

Anatomie und Physiologie der Honigbiene

Vincent Dietemann | Berchtold Lehnherr | Nicole Duvoisin



Mehrere Tausend Bienen bilden zusammen den Volkskörper (Abb. 1). Sie können längere Zeit tiefe Temperaturen oder Hitze überdauern und sind befähigt, sich als Einzelwesen kilometerweit von ihrem Stock zu entfernen, Pollen und Nektar zu sammeln und zu ihrem Volk zurückzufinden (Abb. 2). Diese Leistungen sind nur möglich, weil die Honigbiene über spezielle Eigenschaften verfügt.

Wabenbau entsteht

Dicht gedrängt ketten sich die Baubienen zu Trauben zusammen. Dadurch entsteht die Wärme, die für das Bauen nötig ist. Jede Biene baut für sich. Dazu braucht sie ihre Wachs- und Kopfspeicheldrüse, ihre Hinter- und Vorderbeine und ihre Mandibeln, ihre Fühler und ihre Schwereorgane. **Abb. 1**



Einsam in der Luft

Zusätzlich zu ihrem Seh- und Riechvermögen kann die Biene mit spezialisierten Sinnesorganen Erdmagnetismus und polarisiertes Licht wahrnehmen. All dies ermöglicht ihr die Orientierung im Freien. **Abb. 2**



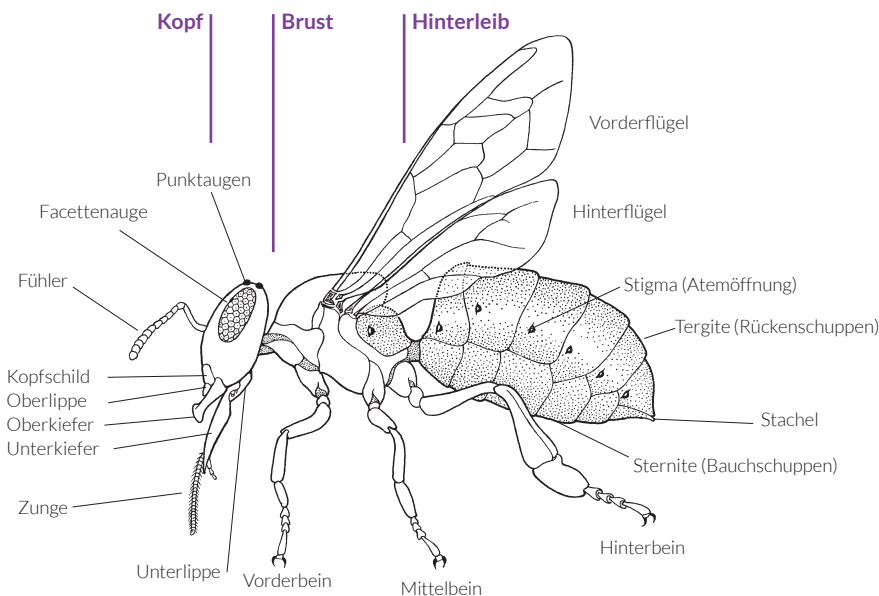
1.1 Körpergliederung

Der Kopf (Caput) schützt das Gehirn und trägt die Mundwerkzeuge, drei Punkt- und zwei Facettenaugen sowie zwei Fühler (Antennen). Der Brustteil (Thorax) ist fast vollständig mit Muskeln ausgefüllt, die drei Bein- und zwei Flügelpaare antreiben.

Der Hinterleib (Abdomen) enthält Organe für Verdauung, Blutkreislauf, Fortpflanzung und bei den weiblichen Tieren den Stechapparat.

Die drei Körperteile sind weiter gegliedert in Segmente (Leibesringe). Jene des Kopfes sind zu einer einheitlichen Kapsel verschmolzen. Die drei Segmente des Brustteils bestehen aus je einer Rücken- (Tergit) und einer Bauchschuppe (Sternit) sowie aus zwei Seitenplatten (Pleuralplatten). Sie bilden gemeinsam mit dem ersten Hinterleibsegment eine Einheit. Der Hinterleib ist dehnbar, weil dessen einzelne Segmente durch elastische Häutchen verbunden sind. Äusserlich zu erkennen sind bei den Weibchen (Königinnen und Arbeiterinnen) sechs und bei den Männchen (Drohnen) sieben Segmente. Das zweit- und dritthinterste Segment der Königinnen und Arbeiterinnen ist eingestülpt und bildet den Stechapparat. Bei den Drohnen hat sich aus dem zweithintersten Segment deren Geschlechtsapparat entwickelt. Auch dieses Segment ist nach innen gestülpt.

Bei allen drei Wesen entspricht das hinterste Segment dem weichhäutigen Afterring. Auch bei den Hinterleibsegmenten lassen sich Rücken- und Bauchschuppen unterscheiden (Abb. 3).



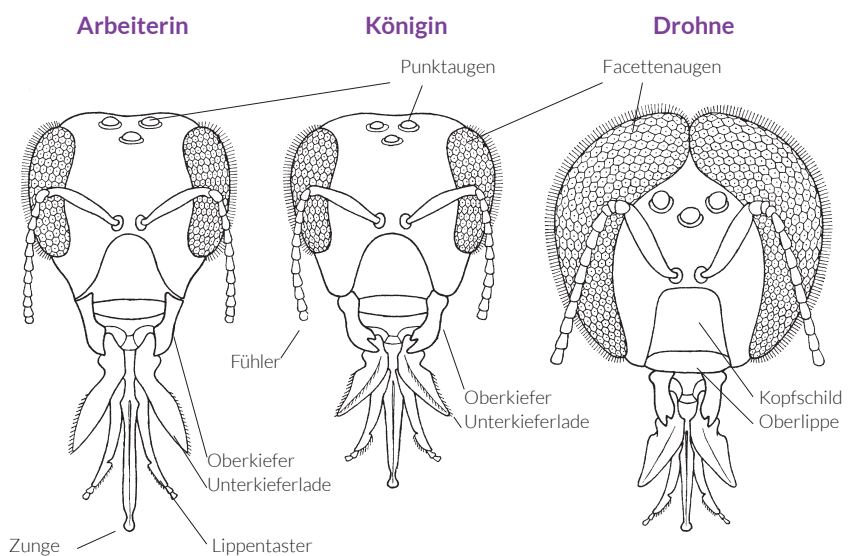
Der Bienenkörper ist deutlich unterteilt in Kopf, Brust (Thorax) und Hinterleib (Abdomen). **Abb. 3**

1.2 Kopf

Der Kopf trägt auf beiden Seiten Facettenaugen und im Scheitel drei Punktaugen, ferner ein Paar Fühler und die Mundgliedmassen. Bei der Arbeiterin ist er dreieckig, bei der Königin oval. Die Drohnen haben einen grossen, runden Kopf mit auffallend grossen Facettenaugen, die am Scheitel zusammenstossen (Abb. 4, 5 und 75, S. 53).

Augen

Bienen sehen mit zwei grossen Facettenaugen (Komplexaugen) seitlich des Kopfes und den drei kleinen Punktaugen (Ocellen) an der Stirn (Abb. 6). Die Biene nimmt mit den Punktaugen die Lichtintensität wahr.



Frontalansicht Kopf

Königin mit typischen spitzen, gezähnten Mandibeln Abb. 4 und 5

Neben der Ergiebigkeit der Futterquelle sind es der Dämmerungsgrad und die Temperatur, wonach die Biene ihre Sammelaktivität richtet. Auch die Tageslänge wird mit den Punktaugen registriert. So kann sich das Bienenvolk saisongemäss entwickeln. Punktaugen besitzen wenig Zellen, die Licht aufnehmen. Sie übertragen darum kein präzises Bild an das Gehirn, aber ihre Struktur macht sie sehr lichtempfindlich, auch bei nur schwachem Licht. Sie nehmen UV und grünes Licht auf. Möglicherweise spielen sie auch eine Rolle bei der Stabilität im Flug.

Die Facettenaugen bestehen aus Tausenden dicht aneinander liegenden Einzelaugen, den Ommatidien (Abb. 6–9). Diese verlaufen keilförmig nach innen und werden auch Augenkeile genannt. Ohne den Kopf zu drehen, hat die Biene mit ihren beiden Facettenaugen ein grosses Blickfeld, welches zur Orientierung im Fluge beiträgt. Verglichen mit einem Linsenauge, wie dem des Menschen, ist die Sehschärfe des Facettenauges jedoch vermindert. Diese hängt von der Anzahl Ommatidien ab. Ausgestattet mit bis zu 8000 Ommatidien pro Facettenauge können Drohnen auf den Drohnensammelplätzen rasch fliegende Königinnen aufspüren (S. 56). Arbeiterinnen besitzen 5000, Königinnen 4000 Ommatidien. Arbeiterinnen und Königinnen setzen ihr Sehvermögen für die Orientierung im Flug ausserhalb des Stocks ein: um zu Blüten zu fliegen und diese zu lokalisieren, um Nistplätze oder Drohnensammelplätze zu finden. Arbeiterinnen und Königinnen müssen fähig sein, mit visuellen Informationen ihren Stock zu erkennen und wiederzufinden.

Das für die Bienen sichtbare Farbspektrum ist in den UV-Bereich verschoben. Es reicht von 300 nm (Ultraviolett) bis 650 nm (Orangerot). Rotes Licht aber vermögen Bienen nicht zu sehen. Neben Farben nehmen Bienen auch Formen sowie polarisiertes Licht wahr (S. 94–96).



Punktaugen

Mit den drei Ocellen (Punktaugen) können die Bienen Lichtstärke wahrnehmen. Der Bienenkopf ist mit feinen Federhaaren besetzt. **Abb. 6**