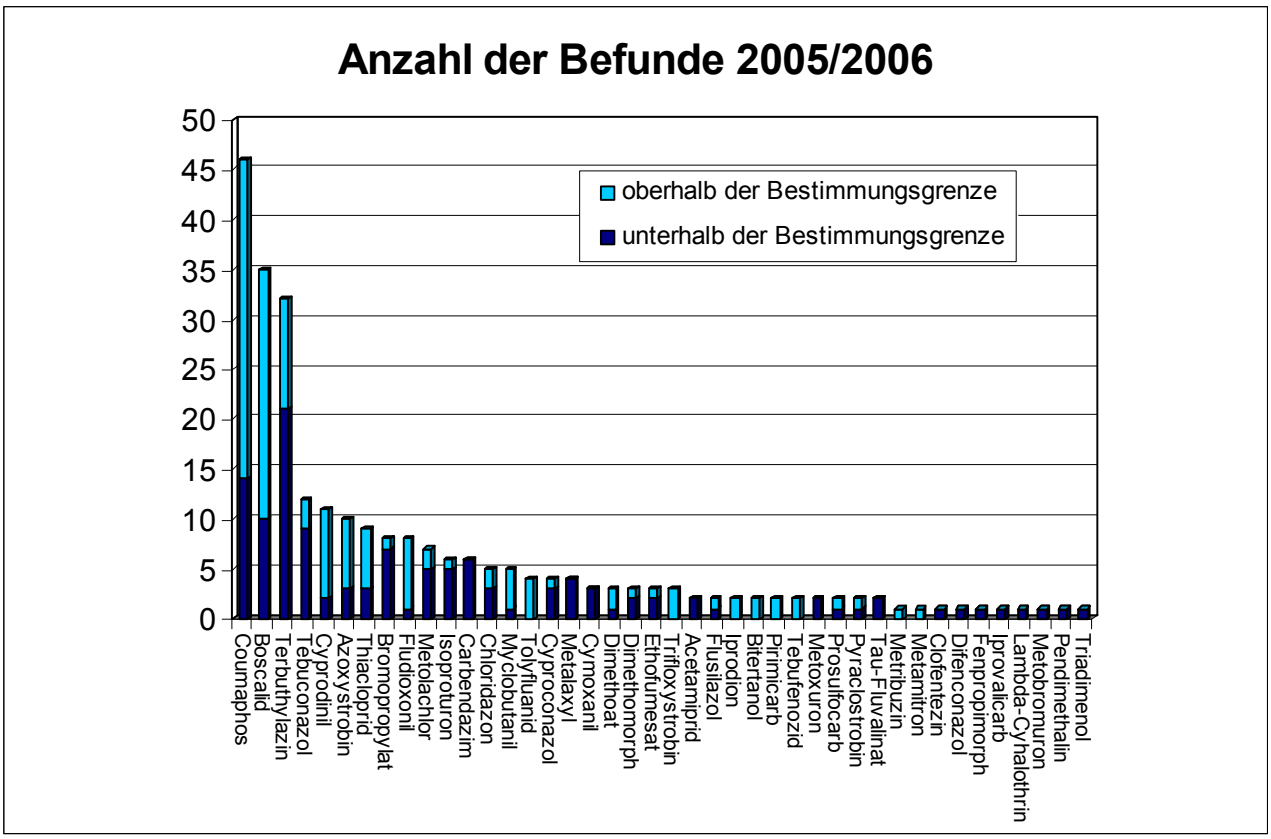

Abb. 1: Anzahl der positiven Nachweise von Pflanzen- und Bienenbehandlungsmitteln in 105 Frühjahrs-Bienenbrotproben der Untersuchungsjahre 2005 und 2006. Details siehe Text.

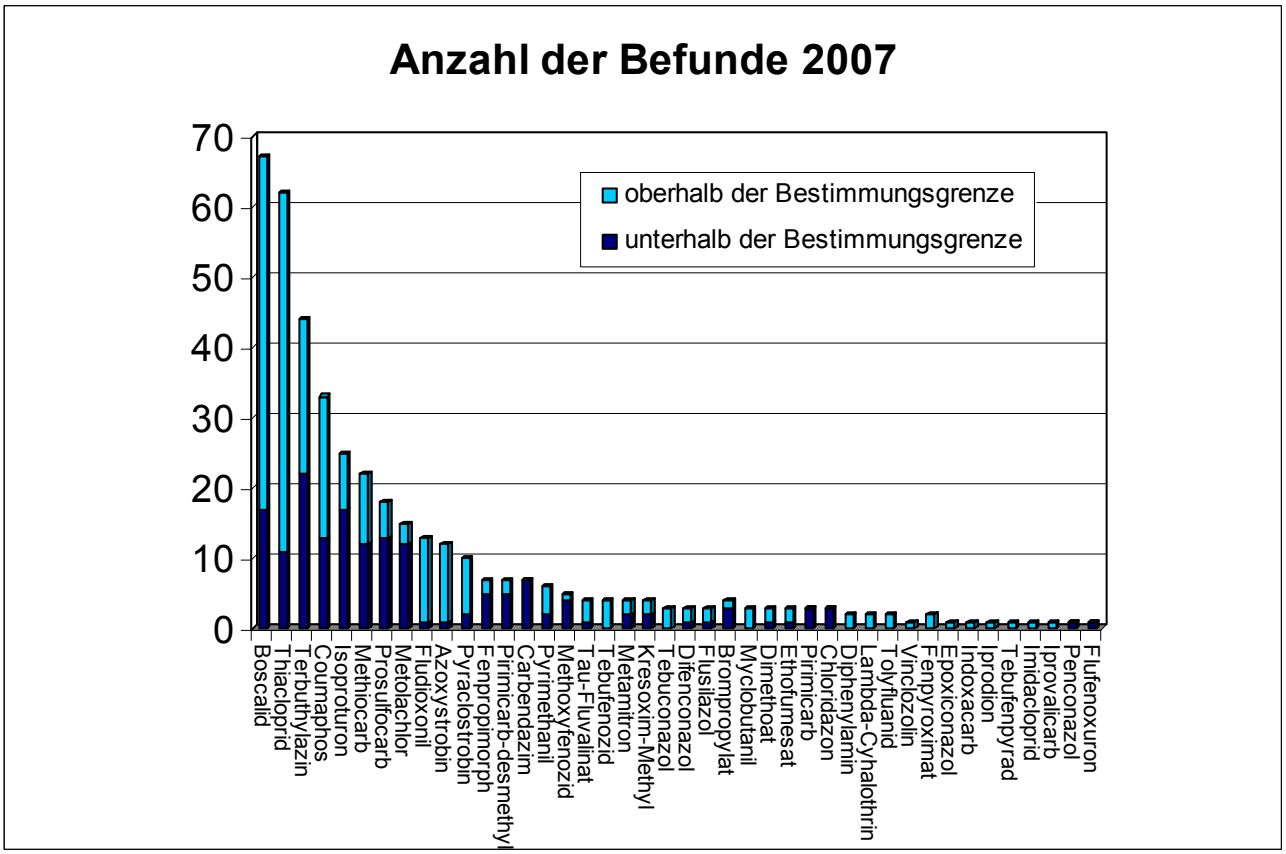

Abb. 2: Anzahl der positiven Nachweise von Pflanzen- und Bienenbehandlungsmitteln in 110 Frühjahrs-Bienenbrotproben der Untersuchungsjahre 2007. Details siehe Text.

3 Statistische Auswertungen

Erste Auswertungen auf der Basis von fast 4.400 Datensätzen wurden dem Projektrat vorgelegt. Dabei wurden mit nicht-parametrischen Verfahren (U-Test, Chi^2-Test) für mehrere Faktoren geprüft, ob sich die Gruppe der überlebenden Völker von der Gruppe der eingegangenen Völker unterscheidet. Zusätzlich laufen derzeit aufwändige Auswertungen mit Verknüpfungen zwischen den Jahren und verschiedenen Faktoren, die in den nächsten Monaten veröffentlicht werden sollen.

Aufgrund der bisherigen Auswertungen lässt sich aber bereits Folgendes festhalten:

1. Zwischen Standorten mit und ohne Raps konnten keine Unterschiede festgestellt werden, weder bei den Überwinterungsverlusten noch beim Überwinterungsquotient (= Volksstärke im Herbst im Verhältnis zur Volksstärke im Frühjahr). Hierfür wurden 2.325 Datensätze aus den Untersuchungsjahren 2005/ 06 und 2006/ 07 ausgewertet. An Rapsstandorten überwinterten die Völker sogar tendenziell besser als an Standorten ohne Raps.
2. Hochsignifikante Korrelationen wurden zwischen Winterverlusten und der Höhe des Varroabefalls im Herbst festgestellt. Dies bedeutet, je mehr Varroamilben im Herbst in den Völkern sind, umso höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass dieses Volk eingeht.
3. Ebenfalls signifikante Korrelationen wurden zwischen dem Befall mit bestimmten Bienenviren (ABPV, DWV) im Herbst und den Winterverlusten festgestellt.
4. Keine signifikanten Korrelationen wurden bzgl. des Nosemabefalls festgestellt. Allerdings müssen hier nochmals Daten von Herbst und Frühjahr kombiniert berechnet werden.
5. Erstaunlicherweise war auch das Alter der Königin signifikant mit den Winterverlusten korreliert (bei Jungköniginnen ist die Wahrscheinlichkeit von Winterverlusten geringer!) und (weniger erstaunlich) die Volksstärke im Oktober (je stärker umso geringer die Gefahr von Winterverlusten).
6. Keinen signifikanten Effekt hatten unterschiedliche Fütterungen, Beutenmaterialien (Holz, Styropor), Rähmchenmaße (Zander, DN) bzw. Altvolk/ Jungvolk.

4 Zusammenfassung

- In den vergangenen 4 Projektjahren wurden umfangreiche Untersuchungen zu Überwinterungsverlusten mit ca. 120 Imkern an 1.200 Bienenvölkern durchgeführt. Dabei wurden mehr als 100.000 Einzeldaten erfasst und etwa 5.200 statistisch auswertbare Datensätze für Einzelvölker erstellt. Dies ist weltweit das erste und einzige Langzeit-Monitoringprojekt mit belastbaren Daten.
- U. a. wurden folgende Faktoren erfasst: Standort- und Betriebsdaten der Imkerei (incl. Ablegerbildung, Wanderung, Varroabekämpfung), Volksstärke im Herbst und Frühjahr, Honigernte(n), Rückstände im Bienenbrot, Varroabefall im Herbst, befall mit Bienenviren, Befall mit Nosema und Amöben.
- Die Winterverluste der Monitoringimker bewegten sich in den vergangenen 4 Jahren zwischen 8 und 16 % mit teilweise großen regionalen Schwankungen. Damit lagen sie deutlich unter den bei Umfragen ermittelten Verlustraten.

- Signifikant mit den Winterverlusten korreliert sind der Varroa- und Virus-Befall im Herbst. Um eventuelle subletale Schäden durch andere Faktoren überhaupt erfassen zu können, ist eine effektive Varroabekämpfung zwingend notwendig!
- Für die Rückstandsanalysen im Bienenbrot wurde eine empfindliche „Multimethode“ für über 250 Wirkstoffe etabliert. Bei der Analyse von über 250 Bienenbrotproben von 2005 – 2007 wurden insgesamt mehr als 55 Wirkstoffe nachgewiesen, zumeist im Spurenbereich. In den meisten Proben waren mehrere Wirkstoffe zu finden, darunter v. a. Fungizide, Akarizide aus der Varroabekämpfung und Herbizide. Clothianidin wurde nicht und Imidacloprid nur in einer Probe nahe der Nachweisgrenze nachgewiesen. Ein direkter bienenschädlicher Effekt ist anhand dieser Daten nicht zu erwarten, für die Überprüfung eventueller subletaler bzw. langfristiger Effekte wird innerhalb des Projektrates eine geeignete Versuchsanordnung entwickelt.