

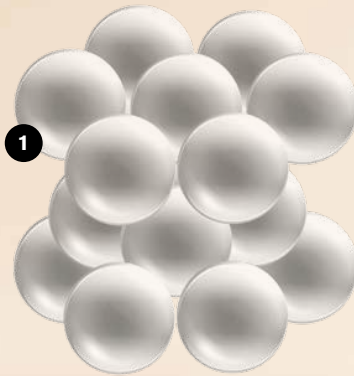
EINE WELT VOLLER SECHSECKE

Die Natur hat einen Sinn für Symmetrie, und manche Formen scheint sie zu bevorzugen. Neben Kreisen und Kugeln sind das etwa Sechsecke. Sie finden sich nicht nur in Bienenwaben und Schneeflocken, sondern auch in Kristallen, in Salzwüsten oder im Permafrost. Dabei sind die Prozesse, in denen sie entstehen, sehr unterschiedlich.



ENERGIESPARSAM

Die Natur minimiert in vielen Fällen das Verhältnis von Umriss zu Flächeninhalt und von Oberfläche zu Volumen. Daher schweben Öltropfen kugelförmig in Wasser. In der dichtestmöglichen Anordnung von Kugeln oder Kreisen sind diese in einer Ebene jeweils von sechs Nachbarn umgeben. So sind etwa die atomaren Schichten der Kugelpackung, in der viele Metalle kristallisieren **1**, hexagonal aufgebaut. Wenn Kreise in einer hexagonalen Anordnung dichter zusammengeschoben werden und sich die Lücken zwischen ihnen schließen, verformen sich die Kreise zu Sechsecken. Bei Bienenwaben **2** ist nicht nur die Struktur besonders stabil, die Bienen benötigen dafür auch am wenigsten Wachs.



20

WÜLSTE IN DER WÜSTE

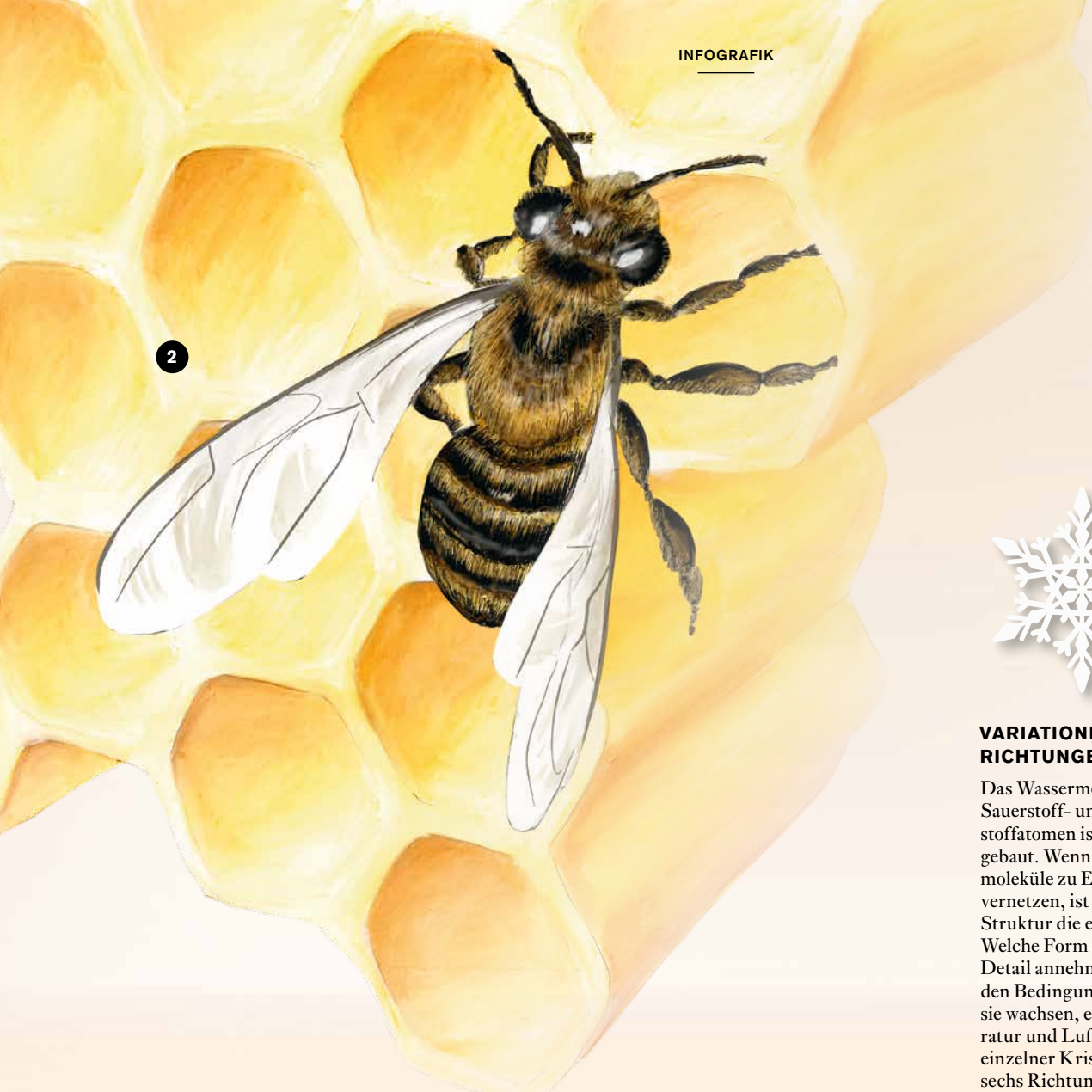
Im Untergrund von Salzwüsten gibt es Wasser, das sich in Konvektionsrollen bewegt, wie Forschende unter anderem des Max-Planck-Instituts für Dynamik und Selbstorganisation herausgefunden haben: Leichtes, salzarmes Wasser (grau) steigt an die Oberfläche, ein Teil davon verdunstet, und salzreiches Wasser (braun) sinkt wieder ab. Mehrere Konvektionsrollen nebeneinander formen eine Wabenstruktur. An den Grenzflächen der Sechsecke, wo das Salzwasser nach unten sinkt, ist der Salzgehalt so hoch, dass Salz an der Oberfläche auskristallisiert und Wülste bildet.



SPANNUNGRISSE

In austrocknendem Boden **3**, langsam abkühlendem Basalt **4** sowie im Permafrostboden während besonders kalter Winter **5** entstehen Risse, die im Idealfall eine Wabenstruktur haben, weil so die Spannung am effizientesten abgebaut wird. Im Permafrost füllen sich die keilförmigen Spannungsrisse im nächsten Frühjahr mit Wasser. In dem Prozess, den auch das Alfred-Wegener-Institut erforscht, bildet das Wasser beim Gefrieren unterirdische Eiswaben.





VARIATIONEN IN SECHS RICHTUNGEN

Das Wassermolekül aus einem Sauerstoff- und zwei Wasserstoffatomen ist gewinkelt gebaut. Wenn sich die Wassermoleküle zu Eiskristallen vernetzen, ist die sechseckige Struktur die effizienteste. Welche Form Eiskristalle im Detail annehmen, hängt von den Bedingungen ab, bei denen sie wachsen, etwa Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Ein einzelner Kristall wächst in alle sechs Richtungen symmetrisch, weil für diese die gleichen Bedingungen herrschen.

21

