

tischen Philosophie, deshalb sollten wir es hierbei belassen, denke ich. Wir könnten noch darüber diskutieren, was denn überhaupt der Sinn dieses Textes ist und ob es denn nun sinnvoll war, dass du das Biotikum aufgeschlagen hast (ob das nun deine eigene Wahl war oder nicht, sei immer noch dahingestellt). Vielleicht hat dieser Text gar keinen Sinn und ich könnte zumindest diese Erkenntnis liefern. Andererseits würde das dem Text wiederum einen Sinn verleihen – die Erkenntnis, dass der Text

keinen Sinn hat – wodurch die Erkenntnis nicht mehr zutrifft und er den Sinn verliert. Aber ich schweife ab.

Im GESS-Fach zu antiken Metropolen jedenfalls hat der Dozent erzählt, zu Blütezeiten des antiken Roms hätte man sich nur aus Trauer oder Ungepflegtheit einen Bart wachsen lassen, oder dann, wenn man Philosoph war. Was du mit diesem Wissen anfängst, ist dir überlassen.

Von Kranichformationen, Bienenwaben und Ameisenbrücken

Kollektive Intelligenz im Tierreich

Samuel Tobler

Kraniche, die als Gruppe in Keilformation in den Süden ziehen, um Energie zu sparen, Bienen, die in gleichmässigen Abständen Waben formen, um die Ressourcen optimal zu nutzen, oder Ameisen, die durch aneinander Festhalten Brücken bauen, um schneller von einem Ort zum anderen zu gelangen: Tiere erreichen zusammen Unglaubliches, das für ein Individuum allein unmöglich wäre, und entwickeln im Schwarm eine kollektive Intelligenz.

Obwohl in der Schweiz Kraniche nur selten zu beobachten sind, weil ihre Zugrouten in den Süden zum Überwintern an uns vorbeiführen, ist die Keilformation den meisten ein Begriff – spätestens, wenn man ein Bild davon gesehen hat. Diese V-Formation ist allerdings viel mehr als nur ästhetisch: Durch den

Windschatten des vorherfliegenden Vogels entsteht ein Auftriebsfeld für die nachfliegenden Artgenossen, falls diese im richtigen Abstand zum vorderen unterwegs sind. In dieser Region ist nicht nur der Luftwiderstand tiefer, sondern auch die Stabilität im Flug höher. Dies erlaubt den Vögeln auf natürliche Art und Weise, die optimale Keilformation anzunehmen und damit unbewusst viel weniger Energie zu verbrauchen. Der seitliche Abstand zwischen den Flügelspitzen und die Anzahl Kraniche, die zusammen fliegen, bestimmen dabei zum grössten Teil, wie viel Energie pro Vogel tatsächlich gespart wird.

Was hier so überzeugend klingt, entspricht allerdings nur einem Teil der Geschichte. Kurzschnabelgänse fliegen zwar auch in einer V-Formation, aber Forscher haben herausgefunden, dass



1. Kraniche in Keilformation.

sie im Flug mehr als drei Mal so viel Energie sparen könnten, wenn sie sich nur anders ausrichteten. In der Annahme, dass die natürliche Selektion über die Zeit das Zugverhalten der Tiere optimiert hat, muss es also noch andere Gründe für den Verzicht auf die energie-sparendste Formation geben. Eine vielversprechende Hypothese geht davon aus, dass es eine optimale Distanz zwischen den Flügelspitzen gibt, die es den Vögeln erlaubt, miteinander zu kommunizieren. Dadurch könnten Informationen über die Position ausgetauscht werden, um Kollisionen zu vermeiden und die Orientierung zu vereinfachen. Sehr wahrscheinlich spielen aber noch viele weitere Faktoren dabei eine Rolle, welche von der Gruppe als Ganzes zur idealen Flugformation integriert werden. Distanzmessung ist ebenso essentiell für Bienen. Schon Darwin beschrieb die Zusammenarbeit beim Bau von Wabenzellen: Im Dunkeln des Bienenstocks gelingt es den Arbeiterinnen instinktiv, die Distanz zur nächsten zu messen. Im

immer gleichen Abstand formen sie Waben parallel zueinander, ohne dass dabei eine Wand einbricht, und bilden so ein architektonisches Meisterwerk. Auch mathematisch sind die Bienen und ihre Waben beeindruckend. So wurde ihnen vom Naturwissenschaftler Johannes Kepler sogar ein mathematischer Verstand zugeschrieben. Denn die von ihnen gewählte Form und Grösse der Waben stehen im optimalen Verhältnis zwischen dem Verbrauch von wertvollem Wachs, der für den Aufbau benötigt wird, und der Menge an Honig, die danach gespeichert werden kann.

Bienen kommunizieren auch, um Informationen über gute Blumenwiesen oder neue Nistplätze auszutauschen. Anfangs des 20. Jahrhunderts beschrieb Karl von Frisch den Rund- und Schwänzeltanz. Diese zwei Arten der Kommunikation erlauben es, Distanz, Richtung und Qualität der gefundenen Nahrungsquelle zu beschreiben. Mit diesem Wissen finden Bienen die Orte, wohin sich ein Flug lohnt – selbst dann, wenn sie Ber-

«Thus, as I believe, the most wonderful of all known instincts [is] that of the hive-bee»

Charles Darwin, The Origin of Species

ge umfliegen müssen. Ebenfalls durch Tänze finden ganze Bienenschwärme ein neues Zuhause, wenn sich im Frühling grosse Kolonien zur Reproduktion teilen. Während tausende Arbeiterinnen und die Königin vorerst noch nah am Ur-



2. Regelmässig geformte, sechseckige Bienenwaben.

sprungsort in sogenannten Schwarmtrauben bleiben, erkunden einige wenige Spurbienen die Umgebung auf der Suche nach einem neuen Nistplatz. Sie fliegen in alle Richtungen los und kehren zurück, wenn sie einen vielversprechenden Ort aufgespürt haben. Durch Tänze zeigen sie dessen Position und evaluieren zusammen die einzelnen potentiellen Nistplätze. Sobald alle Spurbienen einstimmig tanzen, ist die Entscheidung über den Ort des neuen Zuhauses gefällt und der Schwarm reist dorthin.

Ähnlich legen Ameisen oft weite Strecken zurück, etwa um Nährstoffe zum Bau zu transportieren oder den Neststandort zu verlagern. Während einzelne Individuen natürliche Hindernisse wie Spalten im Waldboden nur mühselig überwinden, können Gruppen von Ameisen komplexe, dynamische Brücken aus den eigenen Körpern bilden, die sie dem Verkehr und den Umweltgegebenheiten anpassen. Es wird angenommen, dass die Ameisen durch physischen Kontakt

mit ihren Artgenossen kommunizieren. Wenn also der Verkehrsfluss irgendwo unterbrochen wird, sammeln sich Ameisen an diesem Ort und werden dadurch Teil einer grösseren Struktur.

Solche Brücken dienen häufig als Abkürzungen, wobei die damit verbundenen Vorteile gegen die Kosten der so verlorenen Arbeitskräfte abgewogen werden. Und ohne dass die einzelne Ameise eine umfassende Übersicht über diesen Trade-off hat, treffen hunderte Köpfe kollektiv eine Entscheidung, die zum grössten Wohl der Gruppe führt.

Was nun Kranichformation, Bienenwaben und Ameisenbrücken gemeinsam haben, ist die zugrunde liegende Idee: Einzelne, einfache Individuen kommunizieren miteinander und mit der Umwelt, wodurch sich ein komplexes Verhalten der ganzen Gruppe entwickelt. Wenn sie



3. Ameisenbrücke zwischen zwei Blättern.

zusammenhalten, sind sie intelligenter und können Dinge erreichen, wozu ein Individuum allein nie im Stande wäre. Vielleicht können wir sogar noch etwas von ihnen lernen...