



Die Milbe, die Honigbienen tötet

Jochen Pflugfelder



Vorhergehende Seite: Die *Varroa*-Milbe, eine tödliche Bürde für die Europäische Honigbiene.

Oben links: Eine Biene schlüpft aus der Zelle, sie ist mit der Muttermilbe und ihren Nachkommen infiziert.

Oben rechts: Mehrere *Varroa*-Milben in Rücken- und Bauchansicht.

Unten links: Milben lassen sich gerne auf dem Rücken einer Biene zur Brutzelle tragen, da die Biene sie dort durch Putzen nicht entfernen kann.

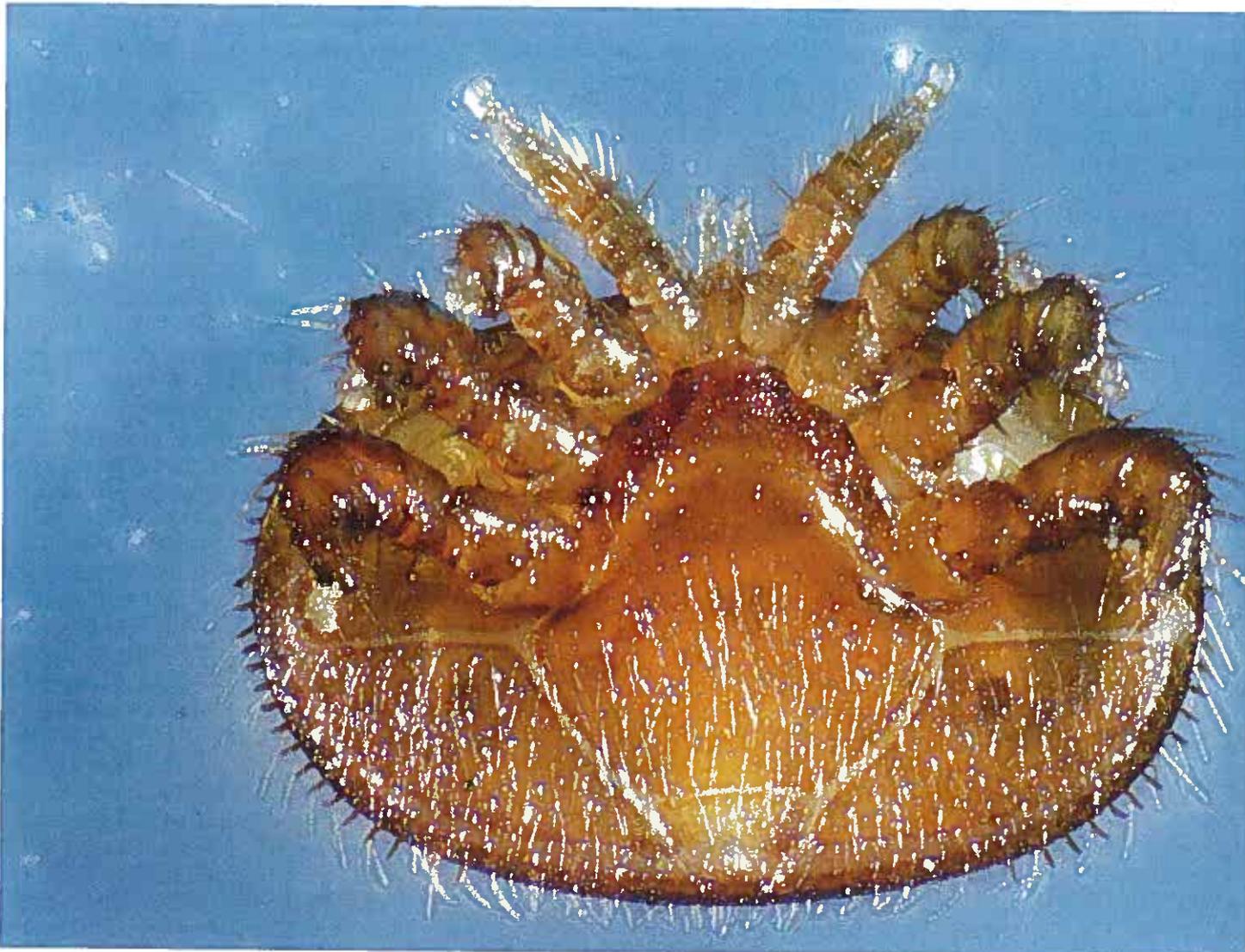
Unten rechts: Muttermilbe am Hinterleib einer Drohnenpuppe.

Varroa destructor ist eine Milbe, die außen am Körper unserer Honigbiene *Apis mellifera*, auch Europäische oder Westliche Honigbiene genannt, lebt. Diese Milbe lebt ausschließlich an Honigbienen und entwickelt sich immer im geschützten Mikroklima eines Bienenstocks. Ihre Verbreitung erfolgt durch Arbeiterinnen, die sich in einen fremden Stock verirren, oder mit dem normalen Schwarmverhalten der Tiere.

Der ovale, rotbraune Körper der Milbe ist flach, 1,1 Millimeter lang und 1,6 Millimeter breit. Die Tiere sind perfekt an den Körper der Honigbiene angepasst, sie schmiegen sich eng an, saugen Körperflüssigkeit der Bienen und lassen sich so zu den Brutzellen tragen. Entdecken sie eine Zelle, in der die Bienenlarve kurz vor der Verpuppung steht, steigen sie sofort von der Biene herunter und verstecken sich in der noch offenen Brutzelle im Futtermittel unter der Larve. Wird dann die Brutzelle verschlossen und hat die Bienenlarve den Rest des Futters gefressen, kommt die Stunde der Milbe. Sie saugt nun an der Bienenlarve und beginnt, Eier zu legen. Entwickelt sich die Milbe an einer weiblichen Biene (Arbeiterin), legt sie fünf Eier, an einer männlichen Biene (Drohne) sind es sechs Eier. Die Entwicklung der Milben bringt nach nur sechs Tagen eine weitere Überraschung zutage: Lediglich aus dem ersten Ei entwickelt sich eine männliche Milbe, aus allen anderen Eiern entwickeln sich Weibchen. Alle Milben saugen jetzt an einem Loch, das die Muttermilbe in die Bienenpuppe gebissen hat. Die männliche Milbe ist als Erste vollständig entwickelt und begattet alle weiblichen Milben, also alle Schwestern, sobald diese erwachsen sind. Die Begattung nicht-verwandter Weibchen kann eigentlich nur erfolgen, wenn zwei Milbenweibchen die gleiche Brutzelle belegen. Es ist erstaunlich, dass die später schlüpfende Honigbiene diese Quälerei überlebt und aus ihrer Brutzelle herausklettert. An ihr hängen jedoch alle weiblichen Milben, nur das Männchen ist bereits in der Zelle gestorben. Am Ende entwickeln sich aus jeder Arbeiterinnenzelle ein bis zwei begattete Tochtermilben, aus jeder Drohnenzelle schlüpfen zwei bis drei Tochtermilben. Die Muttermilbe kann zwei- bis dreimal Eier legen und lebt etwa vier Monate.

Frisch geschlüpfte, schon parasitierte Bienen sind leichter, haben mehr Missbildungen, eine kürzere Lebensdauer und weniger Sperma, wenn es Drohnen sind. Zudem werden fünf der derzeit 18 bekannten Bienenviren durch *Varroa*-Milben beim Saugen übertragen. Befallene Bienenvölker sind im Sommer weniger produktiv, und im Winter ist in unserem gemäßigten Klima die Lebensdauer der Arbeiterinnen ein entscheidender Faktor. Die Milben benötigen für ihre Vermehrung Bienenbrut und können sich daher im Winter, wenn keine Larven herangezogen werden, nicht vermehren, überleben aber an erwachsenen Bienen, die weiter geschwächt werden. Bereits nach zwei bis drei Jahren führt daher der steigende Milbenbefall zum Tod des Bienenvolkes. Durch diesen dramatischen Einfluss auf Gesundheit und Überleben der Honigbienen haben *Varroa*-Milben weltweit große wirtschaftliche Auswirkungen.

Bauchansicht einer *Varroa*-Milbe: Mit ihrer flachen Körperform und den Haftorganen an den Füßen ist sie bestens an ihren Wirt angepasst.



Schon im Bezug auf die Körpergröße stellen *Varroa*-Milben eine starke Belastung der Bienen dar.





Eine gesunde, frisch geschlüpfte Biene (rechts) neben einer durch Milben geschädigten Biene (links), die aufgrund des verkürzten Hinterleibes und der verkrüppelten Flügel nicht mehr flugfähig ist.

Um die Invasion der *Varroa*-Milben zu verstehen, muss man die Verbreitung und Invasion der Honigbienen kennen. Weltweit gibt es neun Honigbienenarten. Im Zentrum ihres asiatischen Ursprungsgebietes leben acht Arten, wobei bis zu vier Arten im gleichen Lebensraum zusammen vorkommen können. Die Europäische Honigbiene ist die einzige Art, die ursprünglich nur in Afrika und Europa lebte und nirgends auf eine asiatische Art traf. Die erste Einfuhr unserer Honigbiene in einen neuen Lebensraum erfolgte im Rahmen der europäischen Entdeckung und Besiedlung Nordamerikas um 1600, da man die Bedeutung der Honigbienen für die Landwirtschaft kannte. Später folgten Einfuhren nach Neuseeland (1839) und Australien (1862).

Außer der Europäischen Honigbiene kann nur die Östliche Honigbiene (*Apis cerana*) zur Honigproduktion eingesetzt werden, ihre Erträge erreichen aber nur ein Viertel der Erträge von Europäischen Honigbienen. Dies war der Grund für die folgenschwerste Ausfuhr von Europäischen Honigbienen: In der Mitte des 19. Jahrhunderts wurden sie nach Japan und Ostrussland eingeführt, in Gebiete, in denen die Östliche Honigbiene natürlicherweise vorkam. DNA-Analysen haben ergeben, dass dort ein Wirtswechsel der *Varroa*-Milbe von der Östlichen auf die Europäische Honigbiene stattgefunden hatte. Wahrscheinlich gelang es nur wenigen Milben, vielleicht sogar nur einer einzigen, sich im neuen Wirtsvolk zu vermehren, denn nur so kann die heutige genetische Einheitlichkeit der *Varroa*-Milben an Europäischen Honigbienen erklärt werden. Anfänglich breiteten sich die *Varroa*-Milben sehr langsam mit ihrer neuen Wirtsart aus, ihre Ausbreitung wurde aber mit dem Transport von Bienenvölkern durch Imker immer wieder beschleunigt. Von den östlichen Küstenregionen der damaligen Sowjetunion (1952) gelangte sie nach Pakistan (1955), Japan (1958), China (1959), Bulgarien (1967), Südamerika (1971), Deutschland (1977), in die USA (1987) und nach Neuseeland (2003). Heute kommt *Varroa* fast überall auf der Welt vor, lediglich Australien bildet dank seiner strikten Importregulierungen und Kontrollen eine bemerkenswerte Ausnahme. Die Invasion der *Varroa*-Milbe veränderte das Leben der Europäischen Honigbiene, da sie im Gegensatz zur Östlichen Honigbiene nicht in der Lage war, die Vermehrung der Milben im Stock zu kontrollieren. Dies ist auch die Ursache für die weltweit großen wirtschaftlichen Auswirkungen der *Varroa*-Milbe.

Insgesamt gibt es fünf *Varroa*-Milbenarten, eine Tracheenmilbe und drei Milbenarten der Gattung *Tropilelaps*, die verschiedene Honigbienenarten parasitieren können. *Varroa destructor* ist bisher die einzige Art, der ein Wirtswechsel zu einer anderen Honigbienenart gelang und die sich im Verbreitungsgebiet der neuen Wirtsart ausbreiten konnte. Es ist daher nicht erstaunlich, dass der neue Wirt sich nicht erfolgreich gegen sie verteidigen und kein stabiles Wirt-Parasit-Verhältnis, wie es beispielsweise zwischen der Östlichen Honigbiene und dieser Milbe besteht, aufbauen kann. Das mag daran liegen, dass es keinen Verteidigungsdruck gegen *Varroa* gibt, da überall die unverzichtbare

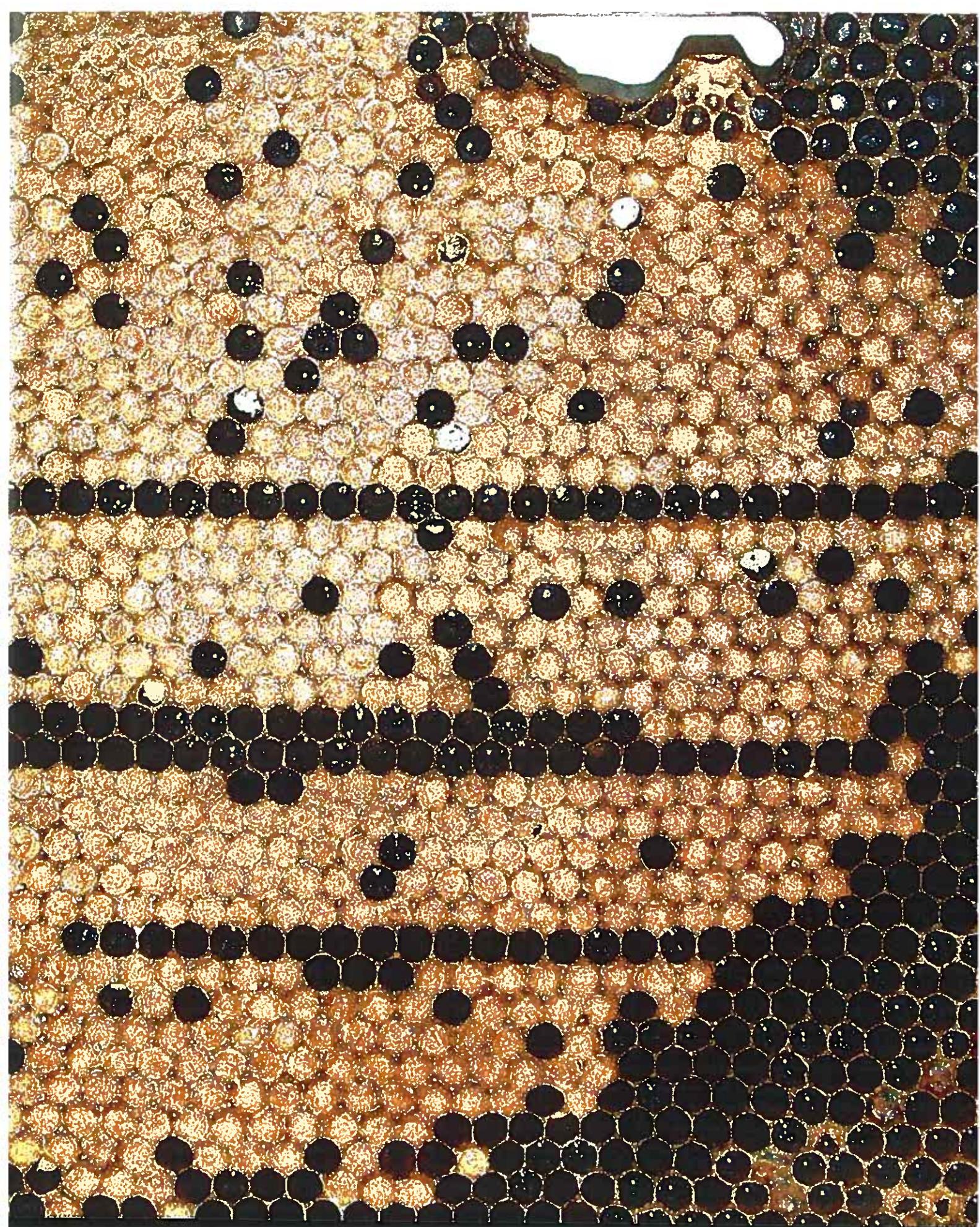


chemische Behandlung gegen sie durchgeführt wird, oder aber daran, dass einfach eine zu kurze Zeitspanne zwischen dem ersten Zusammentreffen der beide Arten und heute liegt. Zwei der *Tropilelaps*-Arten haben sich als nicht sehr artspezifisch erwiesen und können sich auch an der Europäischen Honigbiene vermehren. Hoffentlich haben wir die Lektion gelernt und sind nun vorsichtig, denn hier klopft bereits der nächste Honigbienenparasit an unsere Tür.

Als ökologisch und wirtschaftlich wichtigster Bestäuber ist die Europäische Honigbiene entscheidend für viele Ökosystemfunktionen und vor allem für den Ertrag vieler Nutzpflanzen. Ungefähr achtzig Prozent aller Nutzpflanzen und zahlreiche Wildpflanzen werden durch Honigbienen bestäubt. Der ökologische Wert dieser Bestäubungsleistung und der damit verknüpften Erhaltung der Biodiversität wurde weltweit auf über 153 Milliarden Euro jährlich geschätzt. Da die *Varroa*-Milbe inzwischen Millionen von Honigbienenvölkern getötet und überall in Europa und Nordamerika auch die wild lebenden Honigbienenvölker vernichtet hat, hat sie einen Verlust von Milliarden Euro in der landwirtschaftlichen Produktion verursacht. Kein anderer Honigbienenparasit hat auch nur annähernd einen solch großen Schaden verursacht. Import und Verbreitung von Bienenvölkern sind die Ursachen für die Ausbreitung von Parasiten und Krankheiten über größere Entfernungen. Daher konnte die Ausbreitung der *Varroa*-Milbe zwar verzögert, aber nicht verhindert werden. Dass strenge Einfuhrgesetze aber keine Garantie

Links: Ein solch starker Milbenbefall zeigt, dass sich immer mehr Milben auf immer weniger Bienen verteilen.

Rechts: Die Verbreitung der *Varroa*-Milbe in Europa. Länder, in denen die Art vorkommt, sind rot markiert.



darstellen, zeigt das Beispiel des Kleinen Beutenkäfers (*Aethina tumida*), eines weiteren Bienenparasiten, dem es trotzdem gelang, nach Australien einzudringen. Die heutige Verbreitung der *Varroa*-Milbe ist wohl eine Folge der Globalisierung und daher ist es auch für Australien nur noch eine Frage der Zeit, bis dort *Varroa*-Milben festgestellt werden.

Selbst nach Jahrzehnten intensiver Forschung wurde keine wirksame und nachhaltige Lösung zur Kontrolle von *Varroa* gefunden. Nach ihrer Ausbreitung in Europa wurde schnell klar, dass es wahrscheinlich unmöglich ist, die Milbe wieder auszurotten oder ihre weitere Ausbreitung zu verhindern. Auch zeigte sich angesichts der hohen Völkerverluste, dass man nicht auf ein neu eingependeltes Gleichgewicht zwischen Honigbiene und Parasit warten konnte. Die Wissenschaftler standen daher unter einem enormen Erfolgsdruck, Lösungen zur Rettung der Honigbiene zu finden. Dies führte zur Entwicklung von sehr wirksamen Varroaziden, chemischen Substanzen, die die Milben schnell und wirksam abtöteten. Die Imker ihrerseits mussten die Notwendigkeit akzeptieren, ihre Bienenvölker behandeln zu lassen. Unglücklicherweise traten bereits nach zehn Jahren erste Resistenzen auf, und es kam erneut zu einem dramatischen Bienensterben. Seitdem wurden verschiedene neue Varroaziden entwickelt, die aber allesamt weniger wirksam waren. Nach wie vor sind *Varroa*-Milben verbreitet und der Hauptgrund für die Schwächung und den Tod von Bienenvölkern. Das ursprüngliche Ziel, das *Varroa*-Problem zu lösen, wurde nicht erreicht, und es ist überdies keine sichere, wirksame und leicht anwendbare Maßnahme in Sicht.

Derzeit suchen die Forscher nach einer nachhaltigen biologischen Kontrollmöglichkeit, die beste Lösung wäre eine milbenresistente Honigbiene. Die *Varroa*-Toleranz der Östlichen Honigbiene ist durch ein stabiles Wirt-Parasit-Verhältnis charakterisiert. Es könnte drei Gründe dafür geben, dass bei der Östlichen Honigbiene die *Varroa*-Entwicklung kontrolliert und sichtbare Schäden am Bienenvolk verhindert werden. Erstens vermehren sich *Varroa*-Milben dort nicht in der Brut von Arbeiterinnen, sondern nur in derjenigen von Drohnen. Zweitens haben Arbeiterinnen ein ausgeprägtes Putzverhalten, und drittens wird die Drohnenentwicklung immer dann gestoppt, wenn die Milbenproduktion überhandnimmt. Zwar stirbt dann die Drohne, der Schaden für das Bienenvolk wird aber auf ein erträgliches Maß begrenzt. Trotz verschiedener Selektionsprogramme konnte bei der Europäischen Honigbiene noch kein Stamm gefunden werden, der einen *Varroa*-Befall ohne chemische Behandlung überlebte. Es gibt zwar einige Hinweise darauf, dass die Vermehrungsrate der *Varroa*-Milben entscheidend ist, dennoch wurde keine *Varroa*-Toleranz gefunden, die eine ausreichende Reduktion des Milbenwachstums bewirken würde. Kein Bericht über *Varroa*-resistente Bienen hielt einer neutralen Überprüfung stand. Wirklich Erfolg versprechende, neue Forschungsansätze für langfristig nachhaltige Lösungen – wie etwa neue Merkmale für *Varroa*-Toleranz, Störung der Milbenvermehrung und Einsatz biologischer Gegenspieler – können nur im Rahmen langfristiger internationaler Forschungszusammenarbeit gefunden werden.

Linke Seite: Diese löchrige Brutwabe ist ein klares Symptom der Parasitierung durch die *Varroa*-Milbe, während die horizontalen Reihen leerer Brutzellen auf den Draht zurückzuführen sind, der die Mittelwand der Wabe fixiert.