

Name: Klasse:

Stoffe und Energie im Honigbienenstaat – Lösung

Stoff-/Energieverarbeitung

Sind die Honigbienen sicher mit der wertvollen Energielieferung am Honigbienenstock angekommen, wird die Energie abgegeben und weiterverarbeitet. Der eiweißreiche Pollen wird sofort in die Pollenzellen eingelagert oder an die Larven verfüttert. Aus dem süßen Nektar stellen die Honigbienen Honig her. Da Honig noch energiereicher als Nektar ist, dient er als effizienter Energiespeicher, der zum einen zur Fütterung und Aufzucht der Larven und zum anderen als Energiereserve für die kalten und blütenlosen Wintermonate verwendet wird. Außerdem stellt er die Ernährungsgrundlage für die erwachsenen Bienen dar.

1. Wie Bienen aus Nektar Honig herstellen

Eine Honigbiene nimmt die Nektartröpfchen, die sich meist tief unten am Blütengrund befinden, mithilfe des **Rüssels** auf. Von dort gelangen sie über Schlund und Speiseröhre in den **Honigmagen**, wo die erste Verarbeitung des Nektars zu Honig beginnt. Hier wird dem dünnflüssigen Nektar **Wasser** entzogen und körpereigene Stoffe werden zugeführt. Ist der Magen gut gefüllt, fliegt die Biene in ihren Stock zurück.

Am Flugloch angekommen würgen sie tröpfchenweise nach und nach den größten Teil des Sammelguts wieder aus und verteilen dieses auf die Stockgenossinnen, die als **Stockbienen** bezeichnet werden. Es beginnt ein sozialer **Arbeitsschritt**, bei dem die Bienen eine Futterkette bilden und sich den Nektar untereinander übergeben. In dieser Zeit wird dem Nektar neben anderen Stoffen (keimtötende Inhaltsstoffe) ein **Enzym** beigemischt, welches den enthaltenen Zweifachzucker **Saccharose** in die beiden Einfachzucker **Glucose** und Fruchtzucker (Fructose) zerlegt. Um den Honig haltbar zu machen und Gärungsprozesse zu verhindern, muss dem dünnflüssigen Nektar **Wasser** entzogen werden. Hierfür lassen die Honigbienen immer wieder kleine Nektartröpfchen im Bereich ihrer **Honigblase** austreten und eintreten. Durch diesen Mechanismus und mithilfe der warmen Stockluft, die durch heftiges Flugmuskelschütteln erzeugt wird, wird möglichst viel Wasser entzogen.

Der bisweilen zähflüssige Nektar wird nun in Form kleiner Tropfen an **Wabenwand** und -böden zum Trocknen ausgebreitet. Ein weiterer Wasserentzug wird durch ausdauerndes **Fächeln** erreicht. Nach etwa ein bis drei Tagen kann der reife Honig schließlich in die dafür vorgesehenen **Wabenzellen** eingelagert werden. Die Zellen werden dann luft- und wasserdicht mit **Wachsdeckeln** verschlossen und stellen nun eine praktische Konserve für schlechtere Zeiten dar.

Name: Klasse: **2. Nektar sammeln**

Um den Honigmagen, der etwa die Größe eines Stecknadelkopfes hat und etwa 0,04 Gramm Nektar fassen kann, zu füllen, muss eine Honigbiene etwa 20 Apfelbaumblüten anfliegen. Bei der Honigproduktion wird dem dünnflüssigen Nektar ständig Wasser entzogen, weshalb aus 3 Gramm gesammeltem Nektar nur etwa 1 Gramm Honig entsteht.

Wie viele Apfelblüten müssen folglich von einer Honigbiene angefliegen werden, um 1 Gramm Honig herzustellen?

Geg.: 20 Apfelblüten für 0,04 g Nektar.

Aus 3 g Nektar → 1 g Honig

Ges: $x = \text{Anzahl der Blüten für 1 g Honig} \triangleq \text{Anzahl der Blüten für 3 g Nektar}$

Lösung:

0,04 g Nektar = 20 Blüten

3 g Nektar = x

Nach Dreisatzschema ergibt sich:

$$x = \frac{20 \text{ Blüten} \cdot 3 \text{ g Nektar}}{0,04 \text{ g Nektar}}$$

$$x = \frac{20 \text{ Blüten} \cdot 3 \text{ g Nektar}}{0,04 \text{ g Nektar}}$$

$$x = \frac{20 \text{ Blüten} \cdot 3}{0,04}$$

$$x = \frac{60 \text{ Blüten}}{0,04}$$

$x = 1500 \text{ Blüten}$

Antw.: Eine Honigbiene muss 1500 Apfelblüten anfliegen, um 1 Gramm Honig herzustellen.