

Perfektes Klima in der Naturhöhle

Warum in künstlichen Behausungen Kondenswasser zum Problem wird

Wieso unternehmen die Bienen nichts gegen eine zu hohe Luftfeuchtigkeit in ihren Behausungen, fragten sich die Würzburger Bienenwissenschaftler Prof. Jürgen Tautz und Andreas Heidinger. Daten aus dem HOBOS-Projekt und weitere Experimente legen nunmehr eine plausible Erklärung nahe.

Aus dem Jahre 2002 gibt es Untersuchungsergebnisse von Anja Weidenmüller et al., die zeigen, dass Hummeln durch Fächeln für einen Luftaustausch im Nest sorgen. Sie tun dies, wenn die Temperatur und/oder der CO₂-Gehalt der Luft zu hoch sind. Erstaunlicherweise werden sie aber bei einer zu hohen Luftfeuchte nicht aktiv. Und dies, obwohl sie mit den Sinneszellen auf ihren Fühlern nicht nur Temperatur und CO₂-Konzentration der Luft, sondern auch die Luftfeuchte wahrnehmen können.

Kein Bedarf für Lufttrocknung

Das gleich Bild zeigen die Daten der mittlerweile drei Aufzeichnungsjahre bei Bienenstöcken von HOBOS (<http://www.hobos.de>). Fächlerinnen treten gegen einen Anstieg der Temperatur in Erscheinung, nicht aber gegen sogar maximale Luftfeuchtwerte. Die Daten für CO₂-Werte im HOBOS-Stock sind bisher nicht ausgewertet.

Die Passivität der Bienen gegenüber einer hohen Luftfeuchte erstaunt. Kann sich doch schnell Kondenswasser im Stock bilden – mit all seinen negativen Folgen, wie z. B. Schimmelbildung. Damit ergibt sich die Frage: Wieso haben Bienen im Laufe der Evolution keine Verhaltensweisen entwickelt, um die Luftfeuchte zu senken?

Aufs Material kommt es an

Wir erklären es uns so: Das natürliche Material (Holz), das die Bienen in den Nesthöhlen von Bäumen vorfinden, könnte – zusammen mit deren Auskleidung durch Propolis – die Bildung von Kondenswasser auf physikalische Weise verhindern.



Fächlerinnen am 29.06.2012 auf dem Flugbrett vor dem Eingang zum HOBOS-Bienenstock erzeugen einen Sog, der die Luft aus dem überhitzten Bienenstock zieht. Fotos: HOBOS

Dazu haben wir die Menge an Kondenswasser gemessen, die unterschiedliche Mensch-bearbeitete und Bienen-bearbeitete Materialien aufnehmen können, und miteinander verglichen. Das Resultat ist eindeutig: Normales Bauholz, gesägt oder gehobelt, nimmt nahezu kein Wasser auf. Totholz dagegen ist in der Lage, eine Wassermenge aufzunehmen, die beinahe seinem Trockengewicht entspricht (siehe Tabelle).

Totholz dürfte für Honigbienen das am häufigsten angetroffene Material für ihre Nestanlage in Baumhöhlen gewesen sein. Die Holzphysik hat den Bienen demnach die Arbeit abgenommen und kein freies Wasser im Bienenest entstehen lassen.

Welche Rolle spielt Propolis?

Leider findet man heute nur noch selten solche natürlichen Bienenwohnungen.

Tabelle: Wasseraufnahmekapazität von vier verschiedenen Holzproben im Vergleich

	Gewicht trocken	Gewicht nach 3 h im Wasser	Differenz Wasseraufnahme in g	Differenz Wasseraufnahme in %
Holz gesägt	213	233	20	9
Holz gehobelt	73	83	10	14
Totholz gesägt, geschliffen	61	111	50	82
Totholz unbehandelt	147	293	146	99



- 1** Die vier getesteten Holzproben.
- 2** Blick in ein eröffnetes Bienennest im Inneren einer Ulme. Die Innenwand der abgestorbenen Nestwandung ist komplett mit Propolis ausgekleidet.



Wenn ja, sind diese in der Regel komplett mit Propolis ausgekleidet. Man könnte nun annehmen, dass durch die Propolis-schicht die ausgeprägten hygroskopischen (wasseraufnehmenden) Eigenschaften von Totholz verlorengehen. Doch dem ist nicht so! Wird eine solche Propolisauskleidung mit Wasser benetzt, lösen sich einige chemische Komponenten aus dem hochkomplexen Propolismaterial. Dies führt zu einer porösen Struktur der

Wandauskleidung, die wiederum die Aufnahme von Wasser begünstigt. Tatsächlich hat der Verbund von Propolisauflage und dem unterliegenden Totholz eine Wasseraufnahmekapazität, um die ihn so manche Baby-Windel beneiden muss. Man kann förmlich zuschauen, wie ein Wassertropfen in der Wand des Bienennestes verschwindet.

Kein Wunder also, dass die Bienen nicht aktiv gegen die Feuchte im Stock vorge-

hen. Während der langen Zeit ihrer Evolution, in welcher sie in natürlichen Baumhöhlen lebten, brauchten sie es einfach nicht. Die wenigen Jahrzehnte bis Jahrhunderte, die sie in künstlichen Behausungen leben, seien sie aus Holz oder gar Kunststoff, reichen bei weitem nicht aus, dass sie ihr Verhalten ändern und aktiv gegen Luftfeuchte vorgehen würden.

Jürgen Tautz und Andreas Heidinger