

Wolfgang Ritter


ulmer

DIE IMKER-PRAXIS

BIENEN GESUND ERHALTEN

Bienenkrankheiten
vorbeugen, erkennen
und behandeln

vom weltweit anerkannten

3. AUFLAGE

BIENENEXPERTEN

Wolfgang Ritter

**Bienen gesund
erhalten**





Wolfgang Ritter

Bienen gesund erhalten

Krankheiten vorbeugen, erkennen und behandeln

3., aktualisierte und erweiterte Auflage

177 Farbfotos

69 Zeichnungen

INHALT

6 VORWORT

7 ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE DER HONIGBIENE

- 8 Körperbau der Biene
- 14 Immunsystem

15 DAS BIENENVOLK

- 16 Nest
- 16 Brutentwicklung
- 18 Arbeitsbienen
- 19 Königin
- 20 Drohnen
- 20 Vermehrung durch Schwärmen
- 21 Weisellose Bienenvölker
- 22 Temperaturregulation

24 KRANKHEITSVORBEUGUNG

- 25 Standortwahl
- 27 Aufstellung der Völker
- 29 Wanderung
- 31 Haltung der Völker
- 34 Bienenunterarten
- 35 Haltung der Bienen im Jahresablauf



42 KRANKHEITSERREGER

- 43 Bakterien
- 43 Pilze
- 43 Protozoen
- 43 Viren
- 44 Parasitäre Milben
- 44 Fadenwürmer
- 44 Insekten

46 KRANKHEITSERMITTLUNG

- 47 Entnahme von Proben
- 47 Einsendung von Proben
- 49 Veterinärbehörden und Gesundheitsdienste
- 50 Vergiftungen durch Pflanzenschutzmittel
- 51 Vergiftungen durch Frevel

52 KRANKHEITSBEKÄMPFUNG

- 53 Medikamentöse Behandlung
- 53 Desinfektion
- 57 Abtöten von Bienenvölkern



58 BRUTKRANKHEITEN

- 59 Amerikanische Faulbrut
- 75 Europäische Faulbrut
- 81 Kalkbrut
- 87 Steinbrut
- 91 Tropilaelapsmilben
- 96 Varroamilben

146 VIREN

- 147 Flügeldeformation
- 148 Akute Bienen-Paralyse
- 150 Chronische Paralyse
- 152 Schwarze Königinnenzellen
- 154 Sackbrut
- 157 Andere Viroseen erwachsener Bienen

158 KRANKHEITEN DER ERWACHSENEN BIENE

- 159 Acarapiose
- 164 Kleiner Beutenkäfer
- 175 Nosemose
- 184 Amöbenruhr
- 187 Nicht ansteckende Schwarzsucht
- 190 Ruhr
- 193 Maikrankheit

195 VERGIFTUNGEN

- 196 Trachtvergiftungen
- 198 Vergiftungen durch Pflanzenschutzmittel
- 205 Missbildungen und Anomalien

206 SCHÄDLINGE

- 207 Wachsmotten
- 211 Bienenlaus
- 213 *Vespa velutina*
- 214 Andere Insekten und Tiere

217 DIE AMTLICHE BEKÄMPFUNG VON BIENENKRANKHEITEN

- 218 Gesetzliche Bestimmungen
- 219 Ablauf bei anzeigepflichtigen Seuchen
- 229 Ablauf bei exotischen Seuchen
- 231 Rechtliche Grundlagen

232 CHECK AM BIENENVOLK

- 233 Vor dem Nesteingang
- 238 Im Bienenvolk
- 242 Löcher im Deckel der Brutzellen
- 244 Woran ist das Volk im Winter eingegangen?

248 SCHNELLCHECK

- 248 Bienenbrut
- 250 Erwachsene Bienen

252 SERVICE

- 252 Imkersprache
- 254 Register
- 257 Medikamente und Verfahren zur Bekämpfung der Varroa-Virus-Infektion
- 258 Links und Adressen
- 258 Infos und Gesetze
- 259 Über den Autor
- 259 Danksagung
- 259 Weitere Bücher

VORWORT

Ein Buch über Bienenkrankheiten wird sich im Wesentlichen mit Krankheiten beschäftigen, die für das ganze Bienenvolk von Bedeutung sind, denn allein in diesem sozialen Verband kann die Honigbiene überleben. Nur wenn dieser in seiner Widerstandsfähigkeit gestärkt wird, besteht auch eine Chance zur Selbstheilung.

Dies sollte man immer bedenken, wenn man Konzepte auswählt, mit denen Krankheiten vorgebeugt, erkannt und bekämpft werden sollen. Dabei ist die beste Abwehr immer die Vorbeugung. Der Ausbruch und Verlauf vieler Krankheiten der Bienenvölker hängen direkt von Umwelt und Haltungsbedingungen ab. Andererseits sollte man biotechnische und biologische Methoden gegenüber chemischen mit Medikamenten bevorzugen. Da Honigbienenvölker Lebensmittel erzeugen, ist bei der Haltung von Honigbienen neben dem Tierwohl auch der Verbraucherschutz von besonderer Bedeutung.

ZUR 3. AUFLAGE

Obwohl die dritte Auflage im kurzen Abstand der zweiten folgt, hat sich doch einiges Neues auf dem Gebiet der Bienenkrankheiten ergeben.

So ist der Kleine Beutenkäfer in Italien wohl endgültig aus der Kontrolle der staatlichen Überwachung geraten. Aber auch ohne diese Entwicklung muss man ständig mit der Einschleppung dieses neuen Schädlings rechnen. Der Befall mit dem Kleinen Beutenkäfer ist anzeigepflichtig und wird in ganz Europa staatlich bekämpft. Wie man nach dieser ersten Phase, aber auch dauerhaft mit dem Käfer leben kann, wird hier im Buch nun noch ausführlicher beschrieben.

Auch wenn bei der Varroa-Viren-Infektion immer mal wieder neue Mittel und Methoden zur Bekämpfung angekündigt werden, habe ich nur die wirklich bewährten hier aufgenommen. Die Vorbeuge und die biotechnischen Methoden nehmen nun aber einen breiteren Raum ein. Bei den anzeigepflichtigen Seuchen wird auf die gängigen Methoden verwiesen, die seit langem bei der staatlichen Bekämpfung der Amerikanischen Faulbrut verwendet werden.

Weiterhin habe ich den Check der Bienenvölker noch weiter ausgebaut, da dieses Kapitel bei den Leser*innen sehr gut ankommt und als große Hilfe empfunden wird. Natürlich fallen die durchgängige Bebilderung und die neuen Grafiken am meisten auf. Insgesamt liegt Ihnen mit diesem Buch eine eingehende Übersicht zu Bienenkrankheiten und zur Bienengesundheit vor, die auf den wichtigsten aktuellen wissenschaftlichen Ergebnissen und Beobachtungen aus der Praxis aufbaut.

Freiburg im Breisgau, Dr. Wolfgang Ritter

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE DER HONIGBIENE



Der allgemeine Aufbau (Anatomie) der Honigbiene entspricht im Wesentlichen dem anderer Insekten, mit Ausnahme einiger für sie typischen Spezialisierungen. Dasselbe gilt für die einzelnen Lebensvorgänge (Physiologie). Diese allgemeine Übersicht zu Biene und Bienenvolk kann dabei helfen Krankheiten und Maßnahmen zur Bienengesundheit besser zu verstehen. Dabei sind nicht nur die jeweiligen Besonderheiten, sondern auch die allgemeinen Zusammenhänge wichtig.

Arbeiterinnen pflegen und füttern die Königin. Dabei nehmen sie von ihr die Königinnensubstanz auf, die als Pheromon den Zusammenhalt des Bienenstaates regeln.

KÖRPERBAU DER BIENE

Der Körper der Honigbiene gliedert sich in Kopf, Brust und Hinterleib. Diese Teile sind beweglich miteinander verbunden. Die äußere Hülle des Körpers besteht aus Chitin und sorgt als Außenskelett für die notwendige Stabilität und einen Schutz vor Infektionen.

Kopf

Der dreieckige Kopf trägt wie bei allen Insekten die Augen, Fühler und Mundwerkzeuge. Die beiden Fühler oder Antennen entspringen dem Zentrum des Gesichts und bestehen aus mehreren Gliedern. Sie enthalten zahlreiche Sinnesorgane, die vor allem der Wahrnehmung von Geruch, Geschmack und Berührung dienen.

Seitlich am Kopf liegen die beiden sehr großen Facettenaugen, jedes ist aus Tausenden von Einzelaugen zusammengesetzt. Oben zwischen diesen Facettenaugen sind die drei sehr einfach gebauten Punktaugen (Ocellen) angeordnet. Im Inneren des Kopfes befinden sich das Nervenzentrum und verschiedene Drüsensysteme (siehe Zeichnung Seite 9 und 11).

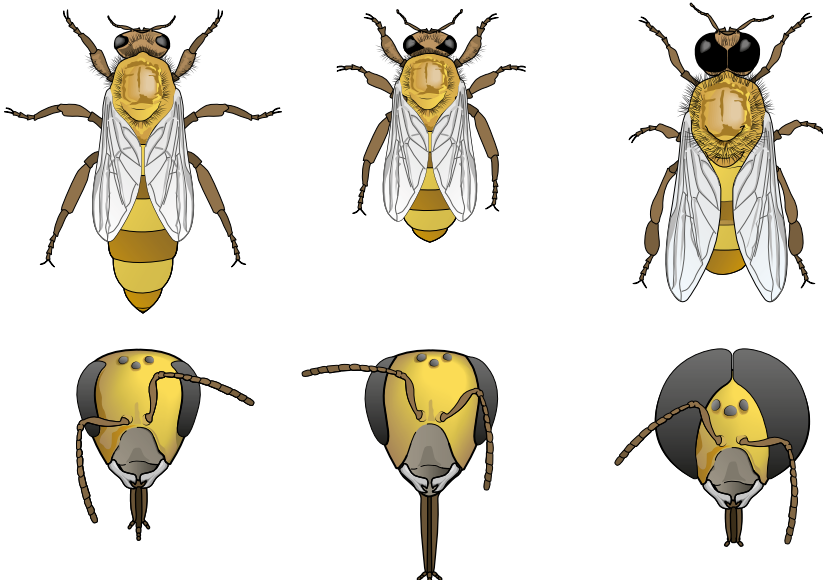
Mit dem Mund und der Speiseröhre beginnt das Verdauungssystem. Die Mundwerkzeuge sind bei der Biene zum Beißen und Saugen eingerichtet. Mit den Oberkiefern verarbeitet sie Wachs, Pollen, Propolis und andere Materialien. Der Rüssel dient zur Nektar- und Honigaufnahme. Die Mundwerkzeuge von Arbeiterin, Drohne und Königin sind unterschiedlich gebaut (siehe Zeichnung unten).

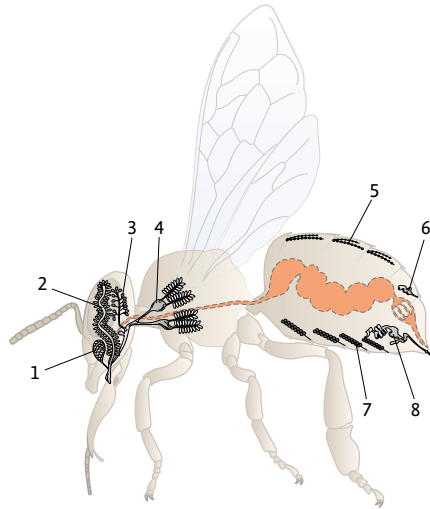
Brust

Der Brustabschnitt trägt alle Bewegungsorgane der Biene, das heißt die drei Beinpaare und die beiden Flügelpaare. Diese sind gelenkig

GUT ZU WISSEN Im Gehirn der Bienen können sich Viren anreichern und deren Verhalten ändern.

Königin (links), Arbeiterin (Mitte) und Drohn (rechts) unterscheiden sich äußerlich unter anderem in Größe, Proportionen ihres Körpers, Bau der Mundwerkzeuge und in der Anordnung und Größe der Sinnesorgane.





Die wichtigsten Drüsen der Honigbiene schematisch: Im Kopf Oberkiefer- (1), Futter- (2) und Kopfspeicheldrüse (3), in der Brust die Bauchspeicheldrüse (4), im Hinterleib die Rückenschuppendrüsen (5), Nassanow-Drüse (6), Rektaldrüse, Stachelkammer- und Stachelrinnen-drüsen (8) sowie die Wachsdrüsen (7).

zwischen Bauch- und Rückenplatten angebracht. Die Flügelbewegungen entstehen durch mehrere Muskelstränge, die fast den gesamten Brustraum ausfüllen. Teile der Hinterbeine sind bei der Arbeiterin besonders geformt und mit Haaren versehen, sodass dadurch jeweils ein umschlossener Raum entsteht: das Pollenkörbchen. In diesem sammelt sie Pollen oder Propolis.

Hinterleib

Die zehn Ringe des Hinterleibs bestehen jeweils aus einer Rücken- und einer kleineren Bauchschuppe. Die aufeinander folgenden Ringe überlappen sich dachziegelartig und sind durch eine gefaltete Membran miteinander verbunden. Durch verschiedene Muskeln kann der Hinterleib, etwa für die Atmung, gestreckt oder gekürzt werden. Der Hinterleib enthält die wichtigsten Teile des Verdauungssystems, diverse Drüsen und die Fortpflanzungsorgane.

Drüsensystem

Die Bienen besitzen zahlreiche verschiedene Drüsensysteme, die entweder nur dem einzelnen Tier oder auch der sozialen Gemeinschaft dienen. In der Schemazeichnung wird deutlich, wo die einzelnen Drüsen im Bienenkörper lokalisiert sind (siehe Seite 9). Im Folgenden werden nur die im Zusammenhang mit der Bienengesundheit wichtig erscheinenden Drüsen aufgeführt.

Oberkieferdrüsen

Die Oberkieferdrüsen der Königin produzieren die sogenannte Königinnensubstanz, die sehr wichtig für den Zusammenhalt des Bienenvolks ist (siehe Seite 21). Die Arbeiterin verwendet ein ähnlich zusammengesetztes Sekret dieser Drüse als Lösungsmittel für Propolis, Wachs und Pollen.

GUT ZU WISSEN Die Futtersaftdrüsen entwickeln sich nur richtig, wenn genügend Eiweißstoffe als Nahrung zur Verfügung stehen. Neben Pollenmangel wird ihre Entwicklung auch von verschiedenen Krankheiten wie Nosemose und Varroose gehemmt.

Futtersaftdrüsen

Die Futtersaftdrüsen sind paarig im Kopf angeordnet. Am stärksten ausgebildet finden sie sich in jungen Arbeiterinnen zur Zeit der Brutpflegetätigkeit. Die Drüsen scheiden Eiweiß-, Fett- und Mineralstoffe sowie Enzyme und Vitamine aus. Diese hochwertigen Bestandteile werden dem kohlenhydratreichen Futter beigemischt und in unterschiedlicher Konzentration an die offene Brut, aber auch die Königin und an Drohnen verfüttert. Später bilden sich diese Drüsen zurück und produzieren nur noch Enzyme. Bei älteren Arbeiterinnen können sie sich bei Mangel an brutpflegenden Bienen regenerieren, doch ohne die frühere Leistung zu erreichen.

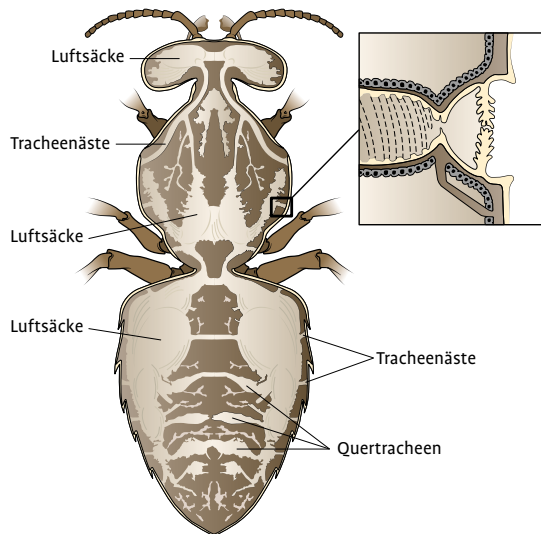
Atmung

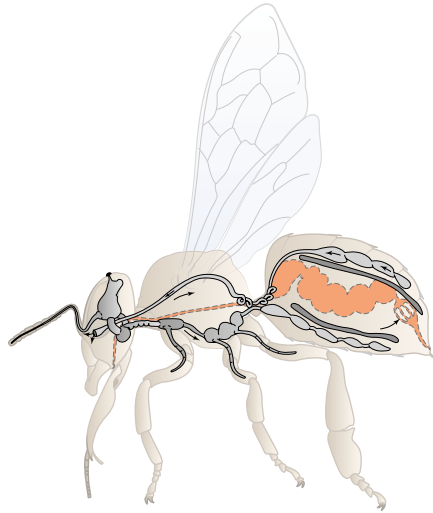
Für die Stoffwechselvorgänge in lebendem Gewebe wird Sauerstoff benötigt und als gasförmiges Abfallprodukt Kohlendioxid abgegeben. Bei Wirbeltieren besorgt das Blut den An- und Abtransport der Gase über ein fein verästeltes System von Adern. Bei Insekten wird die Luft mit dem darin enthaltenen Sauerstoff sowie das entstehende Kohlendioxid direkt über fein verzweigte Atemröhren (Tracheen) zum Gewebe oder nach außen transportiert.

Das Tracheensystem der Biene ist sehr komplex aufgebaut. Es mündet jeweils an den Atemöffnungen (Stigmen). Um die Atemöffnungen herum sind zahlreiche Haare so angeordnet, dass sie ein Eindringen von Fremdkörpern in das Atemsystem verhindern.

Die erste Atemöffnung mündet in den großen Kopf-Brust-Tracheenstamm. An die übrigen Atemöffnungen schließen sich große dünnwandige Luftsäcke (Tracheensäcke) an. Beim Einatmen dehnt sich der Hinterleib und zieht dabei die Luftsäcke auseinander. Beim Ausatmen zieht er sich zusammen und presst dabei die Luft aus. Von

Das Atmungssystem der Honigbiene besteht aus Luftsäcken und Luftröhren, die auf jeder Körperseite nach außen in zehn Atemöffnungen enden. Vergrößert dargestellt: die zweite Atemöffnung. Die Reuse im Stigma verhindert, dass Fremdkörper in die Trachee eindringen. Die Luftröhren sind durch Spiralfäden verstärkt.





Das Nervensystem durchzieht die Biene auf der Bauchseite vom Gehirn im Kopf bis zum Hinterleib. Die einzelnen Nervenknoten (Ganglien) sind mit Nervensträngen verbunden. Das Blut wird durch die Herzröhre am Rücken des Hinterleibs über die Schlagader in den Kopf gepumpt. Von dort fließt es frei über die Brust in den Hinterleib zurück.

den Luftsäcken zweigen sich immer weiter verästelnde Luftröhren (Tracheen) ab. Sie erhalten ihre Stabilität durch spiralgig angeordnete Chitinringe und sind daher nur wenig dehnungsfähig.

Die Tracheen enden in feinsten Verästelungen, den Tracheolen, über die der Sauerstoff an das Gewebe und die Organe abgegeben wird. Das entstehende Kohlendioxid gelangt über die Hämolymphe in die Trachee und wird beim Ausatmen freigesetzt.

Nervensystem und Sinnesorgane

Bei Bienen ist wie bei allen Insekten das Zentralnervensystem strickleiterförmig aufgebaut. In der Kopfkapsel liegt das Gehirn, das vor allem für die Sinneswahrnehmungen verantwortlich ist.

Das sich an das Gehirn anschließende sogenannte Bauchmark durchzieht den gesamten Körper. Es steuert unter anderem die Laufbewegungen. Eine geköpft Biene kann daher sogar noch laufen, ja sogar stechen.

INFO Die meisten für Insekten tödlichen Pflanzenschutzmittel, die Insektizide, wirken über das Nervensystem, indem sie an den Verbindungsstellen, den Synapsen, die Übertragung der Nervenimpulse beeinflussen.

GUT ZU WISSEN Zu Störungen des Gasaustausches kommt es vor allem, wenn das Atmungssystem mit Parasiten wie der Tracheenmilbe *Acarapis woodi* befallen ist (siehe Seite 159).

Blutkreislauf

In Unterschied zu den höheren Lebewesen besitzen Insekten und damit auch die Bienen einen offenen Blutkreislauf. Die Blutflüssigkeit füllt den gesamten Tierkörper aus und umspült alle Organe und Gewebe. Das Blut der Biene, die Hämolymphe, ist eine farblose, klare Flüssigkeit. In ihr schwimmen zahlreiche Blutzellen, die aber nicht wie bei Wirbeltieren den Sauerstoff transportieren. Ihre Hauptauf-

gabe besteht vielmehr darin, Nahrungsstoffe vom Darmkanal zu den einzelnen Geweben zu bringen und dort Abbaustoffe aufzunehmen, um sie zu den Malpighischen Gefäßen weiterleiten. Auch Kohlendioxid wird darin transportiert und dann über die Atmungsorgane und die Außenhaut abgegeben. Schließlich enthält die Hämolymphe wichtige Bestandteile zur zellulären und humoralen Abwehr im Immunsystem.

Verdauungssystem

Das Verdauungssystem beginnt am Kopf mit der Mundöffnung, an die sich eine längliche Höhle, die Saugpumpe, anschließt. Mit ihr wird Nektar und Wasser durch den Rüssel aufgesogen und in die Speiseröhre weitergeleitet. Diese durchzieht als langer, dünner Kanal den gesamten Brustbereich (siehe Seite 13).

Im vorderen Teil des Hinterleibes mündet sie in die Honigblase, die sehr dehnbar ist und bis zu 60 mm³ Flüssigkeit aufnehmen kann. Bei den Sammelflügen dient sie dem Transport von Nektar und Wasser. In die Honigblase ragt der Ventiltrichter hinein. Er stellt die Verbindung zum eigentlichen Magen her und regelt die Nahrungszufuhr für den gesamten Organismus. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass die Biene ihrem Körper nur so viel Nahrung wie notwendig zuführt und den Rest an die anderen Bienen weitergibt.

Der Ventiltrichter verbindet somit den sozialen mit dem individuellen Stoffwechselkreislauf. Er besteht aus vier mit Muskeln versehenen Klappen, die unter anderem Pollen aus der Honigblase abfangen und in den Magen transportieren können.

Im sich anschließenden Magen – oft auch Mitteldarm genannt – werden die Nährstoffe aufgeschlossen. Dies ist nur bedingt möglich, wenn der *Nosema*-Parasit die Darmwand zerstört (siehe Seite 175). Über den Dünndarm gelangt die Nahrung schließlich in die Kotblase. Da die Bienen im Stock nicht abkoten, kann der Kotstau im Winter so groß sein, dass die Kotblase fast den ganzen Hinterleib ausfüllt.

Ein wichtiges Organ, die Malpighischen Gefäße, mündet zwischen Mittel- und Dünndarm in den Verdauungstrakt. Die feinen, langen, blind endenden Röhrchen durchziehen den gesamten Hinterleib. Sie nehmen Abbauprodukte wie Salze und Eiweiß direkt aus der Hämolymphe auf und entleeren sie in den Darm. Ihre Funktion ist mit jener der Nieren höherer Tiere vergleichbar.

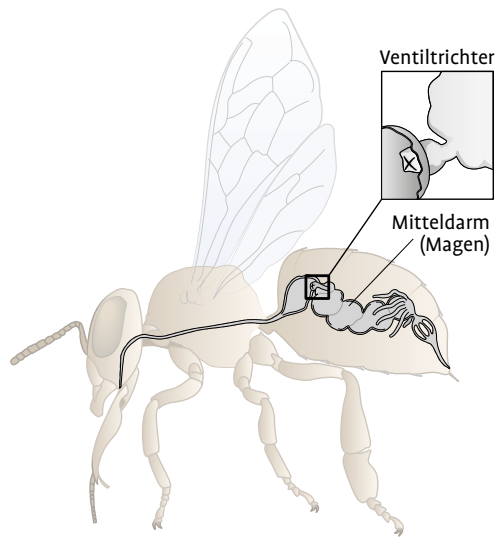
Fettkörper

Bienen speichern ihre Energiereserven vorwiegend im Fettkörper. Seine weißen Zellen kommen in der gesamten Leibeshöhle, aber besonders konzentriert im Hinterleib vor. Hier werden Nährstoffe in körpereigene Stoffe umgewandelt und zum Teil als Stärke, Eiweiß und Fett gespeichert. Die Biene benötigt diese Reservestoffe während der Winterruhe, im Sommer während des Wachstums sowie bei Nahrungsmangel.

GUT ZU WISSEN Neben Pollen können auch *Nosema*- und Faulbrutsporen über den Ventiltrichter aus dem Honigmageninhalt entfernt werden. Sie werden dann von der Biene ausgeschieden und somit nicht über den sozialen Futteraustausch weitergegeben.

GUT ZU WISSEN Werden die Malpighischen Gefäße durch Parasiten wie Amöben verstopft, so kommt es zu einer schweren Durchfallerkrankung (siehe Seite 184).

GUT ZU WISSEN Die im Bienenkörper anfallenden Giftstoffe werden im Fettkörper abgebaut. Die Verträglichkeit verschiedener Pflanzenschutzmittel für Bienen hängt daher wesentlich von seiner Funktionsfähigkeit ab. Die Bildung und Funktion des Fettkörpers wird durch verschiedene Krankheiten wie Nosemose und auch durch Haltungsfehler beeinflusst.



Der Darmkanal der Honigbiene: Der Vorderdarm durchzieht als Speiseröhre von der Mundöffnung bis zur Honigblase den Kopf- und Brustabschnitt. Der in die Honigblase hineinragende Ventiltrichter (vergrößert dargestellt) regelt den Übergang der Nahrung in den Mitteldarm. Am Übergang vom Mittel- zum Dünndarm münden die dünnen Nierenkanälchen (Malpighische Gefäße). Der Hinterdarm besteht aus Dün- und Enddarm, in den seitlich die Rektaldrüsen münden. Der Enddarm wird über den After nach außen entleert.

Geschlechtsorgane

Die Geschlechtsorgane der **Drohnen** bestehen hauptsächlich aus paarigen Hoden und dem Begattungsschlauch (Endophallus), der zur Begattung ausgestülpt wird. Dabei platzt der Hinterleib des Drohns auf. Noch während des Begattungsvorgangs stirbt der Drohn ab.

Den größten Teil des Hinterleibs der **Königin** nehmen die Eierstöcke ein. Reife Eier gelangen über die Eileiter in die Scheide, in die auch der Ausgang der kugelförmigen Samenblase mündet. In ihr sind nach der Begattung mit oft über 20 Drohnen bis zu sieben Millionen Spermien gespeichert. Sie werden abgegeben, wenn das Ei befruchtet werden soll.



Beim geschlechtsreifen Drohn dringt schon bei leichtestem Druck auf den Hinterleib der Endophallus nach außen. Bei der natürlichen Begattung kippt er dabei nach hinten und stirbt.

Die Eierstöcke der **Arbeiterinnen** sind unterentwickelt. Sobald die von der Königin ständig abgegebenen Hemmstoffe wegfallen, etwa bei ihrem Tod, entwickeln sie sich in manchen Arbeiterinnen. Die Arbeitsbienen besitzen keinen Samenvorrat und legen nur unbefruchtete Eier ab, aus denen sich ausschließlich Drohnen entwickeln.

IMMUNSYSTEM

Die Grundlage für die Gesunderhaltung von Mensch und Tier beruht auf der erfolgreichen Abwehr von mikrobiellen Krankheitserregern (Protozoen, Pilzen, Bakterien, Viren und anderen). Bei Insekten sind diese Vorgänge bisher nur wenig erforscht.

Als passiver Schutz vor Infektionen von außen dient bei Insekten der Chitinpanzer und von innen die Darmwand (siehe Seite 9, 12). Das Larvenfutter enthält antimikrobielle Substanzen, die einer Infektion der Brut über die Nahrung entgegenwirken. Solche Stoffe wurden beispielsweise im Futter von Völkern gefunden, die widerstandsfähig gegen Kalkbrut sind (siehe Seite 81).

Auch Bienen verfügen über eine immunologische Abwehr im Körper. Die in der Hämolymphe enthaltenen Fresszellen wirken wohl nicht gegen Viren, aber zumindest gegen Bakterien. Weiterhin konnte auch eine zellfreie Immunabwehr nachgewiesen werden. Sie beruht auf bestimmten Stoffen (Apidaecine), die im Blut der erwachsenen Bienen eine antibakterielle Wirkung zeigen.

Zusätzlich hat das Bienenvolk die Möglichkeit, als sozialer Verband auf eine Infektion zu reagieren. Diese soziale Immunabwehr besteht in erster Linie darin, dass infizierte Bienen beim Ausfliegen absterben und die als krank erkannten Bienen aus dem Volk getrieben oder an der Rückkehr gehindert werden. Ebenso wird erkrankte Brut von den Bienen aus dem Stock entfernt.

GUT ZU WISSEN Der äußere Schutz vor Krankheitserregern kann bei Bienen durch Ektoparasiten wie die Varroa-, Tropilaelaps- und Tracheenmilbe, der innere durch Nosemose aufgehoben werden.

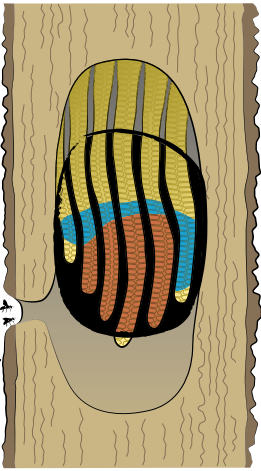
DAS BIENENVOLK



Honigbienen leben als soziale Insekten in einer Gemeinschaft, dem Bienenvolk. Dieses besteht aus Männchen, den Drohnen und dem einzigen geschlechtsreifen Weibchen, der Königin. Die Arbeitsbienen übernehmen fast alle Aufgaben im Volk und bestimmen mit ihrer Zahl dessen Größe. Um sich im Sinne der Arterhaltung zu vermehren, schwärmt das Bienenvolk. Im sozialen Verband können ausreichend Nahrungsreserven für den Winter angelegt und die Temperatur im geschützten Nest reguliert werden

Zur Versorgung der Brut tragen die Bienen besonders im Frühjahr an ihren Hinterbeinen in kleinen „Höschen“ befestigten Pollen ein.

GUT ZU WISSEN Die Zerstörung der natürlichen Nestanordnung bedeutet für das Bienenvolk immer zusätzlichen Stress. Das Brutnest sollte daher so wenig wie möglich verändert werden.



Im natürlichen Nest sind die Waben an der Decke befestigt. Auf den Waben ist über und neben der Brut (rot) zunächst Pollen (blau) und darüber Honig als Futter (gelb) angeordnet.

NEST

Honigbienen bauen ihre Nester in der Natur in hohlen Bäumen und in der Imkerei in Beuten mit Rahmen. Die parallel angeordneten Waben erleichtern es den Bienen, die Temperatur in einzelnen Nestbereichen konstant zu halten.

Auf den einzelnen, nebeneinander liegenden Waben wiederholt sich eine bestimmte Anordnung der Brut und der Vorräte aus Pollen und Honig. Mit dem über und neben der Brut vorhandenen Futterkranz steht den Brutpflegenden Bienen in nächster Nähe immer ausreichend Futter für die Brut zur Verfügung. Im Idealfall bildet das Brutnest eine Kugel.

Die Imkerin bzw. der Imker kann die Anordnung der Waben verändern, etwa um die Entwicklung des Volkes zu fördern oder die Einlagerung von Vorräten auf bestimmte Bereiche zu beschränken.

BRUTENTWICKLUNG

Eine Arbeiterin entsteht aus einem befruchteten Ei, das die Königin in eine von den Arbeiterinnen vorbereitete Vorratzszelle gelegt hat. Die Entwicklung verläuft über eine Rundmade, die von den Bienen in den ersten viereinhalb Tagen besonders intensiv gefüttert wird. Nach acht bis neun Tagen wird die Zelle verdeckelt. Den luftdurchlässigen, porösen Deckel stellen die Arbeitsbienen aus Wachs her.

Anschließend spinnt das nächste Stadium, die Streckmade, mit eigenem Drüsensekret einen Kokon. In dieser Zeit öffnet sich die Verbindung zwischen Mittel- und Enddarm, und die Made kann zum ersten Mal Kot am Zellboden ablagern. Dieser Vorgang hat für den Verlauf mancher Krankheiten eine besondere Bedeutung (siehe Seite 76).

Danach wandelt sich die Streckmade in eine Vorpuppe und schließlich in eine Puppe. Zwölf bis 13 Tage nach der Verdeckelung schlüpft die fertige Biene. Die gesamte Entwicklungszeit vom Ei zur erwachsenen Arbeitsbiene dauert somit etwa 21 Tage.

Die Königin, die Imkerin bzw. der Imker nennt sie auch Weisel, entsteht ebenfalls aus einem befruchteten Ei. Dies wird, wenn eine Schwarmkönigin aufgezogen werden soll, in einen Weiselbecher abgelegt. Die Larven werden im Unterschied zu jenen der Arbeiterinnen ständig mit hochwertigem Sekret der Futtersaftdrüsen (Weiselfutter-saft) ernährt. Nach acht Tagen wird die Zelle verdeckelt. Die Entwicklung von der Spinnmade über Vorpuppe und Puppe zur schlupf-reifen Königin dauert nur acht Tage. Die Gesamtentwicklungszeit beträgt 16 Tage und ist damit um sechs Tage kürzer als bei der Arbeiterin.

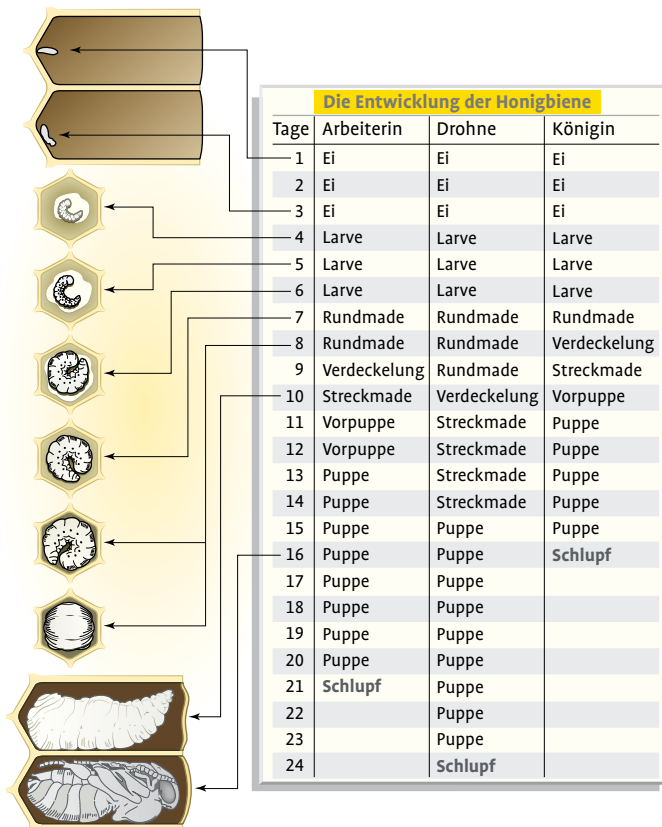
Die Entwicklung des Drohns dauert mit 24 Tagen am längsten. Drohnen entstehen aus unbefruchteten Eiern, die von der Königin in den größeren Drohnenzellen abgelegt werden.



Die aus den Eiern geschlüpften Larven (oben) wachsen sehr schnell.



Gesunde Larven müssen im Futter schwimmen. Auch kurzfristiger Nahrungsmangel führt zu Schäden an den erwachsenen Bienen.



Unterschiede in der Entwicklung der Bienenbrut bei Arbeiterin, Königin und Drohn. Die angegebenen Entwicklungszeiten sind Durchschnittswerte. Sie können um bis zu einen Tag variieren. Dies ist genetisch bedingt oder wird durch gering veränderte Brutnesttemperatur hervorgerufen.

INFO Bis etwa zum dritten Tag können durch eine andere Futterzusammensetzung Arbeiterinnenlarven noch zu Königinnenlarven umgestimmt werden. Die Bienen bauen dann Arbeiterzellen zu Weiselzellen aus, indem sie sie nach außen verlängern.

Abschnitte bestimmter Tätigkeiten im Leben der Arbeitsbiene. Welche Aufgaben sie übernimmt, hängt ab von Bedarf und Alterszusammensetzung des Volks, aber auch ihren körperlichen Voraussetzungen. Ältere Bienen sind in der Lage, auch später verschiedene Tätigkeiten wieder aufzunehmen.

Alter der Bienen in Tagen	1		Stockbienen
	2	Reinigen der Zellen	
	3		
	4		
	5		
	6	Ammendienst,	
	7	Brutpflege	
	8	und	
	9	Orientierungsflüge	
	10		
	11		
	12		
	13		
	14	Übernahme, Einlagerung	
	15	und Konservierung des	
	16	Futters	
	17	Reinigung des Stockes	
	18	Wächterdienst	
	19	Wabenbau mit Wachsproduktion	
	20		
	21		Flugbienen
	22		
	23	Eintragen von:	
	24	- Wasser	
	25	- Nektar, Honigtau	
	26	- Pollen	
	27	- Kittharz	
	28		
	29		
	30		
+			

ARBEITSBIENEN

Die Arbeitsbienen sind die weitaus häufigsten Bienenwesen im Volk. Im Sommer können es bei maximaler Volksentwicklung bis zu 50 000 sein. Die unterschiedlichen im Bienenstock anfallenden Arbeiten werden von Bienen verschiedener Altersstufen übernommen.

- In der Phase als Stockbiene ist sie mit dem Putzen von Zellen, der Brutpflege und dem Bauen von Waben beschäftigt.
- Gegen Ende dieses Zeitraums übernimmt sie mit der Abfallbeseitigung und dem Wächterdienst Aufgaben in unmittelbarer Stocknähe.
- Erst im dritten Lebensabschnitt fliegen die Bienen aus, um Pollen, Nektar oder Wasser einzutragen.

INFO Ist ein Volk drohnenbrütig, legen auch Arbeiterinnen (Afterweisel) unbefruchtete Eier in Arbeiterzellen. Da als Nachkommen nur noch Drohnen erzeugt werden, muss das Volk zwangsläufig zugrunde gehen.

Eine im späten Frühjahr oder Sommer geschlüpfte Biene lebt nach hoher Arbeitsleistung (Brutpflege, Sammeltätigkeit) oft nur vier bis fünf Wochen. Die im August und September in Mitteleuropa aufgezogene Winterbienengeneration kann sechs bis neun Monate alt werden. Ihre Lebensdauer hängt hauptsächlich von der Ernährungssituation und Gesundheit während der Brutphase und nach dem Schlüpfen ab, denn nur bei gut entwickeltem Fettkörper können ausreichend Reserven für den Winter gespeichert werden.

KÖNIGIN

Normalerweise hält sich in einem Bienenvolk nur eine Königin auf. Sie ist als Geschlechtstier ausschließlich mit der Ablage von Eiern beschäftigt. Die Königin legt bis zu 2000 Eier am Tag. Diese außerordentliche Leistung ist nur möglich, wenn sie von den Bienen ausreichend mit hochwertigem Futtersaft versorgt werden kann. Die Königin ist daher fast ständig von betreuenden Bienen umgeben. Diese betreuenden Bienen nehmen dabei von ihr die Stoffe auf, die für den Zusammenhalt und die Organisation des Volkes wichtig sind, zugleich aber auch die Entwicklung der Eierstöcke bei den Arbeiterinnen verhindern.

Eine Königin kann vier bis fünf Jahre alt werden. Sie übertrifft damit die Arbeiterinnen und Drohnen bei Weitem. Mit dem Alter nehmen aber die Legeleistung und die Besamungsqualität der Eier deutlich ab. Äußerlich zeigt sich dies an einem lückigen Brutbild.

GUT ZU WISSEN Wegen der nachlassenden Eiablage ersetzen manche Imker*innen die Königin nach dem zweiten oder dritten Jahr.



Die Königin (markiert) ist das weibliche Geschlechtstier im Bienenvolk und legt als einzige Eier ab. Damit man sie leichter finden und ihr Alter erkennen kann, wird sie nach dem Schlupf mit der Farbe des jeweiligen Jahres markiert.

GUT ZU WISSEN Oft findet man Drohnen auf weit vom Heimatvolk entfernten Bienenständen wieder. So können Krankheiten und Parasiten über große Entfernungen verbreitet werden.

GUT ZU WISSEN In dem vom Schwarm mitgenommenen Futter können Krankheitskeime wie etwa *Paenibacillus larvae* über größere Distanzen verbreitet werden.

Die Vermehrung der Bienenkolonie erfolgt allein durch den Schwarm, bei dem ein Teil des Volkes das Nest verlässt.

DROHNEN

Drohnen haben ausschließlich die Aufgabe, Samen zu produzieren und die Königin zu begatten. Sie leben etwa 30 Tage und werden im Bienenvolk nur während der Zeit aufgezogen und geduldet, in der auch Königinnen herangezogen werden. In Mitteleuropa kann diese Periode von Mai bis August reichen. Drohnen fliegen zur Begattung von Königinnen zu oft mehrere Kilometer weit entfernten Plätzen. Nicht immer kehren sie in denselben Stock zurück.

VERMEHRUNG DURCH SCHWÄRMEN

Vermehrung im Sinne der Arterhaltung erfolgt bei Bienen durch das Schwärmen. In der Regel neigen nur starke Völker dazu. Schwächere schwärmen nur, wenn die Nesthöhle, die Beute, zu wenig Raum bietet.

Das Schwärmen läuft nach einem bestimmten Muster ab. Nachdem die Königin in die Schwarmzellen je ein Ei abgelegt hat, wird sie nur noch mit wenig Futter versorgt und dadurch ihre Legeleistung eingeschränkt. Der Putztrieb der Bienen nimmt stark ab, sodass sich Brutkrankheiten wie Sack-, Kalk- und Faulbrut in dieser Phase oft ungehindert ausbreiten können (siehe dort). Etwa die Hälfte der Stockbienen nimmt größere Futtermengen als Vorrat auf und bildet mit der alten Königin den Vorschwarm.

Im zurückbleibenden Restvolk tötet die zuerst geschlüpfte Königin alle ihre Schwestern ab. Nur wenn der Schwarmtrieb weiter erhalten bleibt, wird dies von den Bienen verhindert. Eine oder alle danach schlüpfenden Königinnen können Nachschwärme bilden. Diese Nach-



schwärme fliegen wegen ihrer jungen, vitalen Königin sehr hoch und können besonders weite Strecken zurücklegen, im Extremfall bis zu 30 km, um einen neuen Nistplatz aufzusuchen.

WEISELLOSE BIENENVÖLKER

Die Königin eines Bienenvolks kann aus verschiedenen Gründen verloren gehen, sie kann eines natürlichen Todes oder aufgrund einer Erkrankung sterben. Häufig wird sie während einer Räuberei abgestochen. Auch bei der Bearbeitung der Völker durch die Imkerin bzw. den Imker kann die Königin z. B. durch Quetschen getötet werden.

Fehlt die Königin, so fehlen auch die von ihr abgegebenen Substanzen (Pheromone). Innerhalb weniger Tage entwickeln sich daraufhin bei mehreren Arbeiterinnen die Eierstöcke. Solche Bienen bezeichnen die Imker*innen häufig als Afterweiseln. Da sie keinen Samenvorrat besitzen (ihnen fehlt die Samenblase) und auch nicht begattet werden können, legen sie nur unbefruchtete Eier ab und erzeugen somit ausschließlich Drohnen als Nachkommen.

In den Arbeiterzellen versuchen die Bienen die Zelle nach oben auszudehnen, um den größeren Drohnen Platz zu geben. Dadurch entsteht die sogenannte Buckelbrut. Auch als Folge einer Missbildung oder Erkrankung der Königin kann Buckelbrut entstehen (siehe Seite 205). Werden Völker wegen Weisellosigkeit buckelbrütig, findet man in den Zellen mehrere, meist an die obere Zellwand geklebte Eier.

INFO Sind weisellose Völker bereits schwach, kann man die Bienen am Stand abfegen, damit sie sich in andere Bienenstöcke einbetteln. Besteht der Verdacht einer Erkrankung, sollte man sie jedoch abtöten. Bei starken Völkern, die noch nicht zu lange weisellos sind, kann man eine Königin zusetzen.



Wenn ein Volk die Königin verliert, werden die Ovarien der Arbeiterinnen nicht mehr von der als Pheromon wirkenden Königinsubstanz unterdrückt. Einige beginnen dann unbefruchtete Eier abzulegen, aus denen sich Drohnen entwickeln. In der Imkersprache nennt man diesen Zustand „drohnenbrütig“ oder „buckelbrütig“.

TEMPERATURREGULATION

Bienen sind wie alle Insekten wechselwarm. Ihre Körpertemperatur und damit ihre Aktivität schwanken in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur.

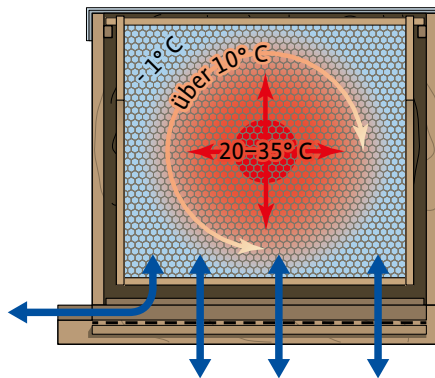
- Arbeiterinnen beginnen bei 9 bis 10 °C auszufliegen.
- Königinnen und Drohnen fliegen bei Temperaturen über 20 °C zur Begattung aus.
- Oberhalb 30 °C nimmt die Flugaktivität der Bienen ab.
- Bei Temperaturen unter 9 °C verfallen die Bienen in Regungslosigkeit.
- Die Kältestarretemperatur liegt – je nachdem, ob es sich um Sommer- oder Winterbienen handelt – zwischen 6 und 4 °C.

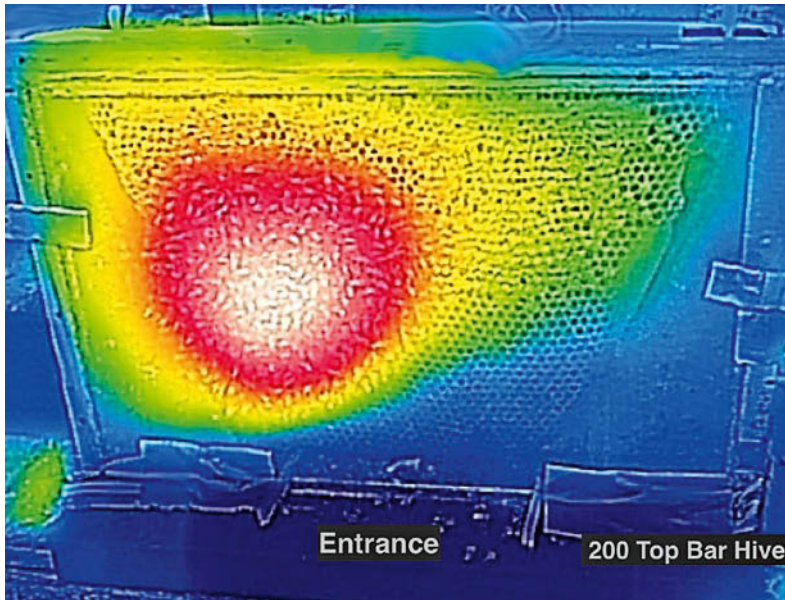
Im Winter ziehen sich die Bienen zu einer kompakten Wintertraube zusammen, um die Wärmeabgabe an die Umgebung zu reduzieren. Im Allgemeinen bilden Bienen die Traube im Spätherbst bei Temperaturen unter 15 °C. Starke Völker tun dies später als schwache.

Im Zentrum der Traube sitzen die Bienen locker. Dort hält sich auch die Königin auf. Rund um das Zentrum bilden die Bienen eine kompakte Schale. Im Zentrum der Traube wird eine Temperatur von über 30 °C aufrechterhalten. In der übrigen Traube liegt sie zwischen 20 und 30 °C. Wesentlich für das Überleben der Bienen ist jedoch, dass die Temperatur an der Traubenoberfläche nie unter 9 bis 10 °C sinkt. Sonst würden die äußeren Bienen erstarren, von der Traube abfallen und sterben.

Im Laufe des Winters wandert die Traube mit der Zehrung des Futters in den oberen, hinteren Teil der Beute. Wenn die Bienen den Kontakt zum Futter verlieren, muss das Volk verhungern. Dies kann besonders im zeitigen Frühjahr bei plötzlich abnehmender Temperatur vorkommen, wenn sich die Traube schnell stark zusammenzieht.

Das Bienenvolk erzeugt Wärme, um die Brut bei einer Temperatur von etwa 34 °C aufzuziehen und wie hier im Winter bei Temperaturen unter 10 °C zu überleben. Dabei wird nicht der Raum, sondern die Wintertraube gewärmt, die bei Zugluft schnell Wärme verliert.





Der von den Bienen gewärmte Bereich der Wintertraube wird in einer Wärme-kamera im Zentrum weiß und darum herum rot dargestellt. Zur kühleren Umgebung (blau) hin fällt die Temperatur ab. Hieran wird deutlich, dass die Bienen nicht den Raum, sondern nur die Wintertraube wärmen.

Im Sommer regulieren die Bienen die Temperatur der Brut sehr genau auf etwa 34,8 °C ein. Im Bereich von 32 bis 36 °C kann sich die Brut noch normal entwickeln. Bei hohen Außentemperaturen wird eine übermäßige Erwärmung dadurch verhindert, dass einige Bienen den Stock verlassen. Droht Überhitzungsgefahr, so tragen sie Wasser ein, verteilen es auf der Wabe und erzeugen durch gleichzeitiges Fächeln Verdunstungskälte.

INFO Bei Außentemperaturen über etwa 50 °C „verbraust“ ein Bienenvolk, das heißt, die Bienen fallen auf den Boden und erbrechen ihren Honigmageninhalt. Noch höhere Temperaturen werden erreicht, wenn die Bienen bei geschlossenem Flugloch in Panik geraten, wie es eventuell beim Transport der Bienen und in der Schwarmkiste passiert. Die Ursachen sind meist mangelhafte Belüftung und Wasserversorgung. Bereits bei Temperaturen unter der Wachsschmelze von 65°C brechen insbesondere honigschwere Waben zusammen und die Bienen im Brutraum darunter verkleben und ersticken.

KRANKHEITSVORBEUGUNG



Ein guter Standort für Bienenvölker sollte geschützt liegen und ausreichend Pollen sowie Nektar liefern. Weiterhin sollten die Bienenvölker möglichst weit auseinander stehen.

Der Standort der Bienenvölker sollte so gewählt werden, dass er möglichst ganzjährig ausreichend Nahrung bietet und bei geringer Bienendichte keine Krankheiten übertragen werden. Der Abgang von kranken Bienen kann durch häufige Reinigungsflüge gefördert werden. Die Bienen müssen alle Bereiche des Nests kontrollieren können, um kranke Brut zu entfernen. Alle imkerlichen Maßnahmen sollten darauf ausgerichtet sein, die Selbstheilungskraft des Bienenvolks zu fördern.