

Bienenvergiftungen – Wechselwirkungen von PSM und anderen Faktoren

BVL¹/IB-CE²-Projekt 2004/2005

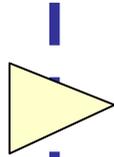
**Martina Janke², Werner von der Ohe²,
Dietrich Brasse³, Rolf Forster¹**

¹Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit

²LAVES Institut für Bienenkunde Celle

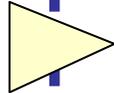
³Biologische Bundesanstalt

**Winter
2002/2003**



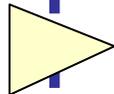
Völkerverluste: 28,9 %

2003



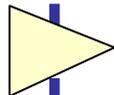
Expertenrunden:
**Kombination verschiedener Stressfaktoren
(additiv, synergistisch)**

ab 2004



Bienen-Monitoring:
**Intensive Langzeituntersuchungen in
unterschiedlichen Imkereien und Landschaften**

2004/2005

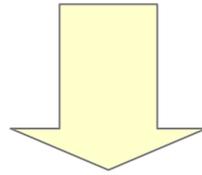


BVL/IB-CE-Projekt:
**„Einfluss von subletalen PSM-Dosen als
potentielle Stressoren“**



Ziel des Projektes:

In der Praxis wird Rapssaatgut mit dem für Bienen toxisch wirkenden systemischen Insektizid Imidacloprid gebeizt (Gaucho, Chinook).



„Es gilt zu prüfen, welches Risiko von systemischen Wirkstoffen aus Saatgutbeizen bienenrelevanter Trachtpflanzen ausgehen kann, wenn sie von Bienen (*Apis mellifera* L.) als potentielle Rückstände im Sammelgut in subletalen Dosen aufgenommen werden“

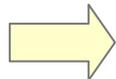


Ziel des Projektes:

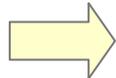
Spielt die Langzeitaufnahme des Wirkstoffs Imidacloprid in subletalen Dosen eine Rolle, wenn Bienen zusätzlichen Stressoren ausgesetzt sind?



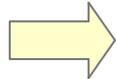
In der Praxis können Bienen durch verschiedene Stressoren physiologisch geschwächt sein



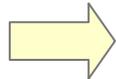
Krankheitserreger (*Varroa destructor*, *Nosema apis*, ...)



Arzneimittel (Perizin, Organische Säuren, ...)

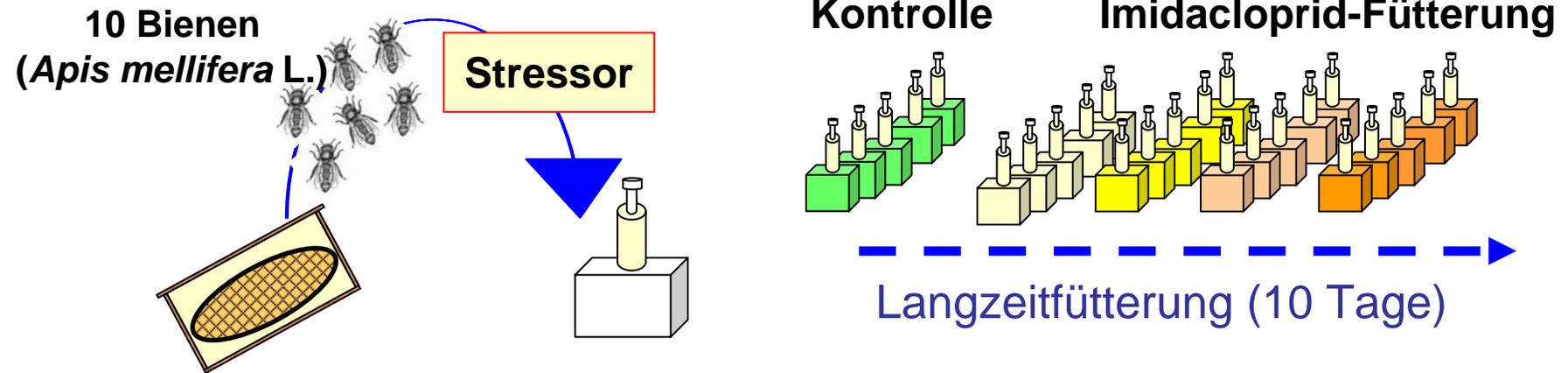


Mangelnde Pollenversorgung



Saisonale Einflüsse, Alter der Biene

Simulation von Stressorenkombinationen: Fraßtest (kontrolliert, standardisiert, praktisch relevant)



Imidacloprid Konzentrationen (subletal)

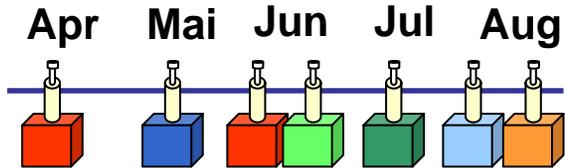
1,5 µg/kg	Nachweisgrenze (LOD); Rückstandsbefunde < LOD nach EU Beizrate: 2 g a.i./kg
5 µg/kg	95 Percentile nachgewiesener Rückstände
10 µg/kg	Maximaler Rückstandswert nach erhöhter Beizrate: 10 g a.i./kg
100 µg/kg	Nach Langzeitfütterung sind letale Effekte zu erwarten

Bonituren

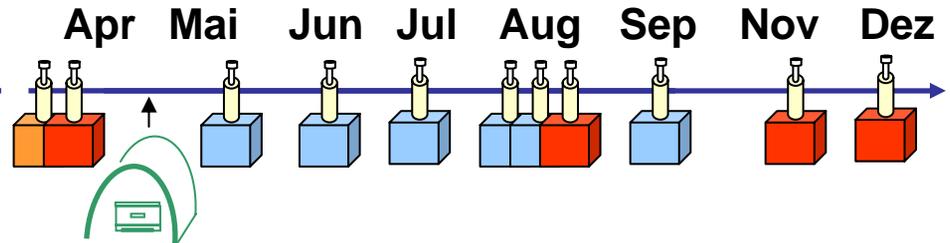
- Mortalität
- Futterabnahme
- Verhalten

Zeitlicher Ablauf des Projektes:

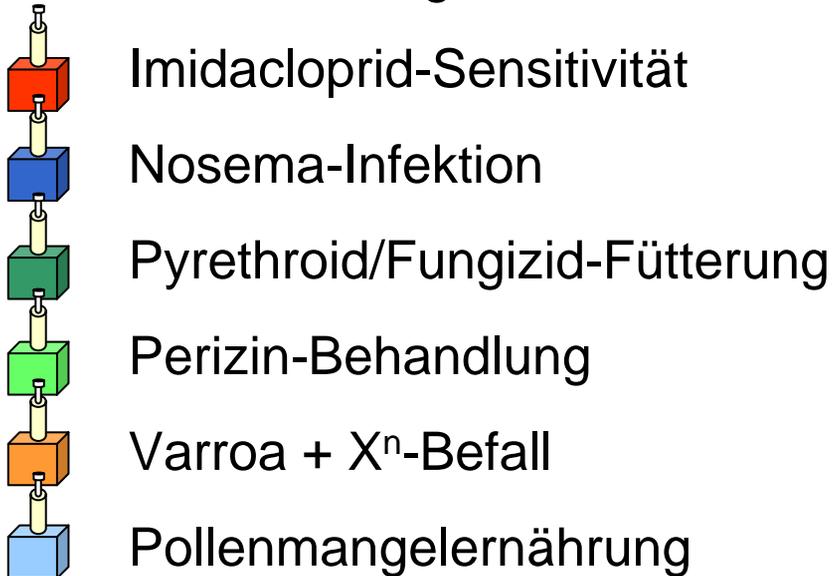
2004



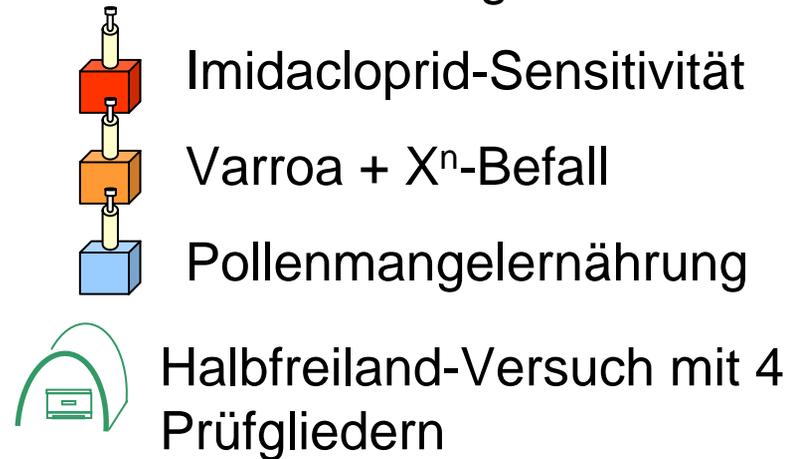
2005



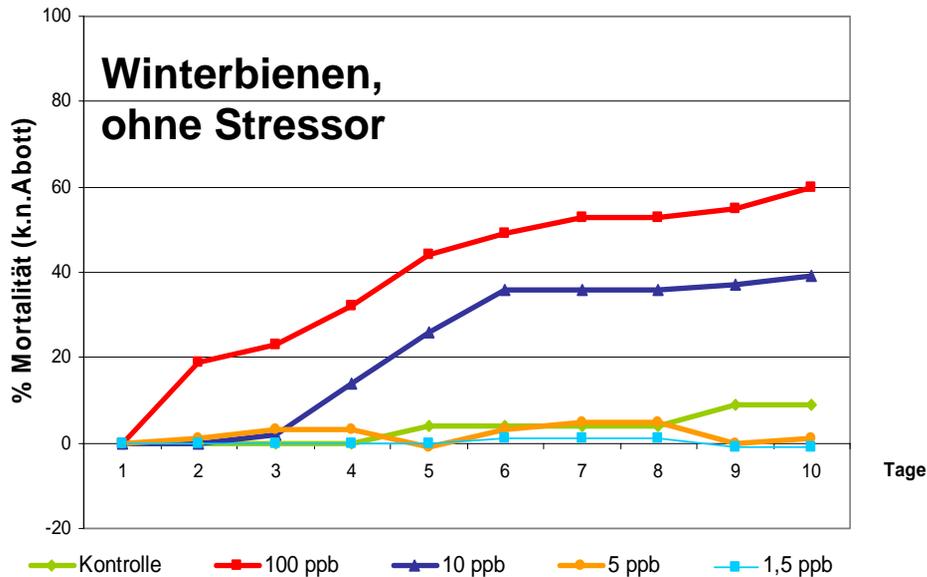
Labor-Fütterungen:



Labor-Fütterungen:



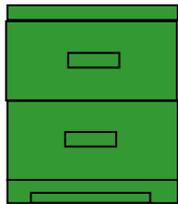
Stressor: Sensitivität gegenüber Imidacloprid (2005)



<p>■ 100 ppb</p> <p>■ 10 ppb</p>	<p>Mortalität signifikant erhöht (Tag 4, Fisher`s Exact Binominal Test mit Bonferroni Korrektur, $p < 0,001$)</p>
<p>■ 5 ppb</p> <p>■ 1,5 ppb</p>	<p>Mortalität nicht signifikant erhöht (Bis Tag 10, Fisher`s Exact Binominal Test mit Bonferroni Korrektur)</p>

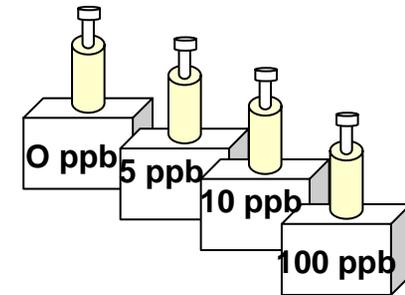
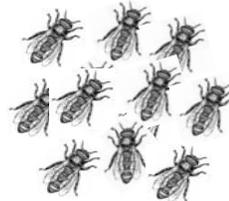
➔ **Vergleiche: Decourtye et al. 2003, Kirchner 2003, Kirchner, Heimken 2004**

Wirkung subletaler Imidacloprid-Konzentrationen auf Bienen, die durch Varroa-Befall gestresst sind

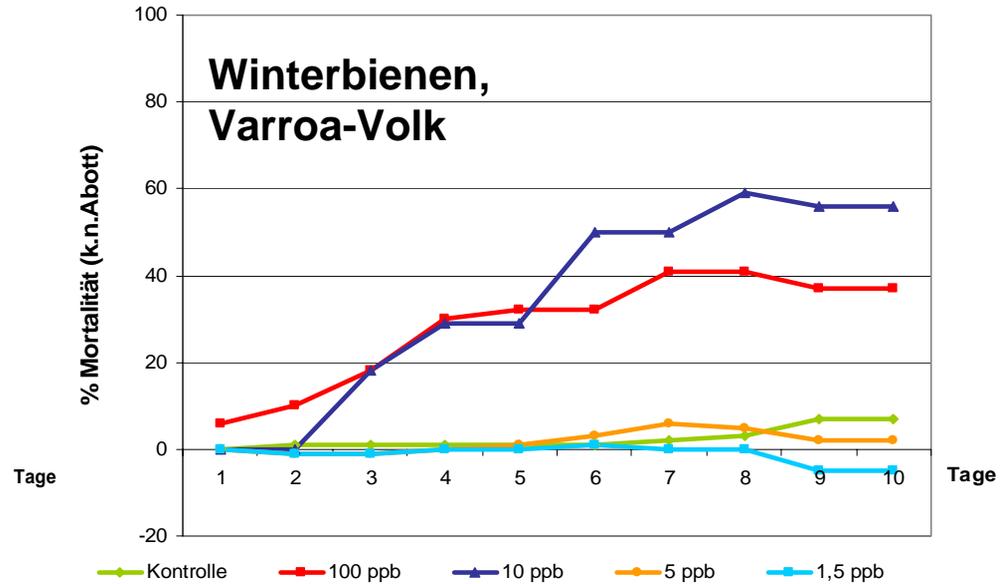
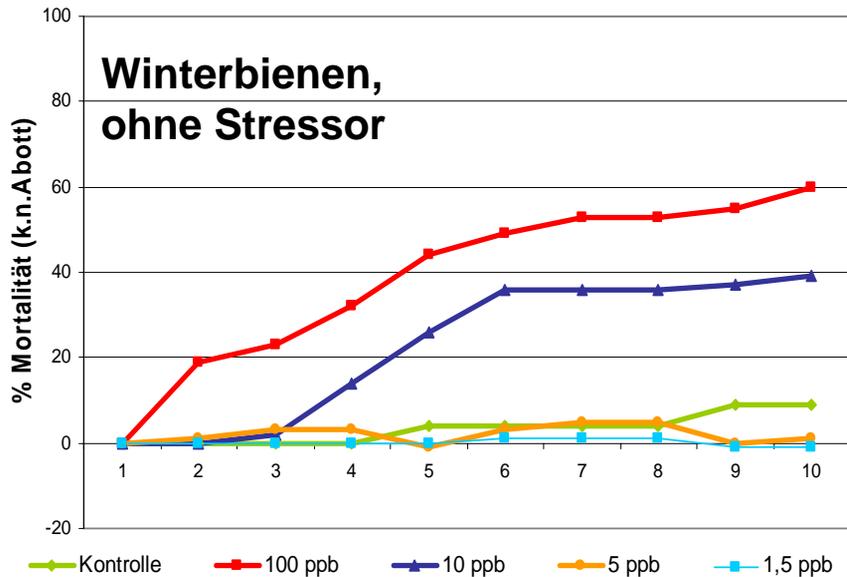


Starker Varroa-Befall
Volk war nicht überlebensfähig

Versuchsbienen zeigten keine klassischen Symptome



Stressor: Krankheitserreger (*Varroa destructor*) (2005)

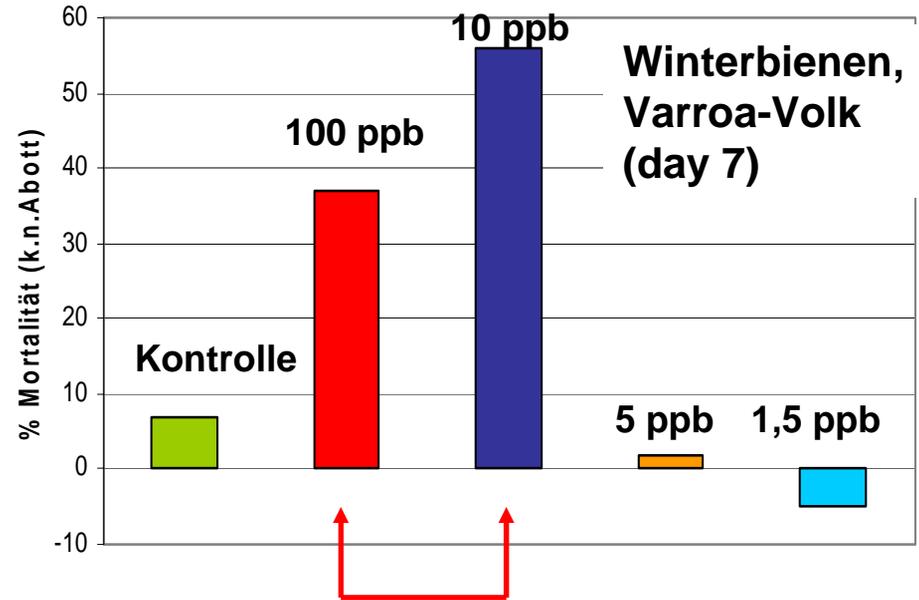
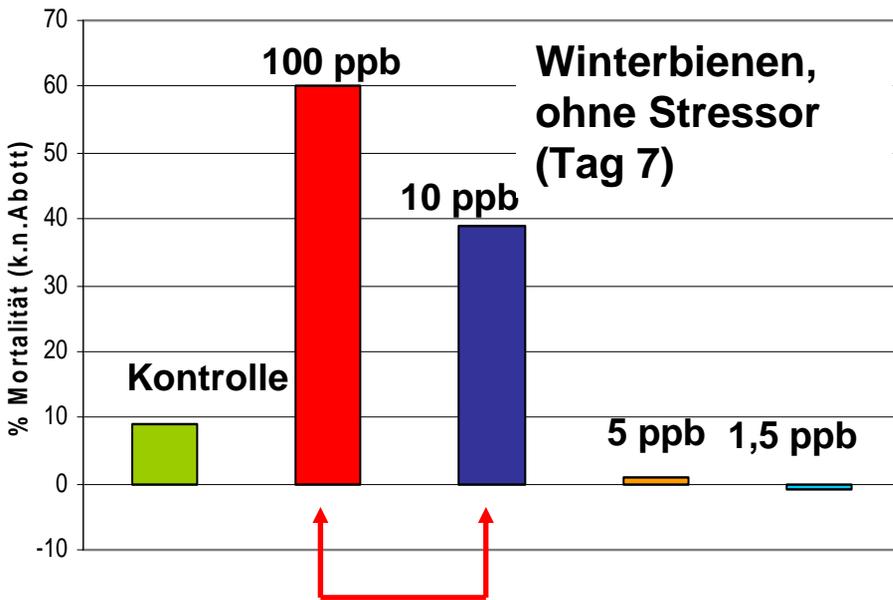


➔ **Varroa-Befall: Befunde unterscheiden sich nicht von Versuchstieren ohne Stressor**

<p>■ 100 ppb</p> <p>■ 10 ppb</p>	<p>Mortalität signifikant erhöht (Tag 4, Fisher`s Exact Binominal Test mit Bonferroni Korrektur, $p < 0,001$)</p>
<p>■ 5 ppb</p> <p>■ 1,5 ppb</p>	<p>Mortalität nicht signifikant erhöht (Bis Tag 10, Fisher`s Exact Binominal Test mit Bonferroni Korrektur)</p>

Stressor: Krankheitserreger (*Varroa destructor*) (April 2005)

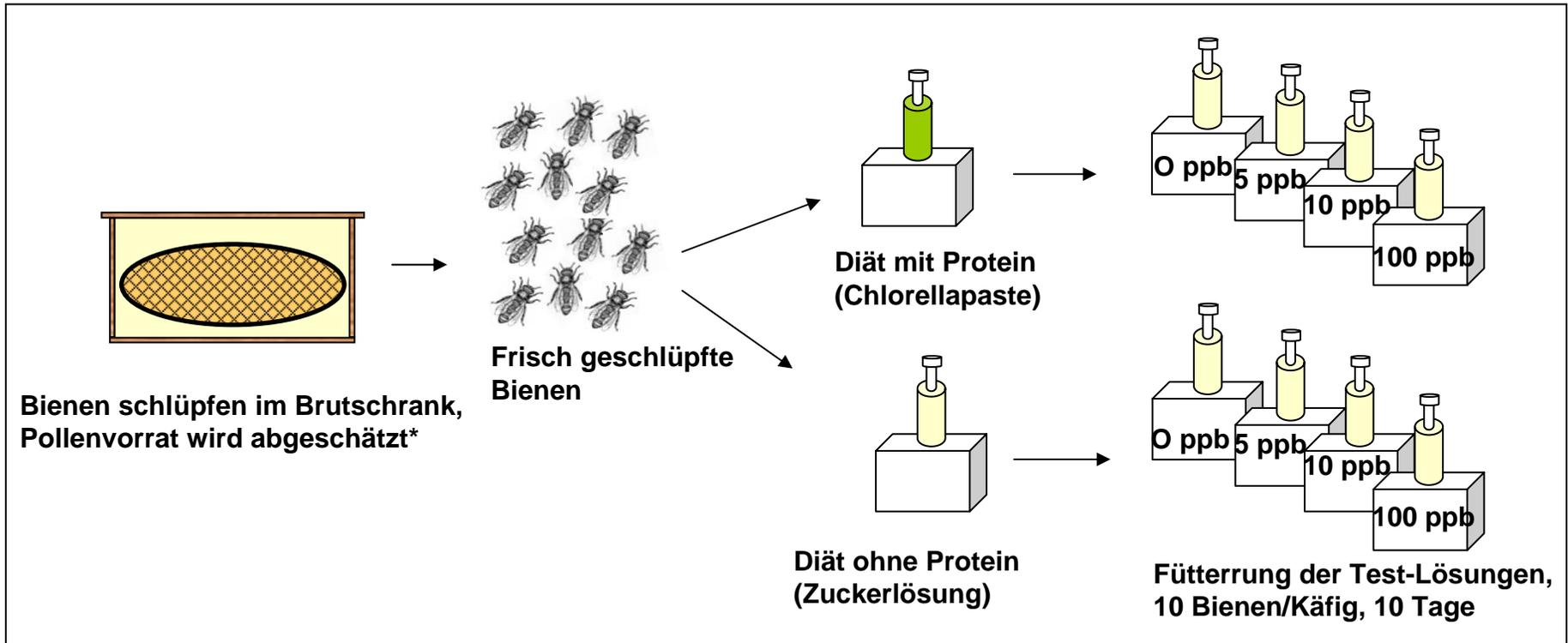
Mortalität nach 7-tägiger Fütterung



➔ **Kein Einfluss des Stressors „Varroa“ auf die Empfindlichkeit gegenüber subletalen Imidacloprid-Konzentrationen**
(Versuchsbienen ohne klassische Symptome, Volk war nicht überlebensfähig)

➔ **Vergleiche: Nosema-Infektion/ Imidacloprid-Fütterung**
Perizin-Behandlung/ Imidacloprid-Fütterung

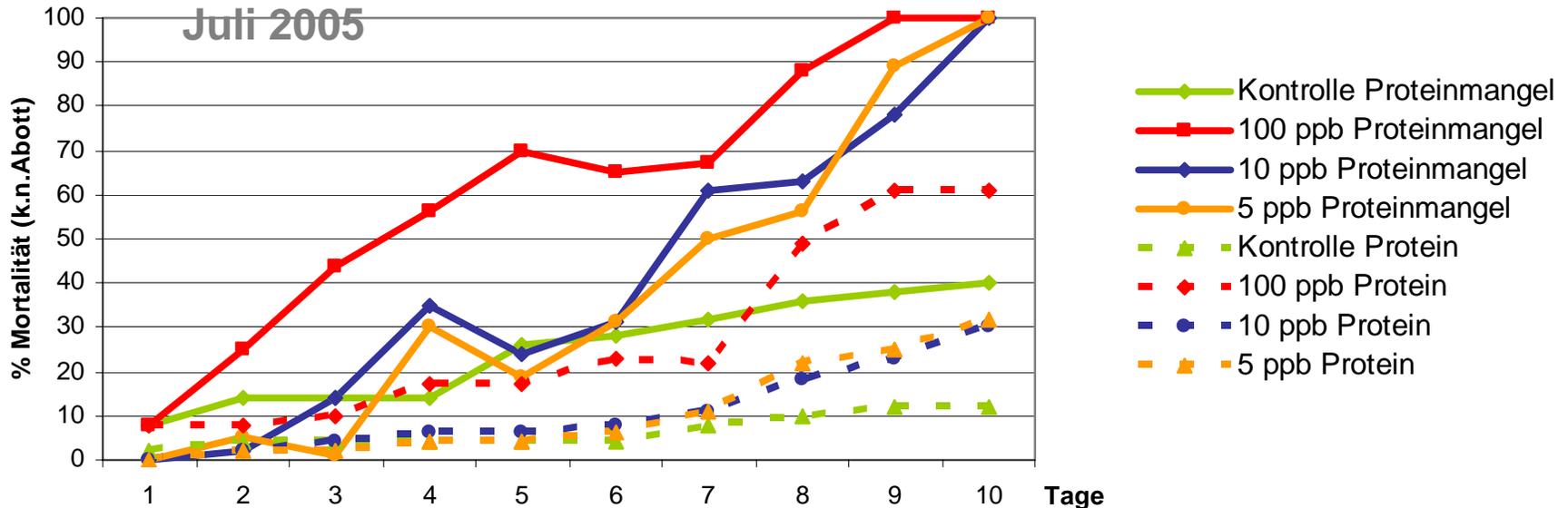
Wirkung subletaler Imidacloprid-Konzentrationen auf Bienen mit unterschiedlicher Protein-Versorgung nach dem Schlupf**



*Pollenvorrat wird als Maß der Pollenversorgung vor dem Schlupf gewertet.

**Versuche wurden über die Sommermonate wiederholt, um den Einfluss von Tracht- und Wetterbedingungen zu erfassen.

Stressor: Protein-Versorgung nach dem Schlupf



Ohne Protein

- 100 ppb
- 10 ppb
- 5 ppb
- 1,5 ppb

Mortalität signifikant erhöht (Tag 3, Tag 7, Tag 8, Fisher`s Exact Binominal Test mit Bonferroni Korrektur, $p < 0,001$)

Mortalität nicht signifikant erhöht (Bis Tag 10, Fisher`s Exact Binominal Test mit Bonferroni Korrektur)

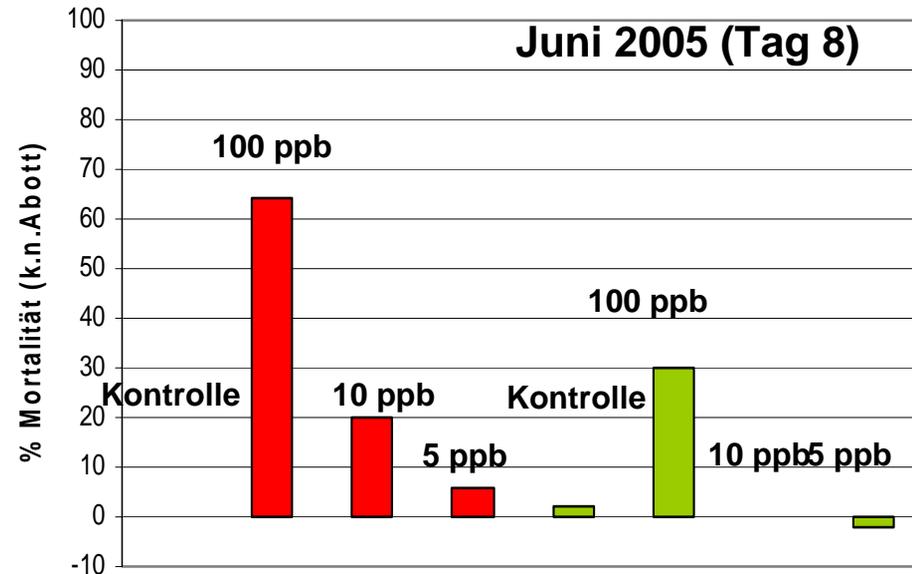
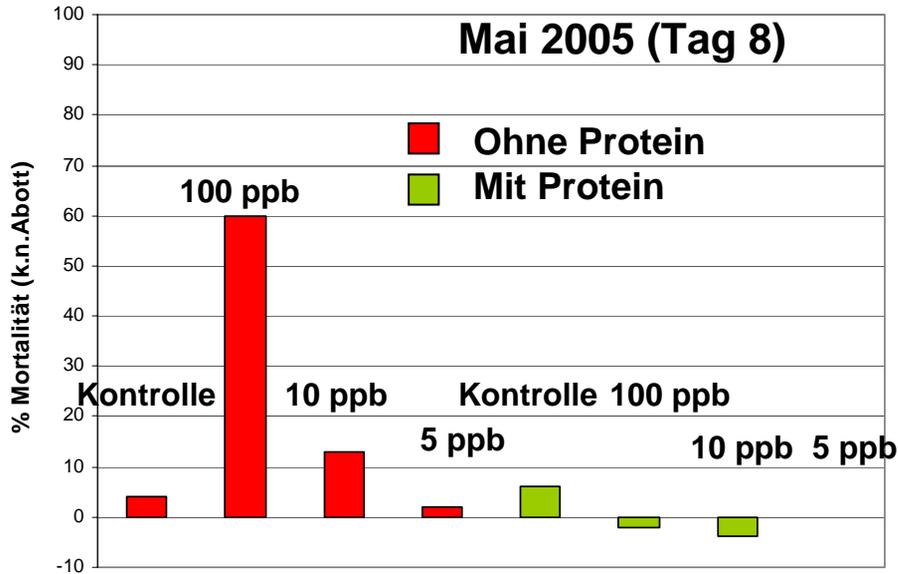
Mit Protein

- 100 ppb
- 10 ppb
- 5 ppb
- 1,5 ppb

Mortalität signifikant erhöht (Tag 3, Fisher`s Exact Binominal Test wmit Bonferroni Korrektur, $p < 0,001$)

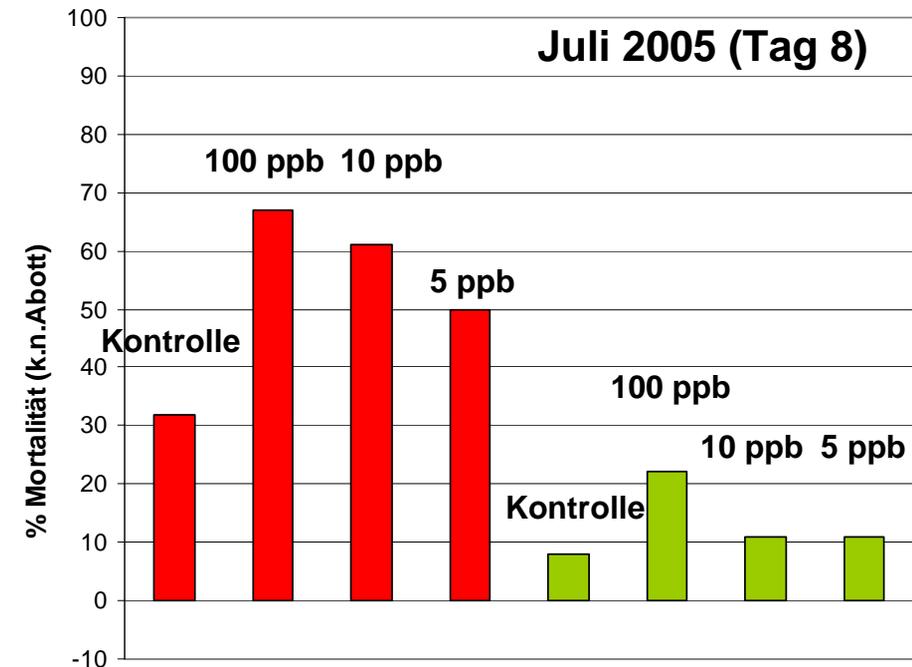
Mortalität nicht signifikant erhöht (Bis Tag 10, Fisher`s Exact Binominal Test mit Bonferroni Korrektur)

Stressor: Protein-Versorgung nach dem Schlupf

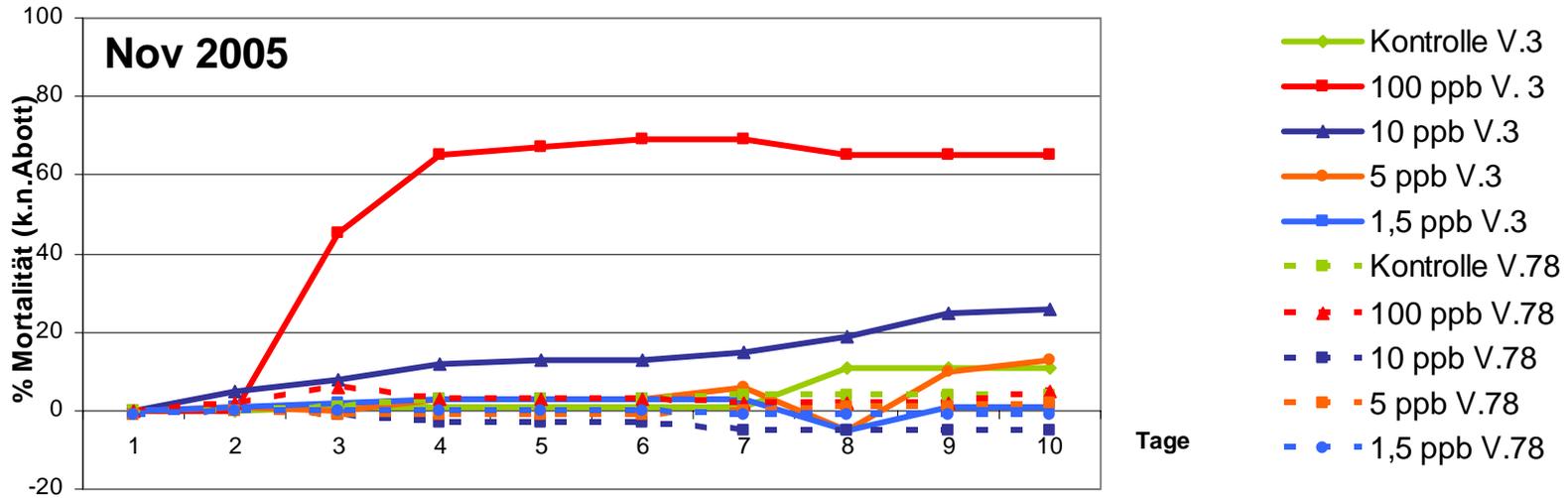


➔ **Bienen scheinen nach Protein-Diät weniger empfindlich gegenüber subletalen Imidacloprid Dosen (August 2004, Mai – September 2005)**

➔ **Optimierte Proteinversorgung im jungen Adultstadium scheint negative Stressoreinflüsse abzuschwächen (vgl. von der Ohe 1988, Dustmann, von der Ohe 1988, Lienau 1990, Blaschon et al 2001)**



Wirkung subletaler Imidacloprid-Konzentrationen auf Völker mit unterschiedlichem Pollenvorrat im August

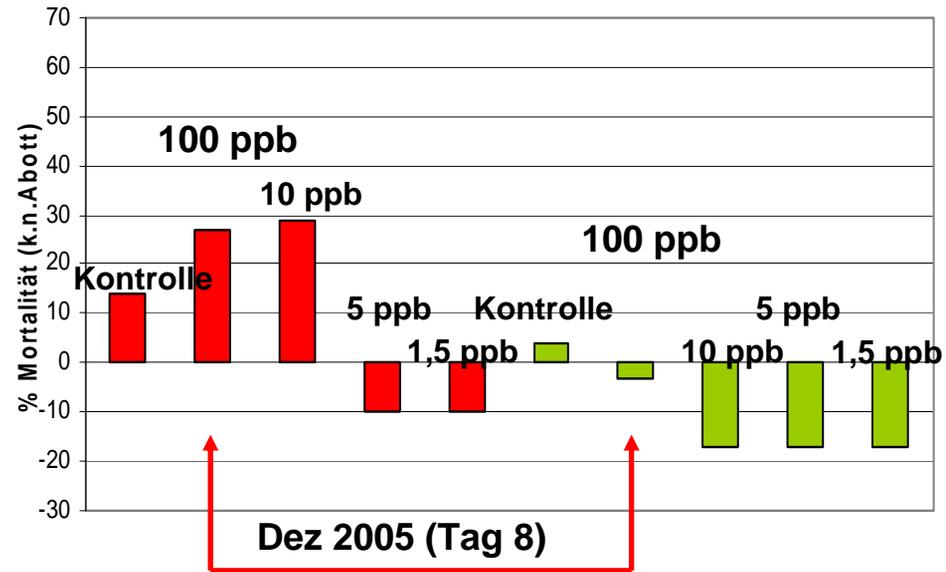
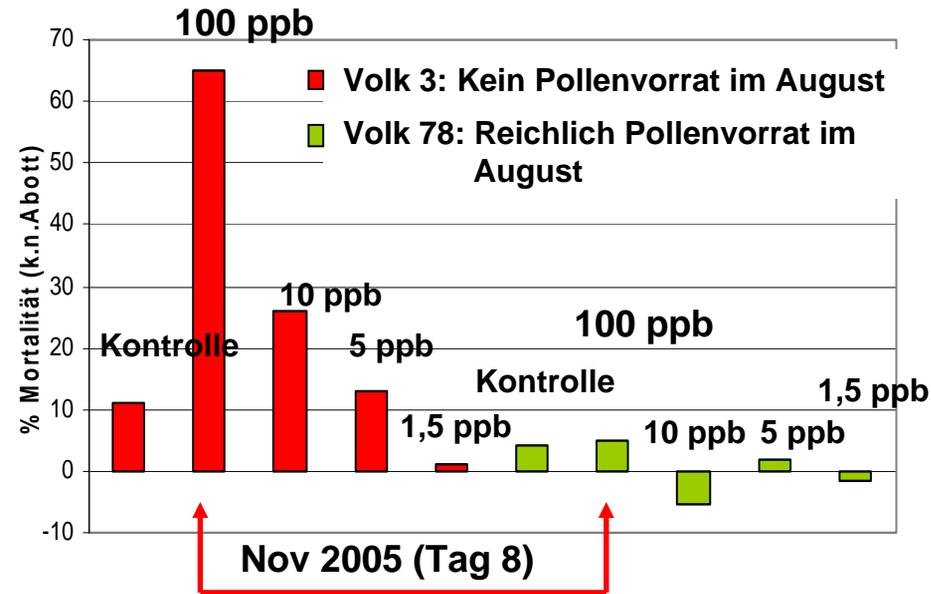


Volk 3: Kein Pollenvorrat im August Volk 78: Reichlicher Pollenvorrat im August

<p>Volk 3</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 100 ppb ■ 10 ppb ■ 5 ppb ■ 1,5 ppb 	<p>Mortalität signifikant erhöht (Tag 4, Fisher`s Exact Binominal Test mit Bonferroni Korrektur, $p < 0,001$)</p>
	<p>Mortalität nicht signifikant erhöht (Bis Tag 10, Fisher`s Exact Binominal Test with Bonferroni Korrektur)</p>
<p>Volk 78</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 100 ppb ■ 5 ppb ■ 10 ppb ■ 1,5 ppb 	<p>Mortalität nicht signifikant erhöht (Bis Tag 10, Fisher`s Exact Binominal Test with Bonferroni Korrektur)</p>

➔ **Vergleiche: Dezember 2005**

Stressor: Wirkung subletaler Imidacloprid Konzentrationen auf Völker mit unterschiedlichem Pollenvorrat im August



- ➔ Bienen aus unterschiedlichen Völkern, die parallel gefüttert wurden, zeigten sich unterschiedlich sensitiv gegenüber der höchsten gefütterten Test-Konzentration
- ➔ Ohne Pollenvorrat im August: Höhere Empfindlichkeit der Bienen gegenüber der höchsten Test-Konzentration im November/Dezember

Bewertung – Labor Fütterungsversuche

Langzeitfütterung subletaler Imidacloprid Konzentrationen

- ➔ Befunde bestätigen Langzeitfütterungstoxizität von 100 ppb Imidacloprid
- ➔ In keinem Versuch zeigte sich Langzeitfütterungstoxizität von 1,5 ppb

Bienen die durch Krankheitserreger gestresst waren

- ➔ Einfluss von Varroa-Befall/Nosema-Infektion eines Volkes auf die Empfindlichkeit gegenüber Langzeitfütterung subletaler Imidacloprid-Konzentrationen zeigte sich nicht (Einzelbiene ohne akute Symptome)
- ➔ Stress durch Krankheitserreger muss unter Praxisbedingungen untersucht werden

Einfluss der Proteinversorgung

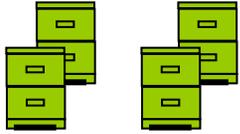
- ➔ Zusammenhang Langzeitfütterungstoxizität 100 ppb Imidacloprid und Proteinversorgung Biene nach dem Schlupf/Proteinversorgung Volk
- ➔ Empfindlichkeit gegenüber Stressors wird entscheidend durch physiologischen Zustand bestimmt
- ➔ Völker bestehen aus physiologisch sehr unterschiedlichen Einzelbienen
- ➔ Befunde sollten bei Zulassung von PSM berücksichtigt werden, insbesondere auf Laborebene

Schlussfolgerungen

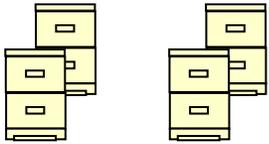
- Befunde aus Labor und Halbfreiland zeigen, dass von Imidacloprid nach Anwendung der zugelassenen Beizrate (2 g a.i./kg) kein Risiko für Bienen ausgeht
- Laborbefunde zeigen, dass das Risiko potentieller Imidacloprid-Rückstände durch die simulierten Stressoren (Krankheitserreger, Arzneimittel, Proteinmangel) nicht erhöht war
- Laborbefunde zeigen, dass sich die Versuchsbienen für Käfigversuche sehr stark in ihrem physiologischen Zustand unterscheiden können (Alter, Jahreszeit, Proteinversorgung)
- Die Ergebnisse der Fütterungsversuche basieren auf Tests an Einzelbienen und sind deshalb nur für die Laborstufe relevant. Die Laborbefunde müssen unter Praxisbedingungen verifiziert werden

Ausblick: Freilandversuch

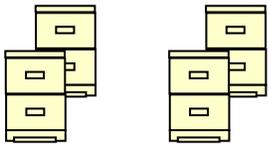
Kontrolle



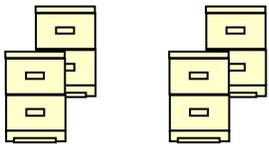
Varroa Befall



Nosema Infektion



Pollenmangel



**Standardapplikation (Gute landwirtschaftliche Praxis):
Pyrethroid/Fungizid in die Blüte**



**Winterraps
(gebeizt)**

**Mais
(gebeizt)**



Bonituren

- **Volksstärke**
- **Pollenvorrat (Sammelaktivität)**
- **Krankheitsdiagnose**
- **Verhalten**



Niedersächsisches Landesamt
für Verbraucherschutz
und Lebensmittelsicherheit

■ Institut für Bienenkunde Celle

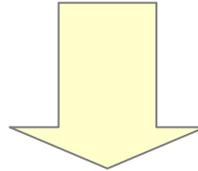


www.laves.niedersachsen.de



martina.janke@laves.niedersachsen.de

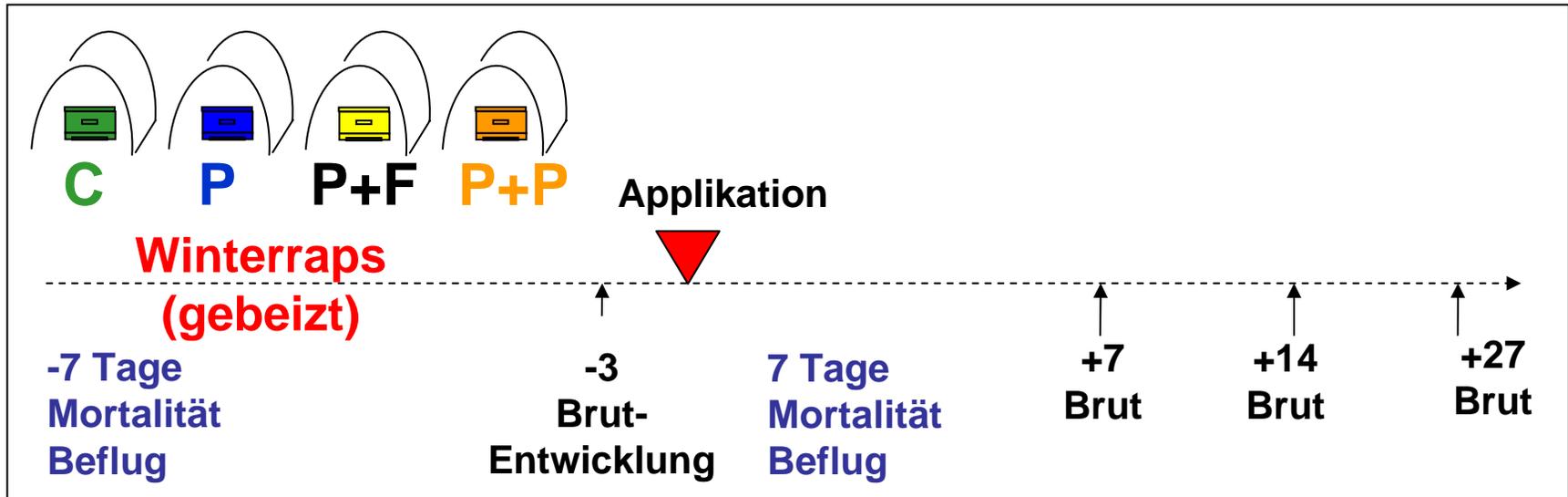
In der Praxis wird Raps aus gebeiztem Saatgut während der Blüte gegen Schädlingsbefall behandelt (Fungizid, Pyrethroid)



Spielt Imidacloprid, von Bienen potentiell als Rückstand in Nektar/Pollen aufgenommen, eine Rolle, wenn Bienen einem additiven, potentiell synergistisch agierenden Wirkstoff ausgesetzt sind?

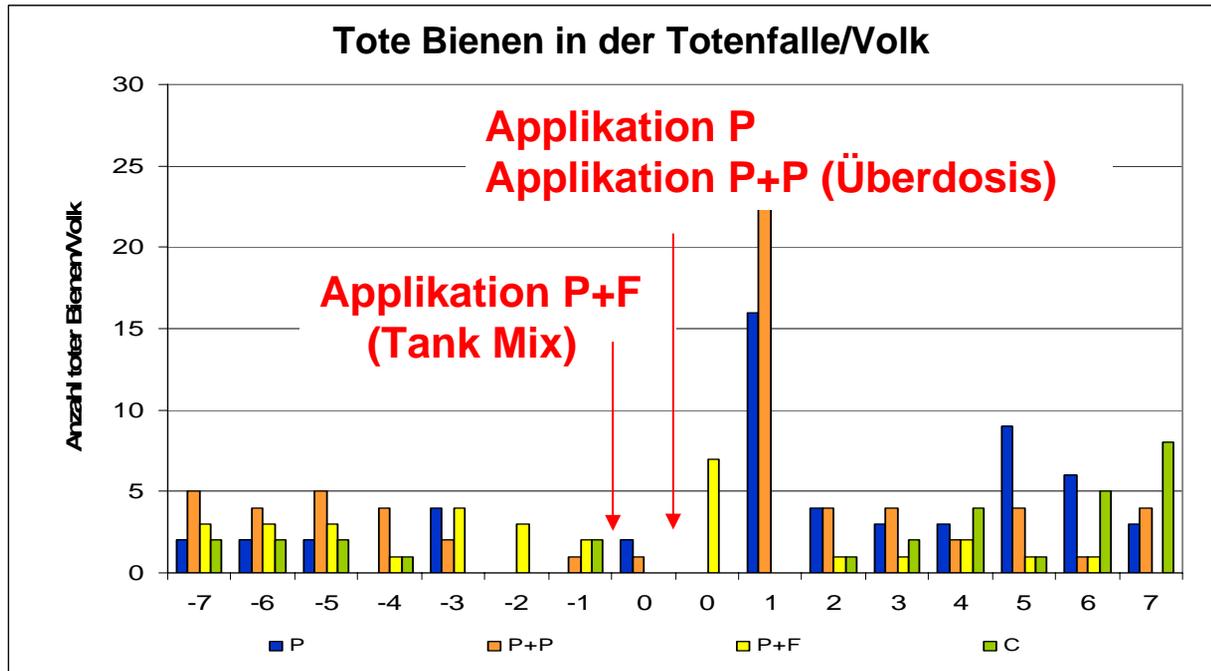


Halbfreiland-Versuch mit 4 Prüfgliedern



C	Kontrolle	Wasser	
P	Pyrethroid	Fastac SC (Alpha-Cypermethrin)	B4
Tankmix P+F	Pyrethroid Azol- Fungizid	Fastac SC Folicur (Tebuconazole)	B4 bei Mix mit Azol- Fungizid B2
Überdosis P+P	Pyrethroid Pyrethroid	Fastac SC Karate Zeon (Lambda-Cyhalothrin)	

Halbfreiland-Versuch mit 4 Prüfgliedern



- ➔ **Keine Effekte nach Applikation Pyrethroid, Tank Mix, Überdosierung (Mortalität, Beflug, Verhalten, Volksstärke, Brutentwicklung)**
- ➔ **Keine Anzeichen für Zusammenwirken potentieller Beizmittelrückstände in Nektar/Pollen und applizierter Produkte**
- ➔ **Vergleiche: Pistorius, Wallner 2006**