

Die Honigwaben- Vermutung

VON BJÖRN & SÖREN CHRISTENSEN

Jeder kennt die Bienenwaben. Ihre Grundfläche besteht aus lauter aneinandergesetzten Sechsecken, die dann mit Honig gefüllt und verschlossen werden. Aber wieso sind die Bienen gerade zu dieser Form gekommen und nutzen nicht etwa Dreiecke oder Quadrate als Grundflächen ihrer Waben? Oder ganz andere Formen?

Eine Vermutung dazu wurde schon in der Antike vom römischen Gelehrten Marcus Terentius Varro (116 – 27 v. Chr.) aufgestellt. Er behauptete, dass auf diese Weise am wenigsten Wachs nötig sei. Genauer behauptete er, dass bei allen Aufteilungen der Ebene in gleichgroße Stücke die regelmäßigen Sechsecke den kleinsten Umfang haben. Einige Quellen deuten sogar darauf hin, dass diese Behauptung die Menschen bereits deutlich früher beschäftigt hat.

Für Spezialfälle lässt sich dies mit Elementar-Geometrie nachweisen. So kann man mit den Formeln aus der Schule den Umfang bei Verwendung von Dreiecken und Quadraten mit denen von

Sechsecken vergleichen und findet so heraus, dass unter diesen die Sechsecke tatsächlich am wachssparendsten sind. Es wären aber natürlich auch noch viele andere Formen denkbar. So könnten die Bienen die Seitenwände ja auch noch ein wenig eindrücken, was für die eine Wabe vorteilhaft für den Wachsverbrauch wäre, aber natürlich die Nachbarwabe negativ beeinflussen würde. Das Problem ist also wirklich kompliziert. Es wurde aber 1999 vom amerikanischen Mathematiker Thomas Callister Hales gelöst. Die Bienen handeln tatsächlich optimal: Unter allen Aufteilungen der Ebene in gleichgroße Stücke haben die regelmäßigen Sechsecke den kleinsten Umfang.

Interessanterweise legen die Bienen die Waben bei der Entstehung sogar zuerst kreisrund an und schieben sie erst später in Sechseckform. Dies kann zusammen mit anderen Beobachtungen ein Hinweis darauf sein, dass die sechseckige Form der Waben tatsächlich erst im Laufe der Bienenentwicklung entstanden ist. Man sieht aber auch hier, dass die Natur in der Sprache der Mathematik geschrieben ist – und das aus gutem Grund. ●



Wunderwerke der Natur: *Sechseckig angelegte Bienenwaben.*
ADOBE STOCK



Björn Christensen (links) ist Professor für Statistik und Mathematik an der FH Kiel. **Sören Christensen** ist Professor für Stochastik an der Christian-Albrechts-Universität Kiel. Für unsere Leser holen die Brüder Mathematik in den Alltag.

