Forschungsprojekt Nr. 100472

Untersuchungen zum Auftreten von Bienenverlusten in Mais- und Rapsanbaugebieten Österreichs und möglicher Zusammenhänge mit Bienenkrankheiten und dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln

(Projekt-Akronym: **MELISSA)**

Laufzeit: 1.3.2009 – 31.1.2012

Das Projekt wurde im Rahmen der Bund-Bundesländer-Kooperation finanziert durch:

- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft,
- Bundesländer: Steiermark, Oberösterreich, Niederösterreich, Kärnten und Burgenland
- Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES)

Abschlussbericht

An der Projektabwicklung und Berichtserstellung beteiligte AGES-Einrichtungen:

- Institut für Bienenkunde
- Institut für Saatgut
- Institut für Sortenwesen
- Institut für Pflanzengesundheit
- Institut für Pflanzenschutzmittelbewertung und -zulassung
- Zentrum Versuchswesen Wien
- Kompetenzzentrum Rückstandsanalytik
- Bereich Daten, Statistik und Risikobewertung (DSR)

Ansprechpartner für Rückfragen:

Projektleiter: DI Leopold Girsch, Leiter Bereich Landwirtschaft, Tel.: 050555-34000;

leopold.girsch@ages.at

Dr. Rudolf Moosbeckhofer: Institut für Bienenkunde: Tel. 050 555-33 121;

rudolf.moosbeckhofer@ages.at

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung **5**
1 Einleitung **14**
2 Versuchsjahr 2009 **17**
2.1 Material und Methoden *17*
2.1.1 Beteiligte Imkereibetriebe 17
2.1.2 Untersuchungen auf Krankheitserreger und Parasiten 17
2.1.3 Rückstandsuntersuchungen 17
2.1.4 Pollenanalysen an Bienenbrotproben 19
2.2 Ergebnisse *20*
2.2.1 Gemeldete Fälle von Bienenschäden und Völkerverlusten 20
2.2.1.1 Bienenschäden und Völkerverluste mit Vergiftungsverdacht 20
2.2.2 Bienen und Maisanbau 21
2.2.2.1 Symptome an den Bienenvölkern im Jahr 2009 22
2.2.2.2 Anzahl und Verteilung der Bienenstände mit Vergiftungsverdacht 2009 22
2.2.2.3 Ergebnis der Gesundheitsuntersuchungen an Bienen mit Vergiftungsverdacht 22
2.2.2.4 Ergebnis der Rückstandsuntersuchungen 24
2.2.2.5 Pollenanalysen von Bienenbrot 27
2.2.2.6 Entwicklung und Etablierung einer Methode zum Nachweis von Neonicotinoiden im Honig am Kompetenzzentrum Rückstandsanalytik (CC-RANA) der AGES 29
2.2.2.7 Untersuchung von Honigproben aus Ständen mit Vergiftungsverdacht auf insektizide Beizmittelrückstände 29
2.2.2.8 Erfassung und Dokumentation von Anbaubedingungen der Maisaussaat 2009 30
3 Versuchsjahr 2010 **42**
3.1 Material und Methoden *43*
3.1.1 Beteiligte Imkereibetriebe 43
3.1.2 Untersuchungen auf Krankheitserreger und Parasiten 43
3.1.3 Rückstandsuntersuchungen 43
3.1.4 Erhebungen zu Aussaatbedingungen und verwendeten Sämaschinen 44
3.2 Ergebnisse *45*
3.2.1 Meldungen von Überwinterungsverlusten 2009/2010 im Rahmen von MELISSA 45
3.2.1.1 Erhebungen bei Winterverlusten zum Maisanbau im Flugkreis 45
3.2.1.2 Ergebnis der Rückstandsuntersuchungen an Proben aus toten Wintervölkern: 46
3.2.1.3 Untersuchung auf Krankheitserreger und Parasiten an toten bzw. geschwächten Wintervölkern 47
3.2.1.4 Zusammenfassung zu gemeldeten Völkerverlusten bzw. -schäden aus der Überwinterungsperiode 2009/2010 49
3.2.1.5 Erhebungen im Rahmen der COST-Aktion FA0803 („COLOSS“) zu Völkerverlusten 2009/201050
3.2.2 Gemeldete Fälle von Vergiftungsverdacht im Jahr 2010 51
3.2.2.1 Meldungen mit Vergiftungsverdacht zur Zeit der Auswinterung 51
3.2.2.2 Meldungen mit Vergiftungsverdacht in der Periode Frühjahr-Sommer 2010 52
3.2.3 Bienen und Maisanbau 2010 54
3.2.4 Beobachtete Symptome an Bienen und Bienenvölkern 2010 54
3.2.4.1 Auftreten, Stärke und Dauer der Bienenschäden mit Vergiftungssymptomen 56
3.2.4.2 Regionale Verteilung der Bienenstände mit Vergiftungsverdacht im Jahr 2010 58
3.2.5 Rückstandsuntersuchungen 2010 60
3.2.5.1 Auswahl des Probenmaterials 60
3.2.5.2 Untersuchung auf insektizide Saatgutbeizmittel 60
3.2.5.3 Untersuchung auf „Sonstige Pflanzenschutzmittel“ 61
3.2.5.4 Untersuchung von Schleuderhonigproben 61
3.2.5.5 Untersuchung von Saatgutproben 61
3.2.6 Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen an Bienen 2010 62
3.2.6.1 Untersuchung auf insektizide Saatgutbeizmittel 62
3.2.6.2 Vergleich der Rückstandsergebnisse von Bienenproben der Jahre 2009 und 2010 62
3.2.6.3 Untersuchung von Bienenproben auf „Sonstige Pflanzenschutzmittel“ 63
3.2.7 Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen an Pflanzenproben 2010 65
3.2.7.1 Untersuchung von Pflanzenproben auf insektizide Saatgutbeizmittel 65

3.2.7.2 Untersuchung von Pflanzenproben auf „Sonstige Pflanzenschutzmittel“ 66
3.2.8 Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen an Bienenbrot 2010 67
3.2.8.1 Untersuchung von Bienenbrot aus Ständen mit Vergiftungsverdacht auf insektizide Saatgutbeizmittel 68
3.2.8.2 Untersuchung von Bienenbrot aus Ständen ohne Vergiftungsverdacht auf insektizide Saatgutbeizmittel 69
3.2.8.3 Untersuchung von Bienenbrotproben auf „Sonstige Pflanzenschutzmittel“ 69
3.2.8.4 Zusammenfassung der Untersuchung von Bienenbrotproben des Jahres 2010 71
3.2.9 Vergleich der Rückstandsergebnisse von Bienenbrot der Jahre 2009 und 2010 72
3.2.9.1 Stände mit Vergiftungsverdacht 72
3.2.9.2 Stände ohne Vergiftungsverdacht 73
3.2.10 Ergebnisse der Rückstandsuntersuchung nach Regionen 74
3.2.10.1 Bienenstände mit Vergiftungsverdacht 74
3.2.10.2 Bienenstände ohne Vergiftungsverdacht 76
3.2.11 Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen an Schleuderhonigproben 2010 77
3.2.12 Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen an Saatgutproben aus Freilandaufsammlungen 77
3.2.13 Ergebnisse der Saatgutverkehrskontrollen 2010 77
Dargestellt wird das Ergebnis der Überprüfung der Abriebwerte von Mais-Saatgut an Proben aus der Saatgutüberwachung und Saatgutkontrolle der Anbausaison 2010. 77
3.2.14 Auswertung der Fragebögen zur Erfassung und Dokumentation von Anbaubedingungen bei der Mais- und Kürbisaussaat 2010 79
3.2.14.1 Rücklaufquote Auswertung der ausgesandten Fragebögen 79
3.2.14.2 Vorfruchtverhältnisse 79
3.2.14.3 Kontrollnummer (Identität der Saatgutpartie) des zum Anbau verwendeten Saatgutes 80
3.2.14.4 Behandlungszustand des ausgesäten Saatgutes 80
3.2.14.5 Wirkstoffe im Falle der Anwendung von gebeiztem Saatgut 81
3.2.14.6 Anbauzeitpunkt von Mais 2010 82
3.2.14.7 Anbauverfahren 83
3.2.14.8 Verwendete Sätechnik 84
3.2.14.9 Ausstattung des Sägerätes mit einer staubabdriftmindernden Luftführung 84
3.2.14.10 Entleerung der Sämaschine 85
3.2.14.11 Windverhältnisse beim Anbau 86
3.2.14.12 Angaben zu allgemeinen Witterungsverhältnisse beim Anbau 86
3.2.14.13 Blüte von für Bienen attraktiven Pflanzen zur Zeit der Maisaussaat 2010 87
3.2.14.14 Kulturen mit insektizidem Pflanzenschutzmitteleinsatz im angrenzenden Bereich 88
3.2.14.15 Anwendung von Pflanzenschutzmittelgranulaten oder anderen Insektizidapplikationen bei Mais- bzw. Ölkürbis-Aussaat 2010 89
3.2.15 Beobachtungen zum Beflug bzw. zur Nutzung von Flüssigkeitsabsonderungen oder –ansammlungen an Mais durch Bienen 90
3.2.15.1 Guttationstropfen 90
3.2.15.2 Flüssigkeiten an Maisstängeln und Maiswurzeln 92
3.2.16 Nutzung von Maispollen durch Bienen 94
3.2.16.1 Beflug der Maisfahnen durch Bienen 94
3.2.16.2 Häufigkeit von Maispollen in Bienenbrotproben nach der Maisblüte 94
3.2.17 Gesundheitsuntersuchungen an Bienen 96
3.2.17.1 Gesundheitsuntersuchungen an abgestorbenen Wintervölkern mit vermutetem Vergiftungsverdacht 96
3.2.17.2 Gesundheitsuntersuchungen an Bienenproben mit Vergiftungsverdacht aus der Periode Frühjahr-Sommer 2010 96
3.2.17.3 Gesundheitsbefund bei Bienen für Proben mit positivem bzw. negativem Nachweis von insektiziden Saatgutbeizmitteln 98
4 Versuchsjahr 2011 100
4.1 Material und Methoden 101
4.1.1 Beteiligte Imkereibetriebe 101
4.1.2 Probenmaterial 101
4.1.3 Untersuchungen auf Krankheitserreger und Parasiten 102
4.1.4 Rückstandsuntersuchungen 102

4.1.4.1 Bienen und Bienenbrot 102
4.1.4.2 Schleuderhonig 104
4.1.5 Wetterdaten 2011 104

4.2 Ergebnisse *105*
4.2.1 Meldungen mit Vergiftungsverdacht zur Zeit der Auswinterung 2011 105
4.2.1.1 Ergebnisse der Untersuchung auf Krankheitserreger und Parasiten an Völkern mit Vergiftungsverdacht zum Zeitpunkt der Auswinterung 2011 105
4.2.1.2 Rückstandsuntersuchungen an Proben aus toten oder zum Entnahmezeitpunkt geschwächten Völkern mit Vergiftungsverdacht zur Zeit der Auswinterung 2011 106
4.2.2 Meldungen mit Vergiftungsverdacht in der Periode Frühjahr-Sommer 2011 107
4.2.2.1 Bienen und Maisanbau 2011 110
4.2.2.2 Beobachtete Symptome an Bienen und Bienenvölkern 2011 110
4.2.2.3 Beobachtungen der Imker zum Auftreten des ersten Bienenschadens 113
4.2.2.4 Beobachtungen der Imker während des Maisanbaues 115
4.2.3 Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen nach Maisaussaat 2011 115
4.2.3.1 Untersuchung auf insektizide Saatgutbeizmittel bei Bienen und Bienenbrot 115
4.2.3.2 Regionale Verteilung der Bienenstände mit Vergiftungsverdacht im Jahr 2011 und Ergebnis der Untersuchung auf insektizide Saatgutbeizmittel. 119
4.2.3.3 Untersuchung von Bienen- und Bienenbrotproben auf „Sonstige Pflanzenschutzmittel“ 120
4.2.4 Meldungen mit Vergiftungsverdacht zur Zeit bzw. nach der Maisblüte 123
4.2.4.1 Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen nach Maisblüte 2011 123
4.2.5 Dreijahresvergleich 2009 - 2011 124
4.2.5.1 Insektizide Saatgutbeizmittel - Dreijahresvergleich des Anteils rückstandspositiver Proben 124
4.2.5.2 Insektizide Saatgutbeizmittel - Dreijahresvergleich des Anteils der Bienenstände mit positivem Rückstandsergebnis 131
4.2.5.3 Dreijahresvergleich der Rückstandskonzentrationen in Bienen und Bienenbrot 134
4.2.6 Ergebnis der Gesundheitsuntersuchungen an Bienenproben mit Vergiftungsverdacht 137
4.2.7 Windverhältnisse zur Zeit der Maisaussaat 138
4.2.7.1 Ergebnis der Auswertung der Daten von meteorologischen Messstationen für 2011 139
4.2.7.2 Windverhältnisse und Meldungen zum Auftreten des ersten Bienenschadens 152
4.2.7.3 Retrospektive Analyse der Windverhältnisse zur Zeit des Mais- und Kürbisanbaues an ausgewählten Mess-Stationen für die Jahre 2009 – 2011 155

4.3 Ergebnisse von Abriebuntersuchungen an Mais-Saatgut 2011 *164*
4.3.1 Ergebnisse der Abriebuntersuchungen an insektizidgebeizten Saatgutproben aus Nachkontrollverfahren 164
4.3.2 Kontrollen bei Saatgutinverkehrbringern 2011 167
4.3.2.1 Heubachwerte von insektizidgebeizten Saatgutpartien 2011 167

4.4 Entwicklung der Maisanbauflächen in Österreich und Verwendung von Saatgut mit neonikotinoiden Beizmitteln *168*

4.5 Entwicklung der Kürbisanbauflächen in Österreich und Verwendung von Saatgut mit neonikotinoiden Beizmitteln *170*

4.6 Abschätzung der toxikologischen Relevanz der gemessenen Rückstandskonzentrationen im Hinblick auf einen kausalen Zusammenhang mit den Bienenschäden *171*
4.6.1 Ermittelte Rückstandskonzentrationen an Bienen 2009 - 2011 172
4.6.1.1 Insektizide Saatgutbeizmittel 173
4.6.1.2 Sonstige Pflanzenschutzmittel mit insektizider Wirkung 174
4.6.2 Vergleich der im Rahmen von MELISSA gemessenen Rückstandswerte mit Daten aus dem Bienenschaden in Deutschland im Jahr 2008 175
4.6.3 Schlussfolgerungen 175
5 Diskussion **176**
6 Veröffentlichungen 2011 im Rahmen von „MELISSA“ **183**
7 Dank **188**
8 Literatur **189**

Zusammenfassung

In den letzten Jahren gab es aus vielen Ländern vermehrt Berichte über Verluste und Schäden bei Honigbienenvölkern. Die möglichen Ursachen für Bienenverluste sind zahlreich und können von Fall zu Fall sehr unterschiedlich sein. Nach heutigem Wissensstand ist dafür selten nur ein Faktor verantwortlich. Vielmehr sind in vielen Fällen die Ursachen in einem Faktorenkomplex zu suchen, an dem sowohl imkerbetriebliche und Umweltkomponenten beteiligt sind, als auch Krankheitserreger und Parasiten von Bienen, sowie zahlreiche weitere anthropogene Einflüsse.
Im Frühjahr 2008 kam es in Deutschland (Rheingraben), Italien und Slowenien nach dem Einsatz von clothianidingebeiztem Maissaatgut mit pneumatischen Sämaschinen zu schweren Bienenverlusten. Die dazu in Deutschland durchgeführten Untersuchungen ergaben einen kausalen Zusammenhang zwischen der Anwendung dieses insektiziden Beizmittelwirkstoffes und den aufgetretenen Bienenschäden.

Zur Abschätzung der möglichen Relevanz dieses Problems für Österreich wurde 2009 – 2011 in einem vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und den Bundesländern beauftragten Projekt „**Untersuchungen zum Auftreten von Bienenverlusten in Mais- und Rapsanbaugebieten Österreichs und möglicher Zusammenhänge mit Bienenkrankheiten und dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln**" (Projekt-Akronym: **MELISSA**) untersucht. Ziel war es, mögliche Zusammenhänge des Auftretens von Bienenverlusten in Mais- und Rapsanbaugebieten Österreichs mit Bienenkrankheiten und dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln anhand von Daten aus der Praxis zu ermitteln.
Im Rahmen von MELISSA wurden in den Jahren 2009 bis 2011 gemeldete Fälle mit Vergiftungsverdacht bei Bienen registriert, eingesandtes und von der AGES genommenes Probenmaterial auf Bienenkrankheitserreger und –parasiten sowie auf Rückstände von insektiziden Saatgutbeizmitteln und anderen Pflanzenschutzmitteln untersucht. Zusätzlich erfolgte unter freiwilliger Beteiligung der Landwirte eine Fragebogenerhebung zu den Anbaubedingungen bzw. zum verwendeten Saatgut von Mais und Ölkürbis für jene Anbauflächen, in deren Umgebung die Rückstandsuntersuchung auf insektizide Saatgutbeizmittel ein positives Ergebnis in Bienen- oder Bienenbrotproben erbracht hatte. Für ausgewählte Gebiete wurden die zur Aussaatzeit herrschenden Windverhältnisse retrospektiv anhand von Daten der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik ausgewertet.

In den Jahren 2009 und 2010 wurden sowohl Bienenstände mit Vergiftungsverdacht als auch solche ohne Vergiftungsverdacht (= Monitoringstände) untersucht; 2011 beschränkten sich die Untersuchungen auf Bienenstände mit Vergiftungsverdacht.
Menge, Zustand und Matrix der eingesandten Proben wurden auf ihre Eignung für die geplanten Untersuchungen geprüft und hinsichtlich des Zeitpunktes des Auftretens des Schadens klassifiziert.

Es wurde in Winterverluste einerseits und in Bienenverluste im Frühjahr-Sommer andererseits unterteilt, bei denen zusätzlich zwischen der Periode der Maisaussaat bzw. der Zeit der Maisblüte unterschieden wurde. Weiters fand ein vom Imker vermuteter Zusammenhang des Schadenseintritts mit bestimmten Kulturarten (z. B. Mais, Raps, Wein, Kartoffel, etc.) Berücksichtigung, um Art und Umfang der Rückstandsuntersuchungen festzulegen. Standard war die Untersuchung auf die insektiziden Beizmittelwirkstoffe Clothianidin, Thiamethoxam, Imidacloprid, Fipronil und den Metaboliten Fipronil-sulfone. Falls im Flugkreis der Bienenstände mit Vergiftungsverdacht noch andere landwirtschaftliche Kulturen (Raps, Obst, Kartoffeln, Wein) aufgrund des Blühzeitpunktes bzw. gleichzeitiger Pflanzenschutzmassnahmen als mögliche Kontaminationsquellen genannt wurden, erfolgte ein Screening auf „sonstige Pflanzenschutzmittel" mittels Multimethode. Hatte der Einsender am Fragebogen den Anbau von Mais im Flugkreis der Bienen verneint, erfolgte nur die letztgenannte Untersuchung.

Bienen, Pflanzen und Bienenbrot wurden vom Labor PTRL Europe GmbH, Ulm, Deutschland rückstandsanalytisch untersucht. Zur Untersuchung der insektiziden Beizmittelwirkstoffe Clothianidin, Thiamethoxam, Imidacloprid, Fipronil und den Metaboliten Fipronil-sulfone erfolgte die Aufarbeitung der Proben nach QuEChERS und die Untersuchung mit LC/MS/MS (Nachweisgrenze, NG: 0,0002 mg/kg; Bestimmungsgrenze; BG: 0,001 mg/kg; interne Methodenbezeichnung des Labors: „Rückstandsanalyse von Clothianidin, Thiamethoxam, Imidacloprid Fipronil und Fipronil Sulfon-Metabolit").
Ein zusätzliches Screening auf „sonstige Pflanzenschutzmittel" erfolgte mittels einer LC/MS/MS-gestützten Multimethode (229 Analyte; Aufarbeitung nach QuEChERS, i.d.R. BG 0.01 mg/kg pro analysiertem Wirkstoff: interne Methodenbezeichnung des Labors: „Screening Multimethode Rückstandsanalyse").
Honigproben wurden am Kompetenzzentrum Rückstandsanalytik der AGES untersucht (LC/MS/MS, Aufarbeitung nach QuEChERS). 2009 und 2010: Clothianidin, Thiamethoxam, Imidacloprid (NG: 0,0006 mg/kg; BG: 0,002 mg/kg). 2011: Clothianidin, Imidacloprid, Fipronil-sulfon: NG: 0,00006 mg/kg; BG: 0,0002 mg/kg; Fipronil und Thiamethoxam: NG: 0,00015 mg/kg; BG: 0,0005 mg/kg; andere Pflanzenschutzmittel aus den Gruppen der Organochlorpestizide, Organophosphorpestizide, Pyrethroide und Neonicotinoide, sowie Amitraz. Analytische Kennwerte für die zwei einzigen Parameter mit positivem Nachweis: Thiacloprid: BG: 0,0005 mg/kg; NG: 0,00015 mg/kg; Amitraz: BG: 0,01 mg/kg.
Saatgutproben wurden am Kompetenzzentrum Rückstandsanalytik der AGES untersucht.
Das übermittelte Saatgut wurde mit Acetonitril/Wasser extrahiert. Die erhaltene Lösung wurde filtriert und nach entsprechender Verdünnung mittels LC-MS/MS-Multimethode vermessen. Die Analyse erfolgte auf folgende Beizmittel: Clothianidin, Imidacloprid, Thiamethoxam, Methiocarb (einschließlich der Metabolite Methiocarbsulfoxid und Methiocarbsulfon) sowie Fipronil.

Bienen und Brutproben wurden am Institut für Bienenkunde der AGES auf folgende Krankheitserreger und Parasiten untersucht: *Varroa*, *Nosema* spp. (lichtmikroskopisch) bzw. mittels PCR zur Differenzierung auf *N. apis*, *N. ceranae,* DWV (Flügeldeformationsvirus), ABPV (Akute Bienenparalyse Virus), CBPV

(Chronische Bienenparalyse Virus), BQCV (Schwarzes Königinnenzellen Virus), SBV (Sackbrutvirus), KBV (Kashmir-Bienenvirus) und IAPV (Israelisches Akute Paralyse Virus). *Auf Acarapis woodii* und *Malpighamoeba mellificae wurde* nur 2009 untersucht. Nachdem alle Ergebnisse negativ waren, wurde 2010 und 2011 auf diese Untersuchung verzichtet.

Im Jahr **2009** wurden dem Institut für Bienenkunde aus 6 Bundesländern von 36 Bienenständen (33 Betrieben) Bienen- und Völkerverluste mit Vergiftungsverdacht gemeldet. Als vermutliche Ursachen wurden angeführt: „Maisanbau" (24 Fälle), „Frevel" bzw. „sonstiger Vergiftungsverdacht" (7 Fälle), "Rosskastanienminiermottenbekämpfung" (2 Fälle).
Meldungen von Vergiftungsverdachtsfällen im Zusammenhang mit Maisanbau kamen aus den Bundesländern Steiermark, Oberösterreich, Kärnten und Niederösterreich. Sie beschränkten sich auf 24 Imkereibetriebe mit 27 Bienenständen und 676 betroffenen Völkern. Es gab keine Totalausfälle von Völkern, sondern zeitlich begrenzte Flug- und Stockbienenverluste, in selteneren Fällen Brutverluste, sowie Einbußen im Honigertrag.
Folgende Symptome wurden beobachtet: erhöhter Bienentotenfall, akute Vergiftungssymptome, Flugunfähigkeit, Krabbler, Bienengrüppchen im Gras vor den Fluglöchern, Zittern, Rückgang der Volksstärke, sowie der Austrag geringer Mengen an Bienenbrut in einigen wenigen Fällen.
Das Auftreten der Bienenschäden zeigte eine hohe zeitliche Übereinstimmung mit der Periode der Maisaussaat, die zumeist mit der Frühjahrsblüte (Obst, Löwenzahn, Hecken, Wiesenpflanzen) überlappte.
Die Untersuchung des Bienentotenfalles auf Krankheitserreger und Parasiten erbrachte nur in wenigen Proben einen positiven Nachweis, aus dem sich kein kausaler Zusammenhang mit dem beobachteten Symptombild an den geschädigten Bienenvölkern ableiten lässt.
Insektizide Saatgutbeizmittel waren in 24 (= 83 %) der insgesamt 29 untersuchten Bienenproben, in 39 (= 65 %) der 60 untersuchten Bienenbrotproben und in allen 14 untersuchten Pflanzenproben nachweisbar. Die Bienenstände mit positivem Ergebnis der Rückstandsuntersuchung zeigten eine auffällige Häufung in der West- und Südoststeiermark und in einem eng begrenzten Gebiet in Oberösterreich. In Kärnten, Niederösterreich und anderen Teilen Oberösterreichs wurden wenige weitere positive Einzelfälle registriert. Zu Vergleichszwecken wurden auch Bienenbrotproben von 23 Bienenständen ohne Vergiftungsverdacht (= Monitoringstände) untersucht. Der Anteil mit Clothianidinrückständen kontaminierter Proben von Bienenbrot war auf den Ständen mit Vergiftungsverdacht höher (64 %; 36 untersuchte Proben) als auf den Ständen ohne Vergiftungsverdacht (46 %; 24 untersuchte Proben).
Die von betroffenen Bienenständen zur Verfügung gestellten acht Schleuderhonigproben aus der Frühtrachternte und eine Probe aus der Sommertrachternte enthielten keine nachweisbaren Rückstände der Beizmittelwirkstoffe Clothianidin, Thiamethoxam und Imidacloprid.

Im Zusammenhang mit dem Anbau von Raps wurden 2009 keine Bienenschäden aus den Rapsanbaugebieten gemeldet.

Im Jahr **2010** erfolgten Einsendungen mit Vergiftungsverdacht unmittelbar nach der Auswinterung der Völker, bzw. im Zeitraum Frühjahr-Sommer.
Von vier Betrieben kamen Einsendungen, da während der Überwinterung Schäden (Totalverluste bzw. geschwächte Völker) aufgetreten waren. Hier wurde vermutet, dass zur Zeit der Winterbienenaufzucht im Spätsommer-Herbst des Vorjahres rückstandsbelastetes Futter (Pollen, Bienenbrot) aufgenommen worden war und zu den Schäden geführt hatte.
Die Untersuchungsergebnisse widerlegten diese Vermutung klar, denn weder in den Bienenbrot-Sammelproben von drei Betrieben noch in der Sammelprobe toter Bienen aus einem Betrieb waren Rückstände der untersuchten Saatgutbeizmittel nachweisbar. Stattdessen ergab die Gesundheitsuntersuchung Varroose als eindeutige Ursache der Völkerverluste.
Beim vierten Betrieb unterblieb eine Rückstandsuntersuchung, da Erhebungen vor Ort massive Probleme hinsichtlich der Umsetzung guter imkerlicher Praxis und Bienengesundheit gezeigt hatten, die mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit zu den Völkerverlusten geführt hatten.
Im Zeitraum Frühjahr–Sommer 2010 wurden Vergiftungsverdachtsfälle aus 7 Bundesländern von 76 Betrieben (95 Bienenständen) gemeldet. Vermutet wurde ein Zusammenhang mit dem Maisanbau, aber auch mit einem Pflanzenschutzmitteleinsatz in anderen Kulturen (z.B. Raps, Obst, Wein). Von den Vergiftungsverdachtsfällen waren nicht alle Bundesländer bzw. Bezirke mit Maisanbau gleichermaßen betroffen. Vielmehr zeigte sich wieder ein regional gehäuftes Auftreten in den bereits 2009 betroffenen Gebieten der Steiermark und Oberösterreichs. Die übrigen Verdachtsfälle waren eher punktuell verteilt.
Die Symptome an den betroffenen Bienenvölkern zur Zeit der Maisaussaat ähnelten denen des Vorjahres. Wieder gab es eine zeitliche Übereinstimmung zwischen dem Auftreten der ersten Symptome und der Periode des Maisanbaues. Auffällig waren im Jahr 2010 vermehrte Meldungen über flugunfähige Krabbler, die in vielen Fällen erst nach der Maisaussaat über einen längeren Zeitraum aufgetreten waren.
Laut Aussagen von in beiden Versuchsjahren betroffenen Imkern war im Jahr 2010 das Ausmaß der Bienenverluste in der Regel geringer und die Dauer der Symptome kürzer als im Jahr 2009. Dennoch waren 2010 einige Imkereibetriebe erstmals und stark von Schäden betroffen. Ähnlich 2009, ergab die Untersuchung des Bienentotenfalles auf Krankheitserreger und Parasiten nur in einem Teil der Proben einen positiven Nachweis. Daraus lässt sich wiederum kein kausaler Zusammenhang mit dem beobachteten Symptombild an den geschädigten Bienenvölkern ableiten.
Bei den 89 untersuchten Bienenproben war Clothianidin in 51 %, Thiamethoxam in 23 %, Fipronil in 14 % und Fipronil-sulfone in 9 % der Proben nachweisbar. Imidacloprid war in keiner Probe nachweisbar.
62 Bienenproben wurden auf „Sonstige Pflanzenschutzmittel" untersucht. Bei 47 Proben erbrachte das Screening keinen positiven Nachweis. In zwei Proben waren bienengefährliche Insektizide (Chlorpyrifos,

Phosalone) nachweisbar, in einer weiteren Probe der „Synergist" Piperonylbutoxid, der als Indikator für den Einsatz eines Pyrethrumpräparates dienen kann.
2010 wurden 17 Pflanzenproben aus dem Umfeld von Maisfeldern auf insektizide Saatgutbeizmittel untersucht. Clothianidin war in 35 %, Thiamethoxam in 18 % und Imidacloprid in 18 % der Proben nachweisbar. Fipronil und Fipronil-sulfone waren in keiner Pflanzenprobe nachweisbar.
10 Pflanzenproben wurden auf „Sonstige Pflanzenschutzmittel" untersucht. Bei 3 Proben erbrachte das Screening keinen positiven Nachweis. In 5 Proben waren bienengefährliche Insektizide nachweisbar. Darunter befand sich eine Probe mit 4 bienengefährlichen Insektiziden aus den Gruppen der Phosphorsäureester und Pyrethroide. Der Anteil mit Clothianidin- oder Thiamethoxamrückständen kontaminierter Proben von Bienenbrot war auf den Ständen mit Vergiftungsverdacht doppelt so hoch wie auf den Monitoringständen ohne Vergiftungsverdacht. In 34 nach dem Maisanbau bzw. 19 nach der Maisblüte entnommenen Bienenbrot-Sammelproben aus Ständen mit Vergiftungsverdacht war Clothianidin in 74 % bzw. 37 %, Thiamethoxam in 24 % bzw. 16 % und Imidacloprid in 3 % bzw. 11 % der Proben nachweisbar. Fipronil bzw. Fipronil-sulfone waren in keiner Bienenbrotprobe nachweisbar.
In 18 nach dem Maisanbau aus Monitoringständen ohne Vergiftungsverdacht entnommenen Bienenbrot-Sammelproben war Clothianidin in 33 % und Thiamethoxam in 11 % der Proben nachweisbar. Imidacloprid, Fipronil und Fipronil-sulfone waren in keiner Probe nachweisbar.
10 Bienenbrotproben wurden auf „Sonstige Pflanzenschutzmittel" untersucht. Bei einer Probe erbrachte das Screening keinen positiven Nachweis. In 3 Proben waren bienengefährliche Insektizide (Chlorpyrifos, Chlorpyrifos-methyl, Chlorfenvinphos) nachweisbar.
In keiner der 62 untersuchten Schleuderhonigproben waren Rückstände neonikotinoider Saatgutbeizmittel (Clothianidin, Thiamethoxam, Imidacloprid) nachweisbar. 13 dieser Proben stammten von betroffenen Ständen aus dem Projekt MELISSA, die übrigen 49 Proben aus der routinemäßigen Lebensmittelkontrolle.
Die Auswertung der an die Landwirte gerichteten Abfrage zu den Anbaubedingungen bzw. zum verwendeten Saatgut von Mais und Ölkürbis ergab regional sehr unterschiedliche Rücklaufquoten (die Teilnahme an der Fragebogenaktion war freiwillig). Daraus und aus den oft fehlenden Antworten auf bestimmte Fragen war der Schluss zu ziehen, dass im Jahr 2010 vielerorts noch Informations- und Optimierungsbedarf in Bezug auf die Aussaatpraxis (z.B. Sämaschinenausrüstung mit Deflektoren, Einhaltung der Zulassungsauflagen hinsichtlich Aussaatbedingungen bei Wind, bzw. Vermeidung einer Kontamination von blühenden Nachbarkulturen) bestand.
Die Überprüfung der Abriebwerte von Mais-Saatgut an Proben aus der Saatgutüberwachung und -kontrolle der Anbausaison 2010 ergab in allen 23 untersuchten Proben eine deutliche Unterschreitung des Grenzwertes von 0,75 g / 100.000 Korn.
Bei den fünf Saatgutproben, die nach Vergiftungsverdachtsfällen als offen am Feld liegende Körner gesammelt worden waren, waren Clothianidin und Methiocarb qualitativ in jeder Probe nachweisbar.

Thiamethoxam und Methiocarbsulfoxid waren in je zwei Proben nachweisbar, Imidacloprid, Fipronil und Methiocarbsulfon in keiner Probe.

Im Jahr **2011** erfolgten Einsendungen mit Vergiftungsverdacht unmittelbar nach der Auswinterung der Völker bzw. im Zeitraum Frühjahr-Sommer.
Zur Zeit der Auswinterung wurden von 6 Betrieben (9 Bienenständen) aus Ober- und Niederösterreich Bienenschäden bzw. Völkerverluste mit Vergiftungsverdacht gemeldet. Als Ursache dafür war von den Einsendern ein Zusammenhang mit der Aufnahme von rückstandsbelastetem Pollen zur Zeit der Winterbienenaufzucht im Herbst des Jahres 2010 vermutet worden.
Für zwei der vier Betriebe aus Oberösterreich konnte diese Vermutung nicht gänzlich widerlegt werden, da bei der Rückstandsuntersuchung von Bienenbrot aus abgestorbenen bzw. geschädigten Wintervölkern in einem Fall Clothianidin, im anderen Fall Imidacloprid – beide jeweils unter der Bestimmungsgrenze – nachweisbar waren.
Für die beiden anderen Betriebe aus Oberösterreich war die Rückstandsuntersuchung negativ, desgleichen für einen der beiden Stände aus Niederösterreich. Vom zweiten Stand aus Niederösterreich wurden keine Proben untersucht, da die Brutproben klare Indizien für Varroose als Ursache für die Völkerverluste ergeben hatten.
Die Gesundheitsuntersuchungen ergaben bei den untersuchten Proben aus Winterverlusten für *Nosema* spp., DWV, *Varroa* und ABPV einen sehr hohen Anteil positiver Nachweise. Daraus kann besonders bei einem negativen Beizmittelnachweis abgeleitet werden, dass der Befall mit den aufgezählten Parasiten und Erregern die Völkerverluste mit verursacht hat.

Im Zeitraum Frühjahr–Sommer 2011 wurden aus sechs Bundesländern Vergiftungsverdachtsfälle gemeldet. Von 85 Betrieben (139 Bienenständen) trafen Meldungen im Zeitraum von der Maisaussaat bis zur Maisblüte ein, von 5 Betrieben (5 Bienenständen) nach der Maisblüte. Zwei dieser fünf Betriebe hatten auch zur Zeit der Maisausaat Bienenschäden gemeldet. Die Mehrzahl der Imker vermutete einen Zusammenhang mit der Verwendung von insektiziden Saatgutbeizmitteln in Mais und Ölkürbis, bzw. dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in anderen Kulturen. Wieder war eine auffällige regionale Häufung der Vergiftungsverdachtsmeldungen – besonders in den bereits aus den Vorjahren bekannten Gebieten der Steiermark – zu beobachten; in vielen Fällen waren die gleichen Bezirke, Gemeinden und Bienenstände betroffen.
Zur Zeit der Maisaussaat wurden an den betroffenen Bienenvölkern ähnliche Symptome wie bereits 2009 und 2010 beobachtet; auch konnte ein zeitlicher Zusammenhang des Auftretens der ersten Symptome mit der Periode des Maisanbaues hergestellt werden.
Auffällig waren vermehrte Meldungen über flugunfähige Krabbler, die in vielen Fällen erst nach der Maisaussaat und über einen Zeitraum von einigen Wochen aufgetreten waren.

Zum Teil beobachteten die Imker eine Maisaussaat bei starkem Wind, was durch Daten ausgewählter Mess-Stellen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik bestätigt wurde. Demnach wurde zumindest zeitweilig die im Rahmen der Zulassung festgesetzte höchstzulässige Windgeschwindigkeit von 5 m/s (18 km/h) überschritten.
Der Anteil von *Nosema*, *Varroa*, DWV und ABPV war bei den nach der Maisaussaat eingesandten Proben mit Vergiftungsverdacht deutlich niedriger als bei jenen, die nach der Auswinterung untersucht wurden. Das deutet darauf hin, dass diese Erreger – insbesondere *Varroa* – bei den zur Zeit der Maisaussaat beobachteten, zeitlich befristeten Bienenschäden vermutlich gegenüber der wahrscheinlichen Ursache der Völkerverluste nach der Überwinterung nur eine vergleichsweise geringe Rolle spielen.

Die Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen waren je nach Wirkstoff und Bundesland unterschiedlich. Für den Wirkstoff Clothianidin waren 70 % der Proben aus der Steiermark positiv. Imidacloprid konnte im Burgenland (30 %) und in Oberösterreich (22 %) am häufigsten nachgewiesen werden; dieser Wirkstoff war auch in den zwei Proben aus Vorarlberg nachweisbar.
Auffallend war die Häufung von Bienenständen mit positivem Ergebnis in der Rückstandsuntersuchung in der West- und Südoststeiermark und in jeweils eng begrenzten Gebieten in Oberösterreich bzw. Niederösterreich.
In zwei von 5 Vergiftungsverdachtsfällen, die nach der Maisblüte gemeldet worden waren, bestätigte die Rückstandsuntersuchung an toten Bienen eine Kontamination mit Imidacloprid. Die Imker vermuteten Pflanzenschutzmaßnahmen in Wein gegen Rebzikade, in Mais gegen die Adulten des Maiswurzelbohrers bzw. in Zuckerrübe.
In einigen Fällen konnten in der Untersuchung auf „sonstige Pflanzenschutzmittel nicht genehmigte Wirkstoffe gemäß VO(EG) Nr. 1107/2009 nachgewiesen werden, die zum Teil bienentoxisch sind.
Im Anteil der Bienenstände mit positivem Rückstandsnachweis war in Fällen mit Vergiftungsverdacht von 2009 bis 2011 eine klar fallende, statistisch signifikante Entwicklung nachweisbar.
Im Dreijahresvergleich gingen für die Wirkstoffe Clothianidin, Thiamethoxam und Fipronil die Anteile positiver Bienenproben statistisch signifikant zurück; für Imidacloprid zeigte sich im Gegensatz dazu ein signifikanter Anstieg.
Auch bei den Monitoringständen ohne Vergiftungsverdacht nahm die Anzahl der Ständen mit positivem Rückstandsnachweis im Zweijahresvergleich 2009 und 2010 ab; 2011 wurden keine Monitoringstände untersucht. Insgesamt war die Zahl der Bienenstände mit positivem Rückstandsnachweis in der Gruppe der Monitoringstände signifikant niedriger als in der Gruppe der Stände mit Vergiftungsverdacht.
Auch die Medianwerte der gemessenen Rückstandskonzentrationen in Bienenproben zeigten bei Clothianidin, Thiamethoxam und Fipronil im Dreijahresvergleich einen signifikanten Rückgang. Im Gegensatz dazu stiegen die Medianwerte bei Imidacloprid signifikant an.

In neun von insgesamt 13 untersuchten Schleuderhonigproben aus der Frühtrachternte war kein Rückstand von Clothianidin, Thiamethoxam oder Imidacloprid nachweisbar. Zwei Proben enthielten Spuren von Clothianidin unter der Bestimmungsgrenze, eine Probe enthielt Spuren von Imidacloprid unter der Bestimmungsgrenze und eine Probe enthielt Imidacloprid und Thiamethoxam (knapp über der Bestimmungsgrenze bzw. in Spuren unter der Bestimmungsgrenze).
Thiacloprid war in 8 der 13 untersuchten Proben nachweisbar, Amitraz war in einer Probe bestimmbar.

Bei den im obigen Bericht angeführten Honigproben wurden keine Höchstwertüberschreitungen festgestellt. Die Proben entsprechen im Rahmen der durchgeführten Rückstandsuntersuchungen den Anforderungen des Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetzes - LMSVG, BGBl I 2006/13 idgF, und den nach § 4 Abs. 3, §§ 6 und 57 Abs. 1 erlassenen Verordnungen.

Eine deutliche Unterschreitung des zulässigen gesetzlichen Abriebgrenzwertes von 0,75 g/100.000 Korn wurde bei der Überprüfung der Abriebwerte von Mais-Saatgut an Proben aus der Saatgutüberwachung und Saatgutverkehrskontrolle (49 Saatgutinverkehrbringer, Anbausaison 2011), bzw. aufgrund der Eigenkontrollsysteme der Beizstellen festgestellt. So war der Abrieb bei 85 % der Proben kleiner oder gleich 0,30 g Abrieb/100.000 Korn. Während es 2011 es zu einer deutlichen Flächenausweitung der Maisanbaufläche auf ca. 297.000 ha kam, ging der Verkauf von insektizidgebeiztem Saatgut in Österreich im Vergleich zu 2010 um rund ein Drittel zurück.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse des Projektes MELISSA, dass in den Jahren 2009 – 2011 in Österreich regional gehäuft Bienenschäden aufgetreten sind, die rückstandsanalytisch häufig mit der Verwendung von insektizidgebeiztem Mais- und Ölkürbissaatgut in Zusammenhang zu bringen waren. Die starke regionale Komponente mit einer Häufung in Gebieten mit kleinräumiger landwirtschaftlicher Struktur ist ein Hinweis auf besondere Umweltsituationen und daraus resultierender verstärkter Exposition der Bienen mit den bezeichneten insektiziden Pflanzenschutzmitteln in den betroffenen Gebieten.
Die Maßnahmensetzungen zur Vermeidung von Bienenschäden durch die Einwirkung von insektiziden Saatgutbehandlungsmitteln brachten zwar signifikante Verbesserungen, allerdings weist das wiederholte, regional eingrenzbare Auftreten von Bienenschäden auf einen systematischen Zusammenhang mit lokalen expositionsfördernden Faktoren hin.
Neben der Beachtung der Umweltkomponenten sind auch die risikomindernden Maßnahmen lückenlos und diszipliniert umzusetzen.

Dies betrifft insbesondere

- eine weitere Verbesserung der Beizqualität,
- den Anbau mit pneumatischen Sämaschinen ausschließlich bei geringem Abdriftrisiko und Windgeschwindigkeiten von max. 5 m/sec gemäß Zulassung,
- eine optimierte Sämaschinentechnik zur weitestgehenden Vermeidung der Freisetzung von Abriebstaub, insbesondere bei Ausbringung insektizidgebeiztem Saatgut,
- den Einsatz insektizider Saatgutbehandlungsmittel ausschließlich aufgrund eines gegebenen Pflanzenbaurisikos und daraus begründeter Indikation,.

Diese Maßnahmensetzungen zur Verminderung und Minimierung des Risikos von Bienenschäden durch insektizide Beizmitteln lassen sich aus den Ergebnissen von Melissa direkt ableiten.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse von Melissa sind auch Beitrag zur Identifizierung und Evaluierung möglicher Risikofaktoren – insbesondere für Bienen –, die künftig für die Risikobewertung und bei der Zulassung von insektiziden Wirkstoffen als Pflanzenschutzmittel (Saatgutbehandlungsmittel) Beachtung finden sollten.

1 Einleitung

Das Forschungsprojekt Melissa zielt darauf ab Zusammenhänge und Kausalitäten zu Bienenverlusten zu erarbeiten, so dass daraus Maßnahmen zum Bienenschutz abgeleitet werden können. Honigbienen liefern einen multifunktionalen Beitrag in der Umwelt und für die Ernährung von Tier und Mensch.
Die Sicherung der Bienengesundheit und der Schutz der Bienen liegen im Interesse der Allgemeinheit und im Besonderen im Interesse der Landwirtschaft.
In den vergangenen Jahren gab es aus verschiedenen Ländern Europas und den USA Meldungen über schwere Völker- und Bienenverluste (Cox-Foster, 2007; Neumann and Carreck, 2010; Topolska et al., 2008). Die genauen Ursachen dafür blieben aber in den meisten Fällen unbekannt, da deren Aufklärung einem Puzzle mit vielen Einflussfaktoren gleicht (Maini et al., 2010; van Engelsdorp et al., 2009; van Engelsdorp et al., 2010; Le Conte und Navajas, 2008; Le Conte et al., 2010; Oldroyd, 2007). Deren Einzelbedeutung kann von Fall zu Fall und von Region zu Region durchaus unterschiedlich sein, bzw. wird sie von den verschiedenen Untersuchern unterschiedlich gewichtet. Nach heutigem Wissensstand erscheint jedenfalls ein multikausaler Zusammenhang wahrscheinlicher als die Wirkung eines Einzelfaktors. Eine kritische Auseinandersetzung mit dieser Thematik und der Interpretation von Rückstandsbefunden an Bienen durch unterschiedliche Forschergruppen findet sich bei Maini et al. (2010).
Neben Bienenkrankheiten und Bienenparasiten wurde die heute sehr weit verbreitete Anwendung von insektiziden Pflanzenschutzmittelwirkstoffen aus der Gruppe der Neonicotinoide mit den Bienenverlusten in Verbindung gebracht. Vertreter dieser Wirkstoffgruppe werden in vielen verschiedenen Kulturen eingesetzt, insbesondere auch in Raps, Mais, Ölkürbis und Sonnenblume. Details zu Kulturarten und Zulassungsauflagen sind dem österreichischen Pflanzenschutzmittelregister zu entnehmen (URL: http://www.baes.gv.at/pflanzenschutzmittel/pflanzenschutzmittelregister/).
Neben einer akut toxischen Wirkung können negative synergistische Wirkungen zwischen Pflanzenschutzmittelwirkstoffen und im Bienenvolk vorkommenden Krankheitserregern nicht ausgeschlossen werden, wie Alaux et al. (2010) in experimentellen Studien an Bienenvölkern zeigen konnten. In Ihren Versuchen war die Bienenmortalität in den Versuchsgruppen gegenüber der Kontrollgruppe durch die Faktoren Imidacloprid, Nosema und Nosema + Imidacloprid jeweils signifikant erhöht, wobei die höchste Mortalität in der letztgenannten Gruppe registriert wurde.
Pettis et al. (2012) kommen nach ähnlichen Ergebnissen zu dem Schluss, dass Wechselwirkungen zwischen subletalen Mengen von Pestiziden und Pathogenen einer der Hauptfaktoren für die erhöhte Mortalität von Bienenvölkern – einschließlich Colony Collapse Disorder – und den Rückgang anderer Bestäuberinsekten weltweit, sein könnte.

Neuere Untersuchungen haben gezeigt, dass es bei der Aussaat von insektizidgebeiztem Saatgut unter

Verwendung pneumatischer Sämaschinen durch die Abtrift insektizidhaltigen Beizmittelabriebes auf blühende Pflanzenbestände in der Nachbarschaft zu Bienenschäden kommen kann (Imidacloprid: Greatti et al., 2004; Clothianidin: Abschlussbericht des Ministeriums für Ernährung und ländlichen Raum Baden-Württemberg; Pistorius et al., 2009; schriftl. Mitteilung des slowenischen Landwirtschaftsministeriums v. 15.8.2008 an EC, DG SANCO; bzw. vom 9.5.2011; Mutinelli, 2008; Krupke et al., 2012).
Insbesondere der letzte und größte Vorfall dieser Art in der BRD im Jahr 2008 erbrachte dafür einen signifikanten Nachweis (Forster, 2009; Pistorius et al., 2009: Zitat: „Der ursächliche Zusammenhang der Bienenvergiftung durch den Beizmittelabrieb des Wirkstoffs Clothianidin konnte durch die chemischen Analysen von vergifteten Bienen, Pflanzenproben, Frischpollen und Bienenbrot sowie verschiedenen Versuchsanstellungen zur Ermittlung des Wirkstoffabriebs, der Verfrachtung und der Wirkung auf Bienen zweifelsfrei nachgewiesen werden.“)

In Österreich wurden im Rahmen des Forschungsprojektes „Maßnahmen zur Förderung der Bienengesundheit – Klärung von Bienenverlusten mit unbekannter Ursache“ (Laufzeit 2005 – 2009) Völkerverluste und Vergiftungsverdachtsfälle näher untersucht. Lediglich in einem Fall fanden sich im Jahr 2008 Hinweise auf eine mögliche Beteiligung von insektiziden Saatgutbeizmitteln.

Das vorliegende Projekt setzte auf dem nationalen und internationalen Wissensstand bzw. den Rahmenbedingungen in der Pflanzenschutzmittelanwendung, im Besonderen insektizider Saatgutbehandlungsmittel auf, und hat gemäß Projektplan folgende Ziele:

- Dokumentation des Auftretens von Bienenverlusten und Bienenschäden in Österreichs Mais- und Rapsanbaugebieten
- Ergründung ihrer kausalen Ursachen (diagnostische Untersuchungen auf Krankheitserreger, Parasiten und Rückstände von insektiziden Wirkstoffen in Bienenprodukten und toten Bienen mit Vergiftungsverdacht)
- Erarbeitung konkreter Entscheidungshilfen für Behörden, Imker und Landwirte zur Umsetzung von Maßnahmen zur Verhinderung von Bienenverlusten durch Pathogene, Parasiten oder die Anwendung insektizider Pflanzenschutzmittelwirkstoffe in der landwirtschaftlichen Produktion.
- Entwicklung und Validierung von Methoden zum Rückstandsnachweis der in diesen Kulturen in der Praxis meistverwendeten insektiziden Wirkstoffe am Kompetenzzentrum für Rückstandsanalytik der AGES.
- Evaluierung der Ergebnisse gemäß Pflanzenschutzmittelgesetz, Pflanzenschutzgesetz und Saatgutgesetz

Aus den im Jahr 2009 gewonnenen Ergebnissen ergaben sich Reaktions- und Handlungsbedarf hinsichtlich der weiteren Projektgestaltung und –abwicklung. Es wurde daher ein adaptierter Projektplan erarbeitet und den Finanzierungspartnern zur Genehmigung vorgelegt.

Dieser sah für das Jahr 2010 eine zweite Freiland-Erhebungssaison in Maisanbaugebieten und entsprechende Untersuchungen zur Abklärung der Rückstands- und Gesundheitssituation der Bienenvölker mit Vergiftungsverdacht vor, ohne das Gesamtprojektvolumen und den vereinbarten Finanzierungsschlüssel zu verändern. Um diese zusätzlichen Anforderungen und den damit verbundenen Aufwand abdecken zu können, wurde die ursprünglich im Projekt „MELISSA" vorgesehene Entwicklung und Validierung von Methoden zur Rückstandsuntersuchung – insbesondere von Parametern aus der Gruppe der Neonicotinoide - an toten Bienen, Bienenbrot und Pflanzenproben aus Vergiftungsverdachtsfällen, aus wirtschaftlichen Gründen in der AGES nicht umgesetzt. Stattdessen wurden diese Analysen (nach einer umfangreichen Ausschreibung an Laboratorien in der EU) an ein (zeitlich und kapazitätsmäßig verfügbares) akkreditiertes externes Labor in Deutschland vergeben, das im Rahmen jüngst abgeschlossener Projekte entsprechende Methoden – insbesondere auch zum Rückstandsnachweis in Bienenbrot – entwickelt hatte.
Damit war es möglich, die für „MELISSA" benötigten Analysenleistungen in entsprechender Qualität und in einem vertretbaren zeitlichen Rahmen zu erhalten.
Da 2009 in Österreich keine Bienenschäden im Zusammenhang mit Rapsanbau gemeldet worden waren, erfolgte im adaptierten Projektplan eine prioritäre Mittelzuordnung für die weitere Untersuchung des Themas der im Mais- und Ölkürbisanbau eingesetzten insektiziden Saatgutbeizmittel. Die Fokussierung v.a. auf den Maisanbau wurde auch durch vergleichende ausländische Untersuchungen bestätigt.
Im Falle von Vergiftungsverdachtsfällen wurde das Thema „Raps und Bienen" allerdings weiter berücksichtigt. Darüber hinaus wurden die Untersuchungen mittels „Screening Multimethode" auf eine Vielzahl von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen erweitert, da Bienenschäden durch Pflanzenschutzmaßnahmen in anderen Kulturarten (z. B. Wein, Obst, Getreide, etc.) als mögliche Quelle für Schadsymptome an den Bienenvölkern von den Imkern vermutet wurden.
Aus den Ergebnissen der Jahre 2009 und 2010 ergab sich weiterer wissenschaftlicher Abklärungsbedarf um die in den Vorjahren eingeleiteten und in voller Umsetzung befindlichen Maßnahmen hinsichtlich der Verminderung des Risikos für Bienenschäden entsprechend zu evaluieren. Es wurde für die Anbausaison 2011 ein Erweiterungsantrag zum Projekt mit entsprechendem Arbeits- und Finanzplan erstellt. Im Projektvertrag war auch die Beteiligung eines Firmenkonsortiums an den anfallenden Kosten und ein entsprechendes Pflichtenheft enthalten. Die Schwerpunkte der Arbeiten im Jahr 2011 erfolgten in Fortsetzung und in einer vergleichenden Analyse zu den Arbeiten und Ergebnissen der beiden Vorjahre. Die Untersuchungen wurden durch vergleichende retrospektive Analyse der Windverhältnisse in den Problemgebieten ergänzt.

2 Versuchsjahr 2009

Im Versuchsjahr 2009 lag der Schwerpunkt der Erhebungen in der Erfassung möglicher Nebenwirkungen auf Honigbienen durch die Verwendung von insektiziden Mais-Saatgutbeizmitteln. Zusätzlich erfolgten in einigen Imkereibetrieben in Rapsanbaugebieten Erhebungen an Bienenvölkern und Probensammlungen (frisch eingetragener Nektar, Blütenpollen aus Pollenfallen, Bienen), um mögliche negative Effekte auf Honigbienen durch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in dieser Kultur zur erfassen.

2.1 Material und Methoden

2.1.1 Beteiligte Imkereibetriebe

Die 2009 in das Projekt eingebundenen Imkereibetriebe setzten sich aus verschiedenen Gruppen zusammen (Tab. 1):

a) Betrieben mit Bienenschäden oder Völkerverlusten (gemeldet als „Vergiftungsverdacht" mit unterschiedlicher vermuteter Vergiftungsursache; 36 Bienenstände aus 6 Bundesländern). Diese Betriebe stellten Bienen, Bienenbrot, Pflanzenproben, Honigproben und anderes Material für Gesundheits- und Rückstandsuntersuchungnen zur Verfügung.

b) Monitoringbetrieben ohne Bienenschäden aus Maisanbaugebieten (23 Bienenstände aus 4 Bundesländern). Diese "Monitoringbetriebe" ohne Bienenschäden stellten Proben von Bienenbrot (nach Maisaussaat, nach Maisblüte) für Rückstandsuntersuchungen zur Verfügung.

c) Monitoringbetriebe aus Rapsanbaugebieten ohne Bienenschäden (6 Bienenstände in 2 Bundesländern). Wie in der Einleitung dargelegt, erfolgten aufgrund der Adaptierung des ursprünglichen Projektplanes bei dieser Gruppe keine weiteren Untersuchungen.

2.1.2 Untersuchungen auf Krankheitserreger und Parasiten

Das Probenmaterial (meist Bienentotenfall oder geschädigte Bienen, daneben auch Flug-, Honigraumbienen und Brutproben) wurde am Institut für Bienenkunde auf die Anwesenheit folgender Krankheitserreger und Parasiten untersucht: Varroa, Tracheenmilbe, Nosema, Malpighamöbe, sieben verschiedene Bienenviren: DWV (Flügeldeformationsvirus), ABPV (Akute Bienenparalyse Virus), CBPV (Chronische Bienenparalyse Virus), BQCV (Schwarzes Königinnenzellen Virus), SBV (Sackbrutvirus), KBV (Kashmir-Bienenvirus), IAPV (Israelisches Akute Paralyse-Virus).

2.1.3 Rückstandsuntersuchungen

Das Probenmaterial bestand aus toten Bienen, Bienenbrot (entnommen nach der Maisaussaat bzw. nach der Maisblüte) und Pflanzenproben (von Beständen aus der Nachbarschaft von Maisfeldern). Bestanden

die Einzelproben (Bienen- bzw. Pflanzenproben) aus nur geringen Materialmengen, wurden diese im Bedarfsfall zu Sammelproben vereinigt und untersucht.
Für die Bienenbrotuntersuchungen wurden in der Regel gleich große Einzelproben aus 3 Völkern eines Standes zu einer Sammelprobe vereinigt, die dann vom Untersuchungslabor zur Untersuchungsprobe homogenisiert wurden.
Zusätzlich waren 8 Schleuderhonigproben aus der Frühtrachternte und eine Schleuderhonigprobe aus der Sommertrachernte verfügbar, die von Bienenständen mit Vergiftungsverdacht stammten und von den betroffenen Imkern eingesandt worden waren.
Die ursprünglich im Kompetenzzentrum für Rückstandsanalytik der AGES für das Projekt MELISSA vorgesehene Entwicklung und Validierung von Methoden zur Rückstandsuntersuchung – insbesondere von Parametern aus der Gruppe der Neonicotinoide - an toten Bienen, Bienenbrot und Pflanzenproben aus Vergiftungsverdachtsfällen, wurde aus wirtschaftlichen Gründen und nach Information der Projektauftraggeber nicht umgesetzt. Stattdessen wurden diese Analysen (nach einer umfangreichen Ausschreibung an Laboratorien in der EU) an ein (verfügbares) akkreditiertes externes Labor (PTRL Europe GmbH, Helmholtzstraße 22, Science Park I, D-89081, Ulm) in Deutschland vergeben, das im Rahmen jüngst abgeschlossener Projekte entsprechende Methoden – insbesondere auch zum Rückstandsnachweis in Bienenbrot – entwickelt hatte. Damit war für diese Matrizes eine qualifizierte und wirtschaftliche Untersuchung im Rahmen des Projektes gewährleistet.

Die Untersuchungen der Bienen-, Pflanzen- und Bienenbrotproben auf insektizide Wirkstoffe von Saatgutbeizmitteln (Clothianidin, Thiamethoxam, Imidacloprid, Fipronil) bzw. einen Metaboliten (Fipronil-sulfon) erfolgten mit einer Bestimmungsgrenze von 0,001 mg/kg (Nachweisgrenze: 0,0002 mg/kg). In jenen Fällen, wo die Imker einen möglichen Zusammenhang mit der Bekämpfung der Roßkastanienminiermotte vermutet hatten, erfolgte zusätzlich im selben Labor die Untersuchung auf den Wirkstoff Diflubenzuron. Bestimmungs- und Nachweisgrenze waren gleich wie bei den vorher genannten Analyten.
Die Untersuchung der Honigproben auf die als Saatgutbeizmittel eingesetzten Wirkstoffe Clothianidin, Imidacloprid und Thiamethoxam erfolgte am Kompetenzzentrum für Rückstandsanalytik der AGES (CC RANA) mittels LC-MS/MS (Nachweisgrenze: 0,0006 mg/kg; Bestimmungsgrenze: 0,002 mg/kg). Dabei wurde die in Verbindung mit dem Projekt MELISSA im Rahmen einer Diplomarbeit entwickelte und am CC-RANA etablierte Methode verwendet. (vgl. G. Tanner, "Development of a Method for the Analysis of Neonicotinoid Insecticide Residues in Honey using LC-MS/MS and Investigations of Neonicotinoid Insecticides in Matrices of Importance in Apiculture", URL: http://othes.univie.ac.at/9119/1/2010-03-29_0404768.pdf; Tanner, 2010). Diese Methode ermöglicht die Untersuchung insektizider Parameter aus der Gruppe der Neonicotinoide für Honig im Routinebetrieb.

2.1.4 Pollenanalysen an Bienenbrotproben

Die Pollenanalysen erfolgten an der Außenstelle Lunz/See des Instituts für Bienenkunde der AGES. Zur Gewinnung des Materials wurden durch das Rückstandslabor nach der Homogenisierung der Bienenbrotproben Aliquote für die pollenanalytischen Untersuchungen entnommen und an das Institut für Bienenkunde retourniert. Das Pollenhomogenisat wurde mittels Eprouvettenschüttler ca. 30 Sekunden durchgemischt. Mit Mikropipette wurde ein repräsentativer Teil von der Größe eines Stecknadelkopfes entnommen und auf einem Objektträger auf einer Fläche von 15 x 15 mm gleichmäßig ausgestrichen. Nach dem Abtrocknen des Sediments wurde es mit Glyceringelatine und Deckglas abgedeckt. Pro Probe wurden je 1000 Pollenkörner ausgezählt und - soweit möglich – lichtmikroskopisch ihrer botanischen Herkunft zugeordnet.

2.2 Ergebnisse

2.2.1 Gemeldete Fälle von Bienenschäden und Völkerverlusten

Insgesamt wurden dem Institut für Bienenkunde aus **6 Bundesländern von 33 Imkereibetrieben** Bienen- und Völkerverluste gemeldet (Tab. 1).
Diese verteilten sich auf folgende Gruppen:

2.2.1.1 Bienenschäden und Völkerverluste mit Vergiftungsverdacht

Meldungen erfolgten von 33 Imkereibetrieben mit 36 betroffenen Bienenständen (Tab. 1).

Auf Basis der von den Einsendern vermuteten Schadensursache erfolgte durch das Institut für Bienenkunde für die Fälle mit Vergiftungsverdacht eine Einteilung in die Gruppen: „Mais", „Rosskastanie", „Frevel", „sonstiger Vergiftungsverdacht".

In Tab. 1 ist zu beachten, dass es sich bei den unter der vermuteten Schadensursache „Mais", und „Rosskastanie" ausgewiesenen Fällen mit Vergiftungsverdacht um solche handelt, bei denen zeitlich befristete - bzw. vom Ausmaß her begrenzte - Bienenschäden bei allen oder einigen Völkern eines Standes aufgetreten waren. Im Gegensatz dazu handelte es sich bei den Völkerzahlen der anderen vermuteten Schadensursachen ausschließlich um tote Völker (Gruppe „Frevel"), bzw. sowohl um tote als auch um geschädigte Völker (Gruppe „sonstiger Vergiftungsverdacht"). Details finden sich in der Spalte „Schadensausmaß" in Tab. 1.

Im Zusammenhang mit dem Rapsanbau wurden 2009 keine Bienenschäden gemeldet.

Jahr	Einsende-grund	Schad-ausmaß	Vermutete Schadursache*	Bundes-land	Anzahl Betriebe*	Anzahl Stände*	Völker am Stand*	Völker betroffen*
2009	Vergiftungs-verdacht	geschädigte Völker	Mais	K	1	1	46	46
				NÖ	1	1	26	26
				OÖ	5	5	154	154
				St	17	20	450	450
			Zw-Summe Mais		24	27	676	676
			Rosskastanie**	NÖ	2	2	35	35
			Zw-Summe Mais + Rosskastanie		26	29	711	711
		tote Völker	Frevel	K	1	1	12	3
				NÖ	1	1	12	12
				Sbg	1	1	7	6
			Zw-Summe Frevel		3	3	31	21
		tote bzw. geschädigte Völker	Sonstiger Vergiftungs-verdacht	NÖ**	2	2	20	7
				OÖ	1	1	6	6
				T	1	1	2	2
			Zw-Summe sonstiger Vergiftungsverdacht		4	4	28	15
		Gesamtsumme Vergiftungsverdacht			**33**	**36**	**770**	**747**
	Monitoring	Völker unge-schädigt	Mais	B	2	2		
				NÖ	3	3		
				OÖ	5	12		
				ST	6	6		
		Summe Monitoring			**16**	**23**		

Tab. 1: Übersicht über die 2009 am Institut für Bienenkunde eingelangten Meldungen mit Vergiftungsverdacht bzw. die Zahl der Monitoring-Betriebe

Legende:
* laut Angaben der Imker
**Vermutet wurde eine Vergiftung durch Bekämpfung der Roßkastanienminiermotte. Vergiftungsverdacht wurde aber durch Gesundheitsuntersuchung entkräftet, daher erfolgte keine Rückstandsuntersuchung!
*** Davon 1 klarer Fall von Varroose (Brutbefall mit Varroa: 56%)

2.2.2 Bienen und Maisanbau

2009 wurden in den Bundesländern Steiermark, Oberösterreich, Kärnten, Niederösterreich und Burgenland nach Vergiftungsverdachtsmeldungen in Maisanbaugebieten Daten von insgesamt 27 Bienenständen (24 Imkereibetrieben) erhoben und Probenmaterial eingeholt, bzw. wurde dieses von betroffenen Imkern eingesandt.

Zusätzlich wurden von 23 Bienenständen ohne Vergiftungsverdacht (= Monitoringständen) Bienenbrotproben eingeholt, um die Frage zu klären, ob auch in Bienenvölkern ohne Schadsymptome Rückstände insektizider Saatgutbeizmittel nachweisbar sind.

2.2.2.1 Symptome an den Bienenvölkern im Jahr 2009

Folgende Symptome wurden beobachtet: geschädigte Bienen mit hypermotorischer Aktivität – insbesondere Beinaktivität - und gestörter Bewegungskoordination, erhöhter Bienentotenfall, Flugunfähigkeit, Krabbler, Bienengrüppchen im Gras, Zittern, Rückgang der Volksstärke, sowie in wenigen Fällen der Austrag von Brut. Der erhöhte Bienentotenfall setzte zum Teil bereits wenige Stunden nach dem Maisanbau ein und dauerte über mehrere Tage an. Während der Maisblüte langte nur eine Probe mit der Meldung „erhöhter Bienentotenfall" ein.

2.2.2.2 Anzahl und Verteilung der Bienenstände mit Vergiftungsverdacht 2009

Auffällig war, dass nicht aus allen Bundesländern bzw. Bezirken mit Maisanbau entsprechende Schadensmeldungen mit Vergiftungsverdacht einlangten, sondern diese gehäuft in Grenznähe im Süden Österreichs (Kärnten: Lavanttal; West- und Südoststeiermark) bzw. als Einzelfälle in Oberösterreich (Bezirke Perg, Wels-Land, Schärding) und Niederösterreich (Bezirk Wiener Neustadt) auftraten (Abb. 1). Einige Imker meldeten mehr als einen Bienenstand als betroffen.

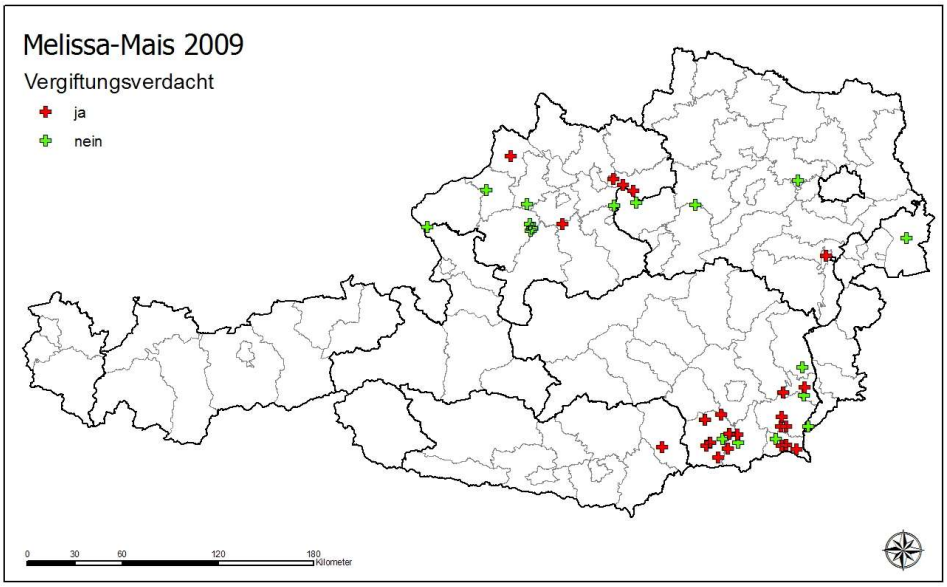


Abb. 1: Verteilung der erfassten Bienenstände mit Bezug zum Maisanbau im Jahr 2009. Monitoringstände sind als Vergiftungsverdacht „nein" ausgewiesen.

2.2.2.3 Ergebnis der Gesundheitsuntersuchungen an Bienen mit Vergiftungsverdacht

Nach den aufgrund der Angaben der Imker vermuteten Schadursachen wurden die Meldungen in Gruppen zusammengefasst („Mais", „Rosskastanie", „Frevel", „sonstiger Vergiftungsverdacht"; siehe Tab. 1). Zwischen diesen Gruppen zeigten sich Unterschiede im Anteil positiver bzw. negativer Nachweise von Krankheitserregern bzw. Parasiten. Aufgrund sehr unterschiedlicher Probenumfänge in den einzelnen Gruppen – die größte Probenzahl stammte aus der Gruppe „Mais" – sind aus den Ergebnissen nur Tendenzen ableitbar.

Im Bienentotenfall aus Ständen mit Vergiftungsverdacht konnten nur bei einem Teil der Proben Krankheitserreger und Parasiten nachgewiesen werden: *Nosema* spp. (lichtmikroskopisch), *Varroa*, ABPV, BQCV, DWV und SBV (Abb. 2). Nicht nachweisbar waren IAPV, CBPV, KBV, Tracheenmilbe und Malpighamöbenzysten.

In der größten Gruppe der von den Imkern vermuteten Schadursachen („Mais") war *Nosema* spp. mit knapp über 70 % positiver Proben deutlich häufiger nachweisbar als in den Gruppen „Frevel" bzw. „Sonstiges" (= „sonstiger Vergiftungsverdacht"). Die molekularbiologischen Untersuchungen mittels PCR zeigten, dass fast ausschließlich *N. ceranae* in den Völkern nachweisbar war, mit Ausnahme von zwei Proben mit positivem Nachweis von *N. apis*. Der Anteil positiver Proben für die Bienenviren ABPV, DWV und SBV war in dieser Gruppe niedriger als in den beiden anderen Gruppen („Frevel", „Sonstiger Vergiftungsverdacht").

Aus dem positiven Nachweis einiger dieser Krankheitserreger lässt sich zwar bedingt ein Zusammenhang mit dem erhöhten Bienentotenfall ableiten, nicht aber mit dem beobachteten Symptombild der hypermotorischen Beinaktivität auf dem Rücken liegender Bienen und der gestörten Bewegungskoordination. Letzteres wurde sowohl von Institutsmitarbeitern im Zuge von Erhebungen vor Ort beobachtet und gefilmt, als auch von Imkern als Beobachtung und als Filmdokumente mitgeteilt.

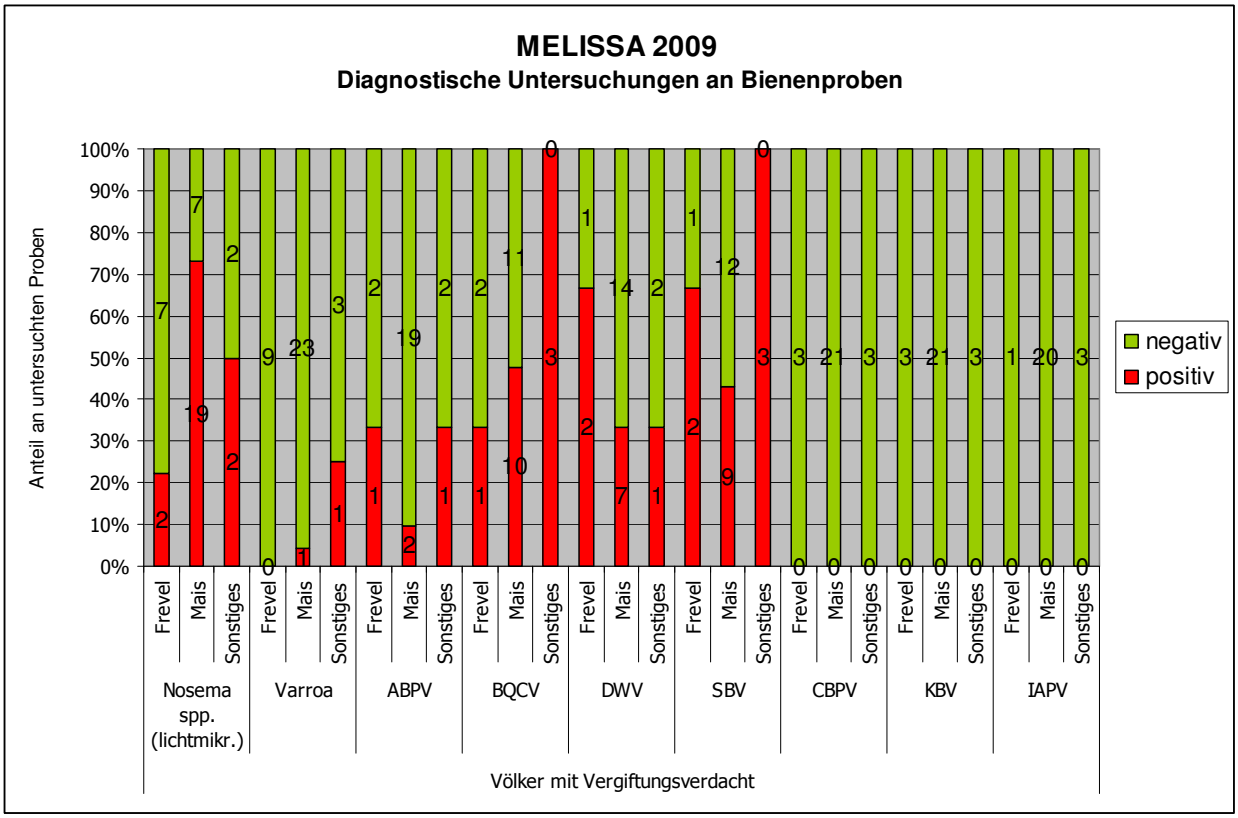


Abb. 2: Ergebnis der Untersuchung von Bienenproben auf Krankheitserreger und Parasiten in Abhängigkeit von der vom Imker vermuteten Schadursache.

2.2.2.4 Ergebnis der Rückstandsuntersuchungen

Bei der Bewertung der Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen ist unbedingt zu berücksichtigen, dass Clothianidin einerseits als Wirkstoff eingesetzt wird, andererseits aber auch ein Abbauprodukt (Metabolit) des Beizmittelwirkstoffes Thiamethoxam ist. Somit können Clothianidinrückstände auch als Folge einer Thiamethoxamanwendung auftreten.

2.2.2.4.1 Bienen- und Pflanzenproben aus Vergiftungsverdachtsfällen

Von den insgesamt 29 rückstandsanalytisch untersuchten **Bienenproben** zeigten 24 (= 83 %) eine nachweisbare Belastung durch insektizide Beizmittelwirkstoffe. Die 29 untersuchten Bienenproben repräsentierten insgesamt 57 Proben (zusammengesetzt aus 25 Einzel- und vier Sammelproben aus den restlichen 32 Proben). Bei allen 14 untersuchten **Pflanzenproben** war der Rückstandsnachweis auf insektizide Beizmittelwirkstoffe positiv (= 100 %). Die Pflanzenproben entsprechen in Summe 21 Proben (11 Einzel- und drei Sammelproben aus 10 Proben).

Damit ist klar belegt, dass sowohl die toten Bienen in der Mehrzahl der Vergiftungsverdachtsfälle als auch die Pflanzenbestände in der Nachbarschaft von Maisfeldern einer Belastung durch insektizide Saatgutbeizmittel ausgesetzt waren (Abb. 3).

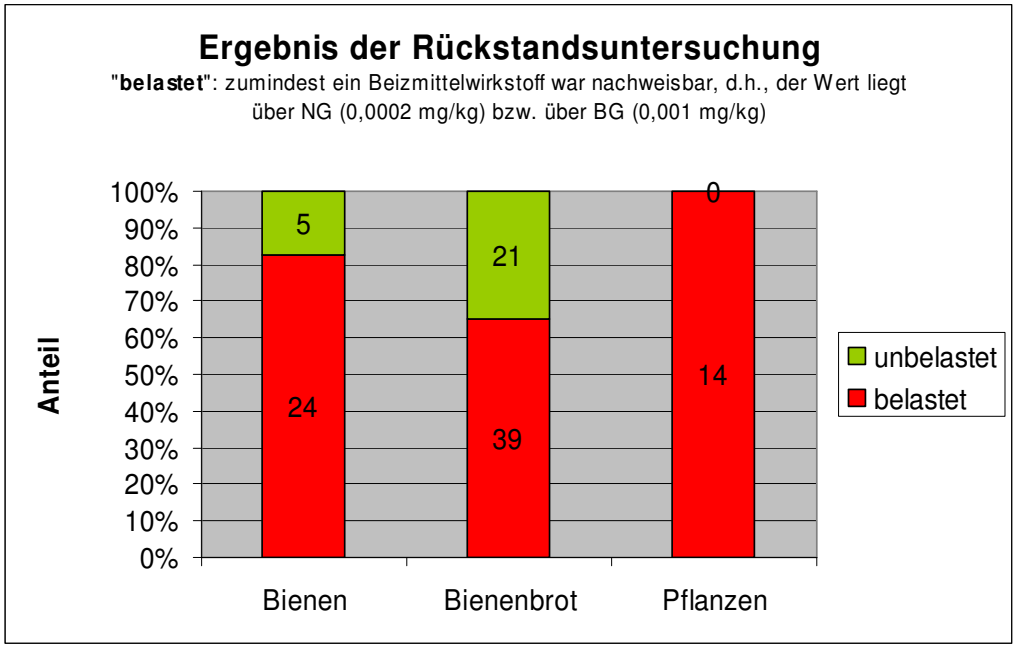


Abb. 3: Zusammengefasstes Ergebnis der Untersuchung auf Clothianidin, Thiamethoxam, Imidacloprid, Fipronil und Fipronil-sulfon aus den Vergiftungsverdachtsfällen in Maisanbaugebieten 2009.
(Anmerkung: Die Zahlen in den Säulen geben die zugrunde liegende Probenzahl an.)

2.2.2.4.2 Rückstände in Bienenbrot aus Maisanbaugebieten

Aus Ständen mit Vergiftungsverdacht wurden 36 Proben untersucht, aus Ständen ohne Vergiftungsverdacht 24 Proben. Von den insgesamt 60 untersuchten Bienenbrotproben waren 39 Proben (= 65 %) mit Beizmittelrückständen über der Nachweisgrenze belastet. Clothianidin war in 34 Proben (= 58%), Thiamethoxam in 17 Proben (= 28 %) und Imidacloprid in 9 Proben (= 15 %) nachweisbar. Fipronil und Fipronil-sulfon waren in keiner Bienenbrotprobe nachweisbar.

Bei Ständen mit Vergiftungsverdacht war der Anteil an Proben mit nachweisbaren Clothianidinrückständen in Bienenbrot mit 64 % deutlich höher als bei Ständen ohne Vergiftungsverdacht (46 %). Bei Thiamethoxam war der Anteil Proben mit positivem Nachweis auf Ständen mit Vergiftungsverdacht geringer (22 %) als auf Ständen ohne Vergiftungsverdacht (38 %). Imidacloprid war etwa zu gleichen Anteilen in beiden Gruppen von Bienenständen nachweisbar (13 % bzw. 16 %).

2.2.2.4.3 Regionale Verteilung der Bienenstände mit Vergiftungsverdacht und Ergebnis der Rückstandsanalysen

Wie Abb. 4. zeigt, konzentrierten sich die Bienenstände mit Vergiftungsverdacht in der West- und Südoststeiermark, sowie auf Einzelfälle in Nieder- und Oberösterreich.

Für die überwiegende Mehrzahl dieser Bienenstände konnte der Kontakt mit insektiziden Saatgutbeizmitteln durch die positiven Rückstandsergebnisse für Bienen und Bienenbrot bestätigt werden.

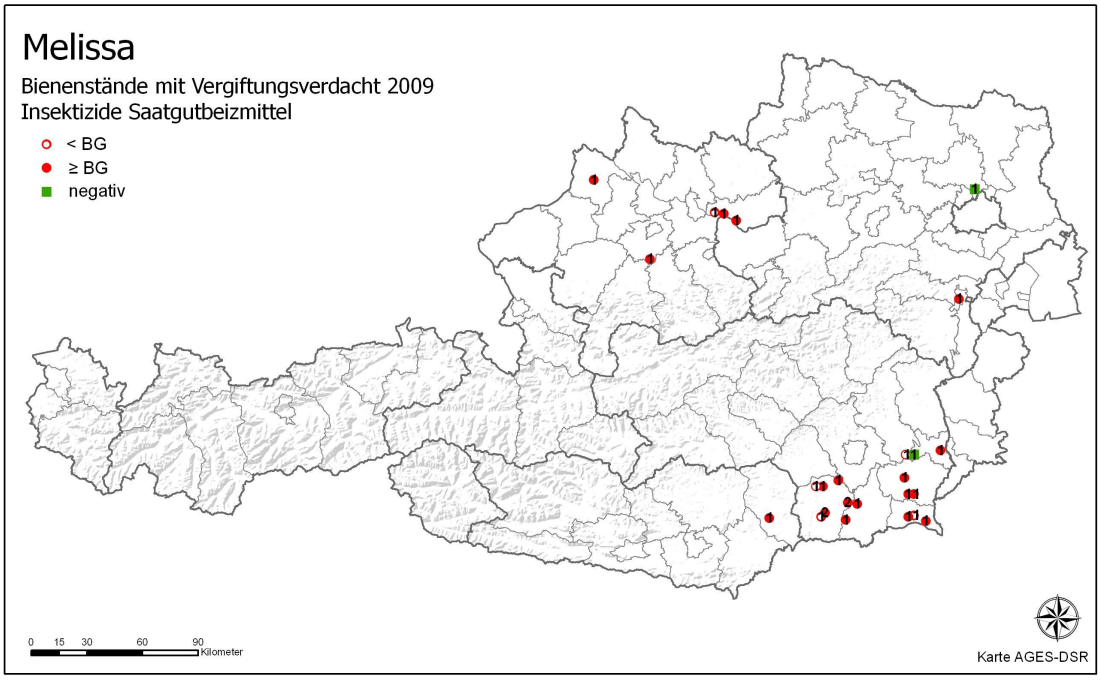


Abb. 4: Verteilung der Bienenstände mit Vergiftungsverdacht und Ergebnis der Rückstandsanalysen

2.2.2.4.4 Verteilung der Monitoringstände ohne Vergiftungsverdacht und Ergebnis der Rückstandsanalysen

Die positiven Rückstandsergebnisse für Bienenbrot belegen, dass auch ein Teil der weit gestreuten Monitoringstände Kontakt mit insektiziden Saatgutbeizmitteln hatte, ohne dass dem Imker Symptome an den Bienenvölkern aufgefallen waren (Abb. 5).

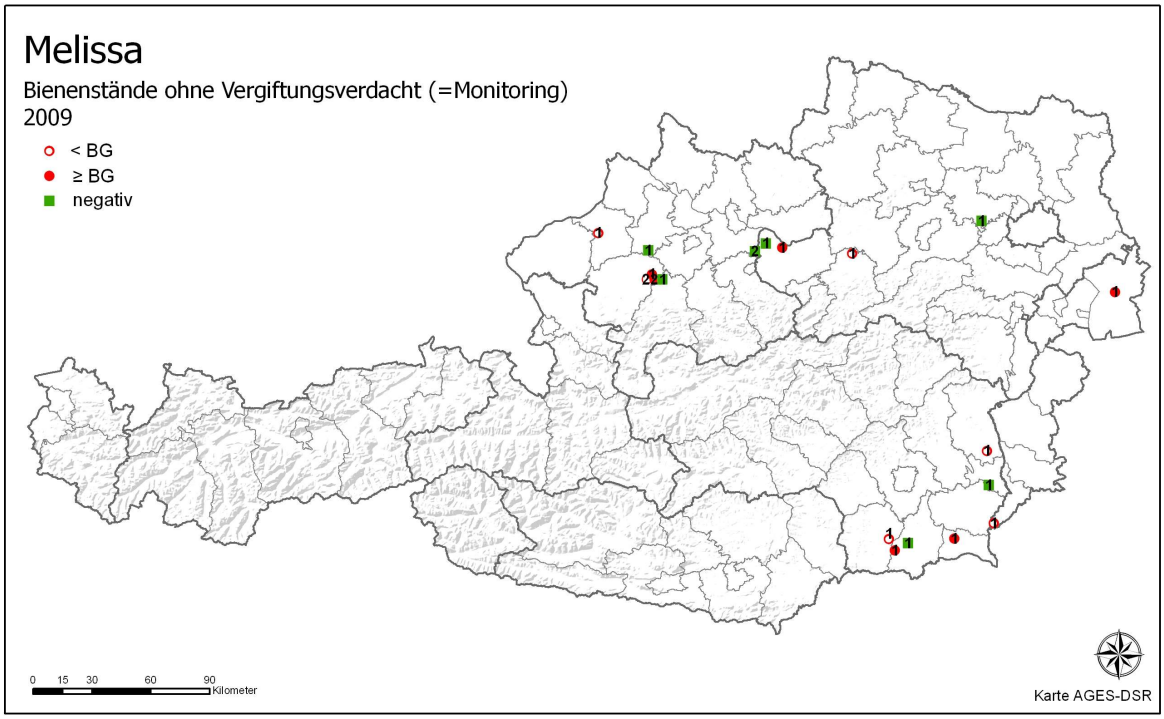


Abb. 5: Verteilung der Monitoringstände ohne Vergiftungsverdacht und Ergebnis der Rückstandsanalysen

2.2.2.5 Pollenanalysen von Bienenbrot

Anhand der Häufigkeit des Vorkommens von Pollen bestimmter Pflanzenarten im Bienenbrot kann auf jene Pflanzenbestände geschlossen werden, deren Kontamination durch insektizidhaltigen Abriebstaub zum Zeitpunkt der Blüte ein besonderes Expositionsrisiko für die an diesen Blüten sammelnden Bienen darstellen würde. Zur Gewinnung des Materials wurden nach der Homogenisierung der Bienenbrotproben Aliquote für die pollenanalytischen Untersuchungen durch das Rückstandslabor entnommen und an das Institut für Bienenkunde retourniert. Die Pollenanalysen erfolgten an der Außenstelle Lunz/See des Instituts. Insgesamt wurden 41 Proben pollenanalytisch ausgewertet.

Die Pollen konnten größtenteils folgenden Pflanzengattungen (-gruppen) bzw. -arten zugeordnet werden (Tab. 2):

Raps (*Brassica* sp.), Weide (*Salix* sp.), Apfel (*Malus* sp.), Birne (*Pyrus* sp.), Weißdorn (*Crataegus* sp.), Vogelkirsche (*Prunus avium*), Löwenzahn (*Taraxacum* sp.), Eiche (*Quercus* sp.), Esche (*Fraxinus excelsior*), Ahorn (*Acer* sp.) und Traubenkirsche (*Prunus padus*).

Aus den Pollenanalysen können wichtige Schlüsse für die Aussaatpraxis abgeleitet werden. Die Pflanzen, deren Pollen im Bienenbrot gefunden wurden, werden von den Bienen regelmäßig genutzt, stellen für diese eine wichtige Pollen- bzw. Nektarquellen dar, und die Blütezeit dieser Pflanzen kann mit der Periode der Maisaussaat zusammenfallen. Folglich besteht ein erhöhtes Expositionsrisiko für Bienen, wenn blühende Bestände bzw. Einzelbäume der genannten Pflanzenarten mit insektiziden Beizmittelwirkstoffen kontaminiert werden. Besonders beachtenswert sind die Pollenhäufigkeitswerte von Ahorn, Esche und Eiche auf manchen Bienenständen, da diese Pflanzen von den wenigsten Landwirten als Nektar- bzw. Pollenquelle eingestuft werden. Daher ist beim Maisanbau unbedingt darauf zu achten, dass auch derartige Pflanzenbestände nicht mit insektizidem Beizmittelstaub kontaminiert werden.

Die zwischen Einzelvölkern eines Standes festgestellten Häufigkeitsunterschiede im Vorkommen der Pollen verschiedener Pflanzenarten lassen sich einerseits mit dem unterschiedlichen Sammelverhalten bzw. der Nutzung verschiedener Trachtquellen durch die Bienen erklären. Andererseits spiegeln sie auch Stichprobeneffekte wider, da pro Volk nur eine Bienenbrotprobe von einer Wabe entnommen worden war und von einer inhomogenen Verteilung der Pollenarten auf den unterschiedlichen Bereichen einer Wabe auszugehen ist – entsprechend ihrem zeitlichen und mengenmäßigen Eintrag bzw. der Lage der für die Lagerung verfügbaren freien Wabenzellen.

Tab. 2: Ergebnis der Bestimmung und Auszählung der Pollen in Bienenbrotproben, die während oder kurz nach der Maisaussaat 2009 aus Bienenvölkern entnommen worden waren.

		Herkunft der Pollen (Anteil in %)								
Gemeinde	Probe	Brassica sp.	Salix sp.	Malus, Pyrus, Crataegus	Prunus avium	Taraxacum sp.	Acer sp.	Fraxinus excelsior	Quercus sp.	Prunus padus
Gleinstätten	100_39_09052042_001		73,9	4,1	2,6	0,6	0,6	5,1	1,1	0,8
Gaspoltshofen	101_40_09051612_001	22,7	54,1	3	0,9		8,6		0,4	6,4
Schwanberg	102_41_09056756_001					0,1				
Stadtbergen	62_1_09051074_002	5	65,6	8,4	10,4	1	0,8	1	0,6	
Eitweg	63_2_09051517_004		57,8	4,2	20,8	1,8	1,5	5,1		
Eitweg	64_3_09051517_005		67,8	2,8	14	1,4		7,4	2,2	
Drauchen	65_4_09051532_003	21,8	9,2	4,2	8,2	0,5	3,4	33,9	1,1	
Drauchen	66_5_09051531_012	52,8	14	1,2	0,9	0,2	0,7	20,9	0,5	
Wettmannstätten	67_6_09051910_002	74,3	1,5	1	3,3	0,8	1,4		1	0,6
Naarn	68_7_09051280_002	1	89,2	1,4	1,8	0,1	1,2		1,2	1
Naarn	69_8_09051280_003	29,7	3,4	0,7		0,2	9,8			
Paldau	70_9_09051335_002	0,7	37,6	0,7		0,8	2,9			
Hollenegg	71_10_09056733_013	0,2	71	8,5	2,4	1,6	1,1		9,6	
Poppendorf	72_11_09051286_001	78,6	3,4	3,2	0,6	0,6	2,6		0,5	
Raning	73_12_09051319_009	0,3	75,8	0,8	1,4	0,2	1,1	8,4	0,9	
Raning	74_13_09051319_010		72,4	5,1	12,8	0,3		2,2	0,5	
Diersbach	75_14_09051136_002	24,8	39,9	1,8	0,1	0,3	1,9			0,4
Diersbach	76_15_09051136_005	86,9	4,2	0,2	0,3	1,1	0,4			
Eberstalzell	77_16_09053028_006	54,6	0,4	0,3	0,1	0,4	0,6			0,7
Eberstalzell	78_17_09053028_007	53,9	30,4	12,2	0,3	0,2	1,1			
Marhof	79_18_09051333_003			11,9	0,4	32,6	0,8		0,3	1,3
Markt Hartmannsdorf	80_19_09051332_001	69,1	13,5	1,4		1,9	0,6		0,3	1
Markt Hartmannsdorf	81_20_09051332_008	7,5	0,2	5,4						
Gols	82_21_09051326_002	94,7	1,3	0,1		0,2	0,2			
Mauthausen	83_22_09052791_002	91,1	1,7	0,4	0,1	0,4	3,8		0,2	
Wettmannstätten	84_23_09051924_002	7,9	46,7	0,9	34,1	0,4	0,1	1,9	0,1	0,3
St. Georgen a. d. Gusen	85_24_09051944_002	9,4	73,1	4,2	3,1	0,1	2,9			0,6
Sieghartskirchen	86_25_09052265_001	22,1	51,4	2,9	3					
St. Pantaleon	87_26_09052159_001	84,6	3,5	0,1	0,2		6,3			0,2
Unterbergla	88_27_09052092_001	71,7	1,3	0,1			0,2			
Wieselburg	89_28_09052252_001	21,3	66,1	6,5	1,2	0,6	3,2		0,1	
Kitzegg	90_29_09052146_001	49,3	6,1	0,5	0,3	3,5	1,2		3	
Desslbrunn	91_30_09051328_001	10	41,2	9,6	0,7	0,6	12,2		0,8	14,8
Sebersdorf	92_31_09051657_001	87,1	1,2	2,5		0,7	1,4		1,9	
Kronstorf	93_32_09052151_001	4,8	68,4	4,7		0,1	16,7			
Strengberg	94_33_09051635_001	11,9	11,5	36,4	3,1	1,2	14,5		0,1	13,2
Neuhaus	95_34_09052192_001	47,7	0,6	1,7	0,5	9,3	0,1		5,1	
Wippenham	96_35_09051214_002	24,5	7	27,3	3,1	0,1	7,3		2,7	17,6
Gleinstätten	97_36_09052053_003	6,5	7,6	1,8	0,3	3,7	0,6			9
Söchau	98_37_09052263_001	46,4	46,9	0,3			0,1		0,2	
St. Peter am Ottersbach	99_38_09051579_001	50,9	11,9	5,7	16,1	2,4	2,5	0,4	1,6	1
	MW	**37,9**	**31,6**	**4,7**	**4,7**	**2,0**	**3,2**	**8,6**	**1,4**	**4,3**
	Max	**94,7**	**89,2**	**36,4**	**34,1**	**32,6**	**16,7**	**33,9**	**9,6**	**17,6**

2.2.2.6 Entwicklung und Etablierung einer Methode zum Nachweis von Neonicotinoiden im Honig am Kompetenzzentrum Rückstandsanalytik (CC-RANA) der AGES

In Verbindung mit dem Projekt „MELISSA" wurde im März 2010 am CC-RANA eine Diplomarbeit mit dem Titel "Development of a Method for the Analysis of Neonicotinoid Insecticide Residues in Honey using LC-MS/MS and Investigations of Neonicotinoid Insecticides in Matrices of Importance in Apiculture" (Tanner, 2010) erfolgreich abgeschlossen. Die in der Diplomarbeit entwickelte Methode wurde am CC-RANA etabliert und ermöglicht nun auch bei Honig die Untersuchung insektizider Parameter aus der Gruppe der Neonicotinoide im Routinebetrieb.

2.2.2.7 Untersuchung von Honigproben aus Ständen mit Vergiftungsverdacht auf insektizide Beizmittelrückstände

In keiner der acht untersuchten Schleuderhonigproben aus der Frühtrachternte waren Rückstände von Clothianidin, Imidacloprid und Thiamethoxam nachweisbar. Auch in einer nach der Sommertracht entnommenen Schleuderhonigprobe war keiner der angeführten Wirkstoffe nachweisbar (Nachweisgrenze: 0,0006 mg/kg).

2.2.2.8 Erfassung und Dokumentation von Anbaubedingungen der Maisaussaat 2009

Für zwei ausgewählte Gebiete in der Steiermark wurden vom Institut für Saatgut der AGES mit Unterstützung der Landwirtschaftskammer Steiermark im Frühjahr 2010 nachträglich Daten (z.B. verwendetes Saatgut, Herkunft, insektizide Wirkstoffe, Sämaschinentyp, etc.) zum Maisanbau 2009 erhoben. Zur Erfassung der Daten wurde ein entsprechender Fragebogen entwickelt.
Grundlage für die Gebietsauswahl waren die aus 2009 vorliegenden Ergebnisse aus der Praxis (Beobachtungen der Imker, Rückstandsuntersuchungen). Für die Erhebungen wurden Landwirte ausgewählt, für die in der AMA-Flächennutzungsliste 2009 die Kulturart Mais ausgewiesen war. Insgesamt wurden 42 ackerschlagspezifische Fragebögen an 27 landwirtschaftliche BewirtschafterInnen in den zwei Untersuchungsgebieten übermittelt, deren Maisflächen sich im Umkreis von 500 Metern um die geschädigten Bienenstöcke befunden hatten.

2.2.2.8.1 Raum Kresbach

Gemeinde Hollenegg, Bezirk Deutschlandsberg, Kleinproduktionsgebiet Weststeirisches Hügelland; Rücklaufquote: 11 von 14 Fragebögen (78,6 %)

2.2.2.8.1.1 Angaben zum erhobenen Schlag - Vorfruchtverhältnisse 2008 und 2007

Gemäß Auswertung der Fragebögen wurden auf 7 von 11 Schlägen (64 %) in beiden Vorfruchtjahren Mais auf Mais gebaut (Abb. 6).

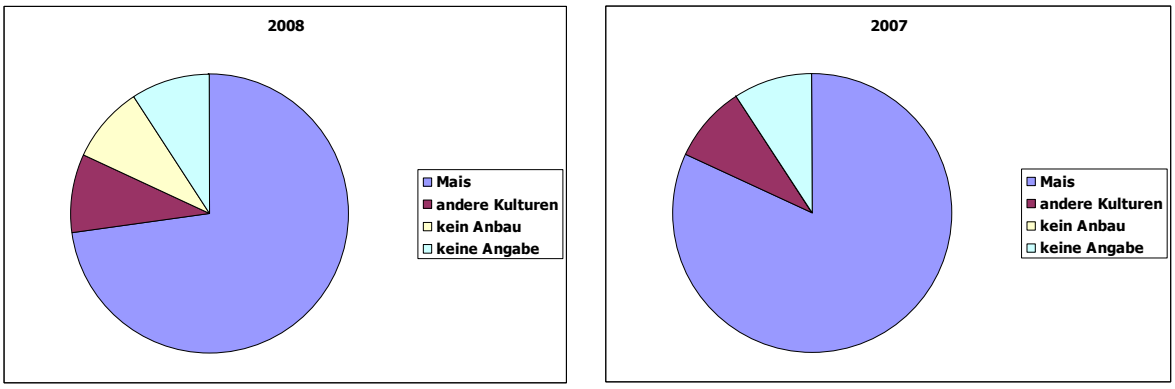


Abb. 6: Angaben zum erhobenen Schlag: Vorfruchtverhältnisse 2008 und 2007 (Raum Kresbach)

2.2.2.8.1.2 Angaben zum verwendeten Saatgut (Raum Kresbach, 2009)

Auf Basis der Fragebogenauswertung war festzustellen, dass das Bewusstsein, Saatgutetiketten als „Garantiekarten" aufzubewahren, schwach ausgeprägt war. Somit sind nachfassende Recherchen anhand der Kontroll- bzw. Partiennummern im Saatgut-Zertifizierungsverfahren nur eingeschränkt möglich (Tab. 3).

Eine Nachbeizung des verwendeten Saatgutes erfolgte in keinem Fall.

Fragestellung	ja	nein	keine Angabe
Saatgutetikett/en vorhanden	4	7	-
Erfolgte eine Nachbeizung des bezogenen und verwendeten Saatgutes?	0	11	-
Sorte bekannt	9	-	2
Kontrollnummer der Saatgutpartie bekannt	3	-	8

Tab. 3: Angaben zum verwendeten Saatgut (Raum Kresbach, 2009)

2.2.2.8.1.3 Angaben zum Anbau (Raum Kresbach, 2009)

Es wurde auf mindestens 6 Schlägen insektizidgebeiztes Saatgut (Wirkstoff Clothianidin) ausgesät. In 4 Fällen erfolgte keine Angabe (Tab. 4).

Anbaudatum	Anwendung von insektizid gebeiztem Saatgut			Handelsbezeichnung (Wirkstoff) des insektiziden Beizmittels
	ja	nein	keine Angabe	
13.04.2009	-	-	2	-
16.04.2009	3	-	-	Poncho (Clothianidin)
17.-19.04.2009	1	-	-	Poncho (Clothianidin)
22.04.2009	-	1	-	-
29.04.2009	1	-	-	Poncho (Clothianidin)
Ende April	1	-	-	Poncho (Clothianidin)
02.05.2009	-	-	2	-
SUMME	6	1	4	

Tab. 4: Angaben zum Anbau (Raum Kresbach, 2009)

Die Angabe bezüglich der Verwendung von Clothianidin-gebeiztem Saatgut wurde durch die Rückstandsdaten bestätigt (vgl. Tab. 5).

Zusätzlich zu Clothianidin waren in den geschädigten Bienen bzw. in einer Pflanzensammelprobe der Wirkstoff Thiamethoxam bzw. in der Bienenprobe auch Fipronil rückstandsanalytisch eindeutig nachweisbar; die Verwender des betreffenden Saatgutes wurden allerdings im Rahmen der Umfrage entweder nicht erfasst oder machten darüber keine Angaben. Es kann aber auch nicht ausgeschlossen werden, dass die mit diesen Wirkstoffen kontaminierten Futterquellen der geschädigten Bienen außerhalb des Kontrollradius von 500 m gelegen waren.

Lisa Nr.*	Matrix	Datum Probenahme	Rückstände (mg/kg)				
			Clothianidin	Imida-cloprid	Thiame-thoxam	Fipronil	Fipronil-sulfone
09053004-001	(Totenfall) Bienen	14.04.	0,0043	nd	< 0.001	< 0.001	nd
09053004-008	Pflanzen	14.04.	0,0150	nd	0,0064	nd	nd

Tab. 5: Ergebnis der Untersuchung auf Rückstände im Raum Kresbach-Hollenegg im Jahr 2009

Legende: * Interne Probenummer im Laborinformationssystem (LISA)
nd = unter der Nachweisgrenze

2.2.2.8.1.4 Angaben zum Anbauablauf (Raum Kresbach, 2009)

In der Praxis wird das Saatgut direkt aus dem Sack in die Säelemente gefüllt, wobei diese Tätigkeit überwiegend auf dem Feld vorgenommen wird. Eine geringe Staubentwicklung beim Befüllen der Sämaschine konnte nur in einem Fall beobachtet werden (Abb. 7).

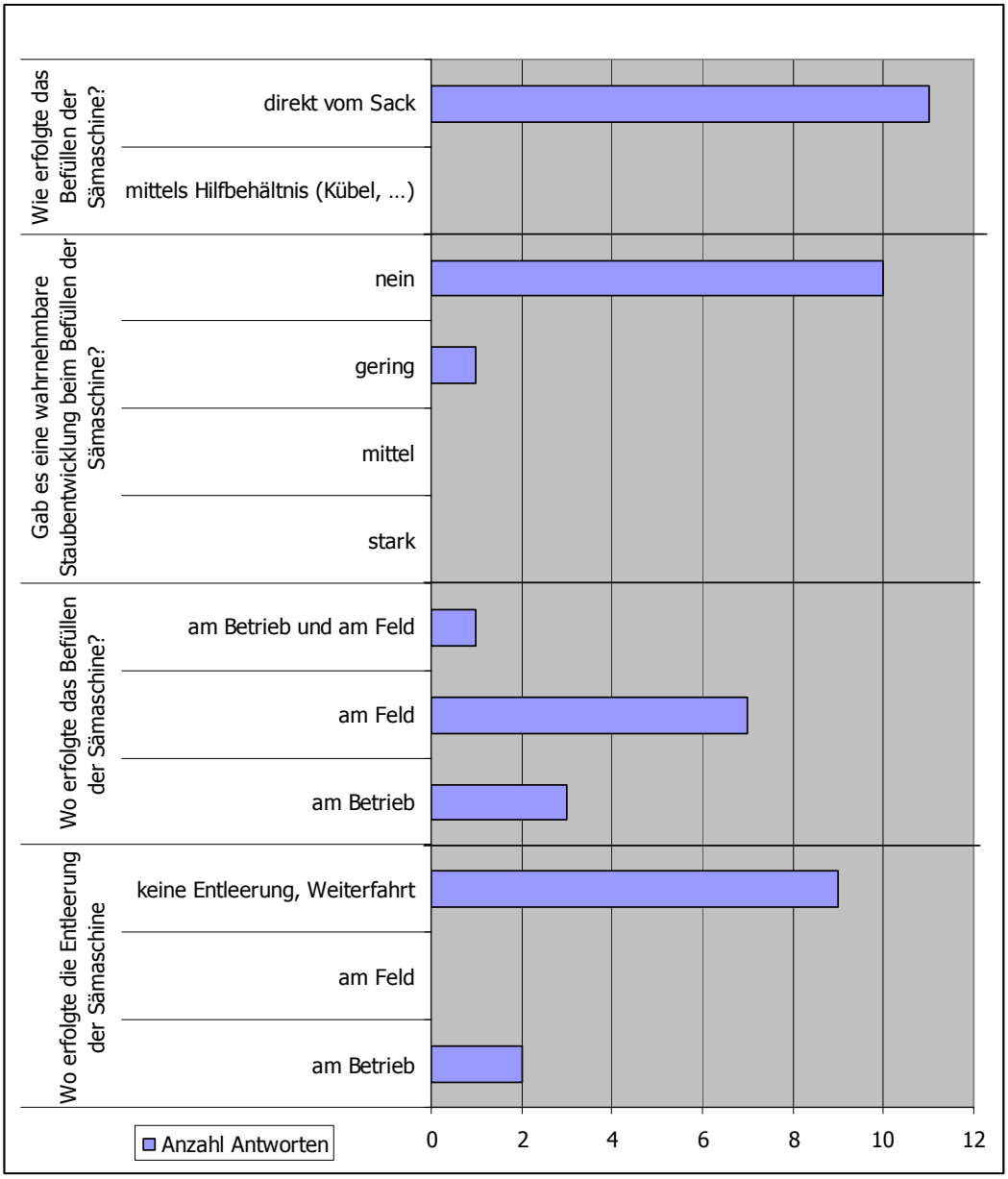


Abb. 7: Angaben zum Anbauablauf (Raum Kresbach, 2009)

2.2.2.8.1.5 Angaben zur Sämaschine/Sätechnik (Raum Kresbach, 2009)

Auf neun Schlägen wurde der Maisanbau mit einer pneumatischen Einzelkornsämaschine mit Saugluftsystem vorgenommen. Allerdings war nur in einem Fall eine staubabdriftmindernde

Luftführung montiert. Somit wurde Sätechnik ohne staubabdriftmindernder Luftführung auf acht Schlägen eingesetzt, davon wurde auf fünf Schlägen insektizidgebeiztes Saatgut (Wirkstoff Clothianidin) verwendet. Bei zwei Schlägen gibt es keine Angabe, bei dem verbleibenden Schlag wurde eine Anwendung von insektizidgebeiztem Saatgut verneint (Abb. 8).

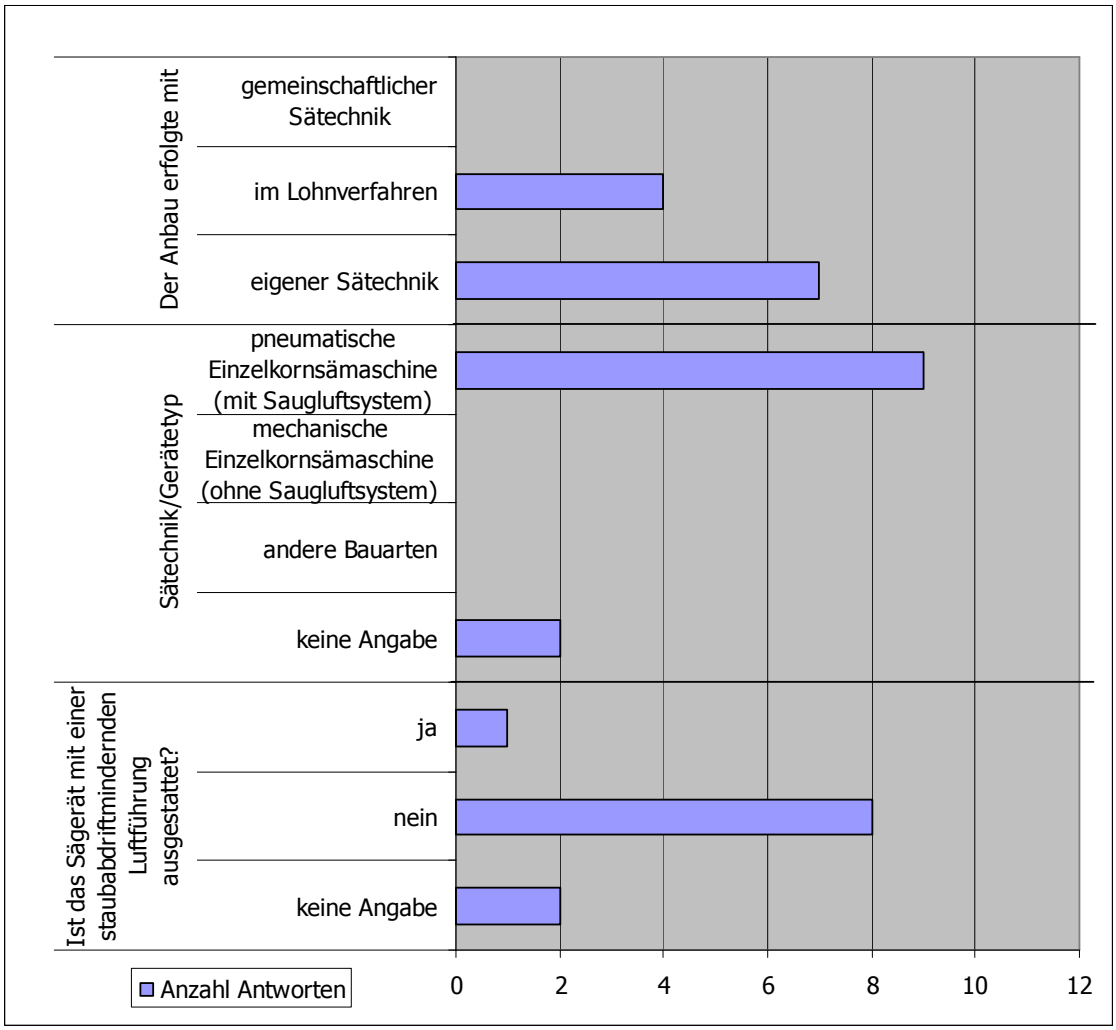


Abb. 8: Angaben zur Sämaschine/Sätechnik (Raum Kresbach, 2009)

2.2.2.8.1.6 Angaben zum Pflanzenschutz – Applikation von Insektiziden (Raum Kresbach, 2009)

Eine Anwendung von insektiziden Pflanzenschutzmitteln als Granulat bei der Aussaat oder als Applikation im Vor- oder Nachauflauf wurde von den LandwirtInnen zu 100 % verneint (Abb. 9).

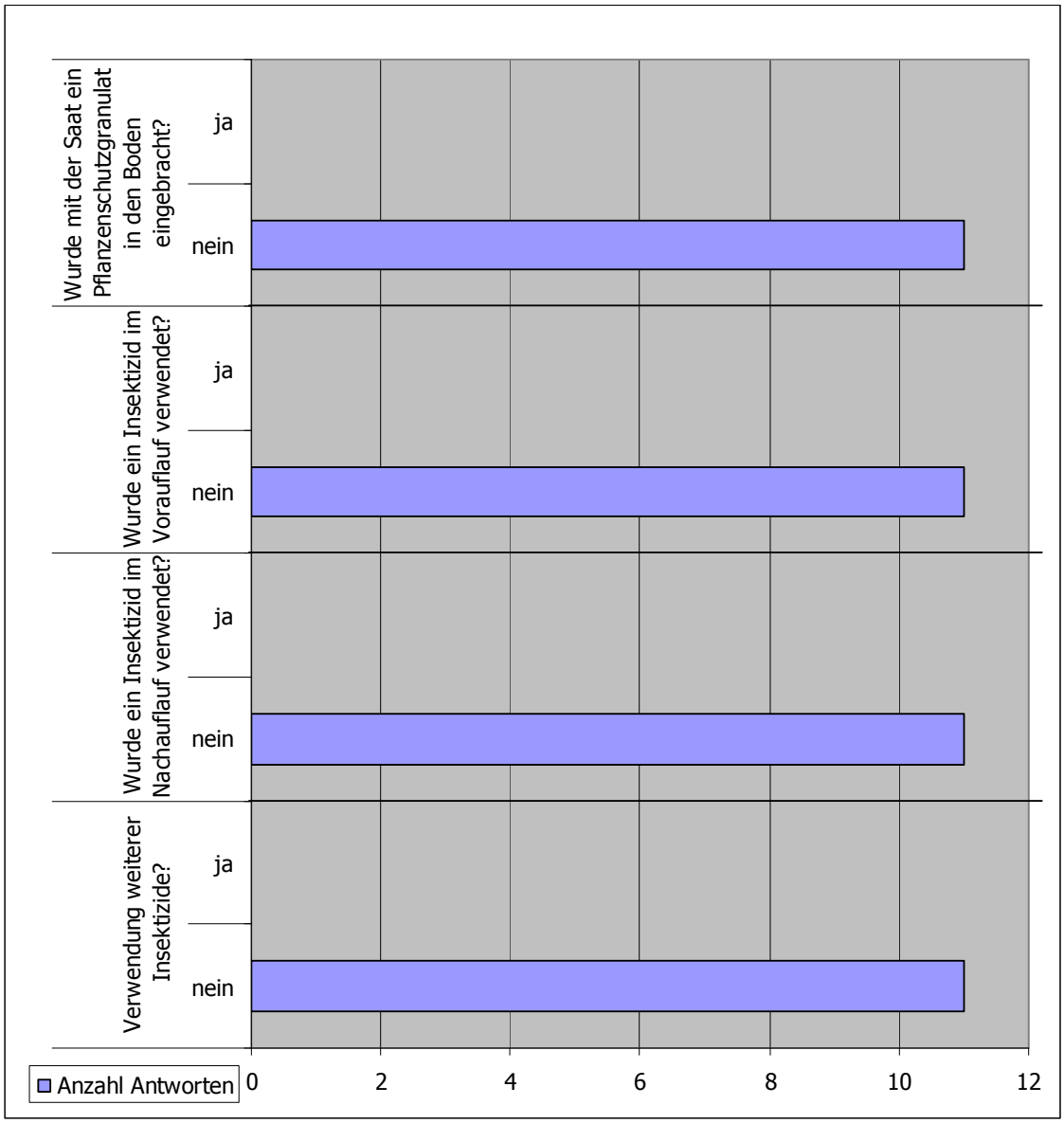


Abb. 9: Angaben zum Pflanzenschutz – Applikation von Insektiziden (Raum Kresbach, 2009)

2.2.2.8.2 Raum Wettmannstätten

Gemeinde Wettmannstätten, Bezirk Deutschlandsberg, Kleinproduktionsgebiet Weststeirisches Hügelland; Rücklaufquote: 13 von 28 Fragebögen (46,4 %)

2.2.2.8.2.1 Angaben zum erhobenen Schlag: Vorfruchtverhältnisse 2008 und 2007

Gemäß Auswertung der Fragebögen wurden auf 11 von 13 Schlägen (85 %) in beiden Vorfruchtjahren Mais auf Mais gebaut (Abb. 10).

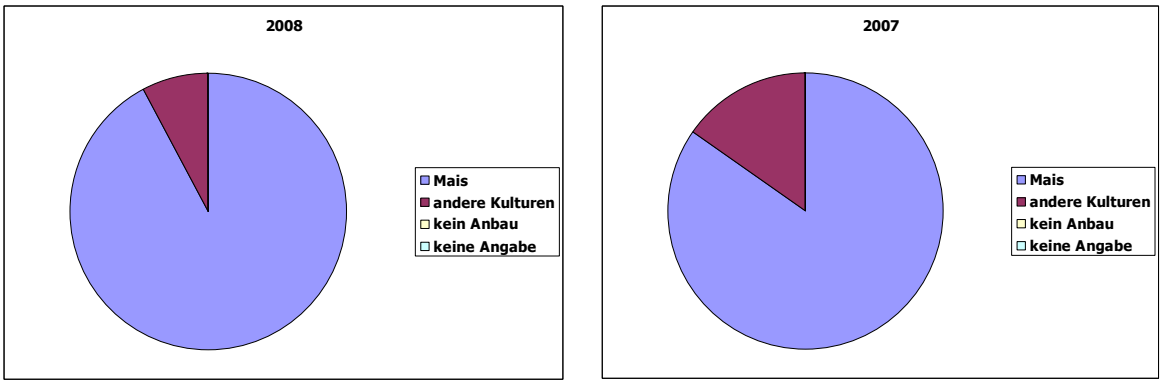


Abb. 10: Angaben zum erhobenen Schlag: Vorfruchtverhältnisse 2008 und 2007 (Raum Wettmannstätten)

2.2.2.8.2.2 Angaben zum verwendeten Saatgut (Raum Wettmannstätten, 2009)

Auch bei den LandwirtInnen im Raum Wettmannstätten war festzustellen, dass das Bewusstsein Saatgutetiketten als „Garantiekarten" aufzubewahren, sehr schwach ausgeprägt ist (Tab. 6). Etiketten wurden in nur 15 % der Fälle nach dem Anbau verwahrt.

Eine Nachbeizung des verwendeten Saatgutes erfolgte in keinem Fall.

Fragestellung	ja	nein	keine Angabe
Saatgutetikett/en vorhanden	2	11	-
Erfolgte eine Nachbeizung des bezogenen und verwendeten Saatgutes?	0	13	-
Sorte bekannt	11		2
Kontrollnummer der Saatgutpartie bekannt	2	-	11

Tab. 6: Angaben zum verwendeten Saatgut (Raum Wettmannstätten, 2009)

2.2.2.8.2.3 Angaben zum Anbau (Raum Wettmannstätten, 2009)

Laut Fragebogenerhebung wurde auf mindestens 10 Schlägen insektizidgebeiztes Saatgut (Wirkstoff Clothianidin bzw. Clothianidin + Methiocarb) ausgesät. In zwei Fällen erfolgte keine Angabe, in einem Fall wurde die Verwendung von insektizidgebeiztem Saatgut ausgeschlossen. Leider wurde zu 6 Schlägen kein Anbaudatum genannt (Tab. 7).

Anbaudatum	Anwendung von insektizid gebeiztem Saatgut			Handelsbeizeichnung (Wirkstoff) des insektizidem Beizmittels
	ja	nein	keine Angabe	
12.04.2009	2	-	-	Poncho (Clothianidin)
14.04.2009	1	-	-	Poncho (Clothianidin)
16.04.2009	1	-	-	Poncho (Clothianidin)
17.04.2009	2	-	-	Poncho (Clothianidin)
18.04.2009	1	-	-	Poncho (Clothianidin)
Keine Angabe	2	-	-	Poncho (Clothianidin)
Keine Angabe	1	-	-	Poncho (Clothianidin), Mesurol flüssig (Methiocarb)
Keine Angabe	-	1	-	-
Keine Angabe	-	-	2	-
SUMME	10	1	2	

Tab. 7: Angaben zum Anbau (Raum Wettmannstätten, 2009)

Die Angaben bezüglich der Verwendung von Clothianidin-gebeiztem Saatgut wurden durch die Rückstandsdaten bestätigt (vgl. Tab. 8).

In den zwei Pflanzenproben und im Bienenbrot waren beide Wirkstoffe Thiamethoxam bzw. Imidacloprid rückstandsanalytisch eindeutig nachweisbar. Die Verwender des betreffenden Saatgutes wurden allerdings im Rahmen der Umfrage entweder nicht erfasst, oder machten darüber keine Angaben. Es kann aber auch nicht ausgeschlossen werden, dass die mit diesen Wirkstoffen kontaminierten Futterquellen der geschädigten Bienen außerhalb des Kontrollradius von 500 m gelegen waren. Bezüglich Imidacloprid wäre auch eine Kontamination über eine Beizung von Ölkürbissaatgut bzw. eine Spritzanwendung in anderen Kulturen (z.B. Obstbau) denkbar.

Lisa Nr.*	Matrix	Probenart (PP = Sammelprobe; EP = Einzelprobe) bzw. Probenherkunft	Datum Probe-nahme	Rückstände (mg/kg)				
				Clothianidin	Imidacloprid	Thia-methoxam	Fipronil	Fipronil-sulfone
09051924-009	(Totenfall) Bienen	Flamberg: PP (001; -003; -007; -008; -009)	20.04. - 24.04.	0,0013	nd	nd	nd	nd
09051924-004	(Totenfall) Bienen	Heimstand: EP	23.04.	0,0056	nd	nd	nd	nd
09051924-005	Pflanzen	Heimstand: EP (Obstblüte)	22.04.	0,0177	nd	0,0023	nd	nd
09051924-006	Pflanzen	Heimstand: EP (Löwenzahn)	22.04.	0,1888	< 0.001	nd	nd	nd
09051924-002	Bienenbrot	Heimstand: EP	03.05.	0,0028	< 0.001	< 0.001	nd	nd

Tab. 8: Ergebnis der Untersuchung auf Rückstände im Raum Wettmannstätten 2009
Legende: * Interne Probenummer im Laborinformationssystem
nd = unter der Nachweisgrenze

2.2.2.8.2.4 Angaben zum Anbauablauf (Raum Wettmannstätten, 2009)

In der Praxis wird das Saatgut direkt aus dem Sack in die Säelemente gefüllt, wobei diese Tätigkeit entweder auf dem Feld oder/und am Betrieb vorgenommen wird. Eine Staubentwicklung beim Befüllen der Sämaschine konnte nicht beobachtet werden (Abb. 11).

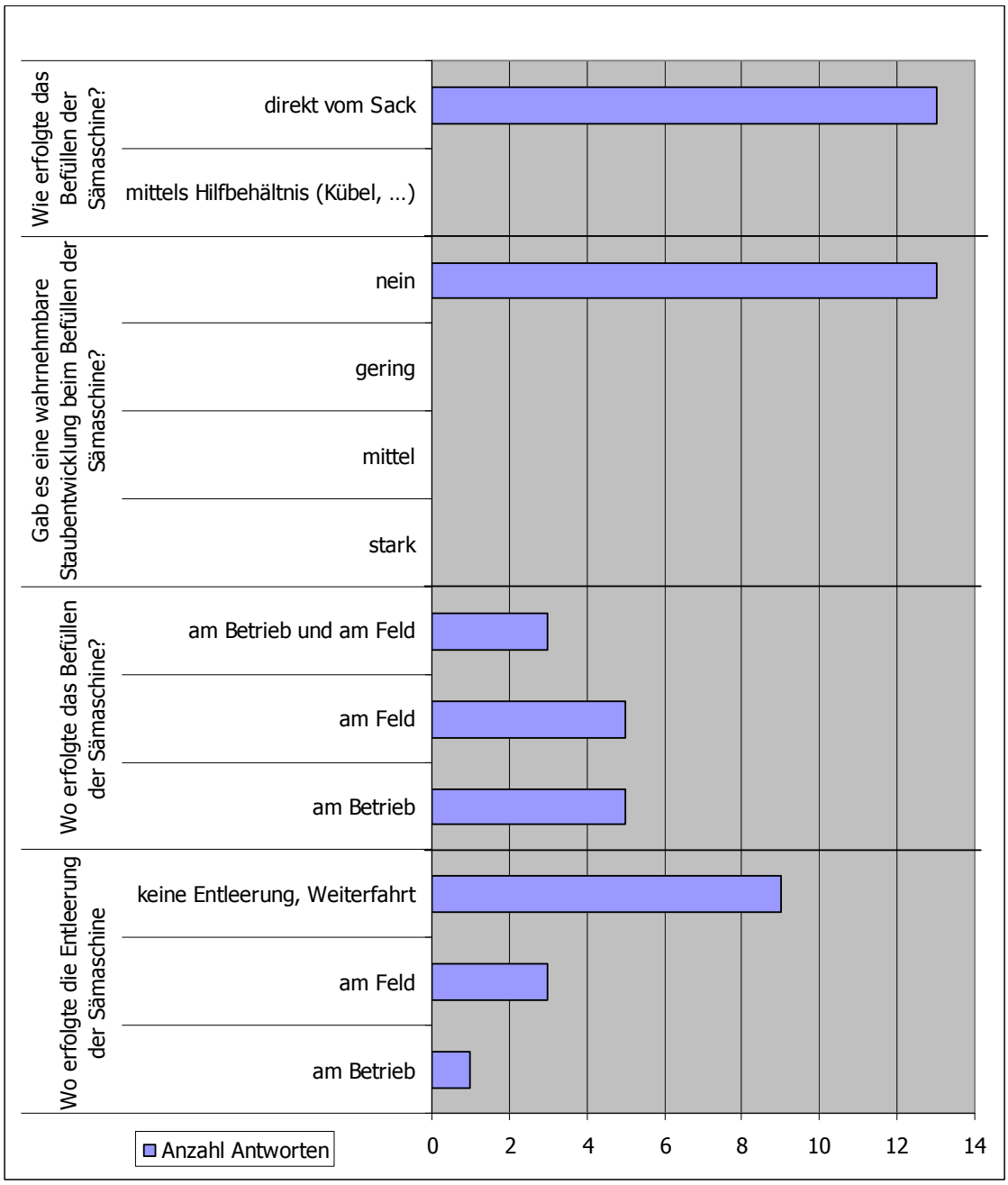


Abb. 11: Angaben zum Anbauablauf (Raum Wettmannstätten 2009)

2.2.2.8.2.5 Angaben zur Sämaschine/Sätechnik (Raum Wettmannstätten, 2009)

Auf 12 Schlägen wurde der Maisanbau mit einer pneumatischen Einzelkornsämaschine mit Saugluftsystem, in einem Fall mit einer mechanischen Einzelkornsämaschine ohne Saugluftsystem vorgenommen. Pneumatische Sätechnik ohne staubabdriftmindernder Luftführung wurde auf 11 Schlägen eingesetzt, davon wurde auf 8 Schlägen insektizidgebeiztes Saatgut (Wirkstoff Clothianidin) verwendet. Bei 2 Schlägen gibt es keine Angabe, bei dem verbleibenden Schlag wurde eine Anwendung von insektizidgebeiztem Saatgut verneint (Abb. 12).

Der Anwender des mit den Wirkstoffen Clothianidin und Methiocarb gebeizten Saatgutes machte keine Angabe hinsichtlich der Verwendung von staubabdriftmindernder Luftführung. Mit der mechanischen Sämaschine wurde ebenfalls insektizidgebeiztes Saatgut (Wirkstoff Clothianidin) angebaut.

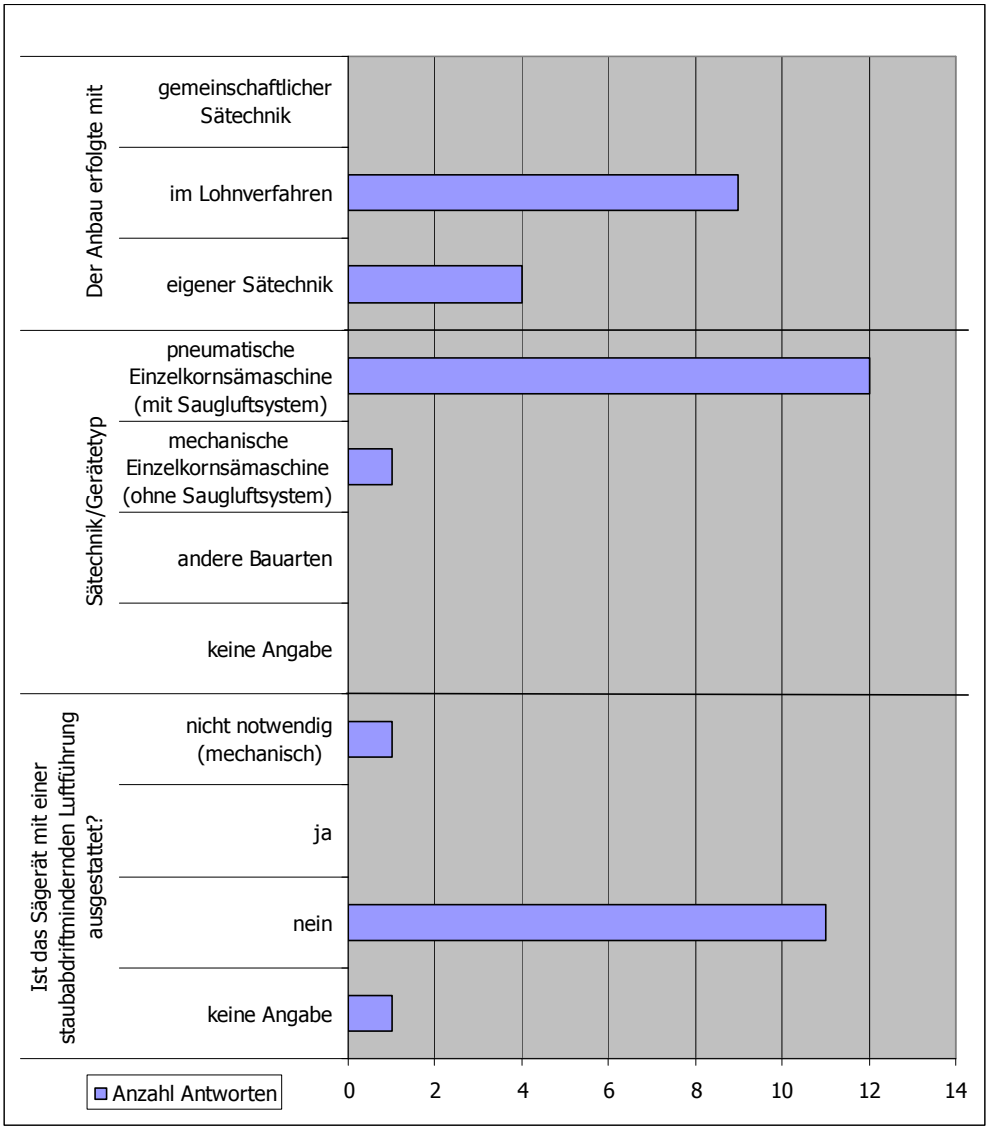


Abb. 12: Angaben zur Sämaschine/Sätechnik (Raum Wettmannstätten 2009)

2.2.2.8.2.6 Angaben zum Pflanzenschutz – Applikation von Insektiziden (Raum Wettmannstätten, 2009)

Eine Anwendung von insektiziden Pflanzenschutzmitteln als Granulat bei der Aussaat oder als Applikation im Vor- oder Nachauflauf wurde von den LandwirtInnen im Raum Wettmannstätten zu 100 % verneint (Abb. 13).

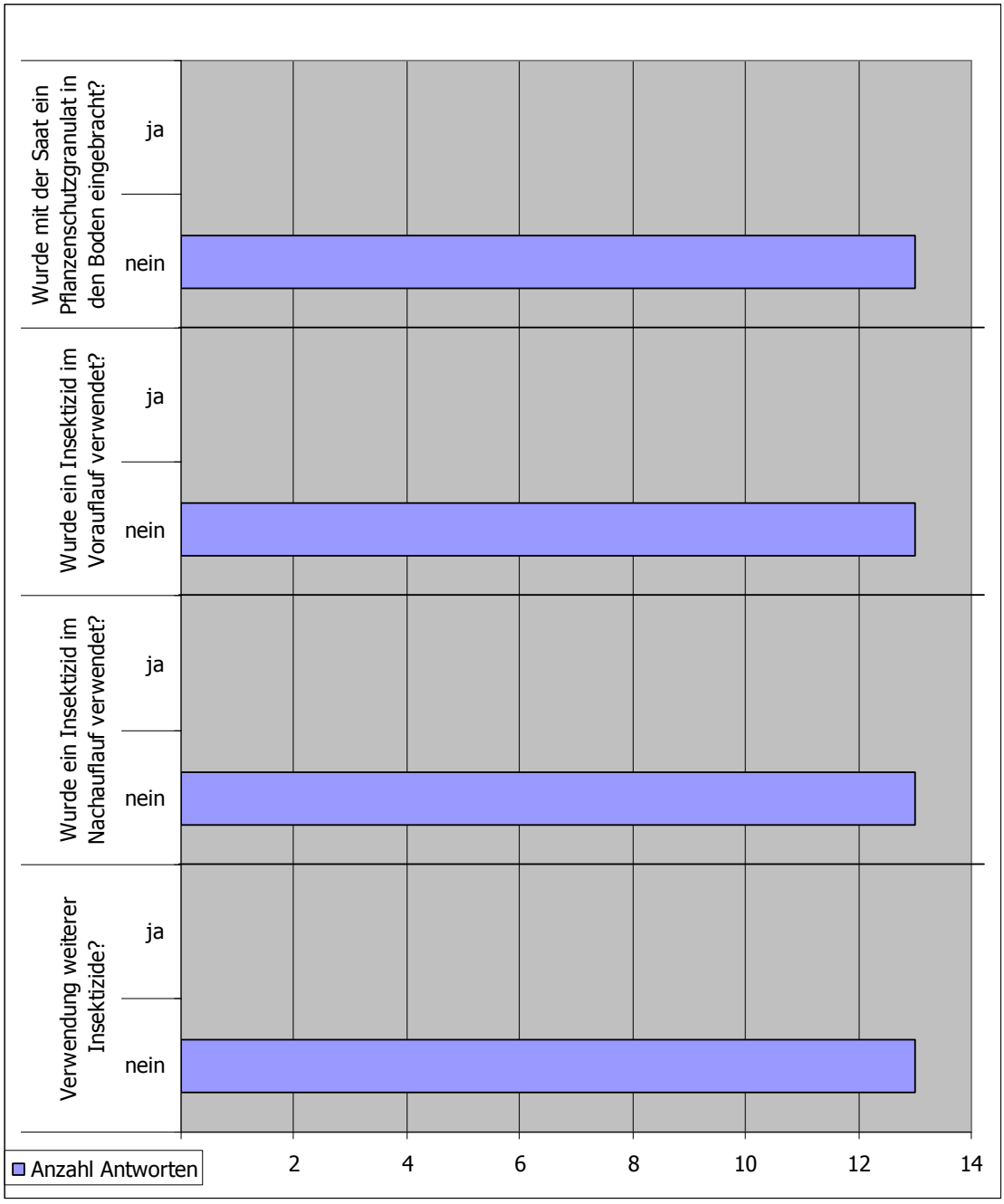


Abb. 13: Angaben zum Pflanzenschutz – Applikation von Insektiziden

3 Versuchsjahr 2010

Im Versuchsjahr 2010 wurden

- die im Rahmen des Projektes MELISSA an das Institut für Bienenkunde gemeldeten Völkerverluste während der Überwinterung 2009/2010 mittels Fragebogen erfasst, hinsichtlich des Vorkommens von Mais- bzw. Rapsflächen im Flugkreis der Bienen (laut Angaben der Imker) kategorisiert und Probenmaterial (Bienen und Bienenbrot aus abgestorbenen Völkern) eingeholt und untersucht;
- die nach der Auswinterung von den Imkern beobachteten Bienenschäden bzw. Bienenverluste erfasst und verfügbares Probenmaterial (Bienen, Bienenbrot, Pflanzen, Saatgut, Schleuderhonig) für Rückstandsuntersuchungen eingeholt;
- Bienen-, Bienenbrot-, Pflanzen-, Maissaatgut-, Schleuderhonigproben rückstandsanalytisch untersucht;
- Informationen bezüglich des Auftretens von Guttation an Maispflanzen, Nutzung anderer Flüssigkeitsabsonderungen an Maispflanzen durch Bienen und Beflug blühender Maispflanzen von den Imkern abgefragt, bzw. durch Projektmitarbeiter dokumentiert;
- nach Vergiftungsverdachtsmeldungen bei einem Teil der Fälle vor Ort Erhebungen durch Projektmitarbeiter durchgeführt;
- die Landesregierungen jener Bundesländer, aus denen Meldungen von Vergiftungsverdacht bei Bienen einlangten, über die Detailergebnisse der Rückstandsanalysen in Kenntnis gesetzt;
- ein Fragebogen bezüglich der Anbaubedingungen und des verwendeten Saatgutes an Landwirte aus ausgewählten Gebieten versandt und diese um Bereitstellung von Daten auf freiwilliger Basis ersucht;
- die Auftraggeber und an der Finanzierung beteiligte Länder über die Zwischenergebnisse im Rahmen eines projektbegleitenden Gespräches am 27.9.2010 informiert;
- ein Arbeits- und Finanzplan für eine Verlängerung des Projektes ausgearbeitet und mit dem Auftraggeber und den finanzierenden Stellen abgestimmt.

3.1 Material und Methoden

3.1.1 Beteiligte Imkereibetriebe

Die am Projekt mitwirkenden Betriebe hatten sich entweder nach Fällen von Bienenschäden – insbesondere bei Vergiftungsverdacht – bzw. nach Völkerverlusten in der Überwinterungsperiode 2009/2010 an das Institut gewandt.
Um Proben für das Bienenbrotmonitoring zu erhalten, wurden durch Institutsmitarbeiter Imker aktiv kontaktiert, vorzugsweise solche, die bereits 2009 am Projekt beteiligt waren, aber 2010 keine Schäden gemeldet hatten.

2010 waren folgende Gruppen von Imkern in das Projekt eingebunden:

- **Gruppe A:** 20 Betriebe aus 6 Bundesländern mit Bienenschäden oder Völkerverlusten während der Überwinterung 2009/2010**;** von diesen Betrieben kamen Bienen-, Brut-, Bienenbrotproben zur Einsendung.
- **Gruppe B:** 76 Betriebe aus 7 Bundesländern mit Bienenschäden und vermutetem Vergiftungsverdacht im Frühjahr-Sommer 2010; von diesen Betrieben kamen Bienen-, Pflanzen-, Bienenbrot- und Schleuderhonigproben zur Einsendung.
- **Gruppe C:** 12 Betriebe ohne Bienenschäden aus Maisanbaugebieten
  Diese "Monitoringbetriebe" ohne Bienenschäden stellten Proben von Bienenbrot (nach Maisaussaat, nach Maisblüte) für Rückstandsuntersuchungen zur Verfügung.

3.1.2 Untersuchungen auf Krankheitserreger und Parasiten

Diese erfolgten wieder am Institut für Bienenkunde im gleichen Parameterumfang wie 2009 (siehe 2.1.2.)

3.1.3 Rückstandsuntersuchungen

Das Probenmaterial bestand aus toten Bienen, Bienenbrot (entnommen nach der Maisaussaat bzw. nach der Maisblüte), Pflanzenproben (von Beständen aus der Nachbarschaft von Maisfeldern), sowie einigen Saatgutproben, die freiliegend auf Maisfeldern eingesammelt worden waren.
Die Analysen erfolgten in denselben Labors wie 2009: die Untersuchung von Schleuderhonigen im Kompetenzzentrum Rückstandsanalytik der AGES, jene von Bienen-, Bienenbrot- und Pflanzenproben bei der PTRL GmbH, Ulm (Details siehe 2.1.3).

3.1.4 Erhebungen zu Aussaatbedingungen und verwendeten Sämaschinen

Mittels eines vom Institut für Saatgut der AGES entwickelten Fragebogens wurden relevante Angaben zur Mais- bzw. Kürbisaussaat erhoben. Die Zielgruppe der Befragung waren Landwirte im Umkreis von 500 m um Bienenstände mit Vergiftungsverdachtsfällen.

3.2 Ergebnisse

3.2.1 Meldungen von Überwinterungsverlusten 2009/2010 im Rahmen von MELISSA

Die gemeldeten Fälle wurden mit dem vom Institut für Bienenkunde entwickelten Fragebogen erfasst. Neben Angaben, die eine Rückverfolgbarkeit gewährleisten (Betrieb, Standbezeichnung, Bundesland, Standgemeinde, etc.) wurde auch abgefragt, ob im Flugkreis der Bienen Mais angebaut worden war.

Insgesamt erreichten das Institut für Bienenkunde Meldungen über Winterverluste von 20 Imkern mit 28 Bienenständen aus 6 Bundesländern und 18 Bezirken (NÖ: 13 Stände, OÖ: 8 Stände, Szbg: 1 Stand, Stmk: 1 Stand, Tirol: 4 Stände, Vlbg: 1 Stand).

Von den 406 erfassten Völkern waren 263 (= 65 %) über den Winter abgestorben, 64 Völker winterten geschwächt und 79 Völker normal aus.

3.2.1.1 Erhebungen bei Winterverlusten zum Maisanbau im Flugkreis

Die Auswertung der Fragebögen von 28 Bienenständen mit gemeldeten Winterverlusten ergab (Abb. 14):

- 6 Stände ohne Maisanbau im Flugkreis;
- 4 Stände mit unbekanntem Status;
- 18 Stände mit Maisanbau im Flugkreis.

Bei Ständen von vier Betrieben mit Maisanbau im Flugkreis wurde von den betroffenen Imkern ein Zusammenhang zwischen den Völkerschäden während des Winters (Totalverluste bzw. geschwächte Völker) und der Verwendung insektizider Maisbeizmittel im Vorjahr vermutet. Dabei wurde angenommen, dass es durch kontaminierte Pollenvorräte zu Langzeitschäden kommen kann, wenn diese Vorräte zur Aufzucht der Winterbienen dienen. Als Quellen für die Kontamination der Pollenvorräte wurden sowohl der Eintrag von belastetem Pollen aus der Umgebung von Maisfeldern vermutet, als auch der Eintrag von Maispollen aus Feldern, in denen insektizidgebeiztes Saatgut eingesetzt worden war. Zur Klärung dieser Frage wurden bei der Auswinterung im Frühjahr 2010 Bienenbrotproben von betroffenen Ständen (großteils aus abgestorbenen Völkern) von drei dieser vier Betriebe entnommen. Aus diesen drei Betrieben standen auch Bienen abgestorbener Völker für die Rückstandsuntersuchung zur Verfügung. Die Proben wurden als Sammelproben auf Beizmittelrückstände (Clothianidin, Thiamethoxam, Imidacloprid, Fipronil und dessen Metaboliten Fipronil-sulfon) und „sonstige Pflanzenschutzmittel" untersucht.

Wie Abb. 14 zeigt, waren die Winterverluste in der Gruppe ohne Maisanbau am niedrigsten. Aufgrund der großen Streuung und des geringen Datenumfanges sind diese Unterschiede aber nicht signifikant.

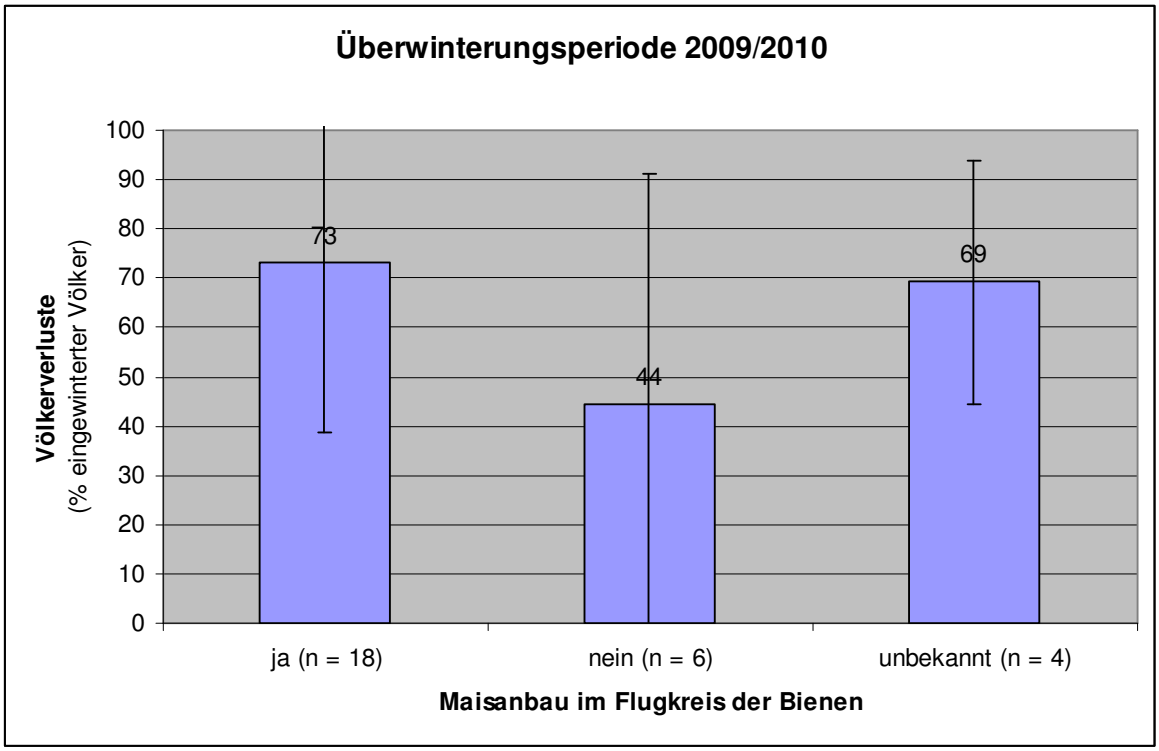


Abb. 14: Völkerverluste in der Überwinterungsperiode 2009/2010, Meldungen in Zusammenhang mit dem Maisanbau

3.2.1.2 Ergebnis der Rückstandsuntersuchungen an Proben aus toten Wintervölkern:

Weder in den Bienenbrot-Sammelproben von drei Betrieben noch in der Sammelprobe toter Bienen aus einem Betrieb waren Rückstände der untersuchten Saatgutbeizmittel nachweisbar.

Beim vierten Betrieb unterblieb eine Rückstandsuntersuchung, da Erhebungen vor Ort massive Probleme hinsichtlich der Umsetzung guter imkerlicher Praxis (Einwinterungsstärke, -zeitpunkt, Futterversorgung) und Bienengesundheit gezeigt hatten, die mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit zu den Völkerverlusten geführt hatten. (Details dazu finden sich im nächsten Abschnitt.)

3.2.1.3 Untersuchung auf Krankheitserreger und Parasiten an toten bzw. geschwächten Wintervölkern

Betriebe, die während der Überwinterung 2009/2010 Völkerschäden an das Institut für Bienenkunde gemeldet hatten, wurden um Einsendung von Probenmaterial (tote Bienen, Waben mit Restbrut) und Ausfüllung des Fragebogens ersucht.
In der Regel erfolgten die Probenahme und Einsendung durch den Imker. Bei vier Betrieben mit besonders hohen Winterverlusten vermuteten die Imker einen möglichen Zusammenhang dieser Verluste mit dem Maisanbau im Flugkreis. Mitarbeiter des Instituts für Bienenkunde besuchten die betroffenen Stände und führten die Probenahmen (Bienen, Brut, Bienenbrot) vor Ort durch.
Mit wenigen Ausnahmen kamen nur Proben aus abgestorbenen oder geschwächten Völkern zur Einsendung, da in den betreffenden Ständen keine lebenden Vergleichsvölker mehr vorhanden waren, bzw. witterungsbedingt aus vielen Ständen von den Imkern kein Probenmaterial entnommen werden konnte. Die Bienen bzw. Brutproben wurden auf diverse Parameter untersucht (*Varroa destructor, Nosema ceranae, N. apis*, 7 verschiedene Viren, u.a.); Details siehe Liste in Abschnitt 2.1.2.

Bei der Auswertung für Abb. 15 wurden die Bienenproben aus toten bzw. geschwächten Völkern zu einer Gruppe zusammengefasst. Das Ergebnis der einzigen Probe aus einem „normalen" Volk wurde nicht in der Grafik berücksichtigt, da eine Prozentdarstellung für eine Einzelprobe nicht sinnvoll gewesen wäre.

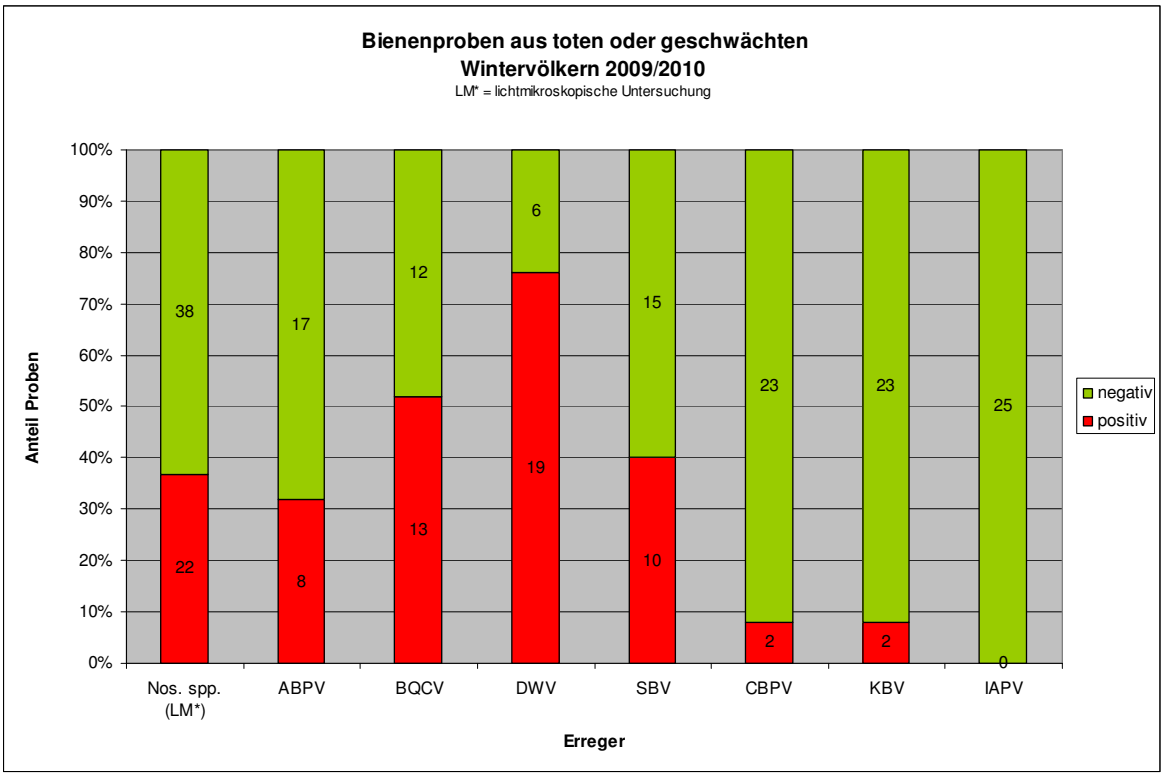


Abb. 15: Ergebnis der Untersuchung auf Krankheitserreger; Bienenproben aus toten oder geschwächten Völkern der Überwinterungsperiode 2009/2010

In den untersuchten Proben aus toten bzw. geschwächten Wintervölkern konnten sechs der sieben im Untersuchungsumfang enthaltenen Viren in unterschiedlicher Häufigkeit nachgewiesen werden: DWV (76 %) war am häufigsten anzutreffen, gefolgt von BQCV (52 %), SBV (40 %), ABPV (32 %) CBPV und KBV (je 8 %).

Sporen von *Nosema* spp. waren lichtmikroskopisch in 37 % der 60 untersuchten Proben nachweisbar.

An 21 lichtmikroskopisch positiven Proben erfolgte zusätzlich eine PCR zur Unterscheidung der beiden Nosema-Arten. In 19 Proben wurde *N. ceranae* identifiziert, in 6 Proben *N. apis* - wobei *N. apis* in 2 Proben (aus 2 verschiedenen Betrieben) allein vorkam und in 4 Proben gemeinsam mit *N. ceranae*. Diese 4 Proben stammten alle aus demselben Bienenstand eines Betriebes. Bezogen auf die Gesamtzahl von 60 auf *Nosema* untersuchten Proben war *N. ceranae* somit in 32 % der Proben nachweisbar, *N. apis* in 10 %.

Bei drei der vier Betriebe, die einen Zusammenhang der Völkerschäden mit dem Einsatz von insektiziden Saatgutbeizmitteln vermutet hatten, zeigten die Gesundheitsuntersuchungen, dass die Verluste mit Sicherheit auf einen zu hohen Varroabefall zurückzuführen waren. Die

Varroabefallswerte in Bienenproben (17 % bis 39 %) bzw. in Brutproben (24 % bis 56 %) sind dafür ein untrügliches Indiz.

Im vierten Betrieb waren die Verluste auf dem untersuchten Bienenstand mit Sicherheit eine Folge der zu späten Erstellung von Begattungsablegern, die dann eine zu geringe Einwinterungsstärke erreichten und noch dazu viel zu spät aufgefüttert worden waren (Abb. 16). Am Absterben vieler Völker war auf diesem Bienenstand mit hoher Sicherheit zusätzlich *N. ceranae* beteiligt (positiver Nachweis in vier von fünf untersuchten Bienenproben). Auch der fehlende Mäuseschutz wirkte sich nachteilig aus.

Somit können für diese vier Fälle insektizide Beizmittel als Ursache für die Winterverluste mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Abb. 16: Totes Jungvolk bei Auswinterung 2010. Diagnose: Fehler in Bienenpflege, Futter nicht abgenommen, zu geringe Volksstärke (Details im Text)

3.2.1.4 Zusammenfassung zu gemeldeten Völkerverlusten bzw. -schäden aus der Überwinterungsperiode 2009/2010

Aus dem Untersuchungsergebnis ist abzuleiten, dass in der Mehrzahl der Fälle Varroose – und damit einhergehende Virosen (z. B. DWV) – mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit die Ursachen für die aufgetretenen Völkerverluste bzw. die Schwächung der Bienenvölker in der Überwinterungsperiode 2009/2010 waren.

In einigen weiteren Fällen wurden im Zuge von Standbesuchen vor Ort Futtermangel, zu späte Einwinterung von zu schwachen Jungvölkern, Befall mit *N. ceranae* und Nichteinhaltung der guten imkerlichen Praxis als wahrscheinliche Ursachen des Absterbens der Völker identifiziert.

3.2.1.5 Erhebungen im Rahmen der COST-Aktion FA0803 („COLOSS") zu Völkerverlusten 2009/2010

Diese Erhebung wird für Österreich durch das Institut für Zoologie der Univ. Graz (Prof. Dr. Crailsheim, Mag. Brodschneider) koordiniert und vom Institut für Bienenkunde unterstützt. Sie erfolgt mit Hilfe eines anonymen Fragebogens.

Zur Erhebung der Völkerverluste in Österreich 2009/10 erfolgte die Verteilung der Fragebögen bei Imkerversammlungen durch Vertreter des Inst. für Zoologie der Univ. Graz bzw. des Inst. für Bienenkunde der AGES, sowie durch den Imkersektor (Biene Österreich, Landesverbände für Bienenzucht), über Internet, bzw. die Fachzeitschrift „Bienenaktuell".
Wie die Angaben von 311 Imkern zeigten, betrugen die österreichweiten Völkerverluste in der Überwinterungsperiode 2009/2010 16,2% (Brodschneider, Moosbeckhofer, Crailsheim, 2010a). Die erhobenen Verluste sind damit höher als im Winter 2008/09 (9,3%, Brodschneider et al., 2010b), was durch tatsächlich höhere Verluste oder durch die etwas abgeänderte Fragestellung zustande gekommen sein kann.
Die starken Unterschiede im ermittelten Prozentsatz an Winterverlusten sind ein Hinweis darauf, dass im Rahmen des Projektes MELISSA überwiegend Problemfälle gemeldet worden waren – was zugleich einen Bedarf an der Untersuchung derartiger Fälle signalisiert –, während in die Erhebung im Rahmen der COLOSS-Aktion an das Institut für Zoologie der Univ. Graz sowohl gute als auch schlechte Überwinterungsergebnisse eingeflossen sind.

3.2.2 Gemeldete Fälle von Vergiftungsverdacht im Jahr 2010

Mit der Vermutung eins Zusammenhanges mit Pflanzenschutzmaßnahmen wurden dem Institut für Bienenkunde Vergiftungsverdachtsfälle aus sieben Bundesländern und 76 Imkereibetrieben gemeldet. Diese lassen sich zwei Perioden („Auswinterung" bzw. „Frühjahr-Sommer") zuordnen. Zwei Fälle von vermutetem „Bienenfrevel" wurden nicht in das Untersuchungsprogramm von MELISSA aufgenommen. Nähere Befragungen hatten ergeben, dass in einem Fall vorab die geplante Vergiftung der Bienen angedroht worden war. Im anderen Fall war zu wenig Probenmaterial (insgesamt nur 1,5 g tote Bienen) für eine Rückstandsuntersuchung vorhanden.

3.2.2.1 Meldungen mit Vergiftungsverdacht zur Zeit der Auswinterung

Drei Betriebe aus NÖ und OÖ (Tab. 10) meldeten unmittelbar nach der Auswinterung schwere Völkerverluste. Die betroffenen Imker vermuteten durch insektizidgebeiztes Saatgut kontaminierten Pollen bzw. Bienenbrot, die zur Aufzucht der Winterbienen verwendet worden waren, als mögliche Schadursache.

Untersuchungen vor Ort durch Mitarbeiter des Instituts für Bienenkunde und die Untersuchung von Brut- und Bienenproben ergaben ein massives Varroaproblem (sehr hoher Brutbefall) bei den toten Völkern der betroffenen Stände (Abb. 17, 18).

Rückstände der untersuchten Saatgutbeizmittel waren in Bienenbrotproben aus abgestorbenen Völkern in keinem Fall nachweisbar.

Der vermutete Zusammenhang mit insektizidgebeiztem Saatgut konnte damit in diesen zwei Betrieben klar widerlegt und Varroose als eindeutige Ursache der Völkerverluste identifiziert werden. (Weitere Einzelheiten dazu finden sich im Abschnitt 3.2.1.2).

Abb. 17: Stand A: Waben aus abgestorbenem Wintervolk aus Gebiet mit Maisanbau in NÖ: Diagnose: Schwerer Fall von Varroose (siehe Varroamilben in Brutzellen am rechten Bild).

Abb. 18: Stand B: Blick in zwei abgestorbene Wintervölker mit bzw. ohne Ruhrsymptome aus Gebiet mit Maisanbau in NÖ. Diagnose: Schwerer Fall von Varroose in Kombination mit Ruhr

3.2.2.2 Meldungen mit Vergiftungsverdacht in der Periode Frühjahr-Sommer 2010

Als vermutliche Schadensursache wurde von den Imkern in der Mehrzahl der Fälle ein Bezug zu Mais hergestellt. Da sich in der Nähe mancher betroffener Bienenstände auch andere landwirtschaftliche Kulturen (Ackerbau, Obst, Wein, Holunder, u. a.) befunden hatten, kamen Pflanzenschutzmaßnahmen in diesen Kulturen ebenfalls als mögliche Ursache in Frage und wurden von einigen Imkern auch vermutet.

Jahr	Periode	Einsende-grund	Bundes-land	Vermutete Schadursache[1]	Anzahl Betriebe[4]	Stände[1]	Völker am Stand[1]	Völker betroffen[1]
2010	Aus-winterung[2]	Winter-verlust	NÖ	Beizmittel-folgeschaden	2	5	84	84
			OÖ		1	1	20	20
	Summe Auswinterung				3	6	104	104
2010	Frühjahr-Sommer	Vergiftungs-verdacht	B[3]	Mais	1	1	10	10
			K		1	1	15	15
			NÖ		14	21	244	201
			OÖ		24	25	399	343
			ST		31	41	698	669
			T		1	1	24	3
	Zw-Summe Mais				72	90	1390	1241
	Frühjahr-Sommer	Vergiftungs-verdacht	T	Zwetschke, Mais, unbekannt	1	1	50	50
			NÖ	Kartoffel	1	2	156	156
			T		1	1	13	4
			W	Wein	1	1	6	1
	Zwischensumme Zwetschke/Mais, Kartoffel, Wein				4	5	225	211
	Summe Vergiftungsverdacht				76	95	1615	1452
2010	Frühjahr-Sommer	Monitoring	K	Mais	5	11		
			NÖ		2	3		
			OÖ		2	2		
			ST		3	3		
	Summe Monitoring				12	19		

Tab. 9: Meldungen mit „Vergiftungsverdacht“ an das Institut für Bienenkunde 2010.

Legende: [1] laut Angaben der Imker

[2] sehr hohe Winterverluste bei Auswinterung entdeckt und gemeldet;

[3] Wanderstand im Burgenland eines auch in STMK betroffenen Imkers mit Betriebsstandort in der STMK

[4] Angegeben ist die Zahl der Imkereibetriebe, die für das jeweilige Bundesland Vergiftungsverdachtsmeldungen abgegeben hatten. War ein Betrieb mit Ständen in mehreren Bundesländern betroffen, ist daher die Spaltensumme in der Rubrik "Betriebe" höher, als sie bei einer Zählung ohne Bundesländeraufschlüsselung wäre. Die sich daraus eventuell ergebende Unschärfe ist aber minimal durch die geringe Zahl derartiger Fälle.

In obiger Tabelle wurden nur jene Fälle berücksichtigt, die schriftlich (Fragebogen oder in anderer Form) gemeldet worden waren und zu denen Proben mit zur Untersuchung geeigneter Materialart und -menge am Institut eingelangt sind.

3.2.3 Bienen und Maisanbau 2010

Laut phänologischem Kalender der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) findet sich der erste Eintrag zum Maisanbau am 11.4.2010 im Innviertel an der Grenze zu Deutschland. URL: http://zacost.zamg.ac.at/phaeno_portal/no_cache/auswertungen/karten/flashkarte.html?jahr=2010&element_id=48; 28.6.2010).

Die uns von Imkern dazu mitgeteilten Beobachtungen decken sich weitgehend mit diesem Eintrag der ZAMG. Beispielsweise gibt es für den 9.4.2010 eine Imkerbeobachtung aus dem Bezirk Bad Radkersburg über den ersten Maisanbau in der Nähe eines geschädigten Bienenstandes.

Im Rahmen der Fragebogenaktion des Instituts für Saatgut wurde der 27.3.2010 als frühester Termin für den Maisanbau im Bezirk Bad Radkersburg rückgemeldet.

3.2.4 Beobachtete Symptome an Bienen und Bienenvölkern 2010

Die ersten Vergiftungsverdachtssymptome wurden von den Imkern auf manchen Bienenständen nahezu zeitgleich am Tag des Aussaatbeginns des Mais bzw. am darauf folgenden Tag beobachtet. Es gibt aber auch Fälle mit einem zeitversetzten Auftreten der ersten Symptome.

Die Symptome wurden zwischen einem und mehreren Tagen beobachtet, in einigen Fällen auch deutlich darüber hinaus.

Im Jahr 2010 lassen sich in Bezug auf den Maisanbau und das zeitliche Auftreten drei Hauptgruppen von Symptomen unterscheiden:

a) tote, zittrige, flugunfähige, verkrampfte, hypermotorische Bienen mit Koordinationsstörungen, die zur Zeit der Maisaussaat auftraten (Abb. 19);

b) tote, zittrige, flugunfähige, verkrampfte, hypermotorische Bienen, die ca. 10 – 14 Tage nach Beginn der Maisaussaat auftraten (Mais im Auflaufen bzw. bereits 10 – 15 cm hoch);

c) flugunfähige, krabbelnde und tote Bienen ab Beginn des Maisanbaues, bzw. in vielen Fällen auch zu einem deutlich späteren Zeitpunkt. Die Bienen saßen in Gruppen vor den Stöcken oder auf Pflanzen (Abb. 20) zusammen, kehrten nicht mehr in den Stock zurück und verschwanden nach und nach, oder waren zum Zeitpunkt der Beobachtung bereits abgestorben.

Abb. 19: Bienentotenfall vor Flugloch (Eigenfoto Imker; Rückstandsanalyse positiv: Clothianidin: 0,003 mg/kg)

Abb. 20: Flugunfähige Krabbler auf Vegetation vor Flugloch (Eigenfoto Imker; Rückstandsanalyse negativ)

Flugunfähige Krabbler traten 2010 in deutlich größerem Umfang und zeitlich wesentlich länger auf als 2009. Beispielsweise gibt es Meldungen mit derartigen Symptomen gehäuft auch noch im Mai bis Anfang Juni. Derartige Symptome können auch durch einen Befall mit Krankheitserregern und Parasiten (z.B. *Nosema* sp.) hervorgerufen werden.

Für das Chronische Bienenparalyse Virus werden bei Ribiére et al. (2010) z.B. folgende Symptome beschrieben: Haufen zitternder, flugunfähiger, krabbelnder Bienen, z. T. schwarz und haarlos, massenhaft tote Bienen vor Flugfront, nicht alle Völker eines Standes betroffen.

Da es 2010 aufgrund schlechter Witterungsbedingungen in manchen Gebieten zu zwei Mais-Anbauperioden gekommen ist (vgl. Abb. 37), kann nicht ausgeschlossen werden, dass die unter Punkt b) in einigen Fällen beobachteten Symptome auf die zweite Anbauphase im Flugkreis der Bienen zurückzuführen sind.

3.2.4.1 Auftreten, Stärke und Dauer der Bienenschäden mit Vergiftungssymptomen

Hier ließen sich folgende Imkergruppen unterscheiden:

a) Imker, die von Bienenschäden mit Vergiftungssymptomen nur 2009 betroffen gewesen waren, aber nicht im Jahr 2010.

b) Imker, die 2010 erstmals Bienenschäden mit Vergiftungssymptomen beobachtet hatten. Die Schäden waren in Einzelfällen massiv und sind durch Fotos dokumentiert sowie durch positive Wirkstoffnachweise in den Rückstandsuntersuchungen abgesichert (Abb. 21 a, b, c, d, e).

c) Imker, die in den beiden Versuchsjahren 2009 und 2010 von Bienenschäden mit Vergiftungssymptomen betroffenen waren. Die Mehrzahl der Imker dieser Gruppe gab an, dass Stärke und Dauer der Symptome 2010 deutlich geringer und weniger lang anhaltend waren als im Jahr 2009.

Abb. 21 a + b: Massenhafter Bienentotenfall im Bodenbrett und im Gras vor Bienenstöcken. Nachgewiesene insektizide Wirkstoffe in toten Bienen: Clothianidin, Fipronil, Fipronil-sulfon, Chlorpyrifos (Foto: J. Mayr, AGES, Institut für Bienenkunde im Zuge eines Standbesuches nach einer Schadensfallmeldung)

Abb. 21 c + d: Starker Bienentotenfall mit positivem Wirkstoffnachweis von Clothianidin und Chlorpyrifos (Eigenfoto Imker, 2010)

Abb. 21 e: Starker Bienentotenfall im Bienenhaus (Rückstandsanalyse Bienenbrot: Clothianidin nachweisbar, unterhalb der Bestimmungsgrenze; Eigenfoto Imker)

3.2.4.2 Regionale Verteilung der Bienenstände mit Vergiftungsverdacht im Jahr 2010

Auch im Jahr 2010 war auffällig, dass nicht aus allen Bundesländern bzw. Bezirken mit Maisanbau entsprechende Vergiftungsverdachtsmeldungen am Institut für Bienenkunde einlangten, sondern sich regionale Schwerpunkte herauskristallisierten (Abb. 22). Eine auffällige Häufung von Meldungen mit Vergiftungsverdacht gab es in der West-, Südost- und Oststeiermark, sowie im Bezirk Scheibbs in NÖ.

Die übrigen Verdachtsmeldungen aus OÖ und NÖ waren eher großräumig verteilt. Erstmals wurden auch drei Vergiftungsverdachtsfälle aus Tirol gemeldet. Aus Kärnten und aus dem Burgenland gab es je eine Vergiftungsverdachtsmeldung.

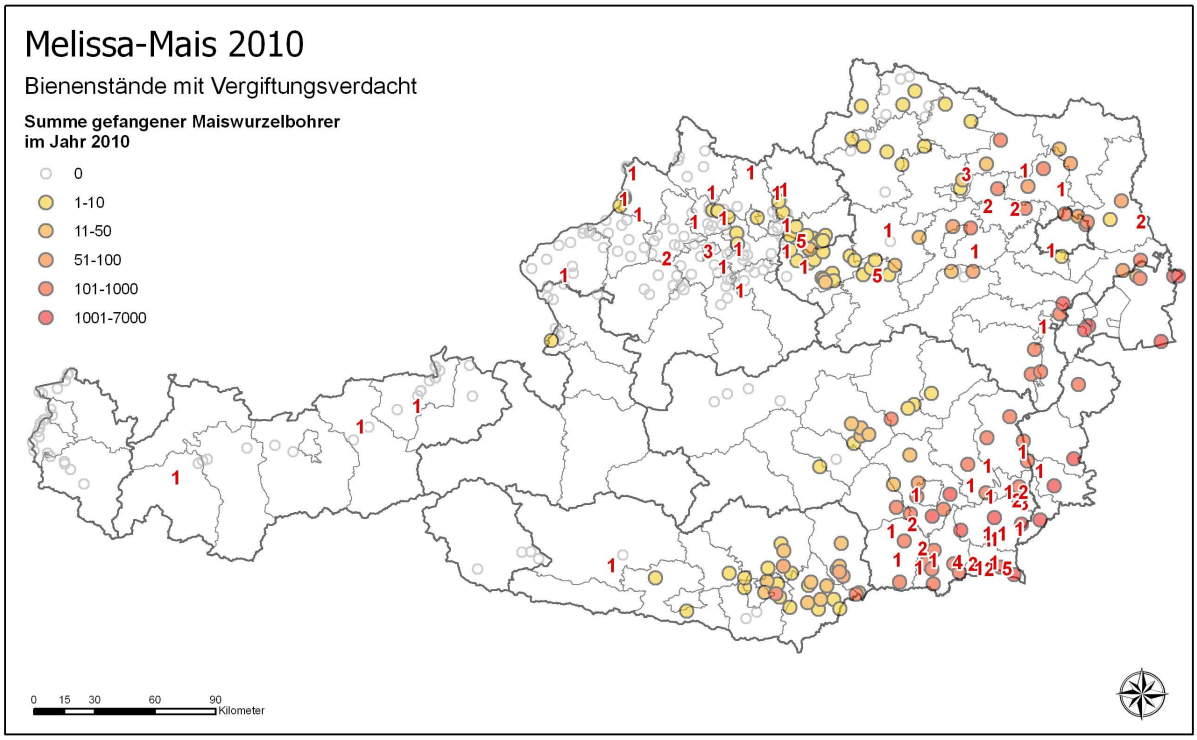


Abb. 22: Verteilung der Bienenstände mit Vergiftungsverdacht im Jahr 2010 und Ergebnis der Fallenfänge aus dem *Diabrotica*-Monitoring 2009 (Zahlen in Karte = Anzahl Stände mit Verdachtsmeldungen)

In Abb. 22 zeigt sich im Großen und Ganzen eine weitgehende regionale Übereinstimmung des Auftretens von Vergiftungsverdachtsmeldungen mit den Fallenfängen aus dem *Diabrotica*-Monitoring (Abb. 22). Eine völlige Übereinstimmung war grundsätzlich nicht zu erwarten, da die insektiziden Saatgutbeizmittel bei Mais auch eine zugelassene Indikation gegen „Drahtwurm"

haben. Das tatsächliche Einsatzgebiet dieser Wirkstoffe kann somit im Bedarfsfalle auch außerhalb des derzeitigen Verbreitungsgebietes des Maiswurzelbohrers liegen.

In Abb. 23 ist die Verteilung der Stände ohne Vergiftungsverdacht (Bienenbrot-Monitoring) zu den Fallenfängen aus dem *Diabrotica*-Monitoring in Beziehung gesetzt.

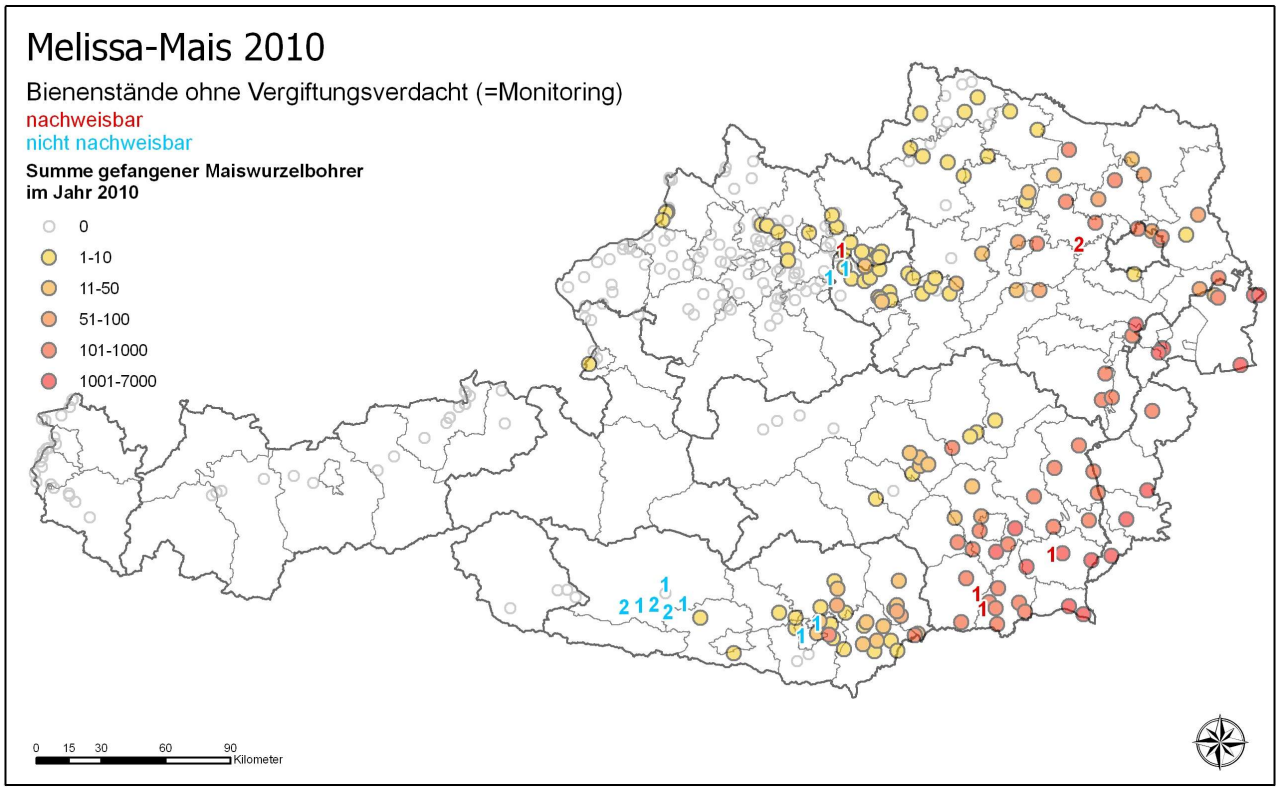


Abb. 23: Verteilung der Bienenstände ohne Vergiftungsverdacht im Jahr 2010 und Fallenfänge aus dem *Diabrotica*-Monitoring 2009 (Zahlen in Karte = Anzahl Stände). Zahlen in roter Farbe markieren Bienenstände mit positivem Beizmittelnachweis; Zahlen in blauer Farbe mit negativem Beizmittelnachweis.

3.2.5 Rückstandsuntersuchungen 2010

3.2.5.1 Auswahl des Probenmaterials

Wenn Material von mehreren Probenahmeterminen vorlag, wurde das mit der größten Menge für die Untersuchung herangezogen. Nötigenfalls wurden kleinere Probenmengen nach Imkern und Ständen gepoolt, um die Mindestprobenmenge von 5 g Bienen zu erreichen. Ab einer Probengesamtmenge von 10 g erfolgte parallel dazu am Institut für Bienenkunde an einem Aliquot derselben Probe die Untersuchung auf Bienenparasiten und -krankheitserreger.

Falls vorhanden, wurden zuerst tote oder geschädigte Bienen rückstandsanalytisch untersucht. In einem sequenziellen Ansatz erfolgten dann - je nach Resultat der vorangegangenen Untersuchungen – weitere Analysen an anderen Materialien (z.B. Bienenbrot, Pflanzenproben) oder von Material ausgewählter Probenahmetermine, wenn dies für die Klärung wichtiger Zusatzaspekte entscheidend war bzw. ein größerer zeitlicher Abstand zwischen den Probenahmen vorlag. Im letzteren Fall sollten damit mögliche Unterschiede im nachweisbaren Wirkstoffspektrum zwischen den unterschiedlichen Aussaatterminen – und damit auch zwischen den verschiedenen Anbauflächen erfasst werden.
Die Untersuchung von Pflanzenproben diente einerseits zur Abklärung, ob zur Zeit der Maisaussaat eine Belastung blühender Nachbarflächen von Maisfeldern mit Beizmittelwirkstoffen stattgefunden hatte. Andererseits sollte damit in konkreten Verdachtsfällen geklärt werden, ob es Indizien für die Kontamination blühender Pflanzenbestände durch die Verwendung bienengefährlicher Pflanzenschutzmittel in anderen Kulturen (z.B. Ackerbau, Obst) gibt.

3.2.5.2 Untersuchung auf insektizide Saatgutbeizmittel

Die toten oder zum Entnahmezeitpunkt geschädigten Bienen, die Bienenbrotproben und die von den Imkern gesammelten Pflanzenproben wurden auf Rückstände der insektiziden Beizmittelwirkstoffe Clothianidin, Thiamethoxam, Imidacloprid und Fipronil bzw. dessen Metaboliten Fipronil-sulfone untersucht.
Mit den Untersuchungen der Bienen-, Pflanzen- und Bienenbrotproben wurde das Labor der PTRL Europe GmbH, Helmholtzstraße 22, Science Park I, D-89081, Ulm, beauftragt, das bereits im Jahr 2009 die Untersuchungen für MELISSA durchgeführt hatte.

3.2.5.3 Untersuchung auf „Sonstige Pflanzenschutzmittel"

In jenen Fällen, wo sich im Flugkreis der Bienen auch andere Kulturen befunden hatten (z.B. Raps, Obst, Wein, Holunder, Kartoffel, u. a.), die Ziel von Pflanzenschutzmaßnahmen sind, erfolgte bei Bienen-, Pflanzen- und Bienenbrotproben zusätzlich zur Untersuchung auf die bereits im vorigen Abschnitt genannten Saatgutbeizmittel ein Screening auf „sonstige Pflanzenschutzmittel" mittels einer LC/MS/MS-gestützten Multimethode (229 Analyte; Aufarbeitung nach QuEChERS, Bestimmung des Wirkstoffs i.d. R. Bestimmungsgrenze 0.01 mg/kg pro Analyte; nur bei positivem Rückstandsnachweis erfolgte eine Angabe des identifizierten Wirkstoffes). Auch diese Untersuchungen wurden von der PTRL Europe GmbH durchgeführt.
Insgesamt wurden 82 Proben (62 Bienen-, 10 Bienenbrot- und 10 Pflanzenproben) auf „sonstige Pflanzenschutzmittel" untersucht. Die Proben stammten von insgesamt 45 Betrieben mit 56 Ständen.

3.2.5.4 Untersuchung von Schleuderhonigproben

Die uns im Rahmen von MELISSA übersandten Schleuderhonigproben aus der Frühtrachternte von Ständen mit Vergiftungsverdacht wurden am Kompetenzzentrum Rückstandsanalytik der AGES (CC-RANA) mit der im Rahmen des Projektes etablierten Methode auf die neonicotinoiden Beizmittelwirkstoffe Clothianidin, Thiamethoxam und Imidacloprid untersucht.

3.2.5.5 Untersuchung von Saatgutproben

Diese wurden ebenfalls am CC-RANA der AGES auf die Wirkstoffe Clothianidin, Thiamethoxam, Imidacloprid, Fipronil und Methiocarb (samt den Metaboliten Methiocarbsulfon und Methiocarbsulfoxid) untersucht.

3.2.6 Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen an Bienen 2010

3.2.6.1 Untersuchung auf insektizide Saatgutbeizmittel

Im Jahr 2010 wurden 89 Bienenproben rückstandsanalytisch auf jene insektiziden Saatgutbeizmittel untersucht, die im Mais- bzw. Ölkürbisanbau verwendet werden. Die Proben mit Vergiftungsverdacht stammten von Bienenständen, bei denen der Imker einen Zusammenhang mit dem Maisanbau vermutete.

Clothianidin war in 51 %, Thiamethoxam in 23 % der Proben nachweisbar (Abb. 24). Fipronil und Fipronil-sulfon waren in 14 % bzw. 9 % der Proben nachweisbar.
Imidacloprid war in keiner Probe nachweisbar.

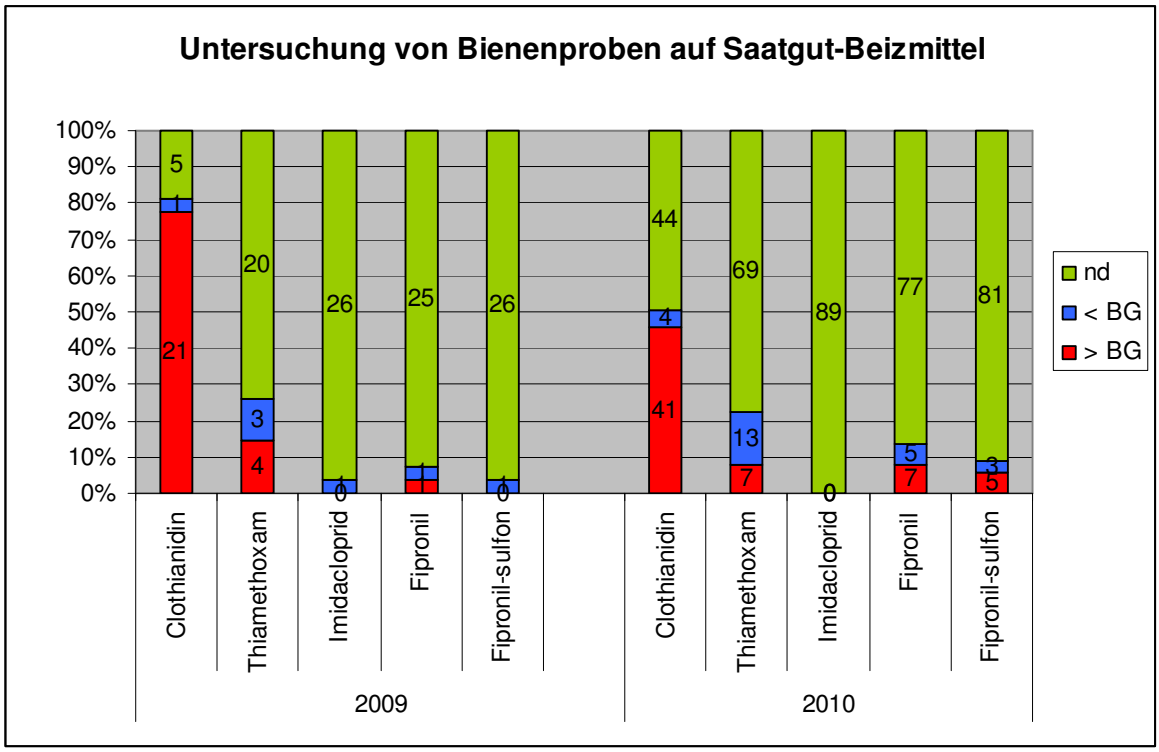


Abb. 24: Ergebnis der Untersuchung von Bienenproben auf insektizide Saatgutbeizmittel
nd = nicht nachweisbar, BG = Bestimmungsgrenze

3.2.6.2 Vergleich der Rückstandsergebnisse von Bienenproben der Jahre 2009 und 2010

Für Clothianidin war 2010 ein deutlicher Rückgang des Anteils an Bienenproben mit nachweisbaren Rückständen gegenüber dem Jahr 2009 feststellbar (Abb. 24). Bei Thiamethoxam war die gleiche

Tendenz erkennbar, allerdings nicht so ausgeprägt. Imidacloprid war 2010 in keiner Bienenprobe mehr nachweisbar – 2009 war dieser Wirkstoff in einer Probe nachgewiesen worden.

Auffällig ist die Zunahme der Proben mit positivem Rückstandsergebnis für Fipronil und Fipronil-sulfone im Jahr 2010. Wahrscheinlich gibt es dafür mehrere Ursachen, da dieser Wirkstoff für verschiedenste Verwendungszwecke eingesetzt wird. Als Pflanzenschutzmittel war der Wirkstoff in Form des Ködergranulates „Goldor Bait" in Österreich befristet als „Gefahr in Verzug"-Zulassung im Jahr 2010 gegen Drahtwürmer in Kartoffeln zugelassen. (In der Schweiz gab es dafür - lt. Pflanzenschutzmittelverzeichnis – Stand 1.12.2010 – eine Zulassung als Saatgutbeizmittel bei verschiedenen Getreidearten).

Seitens des Zulassungsinhabers (Fa. BASF, 1.11.2010) wurde uns zur Verwendung und Zulassungssituation folgendes mitgeteilt:

- Zugelassen und angewendet wird Fipronil als „Regent 500 FS" (500 g a.i./Liter) in Spanien (überwiegend Sonnenblumen), der Slowakei, Rumänien und Bulgarien.
- In Italien gibt es eine Zulassung, die seit 2008 ruht, d.h. es findet keine Verwendung statt.
- In Frankreich wird „Regent 500 FS" für den Export in Länder (vornehmlich Sonnenblumen für Spanien), in denen eine Zulassung besteht, verbeizt. Exporte nach Österreich aus Frankreich darf es in diesem Sinne nicht geben.
- In der Schweiz wurde die Verwendung in Mais 2009 zurückgezogen und die Verwendung in Getreide ist in diesem Jahr letztmalig möglich gewesen. Das Produkt läuft dort aus.

Weitere Einsatzgebiete des Wirkstoffes gibt es in der Tiermedizin gegen Ektoparasiten, sowie zur Schädlingsbekämpfung gegen Ameisen und Kakerlaken in verschiedenen Anwendungs- und Ausbringungsformen.

3.2.6.3 Untersuchung von Bienenproben auf „Sonstige Pflanzenschutzmittel"

Es wurden insgesamt 62 Bienenproben untersucht. Bei 47 Proben erbrachte das Screening keinen positiven Nachweis. In 6 Proben waren Wirkstoffe unterhalb der Bestimmungsgrenze, in 17 Proben oberhalb der Bestimmungsgrenze nachweisbar (Tab. 10).
In zwei Proben waren bienengefährliche Insektizide (Chlorpyrifos, Phosalone) nachweisbar, in einer weiteren Probe ein „Synergist" (Piperonylbutoxid), der als Indikator für den Einsatz eines Pyrethrumpräparates dienen kann. Weitere Proben enthielten ein oder mehrere andere Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (z. B. Fungizide bzw. das als bienenungefährlich eingestufte Insektizid Thiacloprid).

Die Ergebnisse sind in Tab. 10 zusammengefasst.

		Rückstandsklasse		
Matrix	Wirkstoff	< BG	> BG	nd
Bienen	Kein Wirkstoff nachweisbar*			47
	Azoxystrobin	1		
	Bitertanol		1	
	Boscalid	1		
	Chlorpyrifos	**1**	**2**	
	Fludioxonil	2	2	
	Mepanipyrim		1	
	Metamitron		1	
	Metolachlor		1	
	Phosalone		**1**	
	Piperonylbutoxid**		**1**	
	Propiconazole		2	
	Prosulfocarb		1	
	Spiroxamine		1	
	Terbutylazin		1	
	Thiacloprid	1	2	
Summe Parameterhäufigkeiten		6	17	47

Tab. 10: Untersuchung von Bienenproben aus dem Jahr 2010 auf „Sonstige Pflanzenschutzmittel"
Legende: * ein Wirkstoffname wird nur bei positivem Nachweis angegeben;
< BG = unter Bestimmungsgrenze; > BG = über Bestimmungsgrenze; nd = not detected;
Hinweis: Da in manchen Proben auch mehrere Wirkstoffe vorkamen, ist die Summe der Häufigkeiten der Untersuchungsparameter in der Tabelle größer als die Probenanzahl.
** Synergist beim Einsatz von Pyrethrumpräparaten

Besonders hervorzuheben ist der Nachweis von **Phosalone** in einer Probe toter Bienen, da es sich dabei um einen nach VO (EG) Nr. 1107/2009 nicht genehmigten Wirkstoff handelt.

Das Bundesamt für Ernährungssicherheit erteilte dazu auf Anfrage am 1.12.2010 untenstehende Auskunft.

Die Entscheidung der Kommission über die Nichtaufnahme des Wirkstoffes **Phosalone** in den Anhang 1 der RL 91/414/EWG wurde am 28.12.2006 im Amtsblatt der EU veröffentlicht.

Die Mitgliedstaaten mussten **bis spätestens 22.6.2007** bestehende Zulassungen widerrufen.

Ein Abverkauf und die Verwendung Phosalone-hältiger Pflanzenschutzmittel war **bis längstens 22.6.2008** zulässig. Seit diesem Zeitpunkt dürfen in der gesamten EU keine Phosalone-hältigen Pflanzenschutzmittel in Verkehr gebracht oder verwendet werden.

In Österreich waren die Pflanzenschutzmittel
Rubitox flüssig, Pfl.Reg.Nr. 1268 und
Rubitox Spritzpulver, Pfl.Reg.Nr. Rubitox Spritzpulver

als Insektizide/Akarizide für die Anwendung in Gemüse-, Kartoffel-, Raps-, Obst- und Weinbau zugelassen. Die Zulassungen wurden mit 22.6.2007 aufgehoben, die Abverkaufs- und Verwendungsfrist endete mit Ablauf des 22.6.2008. (BAES, schriftliche Mittlg. 12.2010)

3.2.7 Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen an Pflanzenproben 2010

3.2.7.1 Untersuchung von Pflanzenproben auf insektizide Saatgutbeizmittel

Im Jahr 2010 wurden 17 Pflanzenproben rückstandsanalytisch auf insektizide Saatgutbeizmittel untersucht. Die Proben stammten von Pflanzenbeständen aus dem Umfeld von Vergiftungsverdachtsmeldungen mit Maisbezug.

Clothianidin war in 35 %, Thiamethoxam in 18 % und Imidacloprid in 18 % der Proben nachweisbar (Abb. 25).
Fipronil und Fipronil-sulfone waren in keiner Pflanzenprobe nachweisbar.

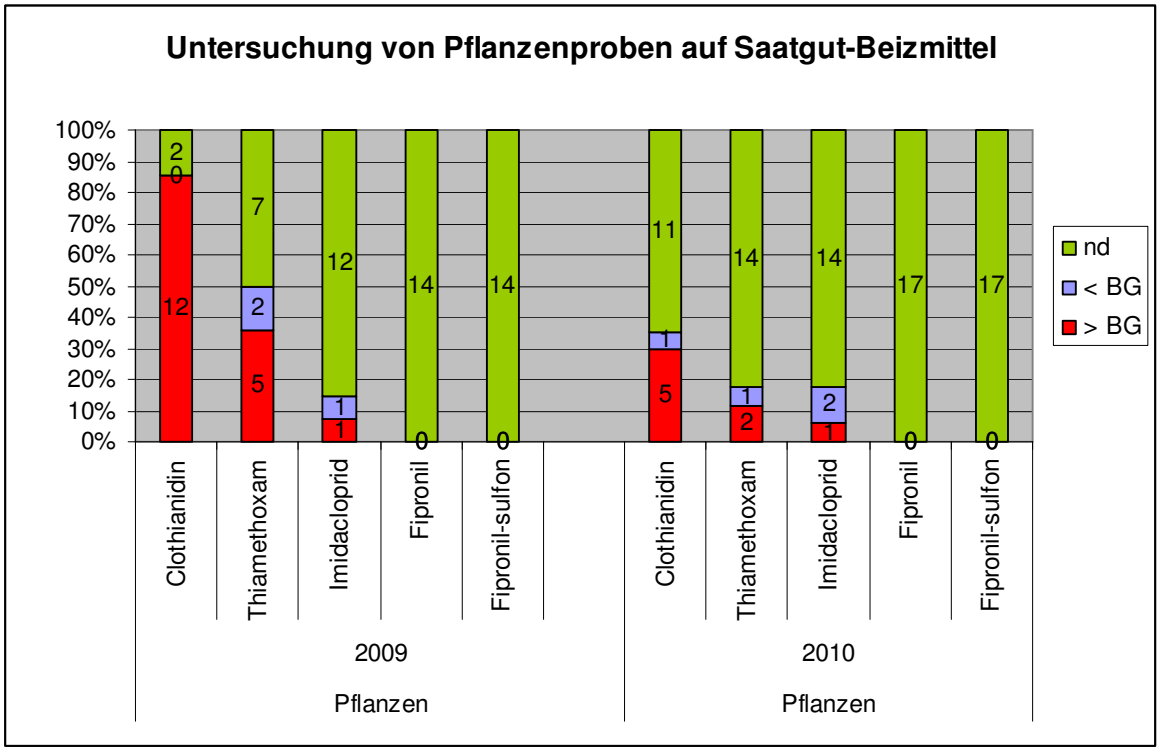


Abb. 25: Ergebnis der Untersuchung von Pflanzenproben auf insektizide Saatgutbeizmittel
nd = nicht nachweisbar, BG = Bestimmungsgrenze

Nicht in Abb. 25 enthalten ist eine weitere untersuchte Probe von Maisstängeln. Diese stammte von einem stark von Bienen beflogenen Maisfeld, wo an Maisstängeln, im Wurzelbereich und in den Blattachseln eine rege Sammeltätigkeit der Bienen beobachtet worden war. In dieser Probe waren Spuren von Thiamethoxam nachweisbar. Möglicherweise ist der positive Nachweis an den

Maisstängeln auf Pflanzensaft zurückzuführen, der während der Extraktion an der Schnittstelle aus dem Stängelinneren ausgetreten ist. Aufgrund der systemischen Eigenschaften von Thiamethoxam wäre in diesem Fall von vornherein ein positives Rückstandsergebnis bei den Maisstängeln zu erwarten. Der positive Nachweis ist jedenfalls ein Hinweis darauf, dass thiamethoxamhaltiges Saatgut für die Begründung des von Bienen beflogenen Maisbestandes ausgesät worden war.

3.2.7.2 Untersuchung von Pflanzenproben auf „Sonstige Pflanzenschutzmittel"

Im Jahr 2010 wurden insgesamt zehn Pflanzenproben auf „Sonstige Pflanzenschutzmittel" untersucht. Bei 3 Proben erbrachte das Screening keinen positiven Nachweis. In 5 Proben waren bienengefährliche Insektizide nachweisbar. Darunter befand sich eine Probe mit 4 bienengefährlichen Insektiziden aus den Gruppen der Phosphorsäureester und Pyrethroide. Weitere 2 Proben enthielten ein oder mehrere andere Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (z.B. Fungizide bzw. das als bienenungefährlich eingestufte Insektizid Thiacloprid). Die Ergebnisse sind in Tab. 11 zusammengefasst.

		Rückstandsklasse		
Matrix	Wirkstoff	< BG	> BG	nd
Pflanzen	Kein Wirkstoff nachweisbar*			3
	Boscalid	1	1	
	Chlorpyrifos	**1**	**1**	
	Chlorpyrifos-Methyl		**1**	
	Cypermethrin		**1**	
	Deltamethrin		**1**	
	Dimethoat		**3**	
	Dimetomorph	1		
	Fludioxonil		1	
	Metconazole		1	
	Pendimethalin		3	
	Pyraclostrobin		1	
	Tebuconazol		1	
	Thiacloprid		4	
Summe Parameterhäufigkeiten		3	19	3

Tab. 11: Ergebnis der Untersuchung von Pflanzenproben aus dem Jahr 2010 auf „Sonstige Pflanzenschutzmittel"
Legende: * ein Wirkstoffname wird nur bei positivem Nachweis angegeben;
< BG = unter Bestimmungsgrenze; > BG = über Bestimmungsgrenze; nd = not detected;
Hinweis: Da in manchen Proben auch mehrere Wirkstoffe vorkamen, ist die Summe der Häufigkeiten der Untersuchungsparameter in der Tabelle größer als die Probenanzahl.

Besonders auffällig ist der positive Nachweis von 5 bienengefährlichen Insektiziden in den Pflanzenproben. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Anwendung der nachgewiesenen

Wirkstoffe zu einer Kontamination blühender Pflanzenbestände geführt hatte, da es sich in der Mehrzahl der Fälle um blühende Pflanzen (z. B. Raps, Apfelblüten, Wildkräuter) handelte, die nach einem verstärkten Bienentotenfall gesammelt worden waren. In einigen der zugrundeliegenden Bienenschadensfälle waren zusätzlich noch Saatgutbeizmittel nachweisbar, so dass die betroffenen Bienenvölker in einem kurzen Zeitraum verschiedenen bienengefährlichen Insektiziden ausgesetzt waren.

3.2.8 Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen an Bienenbrot 2010

Betriebe mit bzw. ohne Vergiftungsverdacht wurden um Einsendung von Bienenbrotproben im Anschluss an den Maisanbau bzw. nach Ende der Maisblüte ersucht. Untersucht wurden Sammelproben, die für die verschiedenen Stände bzw. Entnahmezeitpunkte aus den Proben der Einzelvölker gebildet worden waren. Details zum Probenumfang siehe Tab. 12.

Gruppe	Probenahme	Imker	Stände	Wirkstoff	< BG	> BG	nd	n Proben	% pos
Stände mit Vergiftungs-verdacht	nach Maisanbau	27	34	Clothianidin	11	14	9	34	74
				Thiamethoxam	1	7	26	34	24
				Imidacloprid	0	1	33	34	3
				Fipronil	0	0	34	34	0
				Fipronil-sulfone	0	0	34	34	0
	nach Maisblüte	16	19	Clothianidin	2	5	12	19	37
				Thiamethoxam	2	1	16	19	16
				Imidacloprid	1	1	17	19	11
				Fipronil	0	0	19	19	0
				Fipronil-sulfone	0	0	19	19	0
Stände ohne Vergiftungs-verdacht (Monitoring)	nach Maisanbau	11	18	Clothianidin	2	4	12	18	33
				Thiamethoxam	1	1	16	18	11
				Imidacloprid	0	0	18	18	0
				Fipronil	0	0	18	18	0
				Fipronil-sulfone	0	0	18	18	0
	nach Maisblüte	1*	1*	Clothianidin	0	0	1	1	0
				Thiamethoxam	0	0	1	1	0
				Imidacloprid	0	0	1	1	0
				Fipronil	0	0	1	1	0
				Fipronil-sulfone	0	0	1	1	0

Tab. 12: Ergebnis der Untersuchung von Bienenbrotproben des Jahres 2010 aus Ständen mit bzw. ohne Vergiftungsverdacht.

Legende: nd = nicht nachweisbar; <BG = nachweisbar unter Bestimmungsgrenze; > BG = nachweisbar über Bestimmungsgrenze; % pos = Prozentsatz positiver Proben für den jeweiligen Wirkstoff; * Pollenhöschen aus Pollenfalle

3.2.8.1 Untersuchung von Bienenbrot aus Ständen mit Vergiftungsverdacht auf insektizide Saatgutbeizmittel

34 nach dem Maisanbau bzw. 19 nach der Maisblüte entnommene Bienenbrotproben wurden aus Ständen mit Vergiftungsverdacht rückstandsanalytisch untersucht. Die Proben stammten aus 27 bzw. 16 verschiedenen Betrieben.

In den Proben aus Ständen mit Vergiftungsverdacht waren Clothianidin, Thiamethoxam und Imidacloprid nach dem Maisanbau bzw. der Maisblüte jeweils in einem größeren Prozentsatz der Proben nachweisbar, als in Proben aus Ständen ohne Vergiftungsverdacht (Abb. 26).

Nach dem Maisanbau bzw. nach der Maisblüte war Clothianidin in 74 % bzw. 37 % der Bienenbrotproben nachweisbar, Thiamethoxam in 24 % bzw. 16 % und Imidacloprid in 3 % bzw. 11 % der Proben.

Fipronil bzw. Fipronil-sulfone waren in keiner Bienenbrotprobe nachweisbar.

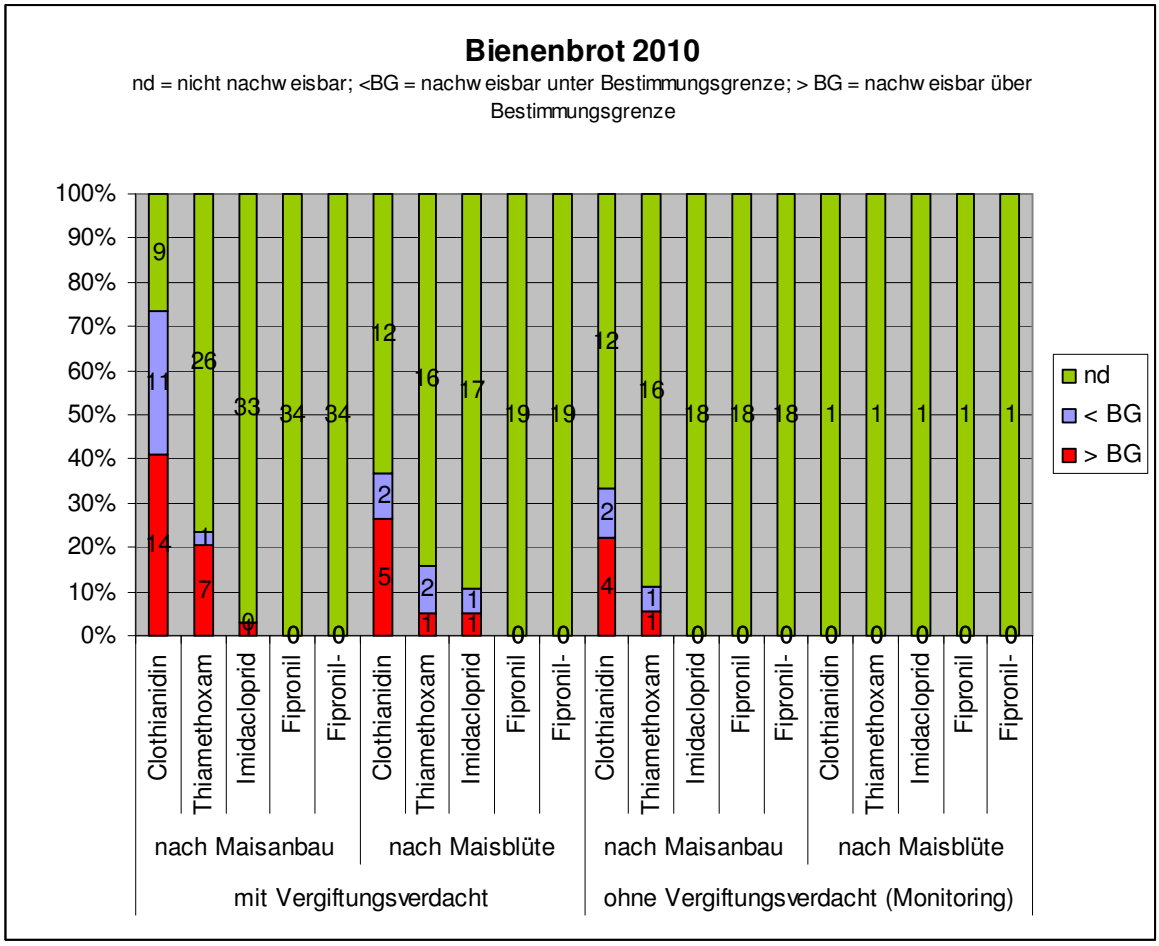


Abb. 26: Ergebnis der Untersuchung von Bienenbrotproben des Jahres 2010 aus Ständen mit bzw. ohne Vergiftungsverdacht (Zahlen in den Säulen = Probenzahl)

3.2.8.2 Untersuchung von Bienenbrot aus Ständen ohne Vergiftungsverdacht auf insektizide Saatgutbeizmittel

Zwölf Betriebe ohne Vergiftungsverdacht übersandten Proben von insgesamt 19 Ständen (18 Stände: Bienenbrot nach Maisaussaat; 1 Stand: Höschenpollen aus einer zur Zeit der Maisblüte eingesetzten Pollenfalle).

Nach der Maisaussaat war in Bienenbrotproben aus Ständen ohne Vergiftungsverdacht Clothianidin in 33 % der Proben und Thiamethoxam in 11 % der Proben nachweisbar. Imidacloprid, Fipronil und Fipronil-sulfone waren in keiner Probe nachweisbar.

Die zur Zeit der Maisblüte mit Hilfe einer Pollenfalle auf einem Stand ohne Vergiftungsverdacht gewonnene Höschenpollenprobe enthielt keine nachweisbaren Rückstände der untersuchten Beizmittel.

3.2.8.3 Untersuchung von Bienenbrotproben auf „Sonstige Pflanzenschutzmittel"

Es wurden insgesamt zehn Bienenbrotproben untersucht. Bei 1 Probe erbrachte das Screening keinen positiven Nachweis. In 3 Proben waren bienengefährliche Insektizide nachweisbar (Tab. 13). Weitere Proben enthielten ein oder mehrere andere Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (z.B. Fungizide bzw. die als bienenungefährlich eingestuften Insektizide Acetamiprid, Thiacloprid, Fluvalinat).

Hinweis: Da in manchen Proben auch mehrere Wirkstoffe vorkamen, ist die Summe der Häufigkeiten der Untersuchungsparameter in der Tabelle größer als die Probenanzahl.

		Rückstandsklasse		
Matrix	Wirkstoff	< BG	> BG	nd
Bienenbrot	Kein Wirkstoff nachweisbar*			1
	Kresoxim-methyl		1	
	Acetamiprid		1	
	Benalaxyl	1		
	Chlorfenvinphos*		**2**	
	Chlorpyrifos		**1**	
	Chlorpyrifos-Methyl		**1**	
	Cyprodinil		3	
	Metolachlor	1		
	Prosulfocarb	1		
	Tau-Fluvalinate		4	
	Tebuconazol		1	
	Thiacloprid		5	
	Trifloxystrobin		1	
Summe Parameterhäufigkeiten		3	20	1

Tab. 13: Ergebnis der Untersuchung von Bienenbrotproben aus dem Jahr 2010 auf „Sonstige Pflanzenschutzmittel"
Legende: * ein Wirkstoffname wird nur bei positivem Nachweis angegeben; < BG = unter Bestimmungsgrenze; > BG = über Bestimmungsgrenze; nd = not detected;

*Besonders hervorzuheben ist der Nachweis von **Chlorfenvinphos** in zwei Bienenbrotproben, da es sich dabei gemäß VO (EG) Nr. 1107/2009 um einen nicht genehmigten Wirkstoff handelt.

Das Bundesamt für Ernährungssicherheit erteilte dazu auf Anfrage am 1.12.2010 untenstehende Auskunft.

Mit Verordnung Nr. 2076/2002 der Kommission vom 20.11.2002 wurde die Nichtaufnahme einer Reihe von Wirkstoffen, unter anderem auch Chlorfenvinphos, im Amtsblatt der EU veröffentlicht.

Die Mitgliedstaaten mussten **bis spätestens 25.07.2003** bestehende Zulassungen widerrufen. Ein Abverkauf und die Verwendung der betroffenen Pflanzenschutzmittel war **bis längstens 31.12.2003** zulässig.

AUSNAHMEN:
Der Grund für die Nichtaufnahme der im Anhang 1 der o.a. Verordnung angeführten Wirkstoffe war, dass keine Notifizierung (Antragstellung auf Prüfung) seitens der chemischen Industrie

erfolgte. Daher wurde es den Mitgliedstaaten ermöglicht, jene Wirkstoffe zu nennen, die für bestimmte Anwendungen unbedingt notwendig für die Landwirtschaft sind ("essential uses").

Im Anhang 2 der o.a. Entscheidung sind Wirkstoffe angeführt, die nur in den in der Spalte B angeführten Mitgliedstaaten für die in Spalte C angeführten Anwendungen noch über den o.a. Zeitraum hinaus in Verkehr gebracht und verwendet werden durften.

Zulassungen von Pflanzenschutzmitteln, die die in Anhang 2 der VO 2076/2002 angeführten Wirkstoffe enthalten, durften für die jeweils genannten Anwendungen noch **bis zum Ablauf des 30.06.2007** fortbestehen. Ein Abverkauf und die Verwendung dieser Pflanzenschutzmittel war **bis längstens 31.12.2007** zulässig.

Für den Wirkstoff Chlorfenvinphos hat diese Ausnahmebestimmung auch für Deutschland und den Niederlanden für die jeweils in Anhang 2 der VO 2076/2002 angeführten Anwendungen bestanden. Gemäß Erlass des BMLFUW waren diese "essential uses" von der "Ex lege"-Regelung des § 12 Abs. 10 PMG 97 ausdrücklich ausgenommen. Diese Pflanzenschutzmittel durften in Österreich weder in Verkehr gebracht noch verwendet werden.
Eine Verwendung Chlorfenvinphos-hältiger Pflanzenschutzmittel ist in Österreich seit 1.1.2004 nicht zulässig. Am 29.11.2002 ist die letzte österr. Zulassung erloschen (Birlane, ein Insektizid zur Anwendung in Kartoffel, Mais und Raps). (BAES, schriftliche Mittlg., 1.12.2010)

3.2.8.4 Zusammenfassung der Untersuchung von Bienenbrotproben des Jahres 2010

Je nach Probenherkunft aus Ständen mit bzw. ohne Vergiftungsverdacht und Termin der Probenahme (nach Maisaussaat bzw. nach Maisblüte), waren die insektiziden Saatgutbeizmittel Clothianidin, Thiamethoxam und Imidacloprid in unterschiedlicher Häufigkeit und Menge in den Proben nachweisbar.
Als Maximalwerte wurden für Clothianidin 0,006 mg/kg in Proben aus Ständen mit Vergiftungsverdacht ermittelt und 0,004 mg/kg für Proben aus Ständen ohne Vergiftungsverdacht. Für Thiamethoxam betrugen die Vergleichswerte 0,003 mg/kg aus Ständen mit Vergiftungsverdacht bzw. 0,005 mg/kg aus Ständen ohne Vergiftungsverdacht.
Fipronil und dessen Metabolit Fipronil-sulfon waren in keiner Probe nachweisbar.
Neben Saatgutbeizmitteln waren in Bienenbrot in einigen Fällen auch noch andere – darunter auch als bienengefährlich eingestufte – Pflanzenschutzmittel nachweisbar. Außerdem konnten in zwei Fällen Wirkstoffe nachgewiesen werden, die gemäß VO (EG) Nr. 1107/2009 nicht genehmigt sind. In der gesamten EU ist weder die Inverkehrbringung noch Verwendung von Pflanzenschutzmitteln mit diesen Wirkstoffen zulässig!

3.2.9 Vergleich der Rückstandsergebnisse von Bienenbrot der Jahre 2009 und 2010

3.2.9.1 Stände mit Vergiftungsverdacht

In Bienenbrotproben, die **nach der Maisaussaat** aus Ständen mit Vergiftungsverdacht entnommen worden waren, war im Jahr 2010 Clothianidin etwas häufiger nachweisbar als 2009 Abb. 27). Für Thiamethoxam blieb der Anteil in beiden Jahren auf gleichem Niveau, für Imidacloprid ging der Anteil im Jahr 2010 von dem ohnehin niedrigen Niveau des Jahres 2009 noch weiter zurück.

In Bienenbrotproben, die **nach der Maisblüte** aus Ständen mit Vergiftungsverdacht entnommen worden waren, war bei Clothianidin und Imidacloprid im Jahr 2010, verglichen mit 2009, ein deutlicher Rückgang des Anteils positiver Proben zu verzeichnen. Für Thiamethoxam wurde – bei sehr geringer Probenzahl – für 2010 eine leichte Zunahme des Anteils positiver Proben registriert.

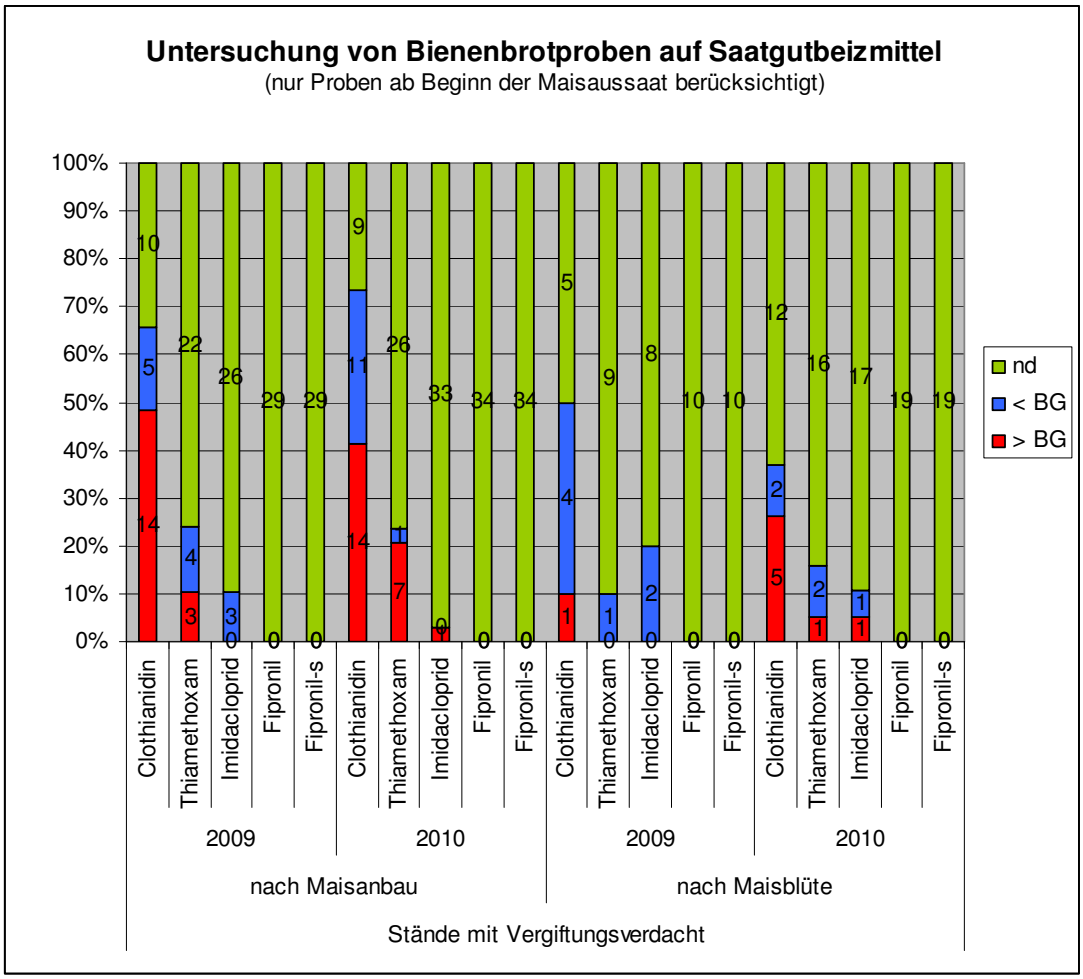


Abb. 27: Rückstandsergebnisse von Bienenbrot der Jahre 2009 und 2010

3.2.9.2 Stände ohne Vergiftungsverdacht

Bei Bienenbrot-Sammelproben, die nach dem Maisanbau aus Ständen ohne Vergiftungsverdacht entnommen worden waren, wurde für das Jahr 2010 für Clothianidin, Thiamethoxam und Imidacloprid ein starker Rückgang des Anteils positiver Proben ermittelt, verglichen mit 2009. Für Imidacloprid fiel der Anteil positiver Proben – bei gleicher Probenzahl – sogar von knapp über 20 % im Jahr 2009 auf Null im Jahr 2010 zurück (Abb. 28).

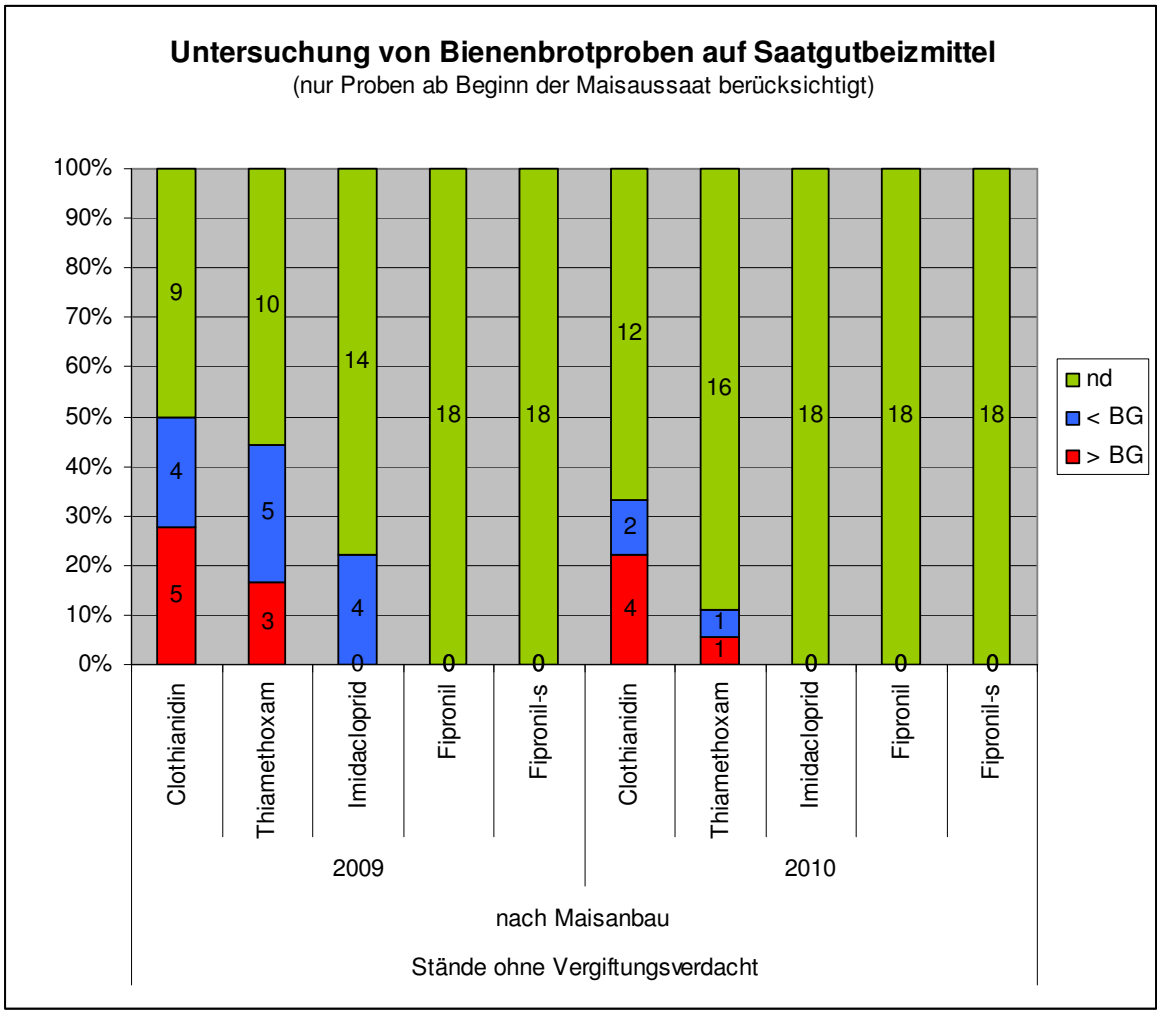


Abb. 28: Ergebnis der Untersuchung von Bienenbrot, das aus **Ständen ohne Vergiftungsverdacht** nach Ende des Maisanbaues in den Jahren 2009 bzw. 2010 entnommen worden war.

3.2.10 Ergebnisse der Rückstandsuntersuchung nach Regionen

3.2.10.1 Bienenstände mit Vergiftungsverdacht

Abb. 29 zeigt für die Stände mit Vergiftungsverdacht das Ergebnis der Rückstandsanalysen auf insektizide Saatgutbeizmittel. Daraus ist abzulesen, dass sich in bestimmten Gebieten (z.B. West-, Südost- und Oststeiermark) der von den Imkern geäußerte Vergiftungsverdacht und der Bezug zum Maisanbau in der überwiegenden Zahl der Fälle klar bestätigt haben. Es gibt aber auch Regionen (z.B. in Ober- und Niederösterreich), in denen aufgrund der Rückstandsuntersuchungen ein Kontakt der Bienen mit insektiziden Saatgutbeizmitteln nur für einen Teil der Stände bestätigt werden konnte.

Die zwei gemeldeten Vergiftungsverdachtsfälle aus Wien und Kärnten (je 1 Fall/Bundesland) wurden durch die Rückstandsuntersuchungen nicht bestätigt.

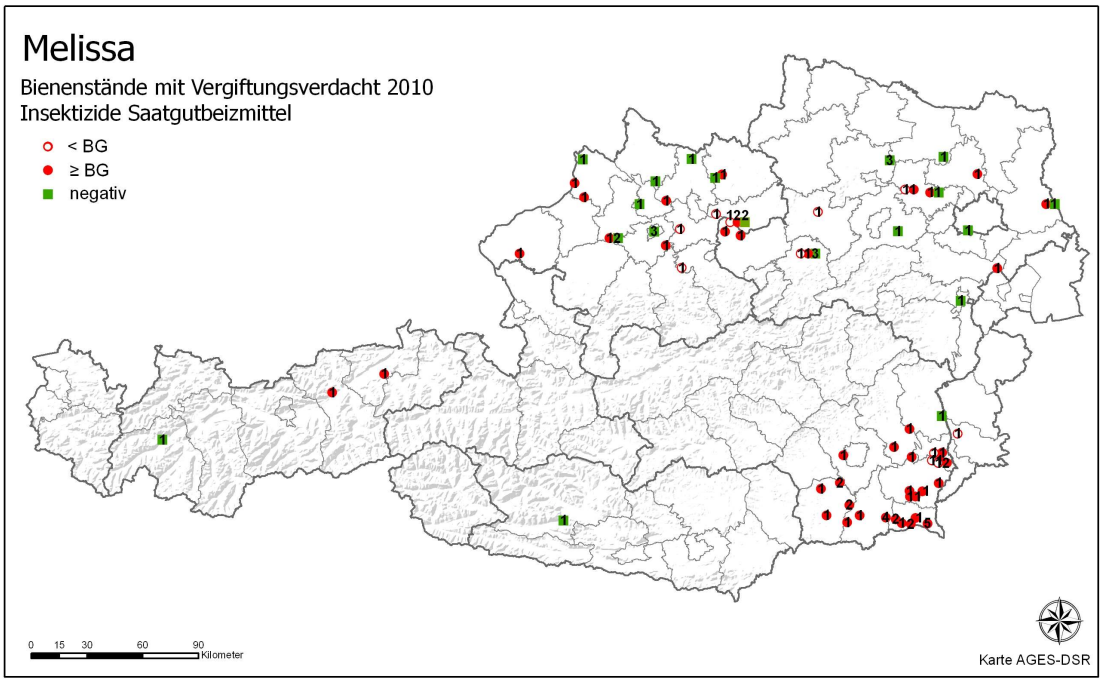


Abb. 29: Ergebnis der Rückstandsuntersuchung auf insektizide Saatgutbeizmittel für Bienenstände mit Vergiftungsverdacht im Jahr 2010 (Zahlen in Karte = Anzahl Stände)

Für den Wirkstoff Fipronil bzw. dessen Metaboliten Fipronil-sulfon erfolgte eine gesonderte Darstellung für die Jahre 2009 und 2010 (Abb. 30, 31). Einerseits hat die Zahl der positiven Nachweise von 2009 (2 Stände in Stmk) auf 2010 (12 Stände in Stmk, NÖ, OÖ, T) zugenommen, andererseits lassen sich weder aus der Fragebogenerhebung des Instituts für Saatgut der AGES noch aus den Angaben der Beizstellen konkrete Schlüsse hinsichtlich der Herkunft dieses

Wirkstoffes ziehen. Im Abschnitt 3.2.6.2 finden sich weitere Angaben zu den möglichen Herkunftsquellen dieses Wirkstoffes.

Durch behördliche Nachforschungen geklärt werden konnte der Fall mit positivem Fipronilnachweis in Tirol. Laut Ergebnis war in der Nähe des betroffenen Bienenstandes ein fipronilhaltiges Granulat mit einem nicht dafür zugelassenen Granulatstreuer im Kartoffelanbau eingesetzt worden (schriftl. Mittlg. Tiroler Landesregierung).

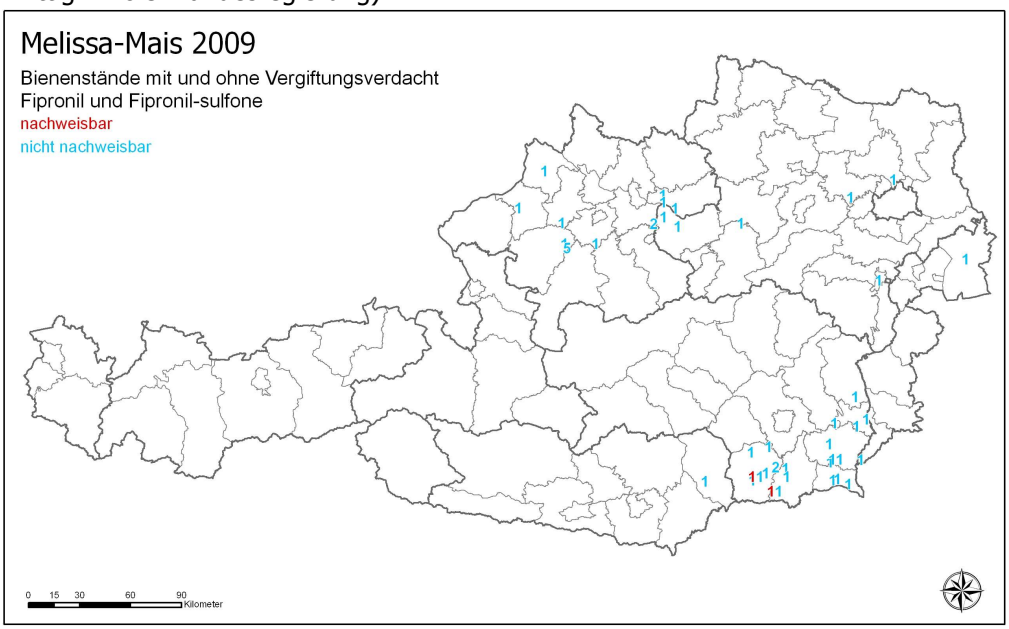


Abb. 30: Ergebnis der Rückstandsuntersuchung auf Fipronil bzw. Fipronil-sulfone für Bienenstände mit und ohne Vergiftungsverdacht im Jahr 2009 (Zahlen in Karte = Anzahl Stände)

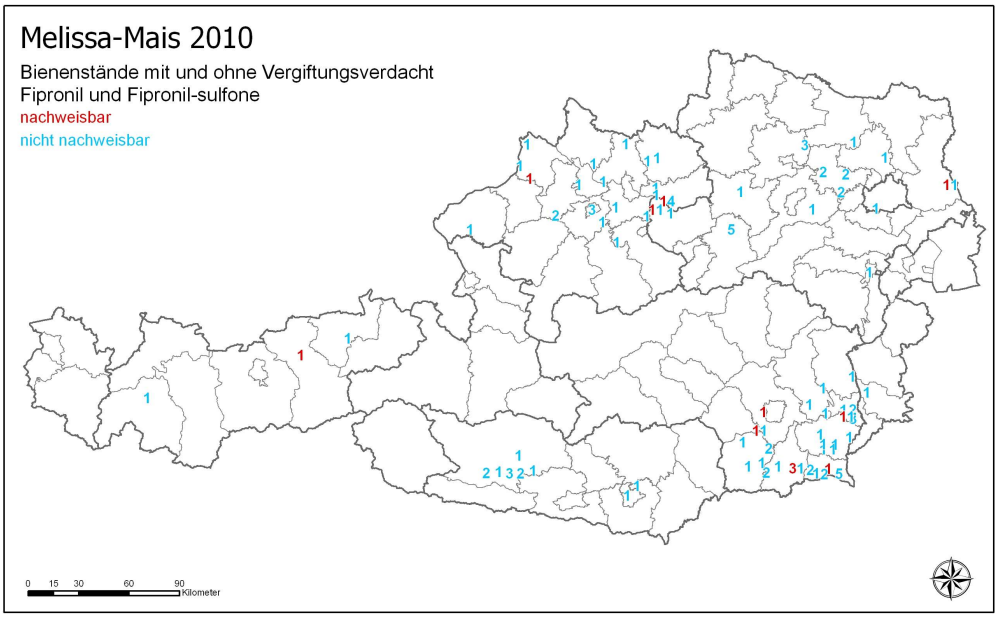


Abb. 31: Ergebnis der Rückstandsuntersuchung auf Fipronil bzw. Fipronil-sulfone für Bienenstände mit und ohne Vergiftungsverdacht im Jahr 2010 (Zahlen in Karte = Anzahl Stände)

3.2.10.2 Bienenstände ohne Vergiftungsverdacht

Abb. 32 zeigt die Verteilung der Bienenstände ohne Vergiftungsverdacht, die im Rahmen des Bienenbrotmonitorings im Jahr 2010 Proben zur Verfügung gestellt haben, und das Ergebnis der Rückstandsuntersuchungen auf insektizide Saatgutbeizmittel. Daraus geht hervor, dass sich die Bienenstände mit positivem Rückstandsergebnis im Bienenbrot schwerpunktmäßig in jenen Gebieten finden, aus denen auch Vergiftungsverdachtsmeldungen einlangten.

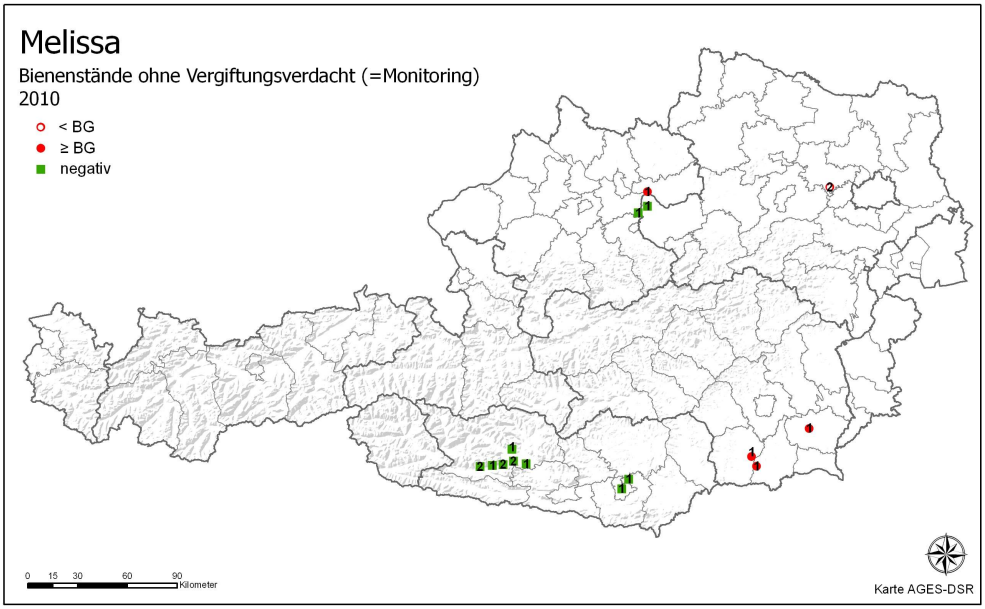


Abb.: 32. Ergebnis der Rückstandsuntersuchung auf insektizide Saatgutbeizmittel für Monitoringstände ohne Vergiftungsverdacht (Zahlen in Karte = Anzahl Stände)

3.2.11 Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen an Schleuderhonigproben 2010

Im Jahr 2010 wurden am Kompetenzzentrum Rückstandsanalytik der AGES 62 Schleuderhonigproben auf Neonicotinoide untersucht. 13 dieser Proben stammten aus dem Projekt MELISSA von Ständen mit Vergiftungsverdacht, die übrigen 49 Proben aus der routinemäßigen Lebensmittelkontrolle.
Ergebnis: In keiner Probe waren Rückstände neonicotinoider Saatgutbeizmittel (Clothianidin, Thiamethoxam, Imidacloprid) nachweisbar (Methode: LC-MS/MS; Nachweisgrenze: 0,0006 mg/kg; Bestimmungsgrenze: 0,002 mg/kg).

3.2.12 Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen an Saatgutproben aus Freilandaufsammlungen

Bei den fünf Saatgutproben, die nach Vergiftungsverdachtsfällen als offen am Feld liegende Körner gesammelt worden waren, waren Clothianidin und Methiocarb qualitativ in jeder Probe nachweisbar. Thiamethoxam und Methiocarbsulfoxid waren in je 2 Proben nachweisbar, Imidacloprid, Fipronil und Methiocarbsulfon in keiner Probe.

3.2.13 Ergebnisse der Saatgutverkehrskontrollen 2010

Dargestellt wird das Ergebnis der Überprüfung der Abriebwerte von Mais-Saatgut an Proben aus der Saatgutüberwachung und Saatgutkontrolle der Anbausaison 2010.

Es wurden 23 Proben aus Nachkontrollverfahren (Monitoring und Saatgutverkehrskontrolle) untersucht. Durchführung: Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg, 76227 Karlsruhe. Methode: Heubachtest.

Ergebnis: Der Grenzwert von 0,75 g je 100.000 Korn wurde in allen Fällen eingehalten (Tab. 14)

Analysennr.	Heubachwert (g/100.000 Korn)	Beizung
2009/64729	0,47	Metalaxyl-M, Fludioxonil, Methiocarb
2009/64728	0,36	Metalaxyl-M, Fludioxonil, Clothianidin, Methiocarb
2009/64727	0,42	Metalaxyl-M, Fludioxonil, Clothianidin, Methiocarb
2009/64725	0,31	Metalaxyl-M, Fludioxonil, Clothianidin, Methiocarb
2009/64721	0,20	Metalaxyl-M, Fludioxonil, Clothianidin, Methiocarb
2009/64719	0,30	Metalaxyl-M, Fludioxonil, Clothianidin, Methiocarb
2009/65018	0,59	Fludioxonil/Metalaxyl M + Cruiser 350 FS
2009/65020	0,47	Thiram+Methiocarb
2009/65021	0,37	Fludioxonil/Metalaxyl M + Korit 420 FS + Poncho
2009/65022	0,19	Fludioxonil/Metalaxyl M/Korit 420 FS+Poncho
2009/65023	0,44	Fludioxonil/Metalaxyl M + Cruiser 350 FS
2009/65025	0,47	Thiram/Methiocarb+Clothianidin
2009/65026	0,13	Thiram/Methiocarb+Clothianidin
2009/65027	0,55	Thiram+Methiocarb
2009/66620	0,20	Fludioxonil + Metalaxyl M + Methiocarb
2009/10970	0,18	Maxim XL, Morkit, Flowsan FS, Cruiser 350 FS
2009/10968	0,30	Maxim XL, Morkit, Flowsan FS, Poncho
2009/10964	0,53	Methiocarbe , Thirame , Fludioxonil , Metalaxyl M , Clothianidin
2009/10976	0,21	Metalaxyl M, Fludioxonil, Clothianidin, Methiocarb
2009/10998	0,33	Metalaxyl M, Fludioxonil, Clothianidin, Methiocarb
2009/10794	0,41	Metalaxyl M, Fludioxonil, Clothianidin, Methiocarb
2009/10966	0,54	Methiocarbe , Thirame , Fludioxonil , Metalaxyl M , Clothianidin
2009/11015	0,16	Fludioxonil , Metalaxyl M , Korit 420FS , Poncho

Tab. 14: Ergebnisse des Heubachtests an Proben von Mais-Saatgut aus der Saatgutüberwachung und Saatgutkontrolle der Anbausaison 2010

3.2.14 Auswertung der Fragebögen zur Erfassung und Dokumentation von Anbaubedingungen bei der Mais- und Kürbisaussaat 2010

Die Fragebogenerhebungen erfolgten auf Basis der Ergebnisse des ersten Probenkontingentes an 42 Standorten. Gemäß MELISSA-Projektauftrag wurde die Eingrenzung von Grundstücken/Schlägen mit Flächennutzung Mais und Kürbis im 500 Meter-Radius zu betroffenen Bienenständen anhand eines INVEKOS-Datenabgleiches durchgeführt. Die jeweiligen BewirtschafterInnen dieser Feldstücke bekamen einen mais- oder kürbisspezifischen Fragebogen mit einem Informationsschreiben zugesandt.
Insgesamt wurden 613 Fragebögen (484 Mais, 129 Kürbis) an 527 landwirtschaftliche Betriebe verteilt, dabei wurden 1411 Schläge abgefragt. Gleichzeitig erging im Sinne der Transparenz und des Informationsgleichstandes ein Musterfragebogen an die betroffenen Imkereibetriebe, Landwirtschaftskammern, Bezirksbauernkammern und Ämter der Landesregierungen. Der Versand wurde innerhalb von zwei Tagen durchgeführt und am 30.08.2010 abgeschlossen.

3.2.14.1 Rücklaufquote Auswertung der ausgesandten Fragebögen

Mit Stand 26.11.2010 lag die schlagbezogene Rücklaufquote bei 38,3 %, d.h. es wurden Fragebögen zu 541 der insgesamt 1411 abgefragten Schläge abgegeben. Auffällig ist, dass der Fragebogenrücklauf - bezogen auf die Standorte - sehr unterschiedlich war und zwischen 0 % und über 90 % variierte.

3.2.14.2 Vorfruchtverhältnisse

In der Darstellung werden nur die Vorfruchtverhältnisse bei Flächennutzung Mais im Jahr 2010 gezeigt. Konkret wurde auf fast 60 % der Schläge in beiden Vorfruchtjahren Mais auf Mais angebaut (Abb. 33).

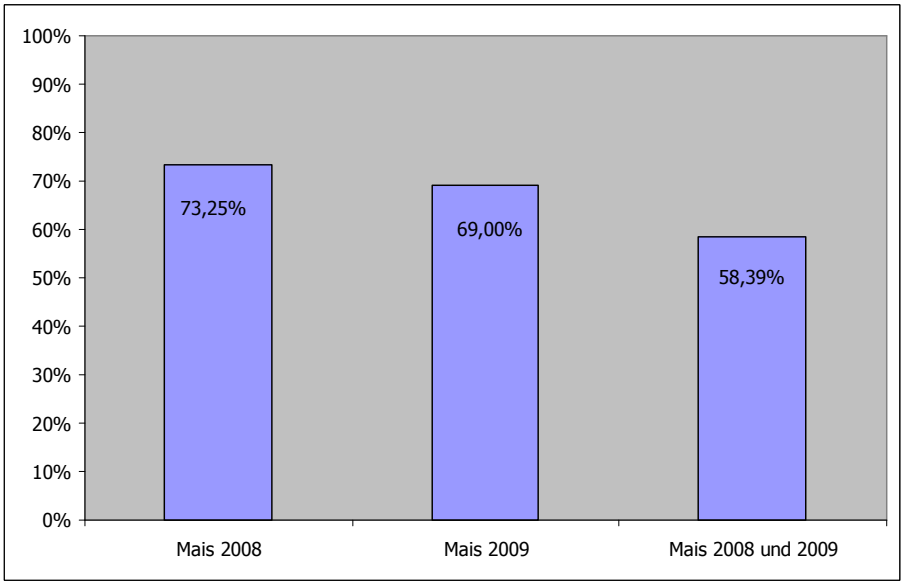


Abb. 33: Angaben zu Vorfruchtverhältnissen bei der Flächenutzung Mais 2010

3.2.14.3 Kontrollnummer (Identität der Saatgutpartie) des zum Anbau verwendeten Saatgutes

In mehr als 42 % der Fälle wurde die Kontrollnummer der ausgesäten Saatgutpartie nicht bekanntgegeben oder ist auch nicht bekannt. Hier bestätigt sich wiederum die Problematik, dass in vielen Fällen vom Landwirt kein Saatgutetikett (Sackanhänger) aufbewahrt wird (Abb. 34).

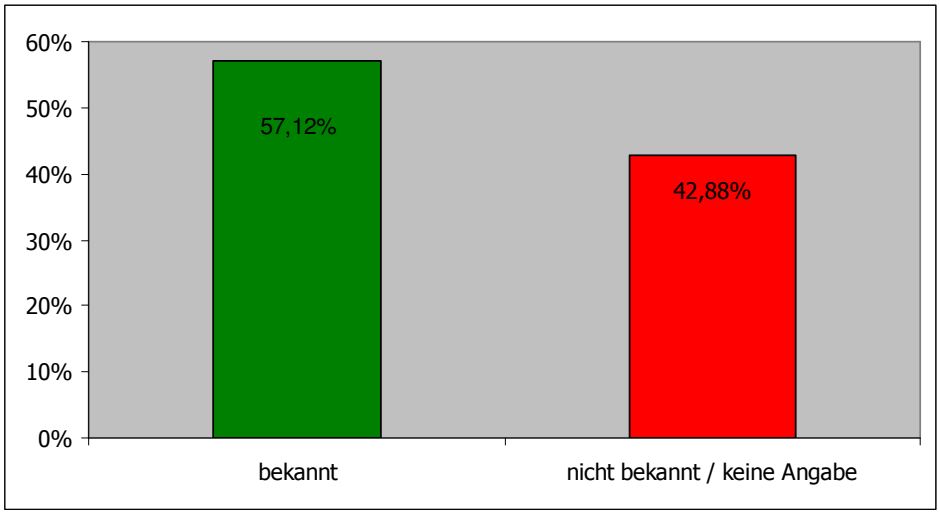


Abb. 34: Angaben zur Kontrollnummer des angebauten Mais-Saatgutes 2010

3.2.14.4 Behandlungszustand des ausgesäten Saatgutes

Rund 97 % der Mais- und Kürbisschläge wurden mit gebeiztem Saatgut bestellt. Ungebeiztes Saatgut wurde auf 14 Schlägen sowohl von biologisch wirtschaftenden als auch konventionell bewirtschafteten Betrieben verwendet (Abb. 35).

Insgesamt werden nur rund 0,7 % der mittels Fragebogen rückgemeldeten Schläge biologisch bewirtschaftet.

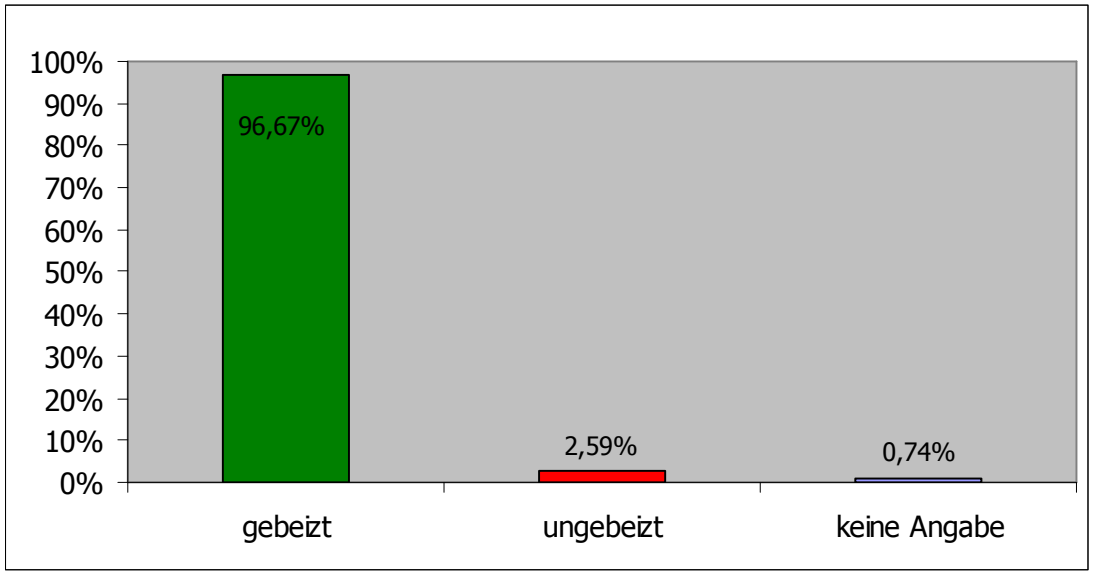


Abb. 35: Angaben zum Behandlungszustand des verwendeten Mais-Saatgutes 2010

3.2.14.5 Wirkstoffe im Falle der Anwendung von gebeiztem Saatgut

Die Abb. 36 zeigt, dass viele der befragten LandwirtInnen nur Angaben zu insektiziden Beizmitteln gemacht haben. Beizmittelnamen oder Wirkstoffbezeichnungen zu fungiziden Beizmitteln wurden oft nicht bekanntgegeben. In der gängigen Praxis sind aber im Falle von Beizmittelanwendung in der konventionellen Saatgutaufbereitung 100 % der Mais- und Kürbispartien mit Fungiziden gebeizt.

Der hohe Anteil an Clothianidin-, Thiamethoxam- oder Imidacloprid-gebeizten Saatgutpartien (in Summe > 100 %) ist auf Mehrfachnennungen pro Schlag zurückzuführen.

Ein Beispiel zur Veranschaulichung: Von einem Landwirt wurden vier Maisfelder mit zwei verschiedenen Saatgutpartien bestellt. Er verwendet dazu eine mit dem insektiziden Wirkstoff Clothianidin und eine mit dem Wirkstoff Thiamethoxam gebeizte Saatgutpartie. Laut Angaben am Fragebogen ist jedoch eine Zuordnung auf welchem Feld welche Saatgutpartie ausgesät wurde nicht möglich bzw. ist auch die Variante einer Saatgutvermengung bzw. der reihenweise Anbau der jeweiligen Saatgutpartie pro Schlag möglich. Daher werden in der Auswertung jeweils beide Wirkstoffe den vier Maisfeldern zugewiesen.

Zur Thematik der Nachbeizung am Hof oder durch Lohnaufbereiter wurde nur in einem Fall eine hofeigene Nachbeizung genannt. Konkret handelte es sich um eine Hofbeizung bei

Kürbisnachbausaatgut. In rund 98 % der Fälle wurde diese Form der Saatgutbehandlung verneint, der Rest machte keine Angabe dazu.

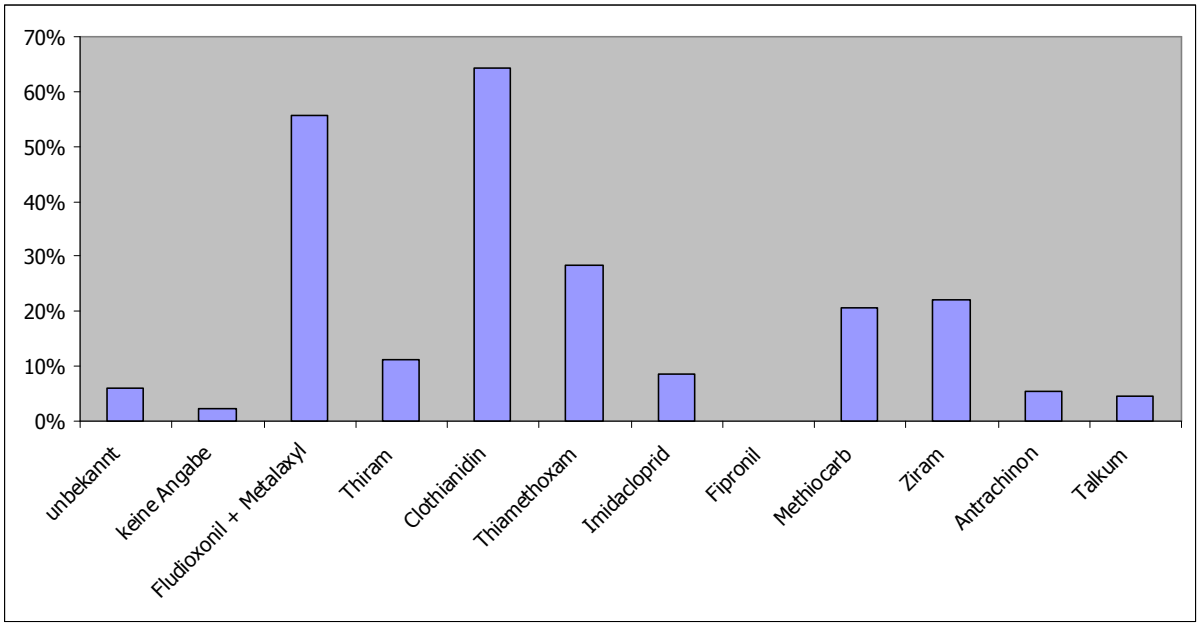


Abb. 36: Angaben zu Beizmittelwirkstoffen des verwendeten Mais-Saatgutes 2010

3.2.14.6 Anbauzeitpunkt von Mais 2010

Es wurden Mehrfachnennungen pro Schlag aufgrund von zeitversetzten Anbauterminen beim Anbau der weiblichen und männlichen Erbkomponente im Falle von Saatgutvermehrungen berücksichtigt.

Zirka ¾ der Mais- und Kürbisflächen wurden im Zeitraum vom 19. April bis 29. April 2010 ausgesät (Abb. 37). Frühester Aussaattermin Mais: 27. März 2010, Bezirk Radkersburg, Steiermark

Spätester Aussaattermin Mais (Maisvermehrung): 22. Mai 2010, Bezirk Radkersburg, Steiermark

Frühester Aussaattermin Ölkürbis: 17. April 2010, Bezirk Feldbach, Steiermark

Spätester Aussaattermin Ölkürbis: 04. Mai 2010, Bezirk Fürstenfeld, Steiermark

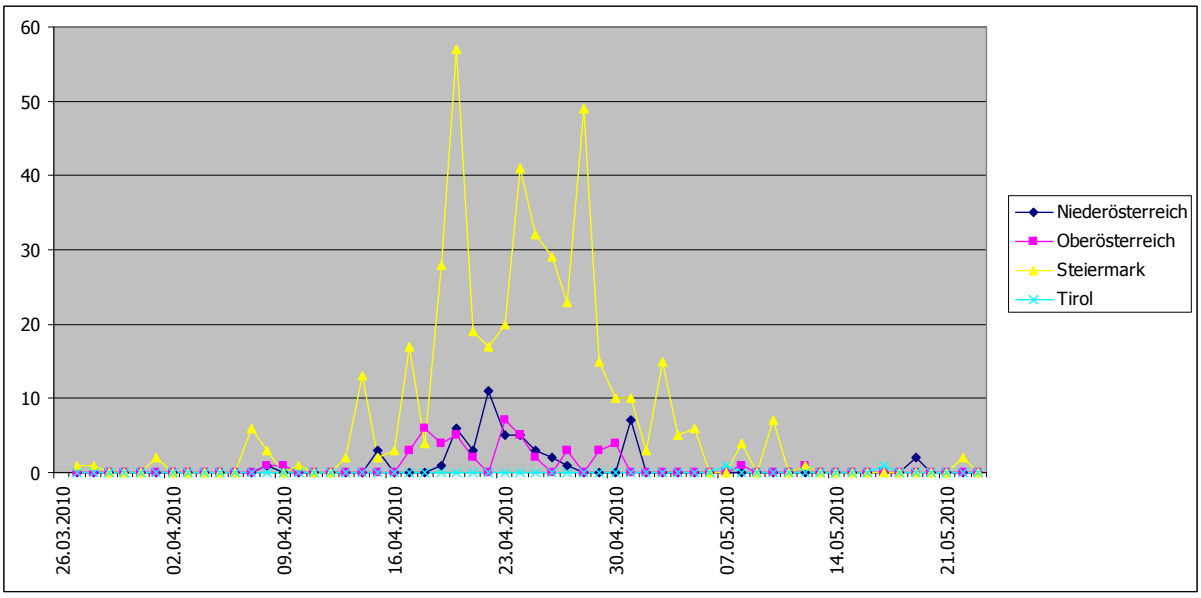


Abb. 37: Angaben zum Mais-Aussaattermin 2010

3.2.14.7 Anbauverfahren

Fast 60 % der Mais- und Kürbisfelder wurden mit eigener oder gemeinschaftlicher Sätechnik bestellt. Knapp ein Drittel des Anbaues wurde im Lohnverfahren beauftragt (Abb. 38).

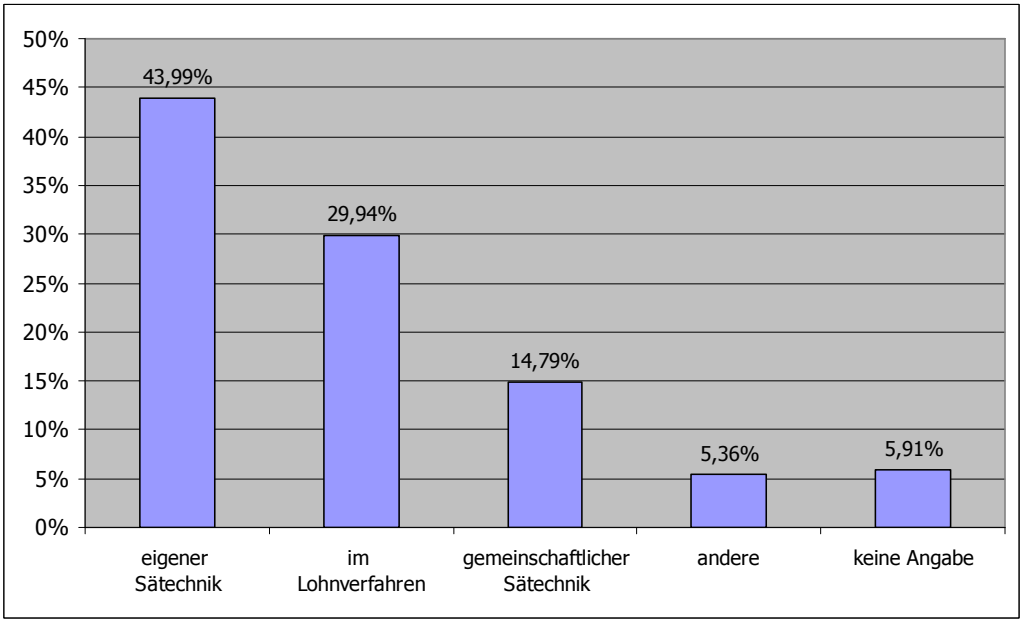


Abb. 38: Angaben zum Anbauverfahren

3.2.14.8 Verwendete Sätechnik

Die Abb. 39 zeigt die Dominanz in der Verwendung von pneumatischen Einzelkornsämaschinen mit Saugluftsystemen im Mais- und Kürbisanbau. Gemäß den Angaben umfasst dies Modelle der Marken Accord, Amazone, Gaspardo, Hassia, Hege, Kuhn, Mascar, MaterMacc, Monosem, Nodet und Sfoggia.

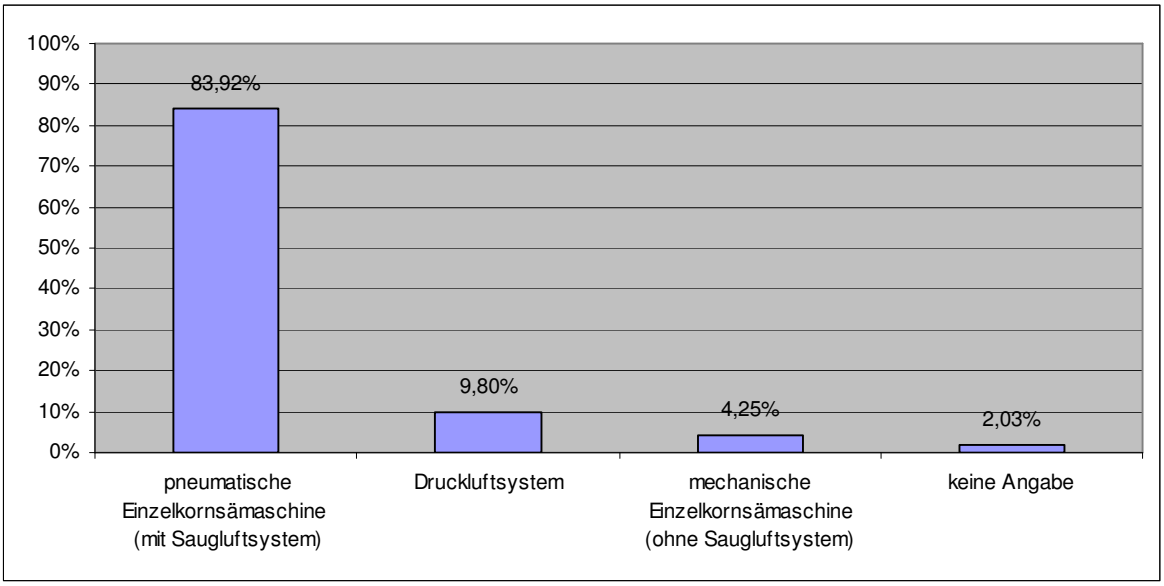


Abb. 39: Angaben zur eingesetzten Sätechnik

3.2.14.9 Ausstattung des Sägerätes mit einer staubabdriftmindernden Luftführung

Pneumatische Sägeräte mit staubabdriftmindernder Luftführung (sogenannten Deflektoren) wurden auf knapp 77 % der Mais- und Kürbisschläge eingesetzt. Die Angaben hinsichtlich einer nicht notwendigen Ausstattung/Nachrüstung mit Deflektoren (14,05%) wurden bei der Nutzung von mechanischer Sätechnik (Fabrikat Fa. Feldherr) und Sätechnik mit Druckluftsystem (Fabrikat Fa. Becker) gemacht. Die Sägeräteausstattung war in vier Fällen unbekannt, da der Anbau im Lohnverfahren durch Dritte erfolgte. Es wurde in keinem Fall die Anwendung von Deflektoren bei pneumatischen Sägeräten mit Saugluftsystemen verneint (Abb. 40).

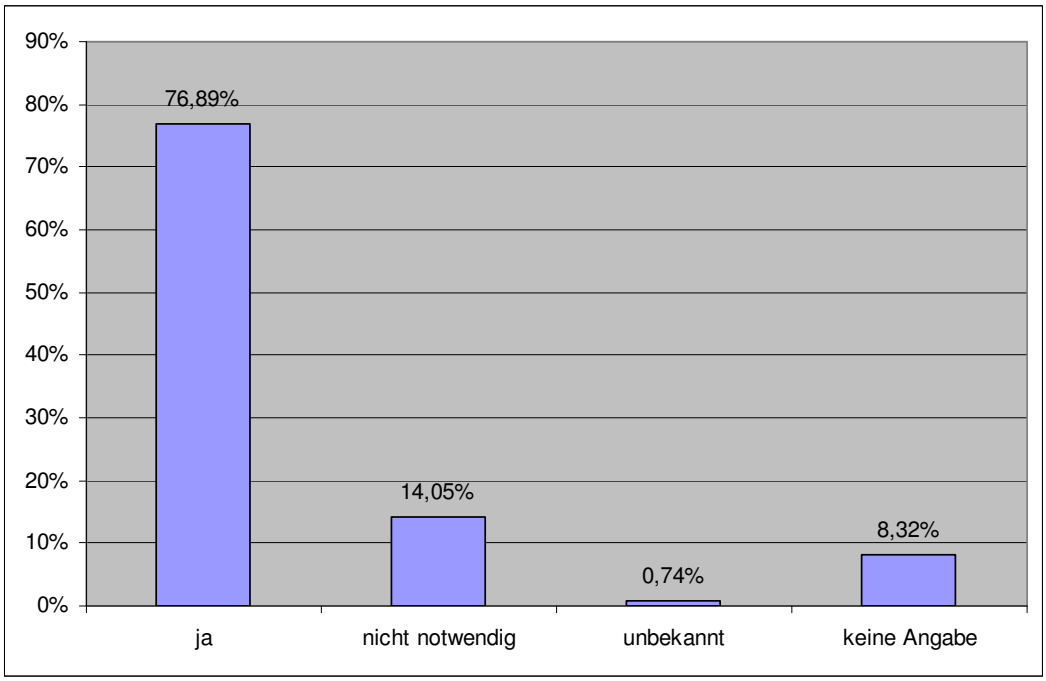


Abb. 40: Angaben zur Ausstattung der Sämaschine mit abdriftmindernder Sätechnik

3.2.14.10 Entleerung der Sämaschine

Eine Entleerung der Sämaschine am Feld erfolgte nur in ca. 2 % der Fälle. Über 90 % der Sämaschinen wurden nach erfolgtem Anbau entweder am Betrieb entleert oder es erfolgte keine Entleerung, sondern eine Weiterfahrt zum nächsten Feldstück (Abb. 41).

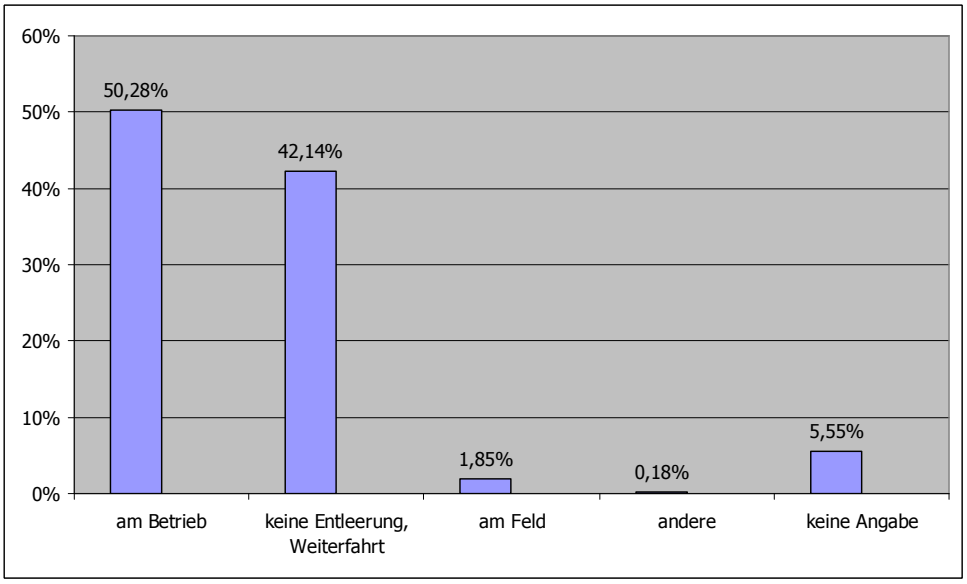


Abb. 41: Angaben zur Entleerung der Sämaschine

3.2.14.11 Windverhältnisse beim Anbau

Bei 70 % der Fragebögen wurde angegeben, dass es zum Anbauzeitpunkt windstill oder nur leicht windig gewesen war. Rund 30 % der Rücksender machten dazu keine Angaben (Abb. 42).

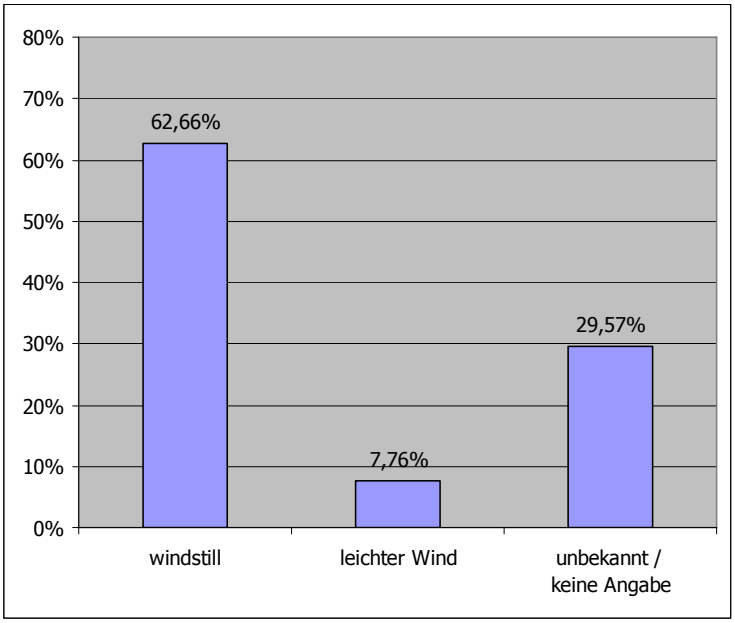


Abb. 42: Angaben zu den Windverhältnissen beim Maisanbau 2010

3.2.14.12 Angaben zu allgemeinen Witterungsverhältnisse beim Anbau

In 93 % der Rückmeldungen wurde angegeben, dass zum Anbauzeitpunkt schönes, trockenes oder auch sonniges Wetter herrschte (Abb. 43).

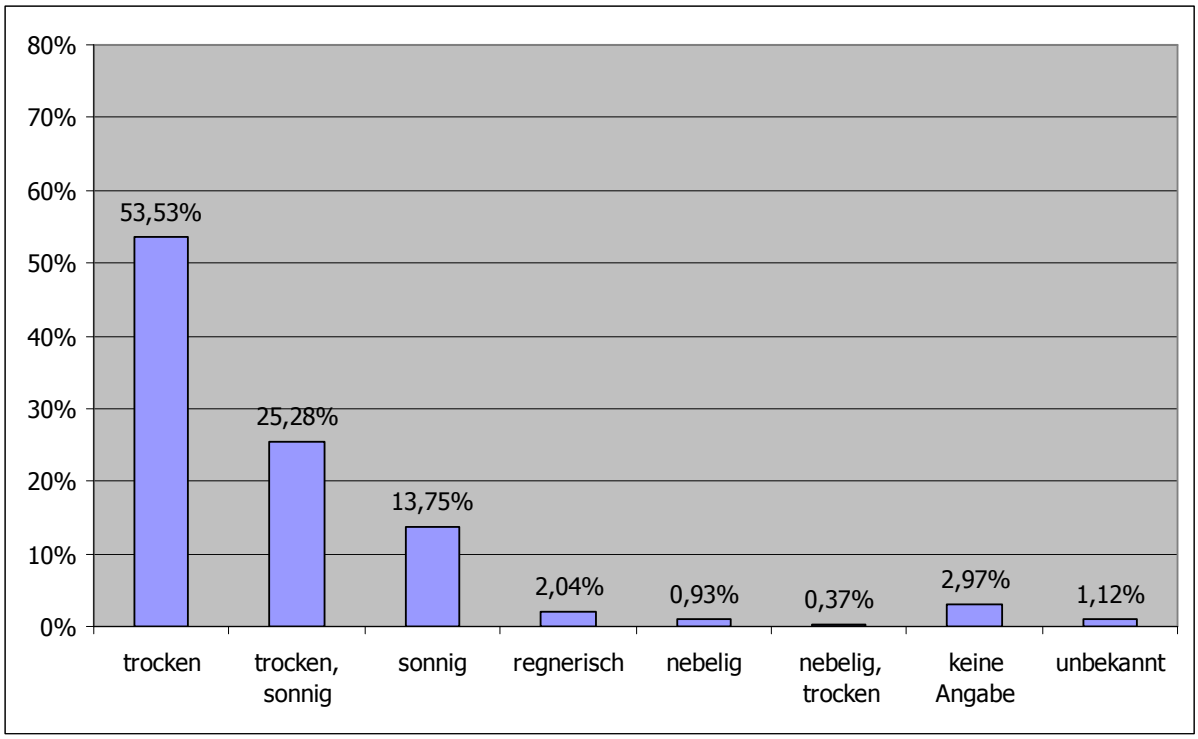


Abb.: 43: Angaben zu den allgemeinen Witterungsbedingungen beim Maisanbau 2010

3.2.14.13 Blüte von für Bienen attraktiven Pflanzen zur Zeit der Maisaussaat 2010

Löwenzahn, Kirsche, Obst, Wiesen und Hecken waren die am häufigsten registrierten blühenden Pflanzen zur Zeit der Maisaussaat (insgesamt 241 Nennungen). Von 113 Rückmeldern war angegeben worden, dass „keine" für Bienen attraktiven Pflanzen zur Zeit der Maisaussaat geblüht haben (Abb. 44).

Die Beobachtung von zur Zeit der Maisaussaat blühenden Pflanzen ist für den Bienenschutz aufgrund einer möglichen Staubabtrift auf diese Pflanzen sehr wesentlich. Dennoch war erstaunlicherweise war bei dieser zentralen Frage von 264 Rückmeldern „unbekannt, keine Angabe" angekreuzt worden. Somit erscheint fraglich, ob in diesen Fällen die Vorgaben für die Verwendung von insektizidgebeiztem Maissaatgut im Hinblick auf die Vermeidung einer Staubabtrift in blühende Pflanzenbestände im Nahbereich von Maisfeldern eingehalten werden konnten.

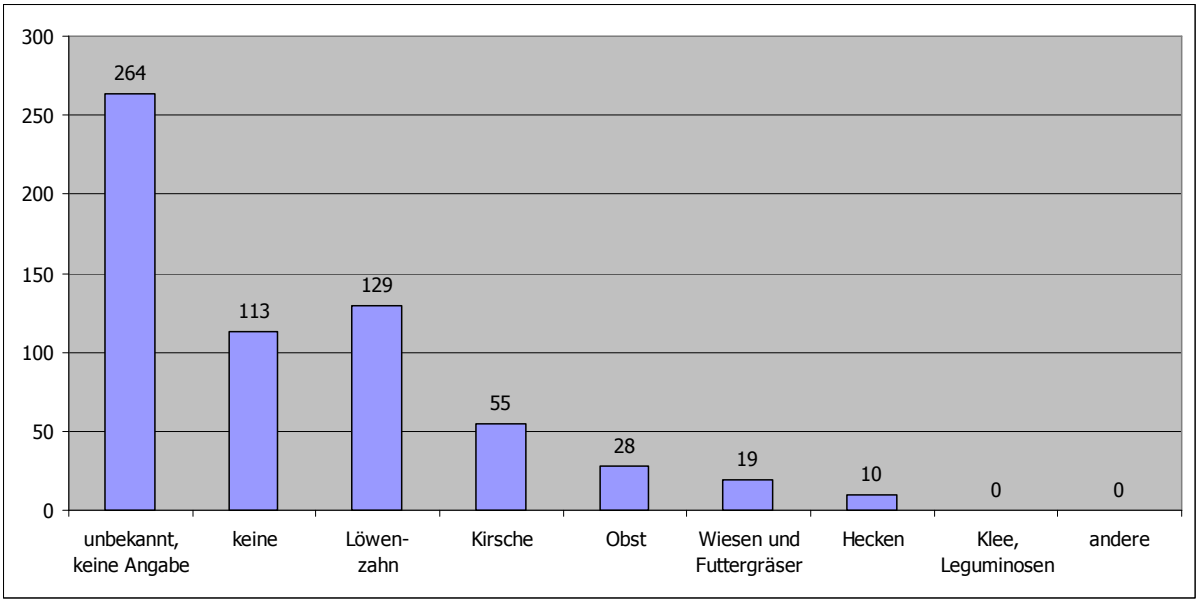


Abb. 44: Angaben zum Vorkommen für Bienen attraktiver, bei der Maisaussaat blühender Pflanzen 2010 (Anzahl der Nennungen; Mehrfachnennungen wurden berücksichtigt)

3.2.14.14 Kulturen mit insektizidem Pflanzenschutzmitteleinsatz im angrenzenden Bereich

Die Mehrheit der Rückmelder gab bei dieser Frage an, dazu keine Angaben machen zu können. Eine weitere große Gruppe meldete, dass im angrenzenden Bereich zum Zeitpunkt der Mais- und Kürbisaussaat kein insektizider Pflanzenschutzmitteleinsatz beobachtet worden war (Abb. 45). In deutlich geringerem Umfang gab es Angaben über die Anwendung von insektiziden Pflanzenschutzmitteln in der Umgebung für Wein-, Raps-, Obst- und andere Kulturen in der Umgebung.

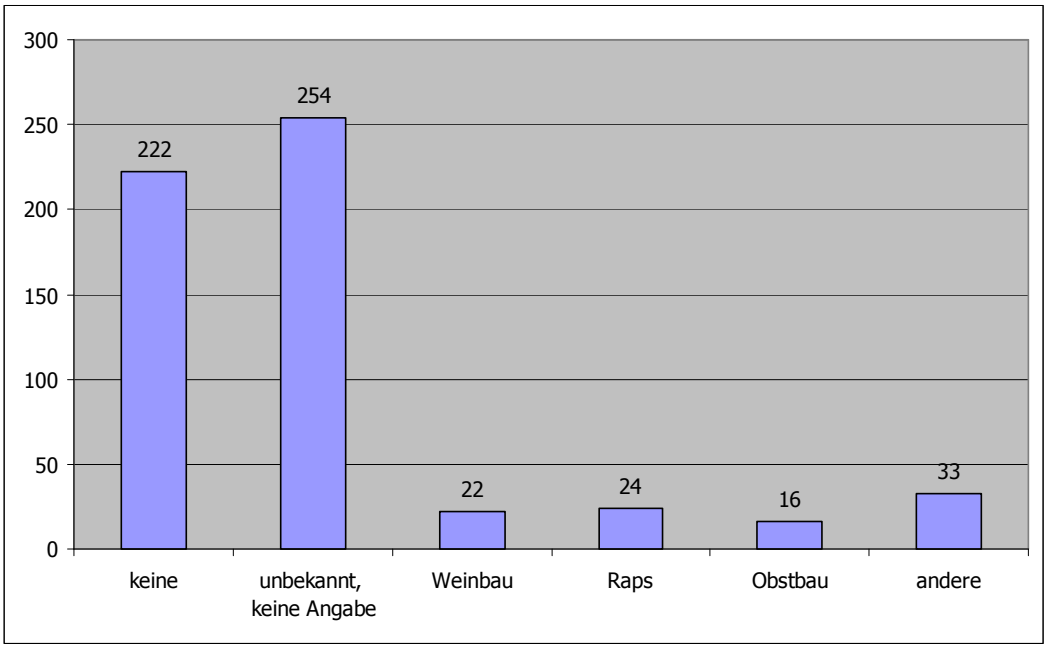


Abb. 45: Angaben zu Kulturen mit insektizidem Pflanzenschutzmitteleinsatz im angrenzenden Bereich (Anzahl der Nennungen, Mehrfachnennungen wurden berücksichtigt)

3.2.14.15 Anwendung von Pflanzenschutzmittelgranulaten oder anderen Insektizidapplikationen bei Mais- bzw. Ölkürbis-Aussaat 2010

In keinem Fall dezidiert bestätigt wurden die Anwendung von Pflanzenschutzmittelgranulaten bei der Mais- bzw. Ölkürbis-Aussaat die Spritzapplikation von Insektiziden vor der Saat, im Vorauflauf oder im Nachauflauf (Abb. 46 a, b).

Abb. 46 a) Einbringung eines Pflanzenschutz-mittel-Granulates mit der Saat in den Boden

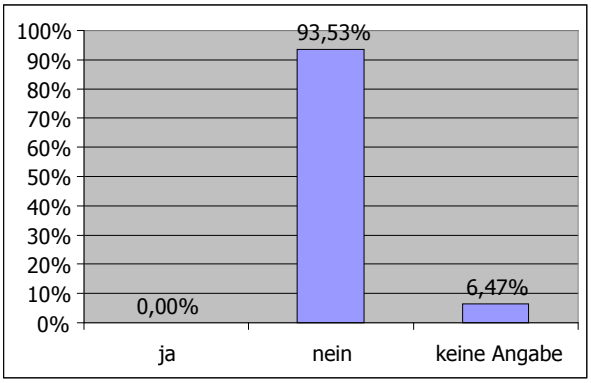
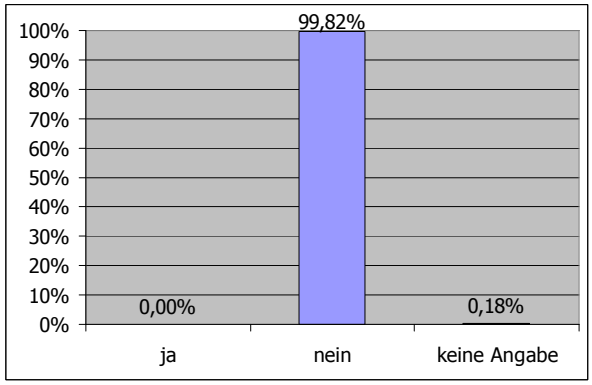


Abb. 46 b) Insektizidapplikation vor der Saat, im Vorauflauf oder im Nachauflauf durch Spritzung



3.2.15 Beobachtungen zum Beflug bzw. zur Nutzung von Flüssigkeitsabsonderungen oder –ansammlungen an Mais durch Bienen

3.2.15.1 Guttationstropfen

Hintergrund dieser Fragestellung sind Ergebnisse, die zeigen, dass Guttationstropfen junger Maispflanzen hohe Wirkstoffkonzentrationen systemischer Saatgutbeizmittel enthalten können (Girolami et al., 2009; Tapparo et al., 2011, Tanner, 2010). Für die Abschätzung eines möglichen Expositionsrisikos war daher zu klären, in welchem Umfang Bienen Guttationstropfen an Mais als Wasserquelle nutzen.

Um dazu im Rahmen des Projektes MELISSA konkrete Daten aus dem Umfeld der Bienenstände zu bekommen, wurden die Imker um Mitarbeit und die Durchführung von Beobachtungen ersucht. Zur Sensibilisierung der Imker für dieses Thema und zur Unterstützung ihrer Beobachtungen wurde in der Imker-Fachzeitschrift „Bienenaktuell" ein Artikel veröffentlicht (Moosbeckhofer, 2010). Zusätzlich wurde ein Fotoprotokollblatt auf der AGES-Homepage zur Dokumentation der Beobachtungen bereitgestellt

Als Ergebnis dieser Bemühungen langten am Institut für Bienenkunde von einigen Imkern entsprechende Meldungen ein, dass sie Guttationstropfen auf den jungen Maispflanzen beobachten konnten. Auch im Rahmen von Aufnahmen vor Ort nach Vergiftungsverdachtsmeldungen konnten von Institutsmitarbeitern Guttationstropfen sowohl an Mais als auch an anderen Pflanzen in Maisfeldern (z. B. an Ackerschachtelhalm) beobachtet und fotografiert werden. Dieses Ergebnis war zu erwarten und steht im Einklang mit Beobachtungen aus anderen Untersuchungen zur Guttation bei Mais (siehe Girolami et al., 2010; Tanner, 2010).

Meldungen über einen beobachteten oder dokumentierten Bienenbeflug junger, guttierender Maispflanzen durch Bienen blieben mit Ausnahme eines Falles aus der Weststeiermark aber aus. In dem gegenständlichen Fall übersandte uns der Imker einige Fotos, die Bienen auf Maispflanzen im Jugendstadium zeigen, ebenso zeigen sie Guttationstropfen auf den Maisblättern (Abb. 47, a-d). Der Imker machte die Aufnahmen von den Bienen an den Maispflanzen, nachdem er unmittelbar zuvor am Morgen desselben Tages (9.5.2010) einen stark erhöhten Bienentotenfall auf seinem in der Nähe von Maisfeldern befindlichen Bienenstand festgestellt hatte. Der Stand war vorsorglich mit einer Folie vor den Fluglöchern ausgerüstet, daher war der Bienenschaden sofort zu erkennen. Vom betroffenen Imker erfolgte weiters eine unverzügliche telefonische Meldung über den Sachverhalt an einen Mitarbeiter des Instituts für Bienenkunde. Das Ergebnis der Rückstandsuntersuchung der von Mitarbeitern des Instituts für Bienenkunde vor Ort entnommenen

Bienenprobe bestätigte klar die Beteiligung insektizider Beizmittelwirkstoffe an dem erhöhten Bienentotenfall.

Nicht geklärt ist jedoch, ob die Beizmittelwirkstoffe über die Guttationstropfen von den Bienen aufgenommen wurden. Dem Imker war es nicht gelungen, die Wasseraufnahme durch Bienen an den Guttationstropfen an Mais direkt zu beobachten. Auch bei der Biene, die auf einem Ackerschachtelhalm sitzt und deren Kopf sich in unmittelbarer Nähe zu Guttationstropfen befindet, ist leider nicht zu erkennen, ob sie den Rüssel zur Wasseraufnahme ausgestreckt hat oder nicht (Abb. 47 c). Nach den Beobachtungen des betroffenen Imkers herrschte an dem Tag windiges, trockenes Wetter und die Maispflanzen im Nahbereich seines Standes zeigten reichlich Guttationstropfen. Wie auf den Fotos zu erkennen ist, war der Boden zu der Zeit recht trocken.

a)

b)

c)

d)

Abb. 47: Guttationstropfen und Bienen an Mais-Jungpflanzen bzw. an einem Ackerschachtelhalm (Fotos: Imker, 9.5.2010, Wettmannstätten)

3.2.15.2 Flüssigkeiten an Maisstängeln und Maiswurzeln

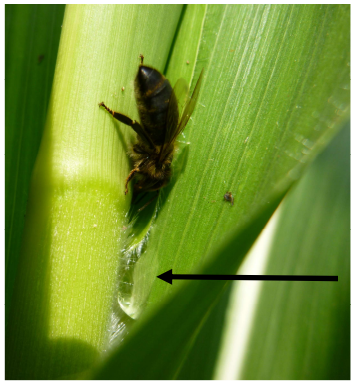
Mitte Juli 2010 meldete ein Imker aus OÖ starken Bienentotenfall und bienenleere Honigräume bei der Mehrzahl der Völker, die vorher auch die Honigräume gut belagert hatten.
(Abb. 48).

Abb. 48: Erhöhter Bienentotenfall vor Bienenstöcken und bienenleere Honigräume in einem Vergiftungsverdachtsfall 2010 (Foto: J. Mayr, Inst. Bienenkunde, AGES)

Gleichzeitig konnte er einen sehr starken Bienenbeflug in ein unmittelbar neben seinem Bienenbestand befindliches Maisfeld beobachten. Der Mais befand sich gerade in der Phase des beginnenden Fahnenschiebens.
Die Bienen flogen in großer Zahl und gezielt die Maispflanzen an, suchten und saugten im Blatttrichter des Scheitelbereiches, in den Blattachseln (Abb. 49 d), an den Nahtstellen der Blattscheiden (Abb. 49 a, b, c), im Bereich des Stängels und auch an Exsudaten der von höher gelegenen Nodien zu Boden wachsenden Kronwurzeln (Abb. 50). Sowohl der Imker als auch Mitarbeiter des Instituts für Bienenkunde konnten den Vorgang fotografisch und filmisch dokumentieren.
Rückstandsanalytisch untersucht wurden tote Bienen und Bienenbrot, sowie eine Sammelprobe von Maisstängelstücken, die im Bereich der Blattscheiden entnommen worden waren und damit jene Pflanzenteile enthielten, an denen die Bienen gesaugt hatten.
Das Ergebnis der Analyse zeigte Spuren des systemischen Mittels Thiamethoxam in der Stängelprobe. Der positive Nachweis ist ein Hinweis darauf, dass thiamethoxamhaltiges Saatgut auf dem betreffenden Feld ausgesät worden war. Die in den Stängeln nachgewiesenen Spuren lagen jedoch unter der Bestimmungsgrenze (BG = 0,001 mg/kg); in den toten Bienen und dem Bienenbrot waren keine Rückstände der untersuchten Beizmittel nachweisbar. Somit lässt sich anhand der Untersuchungsergebnisse kein kausaler Zusammenhang mit dem Bienentotenfall

herstellen. Möglicherweise ist der positive Nachweis an den Maisstängeln auf während der Extraktion an der Schnittstelle ausgetretenen Pflanzensaft zurückzuführen. Aufgrund der systemischen Eigenschaften von Thiamethoxam ist in diesem Fall ein positives Rückstandsergebnis zu erwarten.

a) b) c)



d) Flüssigkeitstropfen aus der Blattachsel einer Maispflanze wird von Biene aufgesaugt

Abb. 49: Bienenbesuch und Saugtätigkeit an verschiedenen Teilen der Maispflanze: Saugtätigkeit im Bereich der Blattscheide (a, b, c) bzw. in der Blattachsel (d); Fotos a, b: Eigenfotos Imker; c, d: J. Mayr, AGES, Inst. Bienenkunde; Juli 2010

a) Exsudattropfen an Kronwurzel b) Biene am Kronwurzelansatz c) Biene an Kronwurzel

Abb. 50 a – c: Wurzelexsudat bzw. Bienenbesuch und Saugtätigkeit im Wurzelbereich der Maispflanze und einem Blattstück im Bodenbereich, in das Kronwurzeln einwachsen (Eigenfotos Imker)

3.2.16 Nutzung von Maispollen durch Bienen

3.2.16.1 Beflug der Maisfahnen durch Bienen

Bienenbeflug an Maisblüten wurde uns von einem Betrieb in NÖ gemeldet und fotografisch dokumentiert (Abb. 51).

Abb. 51: Bienenflug auf die Maisfahnen (NÖ, Eigenfoto Imker)

3.2.16.2 Häufigkeit von Maispollen in Bienenbrotproben nach der Maisblüte

Um weitere Daten zur Nutzung von Maispollen durch Bienen zu erhalten, wurden 20 Bienenbrot-Sammelproben, die nach der Maisblüte entnommen und bereits rückstandsanalytisch untersucht worden waren, auch einer Pollenanalyse am Institut für Bienenkunde (Außenstelle Lunz/See) unterzogen. Es wurden jeweils pro Probe 1000 Pollenkörner ausgewertet.
Das Ergebnis ist in Tab. 17 zusammengefasst. Es sind nur die Häufigkeiten für Maispollen aufgelistet, andere Pollenformen wurden weggelassen; in 15 der 20 Proben war Maispollen nachweisbar, in 5 Proben nicht.
Nur in 3 Proben erreichte der Maispollenanteil eine Häufigkeit von mehr als 1 % (Maximum: 8,1 %). Der Mais scheint daher von den beprobten Bienenvölkern nur in geringem Umfang als Pollenquelle genutzt worden zu sein (Tab. 15).

LISA-Nr.	Pollenherkunft	Anzahl	Anteil %*
10052558-017	*Zea mays*	25	2,5
10040570-005	*Zea mays*	6	0,6
10061576-004	*Zea mays*	1	0,1
10052599-015	*Zea mays*	1	0,1
10055782-019	*Zea mays*	1	0,1
10061570-005	*Zea mays*	1	0,1
10056024-019	*Zea mays*	22	2,2
10052558-018	*Zea mays*	4	0,4
10053683-009	*Zea mays*	6	0,6
10058555-024	*Zea mays*	2	0,2
10029481-025	*Zea mays*	4	0,4
10053041-016	*Zea mays*	5	0,5
10061546-004	*Zea mays*	1	0,1
10052558-020	*Zea mays*	4	0,4
10052558-019	*Zea mays*	81	8,1

Tab. 15: Ergebnis der Pollenanalyse von 20 Bienenbrotproben nach Maisblüte 2010.
Es sind nur jene 15 Proben aufgelistet, in denen Maispollen zu finden war.

3.2.17 Gesundheitsuntersuchungen an Bienen

Die Gesundheitsuntersuchungen erfolgten im gleichen Parameterumfang wie im Jahr 2009.

3.2.17.1 Gesundheitsuntersuchungen an abgestorbenen Wintervölkern mit vermutetem Vergiftungsverdacht

In den zwei Betrieben, die einen Zusammenhang zwischen dem Maisanbau bzw. der Verwendung von insektizidgebeiztem Saatgut und den während der Überwinterung aufgetretenen schweren Völkerverlusten vermutet hatten, konnte im Rahmen der Gesundheitsuntersuchung Varroose als Ursache identifiziert werden. Die Rückstandsuntersuchung hatte ein negatives Ergebnis geliefert.

3.2.17.2 Gesundheitsuntersuchungen an Bienenproben mit Vergiftungsverdacht aus der Periode Frühjahr-Sommer 2010

Varroa

Auf *Varroa destructor* wurden 81 Bienen- und 18 Brutproben untersucht (Tab. 16). Lediglich in einer Bienenprobe (= 1% Anteil an Gesamtprobenzahl; Befallsgrad an Bienen = 10 %) und in 4 Brutproben (= 22 % Anteil an Gesamtprobenzahl; Brutbefall: 2 %; 39 %, 40 %, 50 %) war ein Varroabefall feststellbar. Die fünf positiven Proben stammten aus nur zwei Betrieben, davon vier Proben, inklusive der Bienenprobe und drei Brutproben mit dem höchsten Brutbefall aus demselben Betrieb.

Aus diesem Ergebnis kann der Schluss gezogen werden, dass Varroa – mit Ausnahme eines Betriebes – nicht ursächlich mit den beobachteten Symptomen in Beziehung zu setzen ist.

Varroa-Befall	negativ	positiv	Summe	Anteil positiv %
Bienen	80	1	81	1
Brut	14	4	18	22

Tab. 16: *Varroa*-Befall an Bienen- und Brutproben aus Ständen mit Vergiftungsverdacht Frühjahr-Sommer 2010

Nosema

Insgesamt wurden 84 Bienenproben lichtmikroskopisch auf Sporen von *Nosema* spp. untersucht. In 64 Proben (= 76 %) war der Erreger nachweisbar. Die Differenzierung mittels PCR ergab *N. ceranae* in 59 Proben und *N. apis* in 7 Proben; in diesen 7 Proben waren zugleich beide Erregerarten nachweisbar (Tab. 17).

Nosema	neg	pos	untersuchte Proben	% positiv
Nosema spp. LM*	20	64	**84**	76
N. apis (PCR)		7**	59	8***
N. ceranae (PCR)		59	59	70***

Tab. 17: Nachweis von *Nosema* in Bienenproben 2010

Legende: LM* = lichtmikroskopische Untersuchung auf Sporen; neg = negativ; pos = positiv);

***N. apis* war nur in 7 Proben – gemeinsam mit *N. ceranae* – nachweisbar (Doppelinfektion des Volkes)

***Da nur lichtmikroskopisch positive Proben mittels PCR weiter differenziert wurden, sind die Prozentangaben auf die Gesamtheit von 84 Proben bezogen.

Bienenviren

An 72 Bienenproben erfolgten Untersuchungen mittels PCR auf Bienenviren (Tab. 18). Der höchste Anteil positiver Proben wurde für SBV (65 %), BQCV (55 %) und DWV (47 %) ermittelt. CBPV (35 %) und ABPV (21 %) waren deutlich seltener vertreten. IAPV war in 5 % der Proben nachweisbar. KBV war in keiner Probe nachweisbar (Tab. 18).

Virus	negativ	positiv	Summe	% positiv
ABPV	57	15	72	21
BQCV	32	40	72	55
DWV	38	34	72	47
SBV	25	47	72	65
CBPV	47	25	72	34
IAPV	68	4*	72	5
KBV	72	0	72	0

Tab. 18: Virusnachweis in Bienenproben 2010;

In Abb. 52 sind die Ergebnisse der Gesundheitsuntersuchungen nach den Gruppen der von den Imkern vermuteten Vergiftungsursachen „Mais" und (Kartoffel) dargestellt.
Wie das Ergebnis zeigt, waren bei einigen Erregern (*Nosema* spp., *Varroa*-Brutbefall, ABPV) leichte Unterschiede zwischen diesen beiden Gruppen erkennbar. Aufgrund der geringen Zahl an Fällen in der Gruppe „Kartoffel" sind diese Unterschiede aber von geringer Aussagekraft.
Die mit nur je einem Fall vertretenen Gruppen „Wein" bzw. „Zwetschke-Mais" wurden in der Grafik weggelassen.

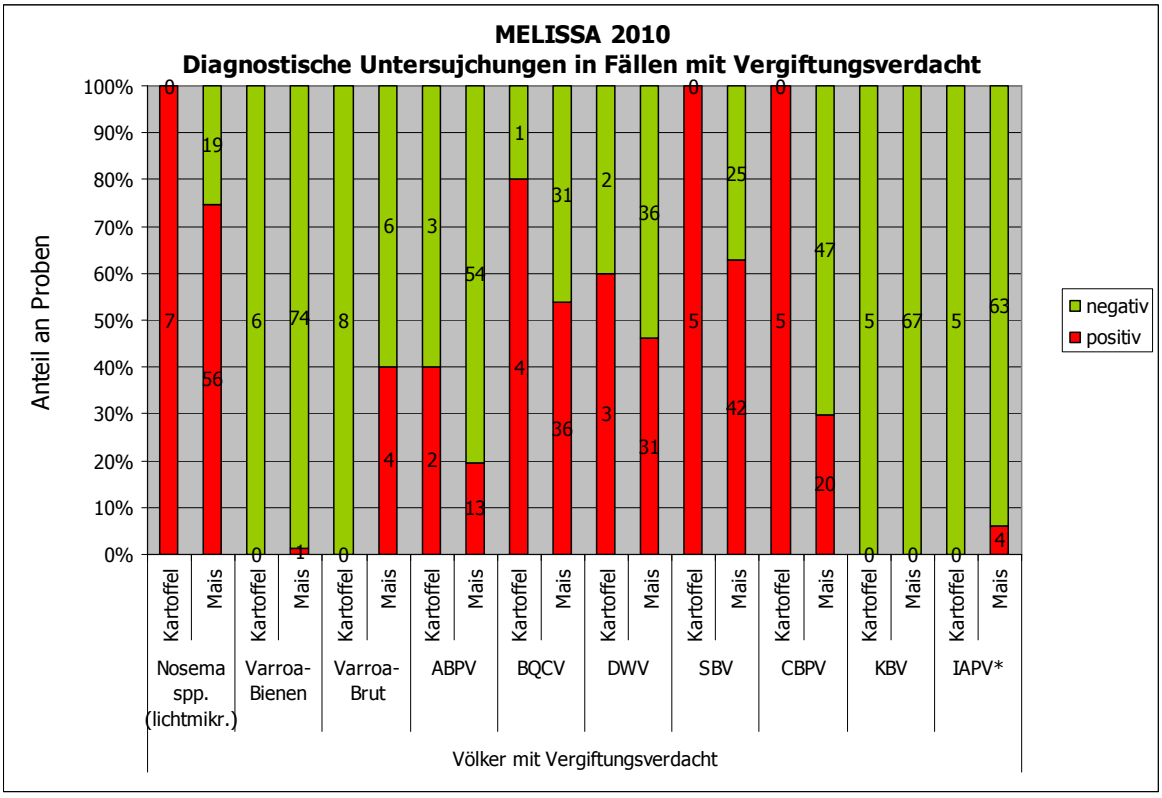


Abb. 52: Ergebnisse der Gesundheitsuntersuchungen nach den Gruppen der von den Imkern vermuteten Vergiftungsursachen

3.2.17.3 Gesundheitsbefund bei Bienen für Proben mit positivem bzw. negativem Nachweis von insektiziden Saatgutbeizmitteln

Zur Klärung der Frage, ob sich der Gesundheitsstatus von Bienen aus Proben mit positivem bzw. negativem Rückstandsnachweis unterscheidet, erfolgte eine statistische Prüfung. Dazu erfolgte eine Klassifizierung der Proben in zwei Gruppen auf Basis der Rückstandsanalysen (negativer bzw. positiver Rückstandsnachweis) und eine statistische Analyse auf Unterschiede zwischen diesen Gruppen hinsichtlich der qualitativ nachweisbaren Erreger in den Bienen. Es wurden für die statistische Auswertung nur solche Fälle berücksichtigt, bei denen es zu einer Probe sowohl Daten aus der Rückstandsanalyse als auch aus der Gesundheitsuntersuchung gab.

Das Ergebnis zeigt, dass die untersuchten Erreger – mit Ausnahme des Schwarzen Königinnenzellenvirus (BQCV) – in Proben mit positivem Rückstandsnachweis weniger häufig nachweisbar waren als in Proben mit negativem Rückstandsnachweis. Die Unterschiede waren allerdings nur für das Sackbrutvirus statistisch abgesichert (Chi^2; exakter Test nach Fisher: 0,011). Dieses Virus war in 97 % der Proben mit negativem Rückstandsnachweis nachweisbar, aber nur in 54 % der Proben mit positivem Rückstandsnachweis.

Bailey and Ball (1991) geben zum Sackbrutvirus an, dass bei befallenen Bienen die Stoffwechselrate reduziert und die Lebenserwartung verkürzt ist, vergleichbar mit gesunden Bienen, die völlig ohne Pollennahrung gehalten worden waren. Gleichzeitig verkümmern bei sackbrutbefallenen Ammenbienen die Futtersaftdrüsen, sie hören auf Pollen zu fressen und die Brut zu versorgen.

Für das Chronische Paralysevirus zeigte sich bezüglich der Erregerhäufigkeit die gleiche Tendenz wie beim Sackbrutvirus, doch waren die Unterschiede nicht signifikant. Für die anderen in Abb. 53 angeführten Erreger waren die Unterschiede ebenfalls nicht signifikant.
Tendenziell war somit der Gesundheitsstatus der Bienen in der Gruppe mit positivem Rückstandsnachweis besser als in der Gruppe mit negativem Rückstandsnachweis. Eine Beteiligung von Krankheitserregern an den beobachteten Symptomen ist somit in der Gruppe mit negativem Rückstandsnachweis wahrscheinlicher als in der Gruppe mit positivem Rückstandsnachweis.

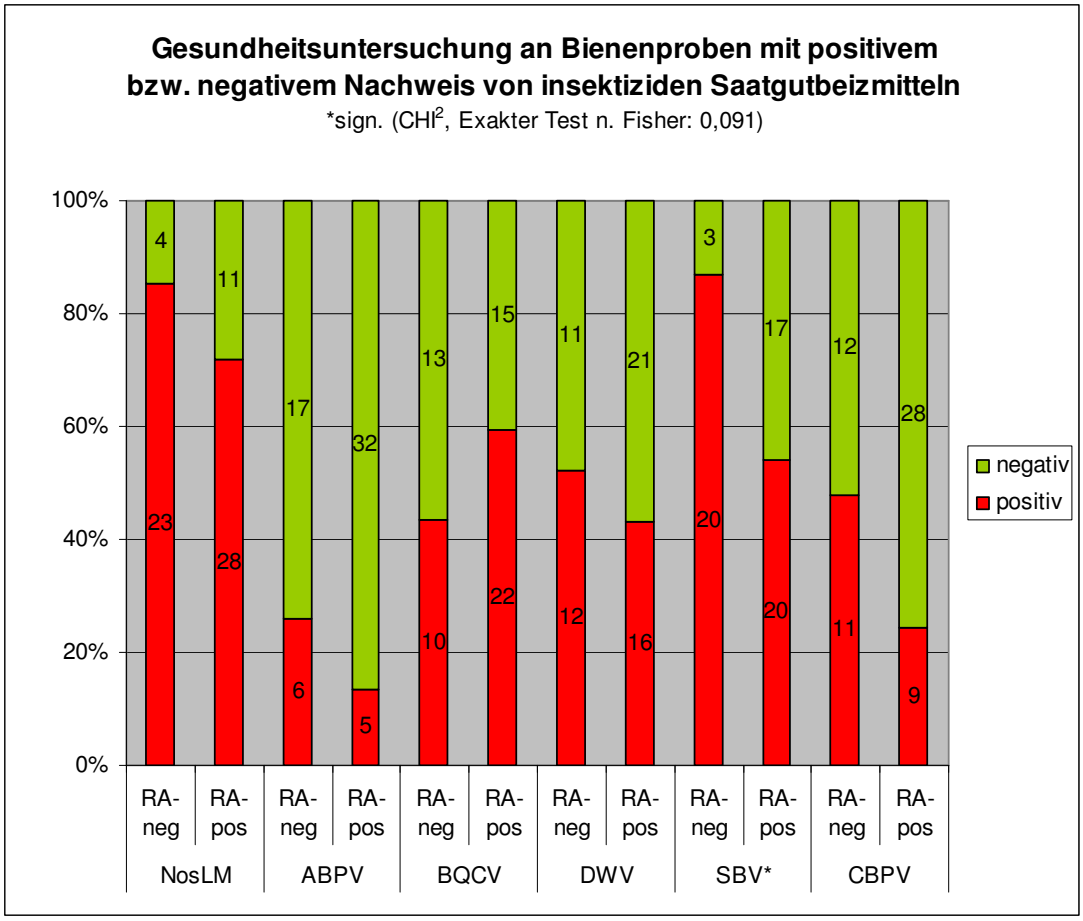


Abb. 53: Ergebnis der Gesundheitsuntersuchung in Bezug auf das Ergebnis der Rückstandsuntersuchung

Legende: RA-neg = Rückstandsergebnis negativ; RA-pos = Rückstandsergebnis positiv; Abkürzungen für Erreger: siehe Abschnitt 2.1.2

4 Versuchsjahr 2011

Im Versuchsjahr 2011 wurden gemäß der vom BMLFUW beauftragten Erweiterung des Forschungsauftrages Nr. 100472 (MELISSA 2)

- die von den Imkern mit „Vergiftungsverdacht" gemeldeten Bienenschäden bzw. Völkerverluste mittels Fragebogen erfasst und im Bedarfsfall ergänzende Recherchen bei betroffenen Betrieben durchgeführt;
- nach Vergiftungsverdachtsmeldungen bei signifikanten und repräsentativen Fällen vor Ort Erhebungen durch Projektmitarbeiter durchgeführt;
- Probenmaterial (Bienen, Bienenbrot, Schleuderhonig) von Bienenständen mit Vergiftungsverdacht eingeholt;
- Bienenproben auf ein mögliches Vorkommen von Parasiten bzw. Krankheitserregern untersucht;
- Bienen-, Bienenbrotproben rückstandsanalytisch untersucht;
- Beobachtungen zum Bienenbeflug blühender Maispflanzen gesammelt;
- die Landesregierungen der Bundesländer über Meldungen mit Vergiftungsverdacht bei Bienen unmittelbar und zeitnah in Kenntnis gesetzt bzw. über vorliegende Detailergebnisse der Rückstandsanalysen informiert;
- die Auftraggeber und an der Finanzierung beteiligten Bundesländer im Rahmen eines projektbegleitenden Gespräches am 21.7.2011 über die Zwischenergebnisse und aktuelle Entwicklungen informiert;
- ein vierter Zwischenbericht mit Stichtag 18.7.2011 erstellt;
- die am Projekt beteiligten Imker über die Detailergebnisse der Gesundheits- und Rückstandsuntersuchungen in schriftlicher Form informiert

4.1 Material und Methoden

4.1.1 Beteiligte Imkereibetriebe

Die Daten der an das Institut für Bienenkunde der AGES gemeldeten Vergiftungsverdachtsfälle wurden anhand des bereits 2010 verwendeten Fragebogens erfasst. Dieser wurde als Download auf der AGES-Website bereitgestellt, im Rahmen von Imkerveranstaltungen abgegeben, bzw. auf Anfrage an Imker verschickt.

2011 waren drei Gruppen von Imkereibetrieben in das Projekt eingebunden:

- Gruppe A: meldete Vergiftungsverdacht zur Zeit der Auswinterung. Als Schadursache waren Langzeitschäden - durch vorangegangenen Kontakt mit insektizidkontaminiertem Sammelgut (Bienenbrot, Nektar) zur Zeit der Aufzucht der Winterbienen im Spätsommer-Herbst des Vorjahres – vermutet worden. Es langten Meldungen von 6 Imkern mit insgesamt 9 Bienenständen aus den Bundesländern OÖ und NÖ ein (Tab 19).
- Gruppe B: meldete Vergiftungsverdacht nach der Auswinterung im Zeitraum Frühjahr – Sommer 2011. Meldungen langten von 85 Imkern mit insgesamt 139 Ständen aus 6 Bundesländern ein (139 Fälle in der Periode nach der Maisaussaat). Als vermutete Schadursache wurde am häufigsten Mais genannt, daneben auch andere Kulturen (z- B. Raps, Kartoffel, Obst, Wein, Kürbis, Erbsen, Kirschen) bzw. wurde ein allgemeiner, nicht näher beschriebener Vergiftungsverdacht angeführt („Spritzschaden").
- Gruppe C: meldete Vergiftungsverdacht nach Maisblüte (5 Betriebe). Vermutet wurde ein Zusammenhang mit kontaminiertem Maispollen bzw. anderen Kontaminationsquellen (z.B. Rebzikadenspritzung Steiermark).

4.1.2 Probenmaterial

Dieses umfasste Bienen – diese waren bei der Probenahme entweder bereits tot, bzw. zeigten sie Symptome einer Schädigung (z. B. Zittern, Torkeln, Rückenlage mit hypermotorischen Beinbewegungen, Krümmungsbewegung des Hinterleibes, Flugunfähigkeit, Krabbler), Bienenbrot und Schleuderhonigproben.
Das Probenmaterial war entweder von den Imkern mit der vermuteten Schadursache „Vergiftungsverdacht" eingesandt worden, oder von Institutsmitarbeitern im Zuge von vor Ort Erhebungen auf betroffenen Bienenständen entnommen worden. Wenn Material von mehreren Probenahmeterminen vorlag, wurde das mit der größten Menge für die Untersuchung herangezogen. Nötigenfalls wurden kleinere Probenmengen nach Imkern und Ständen gepoolt, um

die Mindestprobenmenge von 5 g Bienen zu erreichen. Ab einer Probengesamtmenge von 10 g erfolgte nach Probenteilung und Herstellung der Arbeitsprobe parallel dazu am Institut für Bienenkunde die Untersuchung auf Parasiten und Krankheitserreger von Bienen.
Falls verfügbar, wurden zuerst tote oder geschädigte Bienen rückstandsanalytisch untersucht. Wenn die Rückstandsuntersuchung an toten oder geschädigten Bienen bereits einen positiven Nachweis für insektizide Beizmittel ergeben hatte, erfolgten in der Regel keine weiteren Untersuchungen von allenfalls verfügbaren Bienenbrotproben auf diese Wirkstoffe. War das Ergebnis der Bienenuntersuchung negativ, erfolgten weitere Rückstandsanalysen an Bienenbrotproben – sofern vorhanden.
Wenn dies für die Klärung wichtiger Zusatzaspekte entscheidend war, erfolgten weitere Analysen an Material ausgewählter Probenahmetermine (z. B. bei größerem zeitlichem Abstand zwischen gemeldeten Bienenschäden eines Standes bzw. Probenahmen). Im letzteren Fall sollten damit mögliche Unterschiede im nachweisbaren Wirkstoffspektrum zwischen unterschiedlichen Aussaatterminen – und damit auch zwischen verschiedenen Anbauflächen -, bzw. durch unterschiedliche Kontaminationsquellen erfasst werden.

4.1.3 Untersuchungen auf Krankheitserreger und Parasiten

Folgende Parameter wurden untersucht:

- *Varroa* (Befall in Bienen- bzw. Brutproben),
- *Nosema* (lichtmikroskopische Untersuchung auf Sporen; bei positivem Befund Differenzierung mittels PCR zwischen *N. apis* und *N. ceranae),*
- *Nosema* (lichtmikroskopische Untersuchung auf Sporen; bei positivem Befund Differenzierung mittels PCR zwischen *N. apis* und *N. ceranae),*
- 7 Bienenviren (ABPV, BQCV, DWV, SBV, IAPV, KBV, CBPV)

4.1.4 Rückstandsuntersuchungen

4.1.4.1 Bienen und Bienenbrot

Mit den Untersuchungen der Bienen- und Bienenbrotproben wurde - wie bereits in den Jahren 2009 und 2010 - das Labor der PTRL Europe GmbH, Helmholtzstraße 22, Science Park I, D-89081, Ulm, beauftragt, das bereits in den beiden Vorjahren diese Untersuchungen für das Projekt MELISSA durchgeführt hatte. Die Untersuchungen erfolgten mit denselben Methoden und im gleichen Parameterumfang.

- Untersuchung auf insektizide Saatgutbeizmittel
  Clothianidin, Thiamethoxam, Imidacloprid, Fipronil, Fipronil-sulfone; NG = 0,0002 mg/kg; BG: 0.001 mg/kg

- Untersuchung auf „Sonstige Pflanzenschutzmittel"
  In jenen Fällen, wo sich im Flugkreis der Bienen auch andere Kulturen befunden hatten (z.B. Raps, Obst, Kartoffel, Holunder, Wein, u. a.), die ein potentielles Ziel von Pflanzenschutzmaßnahmen sind, erfolgte bei Bienen- und Bienenbrotproben zusätzlich zur Untersuchung auf die bereits im vorigen Abschnitt genannten Saatgutbeizmittel ein Screening auf „sonstige Pflanzenschutzmittel" mittels einer LC/MS/MS-gestützten Multimethode (229 Analyte; Aufarbeitung nach QuEChERS, Bestimmung des Wirkstoffs i.d. R. Bestimmungsgrenze (BG) = 0.01 mg/kg pro Analyte)

4.1.4.2 Schleuderhonig

Im Jahr 2011 waren von den Imkern nach der Frühtrachtschleuderung 13 Proben von Ständen mit Vergiftungsverdacht zur Rückstandsuntersuchung eingesandt worden. Diese erfolgte am Kompetenzzentrum für Rückstandsanalytik der AGES. Das Analysenspektrum umfasste insgesamt 159 Wirkstoffparameter, darunter die in insektiziden Saatgutbeizmitteln eingesetzten Wirkstoffe Clothianidin, Imidacloprid, Thiamethoxam und Fipronil samt dessen Metaboliten Fipronil-sulfon. Methode: LC-MS/MS. Aufgrund empfindlicherer Analytik lagen bei den Untersuchungen im Jahr 2011 die NG und BG um etwa den Faktor 10 niedriger als im Vorjahr. Damit wurde die gleiche Größenordnung der Nachweisempfindlichkeit im Honig erreicht, wie bei der Analyse der Bienen- oder Bienenbrotproben.

Untersuchte Wirkstoffe:

a) Clothianidin, Imidacloprid, Fipronil-sulfon: NG: 0,00006 mg/kg; BG: 0,0002 mg/kg
b) Fipronil und Thiamethoxam: NG: 0,00015 mg/kg; BG: 0,0005 mg/kg
c) Andere Pflanzenschutzmittel: Zusätzlich wurden die Honigproben mit akkreditierten Verfahren auf weitere Rückstandsparameter aus den Gruppen der Organochlorpestizide, Organophosphorpestizide, Pyrethroide und Neonicotinoide, sowie auf Amitraz untersucht. Analytische Kennwerte für die zwei einzigen nachgewiesenen Parameter:
   Thiacloprid: BG: 0,0005 mg/kg; NG: 0,00015 mg/kg;
   Amitraz: BG: 0,01 mg/kg

4.1.5 Wetterdaten 2011

Für ausgewählte Gebiete mit gemeldeten Vergiftungsverdachtsfällen wurden die entsprechenden Daten von der nächstgelegenen Mess-Stelle der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) bezogen.

4.2 Ergebnisse

4.2.1 Meldungen mit Vergiftungsverdacht zur Zeit der Auswinterung 2011

Insgesamt wurden dem Institut für Bienenkunde zur Zeit der Auswinterung von 6 Betrieben aus 2 Bundesländern Bienenschäden bzw. Völkerverluste mit Vergiftungsverdacht gemeldet (NÖ: 2 Betriebe, 3 Stände; OÖ: 4 Betriebe, 6 Stände; Tab. 19). Laut Mitteilung der Imker waren von den 283 auf den Bienenständen befindlichen Völkern 151 von den Schäden betroffen (76 Völker tot, 75 geschwächt, 132 normal).
Von den Einsendern war in diesen Fällen ein möglicher Zusammenhang der Überwinterungsschäden mit der Aufnahme von rückstandsbelastetem Pollen zur Zeit der Winterbienenaufzucht im Herbst des Jahres 2010 vermutet worden.

Jahr	Periode Bienenschaden	Einsende-Grund	Bundes-land	Anzahl Betriebe	Anzahl Stände	Völker am Stand* (Herbst 2010)	Völker betroffen* (Auswinterung 2011)
2011	Überwinterung 2010/2011	Vergiftungs-verdacht	OÖ	4	6	108	87
			NÖ	2	3	175	64
			Summe	**6**	**9**	**283**	**151**

Tab. 19: Meldungen mit Vergiftungsverdacht zur Zeit der Auswinterung 2011
*laut Imkerangaben

4.2.1.1 Ergebnisse der Untersuchung auf Krankheitserreger und Parasiten an Völkern mit Vergiftungsverdacht zum Zeitpunkt der Auswinterung 2011

Aus den toten bzw. zum Entnahmezeitpunkt geschwächten Wintervölkern mit Vergiftungsverdacht wurden die Bienen- und Brutproben (sofern vorhanden) zum Zeitpunkt der Auswinterung entnommen und auf verschiedene Parameter untersucht (*Varroa destructor, Nosema ceranae, N. apis*, 7 verschiedene Viren).

Der Anteil positiver Nachweise lag für *Nosema* spp. bei 80 %, DWV, Varroa, ABPV bei über 60 % und SBV bei 50 % der untersuchten Proben. BQCV (30 %) und CBPV (10%) waren seltener nachweisbar. KBV und IABPV waren in keiner Probe nachweisbar (Abb. 54).

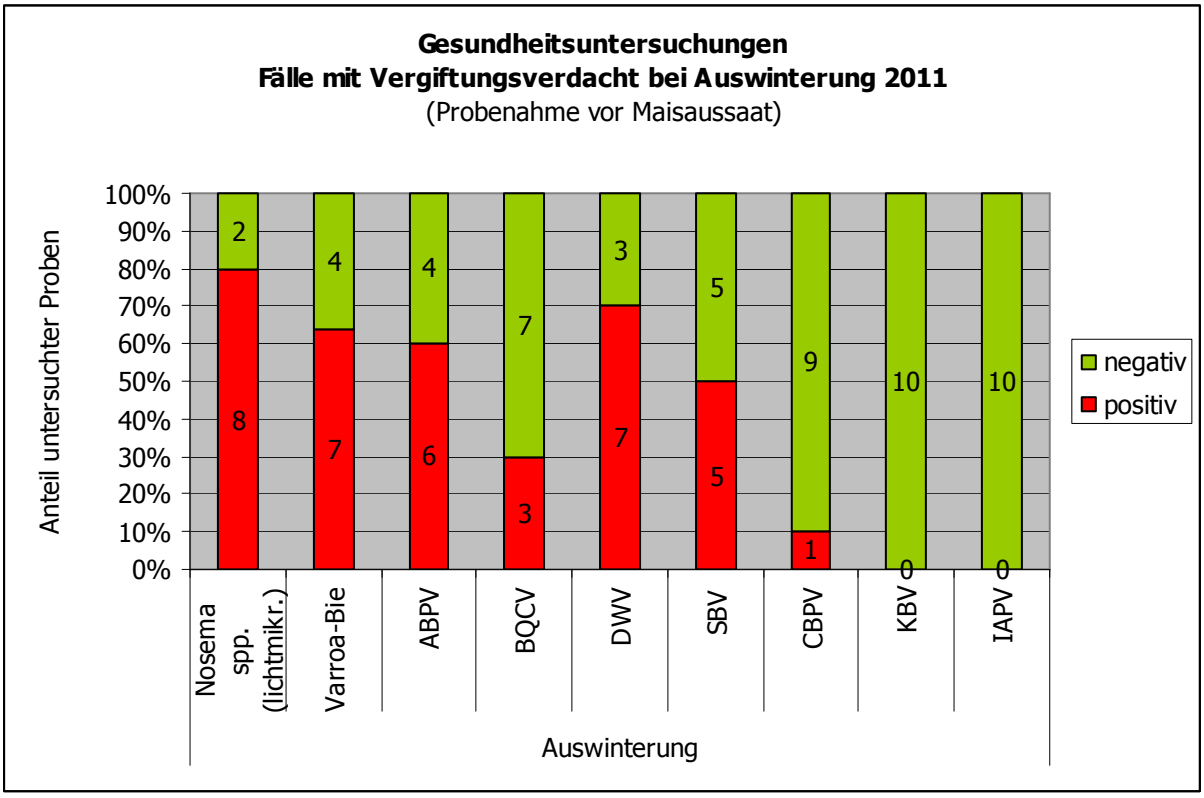


Abb. 54: Ergebnis der Untersuchung auf Krankheitserreger und Parasiten von Bienenproben aus toten oder geschwächten Völkern mit Vergiftungsverdacht zur Zeit der Auswinterung 2011 (Überwinterungsperiode 2010/2011)

4.2.1.2 Rückstandsuntersuchungen an Proben aus toten oder zum Entnahmezeitpunkt geschwächten Völkern mit Vergiftungsverdacht zur Zeit der Auswinterung 2011

Die Rückstandsuntersuchungen erfolgten an Bienenbrotproben, da die Einsender einen möglichen Zusammenhang zwischen der Aufnahme von rückstandsbelastetem Blütenpollen zur Zeit der Winterbienenentstehung und den Völkerverlusten vermutet hatten.

Aus Oberösterreich langten zur Auswinterungszeit von vier Betrieben Meldungen mit Vergiftungsverdacht ein. Die Rückstandsuntersuchung von Bienenbrot aus abgestorbenen bzw. geschädigten Wintervölkern war für zwei Betriebe positiv. In einem Fall war Clothianidin, im anderen Fall Imidacloprid – beide jeweils unter der Bestimmungsgrenze - nachweisbar. Da Bienenbrot mitunter auch über längere Zeit in den Bienenvölkern eingelagert bleiben kann, ohne dass es vom Bienenvolk verbraucht wird, ist keine Aussage über den Zeitpunkt der Kontamination (Frühjahr-Sommer bzw. Spätsommer-Herbst des Jahres 2010) möglich. Ob in diesen beiden Fällen tatsächlich durch insektizidgebeiztes Saatgut kontaminierter Pollen bzw. Bienenbrot während der

Winterbienenaufzucht zu den Völkerverlusten geführt oder dazu beigetragen hat, wie von den Imkern als Schadursache vermutet, ist anhand der wenigen vorliegenden Daten nicht zu entscheiden.

Für die beiden anderen Betriebe war der Rückstandsnachweis in den verfügbaren Proben negativ. Die Gesundheitsuntersuchungen zeigten, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit Krankheitserreger und Parasiten – insbesondere die Varroamilbe – an den Völkerverlusten beteiligt waren.

Aus Niederösterreich waren zur Auswinterung von zwei Betrieben Meldungen mit Vergiftungsverdacht eingelangt.
Für einen Betrieb erfolgten keine Rückstandsuntersuchungen, da die Gesundheitsuntersuchungen einen Varroabefall von 24 % in der Restbrut abgestorbener Völker, bzw. von 4 % auf den Bienen, ergeben hatten. In diesem Fall war also mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit Varroose die Ursache für die Völkerverluste. Neben dem Vergiftungsverdacht hatte der Imker auch Varroose als mögliche Ursache am Fragebogen genannt.
Für den anderen Betrieb verlief die Rückstandsuntersuchung von Bienenbrotproben abgestorbener Völker der beiden gemeldeten Stände negativ. Da nur wenige tote Bienen aus einigen der abgestorbenen Völker für die Gesundheitsuntersuchung zur Verfügung standen, ist das Untersuchungsergebnis wenig aussagekräftig (*Nosema ceranae*, CBPV und SBV waren nachweisbar; *Varroa* und andere Erreger nicht). Somit ergibt sich für diesen Betrieb kein klarer Befund über die Ursache der Völkerverluste mit nahezu völligem Bienenschwund.

Zusammenfassend lässt sich aus den untersuchten Fällen von Winterverlusten ableiten, dass in den geschädigten Wintervölkern in zwei Fällen einerseits Rückstände insektizider Saatgutbeizmittel in den Wintervölkern nachgewiesen werden konnten – deren mögliche Beteiligung am Absterben der Völker aber unklar ist. Andererseits waren auch Parasiten und Krankheitserreger in manchen Fällen an den Bienenschäden mit beteiligt bzw. dafür die wahrscheinliche Ursache.

4.2.2 Meldungen mit Vergiftungsverdacht in der Periode Frühjahr-Sommer 2011

Insgesamt langten aus 6 Bundesländern Vergiftungsverdachtsmeldungen von 90 Betrieben und 144 Bienenständen ein. Von den Imkern wurde am häufigsten der Anbau von insektizidgebeiztem Maissaatgut als Schadensursache vermutet. Besonders auffällig war die Zahl der Nennungen für diese Kulturart in der Steiermark. In anderen Bundesländern wurden auch Raps und Obst häufiger genannt, gefolgt von anderen Kulturarten (Ackerbau, Obst, Wein), bzw. unbekannter Schadursache. In derartigen Fällen erfolgten zusätzliche Rückstandsanalysen auf andere Pflanzenschutzmittelwirkstoffe.

Einen Gesamtüberblick über die erfassten Meldungen mit Vergiftungsverdacht gibt Tab 20. Darin ist die Zahl der Imkereibetriebe angegeben, die für das jeweilige Bundesland Vergiftungsverdachtsmeldungen abgegeben hatten. War ein Betrieb mit Ständen in verschiedenen Bundesländern betroffen – wie dies 2011 mehrfach der Fall war, ist daher die Spaltensumme in der Rubrik "Anzahl Betriebe" höher, als sie es bei einer Zählung ohne Bundesländeraufschlüsselung wäre. Für die Zahl der insgesamt 144 als betroffen gemeldeten Bienenstände ergibt sich diese Unschärfe nur in einem Fall (vermutete Schadensursache Kürbis).

Im Gegensatz zu den Jahren 2009 und 2010 meldeten im Jahr 2011 mehr Erwerbsimkereibetriebe mit einer großen Zahl an Völkern bzw. Bienenständen Vergiftungsverdacht. Dadurch ist die Zahl der insgesamt erfassten bzw. als betroffen gemeldeten Völker sprunghaft angestiegen (Tab. 20). In der Tabelle wurden nur jene Fälle berücksichtigt, die schriftlich (Fragebogen oder in anderer Form) gemeldet worden waren und zu denen Proben mit zur Untersuchung geeigneter Materialart und -menge am Institut eingelangt sind. 3 Betriebe (NÖ, OÖ) blieben wegen zu geringer Bienenmenge in der Tabelle unberücksichtigt. Desgleichen Meldungen für einige Bienenstände von Erwerbsimkereibetrieben, für die kein Probenmaterial eingeschickt worden war. Als Gründe dafür wurden von diesen Betrieben die Bienenhaltung auf Fern- und Außenständen angegeben, ebenso Zeitmangel während der Arbeitsspitze im Frühjahr, die es in beiden Fällen unmöglich machten, auf allen betroffenen Bienenständen zeitnah zum vermuteten Schadereignis Proben der toten oder flugunfähigen, krabbelnden Bienen aus dem Bodenbewuchs vor den Bienenstöcken einzusammeln.

Jahr	Periode	Einsende-grund	Bundes-land	vermutete Schadursache*	Anzahl Betriebe	Anzahl Stände**	Völker am Stand*	Völker betroffen*
2011	Frühjahr / Sommer	Vergiftungs-verdacht nach Maisaussaat	OÖ	Mais	16	16	223	210
				Mais, Obst	1	1	4	4
				Mais, Raps	7	8	131	80
				Mais, Raps, Sonstiges	2	2	24	22
			ST	Mais	27	48	948	947
				Mais, Sonstiges	2	2	58	58
			B	Mais, Obst, Wein	1	2	28	28
				Mais, Raps	5	12	445	431
				Mais, Raps, Sonstiges	1	2	65	65
				Mais, Sonstiges	2	2	92	92
				Raps	1	1	25	25
				Spritzschaden	1	1	122	122
				Mais, Kartoffel	1	1	16	16
			NÖ	Mais	4	4	34	28
				Mais, Erbsen, Sonstiges	1	3	136	136
				Mais, Raps	2	3	106	106
				Mais, Raps, Sonstiges	6	26	910	902
				Raps, Sonstiges	1	1	17	17
				Sonstiges, Kirschen	1	1	10	10
			V	Sonstiges	2	2	44	44
			W	Mais, Raps, Sonstiges	1	1	51	51
		Zwischensumme nach Maisaussaat			**85****	**139**	**3489**	**3394**
		Vergiftungs-verdacht nach Maisblüte	B	Sonstige Kulturarten	2	2	18	18
			NÖ	Zuckerrübe	1	1	23	23
			ST[1]	Mais, Kürbis, Wein***	2	2	3	3
		Zwischensumme nach Maisblüte			**5**	**5**	**44**	**44**
		Gesamtsumme			**90**	**144**	**3533**	**3438**

Tab. 20: Meldungen mit Vergiftungsverdacht im Frühjahr – Sommer 2011

*laut Imkerangabe; **siehe Anmerkung im Text oberhalb Tabelle! *** beide Imker meldeten auch zur Zeit der Maisaussaat Vergiftungsverdacht; einmal war der im Mais gemeldete Stand betroffen (daher keine Völkerangabe), einmal ein neuer Stand!

4.2.2.1 Bienen und Maisanbau 2011

Laut phänologischem Kalender der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) findet sich der erste Eintrag zum Maisanbau am 9.4.2011 im Innviertel an der Grenze zu Deutschland.
URL: http://zacost.zamg.ac.at/phaeno_portal/no_cache/auswertungen/karten/flashkarte.html?jahr=2011&element_id=48

(Abfragedatum:18.8.2011).

Die Auswertung der dazu von Imkern per Fragebogeneintrag mitgeteilten Beobachtungen ergab, dass der Maisanbau von Anfang April (= Kalenderwoche 14) bis zur 3. Maiwoche 2011 (= Kalenderwoche 20) erfolgte – abhängig von der Region und der Art der Produktion (Futter-, Silo, Saatmais).

4.2.2.2 Beobachtete Symptome an Bienen und Bienenvölkern 2011

Die ersten Vergiftungsverdachtssymptome wurden von den Imkern auf manchen Bienenständen nahezu zeitgleich am Tag des Aussaatbeginns des Mais bzw. am darauf folgenden Tag beobachtet. Es gab aber auch Fälle mit einem zeitversetzten Auftreten der ersten Symptome. Die Dauer der Symptome auf betroffenen Bienenständen bewegte sich in einer Zeitspanne von ein bis mehreren Tagen, in einigen Fällen auch deutlich darüber hinaus.

Folgende Symptome wurden an den Bienenvölkern beobachtet und von Imkern auch fotografisch oder filmisch dokumentiert:

- erhöhter Bienentotenfall
- flugunfähige, zitternde, verkrampfte, hypermotorische, krabbelnde Bienen
- Rückgang der Volksstärke im Brut- und Honigraum (als Folgeerscheinung des Rückganges der Volksstärke berichtete ein Teil der Imker von Einbußen im Honigertrag)
- tote Brut, Brutaustrag (wenige Fälle)
- tote Bienen mit Pollenhöschen (vereinzelt)

Wie die Auswertung der zwei meist genannten Symptome für 165 bzw. 166 Stände mit entsprechenden Angaben zeigte, waren flugunfähige Krabbler auf einer größeren Zahl von Bienenständen beobachtet worden als ein erhöhter Bienentotenfall (Abb. 55).

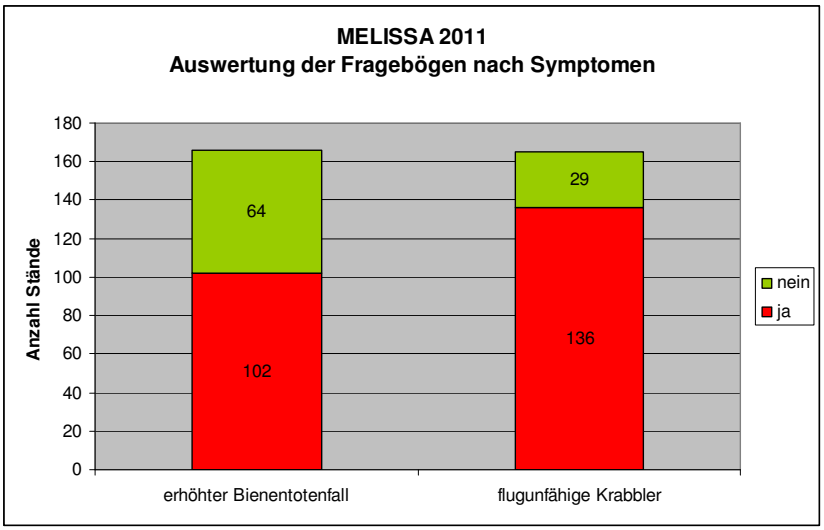


Abb. 55: MELISSA 2011 - Beobachtete Symptome (166 bzw. 165 Stände)

Im Jahr 2011 lassen sich in Bezug auf das zeitliche Auftreten 3 Hauptgruppen von Symptomen unterscheiden:

a) tote (Abb. 56, 57), zittrige, flugunfähige, verkrampfte, hypermotorische Bienen mit Koordinationsstörungen, die zur Zeit der Maisaussaat auftraten;

Eigenfoto Imker (Lisa Nr. 11043007)
Rückstandsuntersuchung positiv

Abb. 56: Maisaussaat 2011 – tote Bienen am Anflugbrett (Bezirk Bad Radkersburg)

Foto AGES; Dr. Mayr (Lisa Nr. 11048557: ca. 2 Wochen nach Schadenseintritt aufgenommen)
Rückstandsuntersuchung
Bie: neg; Bie-Brot: > BG: Clothianidin, Imidacloprid

Abb. 57: Spritzschaden – 2011 tote Bienen im Gras (Bezirk Neusiedl)

b) tote, zittrige, flugunfähige, verkrampfte, hypermotorische Bienen, die ca. 10 – 14 Tage nach Beginn der Maisaussaat auftraten (früh gesäter Mais ist bereits im Auflaufen);

c) flugunfähige, krabbelnde und tote Bienen ab Beginn des Maisanbaues, bzw. in vielen Fällen auch zu einem deutlich späteren Zeitpunkt. Die Bienen saßen in Gruppen vor den Stöcken oder auf Pflanzen (Abb. 58 a, 58 b) zusammen, kehrten nicht mehr in den Stock zurück und verschwanden nach und nach, oder waren zum Zeitpunkt der Beobachtung bereits abgestorben.

Eigenfoto Imker (LISA Nr. 11054995)
Bienen-Rückstandsuntersuchung negativ

58 a) Bezirk Bruck/Mur

Foto AGES; Dr. Mayr (Lisa Nr. 11048557)
Rückstandsuntersuchung
Bie: neg; Bie-Brot: < BG: Imidacloprid, Thiacloprid

58 b) Bezirk Neusiedl/See

Abb. 58 a + b: Flugunfähige Krabbler auf Vegetation vor dem Flugloch. Trotz gleicher Symptomatik war Ergebnis der Rückstandsuntersuchung unterschiedlich!

Flugunfähige Krabbler traten 2011 in deutlich größerem Umfang und wesentlich länger auf als 2010.

Eine abschließende Bewertung derartiger Fälle mit flugunfähigen, krabbelnden Bienen ist schwierig.

Einerseits können flugunfähige, krabbelnde Bienen auch durch einen Befall mit Krankheitserregern und Parasiten (z.B. *Nosema* sp., Paralyseviren) hervorgerufen werden. Für das Chronische Bienenparalyse Virus werden bei Ribiére et al. (2010) z.B. folgende Symptome beschrieben: Haufen zitternder, flugunfähiger, krabbelnder Bienen, z. T. schwarz und haarlos, massenhaft tote Bienen vor Flugfront, nicht alle Völker eines Standes betroffen. Andererseits kann die Einwirkung von Pflanzenschutzmitteln zu denselben Symptomen führen.

In jedem Fall ist eine Verallgemeinerung bei der Symptombeurteilung nicht zielführend, sondern dies muss von Fall zu Fall auf Basis der Ergebnisse der Untersuchung auf Krankheitserreger und Rückstände erfolgen. Dies deshalb, da die Rückstandsuntersuchungen in der vorliegenden Untersuchung - bei gleichem Symptombild - unterschiedliche Ergebnisse bei verschiedenen Ständen lieferten. Beispielsweise war die Rückstandsanalyse auf insektizide Saatgutbeizmittel bei den in Abb. 58a gezeigten geschädigten Bienen negativ. In dem in Abb. 58b dargestellten Fall war die Rückstandsanalyse bei geschädigten Bienen ebenfalls negativ, aber in Bienenbrot waren Spuren von Imidacloprid nachweisbar. Das letztgenannte Beispiel zeigt, dass in Fällen mit negativem Nachweis in Bienen zur weiteren Abklärung zusätzlich Bienenbrotproben auf insektizide Saatgutbeizmittel untersucht werden müssen, um ein aussagekräftiges Gesamtbild der möglichen Auslöser für derartige Symptome zu erhalten.

4.2.2.3 Beobachtungen der Imker zum Auftreten des ersten Bienenschadens

Die auf den Fragebögen von den einzelnen Imkern gemachten Datumsangaben zum ersten beobachteten Bienenschaden variieren in mehr oder weniger großem Ausmaß. Da sie zum Teil auch von Bundesland zu Bundesland unterschiedlich sind, spiegeln sie einerseits die Entdeckung von Völkerverlusten zur Zeit der Auswinterung der Bienen wider, andererseits auch die unterschiedlichen Zeiten des Maisanbaues, bzw. die Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen, in der jeweiligen Region. Die höchste Zahl an Meldungen über erste Bienenschäden wurde für die Kalenderwochen 14 – 16 bzw. 19 -21 angegeben (Abb. 59). Zeitlich fallen jedenfalls die Perioden des Maisanbaues und die Meldungen erster Bienenschäden zusammen. Dies ist – zumindest für die

betreffenden Fälle - als Indiz für einen möglichen Zusammenhang der Bienenschäden mit dem Maisanbau (Verwendung von insektizidgebeiztem Maissaatgut) zu werten.
Als Zeit für den Kürbisanbau wurden lt. Mitteilung der Landwirtschaftskammer Steiermark die Kalenderwochen 17 – 19 genannt.

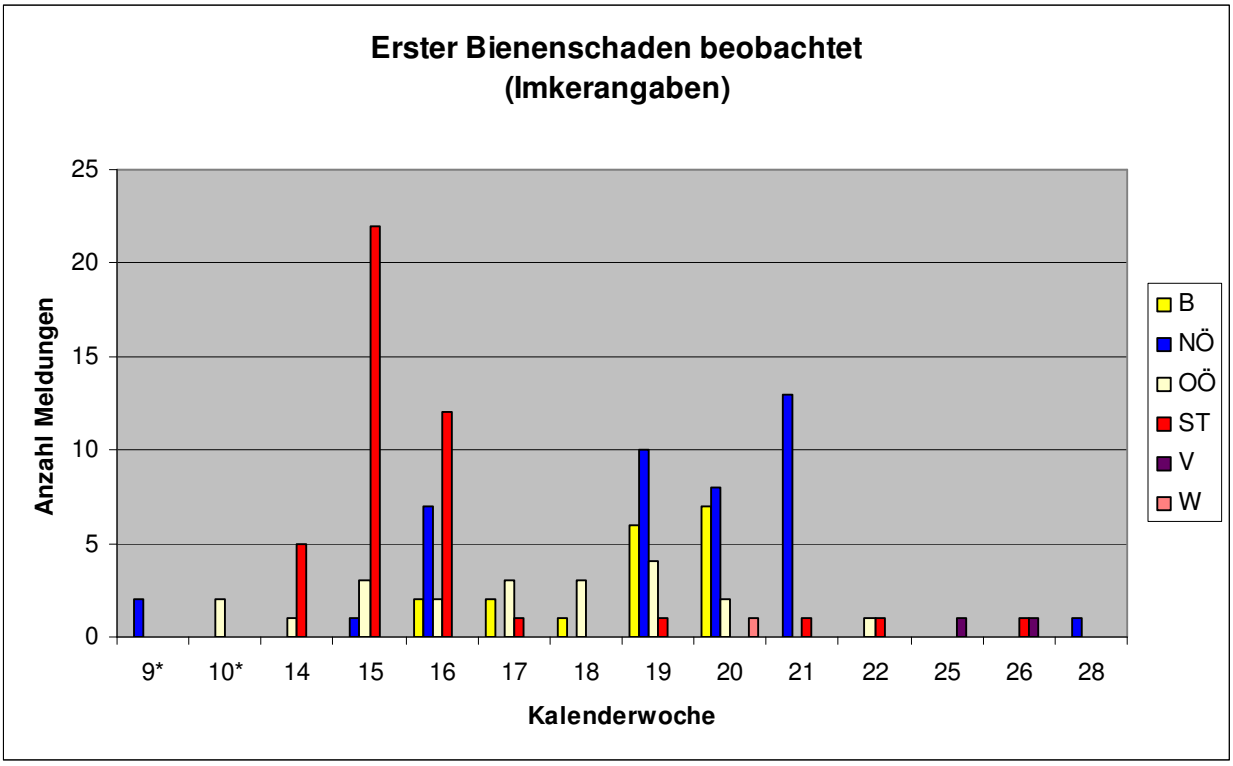


Abb. 59: Meldungen zum Datum des ersten Bienenschadens mit „Vergiftungsverdacht"

*In die Kalenderwochen 9 und 10 (28.2. – 13.3. 2011) fiel die Zeit der Auswinterung und die Entdeckung der Überwinterungsverluste.

4.2.2.4 Beobachtungen der Imker während des Maisanbaues

Bezüglich der Witterung zur Zeit des Maisanbaues wurde in zahlreichen Fällen auf den Erhebungsbögen angegeben, dass die Aussaat bei starkem Wind erfolgte.

Weitere fotografisch dokumentierte Beobachtungen betrafen Einzelmeldungen über freiliegende, gebeizte Maiskörner und die Einbeziehung von Wiesenrändern – zum Teil mit blühenden Pflanzen - in den Aussaatbereich (Abb. 60)

Eigenfoto Imker
(LISA Nr. 11043007)

Abb. 60: Maisaussaat 2011 – Anbau überschneidet sich mit Wiesenstreifen (Bezirk Bad Radkersburg)

4.2.3 Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen nach Maisaussaat 2011

4.2.3.1 Untersuchung auf insektizide Saatgutbeizmittel bei Bienen und Bienenbrot

In Tab. 21 sind die nach Bundesländern aufgeschlüsselten Ergebnisse für die untersuchten Wirkstoffe nach Konzentrationsstufen (≥ BG, <BG, n.n.) und Probenhäufigkeiten zusammengefasst.

Die Bundesländer mit den größten untersuchten Probenzahlen waren Steiermark, Niederösterreich, Oberösterreich und Burgenland. Aus Tirol, Kärnten und Salzburg kamen 2011 keine Proben mit Vergiftungsverdacht zur Einsendung (Abb. 61).

Bei den positiven Proben zeigten sich Unterschiede zwischen den Bundesländern nach der Art des Wirkstoffes. In der Steiermark wurde für den Wirkstoff Clothianidin die mit Abstand größte Zahl positiver Proben registriert. Im Burgenland, Oberösterreich und Vorarlberg war Imidacloprid in den positiven Proben am häufigsten vertreten.

			Konzentration (Anzahl Proben)			Summe Proben*
Jahr	**Land**	**Wirkstoff**	**< BG**	**>= BG**	**n.n.**	
2011	**B**	Clo	0	2	18	20
		Thi	0	0	20	
		IMI	3	3	14	
		FIP	0	0	20	
		FIP-S	0	0	20	
	NOE	Clo	5	2	42	49
		Thi	0	1	48	
		IMI	2	1	46	
		FIP	0	0	49	
		FIP-S	0	0	49	
	OOE	Clo	1	2	29	32
		Thi	1	0	31	
		IMI	3	4	25	
		FIP	0	0	32	
		FIP-S	0	0	32	
	ST	Clo	9	27	15	51
		Thi	2	5	44	
		IMI	1	2	48	
		FIP	0	1	50	
		FIP-S	0	1	50	
	W	Clo	0	0	1	1
		Thi	0	0	1	
		IMI	0	0	1	
		FIP	0	0	1	
		FIP-S	0	0	1	
	V	Clo	0	0	0	2
		Thi	0	0	0	
		IMI	1	1	0	
		FIP	0	0	0	
		FIP-S	0	0	0	

Tab. 21: Rückstandsanalytisch untersuchte Proben (Bienen + Bienenbrot) aus Vergiftungsverdachtsfällen 2011

*Die mit den Untersuchungen erfasste Zahl an Einzelproben ist höher als die ausgewiesene Zahl untersuchter Proben, da bei Bienenbrot bzw. in Fällen mit zu wenig Bienen pro Einzelprobe, Sammelproben gebildet und analysiert wurden.

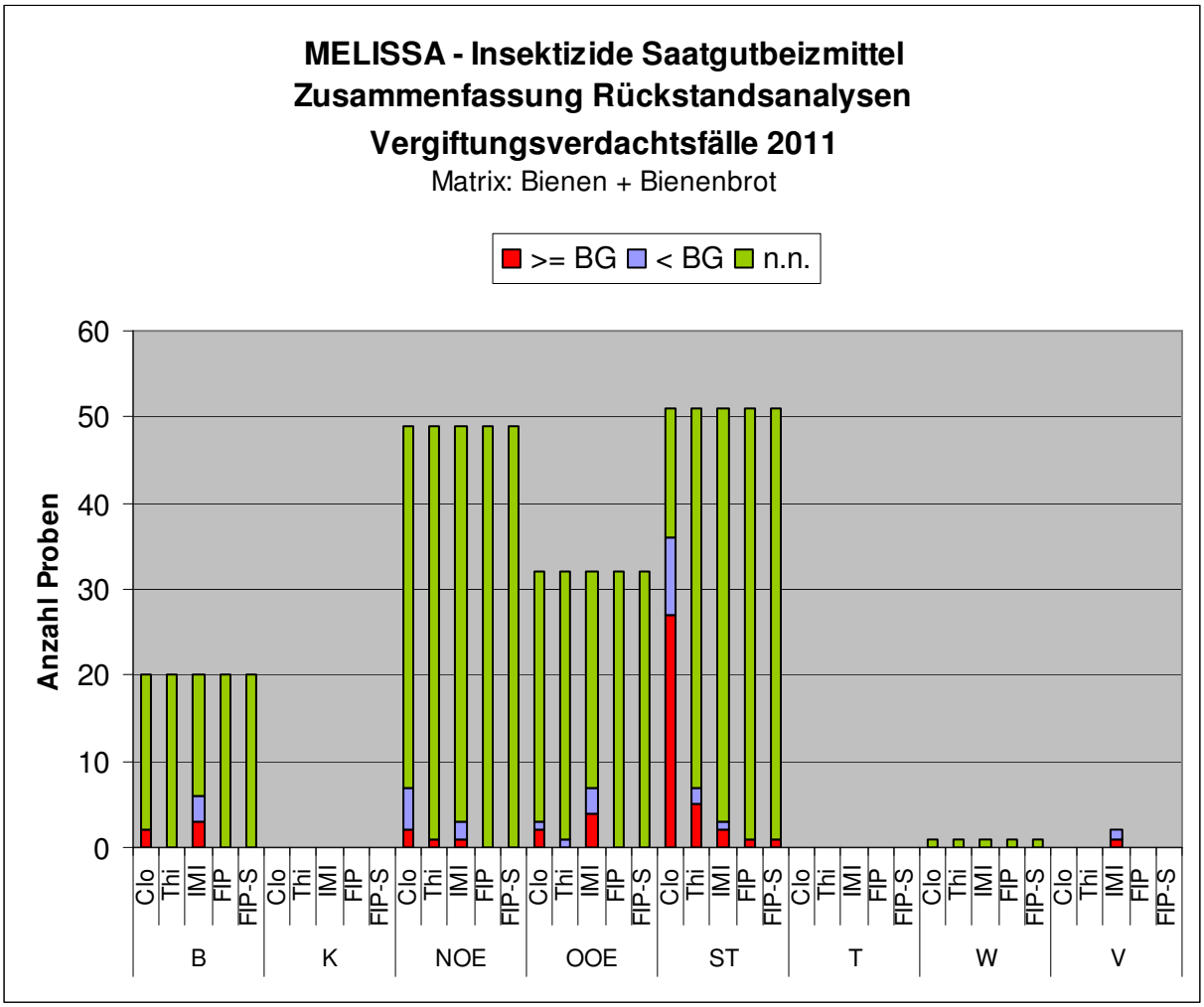


Abb. 61: Ergebnis der Rückstandsanalyse der verschiedenen Wirkstoffe nach Probenzahl und Konzentrationsstufen

In Abb. 62 sind für alle untersuchten insektiziden Beizmittelwirkstoffe die prozentuellen Häufigkeiten nach positiven und negativen Proben für die betroffenen Bundesländer aufgeschlüsselt.
Unter den 4 Bundesländern mit höherem Probenaufkommen sticht die Steiermark mit 70 % positiv auf Clothianidin getesteten Proben besonders augenfällig hervor, gefolgt vom Burgenland und Oberösterreich mit 30 % bzw. 22 % positiv auf Imidacloprid getesteten Proben. Dieser Wirkstoff war auch in den zwei aus Vorarlberg mit Vergiftungsverdacht eingesandten Proben nachweisbar.

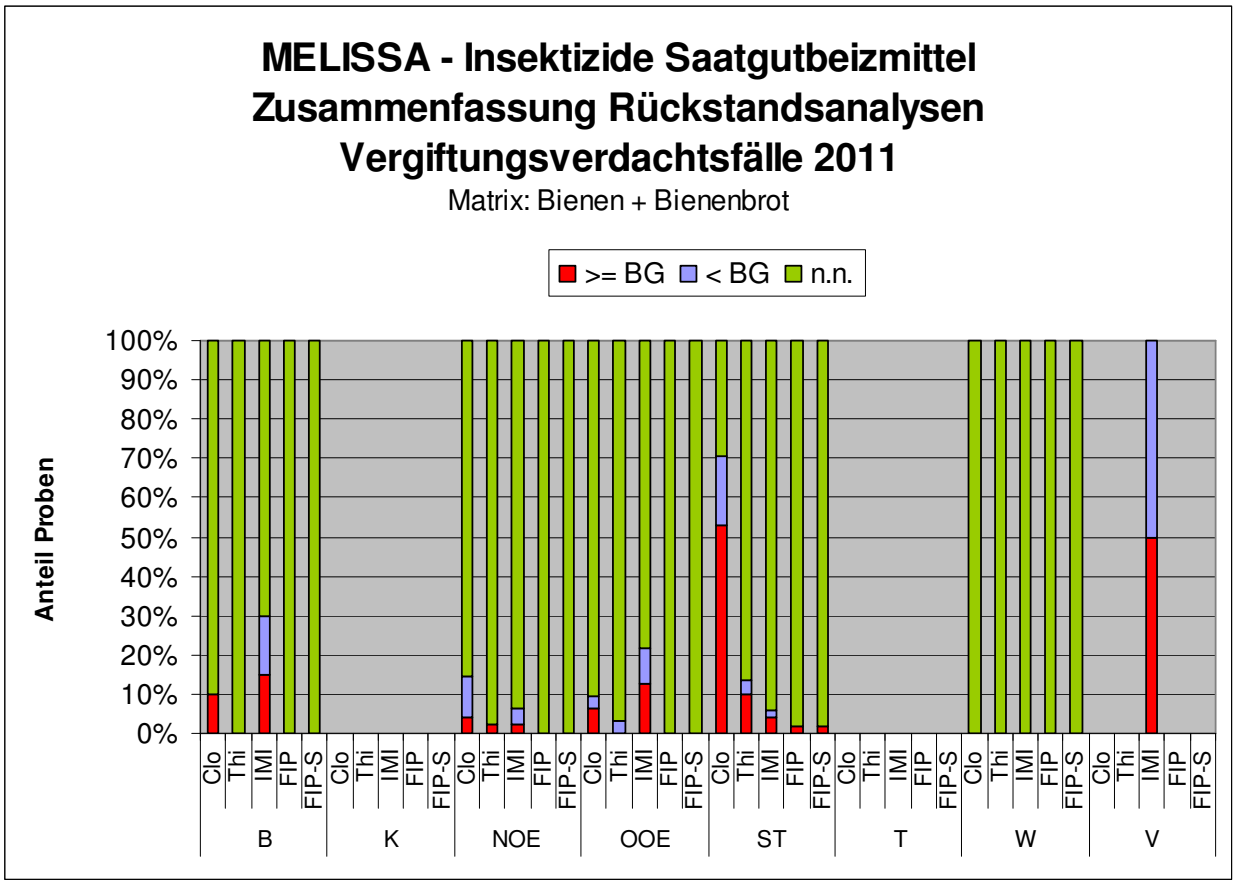


Abb. 62: Anteil pos. und neg. Proben insektizider Beizmittel nach Konzentrationsstufen

4.2.3.2 Regionale Verteilung der Bienenstände mit Vergiftungsverdacht im Jahr 2011 und Ergebnis der Untersuchung auf insektizide Saatgutbeizmittel.

Auch im Jahr 2011 war auffällig, dass nicht aus allen Bundesländern bzw. Bezirken mit Maisanbau entsprechende Vergiftungsverdachtsmeldungen am Institut für Bienenkunde einlangten. Vielmehr zeigten sich regionale Schwerpunkte mit einer Häufung betroffener Bienenstände. In der Steiermark waren dies die Bezirke Bad Radkersburg, Fürstenfeld, Deutschlandsberg, Leibnitz; in Niederösterreich die Bezirke Gänserndorf, Mistelbach, Hollabrunn; in Oberösterreich die Bezirke Perg, Freistadt, Grieskirchen; im Burgenland die Bezirke Neusiedl am See, Oberpullendorf und Eisenstadt-Umgebung (Abb. 63).

In einigen Bezirken der Steiermark, Oberösterreichs und Niederösterreichs waren wiederum dieselben Gemeinden - und in vielen Fällen dieselben Imker - betroffen, wie in den beiden Vorjahren.

Besonders erwähnenswert sind die zwei Vergiftungsverdachtsfälle aus Vorarlberg.

2011 wurden im Rahmen von MELISSA erstmalig Vergiftungsverdachtsmeldungen aus dem Burgenland und Vorarlberg gemacht.

Aus Tirol, Kärnten und Salzburg gab es 2011 keine Vergiftungsverdachtsmeldungen im Zusammenhang mit der Maisaussaat.

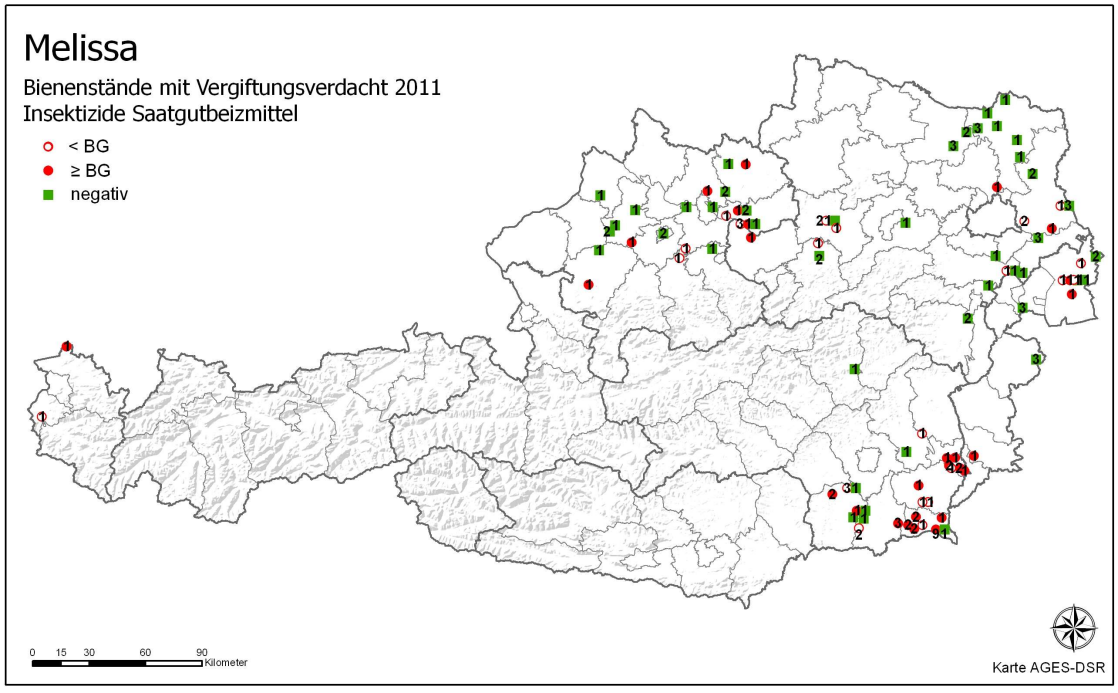


Abb. 63: Regionale Verteilung der Bienenstände mit Vergiftungsverdacht im Jahr 2011 und Ergebnis der Untersuchung auf insektizide Saatgutbeizmittel.
Legende: Zahlen in den Symbolen = Anzahl Stände in der jeweiligen Gemeinde

4.2.3.3 Untersuchung von Bienen- und Bienenbrotproben auf „Sonstige Pflanzenschutzmittel"

In Tab. 22 sind die Ergebnisse für 2011 zusammengefasst. Es sind nur die Wirkstoffe mit positivem Rückstandsnachweis angeführt. Neben Fungiziden und Herbiziden waren auch Insektizide nachweisbar.
Besonders hervorzuheben ist der positive Nachweis für einige gemäß VO(EG) Nr. 10107/2009 nicht genehmigte Wirkstoffe (3 bienentoxische Insektizide, 1 Herbizid).

Auffällig ist der Nachweis von **Paraoxon-methyl** in 4 Proben geschädigter Bienen (je 2 aus Niederösterreich und Burgenland), da es sich dabei um einen Metaboliten des Wirkstoffes Parathion handelt. Der positive Nachweis an Bienen deutet auf eine aktuelle Anwendung hin. Gemäß VO (EG) Nr. 1107/2009 handelt es sich bei Parathion um einen nicht genehmigten Wirkstoff. Das Bundesamt für Ernährungssicherheit erteilte dazu auf Anfrage am 26.9.2011 untenstehende Auskunft.

Für den Wirkstoff Parathion wurde mit Entscheidung der Kommission vom 9.7.2001 die Nichtaufnahme in den Anhang 1 der RL 91/414/EWG veröffentlicht. Ab 9.1.2002 durften Parathionhältige PSM nicht mehr in Verkehr gebracht und ab 9.1.2003 nicht mehr verwendet werden. Es durften seit dem 9.7.2001 auch keine Gefahr im Verzug-Zulassungen erteilt werden. Der Wirkstoff Parathionmethyl wurde ebenfalls nicht in Anhang 1 der RL 91/414/EWG aufgenommen. Frist/Inverkehrbringen: 10.9.2003, Frist/Verwendung: 10.9.2004

In Österreich sind ab 1.8.1994 keine Parathion-hältigen und ab 25.07.2003 keine Parathion-mehtyl-hältigen PSM zugelassen.

(BAES, schriftliche Mittlg. 26.9.2011)

Ähnlich ist die Situation bei Diphenylamin. Dieser nach VO (EG) Nr. 1107/2009 nicht genehmigte Wirkstoff wurde in einer Probe geschädigter Bienen in Niederösterreich nachgewiesen.
Das Bundesamt für Ernährungssicherheit erteilte dazu auf Anfrage am 17.6.2011 untenstehende Auskunft.

Diphenylamin:

- Der Wirkstoff ist nicht in den Anhang 1 der RL 91/414/EWG aufgenommen
- Zulassungen in den MS mussten bis spätestens 30.5.2010 aufgehoben werden
- Abverkaufs-, Verwendungsfristen waren bis längstens 30.5.2011 zu befristen
- Ab 1.12.2009 dürfen keine Neuzulassungen/Erneuerung von Zulassungen erteilt werden
- Diphenylhältige PSM waren in EL, FR, PT, UK zugelassen
- In AT hat es keine Zulassung gegeben

(BAES, schriftliche Mittlg. 17.6.2011)

Für die auch im Jahr 2011 wieder nachgewiesenen Wirkstoffe **Chlorfenvinphos** und **Metolachlor** – beide sind gemäß VO (EG) Nr. 1107/2009 nicht genehmigte Wirkstoffe – wurden die Ausführungen des BAES bezüglich der Zulassungssituation bereits im Berichtsjahr 2010 dargestellt.

Sowohl Chlorfenvinphos als auch Metolachlor wurden in Proben geschädigter Bienen und in Bienenbrotproben nachgewiesen.

Jahr	Wirkstoff	Bundesland	Anzahl Proben			
			< BG	≥ BG	n.n.	Summe
2011	Acetamiprid	B	1			1
		NÖ	3			3
		V	1			1
	Azoxystrobin	NÖ	2	1		3
	Boscalid	B	3			3
		NÖ		2		2
		OÖ	1			1
	Chlorfenvinphos*	B	1			1
		NÖ	3	1		4
		OÖ	3			3
	Difenconazol	OÖ	1			1
	Dimethenamid	OÖ	1			1
	Diphenylamin*	NÖ		1		1
	Fenhexamid	ST		1		1
	Fenpropimorph	OÖ	1			1
	Fludioxinil	B		2		2
		NÖ	2			2
	Indoxacarb	B		1		1
	Metolachlor*	B	2			2
		NÖ	2			2
	Paraoxon-methyl**	B	2			2
		NÖ		2		2
	Pendimethalin	B	1			1
		NÖ	1			1
	Pirimicarb	NÖ	2			2
	Propiconazole	NÖ		1		1
	Tebuconazole	B		1		1
		NÖ		1		1
	Terbutylazin	NÖ	1			1
	Thiacloprid	B	4			4
		NÖ	8	1		9
		OÖ	3			3
	weitere Pflanzenschutzmittelwirkstoffe	B			17	17
		NÖ			33	33
		OÖ			15	15
		ST			25	25
		V			1	1
		W			1	1
	Gesamt		49	15	92	156

Tab. 22: Ergebnis der Rückstandsuntersuchung auf „sonstige Pflanzenschutzmittel"

n.n. = nicht nachweisbar; < BG = unter Bestimmungsgrenze; ≥ BG = größer oder gleich Bestimmungsgrenze

* Wirkstoff nach VO(EG) Nr. 1107/2009 nicht genehmigt;

** Metabolit von Parathion; Wirkstoff nach VO(EG) Nr. 1107/2009 nicht genehmigt;

In der gesamten EU ist weder die Inverkehrbringung noch die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln mit diesen Wirkstoffen zulässig!

4.2.4 Meldungen mit Vergiftungsverdacht zur Zeit bzw. nach der Maisblüte

2011 wurden in diesem Zeitraum von 5 Betrieben (5 Bienenständen) 4 Bienen- und 2 Bienenbrotproben mit Vergiftungsverdacht eingesandt.

Von den Imkern wurden folgende Ursachen für die Bienenschäden vermutet:

a) Spritzapplikation im Saatmaisgebiet (gegen erwachsene Käfer des Maiswurzelbohrers) bzw. Pflanzenschutzmaßnahmen bei Wein
b) Pflanzenschutzmaßnahmen bei Zuckerrüben
c) Eintrag von belastetem Pollen von Mais- bzw. Kürbisblüten
d) Pflanzenschutzmaßnahmen bei Wein
e) Pflanzenschutzmaßnahmen unbekannter Art

4.2.4.1 Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen nach Maisblüte 2011

zu a) In der Bienenprobe wurde Imidacloprid über der Bestimmungsgrenze (0,00106 mg/kg) nachgewiesen. Weitere Erhebungen ergaben Folgendes:

- Angaben des Imkers zum Bienenschaden: letzte Standkontrolle vor dem Bienenschaden am 11.8.2011; erster Bienenschaden: 12.8.2011; Dauer: bis 23.8.2011; Probenahme durch den Imker: 23.8.2011; etwa zur Zeit des Bienenschadens haben nach seinen Angaben auch Rebzikadenspritzungen stattgefunden; auch ein Test im Mais - mit dem im Weinbau eingesetzten Spritzgerät – gegen den Maiswurzelbohrer.
- Zwischen 19.7. und 25. 7. 2011 war das Präparat Biscaya (Wirkstoff Thiacloprid) im Mais zur Bekämpfung des Maiswurzelbohrers im Käferstadium eingesetzt worden (schriftl. Mittlg. der Saatbauorganisation).
- Mitte – Ende Juli war in Weingärten im Flugkreis der Bienen eine Anwendung des Pflanzenschutzmittels Confidor 70 WG (Wirkstoff Imidacloprid) zur Bekämpfung der Rebzikade durchgeführt worden; davor waren Spritzungen mit „Reldan" (Chlorpyrifos-methyl) bzw. mit Indoxacarb (Steward) erfolgt. (Tel. Auskunft, Bezirkslandwirtschaftskammer Leibnitz; 29.8.2011).

  Da in den toten Bienen kein Thiacloprid nachweisbar war, scheidet dieser nur wenig bienentoxische Wirkstoff als Ursache für den Bienenschaden aus. Eine Beteiligung eines imidaclopridhaltigen Präparates ist aufgrund des positiven Rückstandsnachweises mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen.

zu b) In der Bienenprobe wurde Imidacloprid im Spurenbereich nachgewiesen. Somit hat sich die Vermutung des Imkers, dass ein Zusammenhang mit einer Pflanzenschutzmaßnahme besteht, bestätigt.

zu c) In der Bienenbrotprobe waren keine insektiziden Saatgutbeizmittel nachweisbar. Der vom Imker vermutete Zusammenhang mit dem Anbau von insektizidgebeiztem Ölkürbis-Saatgut – und daraus resultierender systemischer Belastung des Blütenpollens, bzw. des Nektars, konnte nicht bestätigt werden.

zu d) Die Rückstandsuntersuchungen auf „weitere Pflanzenschutzmittel" waren negativ. Eine Untersuchung auf insektizide Saatgutbeizmittel wurde nicht durchgeführt.

zu e) An dieser Probe wurden keine Rückstandsuntersuchungen durchgeführt. Grund: sehr geringe Probenmenge, lt. Angaben am Fragebogen wurden erste geringe Bienenschäden bereits im Frühjahr beobachtet.

4.2.5 Dreijahresvergleich 2009 - 2011

4.2.5.1 Insektizide Saatgutbeizmittel - Dreijahresvergleich des Anteils rückstandspositiver Proben

Für Clothianidin, Thiamethoxam, Fipronil und Fipronil-sulfone war im Verlauf der drei Versuchsjahre generell ein Rückgang des Anteils positiver Proben (Bienen, Bienenbrot) zu beobachten.
Für Clothianidin, den am häufigsten nachweisbaren Wirkstoff in Proben mit Vergiftungsverdacht, war in den Bundesländern Oberösterreich und Niederösterreich von 2009 auf 2011 ein jährlicher starker Rückgang positiver Proben zu beobachten. Der Rückgang war auch für die Steiermark klar erkennbar, doch war dieser Trend weniger stark ausgeprägt.
Eine Ausnahme von diesem Trend bildet Imidacloprid, für das – speziell 2011 – eine deutliche Zunahme positiver Proben registriert wurde.
In den Abb. 64, 65, 66, 68, 69 sind die Ergebnisse für Bienen und Bienenbrot nach Wirkstoffen für die einzelnen Bundesländer als Dreijahresübersicht dargestellt.

Zur Klärung der Frage, ob sich die beobachteten Veränderungen im Anteil positiver Proben über die drei Versuchsjahre auch statistisch absichern lassen, wurden die Proben der 3 Untersuchungsjahre nach positivem (= Werte über NG bzw. über BG) und negativem Rückstandsergebnis klassifiziert. Fipronil und dessen Metabolit Fipronil-sulfon wurden zu einer Auswertungsgruppe zusammengefasst. Die Auswertungen erfolgten durch den Bereich Daten, Statistik, Risikobewertung der AGES.

Die gemeinsame Auswertung für Bienen- und Bienenbrotproben ergab für Clothianidin und Thiamethoxam einen statistisch signifikanten Rückgang im Anteil positiver Proben für die Jahre 2009 – 2011. Für Fipronil (inklusive Fipronil-sulfon) und Imidacloprid zeigte sich kein gesicherter Zusammenhang.

Wurden die Bienenproben als eigene Gruppe ausgewertet, ergab sich für Clothianidin, Thiamethoxam und Fipronil ein statistisch signifikanter Rückgang im Anteil positiver Proben für die Jahre 2009 – 2011.

Für Imidacloprid zeigte sich im Gegensatz dazu ein signifikanter Anstieg im Anteil positiver Proben von 2009 auf 2011. Hauptverantwortlich dafür war der auffallende Anstieg des Anteils positiver Proben in den Bundesländern Burgenland, Niederösterreich, Oberösterreich und Vorarlberg im Jahre 2011.

Da Imidacloprid – neben der Zulassung als Saatgutbeizmittel – auch für weitere Indikationen in verschiedenen Kulturarten zugelassen ist, könnte darin eine der Mitursachen für dieses Ergebnis liegen.

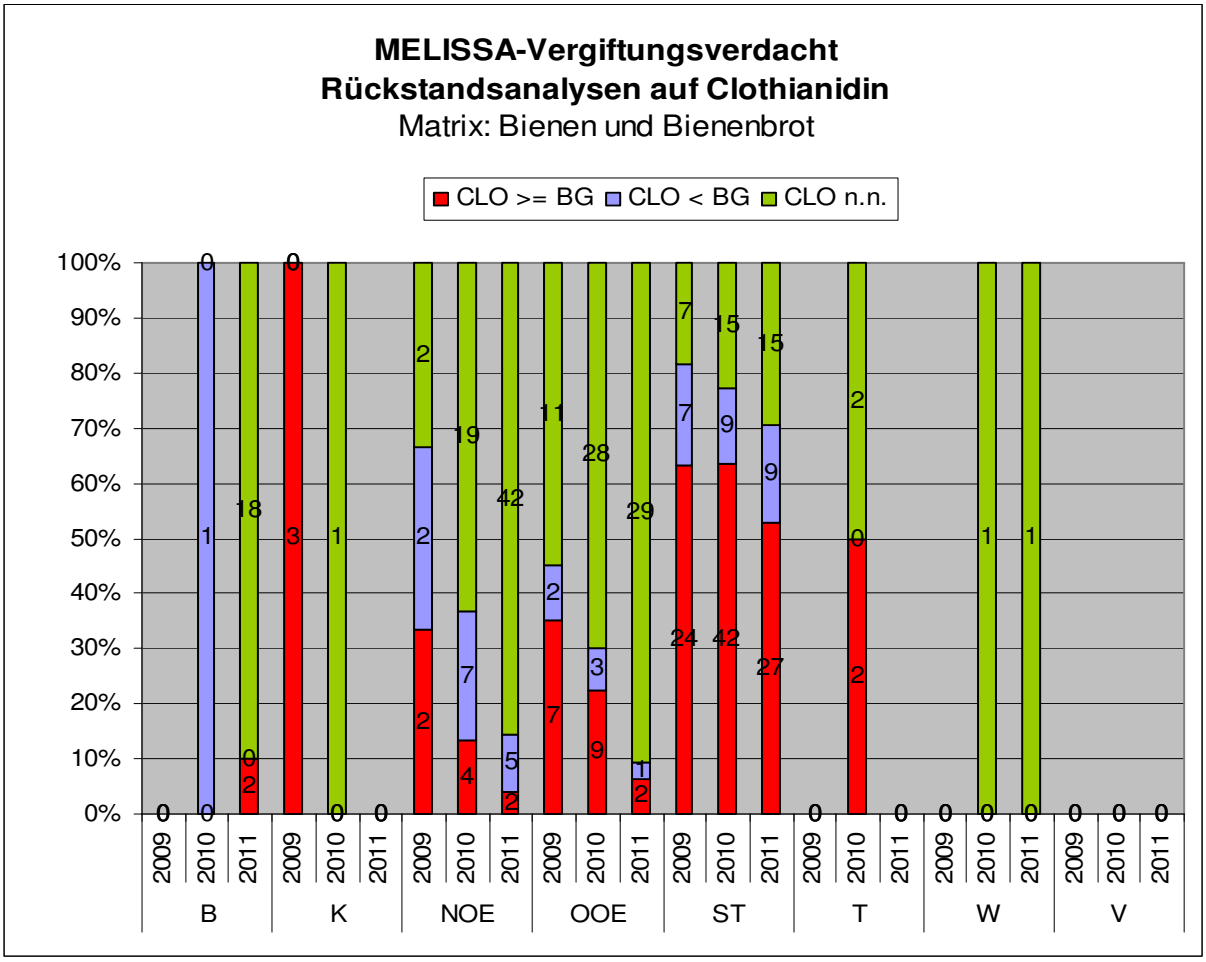


Abb. 64: **Clothianidin -** Dreijahresvergleich des Anteils rückstandspositiver Proben für 2009 – 2011

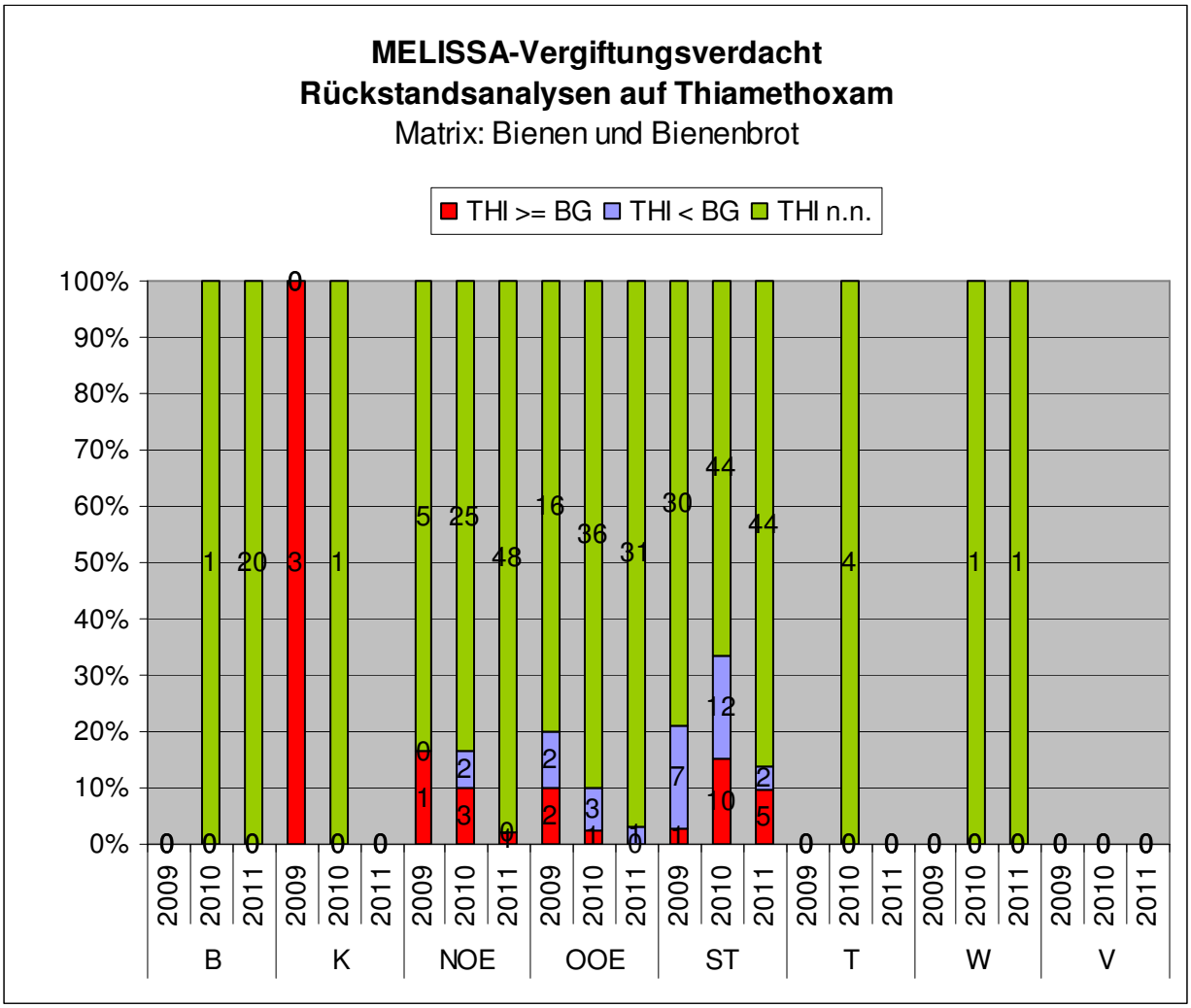


Abb. 65: **Thiamethoxam -** Dreijahresvergleich des Anteils rückstandspositiver Proben für 2009 – 2011

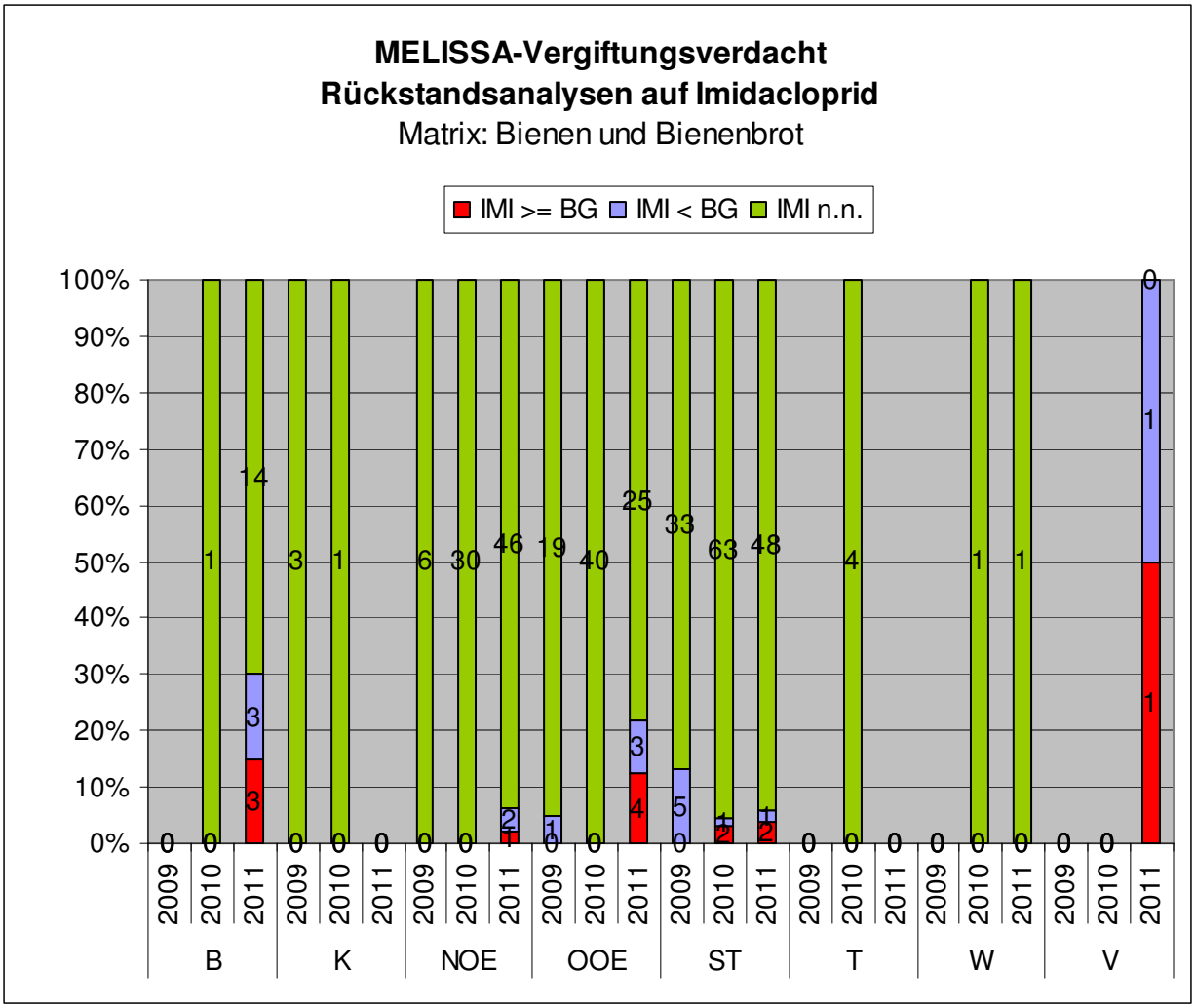


Abb. 66: **Imidacloprid -** Dreijahresvergleich des Anteils rückstandspositiver Proben für 2009 – 2011

Für Imidacloprid zeigt sich im Dreijahresvergleich eine Häufung der positiven Nachweise in Bienen und Bienenbrot im nordöstlichen Burgenland und den süd- und östlichen Teilen der Steiermark. Weitere positive Nachweise mit eher punktueller Verteilung gab es aus Ober- und Niederösterreich, sowie Vorarlberg (Abb. 67). Bemerkenswert ist die Zunahme positiver Fälle im Jahr 2011. Ob die Ursache dafür in einer Anwendung als Beizmittel oder in anderen Anwendungsformen liegt, ist unklar.

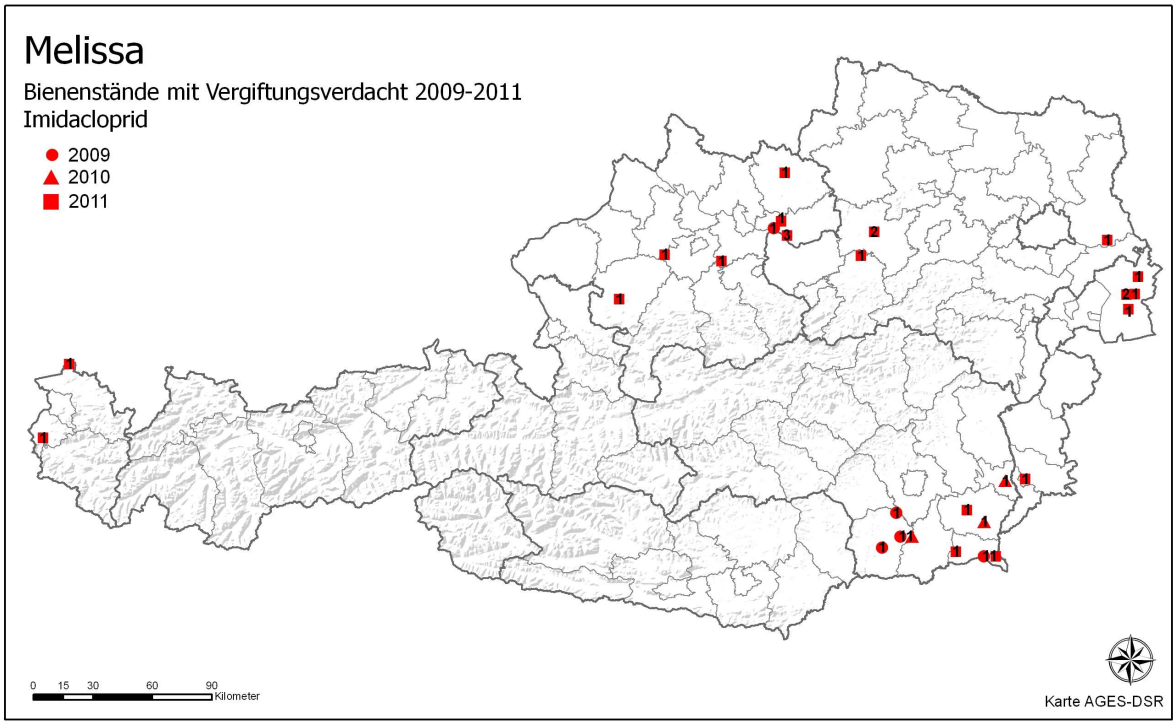


Abb. 67: **Imidacloprid** - Dreijahresvergleich der regionalen Verteilung positiver Nachweise in Bienen und Bienenbrot

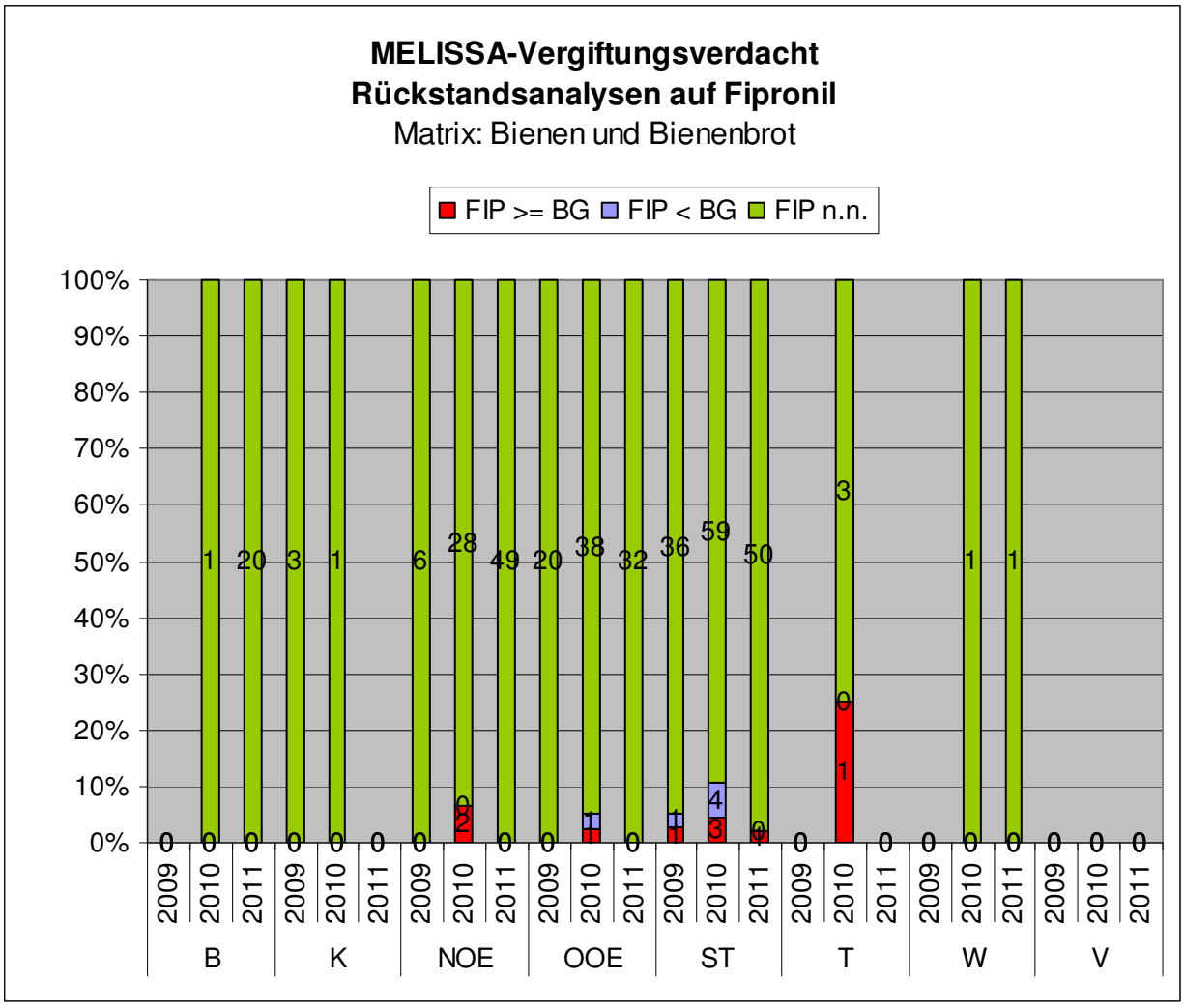


Abb. 68: **Fipronil -** Dreijahresvergleich des Anteils rückstandspositiver Proben für 2009 – 2011

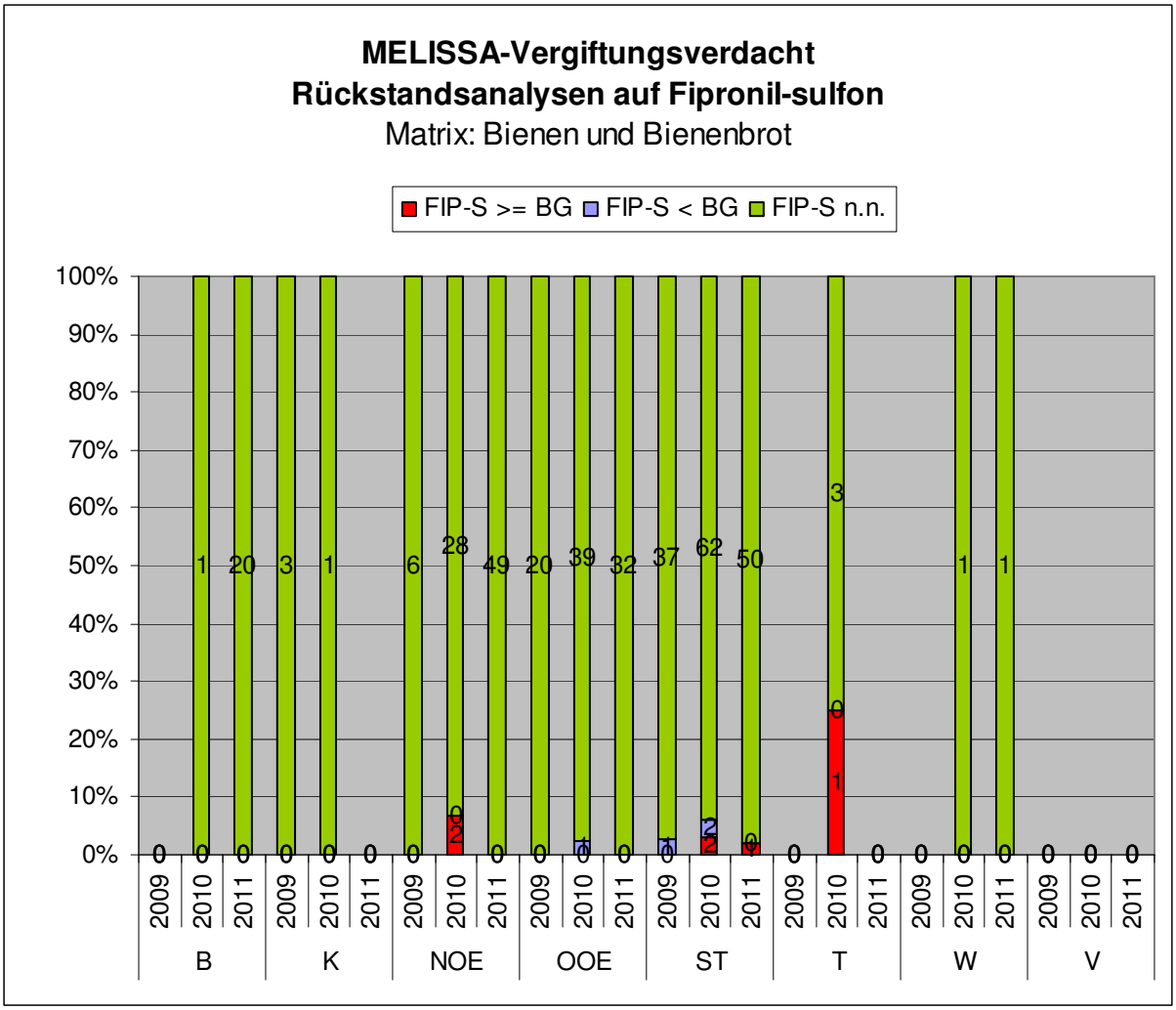


Abb. 69: **Fipronil-sulfone -** Dreijahresvergleich des Anteils rückstandspositiver Proben für 2009 – 2011

In Abb. 70 ist für Fipronil und Fipronil-sulfone das Ergebnis der Rückstandsuntersuchung und die regionale Verteilung der Bienenstände mit Vergiftungsverdacht dargestellt. Dabei zeigt sich, dass sich die Mehrzahl der Fälle über die Untersuchungsjahre auf einige wenige Gebiete konzentrierte, in denen in vielen Fällen auch andere insektizide Beizmittel in Bienen und Bienenbrot nachweisbar waren.

Daneben gab es aber auch positive Einzelnachweise für Fipronil in anderen Gebieten (z.B. der Einzelfall in Tirol im Jahr 2010). Zu diesem Fall liegt uns vom Amt der Tiroler Landesregierung eine schriftliche Mitteilung vom 3.2.2011 über die Ergebnisse der amtlichen Erhebungen vor. Als Ausgangsquelle für die Kontamination mit dem Wirkstoff Fipronil bzw. dessen Metaboliten Fipronil-sulfone wurde der nicht sachgemäße Einsatz des Pflanzenschutzmittels Goldor Bait (Pfl.Reg.Nr. 3020/0) bei der Aussaat der Kartoffel am 20.03.2010 auf einer Parzelle lokalisiert, bei dem ein Granulatstreuer ohne die vorgeschriebene automatische Abschaltung verwendet worden war.

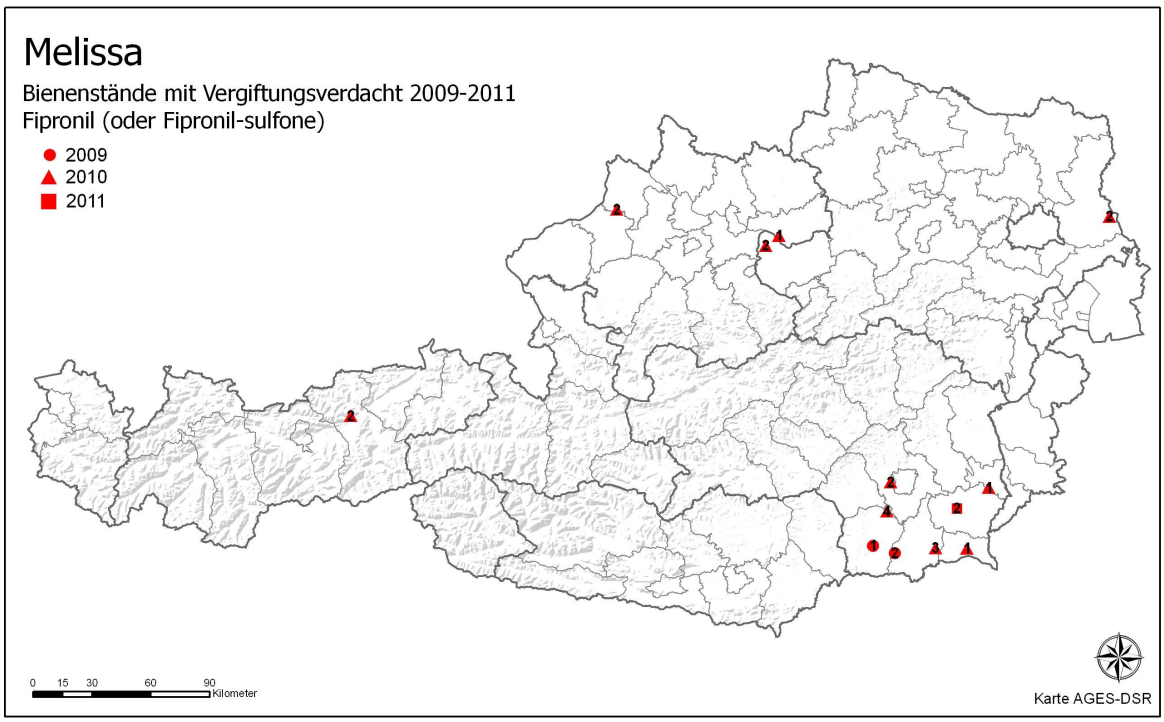


Abb. 70: **Fipronil (inkl. Fipronilsulfon)** - Dreijahresvergleich der regionalen Verteilung positiver Nachweise in Bienen und Bienenbrot

4.2.5.2 Insektizide Saatgutbeizmittel - Dreijahresvergleich des Anteils der Bienenstände mit positivem Rückstandsergebnis

Für diese Auswertungen wurden für jeden Bienenstand alle Ergebnisse aus der Rückstandsuntersuchung von Bienen- und Bienenbrotproben auf die insektiziden Saatgutbeizmittel Clothianidin, Thiamethoxam, Fipronil, Fipronilsulfone und Imidacloprid zu einer Bewertung zusammengefasst.

Es wurden folgende Bewertungsstufen unterschieden:

n.n. es waren in keiner untersuchten Probe des betreffenden Bienenstandes Rückstände der genannten Wirkstoffe nachweisbar

< BG zumindest in einer Probe des betreffenden Bienenstandes waren Rückstände der genannten Wirkstoffe in Spuren nachweisbar

≥ BG zumindest in einer Probe des betreffenden Bienenstandes waren Rückstände der genannten Wirkstoffe in Spuren nachweisbar

Für die Gesamtbewertung des Standes wurde jeweils der höchste in einer Probe ermittelte Wert eingetragen. Beispielsweise wurde bei einem Bienenstand mit zwei untersuchten Proben (Ergebnis je einmal „< BG" und „≥ BG") für die Berechnung der Eintragungswert „≥ BG" vergeben.

In Abb. 71 sind die Ergebnisse zusammengefasst. Daraus ist abzulesen, dass sich die Zahl von Ständen mit positivem Rückstandsnachweis – nach einem Anstieg von 2009 auf 2010 - im Jahr 2011 nur mehr sehr geringfügig erhöht hat, obwohl im gleichen Zeitraum die Zahl der mit Vergiftungsverdacht gemeldeten Bienenstände stark anstieg.

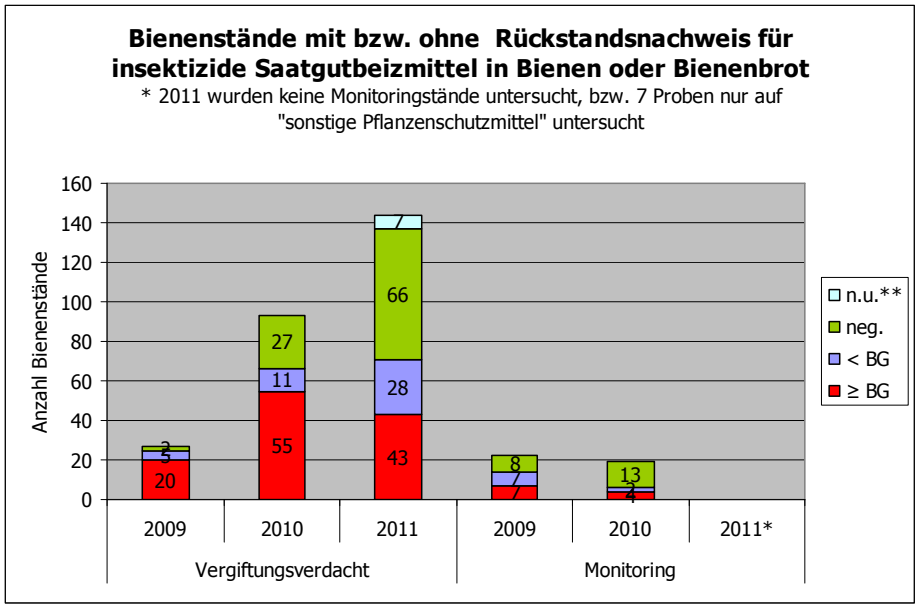


Abb. 71: Anzahl durch insektizide Saatgutbeizmittel belastete bzw. unbelastete Bienenstände im Dreijahresvergleich

** Die Proben dieser 7 Bienenstände wurden nicht auf insektizide Beizmittelwirkstoffe untersucht, sondern nur auf "sonstige Pflanzenschutzmittel", da die Imker keinen Maisbezug angegeben hatten und einen Pflanzenschutzmitteleinsatz in anderen Kulturen vermuteten.

Im Anteil von Bienenständen mit positivem Rückstandsnachweis an der Gesamtzahl gemeldeter Bienenstände mit Vergiftungsverdacht ist von 2009 bis 2011 ein klar fallender, statistisch signifikanter Trend nachweisbar (Abb. 72).

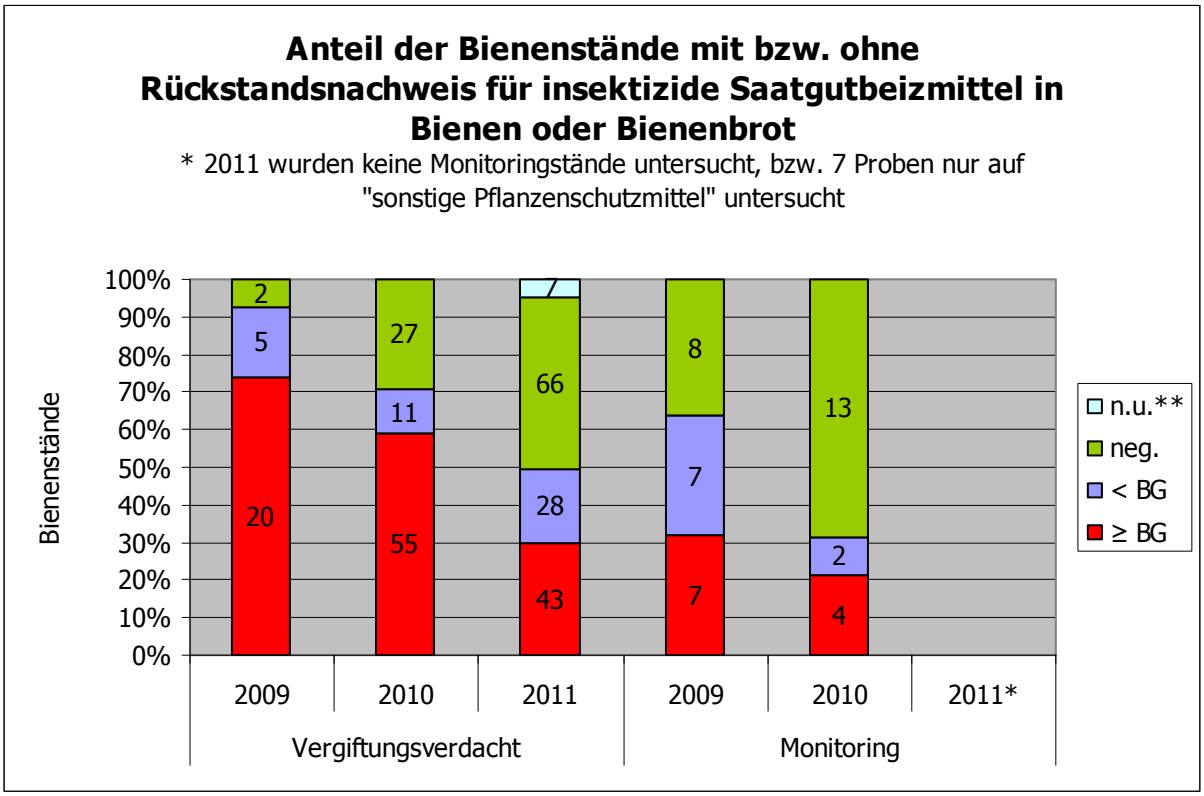


Abb. 72: Anteil (%) der durch insektizide Saatgutbeizmittel belasteten bzw. unbelasteten Bienenstände

Bei den Monitoringständen ohne Vergiftungsverdacht zeigte sich ebenfalls eine Abnahme der Anzahl von Ständen mit positivem Rückstandsnachweis im Zweijahresvergleich 2009 und 2010 (Abb. 71). Für das Jahr 2011 gibt es keine Vergleichsdaten, da – aufgrund der gedeckelten Höhe des für Rückstandsuntersuchungen verfügbaren Budgets – keine Monitoringstände untersucht worden waren.

Dieser fallende Trend wird noch klarer erkennbar. Im statistischen Vergleich war in der Gruppe der Monitoringstände die Zahl der Bienenstände mit positivem Rückstandsnachweis signifikant niedriger als in der Gruppe der Stände mit Vergiftungsverdacht. Im Spätsommer traten erneut Bienenschäden auf.

4.2.5.3 Dreijahresvergleich der Rückstandskonzentrationen in Bienen und Bienenbrot

Hintergrund dieser Fragestellung war die Hypothese, dass – aufgrund der behördlicherseits getroffenen Maßnahmen – im Verlauf der 3 Jahre ein Rückgang der gemessenen Rückstandskonzentrationen im Probenmaterial auftreten sollte.

Für diesen Vergleich wurden die in den Bienen- und Bienenbrotproben gemessenen Rückstandskonzentrationen verwendet. Da aber nur die über der Bestimmungsgrenze liegenden Konzentrationen direkt verrechenbar sind, erfolgte für die beiden anderen Kategorien eine Umformung der Ergebnisse in Zahlenwerte.

Dazu wurden alle Werte „n.n." als Null gesetzt. Alle Werte „< BG" wurden als Mittelwert aus der für die Methode angegebenen Nachweis- und Bestimmungsgrenze gebildet.

Die Rückstandskonzentrationen von Fipronil und Fipronil-sulfone wurden zu einem Wert addiert und verrechnet, da es sinnvoll war, die Muttersubstanz und den Metaboliten gemeinsam zu behandeln. Für die statistischen Berechnungen wurden die Mediane herangezogen, da es aufgrund der Ausreisserwerte günstiger war, damit zu rechnen.

In Abb. 73 sind für den am häufigsten nachgewiesenen Wirkstoff Clothianidin die Ergebnisse des statistischen Vergleiches der Rückstandswerte dargestellt.

Bienen- und Bienenbrotproben: Bei gemeinsamer Berechnung ergab sich im Verlauf der 3 Versuchsjahre von MELISSA ein signifikanter Rückgang der Mediane bei Clothianidin und Thiamethoxam; bei Fipronil und Imidacloprid nicht.

Nur Bienen: Bei Clothianidin, Thiamethoxam und Fipronil zeigte sich ein signifikanter Rückgang der Mediane. Bei Imidacloprid zeigte sich im Gegenteil ein signifikanter Anstieg der Mediane.

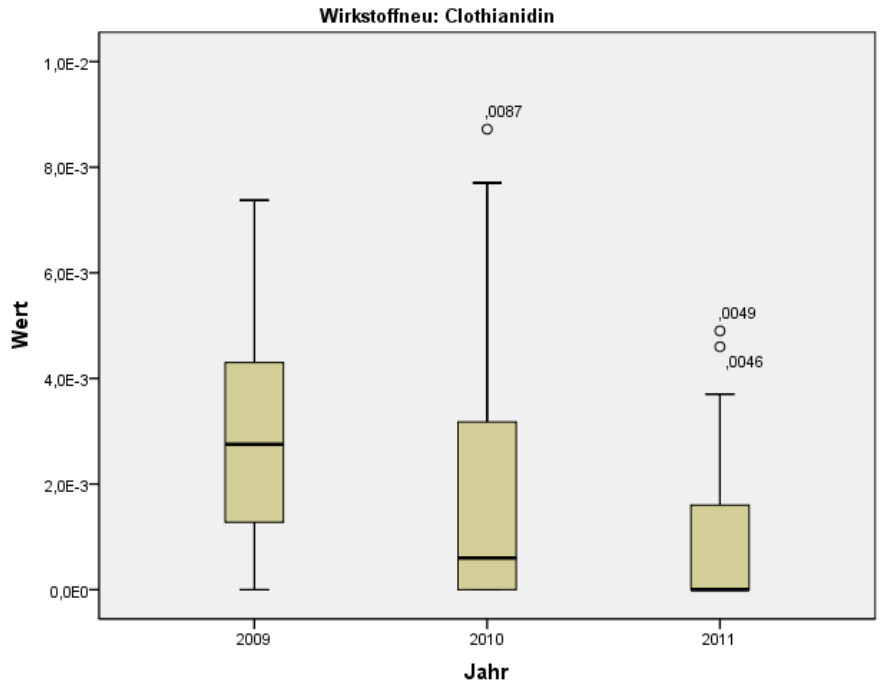


Abb. 73: Medianwerte gemessener Wirkstoffkonzentrationen für Clothianidin in Bienen.
Im Boxplot sind nur Werte bis 0,01 angezeigt. Angaben in mg/kg

Ergebnisse der Untersuchung von Schleuderhonigproben

Insgesamt wurden 13 Schleuderhonigproben aus der Frühtrachternte untersucht. Die Proben stammten von Bienenständen mit Vergiftungsverdacht und waren von den Imkern selbst entnommen und eingesandt worden.

a) Clothianidin, Thiamethoxam, Imidacloprid, Fipronil und Fipronil-sulfon:

- Fipronil und Fipronil-sulfon: waren in keiner der untersuchten Proben nachweisbar;
- kein Rückstand von Clothianidin, Thiamethoxam, Imidacloprid nachweisbar bei 9 der 13 untersuchten Proben
- Clothianidin in Spuren nachweisbar: in 2 Proben unter der Bestimmungsgrenze (< BG)
- Imidacloprid in Spuren nachweisbar: 1 Probe unter der Bestimmungsgrenze (< BG)
- Imidacloprid und Thiamethoxam nachweisbar: in dieser Probe war Imidacloprid knapp über der Bestimmungsgrenze (0,00022 mg/kg) und Thiamethoxam in Spuren unter der Bestimmungsgrenze (< BG) nachweisbar.

b) Thiacloprid: nachweisbar in 8 der 13 untersuchten Proben: 4 Proben über der Bestimmungsgrenze (Werte zwischen 0,0012 und 0,044 mg/kg); 4 Proben in Spuren unter der Bestimmungsgrenze (< BG).

c) Amitraz: bestimmbar in 1 der 13 Proben (0,057 mg/kg)

Alle untersuchten Honige waren lebensmittelrechtlich uneingeschränkt verkehrsfähig. Seitens des Instituts für Lebensmitteluntersuchung Linz der AGES wurde dazu folgende Stellungnahme abgegeben:

Bei den im obigen Bericht angeführten Proben wurden keine Höchstwertüberschreitungen festgestellt. Die Proben entsprechen im Rahmen der durchgeführten Rückstandsuntersuchungen den Anforderungen des LMSVG, BGBl I 2006/13 idgF, und den nach § 4 Abs. 3, §§ 6 und 57 Abs. 1 erlassenen Verordnungen.

Schriftl. Mittlg.; 30.1.2012

Wirkstoff	MRL-Honig (mg/kg)	Anmerkungen
Clothianidin	0,01	
Fipronil	0,01	Summe aus Fipronil und seinem Sulfonmetaboliten (MB46136), ausgedrückt als Fipronil
Imidacloprid	0,05	
Thiamethoxam	0,01	
Thiacloprid	0,2	
Amitraz	0,01 bzw. 0,2	a) bei Anwendung als Tierarzneimittel: MRL = 0,2 µg/kg; b) bei Anwendung als Pflanzenschutzmittel: MRL = 0,01 µg/kg

Quelle: EU Pesticides database, http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm
Für alle nicht genannten Pestizide gilt der Generalhöchstwert von 0,01 mg/kg (gem. Art 18. Abs. 1 lit b der VO 396/2005).
Rechtliche Grundlage für die o.g. Höchstwerte ist die VERORDNUNG (EG) Nr. 396/2005 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 23. Februar 2005 über Höchstgehalte an Pestizidrückständen in oder auf Lebens- und Futtermitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs und zur Änderung der Richtlinie 91/414/EWG des Rates.
Da einige Wirkstoffe auch als Tierarzneimittel eingesetzt werden, sind sie auch im Veterinärrecht geregelt. Die entsprechenden Höchstwerte finden sich in der VERORDNUNG (EU) Nr. 37/2010 DER KOMMISSION vom 22. Dezember 2009 über pharmakologisch wirksame Stoffe und ihre Einstufung hinsichtlich der Rückstandshöchstmengen in Lebensmitteln tierischen Ursprungs.

4.2.6 Ergebnis der Gesundheitsuntersuchungen an Bienenproben mit Vergiftungsverdacht

Die Ergebnisse der Untersuchung geschädigter Bienen (Bienentotenfall, flugunfähige Krabbler) auf Krankheitserreger und Parasiten sind in Abb. 74 zusammengefasst. Daraus wird ersichtlich, dass es sowohl erregerspezifische als auch zeitliche Unterschiede (Probenahme bei Auswinterung, nach Maisaussaat, nach Maisblüte) im Anteil positiver Proben gibt.

Bei den zur Zeit der Auswinterung eingesandten Proben mit Vergiftungsverdacht ist der Anteil von *Nosema*, Varroa, DWV und ABPV deutlich höher als bei den nach der Maisaussaat eingesandten Proben.

Dies ist ein Indiz dafür, dass diese Erreger – insbesondere Varroa – an den zur Zeit der Maisaussaat beobachteten und zeitlich befristeten Bienenschäden in deutlich geringerem Umfang ursächlich beteiligt waren als an den Völkerverlusten während der Überwinterung.

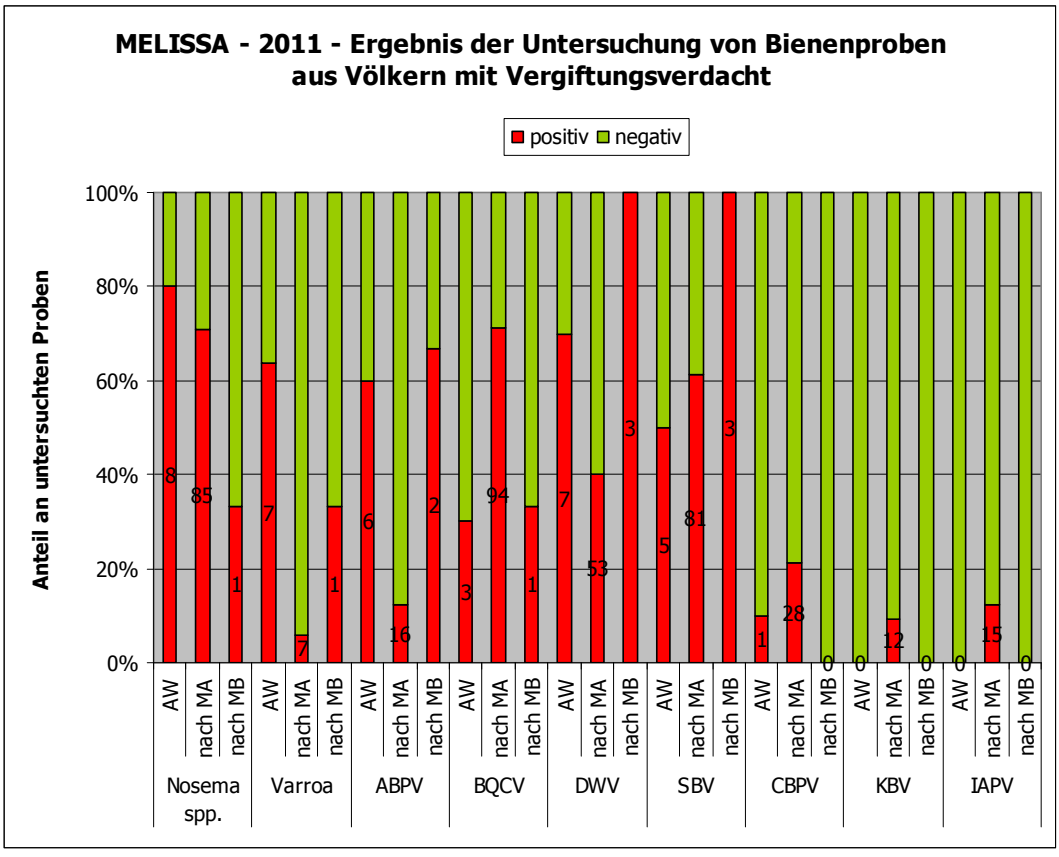


Abb. 74: Ergebnis der Untersuchung von Bienenproben aus Völkern mit Vergiftungsverdacht auf Krankheitserreger und Parasiten

Legende: AW = Proben aus Einsendungen zur Zeit der Auswinterung (Winterverluste)

Nach MA = Proben aus Einsendungen nach Maisaussaat

Nach MB = Proben aus Einsendungen nach Maisblüte

4.2.7 Windverhältnisse zur Zeit der Maisaussaat

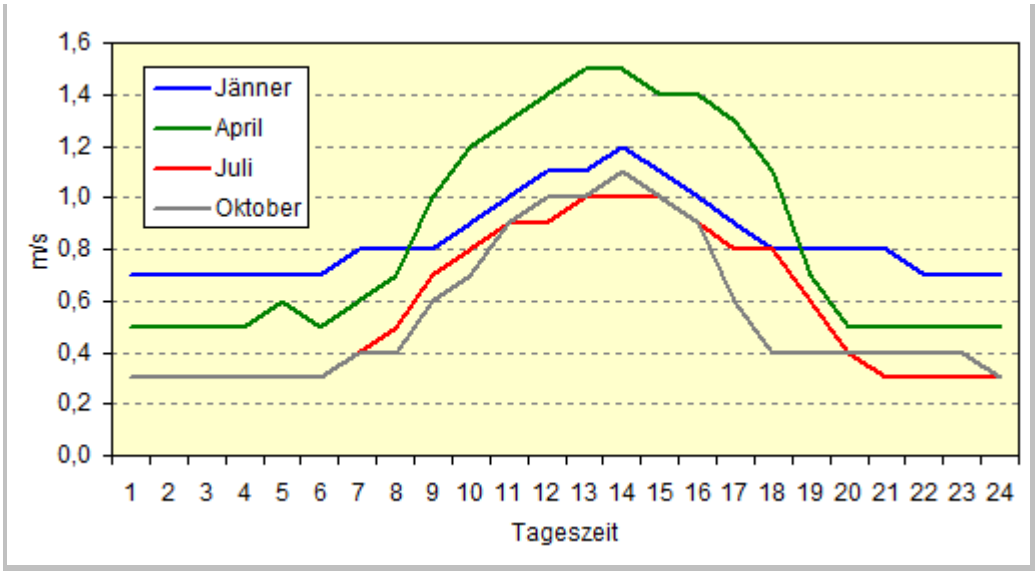
Die zum Zeitpunkt der Maisaussaat herrschenden Windgeschwindigkeiten sind eine wichtige Entscheidungsgrundlage dafür, ob eine Aussaat von insektizidgebeiztem Mais- bzw. Ölkürbissaatgut mit bestimmten Sämaschinentypen erfolgen darf oder nicht. In den Zulassungsbestimmungen zu insektiziden Saatgutbeizmitteln ist beispielsweise für das Präparat PONCHO unter Punkt 9 „Sonstige Auflagen und Hinweise" unter anderem folgendes festgeschrieben: „Für die 1., 2., 3. Indikation (d. h. Saatgutbehandlung, Mais gegen Drahtwurm bzw. den Maiswurzelbohrer): Keine Ausbringung des behandelten Saatgutes bei Windgeschwindigkeiten über 5 m/s (18 km/h) (ZIT).

Analoge Bestimmungen finden sich auch in den Zulassungsbestimmungen der anderen insektiziden Saatgutbeizmittel.

Um zu klären, wie die Windverhältnisse zur Hauptaussaatzeit von Mais und Ölkürbis waren, wurden die Daten ausgewählter Messstationen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) herangezogen. Die Stationen wurden aufgrund ihrer Nähe zu Regionen mit erhöhter Anzahl von Vergiftungsverdachtsmeldungen ausgewählt.

Zu den Stationen selbst, dem Tagesgang der Windgeschwindigkeit und der Veränderung der Windgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Höhe der Messung wurde uns von der ZAMG folgendes mitgeteilt:

Windmessfühler müssen nach WMO-Standard in 10m über Grund auf offenem Gelände aufgestellt werden. Bis auf Ausnahmen sind daher auch die ZAMG-Anemometer in 10m über Grund aufgestellt. Die Windgeschwindigkeit ist in Bodennähe (auf Grund der Rauhigkeit (höheren Reibung)) geringer als in der Höhe. Sie nimmt mit der Höhe annähernd logarithmisch zu. Die tatsächliche Windgeschwindigkeit am Boden kann natürlich sehr unterschiedlich sein und hängt stark vom umliegenden Terrain ab (Schriftliche Mitteilung ZAMG, 12.1.2012).

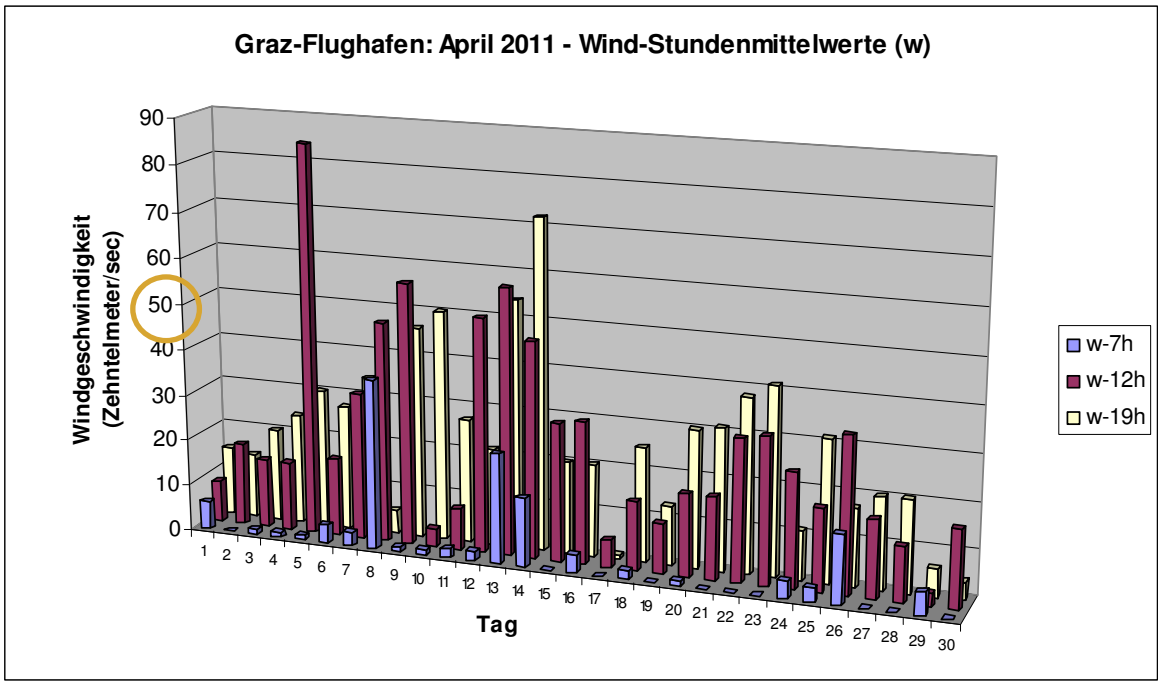


Beispiel des Tagesganges der Windgeschwindigkeiten einer Station südlich von Wien. Grafik: ZAMG

Somit können die nachfolgend angeführten Ergebnisse nur die zum jeweiligen Zeitpunkt herrschenden Windverhältnisse an den Messpunkten der Stationen wiedergeben, aber nicht in jedem Fall die tatsächliche Windgeschwindigkeit auf den mehr oder weniger weit davon entfernten Anbauflächen, da kleinräumige Landschaftsstrukturen und Unterschiede in der Exposition beträchtlichen Einfluss darauf haben können.

4.2.7.1 Ergebnis der Auswertung der Daten von meteorologischen Messstationen für 2011

Die folgenden Abbildungen zeigen die Stundenmittelwerte bzw. Maxima der Windgeschwindigkeiten für drei Zeitpunkte (7, 12, 19 Uhr; Sommerzeit nicht berücksichtigt). Die Auswertung von Witterungsdaten ausgewählter Messstellen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik bestätigte für den Monat April für alle ausgewählten Stationen eine zumindest zeitweilige Überschreitung der gemäß Zulassung erlaubten Windgeschwindigkeit von 5 m/sec.



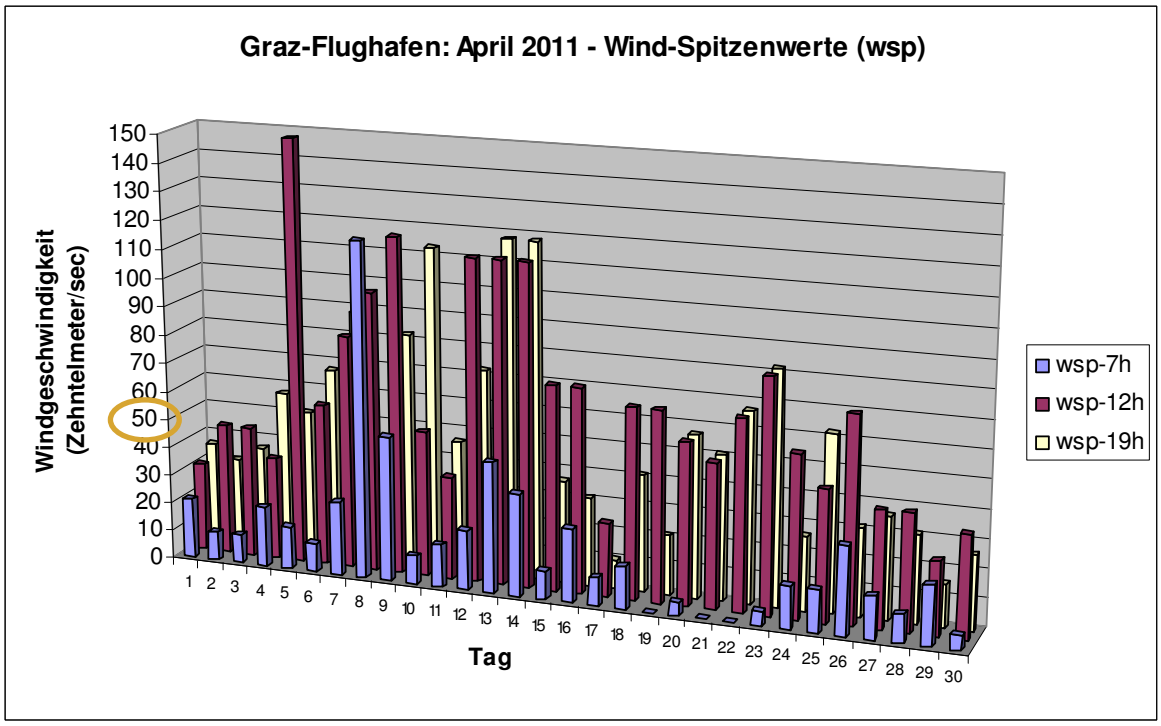
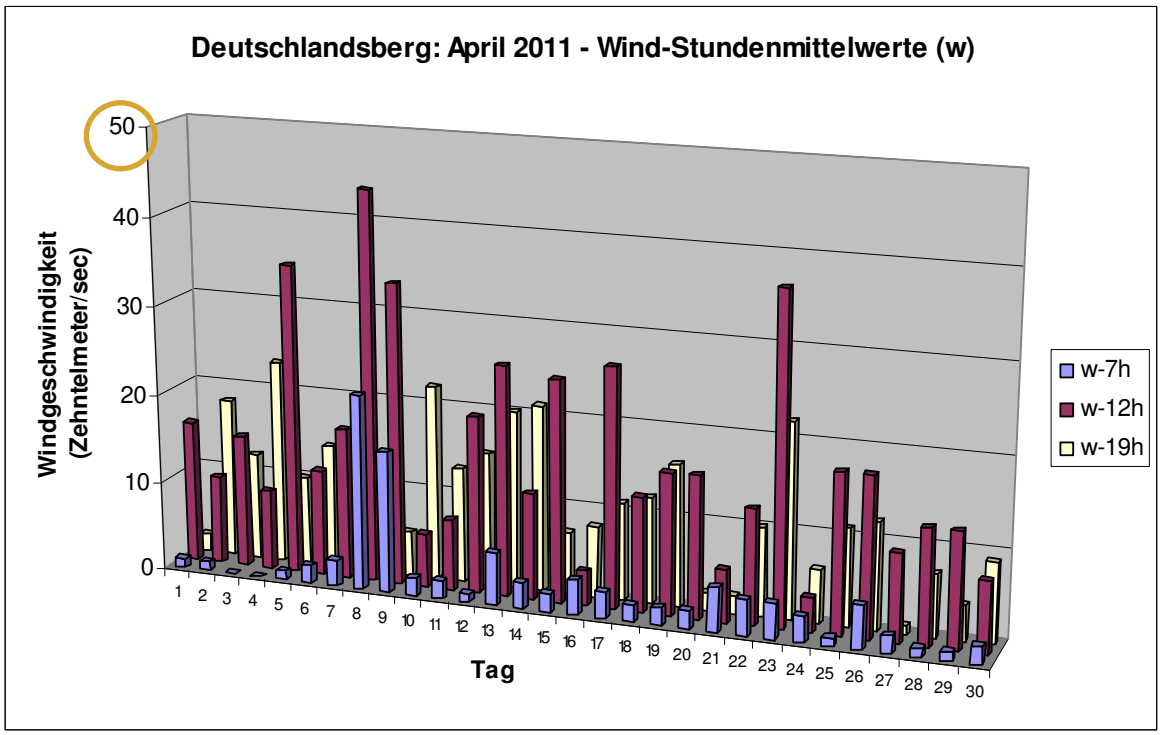


Abb. 75a + b: Windverhältnisse Graz Flughafen – April 2011



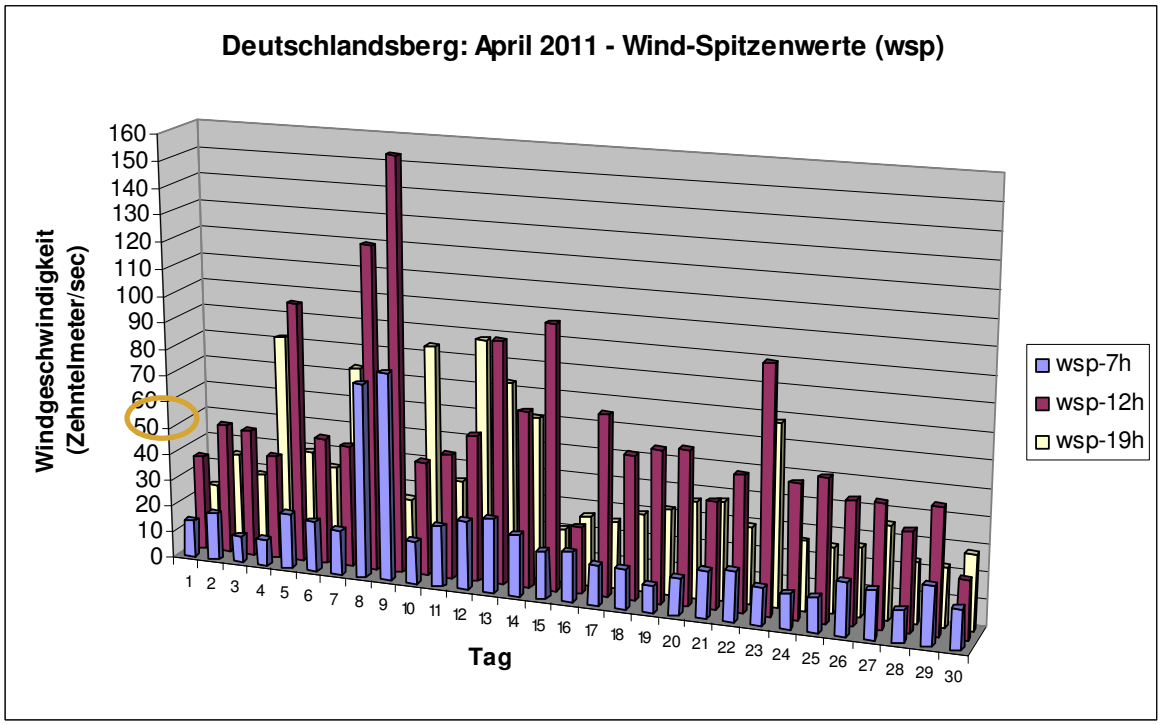
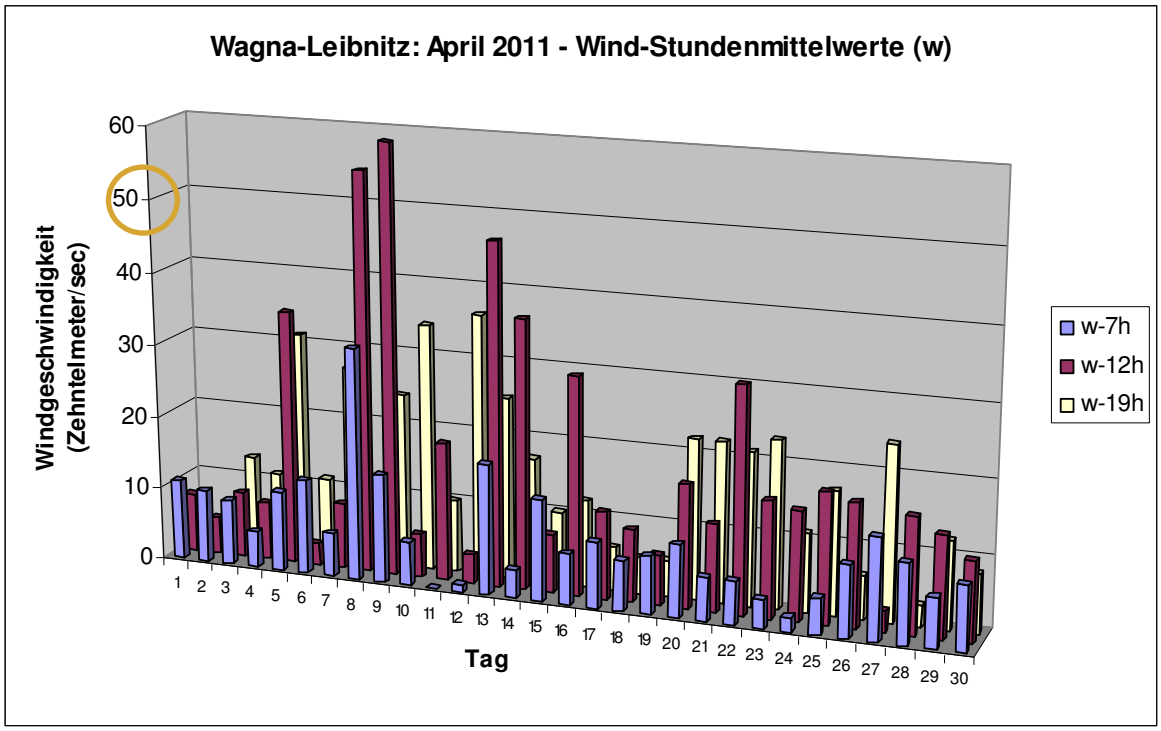


Abb. 76a + b: Windverhältnisse Deutschlandsberg – April 2011



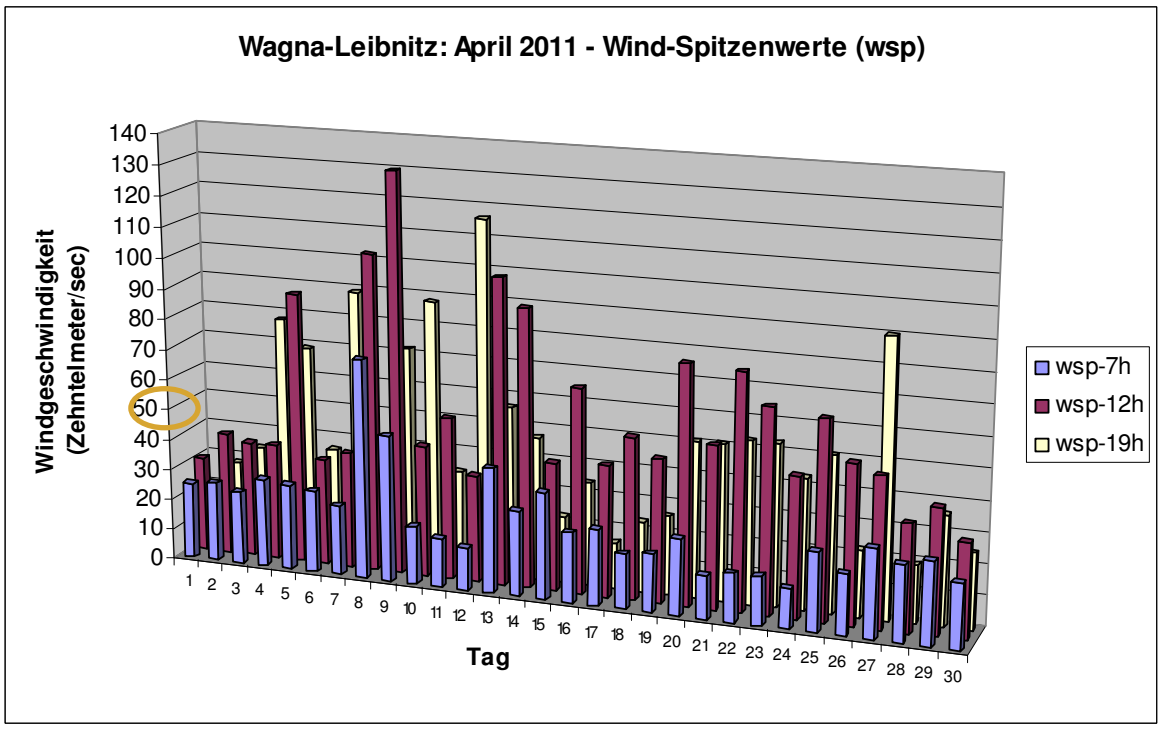
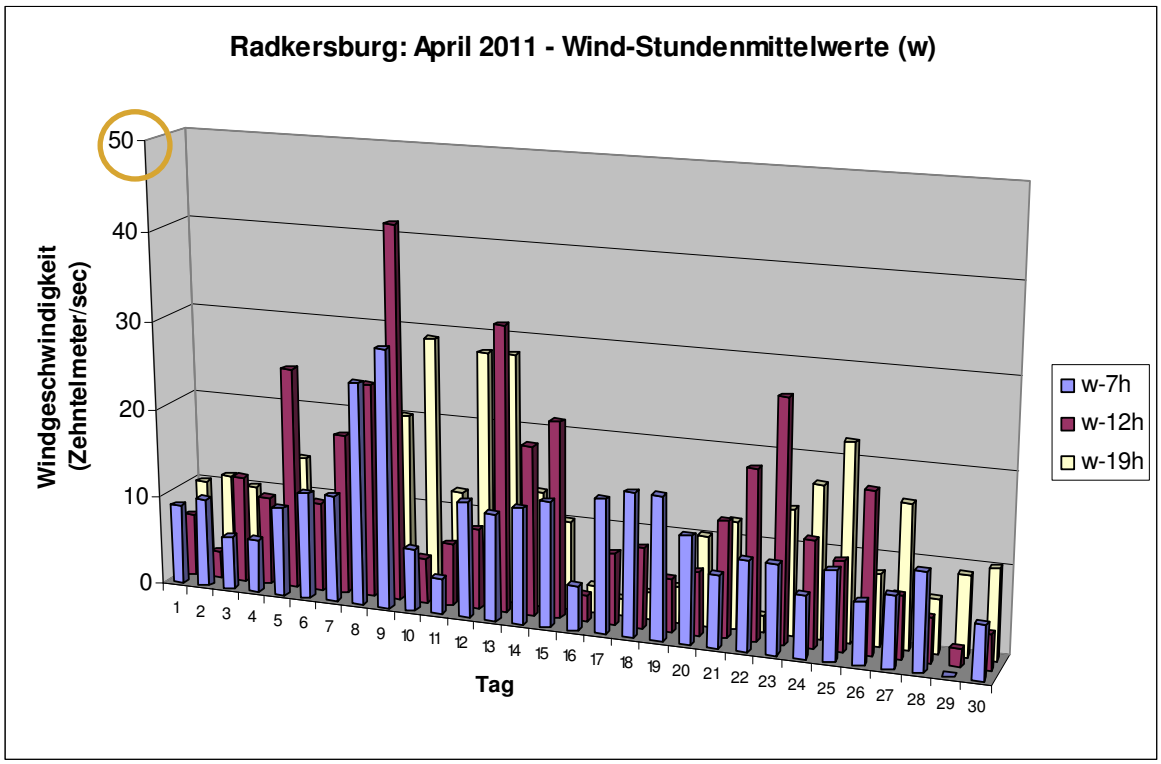


Abb. 77a + b: Windverhältnisse Wagna-Leibnitz – April 2011



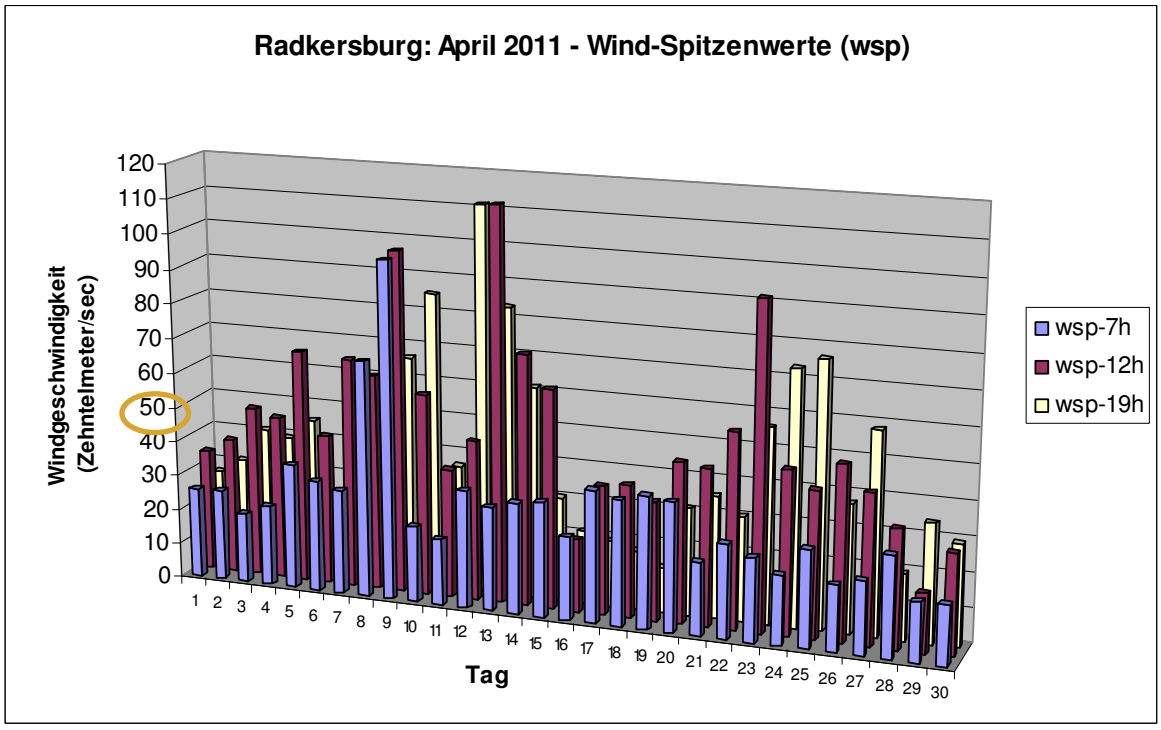
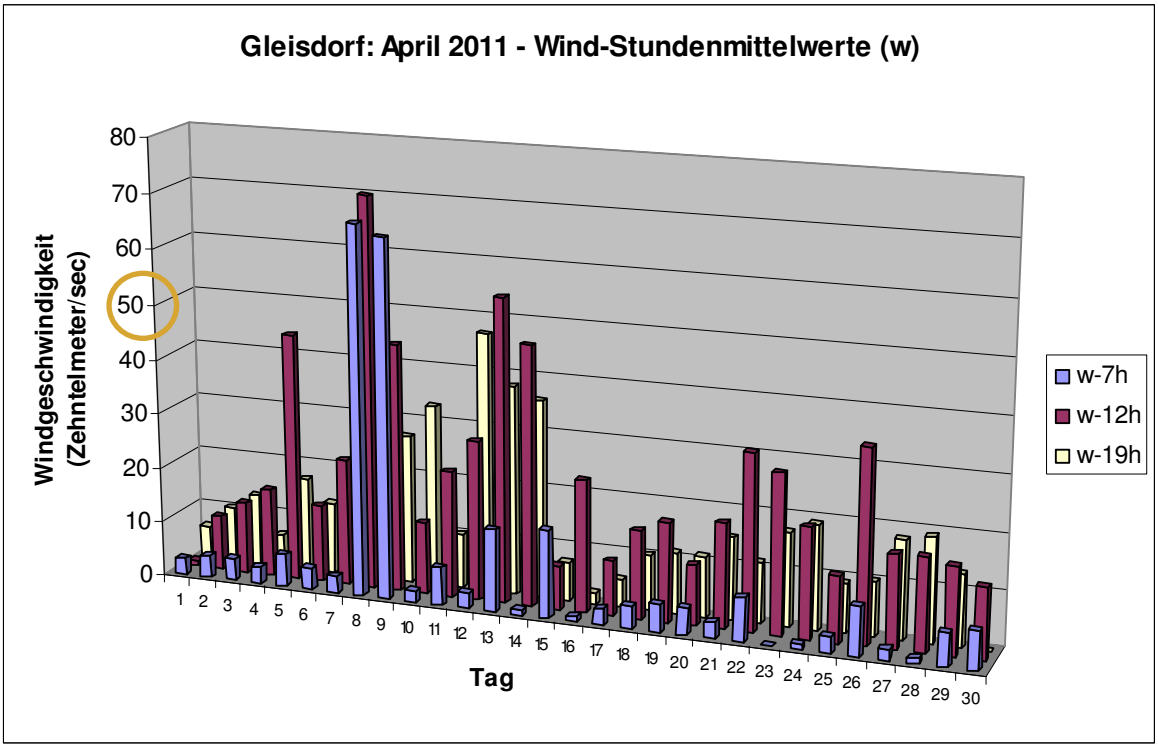


Abb. 78a + b: Windverhältnisse Bad Radkersburg – April 2011



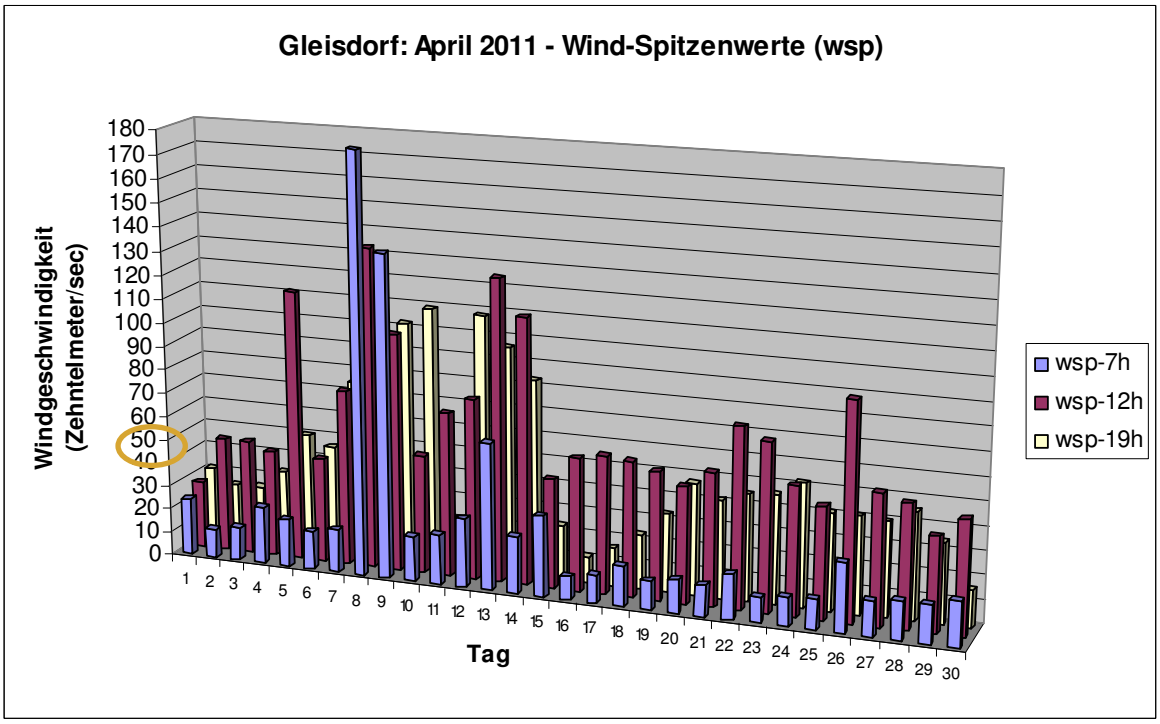
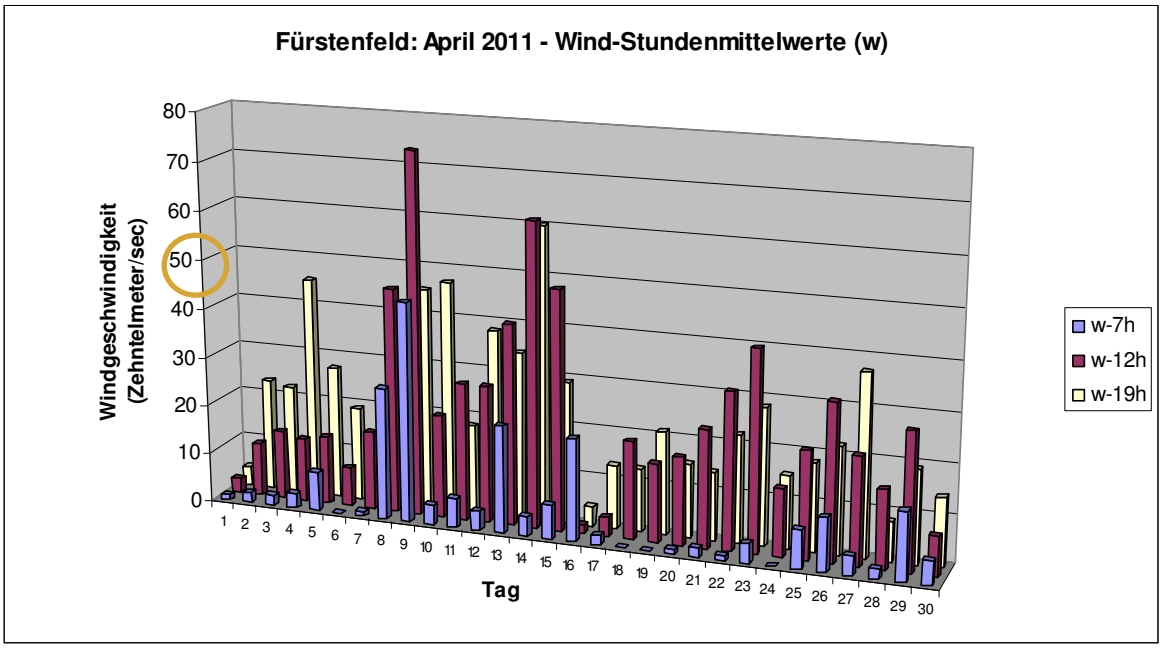


Abb. 79a + b: Windverhältnisse Gleisdorf – April 2011



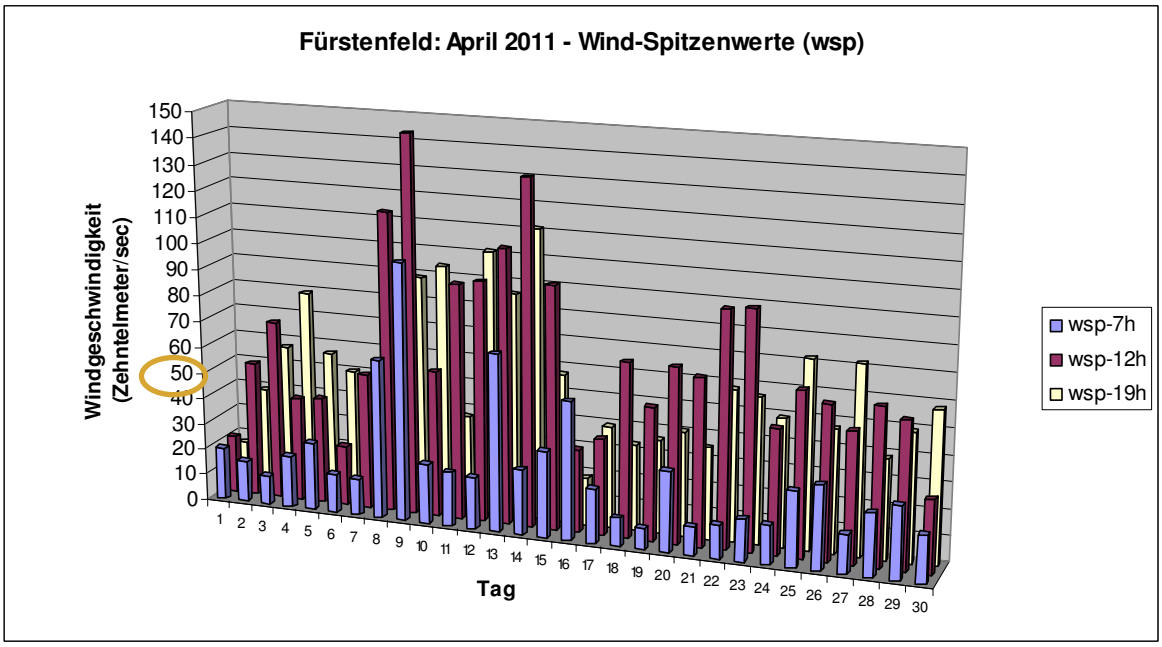
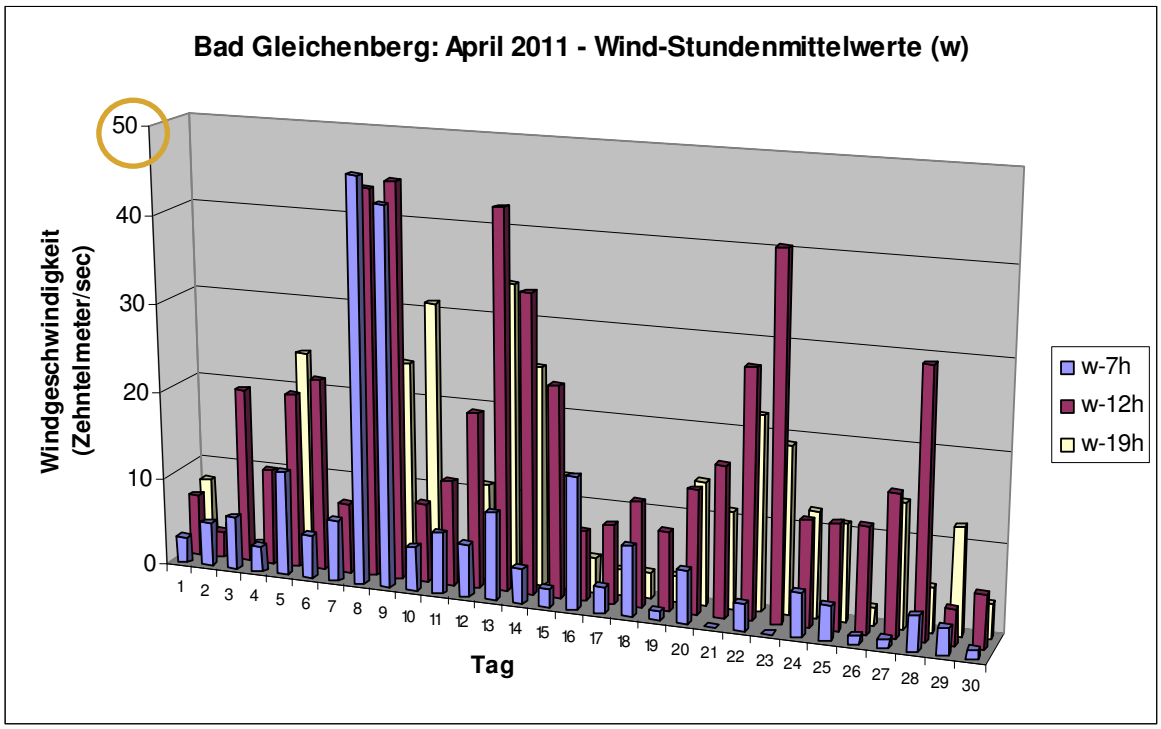


Abb. 80a + b: Windverhältnisse Fürstenfeld – April 2011



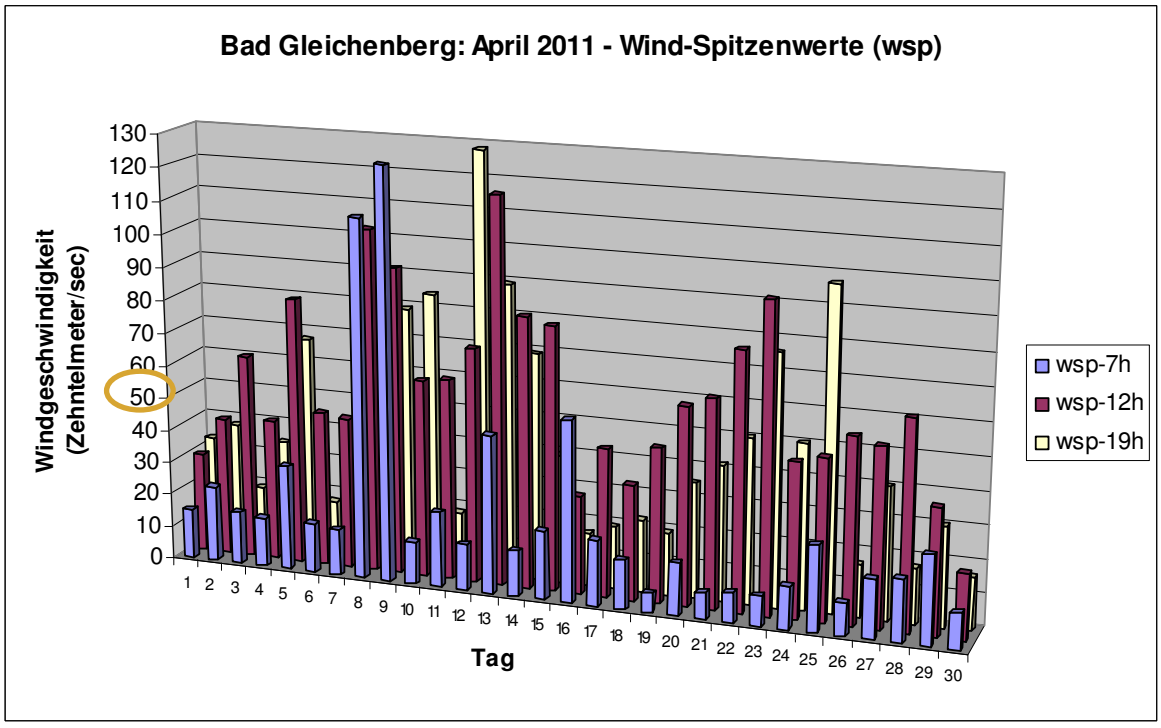
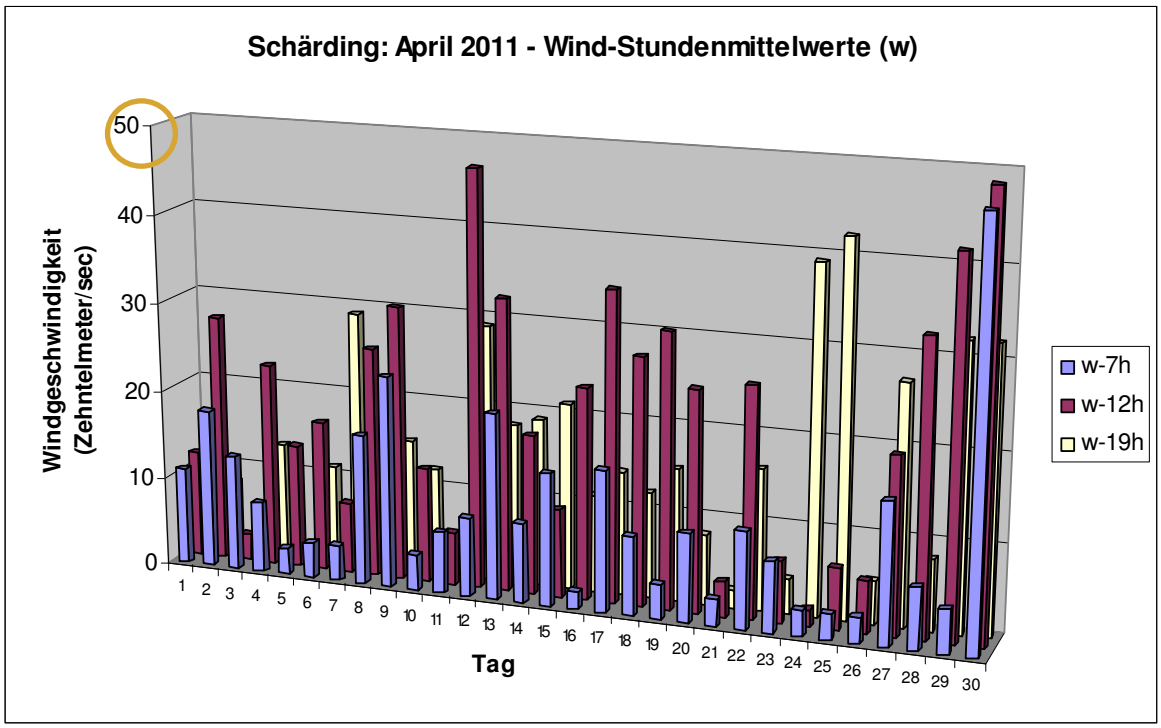


Abb. 81a + b: Windverhältnisse Bad Gleichenberg – April 2011



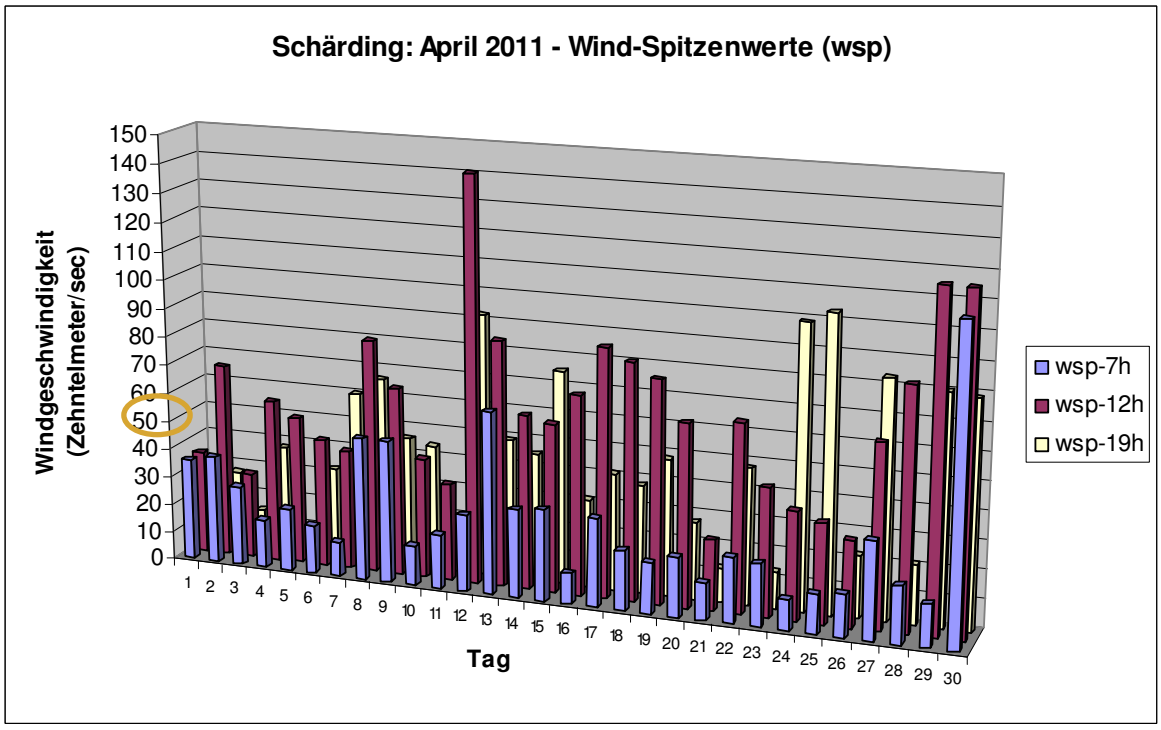
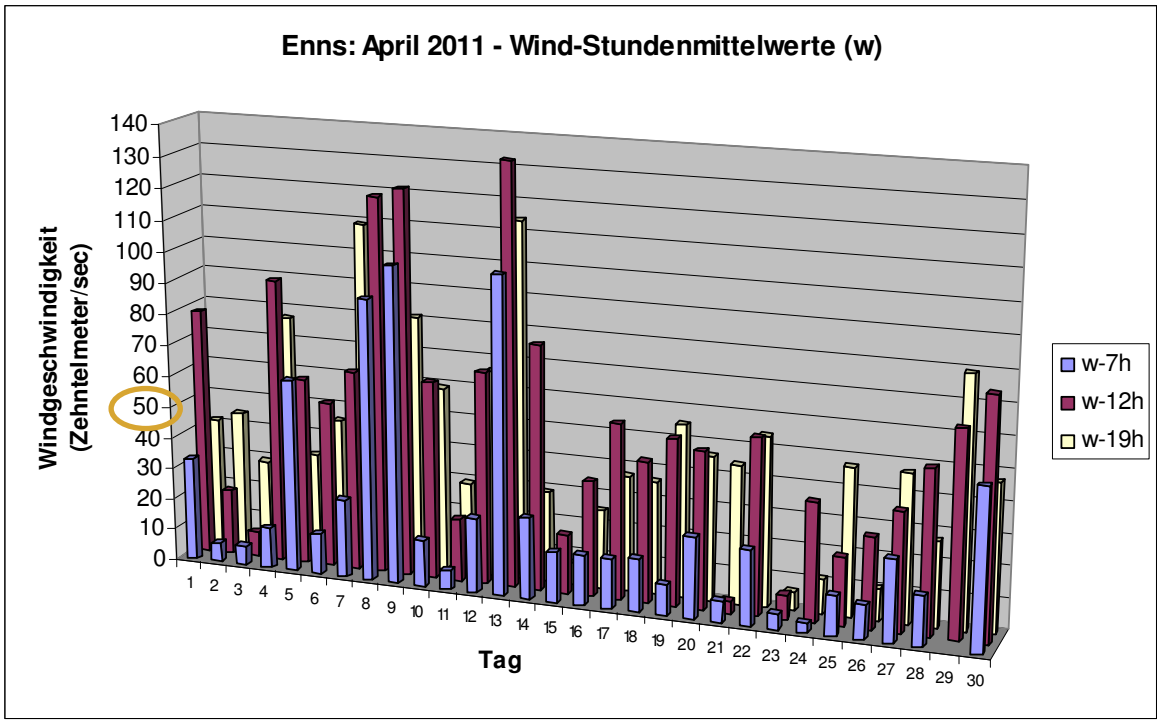


Abb. 82a + b: Windverhältnisse Schärding – April 2011



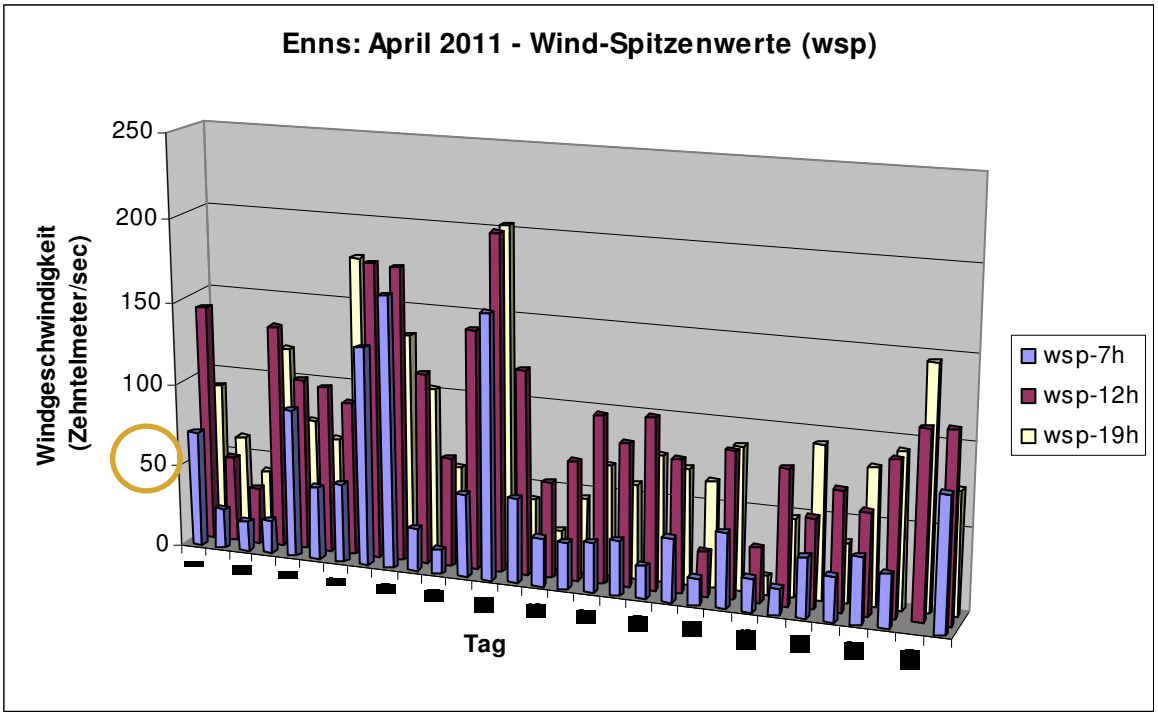
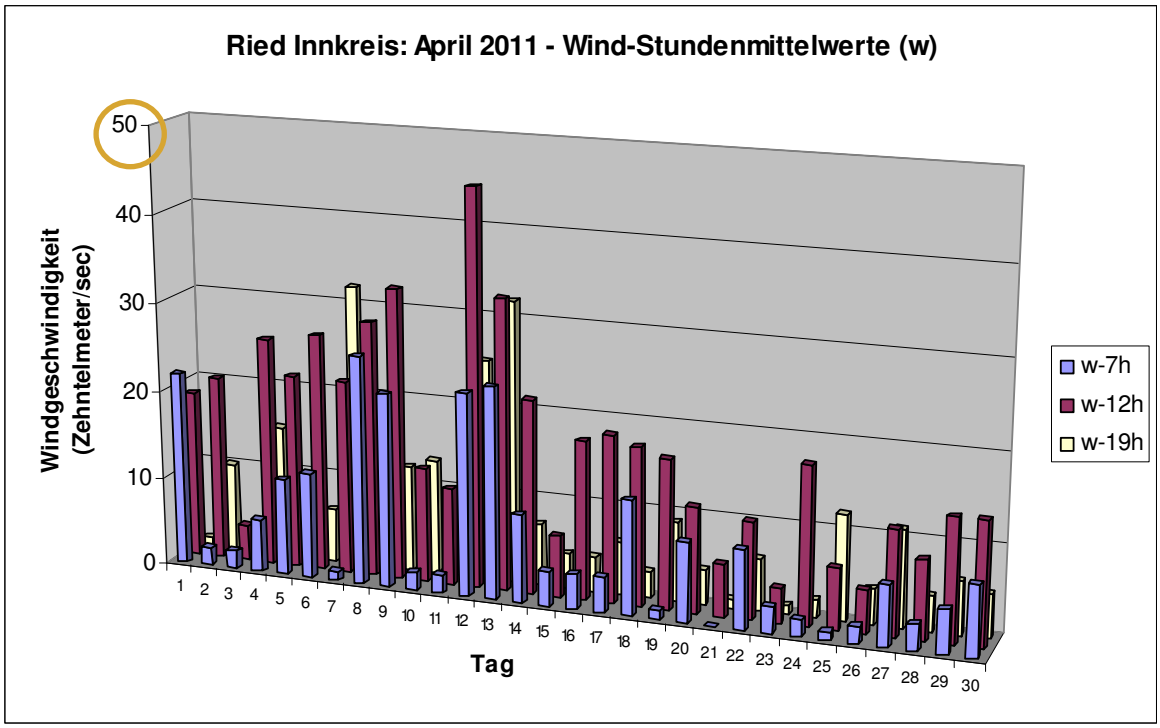


Abb. 83a + b: Windverhältnisse Enns – April 2011



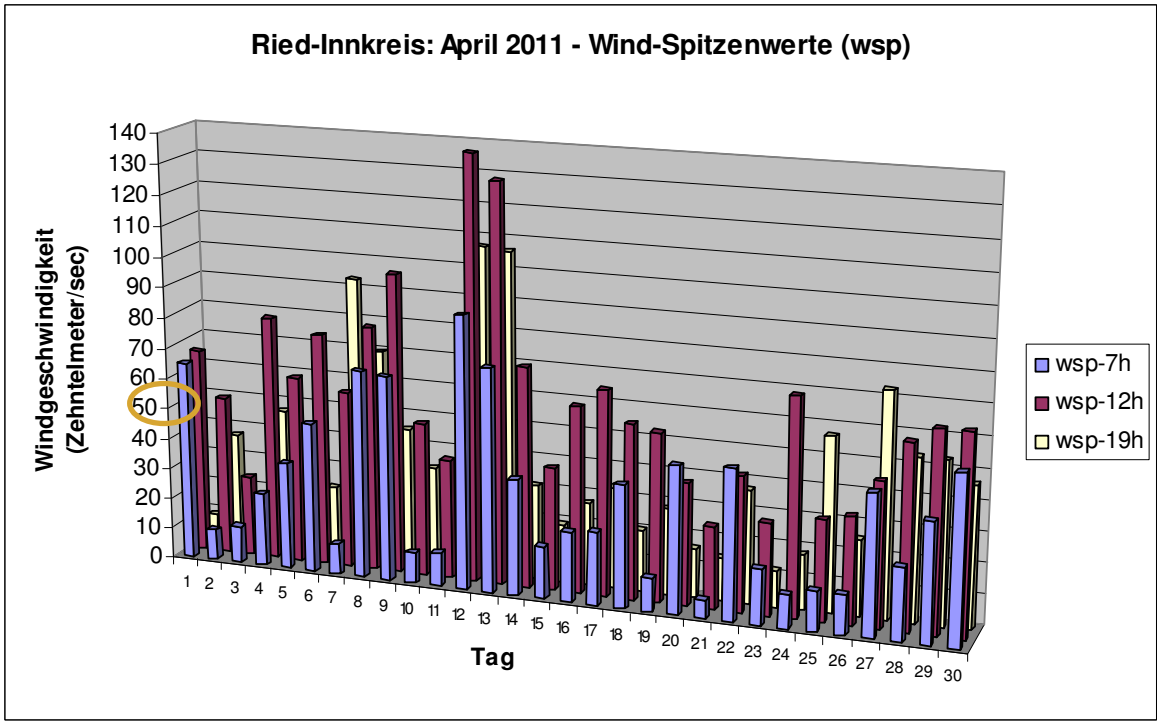
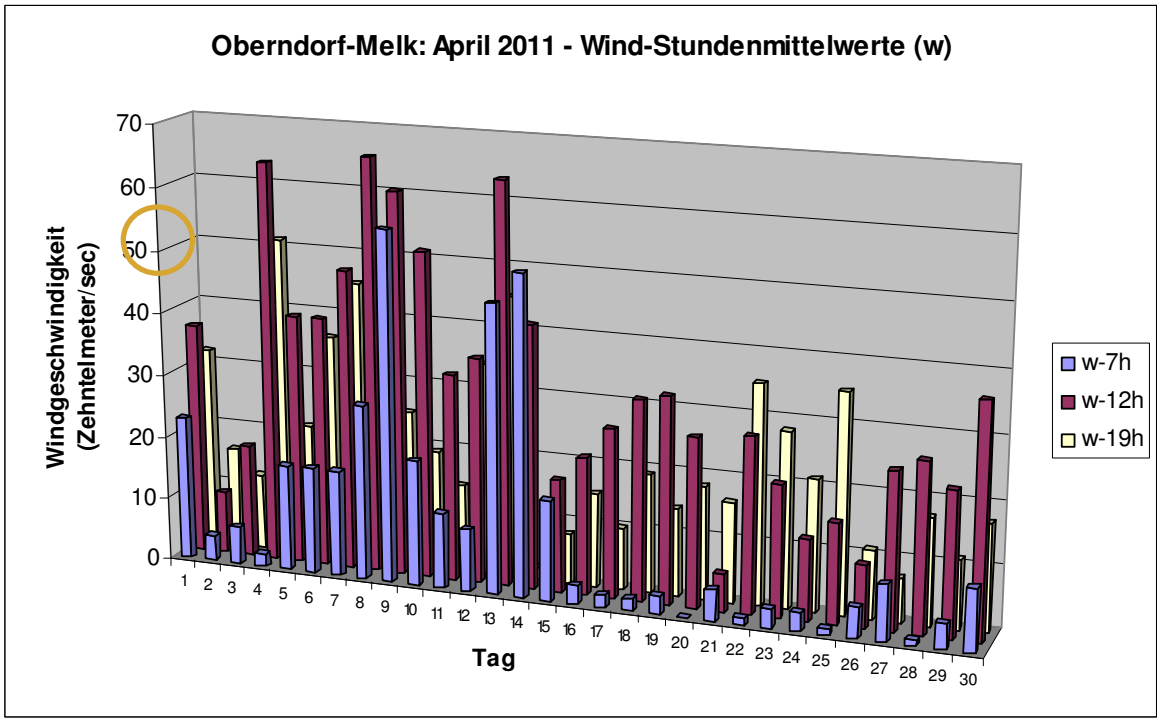


Abb. 84a + b: Windverhältnisse Ried Innkreis – April 2011



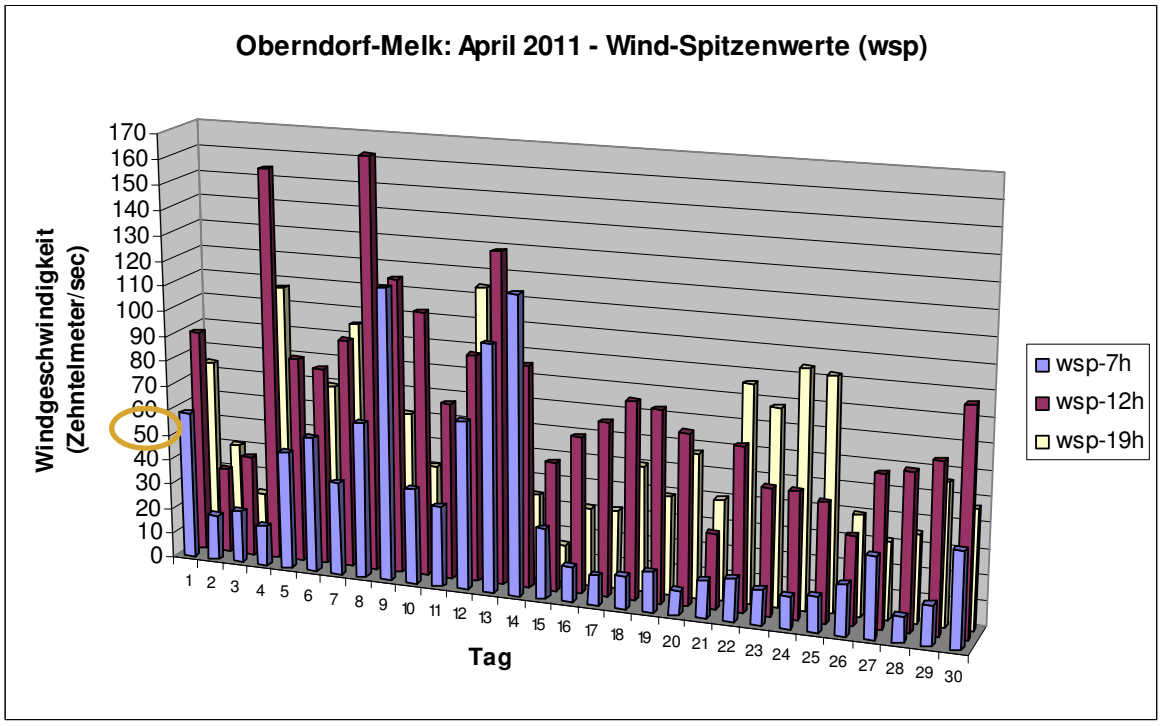
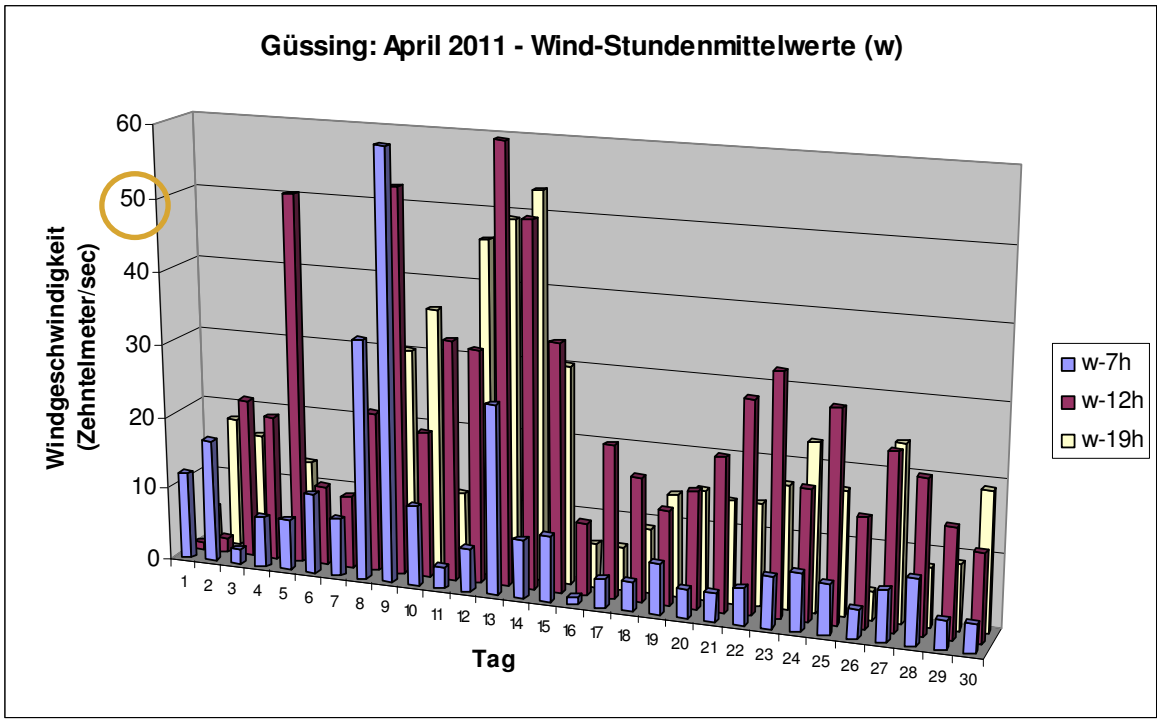


Abb. 85a + b: Windverhältnisse Oberndorf-Melk – April 2011



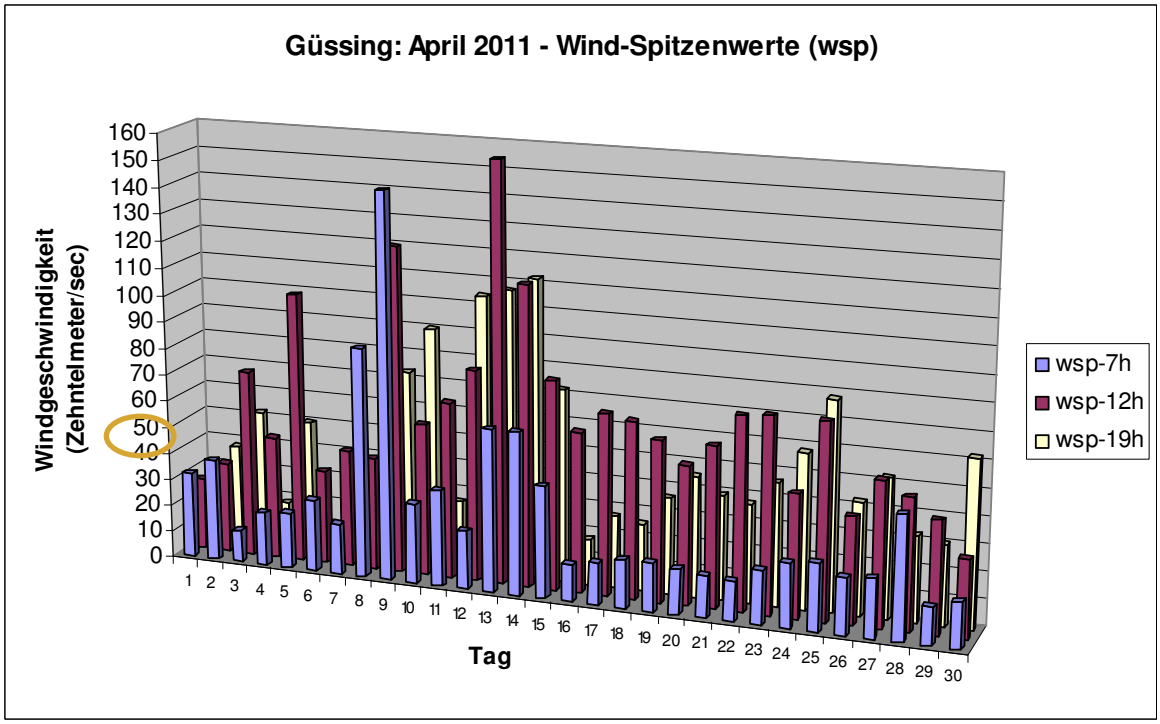
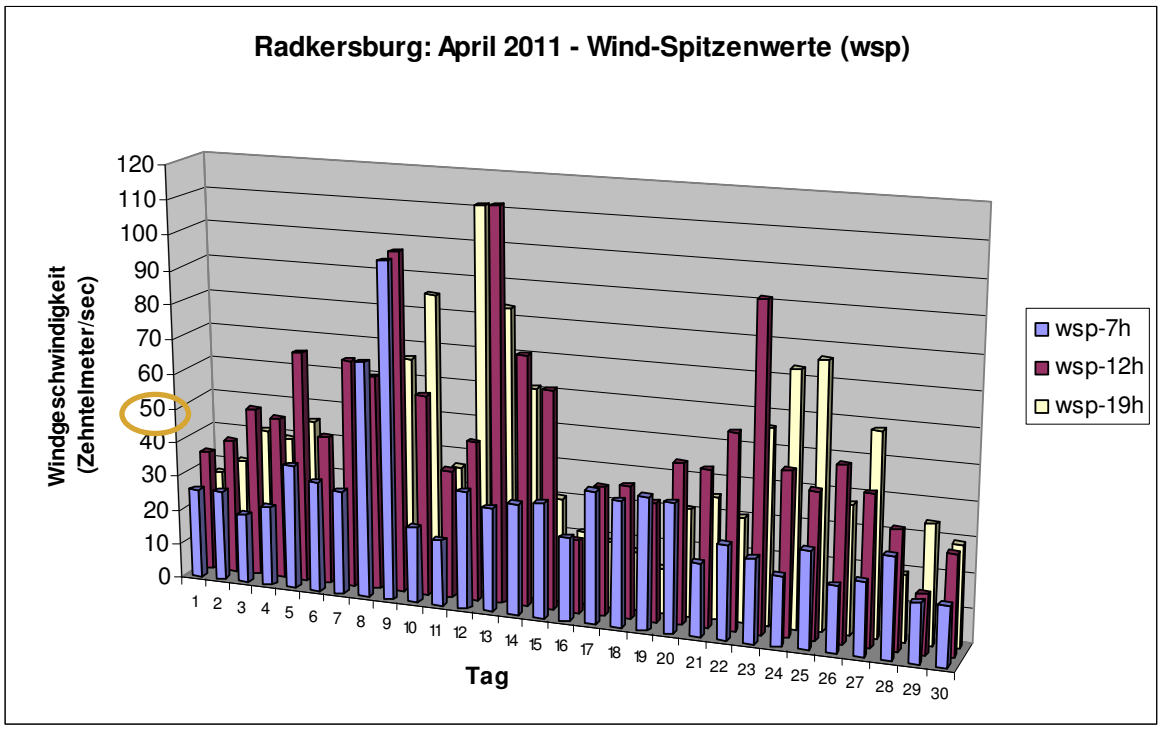


Abb. 86a + b: Windverhältnisse Güssing – April 2011

4.2.7.2 Windverhältnisse und Meldungen zum Auftreten des ersten Bienenschadens

Um einen möglichen Zusammenhang zwischen Windgeschwindigkeiten und Schadensmeldungen erkennen zu können, wurden die Daten für die Wind-Spitzenwerte und die Anzahl der Imkermeldungen des ersten Bienenschadens gegenübergestellt. Im Bezirk Bad Radkersburg gab es insgesamt die größte Zahl an Vergiftungsverdachtsmeldungen zur Maisaussaat und eine Häufung von Schadensmeldungen nach einigen Tagen mit sehr hohen Windspitzen. An diesen Tagen wurde der für die Aussaat von insektizidgebeiztem Saatgut erlaubte Höchstwert von 5 m/sec (= 50 Zehntelmeter/sec) weit überschritten (Abb. 87). Ein vergleichbares Bild zeigt sich auch für den Bezirk Deutschlandsberg (Abb. 88).

Diese Koinzidenz des gehäuften Auftretens erster Bienenschäden mit einer Periode hoher Windgeschwindigkeiten unterstreicht die Notwendigkeit zur strikten Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben. Es liegt der Schluss nahe, dass die Berücksichtigung der maximalen Windgeschwindigkeiten bei der Aussaat von insektizidgebeiztem Maissaatgut ein wesentlicher Beitrag zur Vermeidung von Bienenschäden ist.



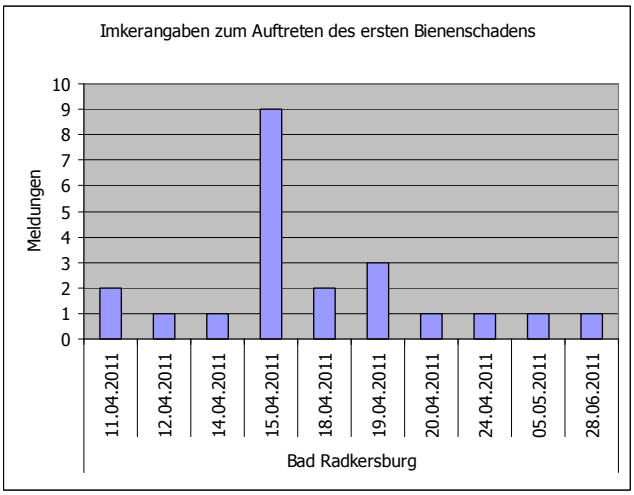
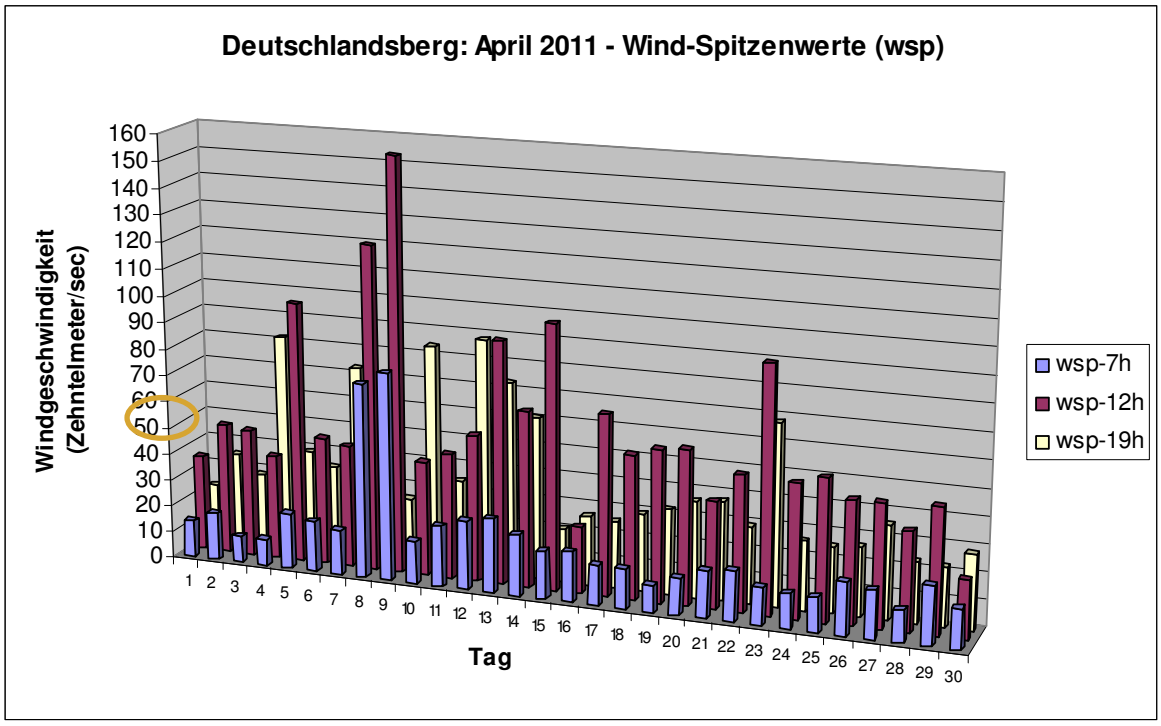


Abb. 87: Windverhältnisse in Bad Radkersburg, April 2011 (ZAMG) und Datum des ersten Bienenschadens (Imkerangaben)



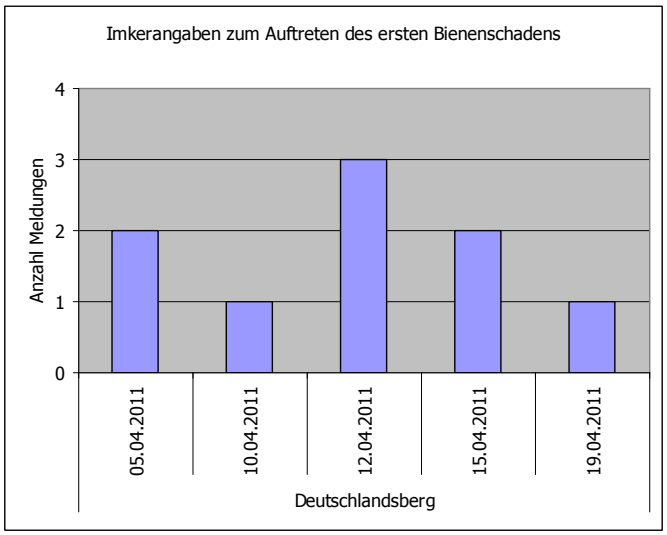


Abb. 88: Windverhältnisse in Deutschlandsberg, April 2011 (ZAMG) und Datum des ersten Bienenschadens (Imkerangaben)

4.2.7.3 Retrospektive Analyse der Windverhältnisse zur Zeit des Mais- und Kürbisanbaues an ausgewählten Mess-Stationen für die Jahre 2009 – 2011

Im Jahr 2011 wurden die gemäß Zulassung maximal erlaubten Windgeschwindigkeiten an zahlreichen Tagen überschritten (siehe voriges Kapitel). Besonders gilt das für die an einzelnen Tagen gemessenen Windspitzen. Daher wurden die Daten (Wind-Stundenmittelwerte und Wind–Spitzenwerte zu drei verschiedenen Tageszeiten) für vier ausgewählte Mess-Stellen für die Jahre 2009 bis 2011 retrospektiv ausgewertet. Die Ergebnisse sind in Abb. 89 bis 96 dargestellt.

Die Wind-Stundenmittelwerte waren in allen Jahren in der Regel in der Früh (7 Uhr) niedriger als gegen Abend (19 Uhr). Die höchsten Werte wurden um die Mittagszeit (12 Uhr) registriert. Tendenziell zeigt sich bei den Windspitzen das gleiche tageszeitliche Muster.

Die gemäß Zulassung seit dem Jahr 2011 für die Aussaat von insektizidgebeiztem Mais- bzw. Ölkürbissaatgut gültige maximal zulässige Windgeschwindigkeit von 5 m/sec (= 50 Zehntelmeter/sec in den Abbildungen) wurde in allen drei Projektjahren an den meisten Tagen zu den drei beispielhaft dargestellten Zeitpunkten (7 Uhr, 12 Uhr, 19 Uhr – Sommerzeit nicht berücksichtigt) überschritten. Unter Anlegung der seit 2011 geltenden Zulassungsanforderungen hätte an diesen Tagen, bzw. zu diesen Zeiten, keine Aussaat von insektizidgebeiztem Mais- oder Ölkürbissaatgut erfolgen dürfen. Die zum Zeitpunkt der Maisaussaat häufig registrierten Windspitzenwerte von über 5 m/sec wurden in zahlreichen Fällen um das Doppelte, seltener um das Vierfache, überschritten. Da sich die Mais- bzw. Ölkürbis-Anbauflächen nicht immer in unmittelbarer Nachbarschaft zu den Mess-Stellen der ZAMG befunden haben werden, können davon abweichende Windspitzenwerte auf den Anbauflächen aufgrund kleinräumiger Gegebenheiten (z. B. geschützte Lage, Windschutzgürtel) nicht völlig ausgeschlossen werden. Angesichts der Diskrepanz zwischen den Größenordnungen der gemessenen und der für die Ausbringung derartigen Saatgutes zulässigen Windgeschwindigkeiten dürfte dies in der Mehrzahl der Fälle aber unwahrscheinlich sein.

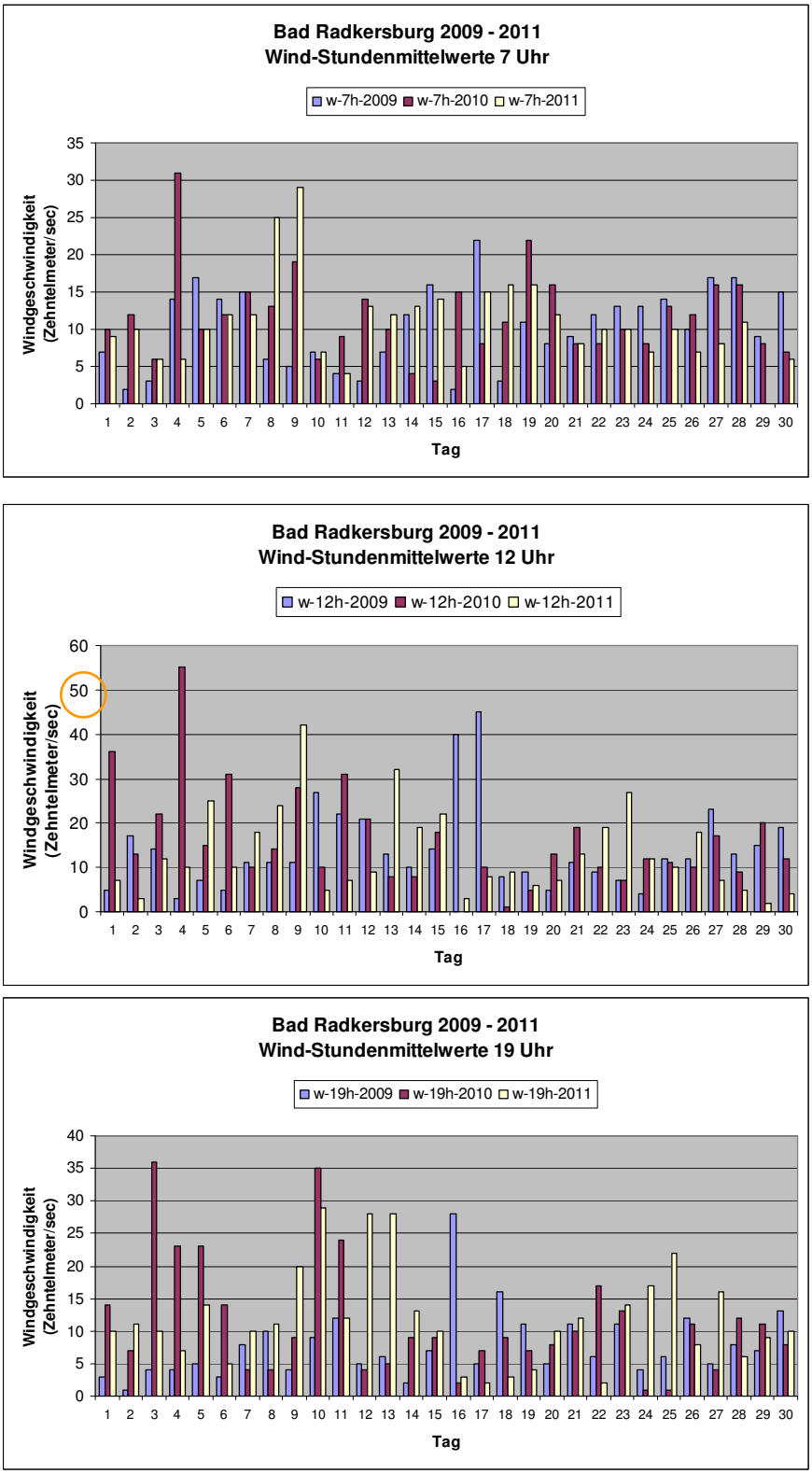


Abb. 89: Bad Radkersburg: Wind-Stundenmittelwerte für die Jahre 2009-2011

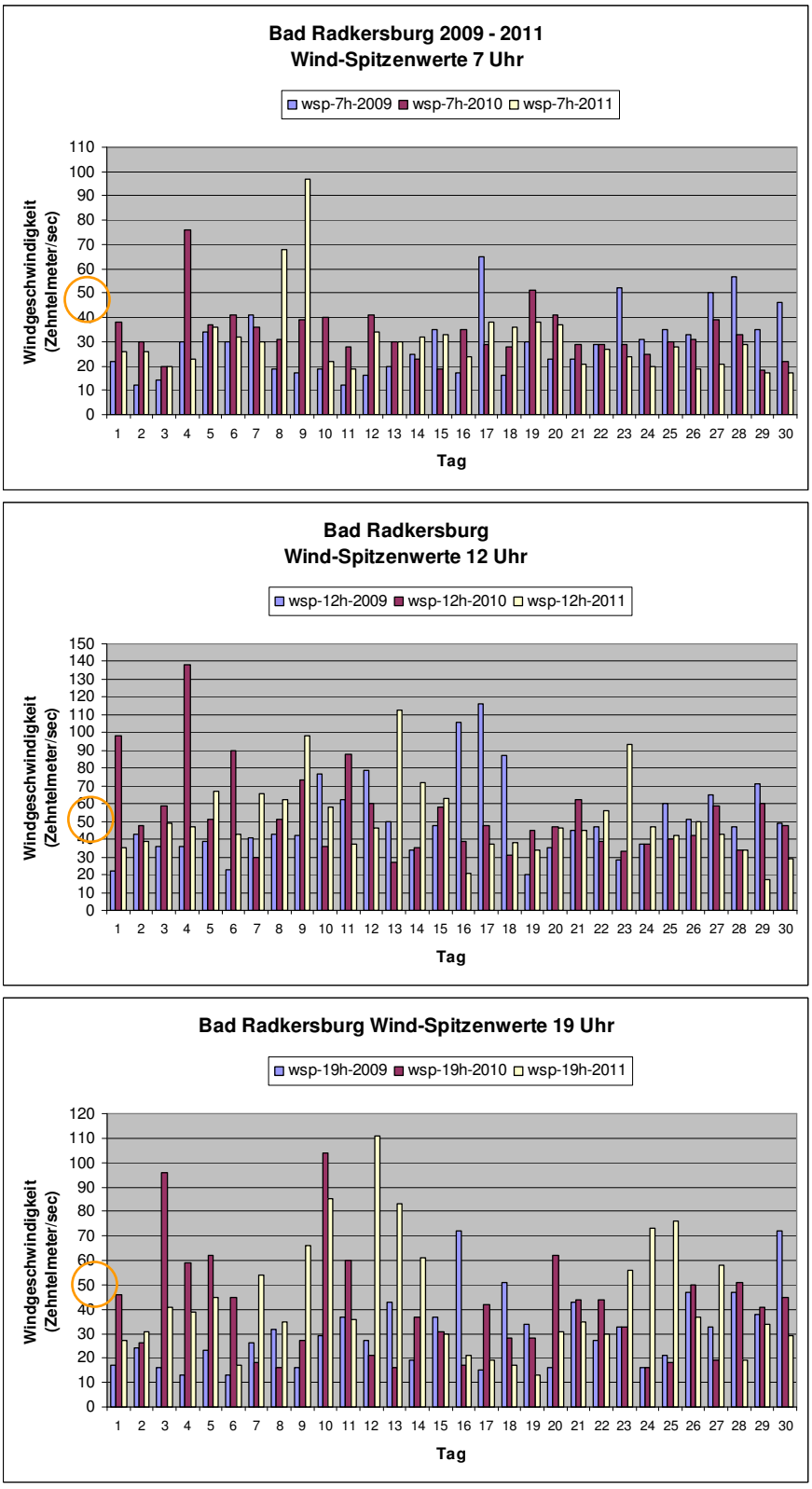
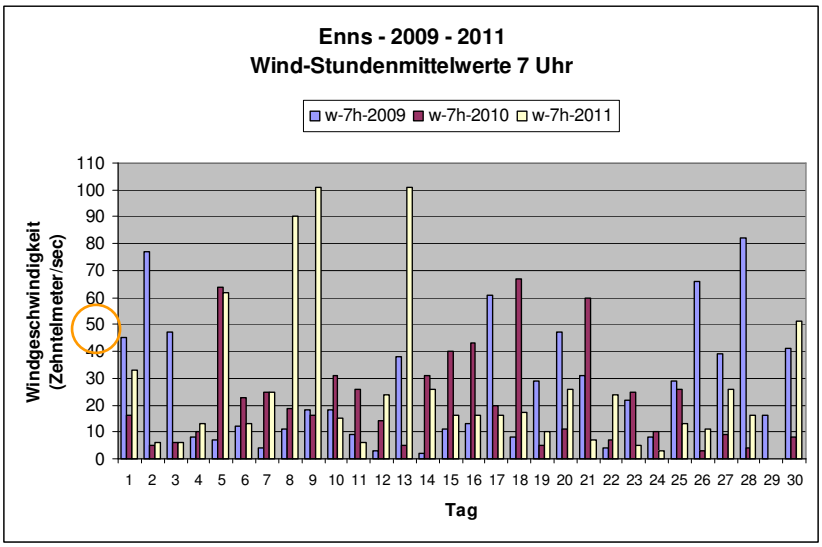
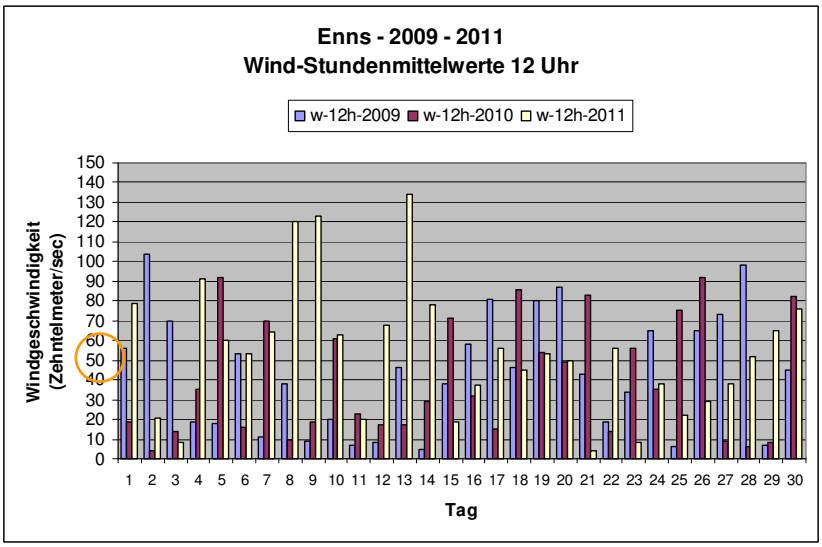


Abb. 90: Bad Radkersburg: Wind-Spitzenwerte für die Jahre 2009-2011





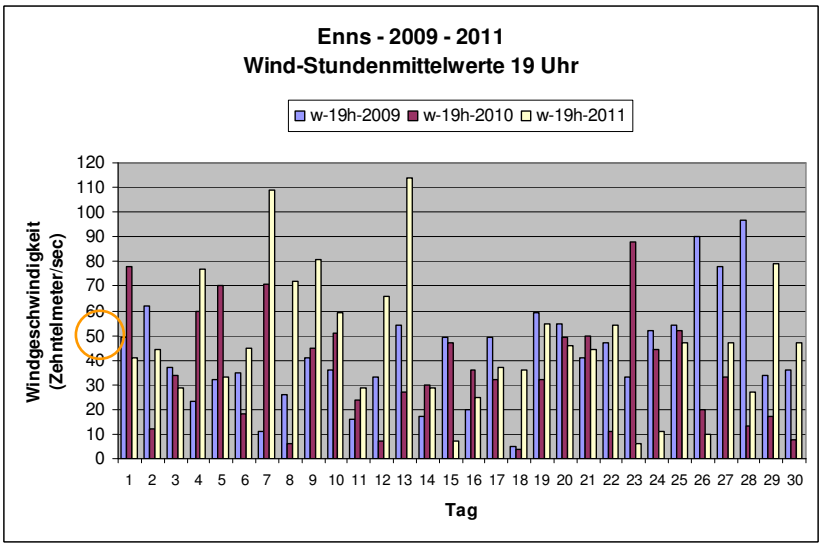
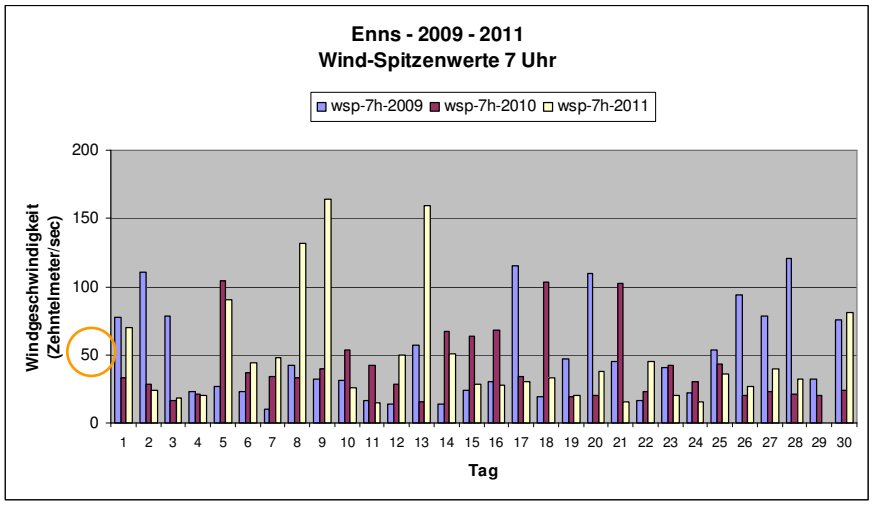
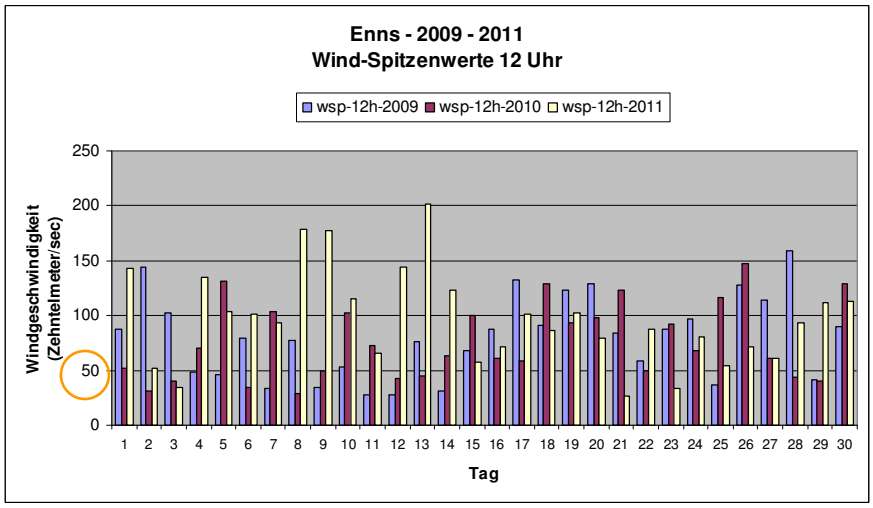


Abb. 91: Enns: Wind-Stundenmittelwerte für die Jahre 2009-2011





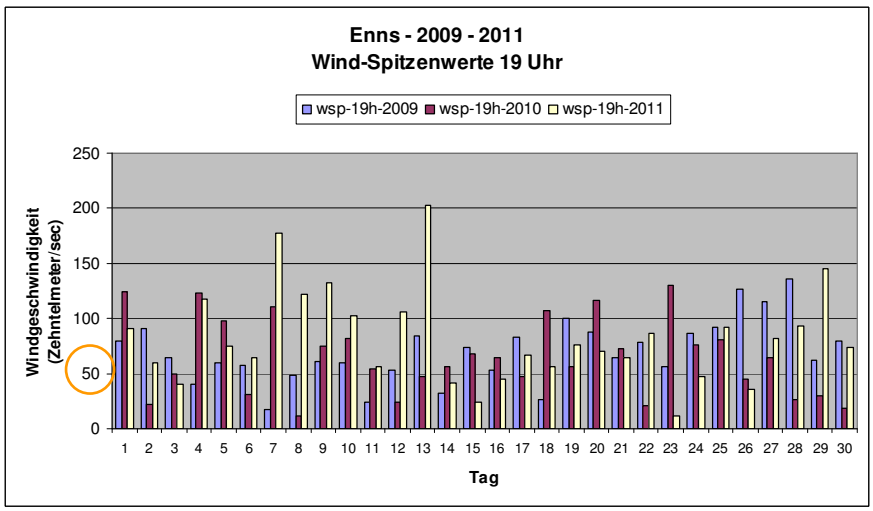
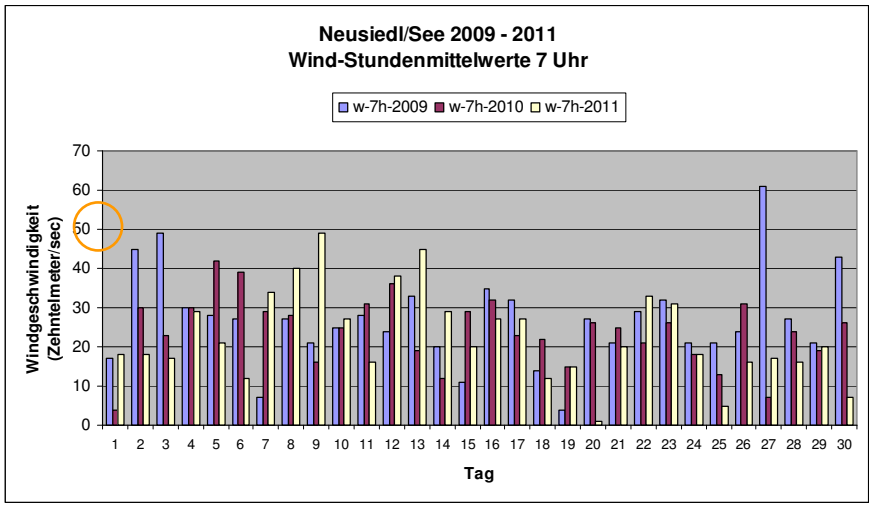
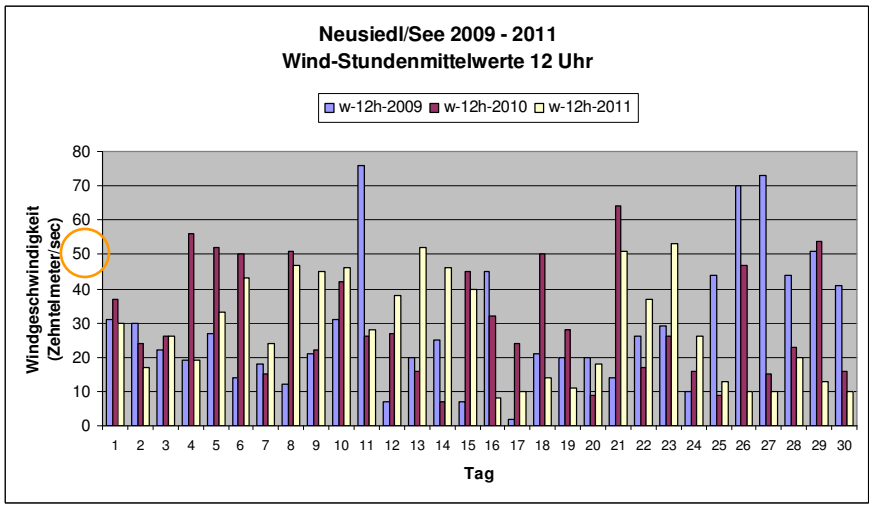


Abb. 92: Enns: Wind-Spitzenwerte für die Jahre 2009-2011





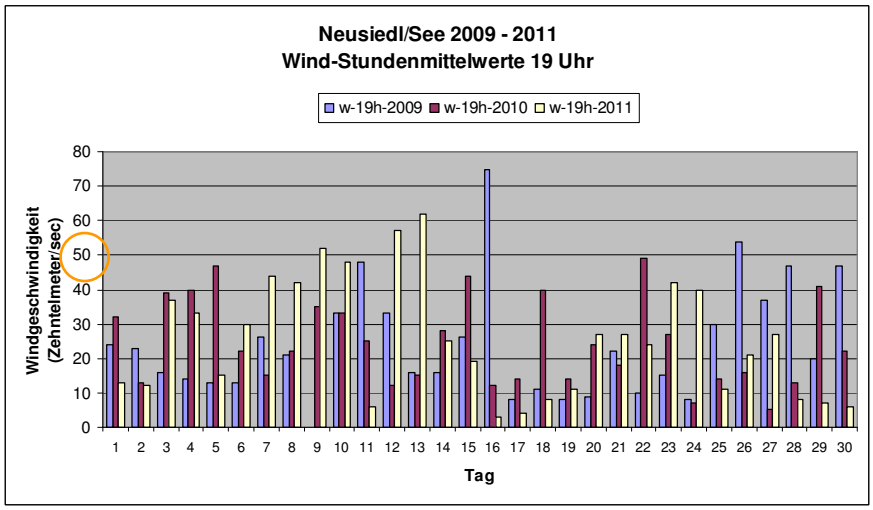
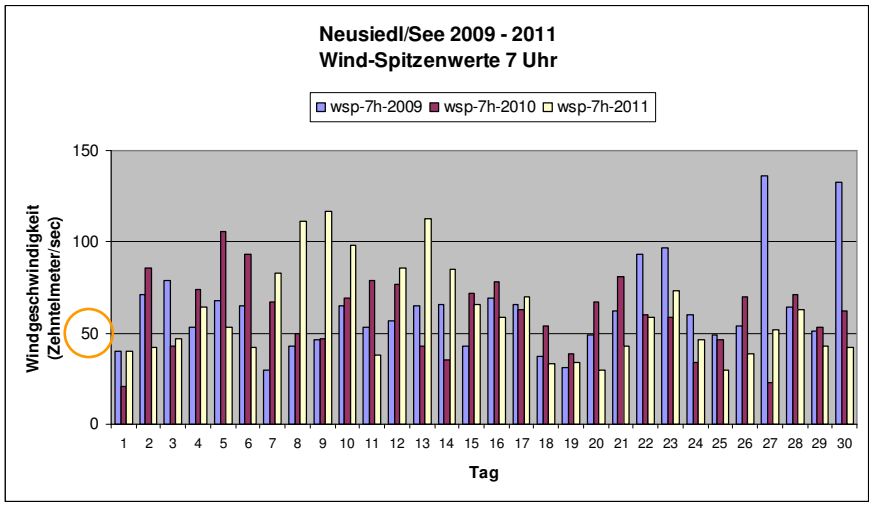
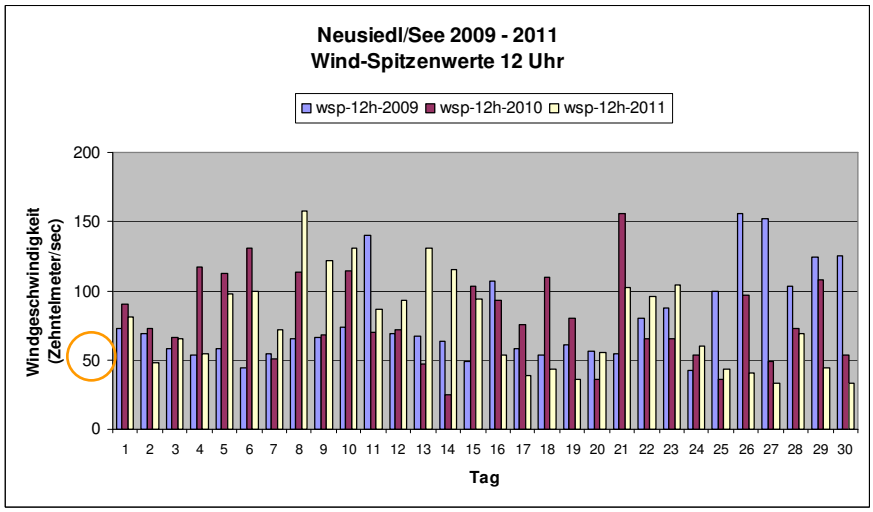


Abb. 93: Neusiedl/See: Wind-Stundenmittelwerte für die Jahre 2009-2011





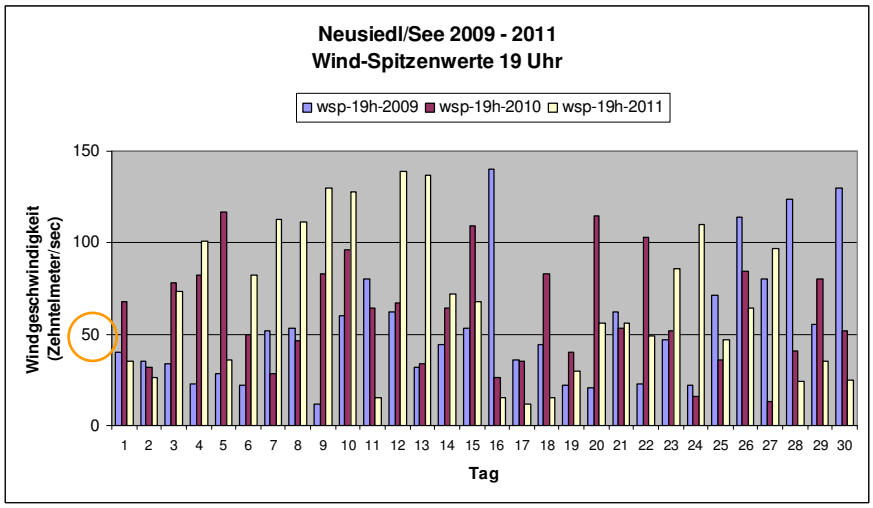


Abb. 94: Neusiedl/See: Wind-Spitzenwerte für die Jahre 2009-2011

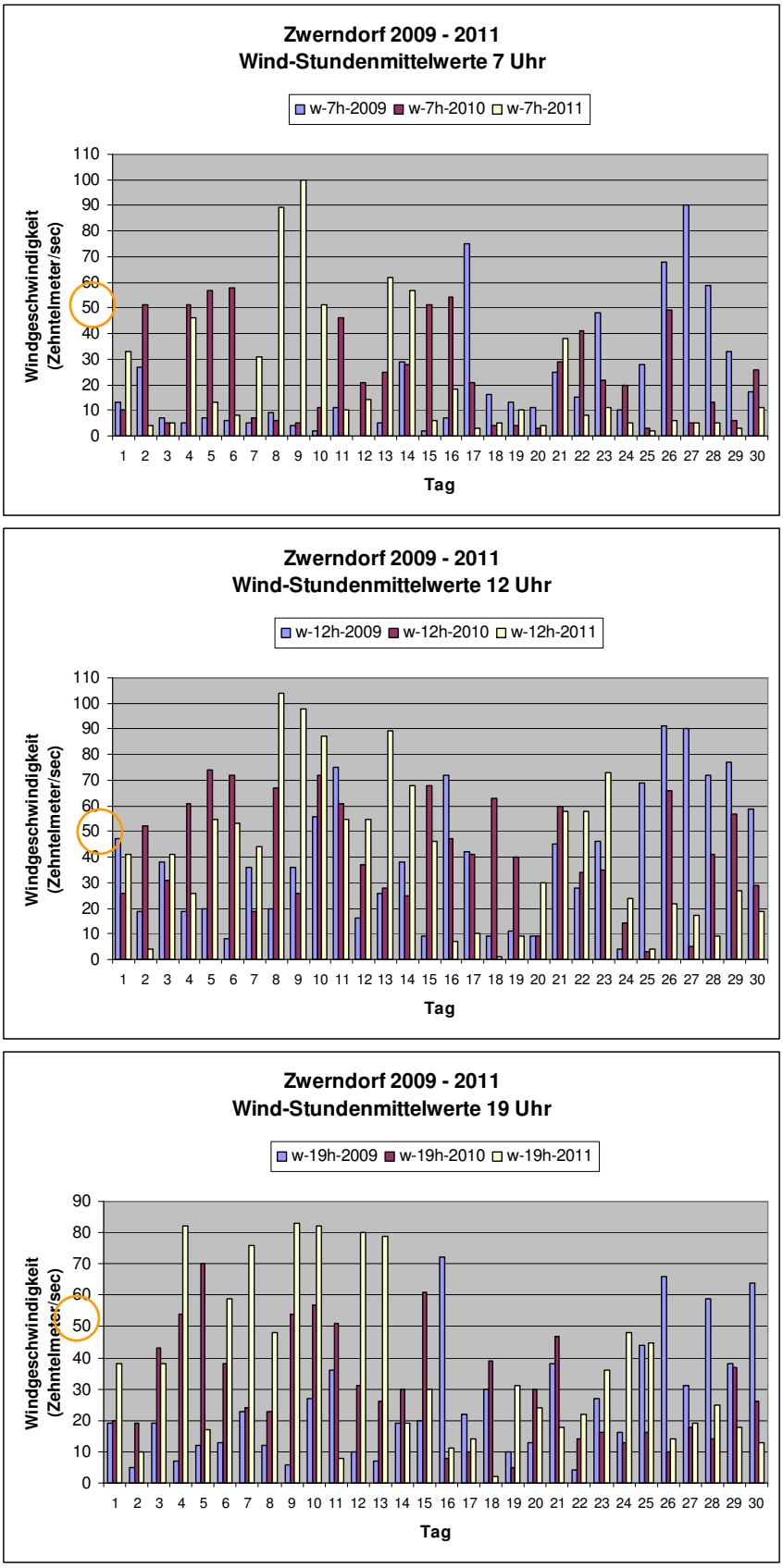
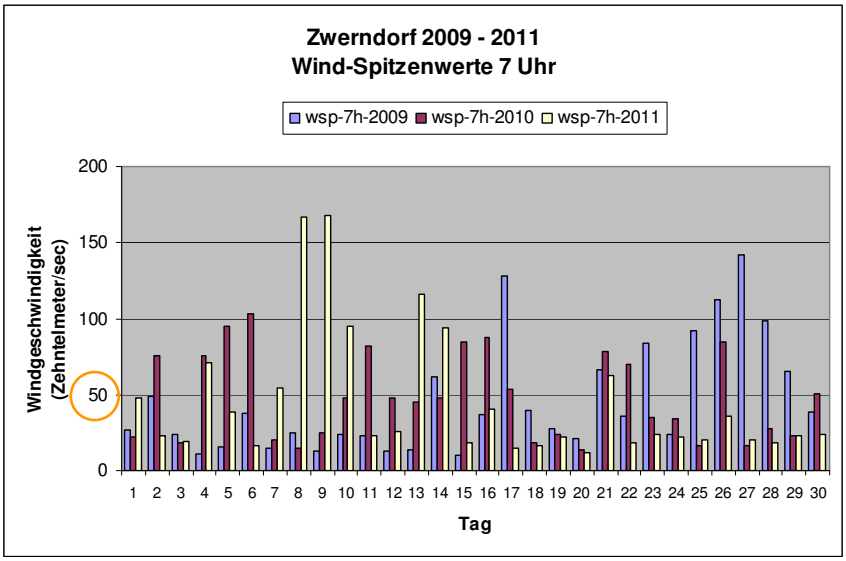
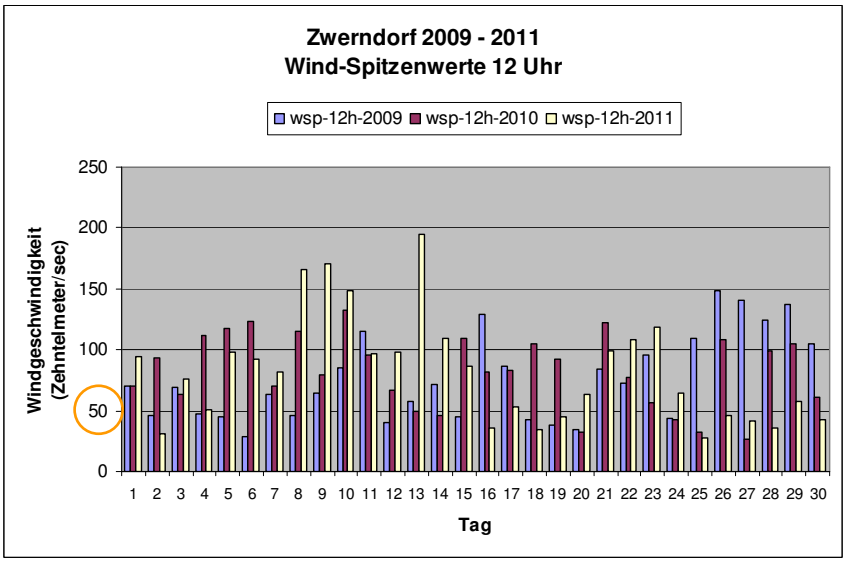


Abb. 95: Zwerndorf: Wind-Stundenmittelwerte für die Jahre 2009-2011





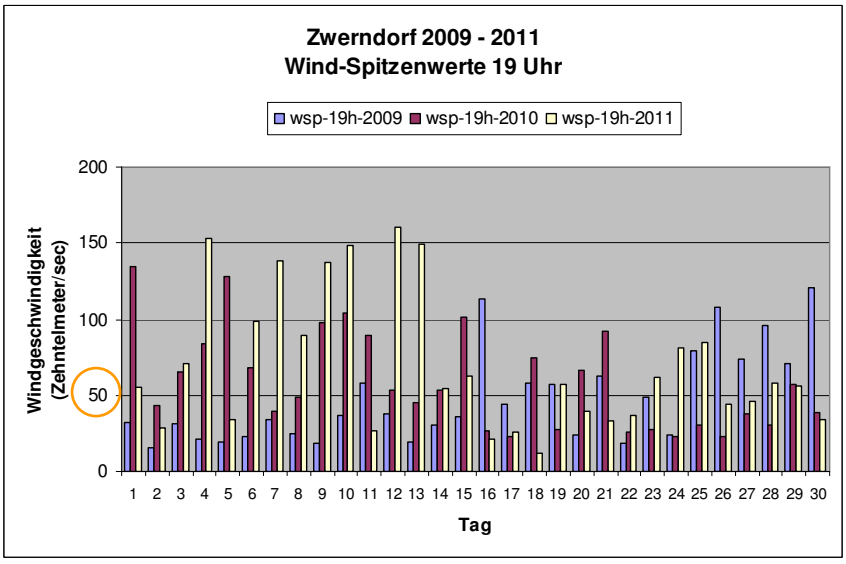


Abb. 96: Zwerndorf: Wind-Spitzenwerte für die Jahre 2009-2011

4.3 Ergebnisse von Abriebuntersuchungen an Mais-Saatgut 2011

4.3.1 Ergebnisse der Abriebuntersuchungen an insektizidgebeizten Saatgutproben aus Nachkontrollverfahren

Im Jahr 2011 wurden 25 Maisproben aus der Saatgutverkehrskontrolle und Überwachung zur Untersuchung der Abriebwerte mittels Heubach-Test an das Landwirtschaftliche Technologiezentrum Augustenberg, 76227 Karlsruhe, weitergeleitet.
Der gesetzlich maximal zulässige Abrieb der bei Maissaatgut eingesetzten insektiziden Beizmittel mit den Wirkstoffen Clothianidin, Thiamethoxam, Imidacloprid und Methiocarb ist gemäß den Bestimmungen des Pflanzenschutzmittelregisters mit 0,75 g je 100.000 Korn festgelegt. Wie die Ergebnisse in Tabelle 23 zeigen, wurde der Grenzwert in allen Fällen eingehalten.

Analysennr.	Heubachwert (g/100.000 Korn)	Beizung
2010/10520	0,05	TMTD, Mesurol flüssig, Poncho (Thiram, Methiocarb, Clothianidin)
2010/63684	0,05	Maxim XL, Mesurol flüssig, Poncho 600 FS (Fludioxonil, Metalaxyl M, Methiocarb, Clothianidin)
2010/63681	0,07	Maxim XL, Mesurol flüssig, Poncho 600 FS (Fludioxonil, Metalaxyl M, Methiocarb, Clothianidin)
2010/65441	0,07	Maxim XL, Flowsan FS, Korit 420 FS, Cruiser 350 FS (Fludioxonil, Metalaxyl M, Thiram, Ziram, Thiamethoxam)
2010/63685	0,08	Maxim XL, Mesurol flüssig, Poncho 600 FS (Fludioxonil, Metalaxyl-M, Methiocarb, Clothianidin)
2010/10411	0,09	Maxim XL, Korit 420FS, Poncho (Fludioxonil, Metalaxyl-M, Ziram, Clothianidin)
2010/10413	0,09	Maxim XL, Korit 420 FS, Cruiser 350 FS (Fludioxonil, Metalaxyl-M, Ziram, Thiamethoxam)
2010/64362	0,09	Maxim XL, Mesurol flüssig (Fludioxonil, Metalaxyl M, Methiocarb)
2010/65754	0,09	Maxim XL , Flowsan FS , Korit 420 FS , Poncho (Fludioxonil, Metalaxyl M, Thiram, Ziram, Clothianidin)
2010/10543	0,10	Maxim XL, Korit 420 FS, Poncho (Fludioxonil, Metalaxyl M, Ziram, Clothianidin)
2010/63683	0,10	Maxim XL, Mesurol flüssig, Poncho 600 FS (Metalaxyl M, Fludioxonil, Methiocarb, Clothianidin)
2010/10581	0,11	TMTD/Maxim XL, Korit 420 FS, Poncho (Thiram, Fludioxonil, Metalaxyl M, Ziram, Clothianidin)
2010/10408	0,12	Methiocarb, Thiram, Fludioxonil, Metalaxyl M, Clothianidin
2010/64361	0,13	Maxim XL, Mesurol flüssig, Poncho 600 FS (Fludioxonil, Metalaxyl M, Methiocarb, Clothianidin)
2010/10552	0,14	Fludioxonil, Metalaxyl M, Methiocarb, Clothianidin
2010/10407	0,15	Methiocarb, Thiram, Fludioxonil, Metalaxyl M, Clothianidin
2010/10565	0,18	Fludioxonil, Metalaxyl M, Methiocarb, Clothianidin
2010/10492	0,21	Maxim XL, Korit 420 FS, Cruiser 350 FS (Fludioxonil, Metalaxyl M, Ziram, Thiamethoxam)
2010/10568	0,21	Fludioxonil, Metalaxyl M, Methiocarb, Clothianidin
2010/10509	0,22	TMTD, Maxim XL, Korit 420 FS, Poncho (Thiram, Fludioxonil, Metalaxyl M, Ziram, Clothianidin)
2010/10550	0,28	Fludioxonil, Metalaxyl M, Methiocarb, Clothianidin
2010/10564	0,30	Fludioxonil, Metalaxyl M, Methiocarb, Clothianidin
2010/10558	0,33	Fludioxonil, Metalaxyl M, Methiocarb, Clothianidin
2010/10582	0,39	TMTD, Maxim XL, Korit 420, FS Cruiser 350 FS (Thiram, Fludioxonil, Metalaxyl M, Ziram, Thiamethoxam)
2010/10562	0,50	Thiram, Fludioxonil, Metalaxyl M, Methiocarb, Clothianidin

Tab. 23: Abriebwerte von Mais-Saatgutproben aus dem Nachkontrollverfahren

Die 25 Proben teilen sich auf vier Beizvarianten auf, wobei neun Proben mit der Behandlungsvariante „Fungizid + Clothianidin + Methiocarb" von ausländischen Saatgut-Aufbereitungsbetrieben gebeizt worden waren. Der direkte Vergleich der ausländischen zu den in Österreich mit gleicher Beizvariante (Fungizid + Clothianidin + Methiocarb) aufbereiteten Saatgutpartien zeigt einen mit Faktor 3 bewertbaren Unterschied im Durchschnitt der Abriebwerte. Das heißt, in Österreich gebeiztes Saatgut dieser Variante hatte eine wesentlich bessere Beizqualität bezüglich Abrieb als im Ausland gebeiztes Saatgut (Tab. 24).

Beizung	Herkunft Beizstelle	Anzahl Proben	∅ Abrieb-wert	Min	Max
Fungizid + Clothianidin + Methiocarb	Österreich	6	0,08	0,05	0,13
Fungizid + Clothianidin + Methiocarb	Ausland	9	0,25	0,12	0,50
Fungizid + Clothianidin	Österreich	5	0,12	0,09	0,22
Fungizid + Thiamethoxam	Österreich	4	0,19	0,07	0,39
Fungizid + Methiocarb	Österreich	1	0,09	0,09	0,09

Tab. 24: Abriebwerte von Mais-Saatgutproben verschiedener Beizvarianten aus Nachkontrollverfahren

Vergleich der Heubachwerte von insektizidgebeizten Saatgutpartien aus den Kontrollproben des Bundesamtes für Ernährungssicherheit (BAES) in den Jahren 2010 und 2011

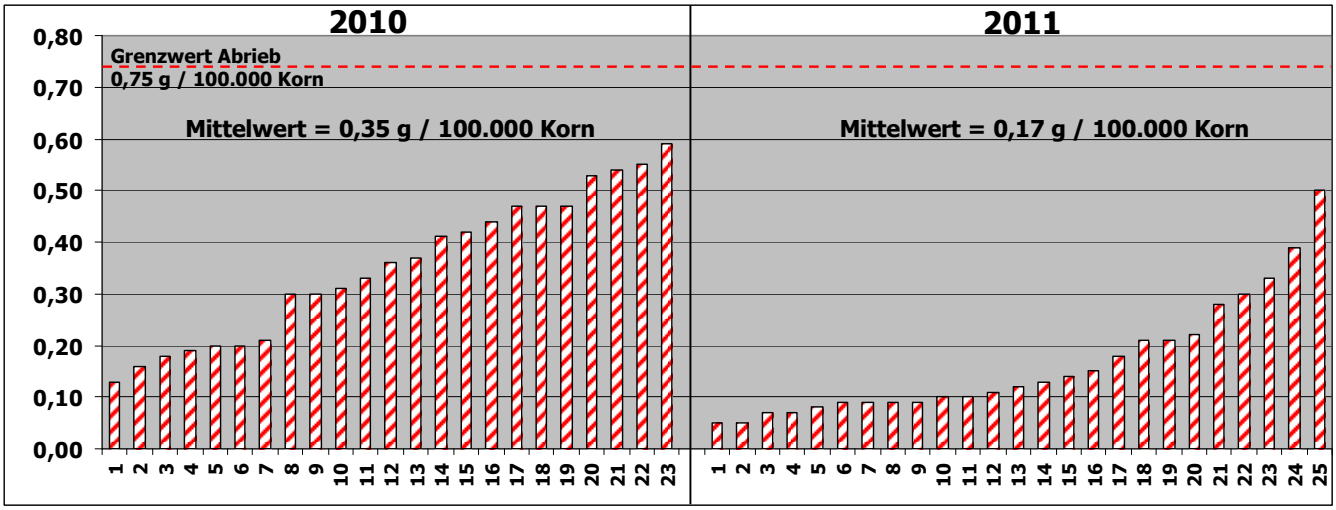


Abb. 97: Heubachwerte von insektizidgebeizten Saatgutpartien aus den BAES-Kontrollproben in den Jahren 2010 und 2011

Die Darstellung in Abb. 97 zeigt im Jahresvergleich eine eindeutige Verbesserung der Abriebfestigkeit der insektizidgebeizten Saatgutchargen. Lag der Durchschnitt der Heubachwerte der Kontrollproben im Jahr 2010 noch bei 0,35 g Abrieb je 100.000 Korn, so konnte dieser Wert im Jahr 2011 auf 0,17 g halbiert werden. Die intensiven Anstrengungen und Bemühungen der Saatgutwirtschaft in Zusammenarbeit mit der chemischen Industrie und Anlagentechnik spiegeln sich in dieser signifikanten Verbesserung der Beizqualität wider.

4.3.2 Kontrollen bei Saatgutinverkehrbringern 2011

Die Kontrollen wurden bei insgesamt 49 Saatgutinverkehrbringern in den Bundesländern Steiermark, Oberösterreich, Niederösterreich, Kärnten, Vorarlberg und Burgenland durchgeführt (Abb. 98).

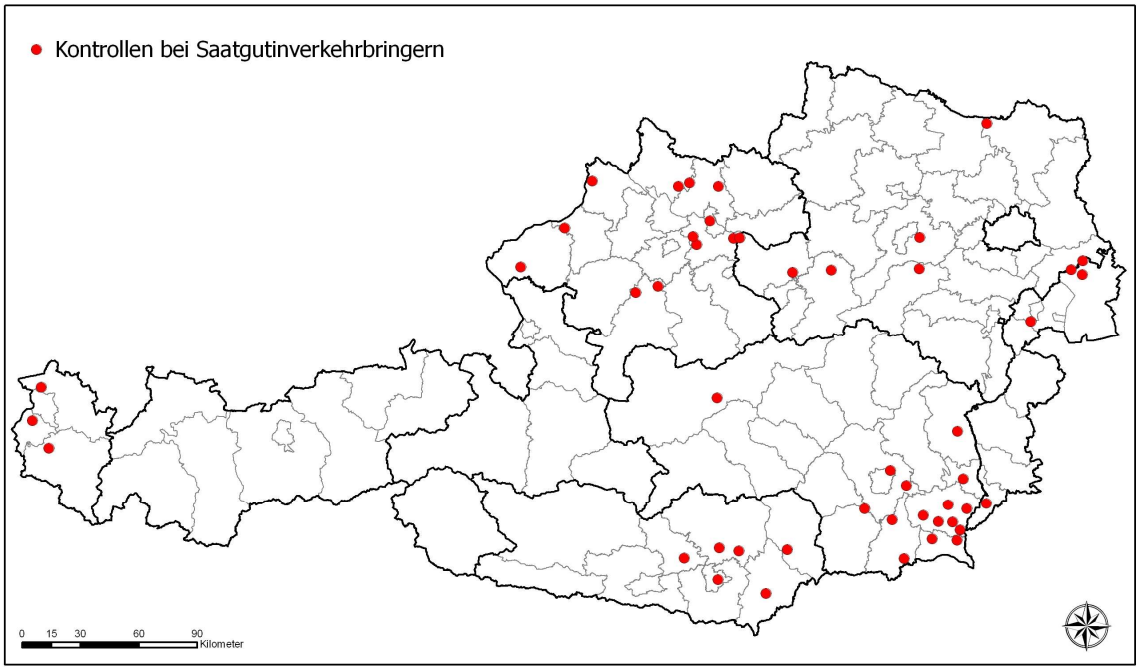


Abb. 98: Verteilung der Probenahmestellen bei Saatgutinverkehrbringern 2011

4.3.2.1 Heubachwerte von insektizidgebeizten Saatgutpartien 2011

Die gesetzlichen Abriebgrenzwerte wurden in allen untersuchten insektizidgebeizten Saatgutpartien 2011 deutlich unterschritten: Etwa 2/3 der Abriebwerte lagen unter 0,20 g. 85 % waren kleiner oder gleich 0,30 g Abrieb pro 100.000 Korn (Abb. 99).

Die dargestellten Ergebnisse stammen sowohl von Saatgutaufbereitern bzw. Inverkehrbringern als auch aus BAES-Kontrolluntersuchungen.

Die Übereinstimmung in der Streuung der Eigenkontrollergebnisse der Saatgutaufbereiter, bzw. Inverkehrbringer, mit jenen der Überwachungsbehörde (Zertifizierung und Inverkehrbringung), lässt auf ein hohes Maß an Normenkonformität und Erfüllung der Anforderungen in der Vermarktung durch den registrierten Saatguthandels schließen.

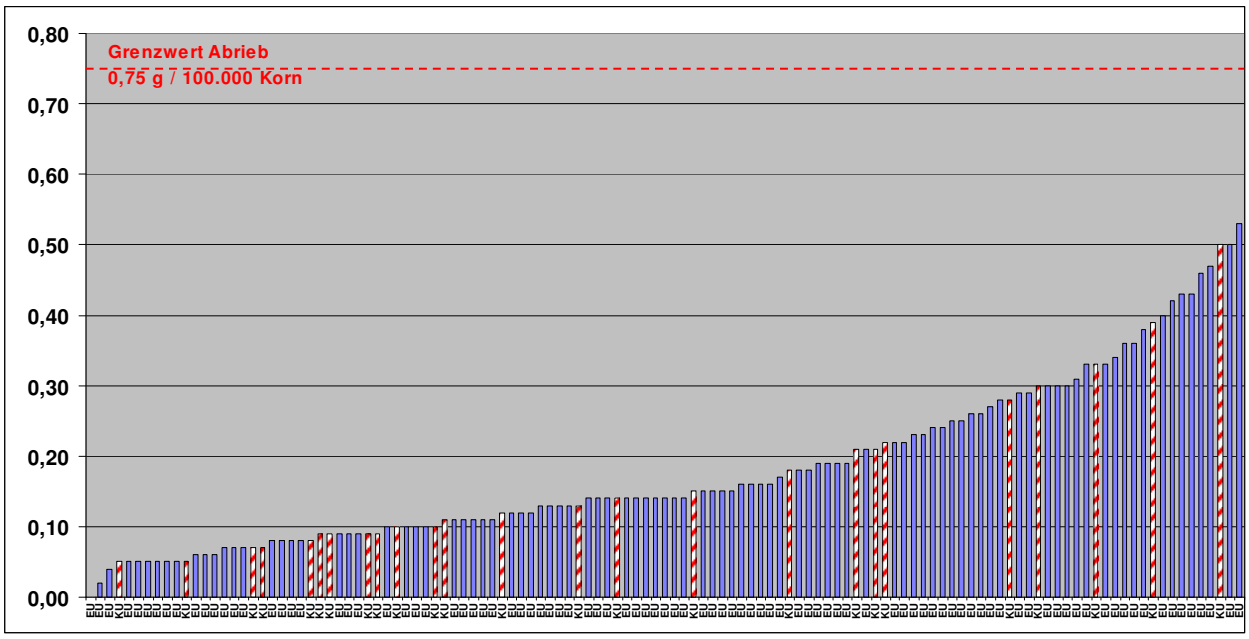


Abb. 99: **Heubachwerte von insektizidgebeizten Saatgutpartien 2011**

Legende**:** **EU** (blaue Säulen, Externe Untersuchung): Ergebnisse von Heubach-Untersuchungen durch Saatgutaufbereiter bzw. Inverkehrbringer; Vorlage von insgesamt 96 Untersuchungsberichten im Rahmen der Saatgutverkehrskontrolle;

KU (rot-weiße Säulen, Kontroll-Untersuchung): Ergebnisse der beauftragten 25 Heubach-Kontrolluntersuchungen durch das BAES

4.4 Entwicklung der Maisanbauflächen in Österreich und Verwendung von Saatgut mit neonikotinoiden Beizmitteln

Im Jahr 2011 kam es zu einer deutlichen Flächenausweitung der Maisanbaufläche auf ca. 297.000 ha. Damit wurde das Niveau von 2008 wiederum fast erreicht. Der Verkauf von insektizidgebeiztem Saatgut in Österreich ging im Jahr 2011 im Vergleich zu 2010 um rund ein Drittel zurück (Abb. 100). Der Anteil des mit Neonikotinoiden gebeizten Saatgutes am gesamten Saatmaisabsatzmarkt betrug ca. 27,9 %.

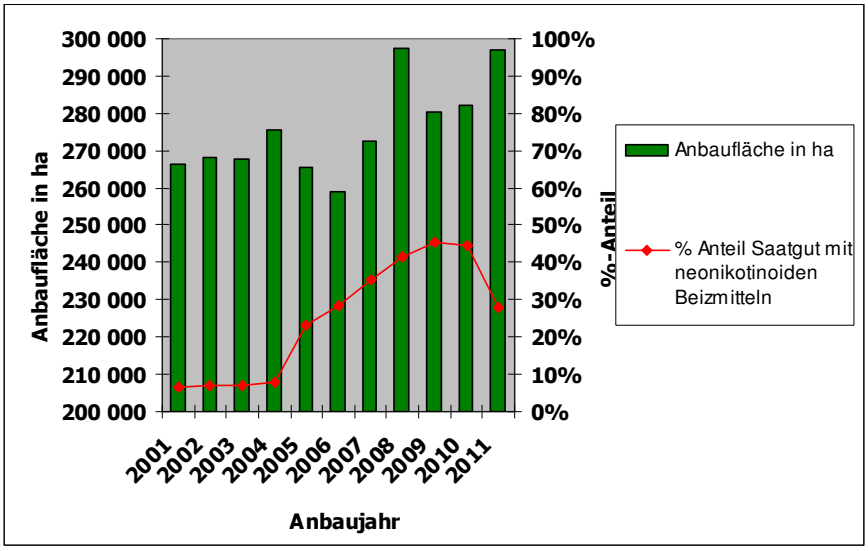


Abb. 100: Maisanbaufläche in Österreich und Anteil von Mais-Saatgut mit neonikotinoiden Beizmitteln

Der ab dem Jahr 2005 sprunghafte Anstieg in der Anwendung von Mais-Saatgut mit neonikotinoiden Beizmitteln (Abb. 101) ist mit der gleichzeitigen signifikanten Ausdehnung der Maiswurzelbohrer-Befallsgebiete sowie den rechtlichen Vorgaben des Pflanzenschutzrechts in Österreich begründet.

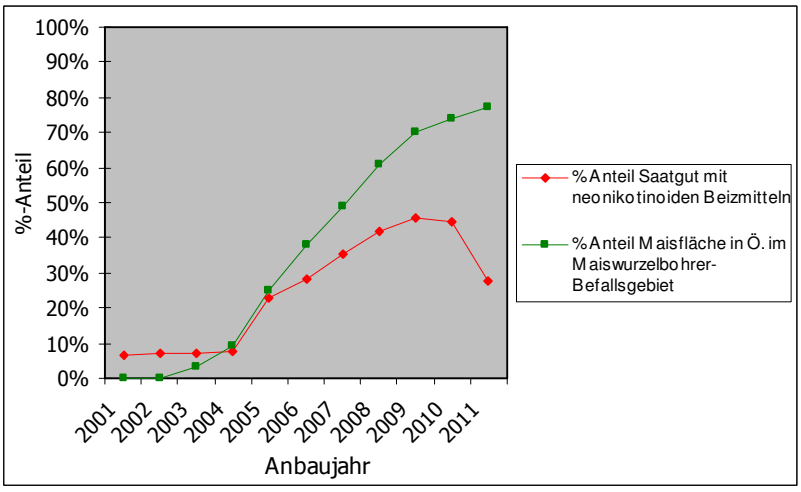


Abb. 101: Maisanbauflächen im Maiswurzelbohrer-Befallsgebiet und Anteil von Saatgut mit neonikotinoiden Beizmitteln

Datenquellen: Anbaufläche: INVEKOS-Daten, Stand Mai 2011; Anteil Saatgut mit neonikotinoiden Beizmitteln: Vereinigung Saatgut Österreich, 2011; vorläufige Verkaufszahlen Stand Juni 2011; Maiswurzelbohrerbefallsfläche: Ergebnisse des Maiswurzelbohrermonitorings der Amtlichen Pflanzenschutzdienste der Bundesländer, Darstellung: AGES, Institut für Pflanzenschutzmittelbewertung und Zulassung.

4.5 Entwicklung der Kürbisanbauflächen in Österreich und Verwendung von Saatgut mit neonikotinoiden Beizmitteln

Die österreichische Ölkürbisanbaufläche 2011 reduzierte sich im Vergleich zum Vorjahr um rund 1.300 ha auf ca. 26.000 ha. Der Anteil des mit Neonikotinoiden gebeizten Saatgutes am gesamten Saatkürbismarkt 2011 betrug ca. 28,6 % (Abb. 102).

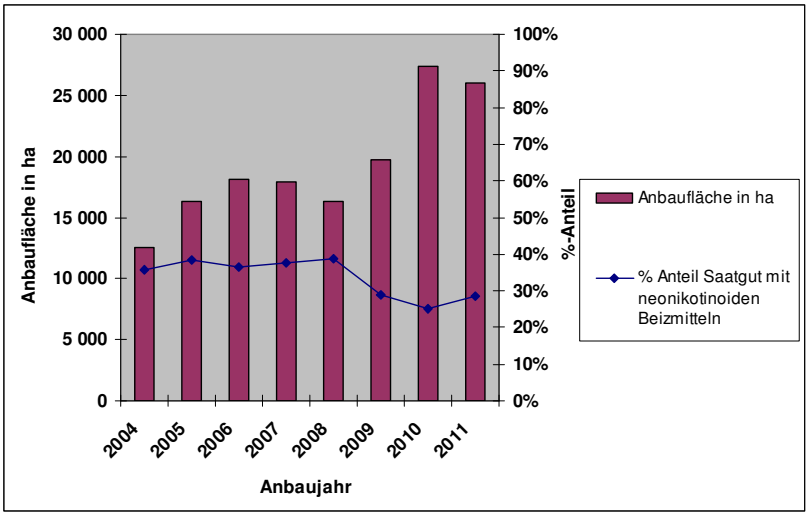


Abb. 102: Ölkürbisflächen in Österreich und Anteil von Kürbis-Saatgut mit neonikotinoiden Beizmitteln

Datenquellen: Anbaufläche: INVEKOS-Daten, Stand Mai 2011; Anteil Saatgut mit neonikotinoiden Beizmitteln: Vereinigung Saatgut Österreich 2011, vorläufige Verkaufszahlen Stand Juni 2011.

4.6 Abschätzung der toxikologischen Relevanz der gemessenen Rückstandskonzentrationen im Hinblick auf einen kausalen Zusammenhang mit den Bienenschäden

In diesem Abschnitt wird die Frage behandelt, ob sich aus den im Rahmen von MELISSA gemessenen Rückstandskonzentrationen an insektiziden Wirkstoffen und deren Bienentoxizität ein Zusammenhang mit den beobachteten Bienenschäden herstellen lässt oder nicht.

Grundlage für die Abschätzung sind die aus Labortests verfügbaren Daten für Bienen, die auf einer Wirkstoffapplikation unter definierten Bedingungen beruhen (Tab. 25).
Da diese Voraussetzungen bei Proben, die aus Vergiftungsverdachtsfällen unter Freilandbedingungen mit unbekannten Expositionsbedingungen stammen, nicht gegeben sind, kann die Abschätzung der toxikologischen Relevanz der gemessenen Rückstandskonzentrationen nur in einem Gesamtansatz unter verschiedenen Blickwinkeln erfolgen. Bienen und Bienenbrot sind dabei gesondert zu betrachten. Bei Rückständen in Bienenbrot ist das Herstellen einer Korrelation zwischen der Höhe der Rückstände und den Toxizitätswerten noch schwieriger, da Bienenbrot in erster Linie an die Larven verfüttert bzw. von frisch geschlüpften Bienen gefressen wird, und die Toxizitätswerte sich auf adulte Bienen beziehen.

Wirkstoff	Kontakt [µg/Biene]		Oral [µg/Biene]	
	LD_{50}	NOEL	LD_{50}	NOEL
Clothianidin	0,04426	0,008	0,00379	0,001024
Thiamethoxam	0,024	0,005	0,005	0,002
Imidacloprid	0,081	n.b.	0,0037	n.b.
Fipronil	0,00593	0,002	0,00417	n.b.

Tab. 25: Toxizitätswerte für Bienen aus Standard-Labortests (48 h) gemäß international akzeptierten Richtlinien
LD_{50}: Letale Dosis (50 %)
NOEL: No Observed Effect Level für Mortalität; n.b. nicht bestimmt (bei der geringsten getesteten Dosis traten Mortalitäten auf).
Quellen: EU-Bewertungsberichte von Mitgliedsstaaten: Draft Assessment Report (DAR) Clothianidin (2003); DAR Thiamethoxam (2001); DAR Imidacloprid (2005); DAR Fipronil (2004).

Wenn die Rückstandskonzentrationen in Proben toter Bienen bekannte Toxizitätswerte (LD_{50}) überschreiten, kann der Schluss gezogen werden, dass der Kontakt mit dem Insektizid oder dessen orale Aufnahme mit hoher Wahrscheinlichkeit für den Tod zumindest eines großen Teils der Bienen verantwortlich ist.

Bei Bienenproben aus Freilandaufsammlungen kann ein genauer Zusammenhang zwischen dem Rückstandswert in der Bienenmatrix und den im Labor pro Biene ermittelten Toxizitätswerten nicht

hergestellt werden. Einerseits muss mit einem gewissen Abbau des Wirkstoffs in der Bienenmatrix zwischen dem Zeitpunkt der Exposition, der Entdeckung des Schadens durch den Imker, der Probenahme und dem Einfrieren der Proben gerechnet werden. Andererseits enthalten die Proben nur jene kontaminierten Bienen, die noch zum Stock zurückkehren konnten, nicht aber solche, die infolge von akuten Schädigungen dazu nicht mehr in der Lage waren (Trenkle, 2008). Weiters kommt hinzu, dass in der Bienenprobe auch unkontaminierte (eines natürlichen Todes gestorbene) Bienen enthalten sind, wie sie gerade im Frühjahr durch den Massenwechsel zwischen Winter- und Sommervolk auftreten. Die unterschiedliche Belastung der Bienen in einer Probe und der daraus in der Analyse resultierende Durchschnittswert lässt den Schluss zu, dass Einzelbienen auch höheren Kontaminationen ausgesetzt waren als dies in den gemessenen Rückstandskonzentrationen abgebildet wird. Zur gleichen Schlussfolgerung kommt Trenkle (2008) im Abschlussbericht der Untersuchung des Bienenschadens im Rheingraben im Jahr 2008.

4.6.1 Ermittelte Rückstandskonzentrationen an Bienen 2009 - 2011

Für die Rückstandsuntersuchungen wurden ganze Bienen aufgearbeitet. Das bedeutet, dass die Gesamtsumme allfälliger Rückstände durch die Rückstandsanalyse erfasst wurde. Diese können sich sowohl außerhalb (Haarkleid, Oberfläche, Pollenhöschen falls vorhanden) als auch im Inneren (Honigblase, Verdauungstrakt) des Bienenkörpers befinden.
Im Rahmen dieses Berichtes wurde jeweils die gemessene Gesamtkonzentration für die toxikologische Bewertung herangezogen, da in der Untersuchung von Vergiftungsverdachtsfällen bei Bienen die Trennung der Kontamination mit insektiziden Wirkstoffen in eine Kontaktkomponente bzw. eine oral-intestinale Komponente nicht möglich ist. Damit weicht dieser Ansatz von den gängigen Toxizitätsangaben ab, die nach topikaler Verabreichung bzw. oraler Aufnahme bestimmter Dosen oder Konzentrationen von Wirkstoff unter Laborbedingungen bestimmt werden. Gleichzeitig entspricht er eher den natürlichen Bedingungen, unter denen eine Biene gleichzeitig auf mehrere Arten mit insektiziden Wirkstoffen in Kontakt kommen kann (orale Aufnahme von kontaminiertem Futter als Larve oder erwachsene Biene, bzw. über orale Aufnahme von Staub durch mit den Mundwerkzeugen ausgeführte Putztätigkeiten an Antennen und Beinen, Kontakt über den Belauf kontaminierter Pflanzenoberflächen, Kontakt und Aufnahme im Zuge der Sammeltätigkeit von Pollen, Nektar, Wasser, Honigtau, durch Stäube oder in der Dampfphase befindlicher insektizider Wirkstoffe).

4.6.1.1 Insektizide Saatgutbeizmittel

Für Tab. 26 wurden insgesamt 227 untersuchte Bienenproben hinsichtlich der Wirkstoffkonzentrationen für die insektiziden Saatgutbeizmittel Clothianidin, Thiamethoxam, Imidacloprid, Fipronil und dessen Metaboliten Fipronil-sulfon ausgewertet.

	Clothianidin	Thiamethoxam	Imidacloprid	Fipronil	Fipronil-sulfon
	mg/kg Bienen	mg/kg Bienen	mg/kg Bienen	mg/kg Bienen	mg/kg Bienen
Mittelwert	0,0147	0,0512	0,0037	0,0077	0,0118
Median	0,0030	0,0029	0,0011	0,0042	0,0053
Min	0,0004	0,0004	0,0003	0,0011	0,0021
Max	1,1440	0,7080	0,0273	0,0418	0,0354
Anzahl ≥ BG	103	18	17	9	6
Anzahl < BG	12	17	1	6	4
Anzahl n.n.	112	192	209	212	217
Bienenproben Gesamt	227	227	227	227	227

Tab. 26: Wirkstoffkonzentrationen (mg/kg Bienen) in untersuchten Proben der Jahre 2009 – 2011
BG Bestimmungsgrenze
n.n. nicht nachweisbar

Um einen Vergleich mit den Toxizitätswerten in Tab. 25 zu ermöglichen, ist es notwendig, die Werte aus obiger Tabelle auf Rückstandswerte/Biene umzurechnen (Tab. 27). Das Gewicht pro Biene wurde mit 120 mg angesetzt. Dies entspricht dem Wert, der von Hrassnig und Crailsheim (2005) für frisch geschlüpfte Arbeiterinnen angegeben wird. Rechnerisch entsprechen demnach 8333 Arbeitsbienen einem Kilo Bienen.

	Clothianidin	Thiamethoxam	Imidacloprid	Fipronil	Fipronil-sulfon	Summe Clothianidin + Thiamethoxam
	µg/Biene	µg/Biene	µg/Biene	µg/Biene	µg/Biene	µg/Biene
Mittelwert	0,00177	0,00615	0,00044	0,00093	0,00142	0,00284
Median	0,00036	0,00035	0,00013	0,00050	0,00064	0,00038
Min	0,00005	0,00005	0,00004	0,00013	0,00025	0,00005
Max	0,13728	0,08496	0,00328	0,00502	0,00424	0,13728
Anzahl > BG	103	18	17	9	6	103

Tab. 27: Errechnete Wirkstoffkonzentrationen (µg/Biene) in Bienenproben der Jahre 2009 – 2011
BG Bestimmungsgrenze

Die errechneten Medianwerte lagen bei allen Wirkstoffen deutlich unter den in der Tab. 25 ausgewiesenen LD_{50}-Werten (LD_{50} Oral bzw. LD_{50}-Kontakt). Dies gilt auch für die auf Mortalität bezogenen NOEL-Werte, soweit sie aus den akuten Toxizitätsstudien ableitbar sind.

Bei den Wirkstoffen Clothianidin, Thiamethoxam und Fipronil (Summe aus Fipronil + Fipronil-sulfon) überschritten die gemessenen Maximalwerte in einigen wenigen Fällen die LD_{50}-Werte. Im Fall von Imidacloprid wurde der LD_{50}-Wert erreicht. In diesen Fällen waren akute Bienenschäden zu erwarten.
Der Großteil der in Bienenproben mit nachweisbaren Rückständen gemessenen Werte lag unter den LD_{50}-Werten.
Dass dennoch geschädigte Bienen mit typischen Vergiftungssymptomen aufgetreten waren, ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die bereits von Trenkle (2008) im Abschlussbericht der Untersuchung des Bienenschadens im Rheingraben im Jahr 2008 beschriebene Problematik zurückzuführen: „Die Analysen liefern daher nur Durchschnittswerte von unterschiedlich kontaminierten Bienen. Dies erklärt den Befund, dass lediglich in 2 Fällen der Tod der Bienen direkt auf die Toxizität des Clothianidins zurückgeführt werden konnte. Zur Klärung der Schadenssituation im Bienenstock müssten eigentlich einzelne Bienen untersucht werden. Doch dies ist analytisch nicht machbar. Zur Untersuchung müssen mindestens 50 g Bienen vorliegen. Unter Freilandbedingungen versagt daher die Beurteilung der Schadwirkung von Clothianidin auf Bienen allein auf der Grundlage des LD_{50}-Wertes. Die Verhältnisse sind offensichtlich im Vergleich zum Labor hier zu komplex."

Aus Italien liegen dazu weitere Ergebnisse vor. Am Tag nach der experimentellen Aussaat von clothianidingebeiztem Saatgut wurden die toten Bienen aus zwei Bienenvölkern entnommen und rückstandsanalytisch untersucht. Die Wirkstoffgehalte in den beiden Proben waren 0,02 ng/Biene, bzw. 0,07 ng/Biene, lagen also weit unter der LD_{50} (APENET-Report, 2009).

Als weiterer Effekt ist zu berücksichtigen, dass in einem Teil der Proben aus Vergiftungsverdachtsfällen in Österreich nicht nur ein bienentoxischer Wirkstoff nachweisbar war, sondern mehrere. Dies ergibt sich einerseits daraus, dass auf den verschiedenen Anbauflächen unterschiedliche Pflanzenschutzmittel eingesetzt wurden. Andererseits kann das erwartet werden, wenn ein Wirkstoff gleichzeitig ein Metabolit eines anderen Wirkstoffes ist. Letzteres ist der Fall bei Clothianidin, das auch als Metabolit beim Einsatz von Thiamethoxam auftreten kann. In solchen Fällen sind Summationseffekte wahrscheinlich.

4.6.1.2 Sonstige Pflanzenschutzmittel mit insektizider Wirkung

Im Projekt „MELISSA" wurde in erster Linie auf die insektiziden Saatgutbeizmittel Clothianidin, Thiamethoxam, Imidacloprid, Fipronil und dessen Metaboliten Fipronil-sulfon untersucht. Ausnahme waren jene Fälle, in denen die Imker den Anbau von Mais in der Nähe des geschädigten Bienenstandes dezidiert verneint hatten.
Erst wenn die Rückstandsuntersuchung auf insektizide Saatgutbeizmittel kein positives Ergebnis brachte bzw. die Imker andere Kulturen mit vermutetem Pflanzenschutzmitteleinsatz auf den

Fragebögen angeführt hatten, erfolgten Zusatzuntersuchungen auf „sonstige Pflanzenschutzmittel". Diese Einschränkung muss bei der Bewertung der Datenlage berücksichtigt werden und führt zu gewissen Unschärfen im Bundesländervergleich, da in Gebieten mit überwiegendem Maisanbau (z.B. Steiermark) weniger Proben auf „sonstige Pflanzenschutzmittel" untersucht wurden als in Gebieten mit vielen verschiedenen Kulturarten (z. B. Niederösterreich, Oberösterreich, Burgenland).

Ein Vergleich der in den Jahren 2009 – 2011 gemessenen Rückstandskonzentrationen in Bienenproben mit den aus der Literatur bekannten Toxizitätswerten ergab nur in einem Fall für den Wirkstoff Deltamethrin einen Wert in Höhe des LD_{50}-Wertes. In diesem Fall ist somit klar ein kausaler Zusammenhang mit den Bienenschäden als gegeben anzunehmen.
In allen anderen Proben lagen die gemessenen Werte unter den LD_{50}-Werten. Ein negativer Einfluss dieser Wirkstoffe kann dennoch nicht völlig ausgeschlossen werden, da sich manche der bienentoxischen Wirkstoffe in toten Bienen rasch abbauen und der Zeitraum zwischen Schadenseintritt und Entdeckung des Schadens bzw. der Probenahme unbekannt ist.

4.6.2 Vergleich der im Rahmen von MELISSA gemessenen Rückstandswerte mit Daten aus dem Bienenschaden in Deutschland im Jahr 2008

Die bei Trenkle (2008) angeführten Clothianidinkonzentrationen in Bienen erstrecken sich über einen Bereich unter der Bestimmungsgrenze bis zu einem Maximalwert von 212,2 µg/kg. Die Mehrzahl der Proben (71,7 %) mit Werten über der Bestimmungsgrenze lag in einem Bereich von > 1 - 15 µg/kg Bienen.
Die in Österreich in den untersuchten Vergiftungsverdachtsfällen für Clothianidin gemessenen Konzentrationen liegen damit in einem durchaus vergleichbaren Bereich – mit deutlich höheren Maximalwerten in den Proben aus Österreich (siehe Tab. 26). Ein ähnliches Bild bietet sich bei der Betrachtung von Thiamethoxam, das in den Proben des Falles in der BRD nicht nachweisbar war.

4.6.3 Schlussfolgerungen

Nur in wenigen Bienenproben aus Vergiftungsverdachtsfällen konnten Konzentrationen insektizider Saatgutbeizmittel (Wirkstoffe Clothianidin, Thiamethoxam, Imidacloprid, Fipronil und dessen Metaboliten Fipronil-sulfon) oberhalb der LD_{50}-Werte festgestellt werden. Dennoch ist ein Zusammenhang zwischen den Bienenschäden zur Zeit der Mais- bzw. Ölkürbisaussaat und der Anwendung von insektizidgebeiztem Mais- bzw. Ölkürbissaatgut klar zu erkennen. Über alle drei Versuchsjahre konnte eine ähnlich verlaufende zeitliche und räumliche Koinzidenz der Schadensfälle mit dem Anbau dieser Kulturarten beobachtet werden, die verwendeten Beizmittelwirkstoffe – insbesondere Clothianidin – konnten in Bienen und Bienenbrot sowie an

Pflanzenproben aus der Nachbarschaft der Maisfelder nachgewiesen werden und in Vergiftungsverdachtsfällen waren die Rückstandsnachweise häufig positiv. Als zweifelsfrei erwiesen kann dieser Zusammenhang in den wenigen Fällen gelten, in denen die Rückstandskonzentrationen für den jeweiligen Wirkstoff den LD_{50}-Wert überschritten haben. Auch in all jenen Fällen, in denen die gemessenen Rückstandskonzentrationen über der Bestimmungsgrenze (= 0,001 mg/kg Bienen) gelegen haben, kann eine kausale Beteiligung insektizider Beizmittel an den Bienenschäden vermutet werden.

In einigen anderen Fällen ist auch für andere Wirkstoffe (Deltamethrin, Chlorpyrifos) bzw. in anderen Kulturarten (Anwendung eines fipronilhaltigen Granulats in Kartoffel mit einem nicht dafür zugelassenen Granulatstreuer) ein Zusammenhang zwischen den Bienenschäden und dem Einsatz der betreffenden Wirkstoffe sehr wahrscheinlich.

Für einen Teil der Fälle mit positivem Rückstandsnachweis, in denen Bienenschäden nicht in engem zeitlichem Zusammenhang mit dem möglichen Anbau von insektizidgebeiztem Saatgut, dem Auftreten von Guttation nach dem Auflaufen des Mais oder der Zeit der Maisblüte aufgetreten sind, ist der von den betroffenen Imkern vermutete Zusammenhang des aufgetretenen Bienenschadens mit der Aussaat von gebeiztem Mais aus den vorhandenen Daten nicht eindeutig ableitbar. Dies gilt insbesondere für Fälle mit Nachweis von Imidacloprid, das – neben der Verwendung als Saatgutbeizmittel – in zahlreichen anderen Kulturarten und verschiedenen Anwendungsformen verwendet wird.

Ob und in welchem Umfang auch andere Effekte – z. B. ein Zusammenspiel einer subletalen Belastung mit Wirkstoff bzw. andere Faktoren (z. B. bestimmten Krankheitserregern) als Ursache des Bienenschadens eine Rolle gespielt haben, ist aufgrund der Datenlage aus dem Projekt nicht zu entscheiden. Sie kann aber auch nicht ausgeschlossen werden.

5 Diskussion

In den letzten Jahren gab es aus vielen Ländern vermehrt Berichte über Verluste und Schäden bei Honigbienenvölkern. Daher wurden diese Themen verstärkt diskutiert, nicht nur von der Imkerschaft und Forschern, sondern auch in den Medien und der Öffentlichkeit. Die Ursachen für die Bienenverluste sind zahlreich und können von Fall zu Fall sehr unterschiedlich sein. Nach heutigem Wissensstand ist dafür selten nur ein Faktor verantwortlich. Vielmehr sind in vielen Fällen die Ursachen in einem Faktorenkomplex zu suchen, an dem sowohl imkerbetriebliche und Umweltkomponenten beteiligt sind, als auch Krankheitserreger und Parasiten von Bienen, sowie zahlreiche weitere anthropogene Einflüsse.

In der Übersichtsliteratur wird eine Vielzahl von möglichen Auslösern für Bienenschäden und –verluste diskutiert, die einzeln oder – so die viel häufigere Vermutung – in Kombination und unter Wechselwirkungen zu den massiven Verlusten in einzelnen Regionen der Erde führen. Auf den ersten Rängen der dabei genannten möglichen Verursacher finden sich Krankheitserreger und Parasiten der Bienen, aber auch bestimmte Gruppen von Pflanzenschutzmitteln – insbesondere aus den Klassen der Neonikotinoide und Phenylpyrazole. Nach Einschätzung von Elbert et al. (2008) werden die Neonikotionoide in den nächsten Jahren zur bedeutendsten Wirkstoffklasse im Pflanzenschutz werden.

Dahinter folgt eine lange Liste weiterer vermuteter Verursacher und Zusammenhänge bis hin zu möglichen Auswirkungen des Klimawandels (vgl. AFSSA Report, 2008; Oldroyd, 2007; Genersch et al., 2010; LeConte und Navajas, 2008; Watanabe, 2008; USDA Report 2010; Krupke et al., 2012; Johnson et al., 2010).

Bei den diskutierten Parasiten und Krankheitserregern handelt es sich vorzugsweise um solche, die erst vor einigen Jahren oder Jahrzehnten durch den weltweiten Bienenhandel verschleppt wurden und heute in vielen Ländern fest etabliert sind. Beispiele für diese Gruppe sind *Varroa destructor*, *Nosema ceranae* oder verschiedene Bienenviren, die allein oder in Kombination mit Varroose zu hohen Völkerverlusten führen können und die von Jahr zu Jahr bzw. Land zu Land unterschiedlich schwer ausfallen (Neumann u. Carreck, 2010; Maini et al., 2010; Genersch et al., 2010). Dies gilt auch für Österreich, wie verschiedene Untersuchungen und Erhebungen der letzten Jahre gezeigt haben (Brodschneider et al., 2010 a, b; 2011). Charakteristisch für die damit in Verbindung gebrachten Bienenschäden ist in der Regel das völlige Absterben der Bienenvölker, das besonders in der Überwinterungsperiode des Bienenvolkes im Zeitraum zwischen Spätsommer und Frühjahr des nächsten Jahres auftritt. In den Bienenstöcken bleibt entweder eine große Menge toter Bienen zurück oder Bienenstöcke werden völlig bienenleer und es bleiben nur die verlassenen Waben mit Brutresten zurück.

In den USA wurden schwere Bienenschäden mit einem nicht ganz vergleichbaren Symptombild unter dem Begriff „Colony Collapse Disorder" (CCD) beschrieben (Cox-Foster, 2007; USDA Report, 2010; Watanabe, 2008; vanEngelsdorp et al., 2009; 2010).

Bei den mit dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in Verbindung gebrachten Bienenschäden handelt es sich in der Regel um kein völliges Absterben der Stöcke, sondern es treten in mehr oder weniger starkem Umfang zeitlich begrenzte Bienen- und/oder Brutverluste auf. Diese können akut und unmittelbar im Zusammenhang mit dem Einsatz eines Pflanzenschutzmittels eintreten. Sie können aber auch zeitlich versetzt und über längere Zeit erfolgen, ohne dass der Zusammenhang mit der vorangegangenen Pflanzenschutzmittelexposition und davon eventuell im Bienenstock verursachten Kontaminationen im Wabenbau oder Futtervorräten noch auf den ersten Blick

erkennbar wäre. Mitunter bringt auch die Analyse auf einen Einzelwirkstoff keine Klarheit über die Vergiftungsursache, da synergistische toxische Wirkungen z.B. von Mischungen aus Pyrethroiden und Fungiziden (Ergosterol-Biosynthesehemmer) bekannt sind (Frazier et al., 2011), wodurch sich die Einstufung der Bienengefährlichkeit ändert. In alle derartigen Überlegungen mit einzubeziehen sind auch die zur Schädlingsbekämpfung (*Varroa destructor, Aethina tumida* [USA]) im Bienenstock eingesetzten Wirkstoffe (z. B. Fluvalinat, Coumaphos, Amitraz, u. a.), da diese zu den am häufigsten nachgewiesenen Stoffen mit hohen Rückstandskonzentrationen gehören (Johnson et al. 2010; Wu et al., 2011; Bernal et al., 2010; Chauzat et al., 2010).

Eine Wirkstoffaufnahme kann im Larven- oder Adultstadium durch Kontakt oder orale Aufnahme kontaminierter Nahrungsstoffe (Pollen, Bienenbrot, Honig, Nektar, Wasser) bzw. durch Direktkontakt mit Beizmittelstaub während der Aussaat, stattfinden. Die Folge kann eine allgemeine Schwächung und schlechte Entwicklung der Völker sein. Derartige, durch langfristige Aufnahme niedriger Dosen von Pestiziden induzierte subletale Effekte, sind schwer zu fassen, aber dennoch nicht zu vernachlässigen. Nach Suchail et al. (2001) war bei chronischer Intoxikation die erforderliche insgesamt aufgenommene Wirkstoffmenge um ein Vielfaches niedriger als bei Tests zur akuten Toxizität, um dieselben Mortalitätsraten auszulösen.

Weiters können sie Veränderungen im Verhalten (Aliouane et al., 2009; Yang, 2008; APENET-Report, 2010, 2011; Schneider et al., 2012) und Stoffwechsel auslösen, das Immunsystem der Bienen beeinflussen und Auswirkungen auf den Verlauf von Infektionen mit parasitären Schaderregern und die Menge produzierter Sporen haben. Eine Übersicht dazu findet sich bei Vidau et al. (2011). Für bestimmte Erreger (z. B. *Nosema* spp.) gibt es dazu bereits veröffentlichte Ergebnisse (Wu et al., 2012; Pettis et al., 2012) die derartige Wechselwirkungen bestätigen. Allerdings sind die Zusammenhänge sehr komplex und betreffen sowohl die Biene (z. B. Mortalität) als auch den Krankheitserreger (z. B. produzierte Sporenzahl).

Im Fall einer Verwendung als Beizmittel können die Bienen auf unterschiedliche Art und Weise mit den Wirkstoffen in Kontakt kommen:

- Staubabdrift auf die Umgebungsvegetation während des Sävorganges: Dabei können in die Sämaschine gelangte Staubanteile bzw. Abriebpartikel in die Umwelt abgedriftet werden und sich auf benachbarten Vegetationsflächen niederschlagen. Im Zuge der Sammeltätigkeit besteht dann die Möglichkeit, dass Bienen mit kontaminierten Flächen (Blättern, Stängel, Blüten) in Kontakt kommen (Greatti et al., 2003; 2006; Harmuth et al., 2008; Pistorius et al., 2009; Georgiadis et al., 2011; Krupke et al., 2012)
- Kontakt mit insektizidbelasteten Abriebstäuben in der Flugphase: Diese Art der Exposition scheint nach neueren Arbeiten eine wesentlich größere Rolle zu spielen als bisher angenommen (Girolami et al., 2012, APENET-Bericht, 2010; Krupke et al., 2012). Demnach reichte die Staubemission der Sämaschine bei einmaligem Kontakt aus, die Bienen zu töten,

ohne dass die Aufnahme von wirkstoffbelastetem Futter nötig gewesen wäre. Grund dafür ist der hohe Wirkstoffanteil von 20 % im Abriebstaub. Hohe Luftfeuchtigkeit beschleunigt den Eintritt der toxischen Wirkung.

- Aufnahme von insektiziden Beizmittelwirkstoffen durch Nutzung von Guttationstropfen zur Wasserversorgung der Bienenvölker. Verschiedene Arbeiten haben klar belegt, dass in Guttationstropfen von Pflanzen, die aus mit systemischen Insektiziden gebeiztem Maissaatgut gewachsen sind, hohe Wirkstoffkonzentrationen vorkommen können, insbesondere zu Beginn, solange die Jungpflanzen noch klein sind (Girolami et al., 2009, Tanner, 2010, Tapparo et al., 2011). Über den tatsächlichen Umfang der Nutzung von Guttationstropfen durch Bienen wurde aber viel diskutiert (Reetz et al., 2011). Diese dürfte ganz wesentlich vom Vorhandensein und der Attraktivität der unterschiedlichen Wasserquellen abhängen. Von Berg (2011) wurde in einem Beitrag am Veitshöchheimer Imkerforum 2011 berichtet, dass mit Einsetzen der Guttation in Mais in einem Fall ein erhöhter Totenfall bei Bienenvölkern aufgetreten sei und in den toten Bienen der Wirkstoff Clothianidin nachgewiesen wurde.
- Aufnahme von kontaminiertem Pollen oder Nektar. Wasserlösliche Beizmittelwirkstoffe werden über die Wurzeln aufgenommen, mit dem Wasserstrom in der Pflanze verteilt und gelangen dadurch auch in den Nektar und Blütenpollen (Krupke et al., 2012; Cutler and Scott-Dupree, 2007).
- Kontaminiertes Wasser (Pfützen, kontaminierte Tränken, Brunnen)

In Abhängigkeit vom Zeitpunkt des Eintrittes des Bienenschadens und den örtlichen Trachtverhältnissen kann es für den Imker zu mehr oder weniger starken Honigertragsverlusten und Problemen bei der Jungvolkbildung und Völkervermehrung kommen.
Im Zusammenhang mit der Verwendung neonikotinoider Saatgutbeizmittel und der Aussaat mit pneumatischen Sämaschinen gab es 2001 (Greatti et al., 2003) aus Italien den ersten Bericht über das Risiko einer Abdrift von insektizidhaltigem Beizmittelstaub auf Nachbarflächen. Im Frühjahr 2008 kam es im Rheingraben (BRD) nach dem Einsatz von clothianidingebeiztem Maissaatgut mit pneumatischen Sämaschinen zu schweren Bienenverlusten. Die dazu durchgeführten Untersuchungen ergaben dann einen kausalen Zusammenhang zwischen der Anwendung dieses insektiziden Beizmittelwirkstoffes und den aufgetretenen Bienenschäden. Dieselben Probleme traten im gleichen Jahr auch in Italien (Mutinelli, 2008) und Slowenien auf (Bericht Republik Slovenia, 2008).
Nach Bekanntwerden der Ergebnisse über den eindeutigen Zusammenhang zwischen Bienenschäden und der Anwendung von insektiziden Mais-Saatgutbeizmitteln im Rheingraben wurden die wenigen aus dem Projekt „Maßnahmen zur Förderung der Bienengesundheit – Klärung

von Bienenverlusten mit unbekannter Ursache" (Laufzeit: 2005 – 2009) verfügbaren Proben aus österreichischen Maisanbaugebieten auf insektizide Maisbeizmittel untersucht. Bei einigen davon war – aufgrund der Berichte aus der BRD – von den Imkern ein Zusammenhang mit insektiziden Saatgutbeizmitteln vermutet worden. Lediglich in einem Fall fanden sich im Jahr 2008 Hinweise auf eine mögliche Beteiligung von Saatgutbeizmitteln in Form von Spuren des Wirkstoffes Methiocarb. Dieser wird als Repellent gegen Vogelfraß bei Maissaatgut eingesetzt und war auch bei den Untersuchungen der Schäden in der BRD ein wichtiger Marker für die Kontaminationsquelle (Trenkle, 2008). Jedoch war die damals im Untersuchungslabor verfügbare Untersuchungstechnik und –methodik nicht empfindlich genug, um allfällige Rückstände bestimmen und quantifizieren zu können.

Zur Gewinnung von Daten aus der Praxis und Abschätzung der möglichen Relevanz dieses Problems für Österreich wurde von 2009 – 2011 vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und den Bundesländern das Projekt MELISSA beauftragt. Damit sollten mögliche Zusammenhänge des Auftretens von Bienenverlusten in Mais- und Rapsanbaugebieten Österreichs mit Bienenkrankheiten und dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln untersucht werden.

Bei den ab Beginn der Maisaussaat im Jahr 2009 gemeldeten Fällen von Vergiftungsverdacht erfolgten Rückstandsuntersuchungen auf Clothianidin, Thiamethoxam, Imidacloprid, Fipronil und desssen Metaboliten Fipronil-sulfon. Die Parameter der Gesundheitsuntersuchungen umfassten *Varroa destructor, Nosema* spp. (*N. apis, N. ceranae*) und 7 Bienenviren (ABPV, DWV, CBPV, SBV, BQCV, KBV, IAPV).

Die Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen von geschädigten bzw. toten Bienen, von Bienenbrot aus Völkern mit Vergiftungsverdacht und von Pflanzenproben aus dem Umfeld der mit insektizidgebeiztem Maissaatgut bestellten Felder bestätigten in unterschiedlicher Höhe in allen drei Versuchsjahren die Kontamination mit den zur Saatgutbeizung eingesetzten Wirkstoffen. Auch die geschädigten Bienen zeigten auf den betroffenen Bienenständen typische Vergiftungssymptome. Parallel dazu durchgeführte Rückstandsuntersuchungen an Bienenbrotproben von Bienenständen ohne Vergiftungsverdacht zeigten ebenfalls eine nachweisbare Kontamination mit insektiziden Wirkstoffen von Saatgutbeizmitteln.

Die an den Bienenproben von Ständen mit Vergiftungsverdacht durchgeführten Untersuchungen auf Krankheitserreger und Parasiten erbrachten nur bei einem Teil der Proben einen positiven Nachweis, bzw. waren die an geschädigten Bienen beobachteten Symptome untypisch für einen Krankheitsbefall.

Für die in Österreich ausschließlich als Beizmittel eingesetzten Wirkstoffe (Clothianidin, auch als Metabolit von Thiamethoxam) ist damit die Herkunft der Kontamination aus insektizidgebeiztem Maissaatgut mit höchster Wahrscheinlichkeit erwiesen. Für andere Wirkstoffe kann dies in der

Mehrzahl der Fälle mit positivem Rückstandsnachweis und Auftreten der Bienenschäden zur Zeit der Aussaat von Mais- bzw. Ölkürbis ebenfalls mit hoher Wahrscheinlichkeit angenommen werden. Allerdings sind für einige rückstandsanalytisch nachgewiesene Wirkstoffe auch andere Expositionswege wahrscheinlich, da diese – gemäß Zulassung - neben ihrer Anwendung als Saatgutbeizmittel auch in anderen Applikationsformen eingesetzt werden können. Beispielsweise kommen Imidacloprid und Thiamethoxam auch als Spritzmittel zum Einsatz, Fipronil in Granulatform im Pflanzenschutz bzw. auch in der Tiermedizin als Ektoparasitikum. In derartigen Fällen ist kein eindeutiger Zusammenhang zur Saatgutbeizung herstellbar. An der Beteiligung des rückstandsanalytisch nachgewiesenen Wirkstoffes an den beobachteten Bienenschäden besteht aber auch in diesen Fällen kein Zweifel.
Dass die in toten Bienen gemessenen Rückstandskonzentrationen meist unter der LD_{50} der eingesetzten insektiziden Beizmittelwirkstoffe lagen, steht in Übereinstimmung mit untersuchten ähnlichen Fällen in Nachbarländern (BRD 2008: Abschlussbericht Baden Württemberg; Slowenien 2011: schriftl. Mittlg. Ministerium für Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Ernährung, 9.5.2011). Offenbar kommen nicht mehr alle hoch belasteten Bienen zum Stock zurück – da die eingesetzten Wirkstoffe negative Auswirkungen auf Leistungs-, Orientierungs- und Verhaltensparameter der Bienen haben. Weiters ist zu berücksichtigen, dass um die Zeit der Mais- bzw. Ölkürbisaussaat auch ein Teil der Winterbienen natürlicherweise abstirbt, so dass die Sammlung toter Bienen vor dem Bienenstock nur einen Durchschnittswert der Kontamination ergibt. Das Ausmaß der tatsächlich mit Insektiziden belasteten Bienen, insbesondere Spitzenwerte an Einzelbienen werden somit bei der üblicherweise durchgeführten Untersuchung von Sammelproben nicht erfasst.
Die Tatsache dass sowohl im Bienenbrot aus Völkern mit Vergiftungsverdacht als auch aus Monitoringvölkern ohne Vergiftungsverdacht insektizide Saatgutbeizmittel nachweisbar waren, lässt subletale Langzeiteffekte, wie sie in der Literatur bereits beschrieben wurden, durchaus als möglich erscheinen,. Derartige Effekte lassen sich anhand der LD_{50} - oder NOEL-Werte aus den Akutstudien nicht abschätzen.

Die im Jahr 2011 in Slowenien und Österreich aufgetretenen Bienenschäden zur Zeit der Maisaussaat und die positiven Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen zeigen, dass das Problem der Wirkstoffabdrift mit den derzeit verpflichtend eingesetzten Typen von Deflektoren noch nicht zufriedenstellend gelöst werden konnte. Ob tatsächlich in jedem Fall, bei dem Österreich ein Zusammenhang der Bienenschäden mit der Aussaat von gebeiztem Saatgut hergestellt werden konnte, alle Zulassungs- und Anwendungsauflagen lückenlos eingehalten wurden (z. B. abdriftzertifizierter Deflektor, keine Aussaat bei Windgeschwindigkeiten von >5m/sec), konnte im Rahmen des Projektes nicht hinreichend geklärt werden. Die retrospektiv durchgeführten Auswertungen der Windverhältnisse für den Monat April ergaben jedenfalls an zahlreichen Tagen

Windspitzenwerte bzw. Wind-Stundenmittelwerte, die an den meteorologischen Meßstationen den erlaubten Wert von 5 m/sec deutlich überschritten. Es wurde beobachtet und lässt aus den zeitlichen Abfolgen der beobachteten Schadsymptome und Schäden an Bienenvölkern schließen, dass der Anbau auch an Tagen mit erhöhter Windabdrift erfolgte.

Girolami et al. (2012) beobachteten im Zuge experimenteller Anbauversuche von insektizidgebeiztem Maissaatgut mit einer pneumatischen Sämaschine (ohne Deflektor) einen Anstieg der Bienenmortalität vor den Bienenstöcken. Studien des deutschen JKI kamen in einem Versuchsansatz, der „worst-case" Bedingungen entspricht, zu ähnlichen Ergebnissen nach Aussaat von gebeiztem Mais (Poster 11th International Symposium of the ICPBR Bee Protection Group, 2011).
Gezielte Aussaatversuche in Italien ergaben eine abdriftmindernde Wirkung der Deflektoren von lediglich 50 % (Versuche 2009, 2010). Erst nach zusätzlichem Einsatz von Antipollen-Filtern erhöhte sich die Staubabdrift mindernde Wirkung auf ca. 90 – 95 %, je nach Wirkstoff. Dennoch erreichte die Mortalität der Bienen, die diese Staubwolke über der Sämaschine durchflogen noch ca. 30 – 60 %. Im Vergleich dazu lag die Mortalität beim Durchflug der Staubwolke einer nur mit Deflektor ausgestatteten Sämaschine bei 85 % (APENET-Report, 2011). Da gerade der feinste Staubanteil den höchsten Wirkstoffgehalt hat und über weite Strecken transportiert werden kann, muss in Zukunft das Bestreben dahin gehen, jegliche Abdrift von insektizidem Beizmittelstaub durch entsprechende Filter oder Auffangeinrichtungen zu vermeiden. Zudem ist der Anbau von insektizidgebeiztem Saatgut mit den Wirkstoffen Clothiandin, Thiamethoxam und Imidacloprod mit pneumatischen Sämaschinen ausschließlich bei geringsten Windgeschwindigkeiten anzustreben.

Andere, darunter gemäß RL 91/414 EWG bzw. VO (EG) Nr. 1107/2009 nicht genehmigte Wirkstoffe, wurden in einem Teil der Proben mit Vergiftungsverdacht im Rahmen des Projektes MELISSA rückstandsanalytisch nachgewiesen. Wenngleich derartige Nachweise in einem eher geringen Anteil Ursache von Bienenschäden waren überraschte doch deren Nachweis.

Die Ergebnisse der Gesundheitsuntersuchungen zeigten, dass an den Völkerverlusten während der Überwinterungsperiode in den meisten Fällen Varroose – in Kombination mit damit assoziierten Viren (DWV, ABPV) ursächlich beteiligt war. Dieses Ergebnis deckt sich mit jenem aus dem deutschen Bienenmonitoring (DEBIMO; Genersch et al., 2010).
Im Gegensatz dazu spielten Varoose und die damit assoziierten Viren bei den zur Zeit der Mais- bzw. Ölkürbisaussaat gemeldeten Bienenschäden mit Vergiftungsverdacht keine wesentliche Rolle. Dies gilt – mit Ausnahme von Nosema, in einigen Fällen - auch für die anderen untersuchten Krankheitserreger.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse des Projektes MELISSA, dass in den Jahren 2009 – 2011 in Österreich regional gehäuft Bienenschäden aufgetreten sind, die rückstandsanalytisch häufig mit der Verwendung von insektizidgebeiztem Mais- und Ölkürbissaatgut in Zusammenhang zu bringen waren. Die starke regionale Komponente mit einer Häufung in Gebieten mit kleinräumiger landwirtschaftlicher Struktur ist ein Hinweis auf besondere Umweltsituationen (kleine Maisanbauflächen, enge Verzahnung zwischen Maisfeldern und Nachbarflächen mit blühender Vegetation (z. B. Wiesen, Streuobst, Vegetation an Bachufern bzw. in Waldinseln, blühende Ackerkulturen) in den betroffenen Gebieten. Gleichlautende Beobachtungen über verstärkte Probleme aus kleinräumig strukturierten Landschaftsgebieten gibt es aus Italien (APENET-Report 2010) und Deutschland (Nikolakis et al., 2009). Aus Frankreich – mit großen Maisfeldern – wird von wesentlich geringeren Nachweisen berichtet (APENET-Report 2010). Dies deckt sich auch mit den Ergebnissen aus dem Projekt, wo wesentlich seltener Schadensfälle aus Gebieten mit großflächigem Maisanbau gemeldet wurden.
Für die Zukunft ergibt sich die klare Notwendigkeit, die Beizqualität und Sätechnik weiter zu verbessern und den Anbau von insektizid gebeiztem Saatgut mit pneumatischen Sämaschinen bei Wind zu vermeiden. Der Adaptierung der Risikobewertung von Wirkstoffen und letztlich Pflanzenschutzmitteln im Zulassungsverfahren an die speziellen Eigenschaften und möglichen Expositionswege, v.a. von insektiziden und bienengefährlichen Saatgutbehandlungsmitteln, ist verbessert Rechnung zu tragen, um negative Auswirkungen auf Bienen und andere Nichtzielorganismen vermeiden zu können.

6 Veröffentlichungen 2011 im Rahmen von „MELISSA"

Fachartikel

Besenhofer G. (2009): Neue Auflagen beim Anbau von insektizidgebeiztem Maissaatgut! Größte Sorgfalt walten lassen - es geht um viel! Der Pflanzenarzt 62(4), 9-11

Besenhofer G., M. Plank (2009): Saatgutbeizung ist effizienter Pflanzenschutz. Der Pflanzenarzt, 62(9/10), 8-11

Besenhofer G. (2010): Strenge Auflagen beim Anbau von mit Insektizden gebeiztem Mais- und Kürbissaatgut. Achtung - Einzelkornsägeräte rechtzeitig umrüsten! VÖS-Magazin (Verband Österreichischer Schweinebauern), Nr. 1, 30-31

Besenhofer G. (2010): Es geht um viel! Beim Anbau von mit Insektiziden gebeiztem Mais- und Ölkürbissaatgut ist größte Sorgfalt notwendig. Der Fortschrittliche Landwirt, Heft 7, 31

Besenhofer G. (2011): Maisaussaat 2011: Aktuelles zu den staubabdriftmindernden, pneumatischen Einzelkornsämaschinen. Der Pflanzenarzt 3/2011, 14

Kohl J., G. Besenhofer (2009): Insektizidgebeiztes Maissaatgut: Auflagen zur Risikominderung für die Umwelt. Österreichische Bauernzeitung, 9. Jg. (Nr. 3, Sonderbeilage Pflanzenschutz 2009), Seiten III-IV

Kohl J., G. Besenhofer (2009): Neue Auflagen für Beizmittel in Mais. Der Fortschrittliche Landwirt, 4, 34-35

Kohl J., G. Besenhofer (2009): Anpassung der Zulassung von insektiziden Beizmitteln für Mais zum Schutz der Bienen. Bienenaktuell, 3(4), 14-15

Kohl J., G. Besenhofer (2010): Strenge Auflagen für gebeiztes Saatgut! Top agrar Österreich, 3, 18-19

Kohl J., G. Besenhofer.(2010): Neue Auflagen für insektizid-gebeiztes Mais- und Kürbissaatgut für die Anbausaison 2010 in Österreich, Der Pflanzenarzt, 1-2, 63. Jg., 30-35

Kohl J., G. Besenhofer, R. Moosbeckhofer (2010): Neue Auflagen für insektizid-gebeiztes Mais- und Kürbissaatgut für die Anbausaison 2010. Bienenaktuell, 4(3), 14-16
Moosbeckhofer R. (2009): Maßnahmen bei Vergiftungsverdacht von Bienenvölkern. Bienenaktuell, 3(3), 12-14

Moosbeckhofer R. (2009): Bienen – Mais – Raps. Bienenaktuell, 3(5), 12-14

Moosbeckhofer R. (2010): Aussaat von insektizidgebeiztem Saatgut. http://www.diesaat.at/?id=2500%2C5218739%2C%2C

Moosbeckhofer R. (2010): 2010: Aussaat von insektizidgebeiztem Saatgut. http://www.lagerhaus.at/?id=2500%2C5218781%2C%2C

Moosbeckhofer R., J. Mayr, F. Fila, C. Czerwenka, H. Unterweger. G. Tanner, I. Derakhshifar, H. Köglberger, M. Schwarz (2010): Bienen und Maisanbau in Österreich - Zwischenergebnisse des Jahres 2009 aus dem Projekt "MELISSA". Bienenaktuell, 4(4), 9-13

Moosbeckhofer R., J. Mayr (2010): Welche Vorbereitungen sollten Sie als Imker für die Mais-Anbausaison 2010 treffen? Bienenaktuell, 4(4), 14-15

Moosbeckhofer R. (2010): Guttationstropfen - nutzen Ihre Bienen diese als Wasserquelle? Bienenaktuell, 4(3), 16-17

Moosbeckhofer R., J. Mayr, K. Etter, A. Turkowitsch, E. Dorn, C. Czerwenka, I. Derakhshifar, H. Köglberger, M. Schwarz, J. Hartmann (2011): Bienen und Maisanbau in Österreich - Zwischenergebnisse des Jahres 2010 aus dem Projekt "MELISSA". Bienenaktuell, 5(4), 15-18

Artikel auf AGES-Homepage

Kohl J.: **Österreichische Beizmittelstrategie 2009/10. Maßnahmen und Auflagen für insektizide Beizmittel zum Schutz der Umwelt, insbesondere der Bienen.** (Erstellt: 28.10.2009; aktualisiert: 29.03.2010.)
http://www.ages.at/ages/landwirtschaftliche-sachgebiete/pflanzenschutzmittel/aktuelles/archiv/oesterreichische-beizmittelstrategie-200910/

Kohl J.: Neue Auflagen für insektizide Beizmittel zum Schutz der Umwelt.
http://www.ages.at/ages/landwirtschaftliche-sachgebiete/pflanzenschutzmittel/aktuelles/archiv/neue-auflagen-fuer-insektizide-beizmittel-fuer-den-anbau-2009/

Kohl J., G. Besenhofer: Anpassung der Zulassung von insektiziden Beizmitteln für Mais zum Schutz der Bienen.
http://www.ages.at/uploads/media/Anpassung_der_Zulassung_von_insektiziden_Beizmitteln_fuer_Mais_zum_Schutz_der_Bienen_HP_03.pdf

Vorstellung der neuen Maßnahmen und Auflagen für insektizide Beizmittel zum Schutz der Umwelt, insbesondere der Bienen
http://www.ages.at/ages/presse/presse-archiv/2009/oesterreichische-beizmittelstrategie-200910/

http://www.ages.at/uploads/media/Beizmittelgespraech_Praesentation_28_10_2009_01.pdf
http://www.ages.at/uploads/media/Praesentation_Hintergrundgespraech.pdf (2011)

Vorstellung der neuen Maßnahmen und Auflagen für insektizide Beizmittel zum Schutz der Umwelt, insbesondere der BienenKohl J.: Merkblatt zu Auflagen im Mais- und Kürbisanbau in der Saison 2011
http://www.ages.at/ages/landwirtschaftliche-sachgebiete/pflanzenschutzmittel/aktuelles/merkblatt-insektizid-gebeiztes-saatgut/

Fragebögen und Protokollblätter auf der AGES-Homepage zur Dokumentation von Bienenschäden
Siehe pdf-Dateien im Anhang bzw. als Datei in Dafne

Aufklärung der Ursachen von Winterverlusten 2009/2010
Foto-Protokollblatt: Bienenschäden
Nutzung von Guttationswasser durch Bienen
Fragebogen zur Erfassung und Dokumentation von Bienenschäden

Vorträge

Besenhofer G. (2009): Umsetzung der verpflichtenden Verwendung der abdriftmindernden Sätechnik, BCS-Beraterfachtagung, Brunn a. Gebirge, 04.11.2009

Besenhofer G. (2009): Insektizide Beizmittel – Strategien und Maßnahmen 2009/2010, Pioneer-Fachhändlerkongress, Schladming, 24.11.2009

Besenhofer G. (2009): Insektizide Beizmittel – Strategien und Maßnahmen 2009/2010, 50. Östereichische Pflanzenschutztage, Rust, 26.11.2009

Besenhofer G. (2010): Welche Auflagen sind beim Anbau von insektizid-gebeiztem Mais- und Kürbissaatgut im Jahr 2010 zu erfüllen? Oberösterreichische Pflanzenschutztagung, Linz, 11.02.2010

Besenhofer G. (2010): Vorstellung Beizmittelstrategie 2010, Gesundheitsreferententagung Österreichischer Imkerbund, Wien, 17.02.2010

Besenhofer G. (2010): Bienenvergiftungen durch Pflanzenschutzmittel, was tun die österreichischen Behörden zu deren Vermeidung? Fachtagung Österreichischer Erwerbsimkerbund, Graz, 21.02.2010

Kohl J. (2009): Insektizide Beizmittel, Gesundheitsreferententagung des Österreichischen Imkerbundes, AGES, 26.02.2009

Kohl J. (2009): Insektizide Beizmittel - Strategien und Maßnahmen 2009/2010, Informations- und Fachgespräch, AGES, 16.10.2009

Kohl J. (2010): Insektizide Beizmittel – Strategien und Maßnahmen 2010, Club der Land- und Forstwirte, AGES, 19.01.2010

Kohl J. (2011): Mais-, Ölkürbisbeizmittel 2011: Auflagen und Zulassungsstatus. Gesundheitsreferententagung des Österreichischen Imkerbundes, Wien, 02.03.2011

Moosbeckhofer R. (2009): Bienen und Pflanzenschutzmaßnahmen. St. Andrä, Kärnten, 20.2.2009

Moosbeckhofer R. (2009): Richtige Vorgangsweise bei Vergiftungsverdacht. Fachtagung des Österr. Erwerbsimkerbundes, Graz, 21.2.2009

Moosbeckhofer R. (2009): Pflanzenschutz und Bienen. Verband Steirischer Erwerbsimker, Gratkorn, 13.11.2009

Moosbeckhofer R. (2009): Pestizidrückstände in Honig - Hintergrund und aktuelles Fallbeispiel. 3. Workshop der österreichischen NRL´s für Pestizidrückstände. Wien, AGES, 15.12.2009

Moosbeckhofer R. (2010): Kann der Einsatz insektzider Saatgutbeizmittel bei Mais unsere Bienen gefährden? OÖ Landes-Pflanzenschutztag, Linz, 11.02.2010

Moosbeckhofer R. (2010): Projekt "MELISSA" - Zwischenergebnisse 2009. ÖIB-Gesundheitsreferententagung, Wien, 17.02.2010

Moosbeckhofer R. (2010): Beizmitteleinsatz im Maisanbau - Auswirkungen auf unsere Bienen. Mitgliederversammlung des Steirischen Landesverbandes für Bienenzucht. Gratkorn, 20.2.2010

Moosbeckhofer R. (2010): Bienenvergiftungen durch Maisbeize - Ergebnisse der Analysen 2009. Fachtagung Österr. Erwerbsimkerbund, Graz, 21.02.2010

Moosbeckhofer R. (2010): Zwischenergebnisse aus dem Projekt "MELISSA". NÖ-Imkerverband-Landesimkertag, 13.03.2010

Moosbeckhofer R. (2010): Zwischenbericht zum Projekt "MELISSA". Generalversammlung Landesverband für Bienenzucht Wien, 24.03.2010

Moosbeckhofer R. (2010): Projekt "MELISSA" - Zwischenergebnisse 2009/2010, ÖIB-Wanderlehrertagung, Bruneck, 02.09.2010

Moosbeckhofer R. (2011): MELISSA" - Ergebnisse 2010. Fachtagung Österreichischer Erwerbsimkerbund, Graz, 20.02.2011

Moosbeckhofer R. (2011): Projekt "MELISSA" - Zwischenbericht 2010 - Wie geht es 2011 weiter? Gesundheitsreferententagung des Österreichischen Imkerbundes, Wien, 02.03.2011

Moosbeckhofer R. (2011): Projekt "MELISSA" - Kurzbericht 2010 - Wie geht es 2011 mit dem Projekt weiter? Landesimkertag NÖ, St. Pölten, 09.04.2011

7 Dank

Besonderer Dank für den Erfolg des Projektes gebührt allen Imkerinnen und Imkern, die am Projekt „MELISSA" mitgewirkt haben. Wir danken herzlich für die Unterstützung durch ihre aktive Mitarbeit, die Bereitstellung von Bienenvölkern und Probenmaterial, die wertvollen Beobachtungen und die stete Bereitschaft, im Falle von Rückfragen die gestellten Fragen bestmöglich und geduldig zu beantworten.

Wir bedanken uns bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Landwirtschaftskammern und Pflanzenschutzabteilungen der Länder, die uns bei den Erhebungen zu den Anbaubedingungen der Maisaussaat und bei der Projektkonzeption im Vorfeld unterstützt und beraten haben.

Für den unermüdlichen Einsatz danken wir allen namentlich nicht angeführten AGES-Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, ohne deren Ausdauer, Einsatz und Wissen eine Umsetzung des Projektes nicht möglich gewesen wäre.

Den Projektauftraggebern danken wir für die konstruktive Diskussion und die dynamischen Entwicklungsmöglichkeiten im Projektplan in Anpassung an den nationalen und internationalen Kenntnisstand.

8 Literatur

AFFSSA (2008/2009): Weakening, collapse and mortality of bee colonies. Report, 1-222

Alaux C., J.-L. Brunet, C. Dussaubat, F. Mondet, S. Tchamitchan, M. Cousin, J. Brillard, A. Baldy, L. P. Belzunces, Y. Le Conte (2010): Interactions between Nosema microspores an a neonicotinoid weaken honeybees (*Apis mellifera*). Environmental Microbiology, 12(3), 774-782

Aliouane Y., A. K. el Hassani, V. Gary, C. Armengaud, M. Lambin, M Gauthier (2009): Subchronic exposure of honeybees to sublethal doses of pesticides: effects on behaviour. Environ. Toxicology and Chemistry, 28(1), 113-122

Baden-Württemberg – Ministerium für Ernährung und ländlichen Raum (2008): Abschlussbericht Beizung und Bienenschäden. http://www.mlr.baden-wuerttemberg.de/mlr/allgemein/Abschlussbericht_Bienenschaeden.pdf (26.1.2009)

Bailey L., B. V. Ball (1991): Honey Bee Pathology. Academic Press, London

Bernal J, E. Garrido-Bailon, M. J. Del Nozal, A. V. González-Porto, R. Martín-Hernández, J. C. Diego, J. J. Jimenez, J. L. Bernal, M. Higes (2010): Overview of pestizide residues in stored pollen and their potential effect on bee colony (*Apis mellifera*) losses in Spain. J. Econ. Entomol. 103(6), 1964-1971

Berg, S. (2011): Veitshöchheimer Imkerforum. 12. Februar 2011; http://www.google.at/url?q=http://www.honighaeuschen.de/index.php%3Fid%3D82%26tx_ttnews%255Btt_news%255D%3D5997%26cHash%3D1c607c3a26&sa=U&ei=cYgrT7LGNpDGswal1umFDQ&ved=0CBQQFjAC&usg=AFQjCNG9WcuX_NF-nVonF16o584O381o2w

Brodschneider R., R. Moosbeckhofer, K. Crailsheim (2010a): Surveys as a tool to record winter losses of honey bee colonies: a two year case study in Austria and South Tyrol. Journal of Apicultural Research 49(1): 23-30 (2010); doi: 10.3896/IBRA.1.49.1.04

Brodschneider R., R. Moosbeckhofer, K. Crailsheim (2010b): Winterverluste von Bienenvölkern in Österreich - Ergebnisse der Erhebungen 2007/2008 und 2008/2009 im internationalen Vergleich. Bienenaktuell 4 (4), 17-19
Brodschneider R., Moosbeckhofer R., K. Crailsheim (2011): Verluste von Bienenvölkern: Wie schlimm ist es, und was sind die Gründe? Bienenaktuell 5 (4), 19-21

Chauzat M. P., J.-P. Faucon, A.-C. Martel, J. Lachaize, N. Cougoule, M. Aubert (2010): A survey of pesticide residues in pollen loads collected by honey bees in France. J. Econ. Entomol. 99(2), 253-262

Cox-Foster D. (2007): Colony collapse disorder in honey bee colonies in the United States. Prepared Testimony before the U.S. House of Representatives, Comm. On Agriculture, March 29, 2007

Cutler G. C., C. D. Scott-Dupree (2007): Exposure to clothianidin seed-treated canola has no long-term impact on honey bees. J. Econ. Entomol. 100(3), 765-72

Elbert A., M. Haas, B. Springer, W. Thielert, R. Nauen (2008): Applied aspects of neonicotinoid uses in crop protection. Pest Manag Sci 64: 1099–1105

Frazier J., C. Mullin, M. Frazier, S. Ashcraft (2011): Managed pollinator coordinated agricultural project. A national research and extension initiative to reverse pollinator decline. Am. Bee J., 151(8), 779-784

Georgiadis P.-Th., J. Pistorius, U. Heimbach (2011): Dust in the Wind – Abdrift insektizidhaltiger Stäube – ein Risiko für Honigbienen (*Apis mellifera* L.)? Julius-Kühn-Archiv, 430, 15-19

Greatti M., R. Barbattini, A. Stravisi, A.G. Sabatini, S. Rossi (2006): Presence of the a.i. imidacloprid on vegetation near corn fields sown with Gaucho® dressed seeds. Bulletin of Insectology, 59(2), 99-103

Girolami V., L. Mazzon, A. Squartini, N. Mori, M. Marzaro, A. Di Bernardo, M. Greatti, C. Giorio, A. Tapparo (2009): Translocation of neonicotinoid insecticides from coated seeds to seedling guttation drops: A novel way of intoxication for bees. J. Econ. Entomol., 102(5), 1808-1815

Girolami V., M. Marzaro, L. Vivan, L. Mazzon, M. Greatti, C. Giorio, D. Marton, A. Tapparo (2012): Fatal powdering of bees in flight with particulates of neonicotinoids seed coating and humidity implication. J. Appl. Entomol., 136, 17-26

Greatti M., A. G. Sabatini, R. Barbattini, S. Rossi, A. Starvisi (2004): Loss of imidacloprid during sowing operations using Gaucho® dressed corn seeds and contamination of nearby vegetation. EurBee1, First European Conference of Apidology, Udine, 19-24 September 2004, 119

Hrassnig N., K. Crailsheim (2005): Differences in drone and worker physiology in honeybees (*Apis mellifera*). Apidologie, 36, 255-277

Johnson R. M., M. D. Ellis, C. A. Mullin, M. Frazier (2010): Pesticides and honey bee toxicity – USA. Apidologie, 41, 312-331

Köglberger H., S. H. Narath, H. P. Stüger, I. Derakhshifar, R. Moosbeckhofer (2009): Das Auftreten von Viren und anderen Krankheitserregern der Honigbiene im Jahresverlauf. Bienenaktuell 3(11), 15-19

Köglberger H., I. Derakhshifar, R. Moosbeckhofer (2011): Verluste von Bienenvölkern während der Überwinterung oder bei Verdacht auf Bienenfrevel - was waren die Ursachen? Bienenaktuell 5(3), 31

Krupke C. H., G. J. Hunt, B. D. Eitzer, G. Andino, K. Given (2012): Multiple routes of pesticide exposure for honey bees living near agricultural fields. PLoS ONE 7(1): e29268; doi: 10.1371/journal.pone.0029268

Le Conte Y., M. Navajas (2008): Climate change: impact on honey bee populations and diseases. Revue scientifique et technique International Office of Epizootics, Vol. 27(2), 485-497, 499-510

Lodesani M. et al., 2009: 2009: Effects of coated maize seed on honey bees. 1-30

Maini S., P. Medrzycki, C. Porrini (2010): The puzzle of honey bee losses: a brief review. Bull. of Insectology, 63 (1), 153-160

Marzaro M., L. Vivani, A. Targa, L. Mazzoni, N. Mori, M. Greatti, E. P. T. Toffolo, A. Di Bernardo, C. Giorio, D. Marton, A. Tapparo, V. Girolami (2011): Lethal aerial powdering of honey bees with neonicotinoids from fragments of maize seed coat. Bulletin of Insectology 64 (1): 119-126

Mutinelli F. (2008): Vorsorgliche Zulassungsaussetzung von Neonicotinoiden zur Saatgutbeizung in Italien. ADIZ/db/IF, 63(11), 15

Neumann P., N. L. Carreck (2010): Honey bee colony losses. J. Apicultural Research 49(1), 1-6; doi: 10.3896/IBRA.1.49.1.01

Nikolakis A., A. Chapple, R. Friessleben, P. Neumann, T. Schad, R. Schmuck, H. F. Schnier, H. Schnorbach, R. Schöning, C. Maus (2009): An effective risk management approach to prevent bee damage due to the emission of abraded seed treatment particles during sowing of seeds treated with bee toxic insecticides.- Julius Kühn Archiv, 423: 132-148.

Oldroyd B. P. (2007): What's Killing American Honey Bees? PLoS Biol 5(6): e168; doi: 10.1371/journal.pbio.0050168

Pettis, J. S., D. vanEngelsdorp, J. Johnson, G. Dively (2012): Pesticide exposure in honey bees results in increased levels of the gut pathogen *Nosema*. Naturwissenschaften, 99(2):153-158; doi: 10.1007/s00114-011-0881-1

Pistorius J., G. Bischoff, U. Heimbach (2009): Bienenvergiftung durch Wirkstoffabrieb von Saatgutbehandlungsmitteln während der Maisaussaat im Frühjahr 2008. Journal für Kulturpflanzen, 61(1), 9-14

Schneider C. W., J. Tautz, B. Grünewald, S. Fuchs (2012): RFID Tracking of sublethal effects of two neonicotinoid insecticides on the foraging behaviour of *Apis mellifera*. PLoS ONE 7(1): e30023; doi: 10.101371/journal.pone.0030023

Republic of Slowenia, Ministry of Agriculture, Forestry and Food (2008): Report on bee poisoning incidents in the Republic of Slovenia in 2008.

Ribiére M., V. Olivier, P. Blanchard (2010): Chronic bee paralysis: a disease an a virus like no other? J. Invertebr. Pathol. 2010 Jan; 103 Suppl. 1: S.120-31. Epub 2009 Nov 11

Tanner G. (2010): Development of a method for the analysis of neonicotinoid insecticide residues in honey using LC-MS/MS and investigations of neonicotinoid insecticides in matrices of importance in apiculture. Diplomarbeit, Univ. Wien

Tanner G., C. Czerwenka (2009): Investigations of the Effects of the Application of Neonicotinoid Insecticides on Apiculture by LC-MS/MS. Euroanalysis 2009, Innsbruck (Poster)

Tapparo A., C. Giorio, M. Marzaro, D. Marton, L. Soldà, V. Girolami (2011): Rapid analysis of neonicotinoid insecticides in guttation drops of corn seedlings obtained from coated seeds. J. Environ. Monit., 2011, 13, 1564; doi: 10.1039/c1em10085h

Tapparo A., D. Marton, C. Giorio, A. Zanella, L. Soldà, M. Marzaro, L. Vivan, V. Girolami (2012): Assessment of the environmental exposure of honeybees to particulate matter containing neonicotinoid insecticides coming from corn coated seeds. Environ. Sci. Technol. (Accepted Manuscript: doi: 10.1021/es2035152; Publication Date (Web): January 31, 2012)
USDA (2010): Colony Collapse Disorder Progress Report. 1-43

Trenkle A. (2008): Chemische Untersuchungen auf bienentoxische Substanzen. S. 22-30.
In: Baden-Württemberg – Ministerium für Ernährung und ländlichen Raum: Abschlussbericht Beizung und Bienenschäden.
http://www.mlr.baden-wuerttemberg.de/mlr/allgemein/Abschlussbericht_Bienenschaeden.pdf

vanEngelsdorp D., J. D. Evans, C. Saegerman, C. Mullin, E. Haubruge, et al. (2009): Colony Collapse Disorder: A Descriptive Study. PLoS ONE 4(8): e6481; doi: 10.1371/journal.pone.0006481

vanEngelsdorp D., J. H. Hayes Jr., R. M. Underwood, J. S. Pettis (2010): A survey of honey bee colony losses in the United States, fall 2008 to spring 2009. Journal of Apicultural Research 49(1): 7-14 (2010); doi: 10.3896/IBRA.1.49.1.03

Vidau C., M. Diogon, J. Aufauvre, R. Fontbonne, B. Viguès, et al. (2011): Exposure to Sublethal Doses of Fipronil and Thiacloprid Highly Increases Mortality of Honeybees Previously Infected by *Nosema ceranae*. PLoS ONE 6(6): e21550; doi: 10.1371/journal.pone.0021550

Watanabe M. E. (2008): Collapse Disorder: Many Suspects, No Smoking Gun. BioScience 58(5):384-388. URL: http://www.bioone.org/doi/full/10.1641/B580503

Wu J. Y., C. M. Anelli, W. S. Sheppard (2011): Sub-lethal effects of pesticide residues in brood comb on worker honey bee (*Apis mellifera*) development and longevity. PLoS ONE 6(2): e14720; doi: 10.1371/journal.pone.0014720

Wu J. Y., M. D. Smart, C. M. Anelli, W. S. Sheppard (2012): Honey bees (*Apis mellifera*) reared in brood combs containing high levels of pesticide residues exhibit increased susceptibility to *Nosema* (Microsporidia) infection. J. Invertebr. Pathol.; doi: 10.1016/j.jip.2012.01.005 (in Press)

Yang E. C., Y. C. Chuang, Y. L. Chen, L. H. Chang (2008): Abnormal foraging behaviour induced by sublethal dosage of imidacloprid in the honey bee (Hymenoptera: Apidae). J. Econ. Entomol., 101(6), 1743-1748