

## Vom Genotyp zum Phänotyp



Entwicklung



C ♀ Arbeiterbiene bis 14 mm



D ♂ Drohne bis 18 mm



E ♀ Königin bis 20 mm

### 134.1 Entwicklung und Kasten der Honigbiene

### Die Entwicklung der Honigbiene

Ein Bienenvolk besteht aus mehreren Kasten, die sich in ihrem Aussehen, ihrem Verhalten und ihrem gesamten Lebenslauf stark unterscheiden. Die 18 Millimeter großen *Drohnen* sind stachellos, haben verkümmerte Mundwerkzeuge, dafür auffallend große Facettenaugen und verbringen die meiste Zeit ihres etwa sechsmonatigen Lebens mit Nichtstun. Die etwa 20 Millimeter lange *Königin* tut dagegen während ihres vier- bis fünfjährigen Lebens fast nichts anderes als Eier zu legen: bis zu 3000 pro Tag.

Im Vergleich dazu ist das Leben einer 14 Millimeter langen, unfruchtbaren *Arbeiterin* mit etwa sechs Wochen extrem kurz und arbeitsreich. In ihren ersten Lebenstagen hält sie die Wabenzellen sauber und putzt die Königin. Danach füttert sie als Amme Larven, Drohnen und Königin. Sobald die Wachsdrüsen in ihren Mundwerkzeugen heranreifen, beginnt sie Waben zu bauen. Im Alter von drei Wochen ändert sich ihr Verhalten wieder völlig: Aus der Stockbiene wird eine Sammelbiene, die den Rest ihres Lebens damit verbringt, Nahrung heranzuschaffen.

Dass Gene Entwicklungsprozesse steuern, kann man bei Bienen beispielsweise daran erkennen, dass Drohnen aus unbefruchteten Eiern schlüpfen, Arbeiterinnen und Königinnen hingegen aus befruchteten. Ob aber aus einer Bienenlarve eine Königin oder eine Arbeiterin wird, hat nichts mit unterschiedlichen Genen zu tun. Verantwortlich hierfür ist ein Stoff, der von außen kommt und *Gelée royale* heißt: eine trübe, dickflüssige, an Proteinen reiche Substanz. Produziert wird sie von Ammenbienen, die sie nur an Larven verfüttern, die sich in bestimmten Wabenzellen entwickeln.

Der Effekt des *Gelée royale* ist ein Beispiel dafür, dass äußere Faktoren Verhalten und ganze Lebensläufe von Lebewesen ebenso stark bestimmen können wie deren Gene. Letztere werden dadurch nicht unwichtig: Die Wirkung des *Gelée royale* beruht darauf, dass bestimmte Gene nur in den ersten drei Lebenstagen der Larve, also während eines sehr kurzen Zeitraumes in der Individualentwicklung, an- beziehungsweise abgeschaltet werden. Ähnliches gilt vermutlich für Verhaltensänderungen im Lebenszyklus der Arbeiterin.

Ein anderer bekannter exogener Einfluss auf Entwicklung und Verhalten von Lebewesen ist die *modifikatorische Geschlechtsbestimmung*, wie sie von vielen Fischen bekannt ist. Die in Seeanemonen lebenden Anemonenfische sind zunächst Männchen, können sich aber unter bestimmten Umständen in Weibchen umwandeln. Notwendig ist dafür eine bestimmte Mindestgröße – und das Verschwinden eines zuvor vorhandenen Weibchens. Normalerweise lebt in jeder Anemone nur ein Weibchen mit mehreren geschlechtsreifen Männchen. Die Eier des Weibchens werden vom größten Männchen besamt, das alle kleineren Männchen an der Fortpflanzung hindert. Stirbt das Weibchen, wird dieses Männchen selbst zum Weibchen.

Einen anderen, nicht so drastischen Wandlungsprozess können männliche Orang-Utans durchmachen. Manche dieser Tiere scheinen in ihrem Aussehen und Verhalten nie erwachsen zu werden – obwohl sie es ihrem Alter nach längst sind. Ursache dieser Entwicklungsverzögerung ist die Anwesenheit eines dominanten Männchens. Stirbt dieses, wird aus dem „Halbstarken“ innerhalb weniger Monate ein voll ausgewachsenes Männchen, dessen Rufe weit durch den Urwald schallen.

### 134.2 Lebenszyklus einer Arbeiterin

