ALP forum 2006, Nr. 44 d

BIENENVERGIFTUNG

Zentrum für Bienenforschung
Jean-Daniel Charrière, Johanna Hurst, Anton Imdorf, Peter Fluri



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschafts-
departement EVD
Forschungsanstalt
Agroscope Liebefeld-Posieux ALP

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	3
2.	Vergiftung! Was tun?	4
	2.1 Rettungsmassnahmen durch den Imker	4
	2.2 Analyse der Ursachen	4
	2.3 Entnahme und Versand von Proben	8
	2.4 Vorgehen bei der Untersuchung	9
3.	Vergiftungssymptome	11
	3.1 Akute Vergiftung	11
	3.2 Chronische Vergiftung	12
4.	Meldestatistik für Vergiftungen	13
5.	Ursachen	14
	5.1 Natürliche Substanzen (Trachtvergiftung)	14
	5.2 Pestizide	16
	5.3 Böswilligen Gebrauch von Pestiziden, Sabotage	16
	5.4 Vom Imker verusachte Vergiftungen	16
	5.5 Nicht auf Vergiftungen zurückzuführende Todesursachen bei Bienen	18
6.	Pestizide	19
	6.1 Die verschiedenen Pestizidgruppen	19
	6.2 Geschichte der Insektizide	21
	6.3 Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel	23
7.	Bienengiftigkeit von Pestiziden: verstärkende Faktoren	26
8.	Was kann man tun, um Bienenvergiftungen zu vermeiden?	29
	8.1 Die Behörden	29
	8.2 Die Anwender von Pflanzenbehandlungsmitteln	29
	8.3 Der Imker	30
Literatur		32

Layout und Zeichnungen: Stefan Werthmüller, Thun
Ausgabe 2006

1. Einleitung

Die Honigbiene ist in der Schweiz nicht die einzige Insektenart, die bei der Bestäubung der entomophilen Pflanzen eine Rolle spielt. Weil sie aber im Frühling schon in grosser Zahl ausfliegt, ist sie für den Ertrag von zahlreichen Kulturarten und besonders von Obstbäumen von grösster Bedeutung. Der Wert der Bestäubung lässt sich nicht leicht in Zahlen ausdrücken. Er wird jedoch deutlich, wenn die Bestäuber plötzlich wegfallen, zum Beispiel nach einer Vergiftung: Die Bildung von Samen und Früchten ist dann nicht optimal gewährleistet. Bis die Bienenvölker den Verlust wieder aufgebaut haben, dauert es einige Zeit.

Nicht nur Kulturpflanzen, sondern auch ein guter Teil der Wildpflanzen sind für ihre Vermehrung auf die Pollenübertragung durch die blütenbesuchenden Insekten angewiesen. Diese sind für die Erhaltung der Artenvielfalt der Pflanzen unerlässlich.
Nach 1945 nahm der Einsatz von Pestiziden in der Landwirtschaft massiv zu, wodurch das natürliche Gleichgewicht empfindlich gestört wurde. In den ersten Jahrzehnten der Intensivierung des Landbaus strebte man einseitig nach immer grösseren Erträgen und schenkte den unerwünschten Nebenwirkungen der Pflanzenbehandlungsmittel wenig Beachtung. Deshalb gingen in den Landwirtschaftsgebieten der Industrieländer Tausende von Bienenvölkern sowie ungezählte Nützlinge zugrunde. Inzwischen hat sich die Situation um einiges verbessert, doch muss die Gefahr der Vergiftung der Bestäuber auch weiterhin durch immer neue Bemühungen gebannt werden.

Spricht man von Vergiftungen bei den Bestäubern, so ist meist die Honigbiene betroffen, weil sie in den intensiv genutzten Gebieten die häufigste Art ist. Aber auch wildlebende Bestäuber leiden unter Vergiftungen, doch wird dies leichter übersehen. Die Erneuerung und Wiederansiedlung dieser Arten in geschädigten Gebieten nehmen hingegen noch mehr Zeit in Anspruch als die Wiederherstellung des Honigbienenbestandes.

2. Vergiftung! Was tun?

Um die Ursachen einer Bienenvergiftung herauszufinden, ist ein schnelles und richtiges Vorgehen unerlässlich. Die Feststellung und Abklärung einer Bienenvergiftung ist die Aufgabe der Imker. Deshalb müssen sie die zu treffenden Massnahmen genau kennen.

2.1 Rettungsmassnahmen durch den Imker

Die Rettungsmassnahmen zielen darauf ab, dass die Bienenvölker so wenig wie möglich mit dem Pestizid in Berührung kommen. Die Völker sind schnellstens aus dem kontaminierten Gebiet zu entfernen. Aus noch ausreichend starken Völkern müssen gestorbene Bienen und die unterkühlte Brut entnommen werden. Geschwächte Völker sind zusammenzulegen. Dann sollten sie gefüttert und die Fluglöcher verengt werden.

2.2 Analyse der Ursachen

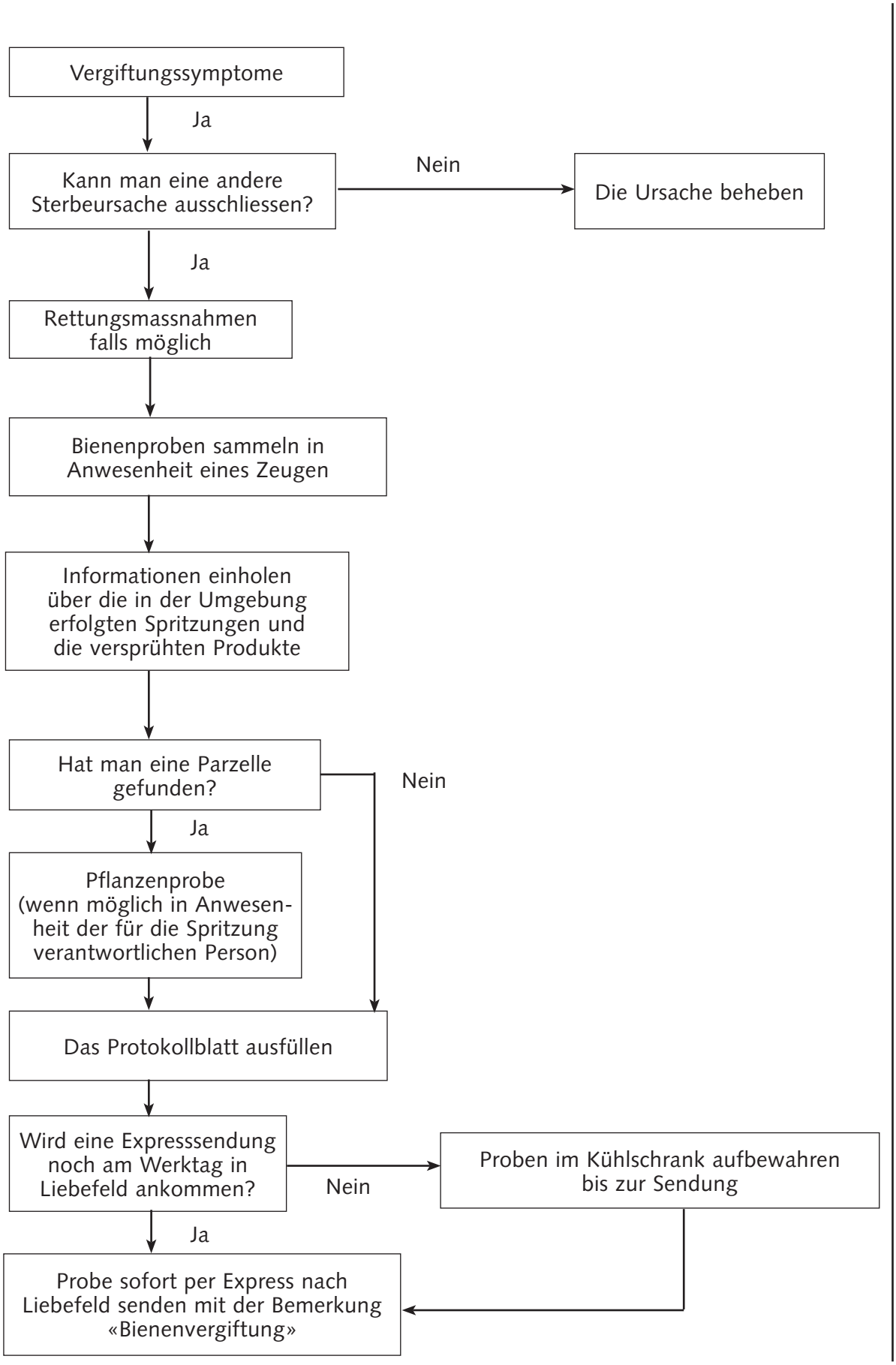
Bevor der Imker auf eine Vergiftung
schliesst, sollte er erst andere mögliche Ursachen für den Tod der Bienen erwägen. Stellt er jedoch die typischen Vergiftungssymptome fest, ist rasches Handeln angezeigt.

- Beweise sammeln, indem sofort Bienen für die Durchführung von Analysen entnommen werden (siehe Abschnitt 2.3: Entnahme und Versand von Proben).
- Nachforschen, ob in einem Umkreis von 3 km um den betroffenen Bienenstock Pflanzenbehandlungsmittel angewendet worden sind. Dank genauen Angaben zum verwendeten Pestizid kann das Laboratorium die gelieferten Proben gezielter untersuchen, wodurch nicht zuletzt die Analysekosten reduziert werden können.
- Im verdächtigen Gebiet Pflanzen oder Zweige sammeln. Die Vergiftung lässt sich klarer belegen, wenn nicht nur Bienen, sondern auch Pflanzenteile mit Spuren von Pestiziden vorliegen.
- Das Protokollblatt ausfüllen (Seite 8/9).
- Die Probe mitsamt dem Protokollblatt per Eilpost an die Forschungsanstalt Liebefeld senden.

Es ist ratsam, die Proben im Beisein unabhängiger Zeugen (Bieneninspektor, Polizei) und – wenn möglich – des wahrscheinlichen Verursachers der Vergiftung zu entnehmen.

Eine gütliche Regelung ist immer besser als eine Strafanzeige?

Ablaufschema bei Vermutung einer Bienenvergiftung



Protokollblatt

BIENENVERGIFTUNG

1. Besitzer des Bienenstandes:

   Name: .....

   Adresse: .....

   ..... Tel.: .....

2. Bezirksbieneninspektor:

   Name: .....

   Adresse: .....

   ..... Tel.: .....

3. Angaben zum Standort des Standes:

   Ort: ..... Bezirk: .....

   Anzahl Völker: .....

   Umwelt: ❑ Wald ❑ Felder ❑ Weide ❑ Obstanlage

   ❑ Garten ❑ Reben ❑ andere: .....

   Letzter Besuch (vor Auftreten des Schadens):

   Datum: ..... Volksstärke: .....

   Ausgeführte Arbeiten: .....

   .....

   Gesundheit: .....

   Besondere Bemerkungen: .....

   .....

4. Beobachtete Symptome:

   Anzahl betroffener Völker: ..... von .....

   Datum der ersten Feststellung: .....

   Symptome: .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   Sind Nachbarstände auch betroffen: JA / NEIN Gleiche Symptome: JA / NEIN

   Distanz zwischen den Ständen: .....

5. Verdächtige Pflanzenspritzung (in einem Umkreis von 3 km):

Kultur: ..... Fläche: .....

Distanz zwischen Bienenstand und dieser Kultur: .....

Pflanzenstadium bei der Spritzung: .....

Vorhandensein von blühenden Unterkulturen: JA / NEIN

Welche: .....

Bekämpfte Schädlinge oder Pflanzen: .....

Eingesetztes Produkt oder Mischung: .....

❑ Insektizid ❑ Akarizid ❑ Herbizid ❑ Fungizid

❑ andere: .....

Dosierung: .....

In Mischung mit: .....

Spritzdatum: ..... Zeit: .....

Behandlungsweise: .....

Wetterbedingungen am Behandlungstag (Temperatur, Wind, Regen,...): .....

.....

.....

Hinweise für die Entnahme und den Versand von Proben

200g frisch gestorbene oder sterbende Bienen sammeln, in eine saubere und luftdurchlässige Packung (Karton, Holz) einpacken. Eine Plastikverpackung würde die Verwesung der Proben und den Abbau von eventuellen Pestizidrückständen beschleunigen. Tote Bienen, die schon Anzeichen von Verwesung zeigen, müssen beseitigt werden. Verdächtige Bienen mit Pollenhöschen in eine separate Schachtel legen.

Falls eine Untersuchung von Pflanzenteilen auf Pestizidrückstände erwünscht ist, sind etwa fünfzehn blühende Stängel mit Blättern separat zu verpacken.

Die verschiedenen Proben sind per Eilpost in einer widerstandsfähigen Schachtel nach Liebefeld zu senden.

Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP
Zentrum für Bienenforschung
Schwarzenburgstrasse 161
CH–3003 Bern

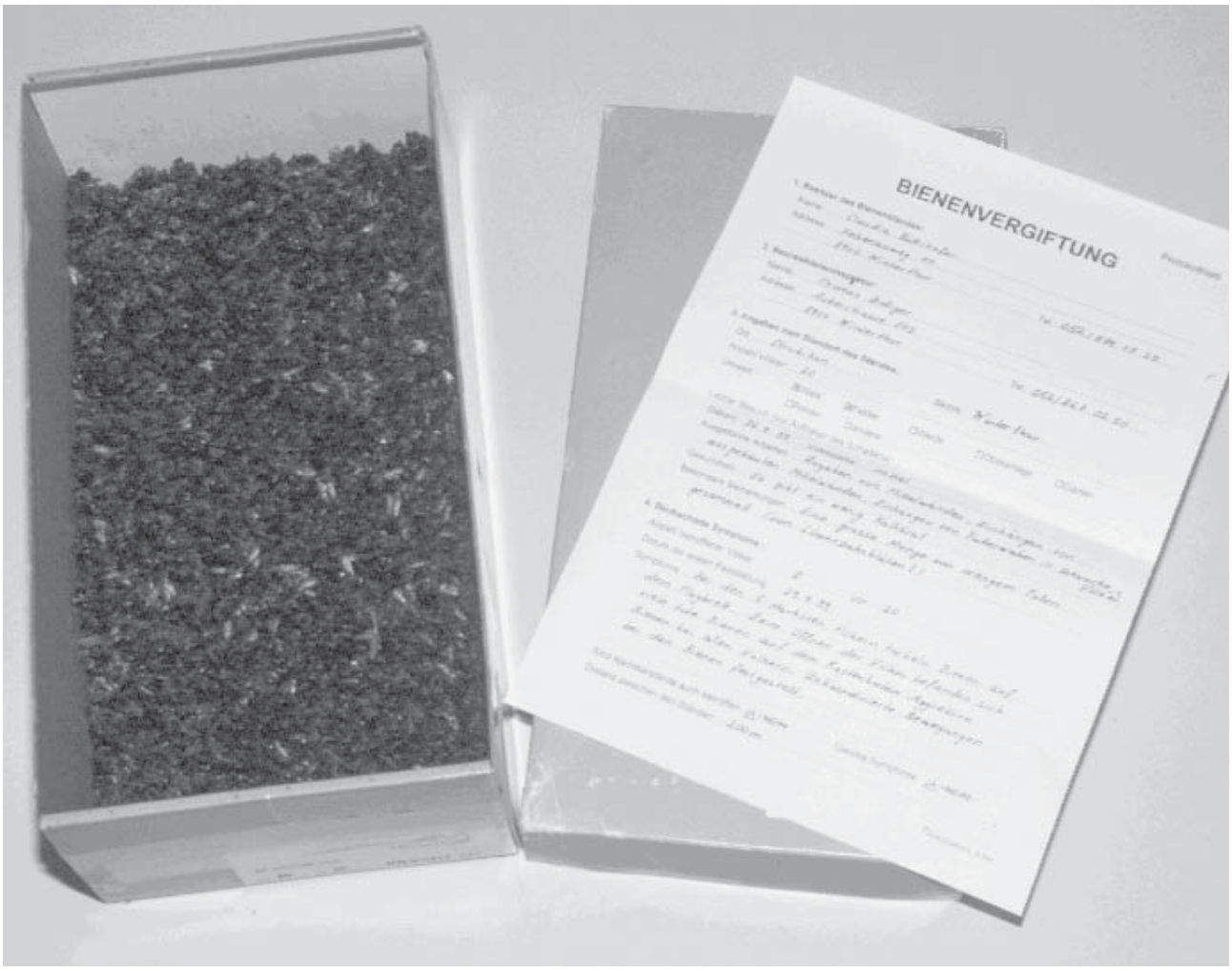
Auf dem Paket ist der Vermerk «Bienenvergiftung» anzubringen. Falls die Proben nicht sofort verschickt werden können, müssen sie im Kühlschrank gelagert werden. Das vollständig ausgefüllte Protokollblatt ist der Probe beizulegen.

2.3 Entnahme und Versand von Proben

Siehe die Hinweise für die Entnahme und den Versand von Proben auf dem Protokollblatt (Seite 9).



Unbrauchbare Bienenprobe für die Analyse



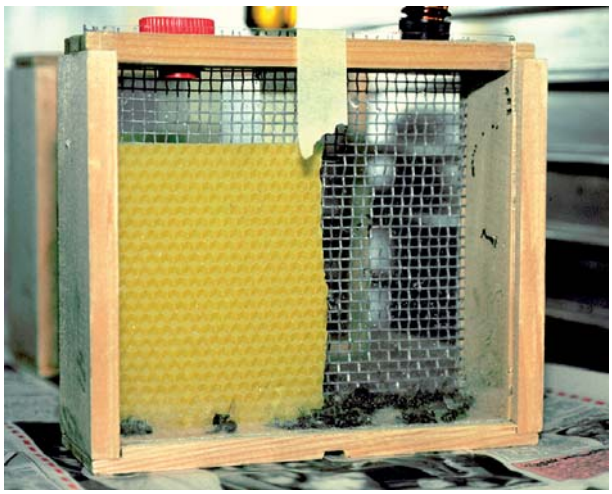
Geeignete Bienenprobe für die Analyse

2.4 Vorgehen bei der Untersuchung

Die zuständige Person in der Forschungsanstalt nimmt vom Inhalt der Einsendung Kenntnis und bestimmt die weiteren Schritte:

- **Nachforschungen per Telefon** oder vor Ort beim Imker, dem Bieneninspektor, den kantonalen Pflanzenschutzdiensten und dem betreffenden Bauern.
- **Suche nach Symptomen** bei den zur Untersuchung eingesandten Bienen (z.B. weisse Augensicheln als Anzeichen für Insegar).
- **Biotest** (biologischer Versuch). Es handelt sich um ein einfaches Verfahren, das nur die Aussage erlaubt, ob die Probe ein giftiges Pestizid enthält oder nicht.

Bienen: Aèdes-Test (Verhalten von Mückenlarven in einer Lösung, die ein Filtrat der zu untersuchenden Bienen enthält). Diese Tests werden in Deutschland durchgeführt.
Preis: CHF 75.–



Biotest einer Wachsprobe: Offensichtlich ist das Wachs mit einem bienentoxischen Produkt kontaminiert.

Wachs: Wachstest (je rund hundert gesunde Bienen werden mit der zu testenden bzw. einer unverseuchten Wachsprobe eingeschlossen. Die Sterberate und das Verhalten der beiden Versuchspopulationen werden aufgezeichnet und miteinander verglichen). Preis: CHF 72.– bis 355.–



Die weisse Sichel im Auge der Puppe ist ein typisches Symptom einer Vergiftung durch Insegar.

Biotests sind juristisch nur bedingt anerkannt, da sie keine Aussage über die Substanz und – mehr noch – den Verursacher der Vergiftung zulassen.

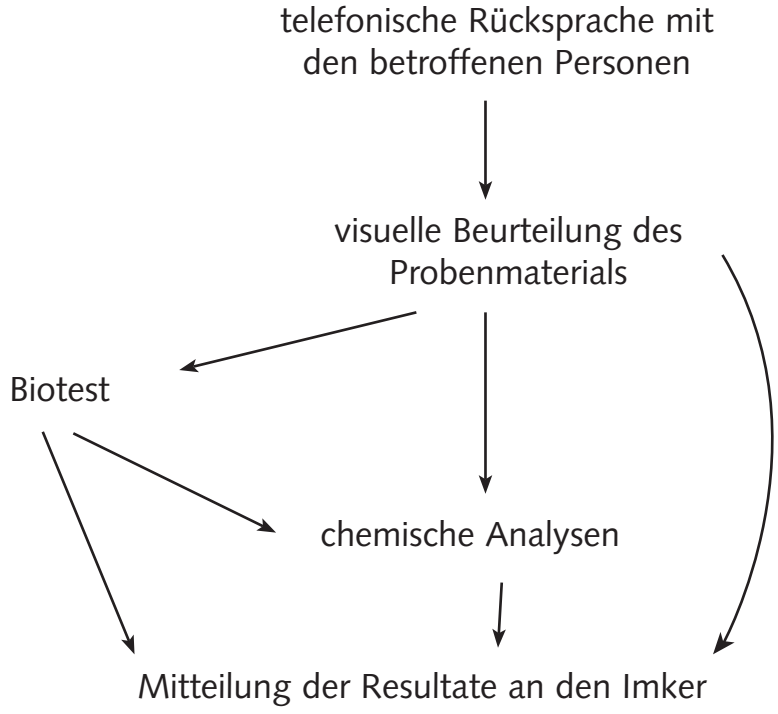
- **Chemische Analysen**
  Hier handelt es sich um Untersuchungen, die eine bedeutende Infrastruktur erfordern (Gaschromatographie in Verbindung mit Massenspektrometrie, erfahrenes Personal). Diese Analysen werden nach Auftrag in Frankreich durchgeführt.
  Analysekosten: Suche nach einem vom Imker genannten Pestizid: CHF 150.–
  Untersuchung ohne Pestizid-Angabe:
  CHF 300.–

Bienen und Pflanzen müssen in zwei verschiedenen Untersuchungen analysiert werden. Die Versandkosten zum französischen Labor betragen CHF 50.–.

Hinweis:

- **Die Untersuchungskosten gehen zu Lasten des Imkers.**
- Die Untersuchungen werden erst nach Absprache mit dem Imker in Auftrag gegeben.
- Die toxikologische Untersuchung gibt Auskunft über das in der Probe vorhandene Behandlungsmittel, aber auf keinen Fall über die Abbauprodukte.
- Je stärker die gestorbenen Bienen oder die Pflanzen Sonne, Wärme oder Regen ausgesetzt und je schlechter die Aufbewahrungs- und Versandbedingungen sind, desto schneller baut sich die toxische Substanz ab. Toxikologische Analysen von verseuchtem Material können einen negativen Befund ergeben, wenn seit Eintreten der Vergiftung mehrere Tage vergangen sind und sich das Produkt im Zeitraum zwischen dem Tod der Bienen und der Untersuchung stark abgebaut hat.

Weiteres Verfahren nach dem Eingang in Liebefeld



3. Vergiftungssymptome

Es ist allgemein nicht möglich, die Ursachen einer Vergiftung allein aufgrund der Symptome zu ermitteln. Aber sie sind als Anhaltspunkte unerlässlich, um in einer ersten Annäherung zu beurteilen, ob es sich um eine Vergiftung handelt. Je nach akuter oder chronischer Vergiftung können die Symptome unterschiedlich sein. Manche Symptome können aber auch andere Ursachen haben.

3.1 Akute Vergiftung

Diese Art von Vergiftung tritt ein, nachdem die Bienen mit einer grossen Menge der toxischen Substanz in Kontakt gelangt sind.

- Hohe Sterberate und plötzlicher Tod erwachsener Bienen. Die toten Bienen liegen vor dem Flugloch oder im Inneren des Kastens. Es kann auch vorkommen, dass die Population plötzlich deutlich abnimmt, ohne dass vor dem Kasten sterbende Bienen zu beobachten sind. Sämtliche Völker des Standes und oft auch die Stände in der Umgebung sind betroffen. Starke Völker werden im Allgemeinen stärker in Mitleidenschaft gezogen.



Tote Bienen vor den Fluglöchern

- Kriechende, flugunfähige Bienen.
- Aggressive oder aufgeregte Bienen.
- Unsaubere Bienenvölker. Das Verhältnis Brut/Bienen ist unausgewogen; die Brut wird zuwenig gepflegt und ist deshalb unterkühlt.
- Auswürgen des Inhalts der Honigblase (nach Kontakt mit einem Insektizid aus der Gruppe der Phosphorsäureester).

3.2 Chronische Vergiftung

Chronische Vergiftungen entstehen durch einen ständigen Kontakt des Bienenvolks mit kleinen Mengen toxischer Substanzen oder durch die Aufnahme von toxisch verseuchten Pollenvorräten oder Honig durch die Bienen. Chronische Vergiftungen sind schwieriger festzustellen und können mit Krankheiten verwechselt werden.

- Progressive Schwächung des Volkes ohne sichtbares Bienensterben.
- Ungleichgewicht zwischen Brut/Bienen.
- Schwache Aktivität des Volkes und Sinken des Ertrags (sehr subjektives Kriterium).
- Aussergewöhnlich hohe Rate stiller Umweiselungen.
- Viele Larven oder Puppen auf dem Flugbrett oder Puppen mit Missbildungen
  (Insektizid mit wachstumsregulierender Wirkung).

Bei einigen Produkten wurden bei so genannten subletalen Dosen experimentell weitere Vergiftungssymptome festgestellt. Es handelt sich dabei um Mengen, die nicht direkt zum Tod der Biene führen.

- Hyperaktivität
- Reversibles Koma (Pyrethroide)
- Verkürzung der Lebensdauer der Arbeitsbienen (Carbaryl, Diazinon, Malathion).
- Verlust des Orientierungssinns der Sammelbienen (Parathion, Deltametrin).



Stille Umweiselung kann die Folge einer chronischen Vergiftung sein.



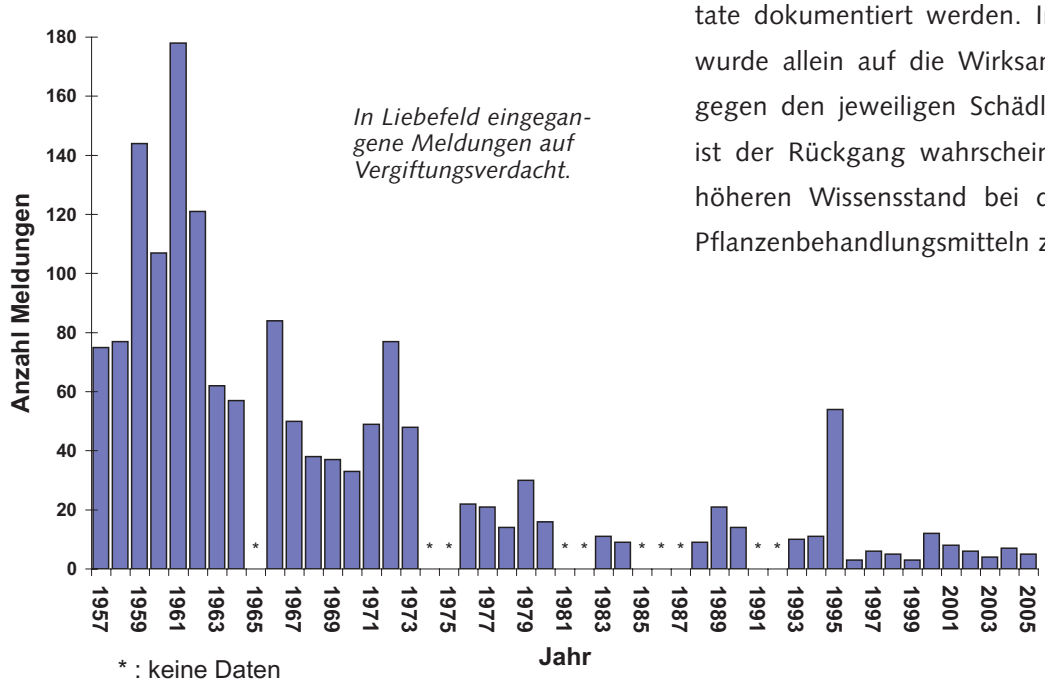
Aus dem Bienenstock ausgeräumte junge Puppen: Eine Vergiftung durch einen Insektenwachstumsregulator ist wahrscheinlich.

4. Meldestatistik für Vergiftungen

Die seit den Sechzigerjahren rückläufige Zahl der jährlich gemeldeten Vergiftungsfälle ist für die Bienenhaltung einerseits erfreulich. Andererseits ist jeder Fall ein Unglück, das hätte vermieden werden können. Das bei allen Beteiligten (chemische Industrie, Pestizidanwender, Zulassungsbehörden) zunehmende Bewusstsein über die unersetzliche Rolle der bestäubenden Insekten im Haushalt der Natur kann eine Erklärung für den Rückgang der Vergiftungen sein.

Die Zahl der in der Forschungsanstalt Liebefeld gemeldeten Fälle mit Vergiftungsverdacht entspricht nicht genau der Anzahl der tatsächlichen Vergiftungen. In vielen Fällen bemerkt der Imker die Vergiftung nicht oder es kommt zu keiner Klage. Die gemeldeten Fälle lassen sich zudem nicht immer auf Vergiftungen zurückführen.

Die Zahlen sind also mit Vorsicht aufzunehmen, doch ist die Entwicklung der Meldestatistik über die vergangenen 40 Jahre aufschlussreich. Die Zahl der Fälle hat in den vier letzten Jahrzehnten deutlich abgenommen. Dies ist auf verschiedene Gründe zurückzuführen: Die Pestizide der neuen Generationen sind für Arten, auf die sie nicht ausgerichtet sind, merklich weniger giftig. Sie werden gezielter eingesetzt. Bei der Entwicklung und Zulassung von Pestizide müssen heute die Auswirkungen auf Nicht-Zielorganismen durch Untersuchungsresultate dokumentiert werden. In der Vergangenheit wurde allein auf die Wirksamkeit eines Produkts gegen den jeweiligen Schädling geachtet. Ferner ist der Rückgang wahrscheinlich auch auf einen höheren Wissensstand bei den Anwendern von Pflanzenbehandlungsmitteln zurückzuführen.



In Liebefeld eingegangene Meldungen auf Vergiftungsverdacht.

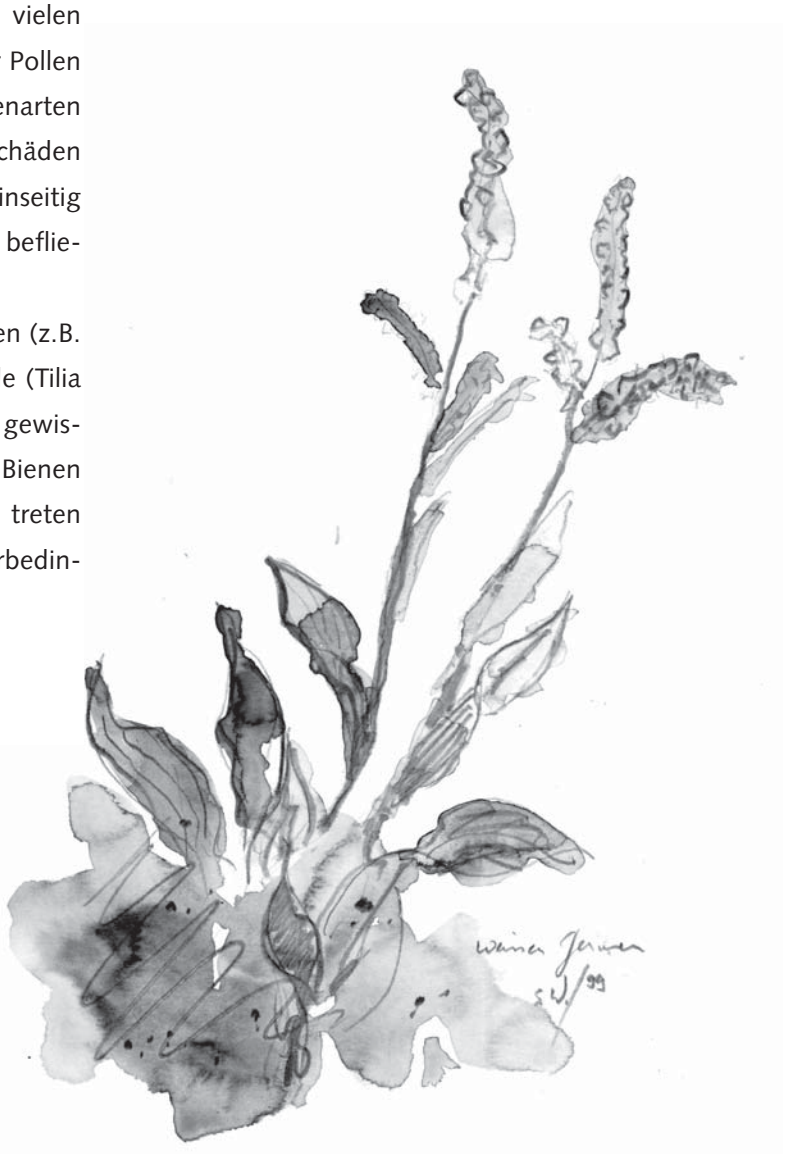
5. Ursachen

Für viele Imker kommt als Ursache einer Vergiftung auf dem Bienenstand nur die unsachgemässe Anwendung eines Pestizids durch einen Landwirt in Frage. Auch wenn dieser Sachverhalt häufig zutrifft, muss die Ursachenanalyse ohne Vorurteile durchgeführt werden; denn es kommt immer wieder vor, dass andere Ursachen für ein Bienensterben festgestellt werden.

5.1 Natürliche Substanzen (Trachtvergiftung)

Bienen sammeln Pollen und Nektar sehr vielen Pflanzenarten. Man schätzt, dass natürlicher Pollen oder Nektar von etwa 15 bis 20 Pflanzenarten für Bienen schädlich sein kann. Grössere Schäden treten erst dann auf, wenn die Bienen einseitig Pflanzen mit toxischen Pollen oder Nektar befliegen.

In der Schweiz sind es einige Hahnenfussarten (z.B. Ranunculus puberulus) sowie die Silber-Linde (Tilia tomentosa), deren Nektar oder Pollen unter gewissen Umständen für Schädigungen bei den Bienen verantwortlich sein können. Vergiftungen treten vor allem bei Trockenheit oder kalten Wetterbedingungen auf. Sie sind jedoch eher selten.



Es ist eine Reihe weiterer Pflanzenarten aus Mitteleuropa bekannt, die auf Bienen toxisch wirken können. (Nach Ritter, 1996).

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name
Andromeda polifolia	Rosmarinheide
Asclepias spp. *	Seidenpflanze
Astragalus glycyphyllos	Bärenschote
Camelina reticulata *	Leindotter
Daphne mezereum	Seidelbast
Euphorbia geniculata *	Wolfsmilch
Hyoscyamus niger	Schwarzes Bilsenkraut
Polygonum bistorta	Schlangenknöterich
Spiraea ussurensis *	Spierstrauch
Rhododendron ponticum *	Alpenrose
Veratrum californicum *	Germer

* = in der Schweiz nicht standortheimische Art

Es ist schwierig, den Unterschied zwischen Pflanzenvergiftungen und Pflanzenbehandlungs-mittelvergiftungen festzustellen. Anhaltspunkte für die Vergiftungsursache lassen sich durch die Beobachtung der Umgebung finden. Wenn in der Umgebung keine intensive Landwirtschaft betrieben wird, ist eine Schädigung durch Pflanzenbehandlungsmittel unwahrscheinlich. In diesem Fall muss nach weiteren möglichen Vergiftungsursachen gesucht werden.

Von Pflanzenvergiftungen sind oft nur Sammelbienen betroffen. Es ist jedoch möglich, dass auch frisch geschlüpfte Bienen geschädigt werden. Typisch für Vergiftungen durch Pflanzen ist, dass diese plötzlich auftreten, immer während der gleichen Vegetationsperiode vorkommen und nach dem Verblühen der verursachenden Pflanzen verschwinden.

Unter bestimmten Umständen kann Honigtau, wenn er in grossen Mengen gesammelt wird, für die Sammelbienen gefährlich sein. Ein hoher Gehalt an Mineralstoffen (Kalium, Phosphor) im Honigtau kann die Wand des Mitteldarmes schädigen, was zu einer Störung der Aufnahme von Nährstoffen und anderer physiologischer Funktionen führt. Solche Störungen begünstigen die Entwicklung von Nosema und Viren im Darm. Durchfall und weitere, als Schwarzsucht oder Waldtrachtkrankheit bekannte Symptome können auftreten.

5.2 Pestizide

Die Bezeichnung «Pestizide» umfasst die Gruppe aller zur Schädlingsbekämpfung eingesetzten Substanzen. Dazu gehören auch die Pflanzenschutzmittel. Diese dienen zur Vernichtung von tierischen Schädlingen, Krankheitserregern (Pilzen) und Unkräutern in den Kulturen.

Vor dem Aufkommen von Pestiziden zerstörten Insekten und Krankheiten einen grossen Teil der Ernten. Der Einsatz von Pestiziden hat es ermöglicht, Nahrungsmittel sicherer zu erzeugen und zu lagern und ihren Preis niedrig zu halten.

Bei den Pflanzenbehandlungsmitteln sind es vor allem die Insektizide (gegen Insekten), die als bienengefährlich gelten. Aber auch Akarizide (gegen Milben) und einige Herbizide (gegen Unkräuter) sind im Auge zu behalten.

Schnell wirksame Pestizide verursachen auf den ersten Blick grössere Verluste als langsam wirkende. Bei Messungen zeigte sich aber, dass bei langsam wirkenden Pestiziden insgesamt eine bis zu siebenmal höhere Sterberate auftreten kann.

Heute sind drei Arten der Vergiftung von Bienen durch Pestizide bekannt. Diese können als **Kontaktgift** wirken, wenn sich die Bestäuber unter dem Sprühstrahl eines Spritzgerätes befinden oder über Spuren der Substanz auf der Pflanzenoberfläche kriechen. Pestizide werden aber auch mit verseuchtem Nektar, Honigtau, Pollen und Wasser aufgenommen **(Frassgift)**. Pollenvorräte können bis zu acht Monate oder sogar einem Jahr mit Rückständen von Pflanzenbehandlungsmitteln kontaminiert bleiben. Die dritte Wirkungsmöglichkeit ist als **Atemgift.**

Die Ursachen von Vergiftungen sind meistens bei der falschen Anwendung von Pestiziden zu suchen.

- falscher Zeitpunkt
- falsche Dosierung
- nicht adäquate Umgebung
- falsches Produkt

5.3 Böswilliger Gebrauch von Pestiziden, Sabotage

Von 1973 bis 1998 konnten in Deutschland ca. 20% der gemeldeten Vergiftungsfälle auf eine böswillige Handlung zurückgeführt werden. Auch in der Schweiz werden jährlich ein bis zwei solche Fälle registriert. Meist wird ein zum Hausgebrauch bestimmtes Insektizid durch das Flugloch in den Stock gespritzt.

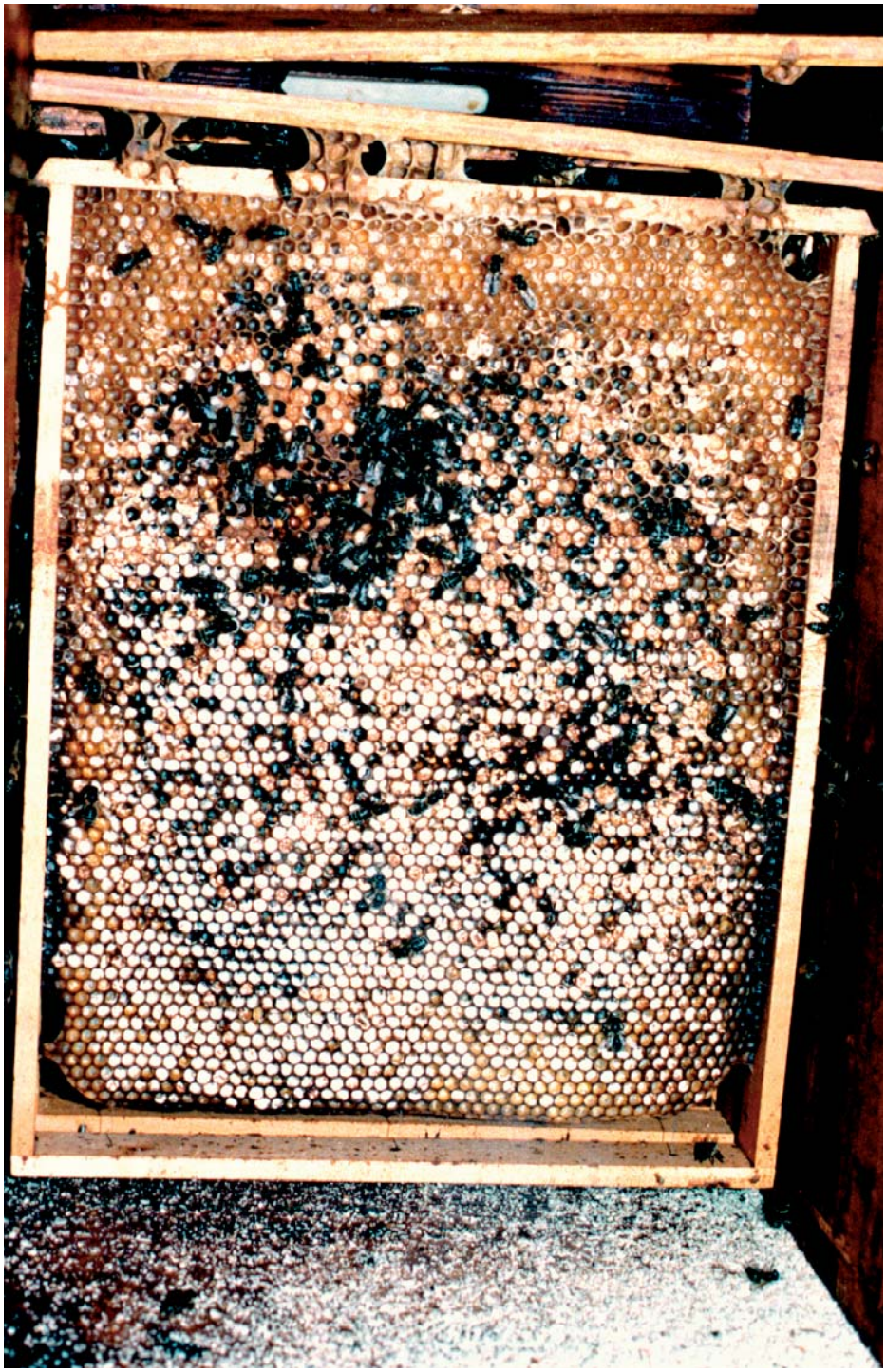
Bei böswilligen Vergiftungen von Bienenvölkern ist es schwierig, Empfehlungen abzugeben. Hier kann eine gute nachbarschaftliche Beziehung das Risiko solcher Vorfälle auf ein Minimum beschränken oder verhindern.

5.4 Vom Imker verursachte Vergiftungen

Es kommt immer wieder vor, dass durch Unachtsamkeit auch von den Imkern selbst Schädigungen verursacht werden. Im Folgenden sollen die in den letzten Jahren häufigsten Fälle aufgezählt werden.

- Bekämpfungsmittel gegen die Wachsmotte: Einsatz von nicht zu diesem Zweck bestimmten Produkten oder ungenügende Auslüftung der Waben vor dem Wiedereinhängen in die Stöcke (z.B. bei Paradichlorbenzol). Mehr Informationen dazu ist in den «Mitteilungen der Sektion Bienen» Nr. 24 zu finden: Schutz der Waben vor Mottenschäden.

- Bekämpfungsmittel gegen Ameisen oder andere Insekten im und um den Bienenstand: Solche Produkte sind im allgemeinen für alle Insekten, also auch Bienen toxisch. Eine Nachfrage beim Hersteller oder Vertreiber hilft Überraschungen zu vermeiden.



Ein hoher Glukosegehalt des Futtersirups führt zu einer schnellen Kristal lisation der Futterreser- ven und zum Tod der Bienen während des Winters.

- Ungeeignete Holzschutzmittel: Bei Anstrichen und Lackierungen am Bienenhaus oder in der nächster Umgebung sollten ausschliess- lich bienenungefährliche Produkte verwendet werden.
- Für Bienen schwer aufnehmbare (z.B. Laktose, Glukose, Melasse) oder giftige Nahrung: Zu mineralstoffhaltige oder überhitzte Nahrung schadet den Bienen und führt zu einer starken Zunahme der Wintersterblichkeit.

5.5 Nicht auf Vergiftungen zurückzuführende Todesursachen bei Bienen

Unterernährung:
die toten Bienen stecken Kopf voran in den Zellen. Dieses Problem kann auch während der Bienensaison auftreten. Während der Brutzeit sind aufgebissene Zelldeckel und angefressene Larven zu beobachten.

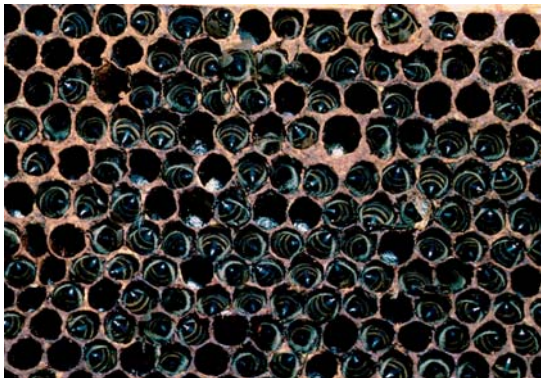
Ausschwärmen:
plötzliche Abnahme der Bienenzahl, ohne Vorliegen von Vergiftungssymptomen. Fehlen einer legenden Königin.

Krankheiten:
- Schwarzsucht
- Nosemose (kann im Labor diagnostiziert werden)
- Amöbenruhr
- Faulbrut oder Sauerbrut (kann im Labor diagnostiziert werden)
- APV (acute paralysis virus)

Parasitosen:
- Acarapis → Durchfall, asymmetrische Flügel (kann im Labor diagnostiziert werden). Diese Parasitose gefährdet die Gesundheit des Volkes nur im Frühling.
- Varroa → Bienen mit verformten Flügeln; hoher Milbenfall auf dem Stockboden.

Klima:
- unterkühlte Brut im Frühling
- unterkühlte Bienen auf dem Abflugbrett nach einem Frühlingsflug bei Bise.

Pseudovergiftung:
unerklärlicher, aber natürlicher Bienenverlust. Jungbienen verlassen in Massen den Stock ohne ersichtlichen Grund. Von Mai bis Juni ist ein Verlust von 800 bis 1000, unter Umständen sogar bis 2000 Bienen pro Tag und Bienenstock normal. Es wird geschätzt, dass das natürliche Absterben der Bienen zu 90% weit weg vom Stock geschieht. Unter bestimmten Bedingungen, wie zum Beispiel während einer Schlechtwetterperiode, sind jedoch auch viele tote Bienen vor dem Flugloch zu finden.



Verhungerte Bienen



Das Ausfliegen eines Schwarms bewirkt einen Volkseinbruch des Bienenstocks.

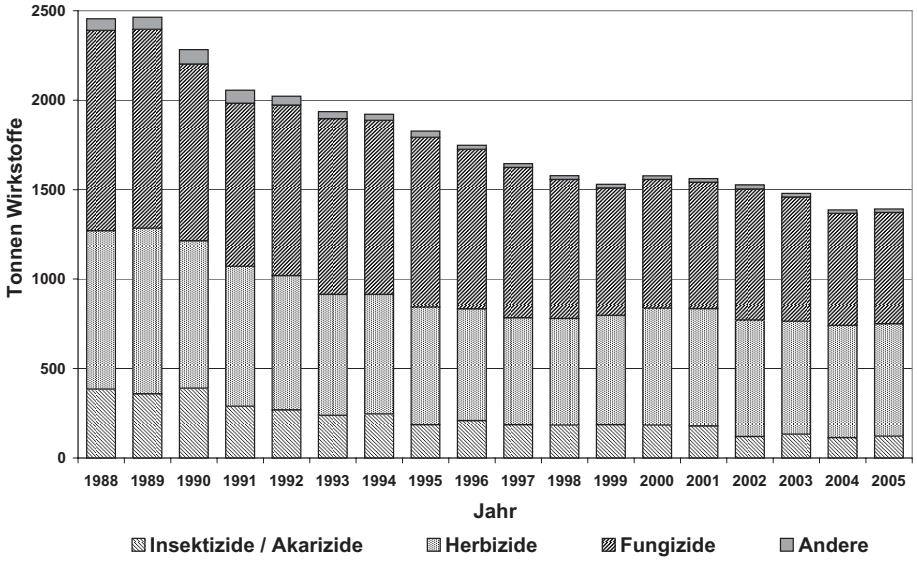
6. Pestizide

Unter den Pestiziden weisen die Pflanzenschutzmittel die grösste Anzahl von Präparaten auf. Sie werden gegen Schädlinge und Krankheiten der Kulturpflanzen sowie gegen Unkräuter eingesetzt. Geschichtlich gesehen handelt es sich um sehr junge Hilfsmittel der Landwirtschaft. Wegen ihren weitreichenden Auswirkungen auf den Haushalt der Natur mussten die nationalen und internationalen Behörden ihre Zulassung auf dem Markt regeln. Unerwünschte Nebenwirkungen sollen dadurch in Grenzen gehalten werden.

6.1 Die verschiedenen Pestizidgruppen

Die Pflanzenschutzmittel (auch Pflanzenbehandlungsmittel genannt) werden sieben Gruppen zugeordnet:

Insektizide dienen zur Bekämpfung von Schadinsekten. Diese Gruppe steht bei den in der Landwirtschaft eingesetzten Mitteln mengenmässig an dritter Stelle. **Insektizide rufen bei Bienen am häufigsten Schädigungen hervor.**



Absatz von Pflanzenschutzmitteln in Tonnen Wirkstoffe nach Biozidgruppen für die Schweiz und Liechtenstein 1988–2005 (Quelle: SGCI)

Herbizide dienen zur Bekämpfung von Unkräutern und sind mengenmässig die zweitwichtigste Gruppe. Mit einigen Ausnahmen stellen Herbizide keine direkte Gefahr für Bienen dar. Sie tragen aber dazu bei, blühende Pflanzen zu eliminieren und haben somit einen eher indirekten negativen Einfluss.

Fungizide werden zur Bekämpfung von Pilzkrankheiten eingesetzt. Vor allem bei Spezialkulturen wie dem Obst- und Weinbau sind sie sehr wichtig und stehen mengenmässig an erster Stelle. Als ältestes Mittel wird Kupfer bis heute angewendet. Der Imker kennt Fungizide vor allem im Zusammenhang mit der Fäulnisbehandlung von Holz.

Akarizide zur Bekämpfung von Milben spielen in der Landwirtschaft eine eher untergeordnete Rolle. Dem Imker ist ihre Verwendung bei der Varroabekämpfung bekannt. Bei Bedarf werden Akarizide im Obst- und Weinbau angewendet. Tendenziell kommen im modernen Anbau immer mehr Nützlinge (Raubmilben) zum Einsatz. Die meisten Akarizide sind für Bienen wenig toxisch.

Nematizide werden vor allem gegen Älchen (Nematoden) im Boden und weitere tierische Bodenschädlinge eingesetzt. Nematizide gehören zum grössten Teil der Gruppe der Insektizide an und werden in Granulatform auf oder in den Boden (mit der Saat) ausgebracht. Ein Risiko für Bienen besteht bei einem Kontakt mit dem Granulat oder bei einer Aufnahme durch das Wasser.

Molluskizide dienen zur Schneckenbekämpfung und werden mit Ausnahme von Metaldehyd nur mittels Körnern ausgebracht. Metaldehyd ist für Bienen nicht toxisch. Die übrigen Produkte sind ursprünglich Insektizide und in Bezug auf ihre Bienengiftigkeit gilt das Selbe wie für Nematizide.

Rodentizide werden zur Nagerbekämpfung (Wühl- und Schermäuse, Maulwürfe usw.) in Köderform eingesetzt. Die Produkte sind für Bienen nicht toxisch. Sie müssen aber für Tiere und Menschen unzugänglich ausgebracht werden, weil sie für Warmblüter hochgiftig sind.



6.2 Geschichte der Insektizide

Spätes 17. Jahrhundert:
Tabak- und Pyrethrumextrakte wurden als Insektizide verwendet. Japanische Reisbauern setzten dem Bewässerungswasser Walöl zu, um die Insekten bei der Landung bewegungsunfähig zu machen.

Um 1800:
Die Pflanzenextrakte Derris und Quassia werden als Insektizide bei Gemüse eingesetzt.

1867:
Erste Kampagne gegen den Kartoffelkäfer in den USA. Eingesetzt wurden Schweinfurter oder Paris Grün (Kupfer-Acetoarsenit).

1886:
Einführung von Cynamid-Gas bei Zitrusfrüchten gegen Schildläuse in Kalifornien.

1892:
Erste Anwendung von Bleiarsenit gegen Apfelblattgallmücken und Lymantria dispar (Schwammspinner). Diese **anorganischen Insektizide** werden heute praktisch nicht mehr angewendet.

1924:
Die Struktur der Wirkstoffe von Pyrethrum, Pyrethrin I und II, wird in der Schweiz vorgestellt.

1938:
Ein erstes schwach toxisches synthetisches Insektizid und erste Phosphorverbindungen werden in Deutschland entwickelt.

1940:
Geigy entdeckt die insektizide Wirkung von Dichlor-Diphenyl-Trichlorethan (bekannt seit 1873). Es wird als DDT zum bekanntesten Insektizid der Gruppe der **chlorierten Kohlenwasserstoffe.** Auf dem Markt wurde es 1942 eingeführt und ziemlich bald zur Bekämpfung von krankheitsübertragenden Insekten eingesetzt. Das DDT ist wegen seinem Auftreten in den Nahrungsketten zu zweifelhaftem Ruhm gelangt und wird heute in Europa kaum mehr angewendet. Die Insektizide der Gruppe der chlorierten Kohlenwasserstoffe sind chemisch beständig und die meisten besitzen Breitenwirkung, wodurch sie für fast alle Insekten toxisch sind.

1944:
Parathion, das erste breit angewendete **Phosphorsäure-Ester-Insektizid** wurde in Deutschland synthetisiert und nach dem Zweiten Weltkrieg routinemässig in den USA eingesetzt. Die Phosphorsäureester hemmen die Cholinesterase, ein lebenswichtiges Enzym des Nervensystems. Einzelne Vertreter dieser Wirkstoffgruppe sind bienengiftig. Phosphorsäureester werden in der Landwirtschaft immer noch relativ breit angewendet; trotzdem ist ihre Verwendung rückläufig, weil viele Schädlinge gegen sie resistent geworden sind und einige dieser Stoffe für den Menschen sehr giftig sind.

1949:
Das erste **Carbamat-Insektizid** wird in der Schweiz getestet. Carbaryl als erster Vertreter dieser Gruppe wird 1956 entwickelt und weltweit kommerziell vertrieben. Carbamat wirkt ähnlich wie die Phosphorsäureester, kann aber gezielter eingesetzt werden und ist weniger beständig. Die Carbamate sind ebenfalls eine weit verbreitete Wirkstoffgruppe. Einige Produkte sind für Bienen relativ toxisch.

1949

wurde erstmals das vorher aus pflanzlichem Material gewonnene Pyrethrum chemisch synthetisiert. Die **Pyrethroide** wurden erst ab den 70er-Jahren intensiv verwendet.

Die Wirksamkeit dieser synthetischen Stoffe gegen Insekten ist sehr hoch. Entsprechend sind schon sehr niedrige Dosierungen für Insekten tödlich (rund zehn Gramm pro Hektare). Alle Stoffe dieser Klasse mit Ausnahme von Fluvalinat (Apistan) und Flumethrin (Bayvarol) sind gefährlich für Bienen, wenn diese direkt damit besprüht werden. Sie stellen aber kein Risiko mehr dar, sobald sie auf der Pflanze eingetrocknet sind. Einige dieser Insektizide stossen Bienen ab. Die Pyrethroide sind eine sehr verbreitete und häufig eingesetzte Wirkstoffgruppe. Es zeigen sich aber immer mehr Resistenzen bei Schädlingen, weshalb die Verwendung bestimmter Präparate zurückgeht.

1962

wird die Öffentlichkeit weltweit durch das Buch «Silent Spring» (Der Stumme Frühling) der Forscherin Rachel L. Carson aufgerüttelt. Sie zeigt allgemeinverständlich die unerwünschten Nebenwirkungen der Pestizidanwendungen auf.

1975

wurden die Juvenil-Hormon-Analoge und Harnstoffderivate auf den Markt gebracht. Diese Mittel töten nicht das adulte Insekt, sondern greifen bei der Häutung oder der Entwicklung der Larven ein. Aus diesem Grund werden sie **Insektenwachstumsregulatoren** (IWR) genannt. Sie können als die neueste Entwicklung in der Reihe der Insektizide betrachtet werden. Auch für Bienen sind sie gefährlich.

Seit ungefähr 1987

gewinnen sogenannte Biopestizide immer stärker an Bedeutung. Dabei handelt es sich um Präparate mit Pilzen oder Bakterien, welche die Schädlinge befallen, oder um Sexualhormone, welche die Insekten bei der Partnersuche verwirren oder in eine Falle locken. Ihre Auswirkung auf Bienen ist erst wenig erforscht.

1990

Einsatz der neuen Insektizide aus der Wirkstoffgruppe der Neonicotinoide. Sie wirken bereits bei sehr kleiner Dosierung auf das Nervensystem der Insekten. Wegen der systemischen Wirkung werden diese Produkte vor allem als Beizmittel von Saatgut eingesetzt.

Diese Übersicht zeigt, dass in den Anfängen der Geschichte der Pflanzenschutzmittel vor allem hochtoxische anorganische Verbindungen ausgebracht wurden. Die weitere Entwicklung ging mit den Fortschritten in der Forschung, aber auch mit den neuen technischen Möglichkeiten einher. Heute kommen zum Teil neue Produkte in den Handel, die nicht mehr den sofortigen und radikalen Effekt (Knockdown-Effekt) der früheren Mittel aufweisen. Somit werden allfällige negative Nebenwirkungen auf Bienen oft auch nicht mehr sofort, sondern erst nach einiger Zeit sichtbar. Es können mitunter erst Jahre nach der Anwendung Schädigungen bei Bienen auftreten, die nicht auf Anhieb mit einem Pflanzenbehandlungsmittel in Zusammenhang gebracht werden können.

6.3 Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel

Der Vertrieb von Pflanzenbehandlungsmitteln erfordert ein vorheriges Zulassungsgesuch durch den Hersteller oder denjenigen, der das Produkt vermarktet.

Es dürfen nur Produkte zum Verkauf zugelassen werden, deren Wirksamkeit, Unschädlichkeit für das Ökosystem und Ungefährlichkeit für den Anwender nachgewiesen ist und die keine Rückstände in Lebensmitteln hinterlas-

Die Gesuchsdossiers umfassen mehrere Teile: Angaben zu den physikalisch-chemischen Eigenschaften des Moleküls und zur Formulierung sowie zur Humantoxikologie und Ökotoxikologie (unerwünschte Auswirkungen auf Algen, Wasserfauna, Nützlinge und Bienen). Die Wirksamkeit des Produktes gegen Schädlinge, die Dosierung und die Anwendungsvorschriften müssen durch Versuchsresultate dokumentiert sein.

Die Bienengiftigkeit muss ebenfalls abgeklärt sein, wenn die Möglichkeit besteht, dass ein Mittel bei seiner Verwendung mit Bienen in Kontakt gelangen könnte. Die Versuchsmethoden zur Ermittlung der Bienengiftigkeit eines Produkts umfassen folgende Schritte:

1. Labortest: rund zehn Bienen werden in einem kleinen Käfig einer bestimmten Dosis Pestizid ausgesetzt. Dieser Test erlaubt es, die akute Toxizität eines Pestizids durch orale Aufnahme oder durch Kontakt sowie die jeweils tödliche Dosis festzustellen. Bei Bienen wird die Letaldosis 50 (LD 50) ermittelt, d.h. die Dosis, die bei 50% der dem Produkt ausgesetzten Bienen innerhalb von 48 Stunden zum Tod führt. Das Verhältnis zwischen der Toxizität des Produkts (ausgedrückt in Mikrogramm Produkt pro Biene) und der Gebrauchsdosis (in g/ha) erlaubt es, seine Gefährlichkeit für die Bienen, das so genannte Risikoverhältnis vorherzusagen. Lassen diese Labortests auf eine Toxizität des Produkts für Bienen schliessen, so muss ein Zelt- oder Feldversuch durchgeführt werden.

2. Zeltversuch: In einem Zelt von rund 10m^2 wird eine für Bienen attraktive Kultur mit der normalen Gebrauchsdosis des zu testenden Mittels behandelt. Die Anzahl toter Bienen beim Abflugloch und im Feld, die Flugintensität und allfällige Verhaltensstörungen werden registriert. Bei Insektiziden auf der Basis von Insektenwachstumsregulatoren muss dieser Test mit spezifischen Indikatoren für die Entwicklung der Brut erweitert werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Bienen dem Produkt stärker ausgesetzt sind als bei seiner normalen Verwendung, da sie die behandelte Fläche nicht verlassen können.

3. Freiland- oder Grosszeltversuch:
Der Test erfolgt unter Bedingungen, die der landwirtschaftlichen Realität nahekommen. Die Grosszelte sind aus durchlässiger Kunststoffgaze angefertigt. Es kommen behandelte und unbehandelte Zonen vor. Tote Bienen können nur beim Flugloch gezählt werden. Messungen der Volksstärke erlauben es, mögliche Auswirkungen auf die Entwicklung der Völker zu beobachten. Da zahlreiche unkontrollierbare äussere Einflüsse eine Rolle spielen können, sind die Ergebnisse oft nicht leicht zu interpretieren.

Labor- und Zeltversuche erlauben es im Allgemeinen nicht, subletale Wirkungen eines Pestizids zu ermitteln.

Jedes Jahr wird ein Verzeichnis der Pflanzenbehandlungsmittel veröffentlicht, in dem alle in der Schweiz zugelassenen Produkte mit spezifischen Angaben zu ihrer Verwendung und gegebenenfalls ihrer Toxizität aufgeführt sind. Sie können das Verzeichnis auch Online abfragen: http://www.blw.admin.ch > Themen > Produktionsmittel > Pflanzenschutzmittel > Pflanzenschutzverz.

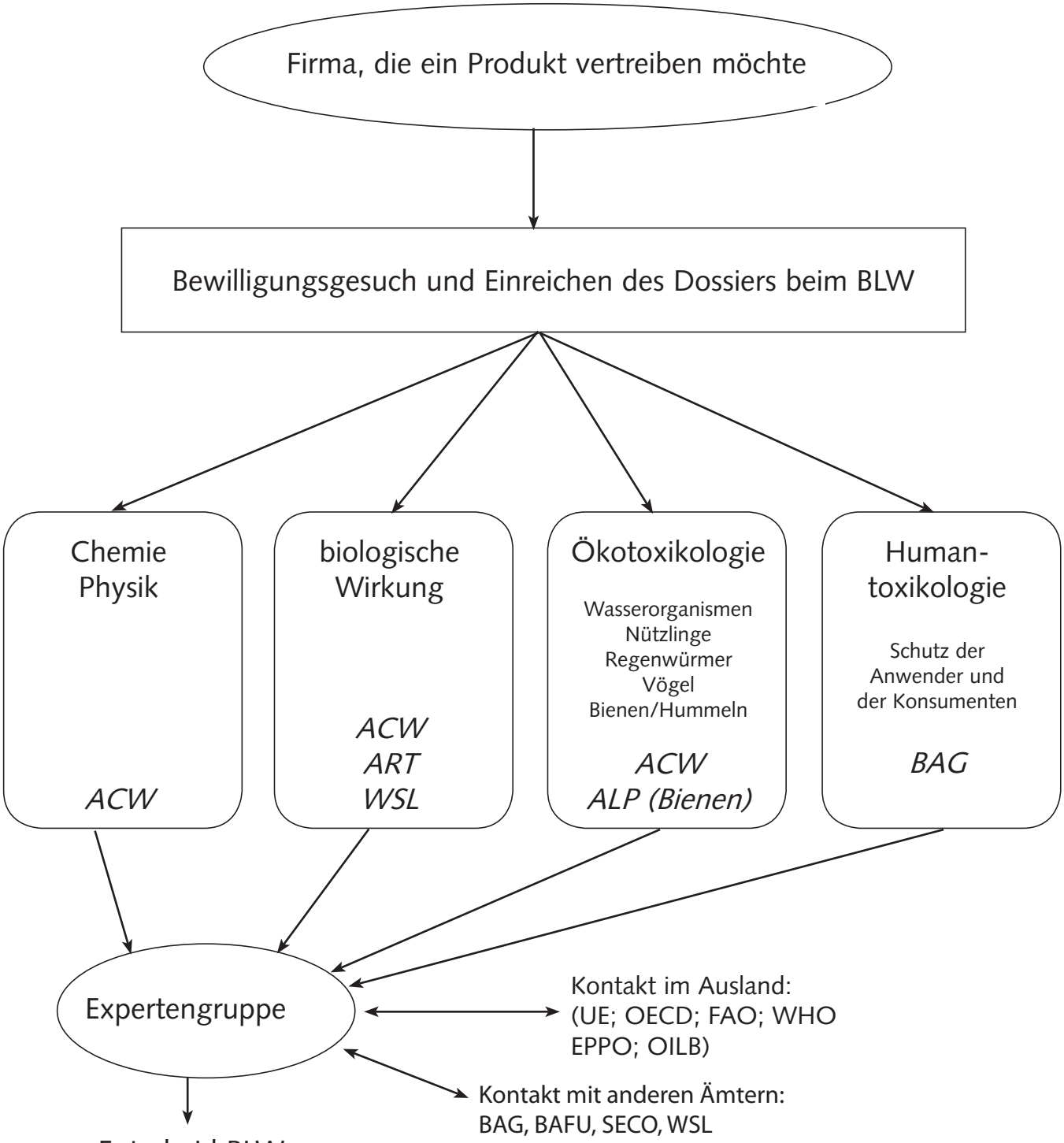


Grosszeltversuch



Behandlung eines Rapsfeldes in voller Blüte mit einem Fungizid.

Bewilligungsverfahren für neue Pflanzenschutzmittel in der Schweiz



Entscheid BLW:

- provisorische oder definitive Bewilligung
- Versuch weiterführen
- Ablehnung

ACW: Agroscope Changins-Wädenswil
ART: Agroscope Reckenholz-Tänikon
ALP: Agroscope Liebefeld-Posieux
WSL: Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft

SECO: Staatssekretariat für Wirtschaft
BAFU: Bundesamt für Umwelt
BAG: Bundesamt für Gesundheit
BLW: Bundesamt für Landwirtschaft

7. Bienengiftigkeit von Pestizden: verstärkende Faktoren

Die Toxizität von Pflanzenbehandlungsmitteln und die Schwere der Vergiftung sind von verschiedenen Faktoren abhängig. Dies ist bei der Analyse der Ursachen einer Vergiftung zu berücksichtigen.

- Toxizität des Pestizids

Die Bienengiftigkeit kann von einem Pestizid zum anderen stark variieren. So sind einige Pestizide für Bienen äusserst gefährlich, andere weniger oder fast gar nicht. Durch Laborversuche kann die Giftigkeit eines Pestizids bei Standardbedingungen festgestellt werden. Sie wird normalerweise mit einem LD 50 -Wert angegeben.

- Formulierung

Die Wirkstoffe von Pestiziden werden selten in Reinform eingesetzt, sondern zur Steigerung der Wirksamkeit oder zur besseren Anwendbarkeit des Produkts mit anderen Stoffen (Adjuvantien) kombiniert. Die Formulierung der Pestizide hat oft einen recht grossen Einfluss auf ihre Bienengiftigkeit. Die Wirkstoffe werden mit einem Trägermaterial vermischt (trocken) oder in Lösung ge-bracht (nass).
Eine neuere Entwicklung ist die Mikroinkapsulierung: Die Formulierungsbestandteile haben die Grösse von Pollen (30 bis 50 µm), und auch die elektrostatische Ladung entspricht derjenigen von Pollen. Diese Mikropartikel können sowohl für die Arbeitsbienen, als auch für die Brut schädlich sein. Eine tödliche Wirkung zeigen diese Stoffe mitunter erst nach einigen Monaten, weil die Bienen die insektiziden Mikropartikel vorerst mit Pollen vermischt einlagern und erst später als Nahrung verwenden. Diese Formulierung bewirkt weniger akute, dafür eher chronische Vergiftungen.

- Dosierung

Im Allgemeinen führt jede Steigerung zu einer Erhöhung des Risikos. Einige Pestizide wirken jedoch ab einer bestimmten Dosis für Bienen abstossend.

- Beständigkeit oder Remanenz

Dieser Begriff bezeichnet die Dauer, während der ein Pestizid nach seiner Ausbringung bienengiftig bleibt (Abbaugeschwindigkeit). Je höher die Beständigkeit, desto länger sind die Bienen dem Wirkstoff ausgesetzt.

- Abstossung

Diese variiert je nach Produkt. Sie bewirkt, dass sich die Sammelbienen gar nicht erst auf die behandelte Blüte setzen. Dies wirkt sich negativ auf die Bestäubung aus, ist für die Bestäuber selbst jedoch hilfreich. Das langsame und gestaffelte Ausbringen erhöht die Abschreckung. Wird ein Insektizid jedoch per Flugzeug oder Helikopter versprüht, so werden die Bestäuber viel stärker davon betroffen, weil sie ihm kaum ausweichen können.

- Anwendungsverfahren

Das Versprühen von Pestiziden aus der Luft gefährdet die Bestäuber stärker als Behandlungen vom Boden aus, weil die Wirksubstanz schwächer verdünnt wird und die einzelnen Tröpfchen eine höhere Konzentration aufweisen. Die Beizung von Saatgut mit systemisch wirkenden Mitteln gilt in den meisten Fällen als ungefährlich für Bienen.

- Klimatische Bedingungen während und nach der Ausbringung des Pestizids

Das Vergiftungsrisiko hängt auch stark von klimatischen Faktoren ab. Dazu gehört beispielsweise die Temperatur. Die Toxizität der Pyrethroide nimmt ab, sobald die Temperaturen steigen. Im Gegensatz dazu nimmt die Giftigkeit von organischen Phosphorverbindungen bei höheren Temperaturen zu. Auch Sonne und Regen sind wichtige Faktoren.

- Stärke der Völker

Gemeinhin wurde festgestellt, dass starke Bienenvölker bei einer Pestizidvergiftung grössere Verluste erleiden als schwache, da mehr Arbeitsbienen die Substanz ins Bienenvolk tragen. Dagegen erholen sich starke Bienenvölker schneller von einer Vergiftung.



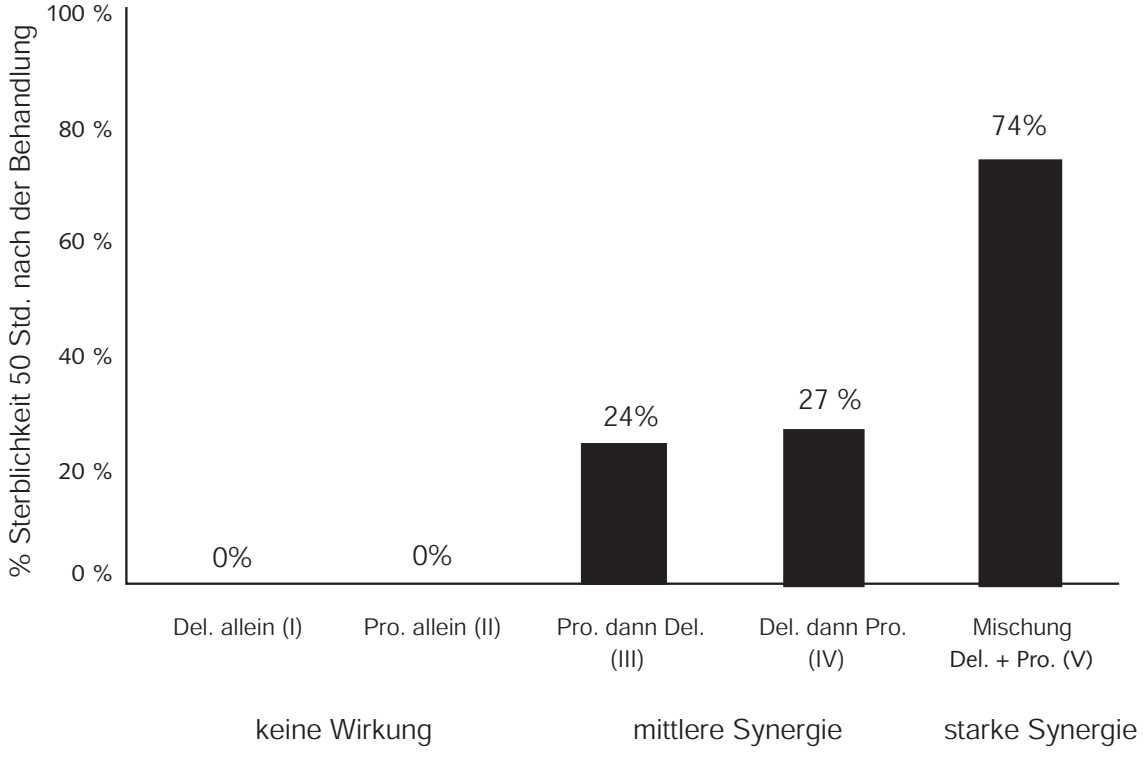
Behandlung mit dem Hlikopter (Foto: J.P. Faucon)

- Mischungen von Produkten

Zwei oder mehrere Pestizide, die einzeln ausgebracht nicht bienengefährlich sind, können in Mischungen Synergieeffekte entwickeln und bienentoxisch werden.

- Attraktivität der Kultur für Bienen

Die Art der behandelten Kultur und das phänologische Stadium sind zwei wichtige Faktoren, von denen die Anziehungskraft auf die Bienen abhängt. Einige Kulturen können auch auf Grund des von den Blattläusen sekretierten Honigtaus attraktiv wirken. Die in einer Parzelle vorhandenen Unkräuter können Bienen unabhängig vom Stadium der behandelten Kultur anziehen. Auch die Grösse der Parzellen, ihre Distanz zum Bienenstand, die Beschaffenheit der Umgebung und die Tageszeit beeinflussen das Ausmass des Beflugs durch die Bienen



Synergieeffekt zwischen dem Insektizid Deltamethrin (Del) und dem Fungizid Prochloraz (Pro) bei der pulverisierten Anwendung: jeder Wirkstoff einzeln (I und II), einer nach dem andern (III und IV) oder als Mischung (V). Dosierung: Del.: 0.125 g/ha; Pro: 25 g/ha (Nach Colin & Belzunces, Pestic. Sci., 1992).

8. Was kann man tun, um Bienenvergiftungen zu vermeiden?

Bienenvergiftungen sind vermeidbar. Ihr Auftreten lässt sich auf ein Minimum beschränken, wenn alle Beteiligten in ihrem Bereich das Mögliche dazu beitragen. Angesprochen sind die Zulassungsbehörden, Vertreiber und die Anwender der Pflanzenschutzmittel sowie die Imker.

8.1 Die Behörden und Vertreiber

- Gründliche Abklärung der Bienengiftigkeit bei Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel.
- Aufklärung der Anwender von Pestiziden über deren Gefahrenpotential für Bienen (Artikel in der Fachpresse, Ausbildung junger Landwirte und Baumpfleger).

8.2 Die Anwender von Pflanzenbehandlungsmitteln

Grundregel: Es ist der richtige (empfohlene) Zeitpunkt der Anwendung, die richtige (empfohlene) Dosierung und das richtige Produkt zu wählen.

- Das Mittel nur anwenden, wenn die wirtschaftliche Schadenschwelle überschritten ist.
- Ausschliesslich zugelassene Pflanzenbehandlungsmittel verwenden und die Anwendungsvorschriften genau einhalten.
- Möglichst bienenungefährliche Produkte verwenden.

  Das Ersetzen bienengefährlicher Produkte durch -ungefährliche ist sicher eine berechtigte Forderung der Imker. Dabei können die Anliegen bezüglich Wirtschaftlichkeit oder Wirksamkeit nicht immer ganz erfüllt werden (bienengefährliche Produkte sind unter Umständen billiger).

- Bienengefährliche Mittel nur unter den folgenden Voraussetzungen anwenden:

a) Bei aufgehenden oder offenen Blüten nicht spritzen. Blühende Unkräuter, Unterkulturen oder blühende Bestände in unmittelbarer Nähe sind zu beachten.

b) Keine Behandlung, wenn bei stark blattlausbefallenen Pflanzen (z.B. Akkerbohne, Getreide, Hopfen, Birnbaum, Kartoffeln) eine Honigtauausscheidung vorhanden oder zu erwarten ist.

c) Behandlungen nur am Abend, möglichst bei eingestelltem Bienenflug oder ausnahmsweise auch tagsüber, wenn die herrschenden Witterungsverhältnisse einen Bienenflug völlig ausschliessen. Behandlungen gegen Insekten oder Milben sind abends ohnehin effizienter und sind auch für den Anwender sicherer.

d) Nur bei völliger Windstille behandeln, um sicherzustellen, dass keine Pestizidwolken auf benachbarte blühende Pflanzen abgetrieben werden.

e) Pflanzenschutzgeräte nach Gebrauch stets gründlich reinigen. Reste bienengiftiger Produkte können bei nachfolgenden Spritzaktionen zu Vergiftungsschäden führen.

f) Falls grössere Pflanzenschutzaktionen vorgesehen sind (z.B. gegen Maikäfer) rechtzeitige Benachrichtigung der Bienenzüchter in den Aktionsgebieten.

g) Mischungen von Produkten vermeiden. Diese können zu einer Steigerung der Bienengiftigkeit führen (Synergie).

Bemühungen zur Gestaltung einer vielfältigeren Landschaft tragen nicht nur zur Herstellung eines ausgeglichenen Nahrungsangebots für Bienen bei, sondern auch zu einer Verringerung der Anwendung von Pestiziden. Mit den neuen Anbaumethoden in der Landwirtschaft (Integrierte und biologische Produktion) und dem Bestreben, Öko-Ausgleichsflächen zu schaffen, sind immer mehr blühende Pflanzen ausserhalb der landwirtschaftlichen Kulturen während der ganzen Saison vorhanden. Dies vermindert die Gefahr eines einseitigen Anflugs in die Nähe von behandelten Flächen.

Bei der integrierten Produktion werden Pestizide nur noch bei Befall (nach Kontrolle) gespritzt und somit weniger Anwendungen pro Jahr durchgeführt.

8.3 Der Imker

- Den Bienenstand in genügender Distanz von intensiv bewirtschafteten Zonen aufstellen.
- Nur kräftige Bienenvölker mit ausreichender Pollen- und Futterversorgung auf dem Bienenstand dulden. Schwächlinge ausmerzen und ein paar Ableger in Reserve halten.
- Das Holz der Bienenstöcke oder -stände nie mit insektizid oder fungizidhaltigen Präparaten behandeln, auf denen nicht ausdrücklich vermerkt ist, dass sie bienenungiftig sind (Produkte auf Basis von Lein- oder Olivenöl).
- Die Waben mit Mitteln vor Wachsmotten schützen, die keine Spuren im Wachs hinterlassen, oder mindestens die Waben vor dem Einsetzen in den Stock während zwei bis drei Tagen gut durchlüften.
- Um die Bienen vor einer vom Bauern angekündigten bienengefährlichen Pflanzenbehandlung zu schützen, können die Völker aus dem betroffenen Gebiet entfernt oder zeitweilig im Stock eingeschlossen werden. Dabei ist aber sehr vorsichtig vorzugehen, weil die Völker ersticken können. Der Stock ist mit einem offenen Gitterboden oder mit einer Wandernische zu versehen.
- Im Frühjahr eine attraktive und saubere Bienentränke in einer Entfernung von etwa 20–30 m vom Bienenstand aufstellen. Durch diese Massnahme ist die Gefahr der Aufnahme von vergifteten Tautropfen nach einer Pflanzenschutzbehandlung weitgehend gebannt.
- Die Anwender von Pflanzenbehandlungsmitteln über das Problem der Bienenvergiftungen sowie über entsprechende Vorsichtsmassnahmen informieren. Ganz allgemein lassen sich viele Vorfälle durch eine gute Zusammenarbeit der Bauern mit den Imkern vermeiden.

Dieser letzte Punkt ist die wichtigste Massnahme, damit Imker und Anwender von Pflanzenschutzmitteln ihre gemeinsamen Ziele – eine möglichst gute Bestäubung der Blüten und grosse gesunde Ernten ohne Bienenvergiftungen – erreichen können.



Literatur:

Carson R.L. (1962): Silent Spring. Boston, Houghton Mifflin.

Faucon J.P. (1992): Précis de pathologie. Edition CNEVA-FNOSAD

Fléché C. (1995): Les intoxications chez l'abeille. La santé de l'abeille N° 147, 100–118.

Johansen C., Mayer D. (1990): Pollinator protection. Wicwas Press, Cheshire, Connecticut.

Ritter Wolfgang (1996): Diagnostik und Bekämpfung der Bienenkrankheiten. Gustav Fischer Verlag Jena.

Tasei J.N. (1995): Impact des pesticides sur l'abeilles et les autres pollinisateurs. Ministère français de l'environnement. Comité EGPN.

Tisseur M. (1996): Toxicité des produits phytosanitaires envers les abeilles. Bull. Tech. Apic. 23 (1). 19–22.

Herausgeber Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, CH–3003 Berne, Tel. +41 (0)31 323 84 18, Fax +41 (0)31 323 82 27, www.alp.admin.ch, e–mail: info@alp.admin.ch **Autoren** Jean-Daniel Charrière ALP; Tel. +41 (0)31 323 82 02, e–mail: jean-daniel.charriere@alp.admin.ch, Johanna Hurst, Anton Imdorf, Peter Fluri **Gestaltung/Fotos/Redaktion** Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP **Copyright** Nachdruck bei Quellenangabe und Zustellung eines Belegexemplars an die Herausgeberin gestattet. ISSN 1661-0660 / 23.08.2006