

Die gefangene Königin und ihr Volk

Bei der Bekämpfung der Varroamilbe setzen immer mehr Imker auf biotechnische Verfahren, wie das Unterbrechen der Brutaufzucht durch das Einsperren der Königin. Wir wollen klären, ob das noch natürlich und nicht sogar schädlich für die Bienen ist

von Dr. Wolfgang Ritter und Ute Schneider-Ritter

Die Varroamilbe pflanzt sich ausschließlich in der Bienenbrut fort. Deshalb bekämpft man in der Imkerei die Varroa-Virus-Infektion oft, indem die Königin in einen Käfig gesperrt wird. So wird die Aufzucht der Brut weitgehend unterbrochen, und die Milben vermehren sich nicht so schnell. Wenn die Bienenvölker brutfrei sind, kann man außerhalb der Trachtzeit Medikamente einsetzen, die nicht in die Brut hineinwirken. Manche finden das Käfigen unnatürlich und nicht gut für die Bienen. Außerdem weiß man nicht, ob das dem Bienenvolk mehr schadet als hilft. Zunächst soll daher geklärt werden, wie und wodurch die Aufzucht von Brut unter natürlichen Bedingungen reguliert wird.

Brut aufzucht und Pollenangebot

Die Bienen benötigen Blütenpollen, um ihre Brut aufzuziehen. Wie viele andere Vorgänge in der Natur folgt auch die Blütenbildung einem biologischen Rhythmus, dem Photoperiodismus. Dieser wird durch die Tageslänge bestimmt. Damit die Pflanzen die günstigsten Zeiträume für die Vermehrung bzw. die Blüte nutzen können, finden sich am Äquator hauptsächlich Kurztagpflanzen (Pflanzen, die es länger dunkel und kürzer hell brauchen) und tagneutrale. Im Norden dagegen dominieren die Langtagpflanzen (sie blühen erst, wenn es länger hell ist). Auch saisonale Dürreperioden erkennen die Pflanzen an der Tageslänge.

Die verschiedenen Unterarten der Honigbienen haben sich an die Blühtermine in den verschiedenen Regionen angepasst. Die in Nordafrika heimische *Apis mellifera scutellata* hat ein Maximum ihrer Brut aufzucht im Frühjahr und Herbst. In dieser Zeit gibt es dort den meisten Pollen. Die Brut aufzucht der im gemäßigten Klima Mitteleuropas heimischen Honigbienen zeigt dagegen eine Glockenkurve. Das Maximum wird zur Sonnenwende erreicht (vgl. Grafik). Aufgrund dieser genetischen Disposition mussten beispielsweise alle Versuche, die *A. m. carnica* in Nordafrika einzuführen, letztendlich scheitern. Denn dort herrscht im Sommer, wo das Carnica-Volk am



Der Biologe **Dr. Wolfgang Ritter** und die Ingenieurin für Umweltschutz **Ute Schneider-Ritter** beschäftigen sich wissenschaftlich und praktisch seit Langem mit der Haltung und Gesundheit von Honigbienen in verschiedenen Ökosystemen – nicht nur bei uns, sondern fast überall auf der Welt. Beide imkern seit vielen Jahrzehnten gemeinsam in Freiburg und im Schwarzwald. In ihrem Buch „Das Bienenjahr“ sowie in vielen anderen Büchern und Artikeln beschreiben sie, wie man mit einer naturgemäßen und nachhaltigen Bienenhaltung die Widerstandskraft der Honigbienen auch im Klimawandel stärken kann.
www.bienengesundheit.de
www.bienenfoto.de

größten ist, Dürre und es gibt nur wenig Nahrung. In Mitteleuropa wird dagegen nur im Winter wenig Brut aufgezogen.

Saisonale abhängige Brut aufzucht

Früher dachte man, dass die Bienenvölker fast während des gesamten Winters keine Brut haben. Erst mit der Bekämpfung der Varroamilbe hat man auch im Winter häufiger in die Bienenvölker geschaut. Die Zeit ohne Brut kann je nach Klima in einer Region wie dem Südwesten Deutschlands nur wenige Tage dauern oder wie in den Alpen mehrere Monate lang sein. In diesem Jahr hat der Vorfrühling in Deutschland im phänologischen Kalender schon drei Wochen früher angefangen als in den letzten 30 Jahren. Der Winter war insgesamt 13 Tage kürzer als sonst und meistens schneefrei. Solche „Wetterextreme“ gab es schon immer. Erst anhand langfristiger Wetteraufzeichnung wird deutlich, dass die Winter kontinuierlich kürzer und wärmer werden. Seit den 80er-Jahren hat sich diese Veränderung aufgrund des Klimawandels beschleunigt (W. Ritter & U. Schneider-Ritter, Das Bienenjahr, 2020). Insgesamt werden damit die brutlosen Perioden im Bienenvolk immer kürzer und die Vermehrungsmöglichkeiten für die Varroamilbe immer besser.

Natürliche Brut unterbrechung

Aber nicht nur im Winter kommt es zur Unterbrechung der Brut aufzucht, sondern auch während der Saison. Am kritischsten ist der Verlust der Königin, denn weisellose Völker sind meist dem Untergang geweiht. Wenn die Königin krank, missgebildet oder alt ist, kommt es zum stillen Umweiseln, also dem Ersatz der alten durch eine neu aufgezogene Königin. Das ist meist mit brutlosen Phasen verbunden. Auch beim Schwärmen wird die Brut aufzucht vorübergehend reduziert. Zur Vorbereitung wird die Königin auf Diät gesetzt, was ihre Legetätigkeit vermindert. Nach dem Abgang des Schwarms und der alten Königin dauert es in der Regel zwölf Tage, bis die junge Königin begattet ist und wieder in Eiablage geht. Im

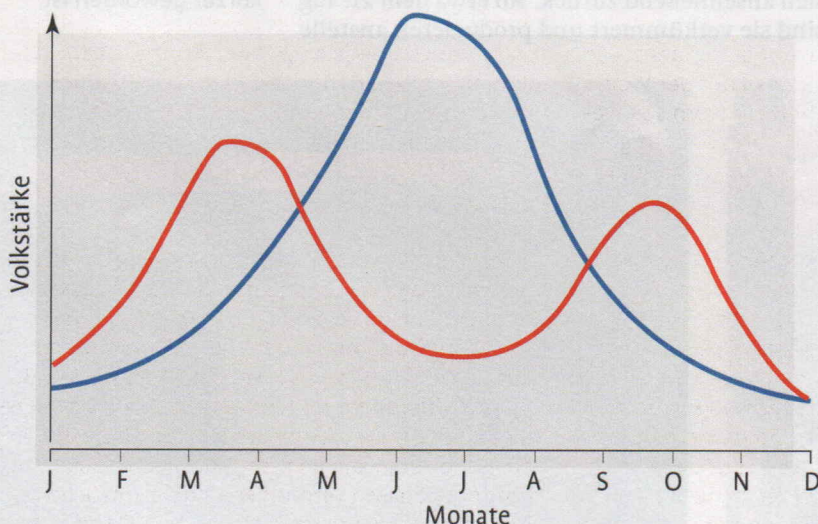


Beim Fangen wird die Königin stark beunruhigt und versucht, dieser bedrohlichen Situation zu entkommen.

Schwarm müssen erst Waben gebaut werden, bis die alte Königin wieder Eier ablegen kann. Diese Unterbrechung der Brutaufzucht reicht aus, um den Varroabefall deutlich zu senken. Wenn man keine Schwärme zulassen möchte, können bei der Vorwegnahme des Schwarms mit Baurahmen und Weiselzellen ähnliche Bedingungen geschaffen werden (W. Ritter, Varroa unter Kontrolle, 2023).

Künstliche Brutunterbrechung

Schon vor dem Auftreten der Varroamilbe wurde in einzelnen Imkereien die Königin vor oder wäh-



In Nordafrika erreicht die dort heimische *Scutelata* das Maximum der Brut im Frühjahr und Herbst (rote Linie). Im gemäßigten Klima Mitteleuropas beschreibt die der *Carnica* eine Glockenkurve (blaue Linie). Zur Sonnenwende erreicht sie einen Höchststand und wird im Laufe des Winters vorübergehend eingestellt.

rend einer Tracht getötet. Dadurch gab es weniger Brut und die Stockbienen wurden schneller zu Flugbienen. Damit soll der Honigertrag gesteigert werden und die Erneuerung der Königin einhergehen. Diese mit dem Tierwohl kaum zu vereinbarende Methode wird inzwischen häufiger auch zur Bekämpfung der Varroa-Virus-Infektion eingesetzt. Das Risiko ist allerdings sehr groß, dass die Völker dauerhaft weisellos werden bzw. sich weiter weisellos fühlen. Deshalb hat sich in der Praxis die Methode durchgesetzt, bei der die Königin vorübergehend in einen Käfig gesperrt wird. In den künstlich geschaffenen Brutpausen können die Völker auch mit Medikamenten behandelt werden, die für sie verträglicher und weniger wetterabhängig sind. Aber man muss auch hier abwägen, ob das Käfigen der Königin noch natürlich ist und das Bienenvolk am Ende nicht schädigt.

Veränderungen bei der gekäfigten Königin

Eine gut versorgte Königin kann mehr als 2000 Eier pro Tag legen. Das ist meist mehr als das Volk braucht und versorgen kann. Die Arbeiterinnen bestimmen, wie viele Zellen sie reinigen und mit Propolis überziehen, damit die Königin darin Eier ablegen kann. Sie werden dabei nur durch die Wabenfläche und den darin eingelagerten Pollen und Nektar begrenzt. Um die Brutaufzucht kurzfristig zu regulieren, fressen die Arbeiterinnen „überflüssige“ Eier und manchmal auch junge Larven. Wenn der Platz nicht reicht, kommt das Volk in Schwarmstimmung. Die Eiablage endet dann nicht abrupt, wie beim Käfigen, sondern wird durch die auf Diät gesetzte Königin langsam reduziert. Eine im Käfig gefangene Königin ist unruhig, da sie sich nicht frei bewegen kann und daran gehin-

dert wird, Eier abzulegen. Es ist wenig darüber bekannt, ob und wie sie sich dadurch verändert. Eine zu niedrige oder zu hohe Umgebungstemperatur könnte das Sperma in der Samenblase schädigen. Auch könnten die Eierstöcke schrumpfen. Das wurde aber vor allem bei über längerer Zeit außerhalb des Volkes gekäfigten Königinnen beobachtet (Amidor et al., 2022). Nachdem die Königin wieder freigelassen und vom Volk akzeptiert wurde, gleicht sich das meist wieder aus.

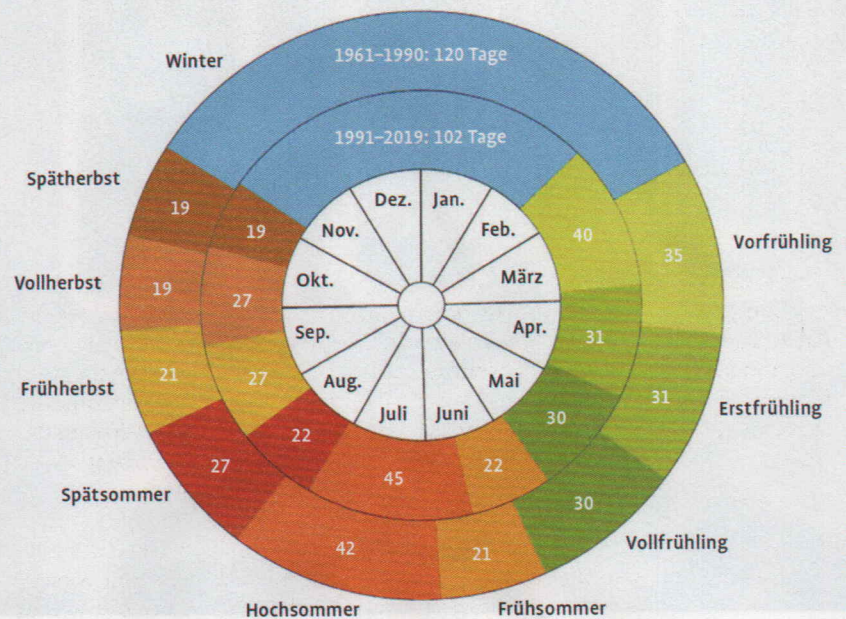
Abfangen der Königin

Es ist nicht immer einfach, die Königin zu fangen und in den Käfig zu überführen. Die meisten Geräte zum Fangen und Zeichnen der Königin sind dafür weniger geeignet. Am einfachsten ist es, wenn man die Königin mit den Fingern greift. Viele haben Angst, sie dabei zu quetschen. Am besten übt man das vorher erst bei Drohnen und Arbeiterinnen. Aber auch wenn die Königin dabei nicht verletzt wird, stellt sich die Frage nach möglichen Folgen. Die Königin ist nicht nur eine Eier legende Maschine. Sie gibt auch Pheromone ab, die für die Abläufe und den Zusammenhalt im Bienenvolk wichtig sind. Bienen können sich an einen kurzen mechanischen Zugriff erinnern und danach anders reagieren. Dies wurde anhand von Verhaltensversuchen bei Hummeln nachgewiesen (L. Chittka, Im Cockpit der Biene, 2024). Dabei ging es um die Frage, ob ein halb gefülltes Glas als halb leer oder halb voll beurteilt wird. Also ob die Gefühle eher negativ oder positiv sind. Hummeln beurteilten die Situation nach einer Futtergabe eher positiv und nach einem kurzen Zupacken eher negativ. Auch Insekten scheinen also zu etwas wie emotionalen Handlungen in der Lage zu sein. Außerdem soll Bienen über Generationen im Gedächtnis bleiben, ob und wann ihnen etwas Gutes oder Schlechtes passiert ist. Sie können dies auch bestimmten Formen und Gesichtern zuordnen. Aber was man bei anderen insbesondere Nutztie-

PHÄNOLOGISCHE JAHRESZEITEN FÜR DEUTSCHLAND

äußerer Ring zeigt das Mittel 1961–1990

innerer Ring zeigt das Mittel 1991–2019



ren versucht zu verdrängen, wird es wohl schwer haben, bei Insekten in die Überlegungen zum Tierwohl aufgenommen zu werden. Auch wenn uns das alles noch sehr fremd und ungewöhnlich erscheint, sollten wir das trotzdem nicht nur beim Umgang mit der Königin, sondern auch mit den Arbeiterinnen berücksichtigen.

Auswirkungen auf Arbeiterinnen

Die Brut wird vor allem von jungen Arbeiterinnen versorgt. Ihre Futtersaftdrüsen sind im Alter zwischen dem 4. und 9. Tagen am größten und bilden sich anschließend zurück. Ab etwa dem 21. Tag sind sie verkümmert und produzieren anstelle

In der phänologischen Doppeluhr des Deutschen Wetterdienstes werden langjährige Phasen gegenübergestellt, um deren Verschiebung zu verdeutlichen. Hieran wird deutlich, dass der Winter mit der möglichen brutfreien Zeit in den letzten Jahren in Deutschland immer kürzer geworden ist.



Auf einer ganzen Wabe kann sich die Königin freier bewegen und mehr Brut erzeugen. Außerdem kann sie einfacher umgesetzt werden.



In größeren Käfigen ist die Königin auf der zugegebenen Wabe ruhiger und kann zumindest begrenzt Eier ablegen.



Kleine Käfige bieten der Königin wenig Platz. Sie kann aber von den hineinschlüpfenden Bienen weiter versorgt werden.

von Gelée royale vor allem Enzyme, um Nektar in Honig umzuwandeln. In dieser Zeit werden die Stockbienen zu Flugbienen. Das Alter, in dem die Drüsen sich zurückbilden, ist recht flexibel und hängt von den Bedingungen im Bienenvolk und der Jahreszeit ab. Auch die Futtersaftdrüsen der Winterbienen sind gut entwickelt und enthalten eine große Zahl von sekretorischen Vesikeln. Es wird aber mehr Sekret gespeichert, als synthetisiert. Im Frühjahr können sie somit schnell reaktiviert werden, um die Brut sofort zu versorgen (Desyn und Billen, 2005). Wenn die Völker während der Saison keine Brut enthalten, vergrößern sich wie bei Winterbienen die Futtersaftdrüsen. Je länger ein Volk ohne Brut ist, umso älter werden die Arbeiterinnen mit gut entwickelten Futtersaftdrüsen. Bei den jungen Bienen sind sie dagegen eher unterentwickelt. Überhaupt ist in brutlosen Völkern die Menge an synthetisiertem Futtersaft nur wenig geringer, solange viele junge Bienen im Volk sind. Denn auch sie müssen zusätzlich mit Futtersaft gefüttert werden (Hrassnigg und Crailsheim, 1998). Das Signal zur Synthese von Futtersekret geht von den von der Brut abgegebenen Pheromonen aus. Es wird vor allem bei den Bienen ausgelöst, die direkten Zugang zur Brut haben. Sobald das Signal länger als drei Tage ausbleibt, nimmt die Aktivität der Futtersaftdrüsen ab (Huang und Otis, 1988).

Je länger eine Königin gekäfigt ist, um so schwerer scheint es zu sein, dass die Brutaufzucht wieder im vollen Umfang einsetzt. Bei einer dreiwöchigen Sperre sollten die Auswirkungen noch überschaubar sein und sich nicht langfristig auswirken.

Auswirkungen auf das Bienenvolk

Wenn während der Saison weniger Brut aufgezogen wird, werden die Bienen den Futtersaft schwerer los. Andere Bienen nehmen die proteinreiche Nahrung über den Futteraustausch auf. Das soll die Vermehrung von *Nosema*-Sporen im Mitteldarm der Bienen fördern. Auch in Bienen, die in Völkern mit wenig Brut länger leben, kann sich die *Nosemose* besser entwickeln. Bei der heute verbreiteten *Nosema ceranae* führt das nur selten zu Durchfall. Häufiger entwickeln sich die Völker schleppend. Ähnliches gilt auch für andere Krankheiten wie die chronische Paralyse (CBPV). Nur durch den Austausch der kranken Bienen mit gesunden ist

eine Selbstheilung möglich. Grundsätzlich werden Bienenvölker anfälliger für Krankheiten und verlieren an Vitalität, wenn man die Königin in einen Käfig sperrt. Außerdem nehmen die im Volk verbreiteten Brutpheromone und die von den Arbeiterinnen aufgenommene Königinnensubstanz ab. Dadurch verringert sich die Proteinkonzentration in den Futtersaftdrüsen (Peters et al., 2010). Die Bienen bauen weniger und der Zusammenhalt geht zurück. Am Ende können sich bei den Arbeiterinnen die Eierstöcke entwickeln und das Volk drohenbrütig werden. Man kann das verhindern, indem die Aufzucht von Brut nicht ganz unterbunden wird. Die Bienen fühlen sich dann seltener weisellos. Dazu wird in dem Käfig ein Wabenstück angebracht. Wenn die Königin auf eine ganze Wabe gesperrt wird, fühlt sie sich wohler und auch das Volk seltener weisellos. Außerdem kann man die Königin leichter auf eine neue Wabe umsetzen, und mit der größeren Brutfläche werden mehr Varroamilben abgefangen.

Schlussfolgerung für die Praxis

Wenn man die Königin zu grob fängt und in einen Käfig setzt, kann das für sie sehr unangenehm sein und sie schädigen. Es ist daher besser, sie schonend zu fangen, zum Beispiel mit einer taschenförmigen Zange („Clip“), als sie direkt mit den Fingern oder einer Zange zu greifen. Je mehr Platz die Königin im Käfig hat und je größer die Wabenfläche dort ist, desto besser wird das Einsperren vertragen. Als Käfige eignen sich besonders vergitterte Waben, wie sie zum Beispiel beim Bannwabenverfahren verwendet werden. Sobald die Brut gedeckelt ist, kann man die Königin schonend auf eine neue Wabe setzen. Die alte Wabe kann vernichtet oder eingeschmolzen werden. Wie oft dies wiederholt wird, hängt vor allem vom Befall und Zustand des Volkes ab.

Zusätzlich muss berücksichtigt werden, ob das Volk noch Honig produzieren soll. In einer Imkerei, die auf Frühtracht ausgerichtet ist, kann man die Königin während der Tracht oder zwei bis drei Wochen vor Trachtende in einen Käfig sperren. Das Ganze wird komplizierter, wenn die Völker für eine Spätracht vorgesehen sind. Einerseits darf das Volk nicht zu sehr geschwächt werden, andererseits nimmt ab Mitte des Jahres der Varroabefall stark zu. Oft ist es besser, einen Neuanfang zu machen. Wenn das Volk nicht zu stark befallen ist, kann man einen Flugling und einen Brutling bilden. In sehr stark befallenen Völkern schlüpfen im Brutling allerdings vor allem geschädigte und kurzlebige Bienen. In diesem Fall ist es besser, die gesamte Brut zu entfernen und zu vernichten. Diese Maßnahmen greifen, wie auch das Einsperren der Königin, wesentlich in die natürlichen Abläufe im Bienenvolk ein. Dennoch überwiegt in den meisten Fällen der Nutzen die Nachteile. Um den Schaden zu minimieren, ist es empfehlenswert, möglichst umsichtig und vorsichtig vorzugehen. ○