

Steve Riley

# Die Lösung der Honigbiene für das Varroa-Problem

Ein praktischer Leitfaden  
für Imkerinnen und Imker



■ Haupt





Steve Riley

# **Die Lösung der Honigbiene für das Varroa-Problem**

**Ein praktischer Leitfaden für Imkerinnen und Imker**

Aus dem Englischen übersetzt von Simon Egger

Haupt Verlag



Silbermedaille des Apimondia World Beekeeping Award – gewonnen 2025 für die englische Originalausgabe des vorliegenden Buches (2025 erschienen bei Northern Beebooks unter dem Titel “The Honey Bee Solution to Varroa”).

## Inhalt

Vorwort zur deutschen Ausgabe	7
Vorwort aus der englischen Originalausgabe	9
<b>1</b> Einführung	11
<b>2</b> Das Auftreten von Varroaresistenz	13
<b>3</b> Varroa und Viren: Warum sie Völker zum Zusammenbrechen bringen	17
<b>4</b> Wie varroaresistente Völker ihre Milbenpopulation in Schach halten	25
<b>5</b> Warum die Selektion auf Varroaresistenz-Merkmale wichtig ist	37
<b>6</b> Monitoring von Varroaresistenz-Merkmalen bei den Westerham Beekeepers	41
<b>7</b> Andere Monitoring-Methoden	53
<b>8</b> Resistenzverhalten von Honigbienen gegen Varroa im Jahresverlauf	59
<b>9</b> Zusätzliche Faktoren für die Gesundheit der Bienenvölker	75
<b>10</b> Selektionsprozess und Verbreitung der Varroaresistenz	81
<b>11</b> Drohnen: Ein Schlüssel für Varroaresistenz-Merkmale	89
<b>12</b> Nachhaltige Bienenhaltung für varroaresistente Bienen	93
<b>13</b> Honigertrag und Überleben der Völker	99
<b>14</b> Was wir gelernt haben	105
<b>15</b> Einstieg und Umstellung auf behandlungsfreie Imkerei	111
Danksagungen	119
Literatur- und Quellenverzeichnis	120
Anhang: Biotechnische Lösungen für den Einstieg	123



# Vorwort zur deutschen Ausgabe

Diese Übersetzung entstand aufgrund des Interesses von Imkerinnen und Imkern in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Ein besonderer Dank gilt Simon Egger, einem Schweizer Imker aus Graubünden, für die Übersetzung des Textes und der Grafiken – deine Begeisterung hat dies erst möglich gemacht! Ebenfalls herzlichen Dank an Ludger Merkens, einen deutschen Imker, der die Übersetzung überprüft hat.

## Entwicklungen seit Veröffentlichung der englischen Ausgabe im April 2024

Das Etablieren von Hygieneverhalten, wie es mit der Varroaresistenz einhergeht, ist förderlich für die Gesundheit der Bienenvölker. Der Milbenbefall wird durch die Bienen selbst in Schach gehalten, wodurch auch das durch Milben übertragene Flügeldeformationsvirus (DWV) auf niedrigem Niveau bleibt. Im Jahr 2025 wurden bei den Westerham Beekeepers die niedrigsten, jemals in ihren Völkern beobachteten Varroamilben-Werte verzeichnet. Dies ist das Ergebnis der mehrjährigen Selektion von Königinnenlinien, deren Töchter ebenfalls Varroaresistenz-Eigenschaften aufweisen.

Das wachsende Interesse der Imkerinnen und Imker an varroaresistenten Bienen hat das Thema in den Fokus der Aus- und Weiterbildung gerückt. In Großbritannien sind Vorträge zu diesem Thema mittlerweile fester Bestandteil nationaler und regionaler Konferenzen – etwas, das vor fünf Jahren noch undenkbar gewesen wäre. Die British Beekeepers' Association (BBKA) hat Varroaresistenz in den Lehrplan aufgenommen, und die Bee Improvement and Bee Breeders' Association (BIBBA) unterstützt den praktischen und wissenschaftlichen Fortschritt auf diesem Gebiet.

In Kontinentaleuropa gewinnt das Projekt «Varroaresistenz 2033» an Fahrt. Ziel dieses Projekts ist es, Varroaresistenz-Eigenschaften zu verbreiten und biotechnische Methoden einzusetzen, sodass bis 2033 keine chemischen Milbenbekämpfungsmittel mehr angewendet werden müssen. Eine Konferenz in der Schweiz im November 2025 zog fast 200 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus 13 Ländern an. Und für 2026 sind bereits drei weitere Konferenzen geplant. Weitere Informationen finden sich unter [www.varroaresistenzprojekt.eu](http://www.varroaresistenzprojekt.eu)

Steve Riley  
Westerham Beekeepers

## Auszeichnung

Ein weiterer Beleg dafür, dass Varroaresistenz zunehmend an Bedeutung gewinnt, war die Apimondia 2025 in Kopenhagen, wo die englische Ausgabe dieses Buches, «The Honey Bee Solution to Varroa», im Rahmen der World Beekeeping Awards mit einer Silbermedaille ausgezeichnet wurde.

In einer Rezension des Buches schrieb Professor Thomas D. Seeley:

«Dieses bemerkenswerte Buch präsentiert eine praktische, chemiefreie Lösung für das Varroa-Problem. Der Autor zeigt auf, wie in Bienenvölkern, die ohne Behandlungen überleben, die Arbeiterinnen die Varroamilben nicht durch das Töten der adulten Milben in Schach halten, sondern, indem sie befallene Brutzellen erkennen und ausräumen, um die Vermehrung der Milben zu unterbinden. Das Buch ist ein erstklassiger Leitfaden, wie man varroaresistente Völker mit einfachen Hilfsmitteln – Gitterböden und Einschubbrettern – identifizieren kann. Imkerinnen und Imker lernen dadurch, welche ihrer Völker Gene besitzen, die in einem Programm der behandlungsfreien Bienenhaltung weiterverbreitet werden sollten.»

## Vorwort aus der englischen Originalausgabe

Die Milbe *Varroa destructor* (Varroamilbe) ist seit 30 Jahren der bedeutendste Schädling der Honigbienen im Vereinigten Königreich. Nach dem ersten Auftreten der Varroamilbe scheuten Imkerinnen und Imker zunächst davor zurück, Akarizide zu deren Bekämpfung einzusetzen. Heute ist die Anwendung von Chemikalien in Honigbienenvölkern zur Bekämpfung der Varroamilbe jedoch akzeptierter Bestandteil der Imkerei. Aber ist das wirklich die einzige Option?

In den letzten 10 bis 15 Jahren hat sich in der britischen Imkerei eine leise, meist verborgene Revolution vollzogen. Immer mehr Imkerinnen und Imker bewirtschaften ihre Völker, ohne irgendwelche Behandlungen gegen die Varroamilbe anzuwenden. Im Vereinigten Königreich war es der verstorbene Ron Hoskins, der den Weg wies und seine Völker jahrzehntelang ohne Varroa-Behandlung hielt. Derzeit gibt es schätzungsweise 1.800 britische Imkerinnen und Imker, die seit sechs Jahren oder länger keine Varroa-Behandlung mehr durchgeführt haben. Was geht hier vor? Und wie können auch Sie Zeit und Geld sparen, indem Sie Teil der wachsenden Zahl von Imkerinnen und Imkern werden, die keine Varroa-Behandlung mehr benötigen?

Dieses Buch dient Ihnen als Wegweiser. Es wurde von einem Imker für Imkerinnen und Imker geschrieben und basiert auf dem persönlichen Lernprozess des Autors hin zur behandlungsfreien Imkerei. Die ersten Kapitel führen die Lesenden in die biologischen Grundlagen der Varroamilbe, die Rolle von Viren und das Auftreten von Varroaresistenz ein, sowohl im Vereinigten Königreich als auch weltweit. Diese Informationen ermöglichen es den Lesenden, detailliert zu verstehen, wie resistente Honigbienenpopulationen sich an diese Milbe angepasst haben. Als der Autor mit seinem Selektionsprogramm startete, waren viele dieser Informationen noch nicht verfügbar. Die Forschung zur Varroaresistenz hat in den letzten sechs Jahren enorme Fortschritte erzielt. Die ersten Kapitel bringen die Lesenden auf den neusten Stand der Wissenschaft. Sie bilden die Grundlage, um als Imkerin oder Imker den praktischeren und wichtigeren zweiten Teil des Buches zu verstehen. Dieser zweite Teil beschreibt, wie der Autor und seine Kollegen über einen Zeitraum von sechs Jahren erfolgreich eine varroaresistente Honigbienenpopulation gezüchtet haben, unter Verwendung einfacher Methoden, die allen Imkerinnen und Imkern zur Verfügung stehen.

Ihr Weg verlief nicht geradlinig. Sie machten Fehler und die Lernkurve war teilweise steil. Expertise aufzubauen bedeutet, aus Fehlern zu lernen. Das Kapitel 14 «Was wir gelernt haben» enthält viele Schlüsselerkenntnisse.

Vor Ihnen liegt ein sehr praxisorientiertes Buch, das von den Beobachtungen und Ideen des Autors ausgeht und gleichzeitig viele der Bedenken von Imkerinnen und Imkern anspricht, die im Zusammenhang mit dem Übergang zur behandlungsfreien Imkerei geäußert wurden. Das Buch ist reich illustriert und vor allem transparent geschrieben, da es alle Ergebnisse und Beobachtungen vermittelt, auf deren Grundlage Entscheidungen getroffen wurden. Es ist das erste Buch, das eine praktische, langfristige Lösung für das Varroa-Problem ohne chemische Behandlungen bietet. Die verwendeten Methoden sind einfach, leicht nachvollziehbar und an die Situation jeder Imkerin und jedes Imkers oder Imkervereins adaptierbar. Sie funktionieren mit allen Honigbienenrassen, egal in welchem Beutensystem oder in welcher Umgebung diese gehalten werden.

Viel Erfolg auf Ihrer persönlichen Reise zur Zucht Ihrer eigenen varroaresistenten Honigbienen.

Emeritus Professor Stephen Martin F.E.S.

# 1 Einführung

Als bekannt wurde, dass *Apis mellifera*, die europäische Honigbiene, den Befall mit der Varroamilbe ohne imkerliche Eingriffe überleben kann, begann sich eine Gruppe von uns Westerham Beekeepers, einem Verein an der Grenze zwischen Kent und Surrey in England, für varroaresistente Bienen zu interessieren. Der Einsatz von Akariziden gegen die Varroamilbe bereitete uns jedoch – wie vielen anderen Imkerinnen und Imkern – ein ungutes Gefühl. Wir suchten nach einem langfristigen Ansatz, der auf den natürlichen Abwehrkräften der Bienen basiert.

Als wir das Projekt 2017 starteten, gab es bereits eine wachsende Anzahl gut etablierter, natürlich varroaresistenter Völker im Vereinigten Königreich und anderswo. Die Herausforderung für uns bestand darin, dass es keinen klaren Wegweiser gab, dem wir folgen konnten. Zudem fehlte ein vollständiges Verständnis der Mechanismen, mit denen Bienen ihre Milbenpopulation unter Kontrolle bringen können. Die Bienen waren der wissenschaftlichen Forschung einen Schritt voraus. Und diese war ihrerseits dem Wissensstand und der Ausbildung der Imkerinnen und Imker weit voraus. Wir beschlossen, eigene Daten zu sammeln und Untersuchungen anzustellen, um fundierte Entscheidungen für die Selektion unserer Völker treffen zu können.

Derzeit steht in der Ausbildung von Imkerinnen und Imkern meist im Vordergrund, wie man den Varroa-Befall reduzieren kann, um das Überleben der Völker zu ermöglichen. Diese Strategie, auch bekannt als Integrierte Schädlingsbekämpfung, war in den ersten Jahren nach Einschleppung der Varroamilbe sicher ein sinnvoller und wichtiger Ansatz, um das Überleben der Honigbienenvölker sicherzustellen. Über 30 Jahre später führen diese Bekämpfungsmethoden jedoch ungewollt dazu, das Varroa-Problem aufrechtzuerhalten.

Die Frage, wie es Honigbienen schaffen, trotz Varroa-Befall zu überleben, hat weltweit führende Wissenschaftler auf dem Gebiet der Bienenkunde in ihren Bann gezogen. Wir hatten das Glück, dass wir Dr. Ralph Buechler als Mentor für den Start des Projekts gewinnen konnten und in den letzten Jahren Emeritus Professor Stephen Martin. Vielen Dank an Euch beide.

Dieses Buch kombiniert unsere Methoden, um Resistenzverhalten gegenüber Varroa zu identifizieren, mit den neuesten Erkenntnissen der Forschung, wie Bienen ihre Milbenpopulationen unter Kontrolle bringen können. Es soll in der Imkerausbildung die Lücke schließen zwischen den Forschungsergebnissen zu Überlebensmechanismen der Bienen im Kampf gegen Varroa und den praktischen Möglichkeiten der Imkerinnen und Imker, das Resistenzverhalten ihrer Bienen zu erkennen.

Beschrieben sind unsere Lernschritte, die Beobachtung eines resistenten Volkes im Jahresverlauf sowie eine praktische Anleitung für den Einstieg und die Umstellung hin zur behandlungsfreien Imkerei. Das Buch endet damit, aufzuzeigen, wie Bienen gelernt haben, die Varroa-Vermehrung in Arbeiterinnenbrut in vergleichbarem Ausmaß einzudämmen, wie dies *Apis cerana*, der ursprüngliche Wirt der Varroamilbe in Asien, schafft.

Wir als Westerham Beekeepers haben unter unseren lokalen Honigbienen nach Völkern gesucht und auch solche gefunden, die ihre Varroa-Populationen ohne imkerliche Eingriffe selbst unter Kontrolle halten können. Die Methode wird in unserem Schulungsbienenstand gelehrt und an andere interessierte Vereine weitervermittelt, die ihre eigenen Projekte gestartet haben. Bereits durch das Monitoring einer kleinen Anzahl lokal angepasster Honigbienenvölker kann man Resistenzverhalten gegenüber Varroa entdecken.

Wir hoffen, das Buch ist für Sie von Nutzen. Die Selektion von Merkmalen für Varroaresistenz stellt den größten Fortschritt in der Bienenhaltung seit vielen Jahrzehnten dar und liegt in Reichweite aller Imkerinnen und Imker.

Steve Riley, Westerham Beekeepers

## 4 Wie varroaresistente Völker ihre Milbenpopulation in Schach halten

Der Begriff der Resistenz beschreibt die Fähigkeit eines Organismus, sich gegen schädliche oder unerwünschte Einflüsse zu wehren und dadurch nicht oder kaum beeinträchtigt zu werden.

Ein Teil des Problems für Imkerinnen und Imker war die unklare Definition von Varroaresistenz, die oft synonym mit Varroatoleranz verwendet wird. Es handelt sich um einen vagen Begriff, der zwar wünschenswert klingt, aber unerreichbar scheint. Uns war es ein Anliegen, die Mechanismen zu verstehen, wie Varroaresistenz genau funktioniert.

Die Dunkelheit im Bienenstock birgt viele Geheimnisse, die Imkerinnen und Imkern verborgen bleiben. Daher sind wir Wissenschaftlern dankbar, die mit ihrer Forschung an langfristig auf natürliche Weise resistenten Bienenvölkern das Hygieneverhalten der Bienen gegenüber der Varroamilbe aufgedeckt haben. Die gute Nachricht: Was für die Wissenschaft komplex ist, schaffen die Bienen von selbst. Und die Resistenzmerkmale sind für Imkerinnen und Imker meist einfach zu beobachten.

Der Schlüssel zur Varroaresistenz liegt in der Fähigkeit der Bienen, das Wachstum der Varroa-Population während der Saison zu begrenzen. In unserer weiteren Definition von Varroaresistenz beziehen wir auch die Virus-Toleranz mit ein, die am Ende dieses Kapitels diskutiert wird. Früher glaubten wir, dass soziales Putzverhalten (engl. grooming) und Milbenverstümmelung (engl. mutilation) wichtig seien. Doch nach umfangreichen Untersuchungen kamen wir zu der schmerzlichen Erkenntnis, dass es keine starke Korrelation zwischen diesen Verhaltensweisen und der Abwehrfähigkeit der Bienen gegen die Varroamilbe gibt – mehr dazu in Kapitel 14, *Was wir gelernt haben*.

Bienen begrenzen die Vermehrung der Varroamilben und damit der Vektoren (Krankheitsübertrager) von Viren. Dies gelingt ihnen, indem sie milbenbefallene Arbeiterinnenbrut aufspüren und ausräumen. Dieser Prozess läuft in drei Phasen ab:

1. Suche nach Varroa-Nachkommen und parasitierten Puppen
2. Ausräumen parasitierter Puppen, um die Varroa-Vermehrung zu verhindern
3. Wiederverschließen der Brutzellen mit gesunden Puppen

Diese Phasen werden im Folgenden detailliert beschrieben.

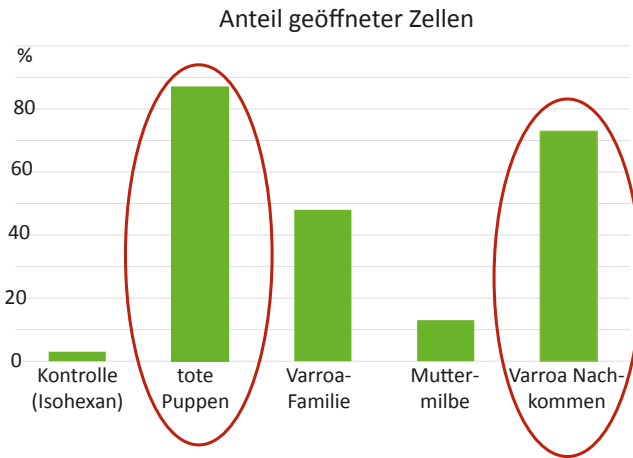
## 1) Suche nach Varroa-Nachkommen und parasitierten Puppen

Patrouillierende Ammenbienen überprüfen Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Atmungsbedingungen, indem sie die mikroporöse Oberfläche der Brutzellen mit ihren Fühlern berühren. Wenn Sie ein Video des Brutbereichs in Ihren Völkern aufnehmen, können Sie dies beobachten. Jeder Fühler trägt Tausende von Sensillen (Nervenrezeptoren), die auch über ein olfaktorisches (d. h. Geruchs-)Vermögen verfügen und gesunde von kranker Brut unterscheiden können. Forscher haben nachgewiesen, dass Honigbienen Sporen der Amerikanischen Faulbrut unter verdeckelten Zellen erkennen können (Rothenbuhler, 1964). Als Imkerinnen und Imker beobachten wir, wie Zellen wegen Befall mit Kalkbrut (Gilliam et al., 1983), dem Sackbrut-Virus oder Wachsmottenlarven (Villegas und Villa, 2006) geöffnet werden. Das Erkennen von Problemen unter einer verdeckelten Zelle ist für Honigbienen also kein neues Hygieneverhalten, sondern sie haben gelernt, es zum Aufspüren von Varroamilben anzupassen.

Die Arbeitsgruppe von Professorin Marla Spivak (Spivak et al., 2003) entdeckte die Rolle verschiedener Arbeiterinnen beim Öffnen der Zellen und die Veränderungen in der Gehirnchemie spezialisierter Detektor-Bienen. Die Honigbienen verfügen also bereits über einen Erkennungsmechanismus, mussten aber erst lernen, den einzigartigen Geruch von milbenbefallenen Zellen mit dem Vorhandensein von Varroa zu verknüpfen.

Der erste Schritt des Öffnens besteht darin, dass die Bienen ein nadelstichgroßes Loch in die Zellendeckel bohren, um weitere Untersuchungen zu ermöglichen. Andere Ammenbienen sind am Öffnen und Vergrößern der Zellöffnung sowie am Ausräumen der Puppe beteiligt. Bei der Untersuchung eines Beobachtungsvolks stellten Forscher fest, dass das Alter der Detektor-, Öffnungs- und Ausräumbienen durchschnittlich 11.13 ( $\pm$  3.7) Tage betrug, mit einer Spanne von 6 bis 18 Tagen (Mondet et al., 2015). Weitere Forschung ist erforderlich, um zu bestätigen, ob diese Verhaltensweisen altersabhängig sind, ob also ein sogenannter temporaler (altersabhängiger) Polyethismus (unterschiedliche Verhaltensweisen und Aufgaben verschiedener Individuen) vorliegt.

Die Forschung von Fanny Mondet und ihrem Team (Mondet et al., 2021) identifizierte sechs chemische Signale, die einzigartig für von Varroa befallene Brutzellen sind und eine hygienische Reaktion auslösen – in diesem Fall das Öffnen der Brutzelle zur weiteren Untersuchung. Diese chemischen Verbindungen diffundieren durch die Zelldeckel und werden in den Antennenlappen der Bienen erkannt. Varroaresistente Bienen haben gelernt, die Gerüche von Varroamilben und parasitierter Brut zu erkennen, während Varroa-unsensible und damit anfällige Bienen dies nicht in gleichem Maße können.



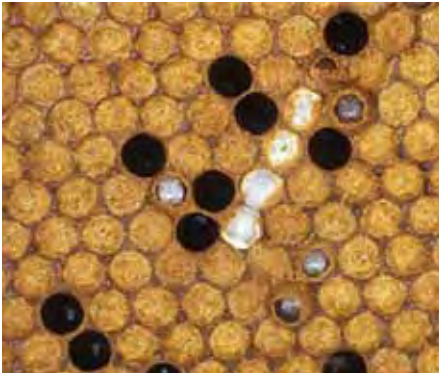
**Abb. 4.1:** Forschung identifizierte chemische Signale, die zum Öffnen der Zellen führen. *Grafik: Neu gezeichnet mit Genehmigung von Mondet et al., 2021: Chemische Erkennung löst die Abwehr der Honigbienen gegen eine zerstörerische, parasitäre Bedrohung aus.*

Es ist vielleicht nicht überraschend, dass tote oder parasitierte Puppen dazu führen, dass über 80 % der Zellen geöffnet werden. Allerdings muss man bedenken, dass Varroa die Puppen selten tötet. Die wirklich interessante Entdeckung war, dass Bienen Varroa-Nachkommen in einer Brutzelle erkennen können, mit der Folge, dass über 70 % der Zellen geöffnet werden. Auffällig ist auch, dass Zellen mit einzelnen (nicht reproduktiven) weiblichen Milben, die vermutlich unfruchtbar sind, nicht geöffnet werden. Dies ist ein typisches Merkmal von varroaresistenten Völkern.

Als Imkerin oder Imker können Sie leicht die vollständig geöffnete Brutzelle mit einem kleinen Rand erkennen, der vermutlich als Reserve für das Wiederverschließen dient.



**Abb. 4.2:** Öffnen der Brutzellen im Entwicklungsstadium rosa bis violette Augen (häufig in Gruppen). *Bild: Steve Riley.*



**Abb. 4.3:** Bienen, die Zellen wegen Wachsmottenlarven öffnen, hinterlassen eine gerade Linie, während die Suche nach Varroa zu Gruppen geöffneter Zellen führt. Bild: Mit freundlicher Genehmigung der Animal and Plant Health Agency (APHA), Crown Copyright.

und Martin, 2021). Dadurch entsteht das gruppierte Muster.

## 2) Ausräumen parasitierter Puppen zur Verhinderung der Varroa-Vermehrung

Das Entfernen einer befallenen Puppe erfolgt im Entwicklungsstadium rosa bis violette Augen. In Abb. 4.4 sieht man Bienen, die gemeinsam eine Puppe aus einem Volk des Autors ausräumen. Manchmal hat man das Glück, ein Handy griffbereit zu haben, um solche Momente festzuhalten. Während der Videoaufnahme, aus der dieses Standbild stammt, waren bis zu vier verschiedene Bienen dabei, die Puppe auszuräumen.



**Abb. 4.4:** Bienen räumen gemeinsam eine Puppe aus. Bild: Steve Riley.

Abbildung 4.2 zeigt eine typische Anordnung geöffneter Zellen, wie sie in varroaresistenten Völkern zu beobachten ist – in diesem Fall aus einem Volk der Westerham Beekeepers. Es handelt sich um eine Anordnung in Gruppen, im Gegensatz zu einer geraden Linie, die eher auf Wachsmotten hindeutet (siehe Abbildung 4.3). In den Gruppen werden einige Zellen Varroamilben enthalten, aber nicht alle sind befallen. Die chemischen Gerüche, die aus den Zelledeckeln strömen, werden durch die Bewegungen der Bienen verteilt, was zu einer gewissen Ungenauigkeit bei der Auswahl der zu öffnenden Zellen führt (Grindrod

Es ist wichtig zu erwähnen, dass Völker, die parasitierte Puppen ausräumen, Lücken im Brutbild aufweisen, wie man in Abb. 4.4 sieht. Wir betrachten dies als normales Brutbild varroaresistenter Völker. Brutwaben mit lückenloser Arbeiterinnenbrut, die kaum Fehlstellen aufweisen, deuten hingegen auf Bienen mit geringer oder fehlender Abwehr gegen Varroamilben hin – solche Völker betrachten wir als regelrechte «Zuchtstätten für Varroa»!

Obwohl das Ausräumen infizierter Puppen das Flügeldeformationsvirus (DWV) übertragen kann, wird dies durch das normale Immunsystem der Biene bewältigt – im Gegensatz zur Injektion des Virus im Larven- oder Puppenstadium, die zu Schädigungen führt. Das Entfernen einer mit Flügeldeformationsvirus (DWV)-belasteten Puppe aus dem Volk verringert die Viruslast (wenn auch nur geringfügig), wobei der Hauptvorteil in der Reduktion zukünftiger Milbenzahlen liegt, die das Virus übertragen könnten.

### Das Timing ist entscheidend

Um zu verstehen, warum das Entfernen der Puppe die Milbenvermehrung stoppt, müssen wir uns die Reproduktionsphasen der Varroamilbe in Arbeiterinnenbrutzellen ansehen – denn dies ist entscheidend.

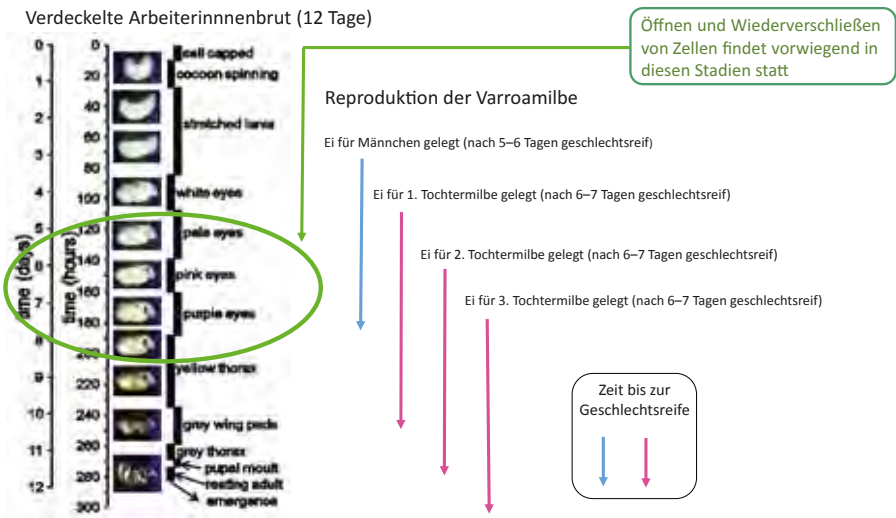


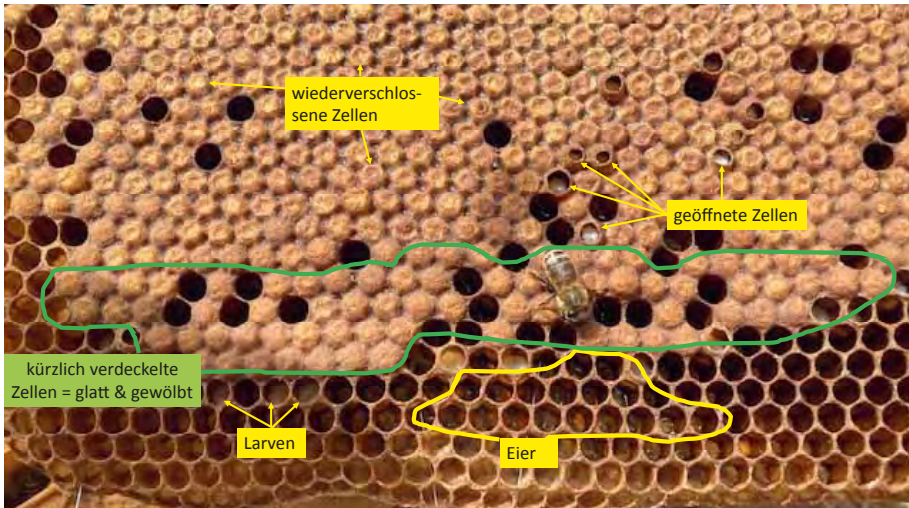
Abb. 4.5: Die Abbildung veranschaulicht den Zeitpunkt des Eingreifens der Bienen, um die Milbenvermehrung zu stoppen. Grafik: Steve Riley. Bild: S. Camazine (Human et al. 2013).

In Abb. 4.5 hat die Muttermilbe die Zelle bereits betreten und versteckt sich im Larvenfutter, bevor die Zelle verdeckelt wird. Nach der Verdeckelung bohrt sie für sich und ihre Familie ein Futterloch, indem sie die Kutikula der Larve durchsticht. Ihr Oogenese-Zyklus (Eibildung) wird entweder durch chemische Signale der Larve oder die Nahrungsaufnahme der Milbe ausgelöst.

Nach etwa 60–70 Stunden wird das erste Ei gelegt, aus dem sich immer ein Männchen entwickelt. Danach folgen in Abständen von etwa 30 Stunden 4-5 wei-

Die Untersuchung der Zelldeckel von Arbeiterinnenbrut, während Bienen um den Schleier herumfliegen, kann knifflig sein. Einfacher ist es, Fotos von Brutwaben zu machen und diese später am Küchentisch zu vergrößern und zu analysieren. Dies offenbart viel mehr, als man je erwartet hätte. Sobald man geöffnete Zellen entdeckt, wischt man die Bienen vorsichtig beiseite und macht kurz ein paar Aufnahmen. Dabei hat man es meist mit Ammenbienen zu tun, die sich dies problemlos gefallen lassen.

Für eine umfassendere Untersuchung kann man ein Foto von einer vollständigen Wabe machen. Zuerst sollte man sicherstellen, dass sich die Königin nicht auf der Wabe befindet, bevor man die Bienen in die Beute abschlägt. Halten Sie die Wabe ins Sonnenlicht, wenn Sie das Foto machen, und hängen Sie die Wabe so schnell wie möglich zurück ins Volk. Diese Übung ist viel einfacher zu zweit durchzuführen.



**Abb. 6.5:** Lesen einer Brutwabe hinsichtlich Resistenzmerkmalen. Das Bild zeigt einen Ausschnitt der Arbeiterinnenbrut aus einem varroaresistenten Volk von Dr. T. Rudd. Die Königin hat zuletzt am unteren Rand der Wabe gelegt, wo Eier und Larven zu sehen sind. Der nächste Abschnitt oberhalb enthält kürzlich verdeckelte Zellen, die glatt und konvex sind (im abgedruckten Bild nicht leicht zu erkennen). Dann gibt es eine Gruppe geöffneter Zellen mit einem Wachsrand, der entlang der Zellränder zurückgerollt ist und so wiederverwendet werden kann. Die Bienen haben diese Zellen etwa sechs Tage nach dem Verdeckeln geöffnet, noch bevor sich die Milben vermehren konnten. Weiter oben auf der Brutwabe sieht man die veränderten Oberflächen von Zellen, die geöffnet und wieder verdeckelt wurden. *Bild: Dr. T. Rudd.*

### Monitoring: Ausräumen befallener Puppen

Wir haben gelernt, dass es aus Imkersicht enorm wertvoll ist, dieses Merkmal zu erheben. Anfangs war die Begeisterung groß, wenn man die kleinen weißen Köpf-

chen der Puppen in geöffneten Zellen entdeckte. Doch dies ist nur der Anfang des Prüfprozesses der Bienen. Vollendet wird der ganze Prozess erst durch das Ausräumen der Puppen aus einer befallenen Zelle. Zuerst werden die Fühler herausgezogen, gefolgt vom weißen Exoskelett von Kopf und Thorax. Diese fallen durch den Gitterboden auf das Einschubbrett und sind beim Monitoring des Milbentotenfalls leicht zu erkennen. Auch unreife Milben werden von den Bienen entfernt und sind auf dem Einschubbrett zu sehen. Die Muttermilbe hingegen entkommt. Eine Lupe oder das spätere Vergrößern von Fotoaufnahmen kann hilfreich sein.

Wir haben niemals beobachtet, dass Bienen die Hinterleiber von Puppen zerbeißen, und sehen sie auch nicht auf dem Einschubbrett. An warmen Tagen beobachteten wir langsam fliegende «Totenträgerbienen» mit etwas, das wie eine kleine weiße Fahne aussieht: Der Hinterleib einer Puppe, der aus hygienischen Gründen aus dem Nest entfernt wird. In der Kälte des Winters werden sie einfach vor dem Flugloch abgeladen und verschwinden dann, vielleicht an einem milderen Tag von einer Biene weggetragen oder von einem vorbeifliegenden Rotkehlchen aufgepickt.



**Abb. 6.6:** Fühler und weiße Exoskelett-Teile auf dem Einschubbrett bestätigen den Prozess des Ausräumens. Bild: Steve Riley.



Abb. 6.7: Puppenteile, die an milden Wintertagen vor dem Flugloch abgeladen werden. Bild: Steve Riley.

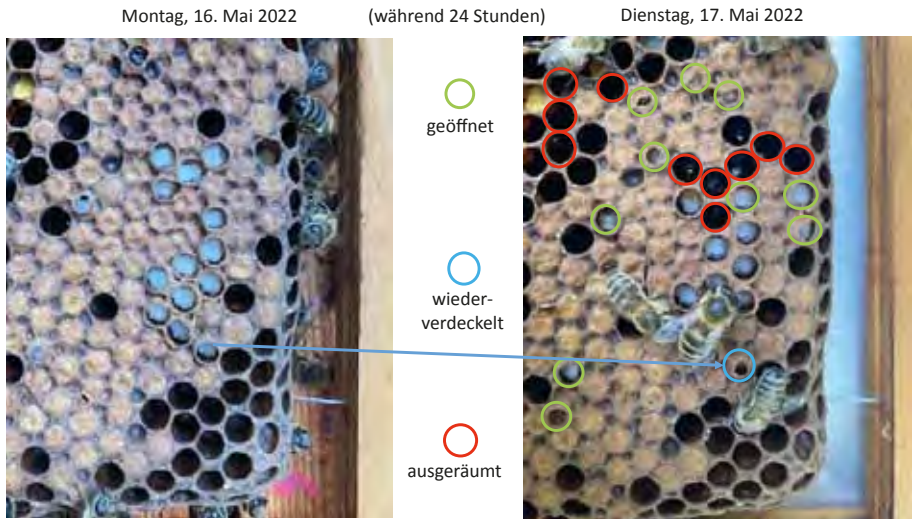
### Monitoring von Varroaresistenz-Merkmalen über 24/48 Stunden

Dies gehört nicht zu unseren Routinekontrollen, sondern es handelte sich um eine einmalige Untersuchung, um ein besseres Verständnis für das Ausmaß des Hygieneverhaltens gegen Varroa in unseren Völkern zu erlangen. Untersucht wurde Volk Nr. 6 im Bienenstand des Autors, wo Fotos vom selben Ausschnitt einer Brutwabe im Abstand von 24 Stunden gemacht wurden. Ein Volk zweimal in zwei Tagen zu stören, macht man als Imkerin oder Imker ungern. Aber wir können das Vorgehen empfehlen, wenn Sie den Nachweis für die Varroaresistenz eines Volkes erhärten möchten, beispielsweise für die Auswahl einer Zuchtkönigin.

Die Ergebnisse waren aufschlussreich. Volk Nr. 6 wies niedrige Milbenzahlen auf, während bei Kontrollen geöffnete Brutzellen festgestellt und auf dem Einschubbrett Puppenteile beobachtet wurden.

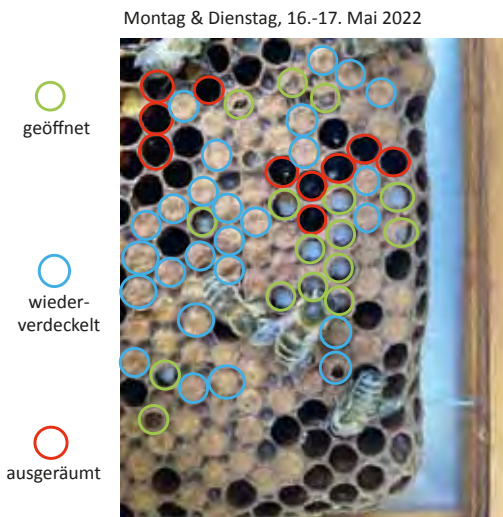
Am ersten Tag (Montag) der Brutwabenkontrolle waren viele geöffnete Brutzellen mit Puppen im Entwicklungsstadium rosa bis violette Augen zu sehen. Links von den geöffneten Zellen in Abb. 6.8 gab es auch wiederverschlossene Brutzellen, die auf dem Foto nicht leicht zu unterscheiden sind.

Am Dienstag, 24 Stunden später, gab es weitere geöffnete Zellen, viele ausgeräumte Puppen und eine Zelle, die gerade wieder verdeckelt wurde (sowie weitere, die auf dem Foto durch die ungünstig positionierte Biene verdeckt sind).



**Abb. 6.8:** Hier erkennt man die Veränderung der geöffneten und wiederverschlossenen Brutzellen innerhalb von 24 Stunden sowie eine Anzahl von Zellen, aus denen Puppen ausgeräumt wurden. *Bilder: Steve Riley.*

Wenn wir die gesamte Aktivität vom Montag und Dienstag kombinieren, wird ein erstaunliches Maß an Hygieneverhalten über die zwei Tage hinweg deutlich (siehe Abb. 6.9). Es hat uns überrascht, steht aber in Übereinstimmung mit der hohen Rate an wiederverschlossenen Zellen (ein Indikator für Hygieneverhalten), die auf ver-



**Abb. 6.9:** Fasst man die Aktivitäten der beiden dokumentierten Tage zusammen, zeigt sich das hohe Maß an Hygieneverhalten gegen Varroa. *Bild: Steve Riley.*



1. Auflage: 2026

ISBN 978-3-258-08475-6

Umschlag, Gestaltung und Satz: Die Werkstatt Medien-Produktion GmbH, D- Göttingen  
Umschlagsfotos: Brutkontrolle einer Varroa-resistenten Kolonie am Bienenstand des Autors während eines Workshops für einen zu Besuch weilenden Imkerverein. Fotos: Steve Riley, GB-Surrey  
Übersetzung: Simon Egger, CH-Zillis  
Fachlektorat: Ludger Merkens, D-Wuppertal

Alle Rechte vorbehalten.

Copyright © 2026 Haupt Verlag, Bern

Jede Art der Vervielfältigung ohne Genehmigung des Verlags ist unzulässig.

Kein Teil dieses Werkes darf in irgendeiner Weise für das Training von Technologien oder Systemen der künstlichen Intelligenz verwendet oder vervielfältigt werden. Die Verwendung der Inhalte für das Text- und Data-Mining ist untersagt.

Wir drucken mit mineralölfreien Farben und verwenden FSC®-zertifiziertes Papier. FSC® sichert die Nutzung der Wälder gemäß sozialen, ökonomischen und ökologischen Kriterien.

Gedruckt in Bosnien und Herzegowina

Diese Publikation ist in der Deutschen Nationalbibliografie verzeichnet.

Mehr Informationen dazu finden Sie unter <http://dnb.dnb.de>.

Der Haupt Verlag wird vom Bundesamt für Kultur für die Jahre 2026–2028 unterstützt.

Wir verlegen mit Freude und großem Engagement unsere Bücher. Daher freuen wir uns immer über Anregungen zum Programm und schätzen Hinweise auf Fehler im Buch, sollten uns welche unterlaufen sein. Falls Sie regelmäßig Informationen über die aktuellen Titel im Bereich Natur & Garten erhalten möchten, folgen Sie uns über Social Media oder bleiben Sie via Newsletter auf dem neuesten Stand.

Haupt Verlag AG  
Falkenplatz 14  
CH-3012 Bern  
herstellung@haupt.ch  
www.haupt.ch

Verantwortlich in der EU (GPSR):  
Brockhaus Kommissionsgeschäft GmbH  
Kreidlerstr. 9  
DE-70806 Kornwestheim  
haupt@brocom.de

***Die Lösung der Honigbiene für das Varroa-Problem* erklärt praxisnah, wie Imkerinnen und Imker Varroaresistenz-Verhalten in ihren Völkern identifizieren und gezielt fördern können. Die zugrunde liegenden Resistenzmechanismen, mit denen die Bienen ihre Milbenpopulationen in Schach halten, werden anhand von Forschungsergebnissen erläutert. Damit zeigt dieses Buch detailliert auf, wie die Europäische Honigbiene selbst in der Lage ist, eine der größten Herausforderungen für ihr Überleben zu meistern.**



**Haupt**  
NATUR