

# Mathematik, Informatik, Technik

Diese Handreichung wird kostenfrei  
zum Download unter den folgenden  
Links angeboten:

[www.umdenken.de](http://www.umdenken.de)

[www.landwirtschaft-erleben-GR.net](http://www.landwirtschaft-erleben-GR.net)

[www.querweltein-bne.de](http://www.querweltein-bne.de)



# 6-eckige Waben – die optimale Verpackung

Ein Bienenvolk produziert pro Jahr etwa 300 kg Honig (wovon es 90% direkt wieder selber verbraucht, zum Heizen und als Nahrung), aber nur etwa 600 g Wachs.

Mit dem Wachs muss also sparsam umgegangen werden. Es werden 125.000 Wachsplättchen gebraucht, um 100 g Wachs zu erhalten, mit denen dann rund 8.000 Wachsellen gebaut werden können.

Um 1 kg Honig zu verstauen, benötigt man 20 gr Wachs. Die stabilste Form wäre theoretisch aus 3-eckigen Waben gebaut, aber die Bienen bauen 6-eckig. Beachten sollte man dabei, dass ein Sechseck eigentlich aus 6 Dreiecken besteht.

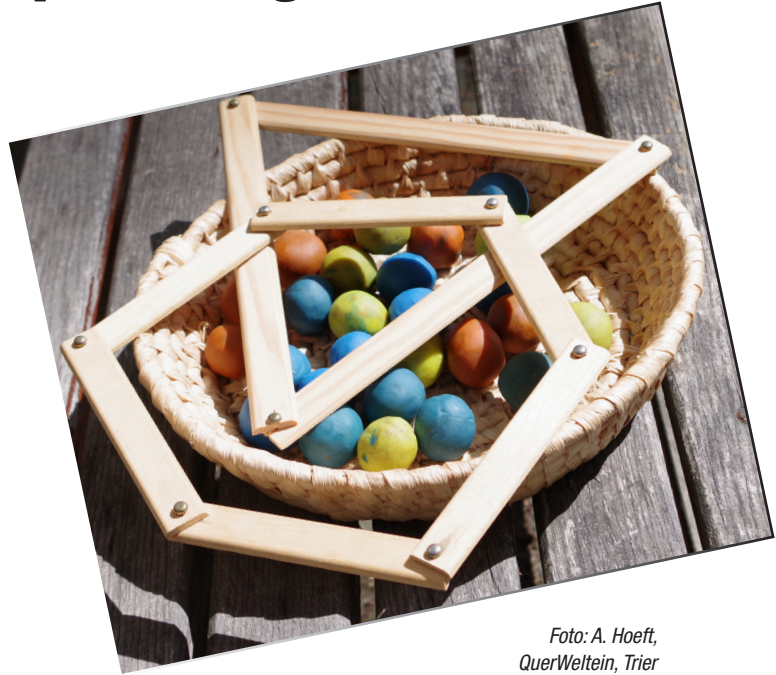
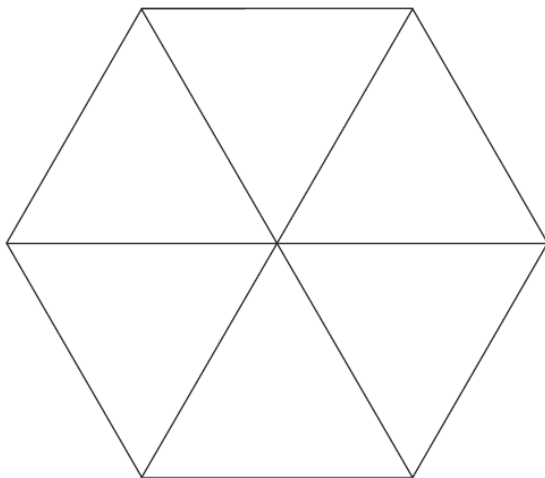


Foto: A. Hoefl,  
QuerWelten, Trier



## Worin besteht für die Bienen der Vorteil sechseckige Waben zu bauen,

anstatt dreieckiger Waben? Abgesehen davon, bauen die Bienen ja eigentlich runde Waben, die sich aufgrund der Erhitzung durch die Bienen, automatisch zu Sechsecken formen – das ist reine Physik und hat etwas mit dem Werkstoff Wachs zu tun, den die Bienen auf 38 Grad erhitzen.

Bei der Abkühlung entstehen durch den Ausgleich von mechanischen Spannungen perfekte Sechsecke. Die Trennwände zwischen den Zellen sind daher auch immer 0,07 mm dick.)

# Mehr Speicherkapazität bei gleichbleibender Menge an Wachs

## MATERIAL

- Zwei Dreiecke, eins davon kann zu einem Sechseck ausgezogen werden (dünne Holzplatten mit Musterklammern zusammengefügt).
- Knetmasse/Ton/kleine Filzbälle

## ABLAUF

Für unser Experiment benutzen wir zwei Dreiecke aus Holz (eines kann zu einem Sechseck ausgezogen werden).

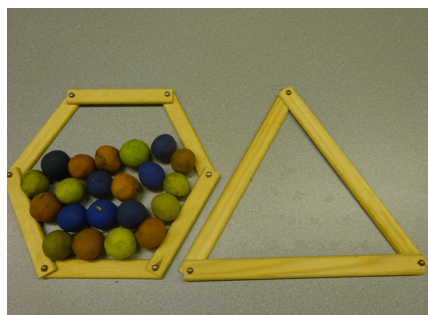
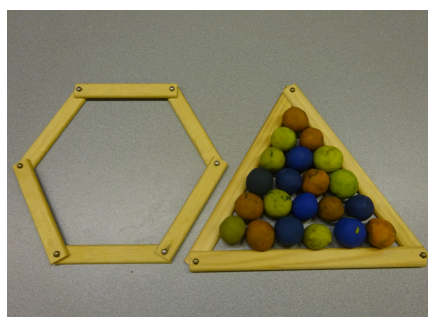
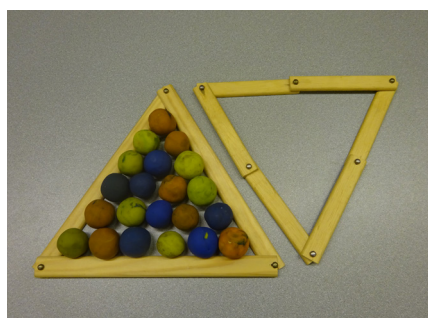
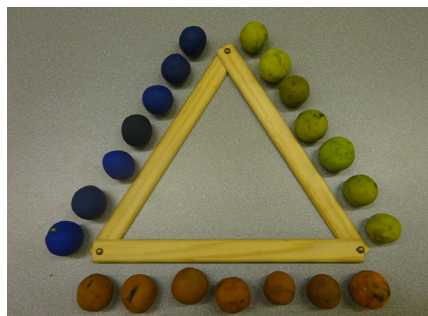
Beide Dreiecke haben den gleichen Umfang (= gleiche Menge an Wachs wird hier verbaut).

Die Kinder/Jugendlichen formen gleichgroße Kugeln aus Knete und befüllen das Dreieck, bis es voll ist (Pollen wird in eine Zelle gefüllt).

Ziehen wir dann das Dreieck zu einem Sechseck aus und laden den Pollen in diese neue Form, stellen wir fest, dass im Sechseck (bei gleichem Umfang) noch jede Menge Platz ist – ein Drittel mehr!

Die sechseckige Form hat also den großen Vorteil, bei gleichbleibender Menge an Wachs, ein Drittel mehr Speicherkapazität zu haben.

**TIPP:** alternativ zu den Holzrahmen kann auch ein breites Band (z.B. Ballonseide) verwendet werden, das sich in die verschiedensten Formen umwandeln lässt. So können auch alle andere geometrischen Formen wie der Kreis, ein schmales Rechteck usw. auf ihre Flächengröße hin untersucht werden. Hierzu werden viele Hände gleichzeitig gebraucht!



Fotos: M. Grevis, Centre SNJ Hollenfels

## KOOPERATIONSPARTNER / AUTOREN

Centre SNJ Hollenfels, Hollenfels, Luxemburg

**Eine Fortführung der Handreichung mit weiteren Themen und Arbeitsblättern ist geplant.**

