



LAVES – Institut für Bienenkunde Celle

Das Bieneninstitut Celle informiert (70)

Bienenwabenbau und Bienenwachs sind Teil des Bienenvolkes

Dr. Werner von der Ohe

LAVES – Institut für Bienenkunde Celle • Herzogin-Eleonore-Allee 5 • 29221 Celle

Mit diesem Beitrag soll die biologische Bedeutung und notwendige Wertschätzung von Wabenbau und Bienenwachs als ein Teil des Bienenvolkes verdeutlicht werden.

Bienenwabenbau

Witterungsgeschützte Höhlungen sind die natürliche Behausung für Bienenvölker. In dieser Höhlung legen die Bienen aus körpereigenem Wachs produzierte Waben an, die senkrecht in der Höhlung hängen. Die Waben haben Zellen im sechseckigen Muster. Jede Zelle ist geometrisch betrachtet ein Prisma dessen Seitenkanten parallel zu einander verlaufen und die gleiche Länge haben. Die Grundfläche des Prismas und damit der Boden der Zelle ist ein Sechseck. Der Boden bildet zur anderen Seite hin eine Pyramide. Drei der gegenüberliegenden Zellen einer Wabe bilden mit jeweils einem Drittel ihres Bodens / ihrer Pyramide den Boden einer gegenüberliegenden Zelle. Die Zellen sind leicht zum Boden hin geneigt. Die Arbeiterinnenzellen (Arbeiterinnenwaben) sind mit ca. 5,5 mm etwa 1 mm kleiner im Durchmesser als die Drohnenzellen. Königinnenzellen sind deutlich anders geformt und fallen insbesondere durch ihre Stellung mit der Öffnung nach unten auf. Wie die Namen sagen, dienen Waben mit Arbeiterinnenzellen zur Aufzucht von Arbeitsbienen und die mit Drohnenzellen zur Aufzucht von Drohnen. Die Arbeiterinnenwaben werden aber auch für die Einlagerung der Vorräte wie Honig und Pollen sowie das von Imkerhand gegebene Futter genutzt.

Bautätigkeit

Baubienen sind vor allem in dem Beutenbereich mit intensiver Bautätigkeit aktiv. Von April bis Juli ist die intensivste Zeit der Wachsproduktion. Aber auch zu den anderen Zeiten kann Wachs produziert werden, so z.B. von Winterbienen, wie man gut an Wachsschüppchen im Wintergemüll erkennen kann. Die Bautätigkeit ist abhängig vom Brutgeschehen und damit dem Vorhandensein der Königin, dem Nahrungseintrag (Nektar, Honigtau), der Außentemperatur und weiteren Faktoren. Der Bedarf im Bienenvolk steuert die Bautätigkeit und somit die Wachsproduktion.

Produktion von Bienenwachs

Arbeitsbienen haben bauchseitig im Hinterleib 4 paarige Drüsen, die auf der Höhe der 3. bis 6. Bauchschuppe liegen. Die Arbeitsteilung insbesondere bei den Stockbienen beruht u.a. darauf, dass sich die für die jeweilige Tätigkeit notwendigen Drüsen nacheinander entwickeln. Nach der Ammentätigkeit sind die Wachsdrüsen soweit entwickelt, dass sie Wachs produzieren können. Bienenwachs wird im Lebensalter von ca. 13 – 18 Tagen produziert. Das Drüsengewebe der Wachsdrüsen ist während der Arbeitsphase „Wachsproduktion“ sichtbar stärker entwickelt (ca. 10fache Schichtdicke) als in der Zeit davor (Ammentätigkeit) und den Tätigkeiten danach (insbesondere Sammeltätigkeit). Aus letzterem folgt, dass nach der Bautätigkeit die Drüsen wieder zurück entwickelt werden.

Hauptrohstoffe für die Wachsproduktion sind Kohlenhydrate (Honig bzw. Futterzucker). Gleichwohl benötigen die Bienen zur Entwicklung der Wachsdrüsen weitere Nährstoffe, die sie weitestgehend aus dem verdauten Pollen gewonnen und im Fettkörper gespeichert haben. Das produzierte Wachs wird von den Drüsen in flüssiger Form auf den Wachsspiegeln der Bauchschuppen nach außen ausgeschieden und verändert sich bei der eintretenden Abkühlung sofort zu schneeweißen Wachsplättchen. Die Wachsplättchen werden von den Baubienen mit den Mandibeln festgehalten und weitertransportiert bzw. an andere Bienen weitergereicht.

Für Farbveränderung beim Wachs von weiß zu gelb sind hauptsächlich Pollen- und Propolisfarbstoffe verantwortlich. Durch das Bebrüten der Waben bleiben von den sich entwickelnden Bienen Nymphenhäutchen und Kot zurück, hierdurch werden die Waben dunkler und die Zellen kleiner. Durch die Einlagerung von Vorräten (Honig, Pollen), das Überziehen mit Propolis sowie auch Varroazidbehandlungen wird das Wachs weiter verändert und ggfs. kontaminiert.

Werden den Bienen - wie in der Imkerei üblich - Mittelwände gegeben, nutzen die Bienen neben dem selbstproduzierten Wachs auch Wachs aus der Mittelwand zum Aufbau der Zellen. Bei verfälschten oder kontaminierten Mittelwänden werden folglich die Kontaminanten im Wabenbau und somit im Bienenvolk verteilt und bleiben nicht nur in der eingehängten Mittelwand.

Produktionsmenge pro Bienenvolk

Hierzu gibt es bedingt durch Unterschiede bei den imkerlichen Betriebsweisen sehr unterschiedliche Zahlen in der Literatur. Beim Entdeckeln der Honigwaben erhält man von 20g Wachs / kg Honig (Entdeckelungsgabel) bis ca. 35 g Wachs / kg Honig (Entdeckelungsmesser / -maschine). Hieraus resultieren bei 30 kg Honigernte/Volk und Jahr zwischen 600g bis 1050g Entdeckelungswachs pro Bienenvolk. Hinzurechnen kann man mindestens 4 Baurahmen pro Bienensaison (1 Baurahmen = 75 g Wachs), woraus sich 300g Wachs pro Bienenvolk ergeben. Damit produziert das Bienenvolk mindestens 900g reines und sehr sauberes Wachs, welches man für die Mittelwandproduktion nutzen kann. Bei einem Mittelwandgewicht von 50 bis 60 g ergeben sich aus der Ernte zwischen 18 bis 15, bei höherer Wachsernte sogar mehr als 20 Mittelwände. D.h. im folgenden Jahr kann einem Bienenvolk mindestens 1 Zarge, wenn nicht sogar 2 Zargen mit Mittelwänden aus der Wachsernte des Volkes aus dem Vorjahr gegeben werden. Hierbei ist noch nicht die Wachsmenge berücksichtigt, die die Bienen produzieren um Mittelwände auszubauen.

Zusammensetzung von Bienenwachs

Alle Wachse bestehen aus Verbindungen, genau gesagt Veresterung, von je nach Herkunft unterschiedlichen Fettalkoholen und Fettsäuren.

Als Bienenwachs wird das Wachs bezeichnet, das von den Honigbienen als Bausubstanz für den Wabenbau innerhalb der Nisthöhle oder Beute produziert wird. Das Bienenwachs besteht zu ca. $\frac{2}{3}$ aus Estern, insbesondere Myricylpalmitat, einem Ester aus Myricylalkohol und Palmitinsäure. Als weitere Säuren kommen Cerotinsäure und Melissinsäure sowie weitere Alkohole vor. Der Gehalt an Estern bzw. freien Säuren liefert Kennzahlen, die eine Beschreibung von Bienenwachs ermöglichen. So liegt die Esterzahl (% Anteil veresterter Verbindungen) bei 70-80 und die Säurezahl (% freie Säuren) bei 18-23. Die Schwankungsbreite der Angaben zeigt deutlich die bestehende Unsicherheit bzgl. Methode und Charakterisierung. Der Anteil Kohlenwasserstoffe bei Bienenwachs ist kleiner gleich 14%. Liegt der Kohlenwasserstoffanteil über 14% kann eine Wachsverfälschung vermutet werden, je höher, umso sicherer, dass eine Verfälschung bzw. massive Verfälschung vorliegt. Weitere Kennzahlen sind die Dichte von 0,95 bis 0,96 sowie der Schmelzpunkt von 61 bis 65°C.

Definition von Bienenwachs

Durch den Menschen genutzte Wachse werden von unterschiedlichsten Pflanzen (z.B. Carnaubapalmwachs) und Tieren (z.B. Walrat, Schellack, Bürzeldrüsenfett, Bienenwachs) produziert und aus unterschiedlichsten Rohstoffen gewonnen. Allgemein werden als Wachs fettliebende und in Wasser nahezu unlösliche organische Verbindungen bezeichnet, die bei Raumtemperatur i.d.R. fest sind, mit zunehmender Temperatur knetbar und oberhalb des Schmelzpunktes ohne Zersetzung in einen leichtflüssigen Zustand übergehen. Zu den Wachsen

zählen auch Stearin (vor allem aus Palmöl gewonnen) und Paraffin (Nebenprodukt bei der Erdölverarbeitung), die vielfach als Kerzenwachs eingesetzt werden. Außer der Definition von Wachs über die Herkunft gibt es keine weitergehenden eindeutigen Definitionen bzw. wissenschaftliche oder juristische Festlegungen von chemischen Kennzahlen, so auch nicht für Bienenwachs.

Bienenwachs und Wabenbau ein Teil des Bienenvolkes

Baubienen produzieren in ihren Wachsdrüsen Bienenwachs, welches sehr spezifische Eigenschaften hat. Dieses Wachs wird von den Bienen verwendet, um die Nisthöhle mit dem notwendigen Wabenbau auszustatten. Der Wabenbau dient der Aufzucht von Arbeiterinnen, Drohnen und Königinnen sowie der Lagerung der Vorräte. Brut- als auch Honigzellen werden zu bestimmten Zeiten mit Wachsdeckeln versehen, die ebenfalls aus dem von den Baubienen produzierten Bienenwachs bestehen.

Aber auch für die Kommunikation im Bienenvolk sind die Waben wichtig. So dienen die Gänge der Zellen der Weiterleitung von Vibrationen. Auch der Duft der Waben ist im dunklen Stock ein Teil der Information. Pollen- und Honigvorrat sowie Brutstadien können geruchlich wahrgenommen werden. Dadurch können die Bienen nicht nur verorten, sondern wahrscheinlich auch eine Art Quantifizierung vornehmen. Nur so lassen sich viel beobachtete Verhaltensweisen erklären.

Gern sprechen die Imker von dem Bien, also dem Bienenvolk als eine Organismeneinheit. Einzelne, isolierte Bienen eines Volkes sterben frühzeitig und eine Königin kann kein Volk gründen. Nur im gesamten Zusammenspiel aller Beteiligten ist der Sozialorganismus Bienenvolk lebensfähig. Also ist das Bienenvolk wie ein Tier anzusehen. Da der Wabenbau der Vorratslagerung dient und über die Duftstoffe etc. auch Träger von Informationen über den Zustand des Tieres ist, sollte er auch als Teil des Tieres angesehen werden und nicht als Betriebsmittel.

Seitens des Imkers werden Mittelwände gefertigt oder eingekauft und in Rähmchen eingelötet. Bedingt durch diese Tätigkeit neigt man in der Imkerschaft dazu, Mittelwände und Waben als Betriebsmittel anzusprechen. Hieraus resultiert scheinbar auch ein sehr technischer Umgang mit allem was den Wabenbau betrifft. Man versucht Mittelwände möglichst günstig einzukaufen und hat keine Qualitätskontrolle bzgl. Wachs und Wabenbau. Diese technische Sichtweise hat auch dazu geführt, dass bereits aufgrund haptischer sowie geruchlicher Eigenschaften auffällige und wie sich herausstellte aus verfälschtem Wachs hergestellte Mittelwände eingesetzt wurden. Bei einem gewissenhaften Imker, der auch im Wabenbau einen Teil des Bienenvolkes sieht, wäre es nicht zum Einsetzen derartiger Mittelwände gekommen.

siehe auch:

[https://www.laves.niedersachsen.de/tiere/bienenkunde/informationsmaterial/informationsmaterial-des-instituts-fuer-bienenkunde-celle-73963.html#Honig und andere Bienenprodukte „Steckbrief Wachs“](https://www.laves.niedersachsen.de/tiere/bienenkunde/informationsmaterial/informationsmaterial-des-instituts-fuer-bienenkunde-celle-73963.html#Honig%20und%20andere%20Bienenprodukte%20„Steckbrief%20Wachs“)