



# BIENEN IM STRESS

**Schäden entstehen,  
wenn verschiedene  
Faktoren  
zusammenkommen**

*Die wesentliche Ursache für Überwinterungsverluste, gleich Verlust an Bienenvölkern in dem Zeitfenster Ein- bis Auswinterung, ist die Varroose. Dies hat das Deutsche Bienenmonitoring in vier Jahren deutlich aufgezeigt. Von diesen Überwinterungsverlusten an Bienenvölkern ist der Verlust an Bienen während der Bienensaison zu unterscheiden. Dramatische Bienenverluste, verursacht durch Insektizide, mussten badische Imker 2008 im Rheintal (Bienenvergiftung durch die Aussaat von gebeiztem Maissaatgut) sowie niedersächsische Imker 2003 (Insektizidanwendungen in Kartoffelbeständen) erfahren, letztere bedauerlicherweise in geringerem Ausmaß auch in den Folgejahren. Diese primären Flugbienenverluste können auch eine erhebliche Schwächung des Bienenvolkes bis hin zum Absterben zur Folge haben. Neben eindeutigen Ursachen werden auch mögliche multifaktorielle – durch viele Einflüsse bedingte – Ursachen für Bienenverluste und Völker-schwächungen diskutiert. Nachfolgend werden wir an einigen Beispielen aufzeigen, wie derartige Einflüsse zusammenhängen können.*



Tunnelversuch zur Prüfung von Pflanzenschutzmitteln auf Bienengefährlichkeit.

Multifaktorielle Ursachen können auch als „Stressfaktoren“ bezeichnet werden. Der Mensch kennt Stress. Auch der Autor, insbesondere, wenn der Redakteur wegen des ausstehenden Artikels drängt. Es gibt zwar auch positiven Stress, aber im normalen Sprachgebrauch verbindet man eigentlich immer etwas Negatives mit diesem Begriff. Gerät ein Mensch unter Stress, steigert er zuerst seine körperlichen Aktivitäten (Alarmreaktionsphase), um dann Widerstand zu leisten (Widerstandsphase). In dieser 2. Phase ist er anfälliger gegenüber anderen Faktoren (Krankheiten etc.). Im weiteren Verlauf kann es in die 3. Phase (Erschöpfungsphase) münden, die häufig organische Erkrankungen zur Folge hat.

Nun ist die Biene nicht mit dem Menschen gleichzusetzen. Gleichwohl soll Stress als das Phänomen, dass mehrere Faktoren mit negativer Auswirkung auf die Biene bzw. das Bienenvolk einwirken, hier behandelt werden. Faktorengruppen sind z. B. Krankheiten, Pollenversorgung, Pflanzenschutzmittel, Witterung. Wirkt nur ein „Stress-

faktor“ auf ein Bienenvolk ein, kann diese Störung ggf. seitens des Bienenvolkes so kompensiert werden, dass dem Imker nichts auffällt, da das Volk sich normal weiterentwickelt. Ist aber eine Kompensation nicht mehr möglich, tritt ein deutlich erkennbarer Schaden ein.

## Beispiel Varroapopulation und Witterungsverlauf

Ein warmer Witterungsverlauf mit guten Trachtbedingungen und demzufolge einer guten Brutentwicklung führt auch zu einer „guten“ Entwicklung der Varroapopulation. Folgt nun eine Schlechtwetterphase mit Trachtmangel, reagiert das Bienenvolk mit verminderter Brutaktivität, gepaart mit Brutkannibalismus (junge Larven werden herausgefressen). Dies führt zum Anstieg des Parasitierungsgrades (relativ mehr Brutzellen sind mit Varroen besetzt, ggf. pro Brutzelle mehrere Varroen). Die Anzahl schlüpfender Bienen wird geringer, während die Anzahl geschädigter Bienen ansteigt.

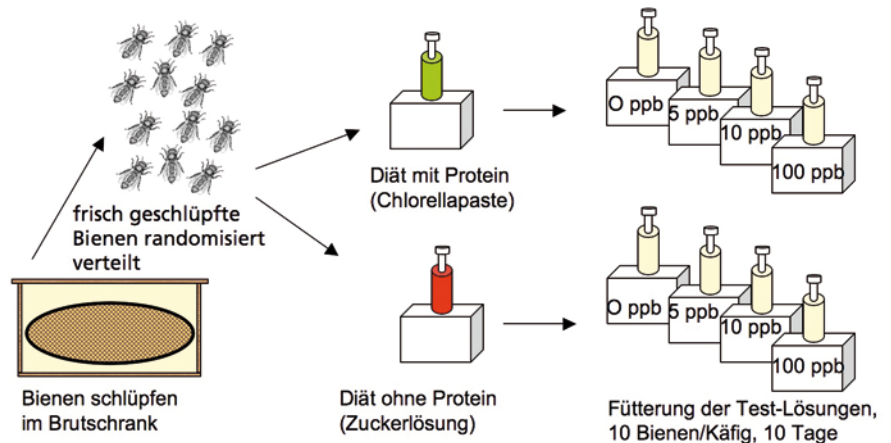


Abbildung 1: Wirkungen sublethaler Imidacloprid-Konzentrationen auf Bienen mit unterschiedlicher Protein-Versorgung nach dem Schlupf (Versuche wurden über die Sommermonate wiederholt, um den Einfluss von Tracht- und Wetterbedingungen zu erfassen).



Bei äußerlich gesund aussehenden Bienen – insbesondere den schlüpfenden Winterbienen – kann nicht ausgeschlossen werden, dass diese durch die Parasitierung physiologisch in Mitleidenschaft gezogen werden und ihre Lebenserwartung und Lebensleistung bereits erheblich eingeschränkt sind. Dies kann z. B. zum frühzeitigen Absterben der Winterbienen führen.

### Beispiel Varroazide und Insektizide

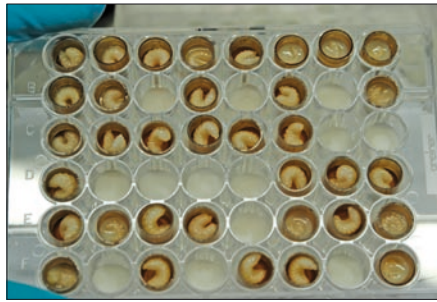
Bereits vor Jahren konnte im Bieneninstitut Celle (Lienau 1990, 1991) nachgewiesen werden, dass Bienen bei Konfrontation mit Insektiziden aus der Gruppe der Organophosphate wie Dimethoat wesentlich empfindlicher reagieren, wenn sie zuvor mit dem Varroazidwirkstoff Coumaphos behandelt wurden. Das Varroazid, das von den Bienen aufgenommen wird, scheint das „Entgiftungssystem“ so zu belasten, dass geringere Mengen des danach verabreichten Dimethoat zum Tod der Biene führen. Sowohl eine Dosis- als auch eine Zeitabhängigkeit konnte nachgewiesen werden. In diesem Zusammenhang sei auch auf die negative Auswirkung einer zwei- oder mehrmaligen Oxalsäurebehandlung auf Bienen hingewiesen.

### Beispiel Bienenverluste durch Insektizide

Flugbienenverluste werden zur Aufrechterhaltung des Bienenvolkes durch das Rekrutieren aus der Gruppe der Stockbienen kompensiert. Dies kann zu einer deutlichen Verringerung des Anteils Ammenbienen führen. Die verbleibenden Ammenbienen passen daraufhin das Brutnest ihrem Leistungspotenzial an, indem sie das Brutnest durch Kannibalismus reduzieren. Als Folge kann der Eintrag von Pollen ebenfalls reduziert werden. Das Bienenvolk ist geschwächt.

### Beispiel Proteinversorgung und Insektizide

Bei Flugbienenverlusten, z. B. während der Rapstracht, werden viele mögliche Ursachen diskutiert: natürlicher Abgang der letzten Winterbienen, negative Auswirkungen durch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zum Zeitpunkt des Bienenfluges, Aufnahme von mit Pflanzenschutzmitteln belastetem Wasser sowie mögliche Auswirkungen von Saatgutbeizungen. Zur Klärung von Bienenschäden mit bisher nicht bekannter Ursache wurde durch das LAVES Institut für Bienenkunde Celle im Rahmen einer Fütterungsstudie untersucht, in welchem Maße Pflanzenschutzmittel im Zusammenwirken mit anderen Faktoren zu Bienenschäden beitragen können. Ziel des Projektes war zu prüfen, welches Risiko von systemischen Wirkstoffen aus Saatgutbeizen



Invitrio-Larventest – unter standardisierten Laborbedingungen werden Larven im Laborbrutschrank von der L1 bis zur adulten Biene gezogen. Unter diesen Bedingungen können die Larven mit unterschiedlichen Substanzen, z. B. Pflanzenschutzmittelwirkstoffen, konfrontiert werden.

bienenrelevanter Trachtpflanzen ausgehen kann, wenn sie von Bienen als potenzielle Rückstände im Sammelgut in subletalen (unterhalb der tödlichen) Dosen über einen längeren Zeitraum aufgenommen werden und diese Bienen zusätzlichen Stressoren ausgesetzt sind.

In einem Screeningprogramm wurde eine möglichst große Anzahl an Varianten potenzieller Stressfaktoren für Bienen ausgewählt, um auf Laborebene deren Wirkung auf Bienen zu testen, denen oral (mit dem Mund aufgenommen) subletale Dosen eines Pflanzenschutzmittelwirkstoffes verabreicht wurden. Als Testsubstanz wurde der insektizide Wirkstoff Imidacloprid in vier unterschiedlichen Dosierungen, ergänzt durch eine Kontrolle, eingesetzt. Die weiteren Stressfaktoren waren u. a. Varroose, Nosemose, Pflanzenschutzmittel, Proteinmangel, Alter der Bienen (siehe auch Internetseite des Instituts).

### Die Versuchsergebnisse

Es zeigte sich, dass die Empfindlichkeit von Bienen gegenüber Stressoren entscheidend von ihrem physiologischen Zustand abhängig ist. Die Versuchstiere reagierten abhängig von der Proteinversorgung der

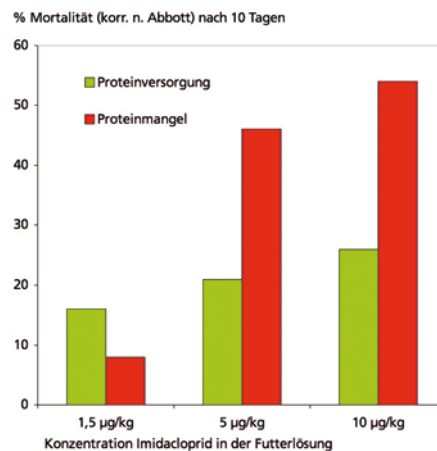


Abbildung 2: Einfluss der Proteinversorgung auf die Mortalität bei Dauerfütterung mit Imidacloprid im September (50 Bienen pro Versorgungsvariante und Konzentration).

Einzelbiene nach dem Schlupf sowie der Proteinversorgung im Volk unterschiedlich empfindlich gegenüber der bei chronischer Gabe toxisch wirkenden subletalen Konzentration von 100 µg Imidacloprid je kg Futterlösung. Die Ergebnisse sind hoch signifikant.

Mit den Abbildungen 1 und 2 werden zur besseren Veranschaulichung ein Schema der Versuchsdurchführung und die Ergebnisse exemplarisch für eine Versuchsserie im September dargestellt. Zur Risikoabschätzung der Langzeitfütterung subletaler Imidacloprid-Konzentrationen für Bienen, die durch Pollenmangelernährung gestresst sind, wurde den Versuchsbienen nach dem Schlupf eine 6-tägige Diät verabreicht. Nach dem Schlupf fressen junge Bienen normalerweise große Mengen an Pollen. Wir simulierten dies durch Verabreichen einer Zucker-Chlorella-Paste. Die Grünalge Chlorella ist ein hochwertiger Eiweißlieferant. Pollenmangelernährung nach dem Schlupf simulierten wir durch eine Diät mit reiner Zuckerlösung. Anschließend wurden die Imidacloprid-Futterlösungen gefüttert. Als höchste Testkonzentration wurden im September 10 µg Imidacloprid/kg Futterlösung gefüttert. Wie Abbildung 2 zeigt, war bei einer Proteinmangeldiät die Mortalität bei Futtermittel-Konzentrationen von 5 und 10 µg/kg erhöht.

Insbesondere die Versuchsergebnisse zur vergleichenden Wirkung subletaler Dosen auf Versuchstiere aus verschiedenen Völkern machen deutlich, welche entscheidende Bedeutung dem physiologischen Zustand der Bienen im Hinblick auf Stressfaktoren zukommt. Diese Ergebnisse sollten bei der Diskussion von Ergebnissen aus Studien zur Bienengefährlichkeit von Pflanzenschutzmitteln berücksichtigt werden.

### Schlussbemerkung

Bei der Diskussion des Völkersterbens sollte der Ursachenfächer weit geöffnet werden. Um Licht in den Ursachenkomplex zu bringen, ist es notwendig, die Wirkung möglicher Stressfaktoren zu untersuchen. Dieser Aufgabe nimmt sich das LAVES Institut für Bienenkunde Celle seit Jahren an. So wurden z. B. Tunnelversuche zu Imidacloprid und anderen Stressfaktoren durchgeführt sowie ein Invitro-Larventest etabliert. Als Sattelitenprojekte zum Bienenmonitoring sind weitere Freilandversuche geplant. Einige mögliche Ursachen wie z. B. die Witterung sind nicht beeinflussbar. Die Faktoren, die aber von Seiten des Imkers beeinflussbar sind, sollten im Sinne der „Guten Imkerlichen Praxis“ gesteuert werden, um die Bienenvölker so gesund wie möglich zu erhalten.

Dr. Werner von der Ohe, Martina Janke  
LAVES Institut für Bienenkunde Celle  
<http://www.laves.niedersachsen.de>