Westliche Honigbiene

Inhaltsverzeichnis

- 1 Wissenschaftliche Forschung
- 2 Geschichte
- 3 Körperbau
  - 3.1 Flügel
  - 3.2 Stachel
  - 3.3 Beine
- 4 Sozialstruktur
- 5 Fortpflanzung
- 6 Schwärmen und Nistplatzsuche
- 7 Aufbau des Nests
- 8 Ernährung und Stoffwechsel
- 9 Bedeutung der Honigbienen
- 10 Orientierung
- 11 Kommunikation
  - 11.1 Temperaturbereiche
  - 11.2 Regulationsmöglichkeiten in der Traube
  - 11.3 Regulationsmöglichkeiten im Nest
    - 11.3.1 Abkühlung des Nestes
    - 11.3.2 Aufwärmung des Nestes
- 12 Verteidigung
- 13 Umgang
- 14 Krankheiten und Schädlinge
  - 14.1 Bedrohliche Krankheiten
  - 14.2 Massensterben – CCD
- 15 Genom
- 16 Bienen im Recht
- 17 Bienen in der Heraldik
- 18 Symbolische Deutung
- 19 Literatur

Es gibt etwa 25 Unterarten der Apis mellifera, die als Bienenrassen bezeichnet werden. Die europäischen Rassen haben sich in der heutigen Form erst nach der letzten Eiszeit bei der Neubesiedlung herausgebildet. Die Rasse Dunkle Europäische Biene (Apis mellifera mellifera) verbreitete sich dabei in den gemäßigten und kühleren Klimazonen Europas, so zum Beispiel in Deutschland, Österreich und der Schweiz mit den Alpen als natürliche Barriere gegen wärmere südlichere Länder. In der Imkerei werden heute am häufigsten die Kärntner Biene (Apis mellifera carnica), die Zuchtrasse Buckfastbiene und in südlicheren Ländern die Italienische Biene (Apis mellifera ligustica) verwendet. In Nord-, Mittel- und Südamerika nimmt die Verbreitung der wegen ihrer Aggressivität nicht geschätzten Afrikanisierten Honigbiene zu.

Wie einige andere Bienenarten ist auch die Westliche Honigbiene ein staatenbildendes Fluginsekt. In Asien kommen acht weitere Arten der Gattung Honigbienen vor. Die bekannteste davon ist die Östliche Honigbiene (Apis cerana), die als ursprünglicher Wirt des Bienenschädlings Varroamilbe (Varroa destructor) gilt.

Westliche Honigbiene

(Zum Laden der Quelle bitte hier klicken (upload.wikimedia.org)Apis mellifera Western honey bee Andreas Trepte [CC BY-SA 2.5 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5)], from Wikimedia Commons

Systematik

Überfamilie: Apoidea

ohne Rang: Bienen (Apiformes)

Familie: Echte Bienen (Apidae)

Unterfamilie: Apinae *Gattung:* Honigbienen (*Apis*)

Art: Westliche Honigbiene

Wissenschaftlicher Name

Apis mellifera Linnaeus, 1758

1 Wissenschaftliche Forschung

Die Bienenkunde (lat. Apidologie) beschäftigt sich mit der Insektengruppe der Honigbienen und speziell ihren Funktionen als Bestäuber von Nutzpflanzen und ihrer Direktnutzung durch die Gewinnung von Bienenhonig. Forschungsabteilungen dazu gibt es an mehreren deutschen Universitäten, zum Teil mit der Einrichtung von Lehrstühlen wie in Frankfurt am Main, Halle und Jena.

2 Geschichte

256px-Cueva_arana.svg.png

Image not found or type unknown

Cueva arana

Achillea [GPL (http://www.gnu.org/licenses/gpl.html)], via Wikimedia Commons

Die Honigbiene hat seit jeher eine wichtige Rolle innerhalb vieler Ökosysteme und ist verantwortlich für die Bestäubung einer Vielzahl von Pflanzen (?Symbiose).

Schon seit mehreren tausend Jahren nutzt der Mensch die Honigbiene in Europa. So entstand die Felsmalerei aus Cuevas de la Araña, die eine frühe Form der Bienennutzung zeigt, etwa 10.000 bis 6.000 vor Chr.[1]

Obwohl spätestens seit dem 7. Jahrtausend v. Chr. Bauern des Neolithikums Bienen gezielt gehalten haben[2], wurde die Art bis heute nicht wirklich domestiziert. Eine Zucht von Honigbienen wurde dadurch erschwert, dass die erwünschten Eigenschaften, wie hoher Honigertrag, Leistungen des gesamten Volkes sind, das nicht genetisch identisch ist, während für die Zucht ausschließlich Königinnen beeinflusst werden. Durch die mehrfache Paarung abseits des Stocks war es zudem fast unmöglich, die väterliche Erblinie zu beeinflussen. Eine tatsächliche Bienenzucht, mit gezielter Auswahl von Königinnen, begann nicht früher als im 19. Jahrhundert.[3] Die Bienenzucht vorher beruhte auf der Auswahl geeigneter Stämme oder Rassen, die sich im Verbreitungsgebiet der Wildform mit dieser rückkreuzten und genetisch kaum von ihr unterscheidbar sind. Dies hat auch Vorteile: Anders als bei anderen Haustieren[4] kam es bei der Bienenhaltung nie zu einem genetischen Flaschenhals.[5]

Vor ca. 7000 Jahren begann die gezielte Haltung von Bienen in Zentralanatolien, und auch im Alten Ägypten gab es vor etwa 4000 Jahren eine hochentwickelte Bienenhaltung. Das Zeichen der Biene wurde zum Machtzeichen der Pharaonen in Unterägypten. In der Hieroglyphenschrift wird Herrschaft durch die Bienenkönigin symbolisiert. Der König wurde durch die Bienenkönigin dargestellt, einfache Arbeiter dagegen als Bienen. Wahrscheinlich betrieben die alten Ägypter bereits vor über 2000 Jahren v. Chr. Bienenzucht. Beuten bestanden dort aus geflochtenem Rohr, mit Lehm verschmiert, oder aus gebranntem Ton, wie sie auch noch heute in einigen Gegenden üblich sind.

In der heiligen Schrift der Hebräer wird an vielen Stellen vom Honig gesprochen. Johannes der Täufer hat sich von Heuschrecken und wildem Honig ernährt. Im Talmud sind bereits Kenntnisse über Entwicklung und das Schwärmen von Bienen enthalten. Es wird von verschiedenen Bienenwohnungen aus Stroh und Rohrgeflecht berichtet.

In Griechenland wurden um 600 v. Chr. die ersten Gesetze betreffend Bienen erlassen. Auch das heutige Bienenrecht hat eine lange Tradition und ist im BGB verankert. Erst in den letzten 300 Jahren wird die Biene auch von Biologen erforscht und ihr Verhalten untersucht.

Papst Urban VIII. trug drei Bienen als Symbole für Arbeit, Sparsamkeit und Süße in seinem Wappen.

3 Körperbau

(Zum Laden der Quelle bitte hier klicken (upload.wikimedia.org)

BILDQUELLE:

Schéma abeille-tag

Walké and various helps (wikigraphists: Séhmur, Al2, etc.) [GFDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html) or CC BY-SA 3.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0)], via Wikimedia Commons

Die Körperlänge der Tiere beträgt 15 bis 18 Millimeter bei der Königin, 13 bis 16 Millimeter bei Drohnen und 11 bis 13 Millimeter bei Arbeiterinnen. Die Arbeiterinnen erreichen ein Durchschnittsgewicht von 82 Milligramm, die Königin dagegen ein Gewicht von 250 bis 300 Milligramm. Diese Zahlenwerte gelten für die fast ausschließlich weltweit in der Imkerei gehaltenen europäischen Rassen der Westlichen Honigbiene,

einige Rassen aus den wärmeren Klimaregionen Afrikas sind dagegen kleiner. Man kann die Königin leicht an ihrer Größe und dem verlängerten Hinterleib erkennen. Die Drohnen unterscheiden sich von den Arbeiterinnen vor allem durch ihre deutlich größeren Facettenaugen. Die Grundfarbe der Westlichen Honigbiene ist braun, wobei bei einigen Rassen vor allem die ersten Hinterleibssegmente auch gelblich, orange über rot bis lederbraun gefärbt sein können. Entgegen einem weit verbreiteten Irrtum ist der Hinterleib der Honigbiene nicht schwarz-gelb gefärbt. Vielmehr besitzen die Segmente des Hinterleibs am hinteren (basalen) Bereich jeweils eine helle, filzartige Haarbinde, die die helle und dunkle Streifenfärbung des Abdomens bewirkt. Die andersfarbigen Darstellungen z. B. in Kinderbüchern resultieren in der Regel aus einer Verwechslung mit der schwarz-gelben Warnfärbung der Wespe. Der Thorax der Tiere ist gelbbräunlich behaart.

3.1 Flügel

Das eindeutige Erkennungsmerkmal aller Honigbienen gegenüber einigen ähnlich aussehenden solitär lebenden Bienenarten, z. B. der Gemeinen Seidenbiene, ist die Radialzelle des Vorderflügels. Diese ist schmal und sehr langgezogen und hat fast parallele Seiten mit nur einer leichten Krümmung. Die Bienen besitzen kräftige Flügelantriebsmuskeln, die für die Flügelbewegungen sorgen. Daneben können die Vibrationen der Thoraxmuskeln zur Temperaturregulierung im Stock genutzt werden. Es wird über sie entweder Wärme erzeugt, oder aber die Bienen setzen das Flügelfächeln zur Ventilation ein. Mit Hilfe ihrer Flugmuskulatur können die Bienen auch Laute erzeugen, was allerdings recht selten passiert. Beispiele dafür sind das sogenannte Tuten und Quaken junger Königinnen kurz vor und nach dem Schlüpfen und das „Bepiepen“ beim Trachttanz, wenn die Trachtquelle versiegt ist.

3.2 Stachel

256px-Honigbiene_Stachel_Infotafel_Wallnau.jpg

Image not found or type unknown BILDQUELLE:

Honigbiene Stachel Infotafel Wallnau

Maassen-Pohlen [GFDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html) or CC BY 3.0 (https://creativecommons.org/licenses/by/3.0)], via Wikimedia Commons

Königin und Arbeiterinnen besitzen als weibliche Tiere einen Giftstachel. Zu Gunsten des Eierlegens hat sich jedoch bei der „Brutmaschine“ Königin der Stachelapparat zurückgebildet. Dieser ist somit nur bei den Arbeiterinnen voll ausgebildet. Der Giftstachel der Honigbiene ging in der Entwicklungsgeschichte aus einem Legestachel hervor. Die meisten Bienenarten besitzen ebenfalls einen Giftstachel zur Verteidigung. Der Stachel der Arbeiterinnen hat als Besonderheit kleine Widerhaken.

3.3 Beine

(Zum Laden der Quelle bitte hier klicken (upload.wikimedia.org)

BILDQUELLE:Honey bee hind leg from inside 2

Siga [Public domain], via Wikimedia Commons

Die Beine der Honigbienen sind wie die anderer Insekten gegliedert. Die Hinterbeine der Arbeiterinnen spielen wie auch bei vielen anderen Bienenarten beim Pollensammeln eine große Rolle, weswegen das erste Tarsenglied stark verbreitert ist. An seiner Innenseite trägt es einen dichten Besatz von Haarborsten, das so genannte „Bürstchen“, mit dessen Hilfe die Biene hängengebliebenen Pollen von ihrem behaarten Körper oder ihren anderen Beinen abbürsten kann. Ein Pollenkamm am Ende jedes Unterschenkels hilft, den Blütenstaub aus dem Bürstchen des jeweils anderen Hinterbeines herauszukämmen. Der

Unterschenkel ist außen mit langen Haaren besetzt, die eine flache Vertiefung, das „Körbchen“, umsäumen. Mit Hilfe eines Fersensporns wird der Pollen durch eine Spalte zwischen Fuß und Unterschenkel aus dem Pollenkamm heraus und auf die Körbchenseite des Unterschenkels gedrückt. Im Körbchen können dann größere Pollenmengen in Form von „Höschen“ gesammelt und zum Stock transportiert werden.

Mundwerkzeuge und Verdauung

Die Honigbiene hat wie alle Bienen leckend-saugende Mundwerkzeuge. Neben den Mandibeln besitzen sie einen Saugrüssel, der aus den miteinander verwachsenen Maxillen und dem Labium besteht. Beim Nektarsaugen gelangt der Nektar, nachdem er den Rüssel passiert hat, in die Speiseröhre und anschließend in den Honigmagen, der dem eigentlichen Darm vorgeschaltet ist. Dieser Honigmagen (Synonyme: Honigblase, Sozialmagen) dient als Behälter, aus dem andere Stockmitglieder mit Nahrung versorgt werden können, indem die Arbeiterin den Nektar wieder erbricht. Ein Teil des dort gehorteten Nektars dient aber auch der Eigenversorgung. Über ein ventilartiges Verbindungsstück ist der Honigmagen mit dem Bienendarm verbunden. Wird das Ventil geöffnet, fließt Nektar in den Darm und kann dort verdaut werden.

4 Sozialstruktur

Honigbienen sind Insekten und lassen sich zwar domestizieren, aber nicht zähmen. Eine erfolgreiche Haltung erfordert, den Bien zu verstehen.

Im Bienenstock gibt es drei Typen von Bienen, die sich in Größe und Körperform unterscheiden. Die Königin ist etwas größer und hat einen langen und schlanken Hinterleib, der die Flügelspitzen weit überragt. Sie ist normalerweise das einzige voll entwickelte Weibchen im ganzen Stock, sozusagen die Mutter des gesamten Bienenstaates. Die große Masse des Volkes wird von den Arbeiterinnen gebildet, zigtausend kleineren Weibchen, deren Ovarien im Vergleich zur Königin viel kleiner und wesentlich weniger leistungsfähig, aber dennoch voll funktionsfähig ausgebildet sind.

Von einer gesunden Königin wird fortlaufend eine Botenstoffmischung, die sogenannte Königinnensubstanz (englisch: Queen Mandibular Pheromone – QMP), aus ihren Mandibeldrüsen in den Stock abgegeben. Das in dieser Mischung enthaltene Pheromon namens 9-Oxo-trans-2-Decensäure unterdrückt bei den Arbeiterinnen die Funktion ihrer Ovarien und damit eine mögliche Eiablage. Aus unterschiedlichen Gründen kommt es bei der einen oder anderen Arbeiterin gelegentlich dazu, dass die Pheromone der Königin nicht wie beabsichtigt wirken und diese Arbeiterin dann Eier legt. Deshalb kontrollieren sich alle Arbeiterinnen ständig gegenseitig, ob eine von ihnen doch Eier legt, welche dann von den anderen Arbeiterinnen oder der Königin unverzüglich abgetötet werden.[6]

Außerdem sorgt diese Botenstoffmischung für eine Veränderung des Lernverhaltens der jungen Arbeiterinnen, welche als frisch geschlüpfte Bienen in ihren ersten Lebenstagen dafür zuständig sind, ihre Königin zu füttern und zu pflegen. Bei dieser Tätigkeit sind sie hohen Dosen von QMP ausgesetzt, welches in erster Linie bewirkt, dass bei jungen Arbeiterinnen negatives Lernen verhindert wird, sie folglich keine

Aggressionen untereinander und gegen ihre Tätigkeit entwickeln, sondern ihre Aufgabe friedlich und widerstandslos verrichten. Mit fortschreitendem Alter der Bienen lässt der Einfluss der Pheromone zu ihrem Überlebensvorteil nach, da nun die Arbeiterinnen andere Aufgaben wie beispielsweise die Nahrungssuche übernehmen müssen, bei denen ein Lernen aus negativen Erfahrungen unbedingt erforderlich ist.[7][8]

Zur Zeit, in der auch Schwärme möglich sind, etwa von April bis Juli, gibt es als dritten Phänotyp auch noch ca. 500 bis maximal 2000 Drohnen im Bienenvolk. Diese sind größer als die Arbeiterinnen und fallen durch ihre plumpe, gedrungenere Körperform und ihre großen Augen auf. Sie besitzen als männliche Tiere keinen Giftstachel. Ihre Antennen sind darauf spezialisiert, den Pheromonduft von jungen Königinnen aufzunehmen, um sich dann hoch in der Luft (im Flug) mit diesen zu paaren, siehe auch Drohnensammelplatz.

5 Fortpflanzung

256px-Bienenwabe_mit_Eiern_und_Brut_5.jpg

Image not found or type unknown

Bienenwabe mit Eiern und Brut 5

Waugsberg (talk · contribs) [GFDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html), CC-BY-SA-3.0 (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/) or CC BY-SA 2.5 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5)], from Wikimedia Commons

Die heute weltweit in der Imkerei gehaltenen Rassen der Westlichen Honigbiene leben in einem Staat, der als Maximum etwa zur Sommersonnenwende 40.000 bis 60.000 Bienen beherbergt. Die meiste Zeit des Jahres besteht das Bienenvolk nur aus Weibchen: aus der Königin, die als einzige Eier legt (bis zu 2000 Stück am Tag), und aus den unfruchtbaren Arbeiterinnen, die Pollen und Nektar sammeln, die Larven aufziehen und den Stock verteidigen. Ab dem Frühsommer werden auch laufend einige hundert männliche Bienen (Drohnen) aufgezogen.

Die Drohnen entstehen durch Parthenogenese, indem die Königin unbefruchtete Eier legt. Allein durch die besondere Form der Königinnenzelle an der Bienenwabe und die unterschiedliche Fütterung der Larven wird bestimmt, ob sich ein befruchtetes Ei zu einer Königin oder Arbeiterin entwickelt. Die Differenzierung der Larve zur Königin wird vor allem dadurch bestimmt, dass sie in weit größerem Maße als die Arbeiterinnenlarven den sogenannten Futtersaft Gelée royale erhält. Königinnen leben mehrere Jahre, während die Lebensspanne von Arbeiterinnen einige Wochen oder Monate beträgt.

Erreicht ein Bienenvolk ab etwa Mai eine gewisse Größe, so schwindet das Raumangebot im Stock (beispielsweise in der Magazin-Beute). Sinkt zudem die Konzentration bestimmter Pheromone unter einen Schwellenwert, so wird die Aufzucht neuer Königinnen und der Schwarmtrieb ausgelöst. Das Bienenvolk teilt sich, indem etwa eine Woche, bevor die erste neue Königin schlüpft, die Hälfte des Volkes mit der alten Königin

ausschwärmt und eine neue Kolonie gründet.

Eine junge Königin fliegt im Alter ab sechs Tagen bei geeignetem, sonnigem Wetter mehrmals zu einem Hochzeitsflug aus. Dabei paart sie sich mit insgesamt bis zu 20 Drohnen anderer Staaten hoch in der Luft. Der Drohn stirbt bei der Kopulation. Die befruchtete Königin fliegt zum Stock zurück. Im Sommer, auch etwa zur Sonnenwende, werden die verbleibenden Drohnen dann aus dem Bienenstock bei der so genannten „Drohnenschlacht“ vertrieben, weil sie nicht mehr benötigt werden.

Ein nachgewiesener Vorteil der Promiskuität der Bienenkönigin ist die damit erreichte Steigerung der genetischen Vielfalt neuer freier Bienenvölker. Diese bewirkt, dass solche Völker im Vergleich zu experimental erzeugten genetisch einheitlichen Bienenvölkern mehr Nachwuchs aufziehen, mehr Futter sammeln und größere Vorräte anlegen, wodurch in der Regel mindestens ein Viertel dieser Völker auch den ersten Winter überstehen. Genetisch einheitliche Bienenvölker hatten dagegen ihre Vorräte spätestens im Dezember aufgebraucht und verhungerten anschließend.[9]

	Königin	**Arbeiterin**	**Drohn**
Ei	befruchtet	befruchet	unbefruchtet
Ablage in	weiselnäpfchen	Arbeiterinnenzelle	Drohnenzelle
Fütterung	Königinnen- oder Weiselfuttersaft	zu Beginn mit Arbeiterinnenfuttersaft später mit Mischfutter	Drohnenfuttersaft
Entwicklungszeit	16 Tage	21 Tage	24 Tage
• **Ei**	• 3 Tage	• 3 Tage	• 3 Tage
• **Larve**	• 5 Tage	• 6 Tage	• 7 Tage
• **Puppe**	• 8 Tage	• 12 Tage	• 14 Tage
Schlupfgewicht	etwa 200 mg	etwa 100 mg	etwa 200 mg
Körperlänge	18–22 mm	12–15 mm	15–17 mm
Geschlechtsreife	etwa 7 Tage		etwa 14 Tage
Lebensdauer	3–4 Jahre	im Sommer 2–6 Wochen im Winter 4–7 Monate	1–3 Monate

6 Schwärmen und Nistplatzsuche

(Zum Laden der Quelle bitte hier klicken (upload.wikimedia.org)

A swarm of Apis mellifera - 20051109

Bidgee. [CC BY 3.0 (https://creativecommons.org/licenses/by/3.0)], from Wikimedia Commons

Bienen gründen neue Völker, indem ein Schwarm, ein Teil des bestehenden Volks, auszieht und sich ein neues Zuhause sucht.[10] Auf welche Weise Bienen das tun, wurde durch Martin Lindauer,[11] einen Schüler von Karl von Frisch, erstmals erforscht. Thomas Dyer Seeley entdeckte später das komplexe demokratische Entscheidungsprinzip bei der Einigung des Schwarms für einen neuen Nistplatz.

Die Schwarmzeit ist im Frühsommer, damit genügend Zeit für die Suche nach einem geeigneten Platz und für das Anlegen der Wintervorräte ist. Der Bienenschwarm, der sogenannte Vorschwarm, das sind etwa 6000 bis 14.000 Bienen beziehungsweise zwei Drittel eines alten Bienenvolks,[12] verlässt mit der alten Königin, die seit einiger Zeit nicht mehr gefüttert wurde, sein Volk. Die Schwarmbienen haben sich zuvor

stark mit Honig gesättigt und waren bis dahin sehr inaktiv.[13] Die Muskulatur der auszugswilligen Bienen beginnt zu zittern, ihre Flugbereitschaftstemperatur steigt auf 35 Grad. Bis heute ist nicht bekannt, welche Reize bei den aufbruchswilligen Bienen das Signal auslösen, dass sie zusammen plötzlich aufbrechen.[14] Dann lässt sich der Schwarm in der Nähe als Traube für wenige Stunden zum Beispiel an einem Baum nieder. Wenige hundert Kundschafterinnen, etwa 3–5 Prozent des Schwarms,[15] erkunden die nähere Umgebung nach einem neuen optimalen Nistplatz. Sie teilen den anderen Bienen in der Schwarmtraube mehrere geeignete Plätze durch Schwänzeltanz mit, den sie auf dem Rücken der wartenden Bienen ausführen. Zunächst weisen die Kundschafterinnen auf verschiedene geeignete Orte in einem Radius von bis zu 5 Kilometern hin. Diese Orte werden von den Kundschafterinnen nach sechs bis zehn Kriterien bewertet. Unter den Kriterien sind neben den genannten auch die Höhe des Eingangs über dem Boden, eventuell vorhandene Waben eines früheren Bienenschwarms, Feuchtigkeit und die Entfernung vom bisherigen Bienenvolk.[16] Mit Dauer und Intensität des Schwänzeltanzes wird den Bienen im Schwarm die Qualität jedes potenziellen Nistplatzes mitgeteilt. Besonders eifrige Kundschafterinnen (Spurbienen) veranlassen die anderen, ebenfalls ihr Angebot zu überprüfen. Nur selten können die Bienen des Schwarms sich nicht auf einen Platz einigen[17] oder verlieren ihre Königin, die sie aber in der Regel wieder suchen. Es kommt vielmehr in der zur Verfügung stehenden Zeit von wenigen Tagen, in denen die Bienen keinerlei Nahrung zu sich nehmen, zu einem komplizierten, optimalen Abwägungs- und Entscheidungsprozess.

Weist zum Schluss eine große Zahl von Kundschafterinnen auf denselben Ort, wird im Schwarm ein bis heute biochemisch nicht näher analysierter Schwellenwert oder Quorum überschritten.[18][19] Das Schwellenwertprinzip bei der Nistplatzwahl konnte von Seeley mathematisch simuliert werden.[20] Ist der Schwellenwert erreicht, bricht der Schwarm zusammen mit der Königin auf. Die Königin selbst hat keine Mitwirkung an der Schwarmentscheidung. In der Schwarmwolke weisen Spurbienen den Weg, indem sie immer wieder im Schwarm nach vorne fliegen und außen am Rand langsam wieder zurück. In der Nähe des Ziels fliegen sie zum Eingang und sterzeln, sie weisen also dem Schwarm durch Duftstoffe den Weg.

Mit dem gesamten geschilderten Prozess, einer Kombination aus individueller Intelligenz (Bewertung eines Nistplatzes durch einzelne Kundschafterinnen) und kollektiver Intelligenz oder Schwarmintelligenz (Entscheidung des Schwarms), wird in einem demokratischen Verfahren durch wenige Repräsentanten des Schwarms in kurzer Zeit ein für den ganzen Schwarm bestmöglicher und von allen akzeptierter Konsens für die neue Behausung gefunden und diese bezogen.[21]

7 Aufbau des Nests

Bienen bauen ihre Waben aus Wachs, welches sie in Form kleiner Schuppen aus den Wachsdrüsen ihrer Bauchringe ausschwitzen. In den Waben ziehen sie ihren Nachwuchs auf und lagern Honig sowie Pollen. Der Honig dient als Energiequelle und liefert dem Bienenkörper sozusagen das Heiz- und Betriebsmaterial. Der eiweißreiche Blütenstaub bietet dem wachsenden Bienenkörper die Baustoffe. Der Honig wird von den Bienen entweder aus dem Nektar von Blüten oder aus Honigtau erzeugt. Honigtau kann von Sekreten lebender Pflanzen stammen oder von Sekreten, die von Insekten abgesondert wurden, welche auf diesen Pflanzenteilen leben (Beispiel: Tannenhonig).

Da in einem Bienenstock die Insekten auf engstem Raum bei etwa 35 °C zusammenleben, herrschen dort

im Grunde ideale Bedingungen für die Ausbreitung von Krankheiten. Deshalb dient ein von den Bienen in erster Linie aus Baumharz und Pollen selbst hergestellter Kitt (Propolis) mit seiner Verwendung zum Abdichten von kleinen Öffnungen, Spalten und Ritzen dazu, Bakterien, Pilze und andere Mikroorganismen, die in den Stock eingeschleppt werden könnten oder vorhanden sind, in ihrer Entwicklung zu hemmen oder sogar abzutöten. Hierzu werden Oberflächen, beispielsweise auch das Innere der Wabenzellen für die Brut, mit einem hauchdünnen Propolisfilm überzogen.

8 Ernährung und Stoffwechsel

Honigbienen ernähren sich, wie auch alle anderen Bienenarten, normalerweise rein vegetarisch. Hierzu fliegen die schon etwas älteren Arbeiterinnen des Bienenstocks aus und sammeln Nektar und Pollen an Blütenpflanzen. Der Nektar wird im Honigmagen und der Pollen in den sogenannten Körbchen, einer speziellen Vorrichtung an den Hinterbeinen, heimgebracht und direkt im Brutnest an jüngere Arbeiterinnen zur Ernährung der Brut verteilt. Entsteht hierbei ein Überschuss – der Imker spricht dann von einer Tracht – so wird der Pollen als Eiweißquelle neben und der Nektar über dem Brutnest in Wabenzellen eingelagert. Der Nektar wird dabei durch Wasserentzug eingedickt, wodurch er haltbar wird. Es entsteht schließlich eine übersättigte, stark osmotisch wirkende und sirupartige Zuckerlösung, die nicht mehr gärfähig ist, der Honig. Der Pollen wird mit etwas Nektar versehen und macht eine Milchsäuregärung durch.

Ab einem bestimmten Alter haben sich bei den mit der Brutaufzucht beschäftigten Arbeiterinnen sogenannte Futtersaftdrüsen (Hypopharynx-Drüsen) entwickelt. Sie können damit aus Pollen und Nektar eine eiweißreiche, milchartige Nährlösung erzeugen. Diese spucken sie in die Brutzellen mit den ganz jungen Larven, die dann regelrecht darin zu schwimmen scheinen. Nach drei Tagen wird die Kost dann allerdings auf Nektar und Pollen umgestellt. Nur Königinnenlarven und die Königin selbst werden weiterhin ausschließlich mit diesem speziellen Saft, der deswegen auch Gelée royale genannt wird, ernährt. Erwachsene Bienen ernähren sich nur noch von Nektar und etwas Pollen.

In Zeiten, in denen die Sammlerinnen witterungsbedingt nicht ausfliegen können, greift das Bienenvolk auf seine eingelagerten Vorräte zurück. Dabei kann nur der Pollen direkt verwendet werden. Der Honig muss zunächst wieder verflüssigt, also in einen nektarähnlichen Zustand gebracht werden. Bei der im Muskelgewebe stattfindenden Verbrennung der vorwiegend im Honig enthaltenen Zuckeranteile entsteht unter anderem Wasser, das zum Verflüssigen weiterer Vorräte verwendet werden kann. Falls aber Brut zu ernähren ist, reicht dies oft nicht aus. Es müssen zusätzlich Sammlerinnen ausfliegen, um in ihren Honigmägen Wasser (zum Beispiel von einem Gewässer in der Nähe) herbeizuschaffen. Bei besonders widrigen Witterungsverhältnissen kann nur ein kleiner Teil dieser Arbeiterinnen heimkehren.

Aufgrund von schlechter Witterung, die die Bienen am Ausfliegen hindert, oder durch mangelndes Angebot an Pollen in der Umgebung, kann es passieren, dass die Pollenvorräte im Bienenstock ausgehen. In so einem Fall werden einige Larven getötet und gefressen, um Protein für die Aufzucht der anderen Larven zu beschaffen.[22] Dabei werden zunächst die jüngsten Larven gefressen und die ältesten Larven durchgebracht.[23]

Am Ende des Winters oder im zeitigen Frühjahr kommt es an einem milden Tag mit einer Lufttemperatur von mindestens 10 °C um die Mittagszeit zum Reinigungsflug. Dabei entledigen sich die Bienen ihrer Exkremente, die sich in ihrer Kotblase während der wochen- oder monatelangen Winterruhe angesammelt haben. Da Bienen im Bienenstock wegen der Verbreitung von Krankheitserregern nicht koten, ist der Reinigungsflug die einzige Möglichkeit der Entleerung.

Sehr energieaufwändig ist das Fliegen. Der „Treibstoff“ hierzu ist der zuckerhaltige Nektar oder der wiederverflüssigte Honig. Eine Honigbiene der in Europa gehaltenen Rassen Carnica oder Buckfast kann mit vollem Honigmagen gestartet etwa acht Kilometer weit fliegen. Solche Strecken legen die Sammlerinnen allerdings aus Effizienzgründen nur sehr selten zurück. Der überwiegend genutzte Bereich um ein im Gelände aufgestelltes Bienenvolk hat nur etwa einen Radius von einem Kilometer.

Eine Besonderheit bei den Honigbienen ist, dass sie in der Hämolymphe als Energielieferant den Einfachzucker Glucose haben, wie auch die Säugetiere in ihrem Blut. Die meisten anderen Insekten haben dagegen den Zweifachzucker Trehalose in der Hämolymphe. Als Folge davon sind die Honigbienen auch nicht als typisch wechselwarm zu bezeichnen. Sie erzeugen als Bienenvolk (Superorganismus) in der Vegetationszeit (Vorhandensein von Brut) eine konstante Temperatur von 35 °C. Bei einem Wert unter 10 °C erstarren sie und sterben ab. Andere Insekten dagegen erstarren erst bei noch tieferen Temperaturen und sind durch die andere Zusammensetzung ihrer Hämolymphe wie durch ein Frostschutzmittel geschützt.[24]

9 Bedeutung der Honigbienen

In den gemäßigten Breiten sind Honigbienen die wichtigsten Bestäuber von Blütenpflanzen. Rund 80 Prozent aller Pflanzenarten sind auf eine Fremdbestäubung angewiesen und davon können wiederum etwa 80 Prozent potentiell durch Honigbienen bestäubt werden. Vor allem aufgrund ihrer Bestäubungsleistung sind Honigbienen Nutztiere: Bienenstaaten können zur Bestäubung gemietet und in Plantagenumgebungen platziert werden, aus denen natürlich vorkommende Bestäuber vor allem durch die Zerstörung ihrer Nistplätze vertrieben wurden. Die weltweite Wirtschaftsleistung der Honigbienen und anderer bestäubender Insekten für die industrialisierte Agrarwirtschaft westlicher Ökonomien, und hier insbesondere in der monokulturellen Flächenbewirtschaftung der USA, wird mit etwa 153 Milliarden Euro beziffert. In Deutschland erreicht der Nutzwert der Tiere etwa 4 Milliarden Euro. Damit ist die Honigbiene nach Rindern und Schweinen das drittwichtigste Nutztier.[25] Der Nutzwert ergibt sich aus der Bestäubung der 100 wichtigsten Kulturpflanzen.[26]

Vom Menschen genutzte Produkte der Honigbiene sind neben Honig auch Bienenwachs, Pollen, Bienengift, Gelée royale und Propolis sowie der aus Honig gewonnene Met.

10 Orientierung

Bienen können im Gegensatz zum Menschen den roten Anteil des Farbspektrums nicht wahrnehmen, dafür aber einen Teil des ultravioletten Lichts. Zudem sehen sie das Licht polarisiert, was ihnen in Kombination mit dem tageszeitlichen Sonnenstand eine genaue Bestimmung der Himmelsrichtung ermöglicht. Wenn die Biene sich nicht bewegt, sieht sie mit ihren Facettenaugen relativ schlecht (vergleichbar mit einer Digitalkamera, die nur wenige Tausend Pixel hat). Dies ändert sich aber deutlich beim Flug. In dieser Analogie läuft jetzt im Gegensatz zum statischen Bild ein Film ab, mit vielen Bildwechseln pro Zeiteinheit. Durch Interpolation wird die Bildauflösung verbessert.

Neben dem Sehen ist der Geruchssinn der Bienen sehr gut ausgebildet, sodass davon auszugehen ist, dass die Bienen im Nahbereich vorwiegend durch diesen Sinn gelenkt werden. Schließlich spielen auch Pheromone eine Rolle, durch die zum Beispiel beim Hochzeitsflug der Bienenkönigin die Drohnen alarmiert werden. Näheres zum Verhalten beim Hochzeitsflug siehe auch bei Drohnensammelplatz.

11 Kommunikation

Zur Verständigung bedienen sich die Bienen unter anderem des sogenannten Schwänzeltanzes, der ebenso wie andere Sinnesleistungen der Bienen von dem späteren Nobelpreisträger Karl von Frisch erforscht wurde: Hierbei werden hauptsächlich neue Trachtquellen (Futterquellen) mitgeteilt, oder beim Schwarmvorgang (siehe Schwarmtrieb) Informationen über mehr oder minder geeignete Nistmöglichkeiten geliefert, die dann zu einer Ortsentscheidung führen.[27]

Weitere Tänze der Bienen sind der „Ringtanz“ zum Anzeigen von Futterquellen in der Nähe, der „Schütteltanz“ zur Anregung der Nichtsammelbienen, auch Sammelbienen zu werden, und der „Zittertanz“ zur Aufforderung, als Nektarabnehmerin zu fungieren; auch von einem „Hochzeits“- beziehungsweise „Balz“tanz wird berichtet.[28]

Thermoregulation der Honigbiene

11.1 Temperaturbereiche

BieneT.png

Image not found or type unknown

Die Honigbiene benötigt eine Körpertemperatur von 35 °C, um fliegen zu können.[29] Dieselbe Temperatur benötigt die Brut über eine längere Zeit, um sich entwickeln zu können, des Weiteren ist diese Temperatur optimal für die Wachsbearbeitung.

Kerntemperaturen der Honigbiene

In einer Schwarmtraube beträgt die Kerntemperatur 35 °C, die Manteltemperatur schwankt mit der Außentemperatur. In der Wintertraube beträgt die Kerntemperatur 20 bis 22 °C.

Die optimale Außentemperatur zum Sammeln beträgt 22 bis 25 °C. Sie muss in jedem Fall niedriger sein als die zum Fliegen notwendige Körpertemperatur, da bei dieser Fortbewegung durch die relativ große Flugmuskulatur viel Wärme entsteht, die abgeführt werden muss.

Unterhalb etwa 7 bis 10 °C fallen Bienen in Kältestarre, oberhalb von 38 °C begeben sie sich in Hitzeruhe.

Kurzzeitig verkraften Bienen Umgebungstemperaturen von annähernd 50 °C, ein Umstand, den die Östliche Honigbiene zur Verteidigung gegen die Asiatische Riesenhornisse nutzt, gegen die sie mit ihrem Stachel keine Chance hätte: Entdecken Bienen dieser Art in der Umgebung ihres Nestes eine Späherin, dann bilden mehrere Dutzend Bienen eine Kugel um die fliegende Hornisse und heizen diese durch heftige Flügelbewegungen auf über 45 °C auf. Die Späherhornisse verkraftet dies nicht lange, verendet und kann nicht zu ihrem Volk zurückkehren, sodass die Bienen von einem Angriff verschont bleiben.

11.2 Regulationsmöglichkeiten in der Traube

In einer Schwarmtraube bilden die äußersten Bienen eine dachziegelartig deckende, isolierende Schicht. Ihre Körpertemperatur schwankt mit der Außentemperatur, ist aber immer um 2 bis 3 Grad höher. Kurz vor dem Aufbruch einer Schwarmtraube weist auch der Mantel 35 °C auf. Bei der üblichen Größe einer Traube von einigen Tausend Tieren erzeugen die Bienen des Kerns in Ruhe mehr Energie, als sie für die Aufrechterhaltung von 35 °C benötigen. Sie geben die überschüssige Wärme an die Umgebung ab. Ohne größeren Energieaufwand steht der Schwarm in einem thermodynamischem Gleichgewicht mit seiner Umgebung. Wird der Kern zu heiß, strukturiert sich die Traube um: Es bilden sich starre Ketten von Bienen, die zwischen sich Korridore freilassen, in welchen Bienen aus dem überhitzten Kern nach außen laufen und kühlere Bienen vom Mantel nach innen. Die Korridore erleichtern auch die Luftzirkulation. Sinkt die Mantel-Temperatur auf einen kritischen Wert (13 bis 17 °C), erzeugen die Mantelbienen durch Muskelzittern

Wärme, so dass ihre Körpertemperatur bei niedrigeren Außentemperaturen nicht weiter absinken kann. Gleichzeitig kriechen sie nach innen und schließen damit die Korridore.

Bei niedrigen Außentemperaturen ist der Schwarm dicht und kompakt, bei höheren lockert er sich auf, um eine Überhitzung zu vermeiden.

Kernbienen werden passiv erwärmt, Mantelbienen erzeugen Wärme durch Muskelzittern. Die Regulation der Temperaturverhältnisse im Schwarm erfolgt ohne Kommunikationssystem. Die Individuen verhalten sich unabhängig voneinander und ohne Kenntnis der Temperatur an einer anderen Stelle im Schwarm.

Die Temperaturregulation in der Wintertraube erfolgt im Prinzip auf die gleiche Weise.

11.3 Regulationsmöglichkeiten im Nest

(Zum Laden der Quelle bitte hier klicken (upload.wikimedia.org)

Abeilles et ruches 22

Onésime [CC BY-SA 3.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0)], from Wikimedia Commons

11.3.1 Abkühlung des Nestes

Im Frühling und Sommer muss im Bienenstock eine Temperatur zwischen 32 und 36 Grad aufrechterhalten werden. Wird es im Stock zu heiß, verlässt ein Teil der Arbeiterinnen den Bau, wodurch im Stock weniger Wärme entsteht. Zusätzlich fächern sie vor dem Eingang mit ihrem Flügelschlag die heiße Luft aus dem Stock, es entsteht ein kühlender Luftstrom. Weiters können Sammelbienen Wassertröpfchen auf die Waben verteilen, die Verdunstung kühlt ebenfalls die Luft im Stock ab.

11.3.2 Aufwärmung des Nestes

Unterhalb von 30 °C stirbt die Brut ab oder schlüpft mit Entwicklungsschäden. Droht eine Abkühlung,

drängen sich die Stockbienen bei der Brut zusammen oder schlüpfen in eigens freigelassene Zellen zwischen den Brutzellen und erhöhen durch Muskelzittern die Temperatur. Im Winter beträgt die Temperatur im Bienenstock um die 20 Grad. Wenn es zu kalt wird, bilden die Insekten mit ihren Körpern eine sogenannte Wintertraube und wärmen sich gegenseitig.

12 Verteidigung

256px-Stachel_einer_Honigbiene.jpg

Image not found or type unknown

Stachel einer Honigbiene

ich [CC BY-SA 3.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0)], from Wikimedia Commons

Stachelapparat einer Arbeiterin

In erster Linie wird der Stachel zur Verteidigung gegen andere Insekten eingesetzt, in deren nicht elastischem Chitinpanzer sich seine Widerhaken nicht verfangen. Beim Menschen oder anderen Wirbeltieren bleibt der Stachel durch die Widerhaken jedoch in der elastischen Oberhaut stecken, weswegen die Biene ihn, anders als zum Beispiel Wespen, nicht wieder herausziehen kann. Ihr kompletter Stechapparat inklusive Giftblase wird deswegen beim Wegfliegen aus dem Hinterleib gerissen, was für die Biene eine tödliche Verletzung bedeutet. Der so herausgerissene Stechapparat pumpt über den Stachel weiteres Bienengift in den Körper des Feindes. Des Weiteren setzt die Biene in dem Moment, in dem sie ihren Stachel einbüßt, ein Alarmpheromon frei. Dies kann in der Nähe des Bienenstocks weitere Artgenossinnen auf den Plan rufen, die ihrerseits den Feind angreifen. Sie stechen bevorzugt an die gleiche Stelle, dort, wo das Alarmpheromon am stärksten konzentriert ist.[30] Deshalb sollte man sich in einem solchen Fall zügig von den Bienenstöcken entfernen. Imker vermeiden bei der Arbeit an den Bienenvölkern diese Gefahr, indem sie Rauch erzeugen, was die Bienen ablenkt.

Die bei einem Stich eingespritzte Giftmenge wird mit 0,1 mg angegeben.[31]

13 Umgang

Wenn sich Bienen in unmittelbarer Nähe befinden, man aber nicht gestochen wurde, sollte sich einfach ruhig verhalten und keine hektischen Bewegungen machen. Bienen stechen nur, wenn sie sich oder ihren Bau unmittelbar bedroht oder angegriffen sehen. Bienen, die im Garten beispielsweise auf Blütenbesuch sind, um Nektar und Pollen zu sammeln, sind keinesfalls aggressiv. Ein ruhiger Summton und langsames Herumfliegen von Blüte zu Blüte signalisiert „gute Laune“ bei der Biene, ein hochfrequentes, „schrilles“ Summen sowie nervöses Zickzackfliegen zeigt eine misstrauische und verteidigungsbereite Biene. Selbst

wenn eine Biene auf der Haut eines Menschen landet, sondiert sie nur ihre Umgebung und beabsichtigt in der Regel keinen Stich – im Gegensatz z. B. zu einer Stechmücke, für die menschliches Blut eine Futterquelle darstellt. Wenn man gestochen wird, den Stachel ruhig mit dem Daumennagel hinausschieben und den Stichbereich kühlen.[32]

Eine einzelne Biene, eingeschlossen in einem Zimmer, lässt sich mit bloßer Hand aus dem Zimmer tragen, wenn man nicht versucht sie einzufangen, sondern sich ihr stattdessen langsam nähert und sie auf die Hand krabbeln lässt. Sollte die Biene dabei Anzeichen von Unruhe anzeigen, sollte man stehen bleiben, sich nicht bewegen und die Aktion kurzzeitig unterbrechen.

Eine weitere einfache Methode, Bienen (oder andere Insekten) einzufangen und aus einem Raum zu transportieren, geschieht mit Hilfe einer leeren Streichholzschachtel: Diese wird zu zwei Dritteln aufgeschoben und dann mit der Öffnung über das zu fangende Insekt gestülpt. Daraufhin kann man die Schachtel langsam zuschieben, wodurch das Insekt in die Schachtel geschoben wird. Dann kann man es hinaustragen und dort freilassen. Man kann auch ein Trinkglas über die Biene stülpen, dann vorsichtig ein Blatt Papier darunterschieben und so anschließend nach draußen bringen.

Ein Bienenschwarm, der sich im Garten an einem Baum o. ä. niederlässt, ist in der Regel friedfertig und neigt überhaupt nicht zum Stechen. Selbst im Augenblick der Ankunft, wenn sich also eine Wolke von bis zu 25.000 Bienen nähert, besteht kaum Gefahr; man kann einen solchen Schwarm aus der Nähe beobachten, muss allerdings damit rechnen, als Lande- oder kurzzeitiger Ruheplatz von einzelnen Bienen auserkoren zu werden. Sinnvoll ist es, so bald wie möglich einen Imker zu verständigen, der den Bienenschwarm einfängt. Wo kein Imker bekannt ist, helfen Feuerwehr, Polizei, Stadtverwaltung oder Umweltamt, die Kontakte zu Imkern unterhalten, weiter. Der Imker darf in Deutschland bei der Verfolgung seines Bienenschwarms auch fremde Grundstücke betreten. (§ 962 BGB)

14 Krankheiten und Schädlinge

(Zum Laden der Quelle bitte hier klicken (upload.wikimedia.org)

Varroa destructor on a bee nymph (5048094767)

Gilles San Martin from Namur, Belgium [CC BY-SA 2.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0)], via Wikimedia Commons

Larve einer Arbeiterin mit parasitierender Varroamilbe

Die Krankheiten der Honigbiene werden durch Parasiten, Bakterien, Viren oder Pilze verursacht. Bienenkrankheiten lassen sich grob einteilen in Krankheiten der erwachsenen Biene und Brutkrankheiten. Daneben gibt es eine Reihe von Schädlingen, die zu Befallsymptomen wie Beunruhigung des Volkes, Wärmeverlust, Futtermangel, Krankheitsanfälligkeit und so weiter führen können.

Derzeit sind 22 Honigbienenviren bekannt.[33]

14.1 Bedrohliche Krankheiten

Über die Krankheiten sind einzelne Artikel in der Liste von Bienenkrankheiten vorhanden. Deshalb werden sie hier nur als Übersicht aufgelistet:

Varroose – ein Parasitenbefall, der in der Imkerei ohne Behandlung zum Zusammenbruch der Bienenvölker führt

Nosemose – eine gefährliche Darmerkrankung

Faulbrut – zwei unterschiedliche und auch unterschiedlich gefährliche Bakterienarten (anzeigepflichtig)

Kalkbrut – eine Pilzerkrankung

Sackbrut – Absterben der Larven

Colony Collapse Disorder – es ist noch nicht geklärt, ob es sich hierbei überhaupt nur um eine Krankheit handelt, siehe auch „Massensterben“ weiter unten.

14.2 Massensterben – CCD

Im Frühjahr des Jahres 2007 häuften sich die Berichte, vor allem aus den Vereinigten Staaten, dass in manchen Bundesstaaten bei den Honigbienen ein Massensterben stattgefunden hat. Betroffen waren bis zu 80 %[34] der Bienenvölker, manche Imkereien meldeten sogar Totalverlust. Die Gründe sind bislang noch nicht geklärt. Zu starken Verlusten kam es auch in Mecklenburg-Vorpommern und Jahre davor in anderen Teilen von Deutschland und 2003 auch in Frankreich. Ein typisches Symptom ist, dass sich die Völker kahlfliegen, d. h. die Sammelbienen kehren nicht in den Stock zurück. Die unversorgten Jungbienen mit der Königin und der Brut sterben dann ab. Im Darm der Bienen finden sich alle Arten von Krankheitserregern, so dass u. a. vermutet wird, dass das Immunsystem der Bienen zusammengebrochen ist.

Ein drastischer Fall von Bienensterben mit 11.500 betroffenen Bienenvölkern ereignete sich auch im Frühsommer 2008 im Rheintal. Hierbei konnte eindeutig als Ursache die Vergiftung durch ein Insektizid aus der Gruppe der Neonicotinoide nachgewiesen werden. Es wird gerade in Imkerkreisen vermutet,[35][36] dass diese für Insekten hochgiftige Stoffgruppe relativ neuer, moderner Schädlingsbekämpfungsmittel häufig einen sehr negativen Einfluss auf die Vitalität von Bienenvölkern hat. Insbesondere in Kombination mit anderen Belastungen wie z. B. Nosemose oder Varroose kann es dann viel leichter zu Völkerzusammenbrüchen kommen. Durch die EU-Kommission wurden einige Neonicotinoide für gewisse Zeit verboten, um zu beobachten, ob sich dadurch die Situation der Bienenvölker verbessert.[37]

Ein Team um Lena Wilfert von der University of Exeter (Großbritannien) hat das Genom des Deformed wing virus (DWV), einem von 22 bekannten Honigbienen-Viren, untersucht und kam zu dem Schluss, dass sich das Virus im vergangenen Jahrhundert von Europa aus verbreitet hat. Es wird ein Zusammenhang zwischen der CCD und dem DWV vermutet.[33]

Neuere Ergebnisse deuten darauf hin, dass möglicherweise der Anstieg von Kohlenstoffdioxid in der Erdatmosphäre durch die Verbrennung fossiler Energieträger Bienensterben begünstigt. Höhere CO2-Konzentrationen in der Atmosphäre führen bei vielen Nutzpflanzenarten zu einem Rückgang der Proteinwerte und damit des Nährwertes, was auch für bestimmte wichtigen Pollenlieferanten wie z. B. die Kanadische Goldrute zutrifft. Bei diesem wurden infolge des CO2-Anstiegs von 280 auf 398 ppm zwischen 1842 und 2014 Proteinrückgänge von rund einem Drittel festgestellt; dass der CO2-Anstieg ursächlich war, wurde anschließend im Labor durch Tests mit verschiedenen CO2-Levels zwischen 280 und 500 ppm experimentell bestätigt. Da Pollen der einzige Proteinlieferant für Bienen ist, kann dies die Gesundheit von Bienen schwächen und zu Absterben von Völkern führen.[38]

15 Genom

Das vollständige Genom der Westlichen Honigbiene wurde mittlerweile sequenziert und besteht nach Angaben der Forscher aus 10.157 Genen mit rund 238 Millionen Basenpaaren. Das Genom des Menschen ist etwa zehnmal größer.[39] Bei der Entzifferung der Gensequenz konnten auch Anlagen für 163 chemische Geruchs-Rezeptoren, aber nur für 10 Geschmacksrezeptoren gefunden werden. Neben der Entdeckung neuer Gene für die Nutzung von Pollen und Nektar wurde festgestellt, dass die Westliche Honigbiene im Vergleich zu vielen anderen Insekten weniger Gene für angeborene Immunität, Entgiftung und Bildung der Kutikula besitzt.[40]

Auf Grund populationsgenetischer Analysen wird Afrika als ursprüngliche Heimat der Westlichen Honigbiene angesehen und gefolgert, dass ihre Ausbreitung nach Europa in zwei voneinander unabhängigen Wanderungen geschehen sein muss.[41] Die genetische Diversität der afrikanischen Bienen ist dadurch höher als diejenige der europäischen.

16 Bienen im Recht

In Deutschland hat das heutige Bienenrecht eine lange Tradition und ist im BGB verankert. Die Regelungen im österreichischen ABGB gehen zum Teil auf das Jahr 1812 zurück.

In den österreichischen Bundesländern Wien, Niederösterreich, Steiermark und Kärnten ist grundsätzlich nur

die Haltung oder Zucht von Kärntner Bienen mit ihr zugehörigen Stämmen und Linien zulässig. Die Haltung anderer „reinrassiger“ Bienen bedarf dort einer Genehmigung.[42]

17 Bienen in der Heraldik

Die florentinische Familie Barberini trug Bienen im Wappen, ebenso der aus ihren Reihen stammende Papst Urban VIII. Napoleon Bonaparte hat die Biene im Wappen vielen Städten als Auszeichnung (Bonne ville de l’Empire français) zukommen lassen.

18 Symbolische Deutung

Als Inbegriff des Fleißes wird die Biene als Symbol vielfach verwendet; zum Teil wird statt der Biene auch auf das Bienenkorb-Symbol (beispielsweise als Spardose) oder die typische Wabenstruktur zurückgegriffen.

Aufgrund antiker Vorstellungen von der nicht-sexuellen Vermehrung der Honigbienen konnten sie in christlicher Literatur zum verbreiteten Bild für religiös motivierte Sexualaskese werden.[43]

19 Literatur

- May R. Berenbaum: *Blutsauger, Staatsgründer, Seidenfabrikanten. Die zwiespältige Beziehung zwischen Mensch und Insekt.* Spektrum, Akademischer Verlag, Heidelberg 1997, ISBN 3-8274-0078-3 .
- Ralph Dutli: *Das Lied vom Honig. Eine Kulturgeschichte der Biene.* Wallstein-Verlag, Göttingen 2012, ISBN 978-3-8353-0972-2.
- Karl von Frisch: *"Sprache" und Orientierung der Bienen. 5. Gedenkvorlesung, 19. November 1960.* 2., ergänzte Auflage. Huber, Bern/ Stuttgart 1964.
- Jutta Gay, Inga Menkhoff: *Das große Buch der Bienen.* Fackelträger-Verlag, Köln 2012, ISBN 978-3-7716-4495-6.
- Randolf Menzel, Matthias Eckoldt: *Die Intelligenz der Bienen.* Knaus, München 2016, ISBN 978-3-8135-0665-5.
- Rudolf Moosbeckhofer, Josef Bretschko: *Naturgemässe Bienenzucht. Entscheidungshilfen für die Imkerei in verschiedenen Stocksystemen.* Stocker, Graz/ Stuttgart 1996, ISBN 3-7020-0740-7.
- Georg Rendl: *Der Bienenroman.* Insel-Verlag, Leipzig 1931. (Neuauflage: (= *Salzburger Bibliothek.* Band 4). Müller, Salzburg 1996, ISBN 3-7013-0932-9)
- Friedrich Ruttner: *Naturgeschichte der Honigbienen.* Kosmos, Stuttgart 1992, ISBN 3-440-09477-4.
- Thomas Dyer Seeley: *Bienendemokratie: Wie Bienen kollektiv entscheiden und was wir davon lernen können.* Fischer Taschenbuch-Verlag, 2015, ISBN 978-3-596-19407-0.
- Thomas Dyer Seeley: *Honigbienen. Im Mikrokosmos Des Bienenstocks.* Springer Basel, Basel 2012, ISBN 978-3-0348-7834-0.
- Ulrich Sommermann: *Körperbau der Westlichen Honigbiene.* In *Arbeitsblätter Insekten.* Klett, Stuttgart 1989, ISBN 3-12-030920-6.
- Armin Spürgin: *Die Honigbiene. Vom Bienenstaat zur Imkerei.* 5. Auflage. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 2012, ISBN 978-3-8001-7848-3.

- Jürgen Tautz: *Phänomen Honigbiene.* Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2007, ISBN 978-3-8274-1845-6.
- Jürgen Tautz, Diedrich Steen: Die Honigfabrik. Die Wunderwelt der Bienen – eine Betriebsbesichtigung. Gütersloher Verlagshaus, Gütersloh 2017, ISBN 978-3-579-08669-9.
- Michael Weiler: *Der Mensch und die Bienen. Betrachtungen zu den Lebensäußerungen des BIEN.* Sonderdruck, Unveränderter Nachdruck der 2., erweiterten Auflage. Verlag Lebendige Erde, Darmstadt 2003, ISBN 3-921536-60-X.
- Karl Weiß: *Bienen und Bienenvölker.* Beck, München 1997, ISBN 3-406-41867-8.
- Noah Wilson-Rich (Hrsg.): *Die Biene. Geschichte, Biologie, Arten.* Haupt, Bern 2015, ISBN 978-3-258-07869-4.