

QUANTENSPRUNG

Von Wölfen
und
Menschen

Als das „Gebaren eines Wolfsrudels“ bezeichnete der ehemalige SPD-Chef Kurt Beck unlängst das Verhalten seiner Parteigenossen. Als Biologie fühle ich mich dazu verpflichtet, die Ehre der Wölfe zu verteidigen.

Die Reputation von Canis lupus ist keine gute, wie uns schon früh im Leben durch Fabeln und Märchen beigebracht wird. In Grimms „Rotkäppchen“ etwa erschleicht sich der Wolf das Vertrauen des kleinen Mädchens, frisst dessen Großmutter und versucht auch noch, Rotkäppchen selbst zu fressen. Im Märchen „Der Wolf und die sieben Geißlein“ verfälscht er seine Stimme mit Kreide, verschafft sich so Einlass ins Haus einer Ziegenfamilie und frisst alle Ziegenkinder bis auf eines.

Noch in „Brehms Tierreich“ wird der Wolf als „schlau und listig“ und „ungemein blutrünstig“ bezeichnet. Ihm als Raubtier ist das wohl kaum vorzuwerfen. Die relevantere Frage im Beck'schen Zusammenhang ist: Wie steht es um das Sozialverhalten des Wolfs? Hintergehen Mitglieder eines Rudels andere Wölfe desselben Rudels oder fressen sie sie gar?

AXEL MEYER

Professor für
Evolutionärsbiologie,
Konstanz



Wölfe sind äußerst soziale Tiere. Erst ihr ausgeprägtes Sozialverhalten ermöglicht es ihnen, in Rudeln zu leben und zu jagen. Wolfsrudel bestehen aus bis zu zwei Dutzend Tieren, aber sechs bis zehn ist die häufigste Größe. Sie sind meist Familienverbände, die von einem Paar als Alphatier angeführt werden. Bis zu zwei weitere Generationen des Gründungspaares gehören zum Rudel. Eine Dominanzhierarchie festigt und regelt die Beziehungen unter den Individuen. Die Alphatier müssen dadurch weniger häufig ihre Dominanz erstreuen, und Kämpfe um die Rangordnung sind selten.

Bei Geschlechtsreife wandern die Wölfe meist aus dem elterlichen Rudel ab und versuchen, ein eigenes Rudel zu etablieren. Manchmal werden sie in andere Rudel aufgenommen, Einzeltiere können aber auch von fremden Rudeln getötet werden.

In anderen Grimm'schen Märchen übrigens rächt sich die vermeintliche Habgier und Blutrünstigkeit von Wölfen, und die überlegene Schläue von Füchsen gewinnt am Ende. Vielleicht ist dies die Moral von der Geschichte. Aber das sind ja alles nur Märchen. wissenschaft@handelsblatt.com

Der Bauch ist kein guter Ratgeber

Komplexe Entscheidungen trifft man besser unbewusst, sagten Forscher vor zwei Jahren. Neue Studien widerlegen dies jetzt.

ULRICH KRAFT | DÜSSELDORF

Aktien oder Anleihen? Maserati oder Mini-Van? Landhaus oder Loft?

Denken Sie sorgfältig über das Pro und Kontra nach, bevor Sie eine schwierige Wahl treffen! So lautete der Rat der Wissenschaft – bis Ap Dijksterhuis von der Universität Amsterdam Anfang 2006 in der Fachzeitschrift „Science“ eine Studie veröffentlichte, die auch außerhalb der Fachwelt für Schlagzeilen sorgte: „Dilemma? Verschwenke keinen Gedanken daran“, titelte die „Times“.

Der Psychologe hatte Studenten Beschreibungen von vier hypothetischen Autos lesen lassen, aus denen sie vier Minuten später jenes aussuchen sollten, das sie am ehesten kaufen würden. Ein Teil der Probanden wurde aufgefordert, in diesen vier Minuten explizit über die Autos zu sinnieren, ein anderer musste währenddessen Anagramme lösen – um das bewusste Nachdenken über die Wahl zu unterbinden. Die war zunächst viel simpler als im echten Leben, denn die Autos unterschieden sich nur in vier Attributen, darunter Benzinverbrauch und Platzangebot. Ein Wagen hatte mehr Pluspunkte als die übrigen, und diesen wählten auch die meisten Teilnehmer.

Das änderte sich, als die Liste der Eigenschaften auf zwölf erweitert wurde. Nur jeder Vierte der bewusst kalkulierenden entschied sich jetzt noch für die eigentlich beste Option. Von den abgelenkten Probanden aber wählten fast 60 Prozent den besten Wagen. Dijksterhuis' Folgerung: Komplexe Entscheidungen fällt man besser, ohne bewusst nachzudenken. „Wir sollten lernen, unser Unbewusstes die komplizierten Dinge erledigen zu lassen“, so der Forscher.

Auch Ben Newell war fasziniert. Der Psychologe von der University of New South Wales in Australien wollte nachprüfen, „unter welchen Umständen man vom bewussten Denken profitiert und wann man eine Entscheidung lieber dem Bauch überlässt“. Fazit nach vier Experimenten: „Da ist kein magisches Unbewusstes!“ Wie die jetzt im „Quarterly Journal of Experimental Psychology“ erschienenen Ergebnisse zeigen, treffen Menschen, die eine schwierige Entscheidung methodisch angehen – etwa durch Auflisten der Argumente – die bessere Wahl.

In seinem ersten Versuch standen vier virtuelle Wohnungen zur Wahl, jede mit Vor- und Nachteilen: schöner Ausblick, aber in mieser Gegend; teure Miete, aber nette Nachbarn; wenige Quadratmeter, aber ein Fitnessraum im Haus. Apartment B besaß die meisten wichtigen Pluspunkte, war also die beste Option für die 71 teilnehmenden Studenten. Die waren in drei Gruppen aufgeteilt. Gruppe 1 sollte unmittelbar entscheiden, nachdem sie die Informationen zu den Wohnungen in zufälliger Reihenfolge am Computerbildschirm präsentiert bekam. Gruppe 2 erhielt vier Minuten Bedenkzeit. Gruppe 3



Qual der Wahl: Edouard Tapissier (1861-1943) malte „Buridans Esel“, der zwischen zwei gleichen Heuhaufen ebenso unentschieden ist wie sein Reiter angesichts der beiden Frauen. Das Gleichnis von der Unmöglichkeit der logischen Entscheidung bei gleichwertigen Lösungen wird Jean Buridan (1300-1358) zugeschrieben.

löste in diesen vier Minuten Anagramme, um das Bewusstsein abzulenken und dem Unbewussten Gelegenheit zu geben, zu entscheiden. Newell rechnete fest damit, Dijksterhuis' Resultate bestätigen zu können. Was bedeutete hätte, dass die Anagramm-Löser eher Apartment B auszuwählen als die übrigen Teilnehmer. Tatsächlich entschieden sich aber in jeder der Gruppen etwa 65 Prozent für diese beste Blicke.

Newell war aber unzufrieden mit seiner Studie. „Dass wir die Pro und Kontra nacheinander in zufälliger Reihenfolge präsentiert bekommen und dann beim Überdenken der Attribute auf die Erinnerung angewiesen sind, kommt im wirklichen Leben kaum vor“, sagte er. „Viel realistischer ist, dass wir bei harten Entscheidungen die Fakten vor uns haben und immer wieder anschauen können.“ Also änderte er den Versuchsaufbau. Diesmal sahen die Probanden eine Tabelle mit allen Eigenschaften der vier Wohnungen. In der Gruppe der unbewussten Entscheider bewirkte das wenig. Dort wählten wieder zwei von drei Studenten Apartment B. Bei den Probanden, die

bewusst nachdachten, stieg der Anteil derer, die die richtige Wahl trafen, auf 82 Prozent. „Bewusstes Überlegen scheint also zumindest bei dieser Aufgabe eher zu nutzen als zu schaden“, folgert Newell.

Gefragt nach einer Erklärung für die Diskrepanz, gibt Ap Dijksterhuis sich wortkarg. Dass unbewusstes Denken bei schwierigen Entscheidungen hilft, hätten mehrere Labors bestätigt, sagt der heute an der Uni Nijmegen arbeitende Psychologe. Aber wie erklärt er Newells Ergebnisse? „Am wahrscheinlichsten ist, dass unbewusstes Denken nur bei sehr komplexen Entscheidungen vorteilhaft ist und dass die Entscheidung, die Newell untersucht hat, nicht schwierig genug waren.“

Kein Argument, entgegnet der. Denn im dritten Experiment hat er Dijksterhuis' Studie nachgestellt: vier fiktionalen Autos, variiert in zwölf Eigenschaften. Wieder stach ein Modell als besonders positiv heraus. Doch diesmal schnitt die Anagramm-Gruppe sogar schlechter ab als die bewussten Nachdenker, will heißen, sie wählten mit geringerer Wahrscheinlichkeit das beste Auto.

Erklärt wird die angebliche Überlegenheit des Unbewussten damit, dass die Fähigkeit, Informationen bewusst zu verarbeiten, beschränkt ist. Gilt es, viele Faktoren zu berücksichtigen, gerät diese Kapazität an ihre Grenzen. „Menschen, die sich Entscheidungen sehr genau durch den Kopf gehen lassen, beurteilen die relative Wichtigkeit verschiedener Pro und Kontra oft falsch“, meint Dijksterhuis. Unbewusstes Denken sieht er hingegen als aktiven Prozess, der Informationen optimal organisiert und gewichtet – ohne Limit.

Newell widerspricht: „Die Forschung versteht das Unbewusste nicht einmal ansatzweise. Es als den Weg zu empfehlen, Entscheidungen zu fällen, ist deshalb überaus gewagt.“ Zumal sein viertes Experiment belegt, dass unbewusstes Denken anfälliger für irrelevante Einflüsse ist. Zur Wahl standen diesmal zwei gleich attraktive Autos, deren Vor- und Nachteile sich die Waage hielten. Der Hälfte der Probanden wurden zuerst die positiven Eigenschaften vorgelegt, der zweiten Hälfte zuerst die schlechten. Die veränderte Reihenfolge wirkte sich aus,

allerdings nur bei den Studenten, die ihr Urteil nach unbewussten Erwägungen fällten. Sie tendierten zu dem Auto, dessen positive Attribute sie am Schluss gehört hatten. In der Gruppe der bewussten Entscheider war dieser „recency effect“ nicht feststellbar. Dies, so Newell, widerspreche der Vorstellung, dass Menschen beim unbewussten Denken Informationen präziser bewerten. Er glaubt, dass ein ähnlicher Faktor hinter dem „Schlaf drüber“-Ergebnis des holländischen Kollegen stecken könnte.

Ob dem so ist, müssten weitere Experimente zeigen. Fest steht für Newell aber: Wenn eine wichtige und weitreichende Entscheidung ansteht, ist es besser, darüber nachzudenken, als darauf zu hoffen, dass irgend ein magisches, unbewusstes Etwas das Problem für dich löst.“

Er selbst muss übrigens auch gerade eine wichtige Entscheidung fällen. Die Newells bekamen unlängst Nachwuchs, und deshalb brauchen sie eine neue Bleibe. Die Suchkriterien sind bereits notiert, erzählt er. Das Bauchgefühl ist ein Punkt auf der Liste. Aber eben nur einer von vielen.

UNSERE THEMEN

MO ÖKONOMIE

DI ESSAY

MI GEISTESWISSENSCHAFTEN

DO NATURWISSENSCHAFTEN

FR LITERATUR

Häuser aus
Hanf, Stroh
und Holz

DÜSSELDORF. Häuser aus nachwachsenden Rohstoffen könnten dabei helfen, den Klimawandel zu bekämpfen. Britische Ingenieurwissenschaftler stellten gestern an der Universität Bath unter anderem neu entwickelte Baustoffe aus Holz, Hanf und Stroh vor. Die Verwendung dieser natürlich nachwachsenden Baumaterialien reduziert den beträchtlichen „Kohlenstoff-Fußabdruck“ des Baugewerbes.

Darunter versteht man den auf die Freisetzung von Kohlendioxid bezogenen Anteil des „ökologischen Fußabdrucks“. Dieses vom kanadischen Wissenschaftler William Rees in den 90er-Jahren entwickelte Konzept bezeichnet die Fläche, die notwendig ist, um den Lebensstil und Lebensstandard eines Menschen dauerhaft zu ermöglichen. Das schließt Flächen ein, die zur Produktion seiner Kleidung und Nahrung oder zur Bereitstellung von Energie und auch zum Abbau des von ihm erzeugten Mülls oder zum Binden des durch ihn freigesetzten Kohlendioxids benötigt werden.

Die Bauindustrie verursacht nach Angaben der Universität Bath etwa 19 Prozent des ökologischen Fußabdrucks von Großbritannien, wozu vor allem die extrem energieintensive Herstellung von Zement beiträgt. Neben der Reduzierung des ökologischen Fußabdrucks seien die neuen Baumaterialien auch gesünder für die Bewohner, so Peter Walker vom „Centre for Innovative Construction Materials“, denn sie böten bessere Möglichkeiten zur Temperatur- und Feuchtigkeitsregulierung.

Die Erzeugung nachwachsender Rohstoffe, vor allem von Holz, wirft allerdings neue Fragen auf. Wälder sind ein sensibler Faktor im Öko- und Klimasystem. Wie viel Holz man aus einem Wald entnehmen soll, ist unter Forstwissenschaftlern noch umstritten. Kahlschläge, wie sie heute in den Tropen stattfinden, sind unbedingt zu vermeiden, da zumindest sind sich die Forscher einig. Eine Studie der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt zeigte vor zwei Jahren, dass die gleichmäßige Abschöpfung des Holzwachstums bestehender Wälder einen positiveren Klimaschutzeffekt zeigt, als wenn man neu aufgeforstete Wälder sich selbst überlässt.

In warmen Jahren schlucken
Pflanzen weniger Kohlendioxid

Eine Studie zeigt: Höhere Temperaturen können den Klimawandel verstärken

TINKA WOLF | DÜSSELDORF

Besonders warme Jahre sorgen dafür, dass Pflanzen weniger Kohlendioxid aus der Atmosphäre aufnehmen. Das haben amerikanische Forscher herausgefunden.

Die Wissenschaftler um John Arnone vom Wüstenforschungsinstitut in Reno, Nevada, untersuchten künstliche Ökosysteme. Sie steckten zwölf Tonnen schwere Blöcke aus Präriegras samt Boden in „Ökozellen“ von der Größe eines Wohnzimmers. In diesen Klimakammern simulierten sie Tag- und Nachttemperaturen ebenso wie den Wechsel der Jahreszeiten oder des Wetters. Die Studie, die in der aktuellen Ausgabe der Fachzeitschrift „Nature“ erschienen ist, sei die erste, die quantitativ die Kohlendioxid-Aufnahme solcher Ökosysteme untersucht habe, erklärt Hauptautor John Arnone.

Im dritten Jahr der auf vier Jahre angelegten Studie setzten die Forscher die Hälfte der künstlichen Ökosysteme hohen Temperaturen aus. Sie simulierten damit ein warmes Jahr mit Temperaturen, wie sie etwa der Weltklimarat IPCC für das Ende des Jahrhunderts voraussagt.

Im dritten Jahr dagegen gaulten die Forscher ihren künstlichen Ökosystemen wieder ein normales Klima vor. Dabei maßen die Wissenschaft-

ler kontinuierlich, wie viel Kohlendioxid zwischen den Pflanzen und der Umgebungsluft ausgetauscht wurde.

Sie fanden heraus, dass die Pflanzen in den warmen Klimakammern vergleichsweise wenig Kohlendioxid binden konnten – nämlich nur ein Drittel von dem, was die Pflanzen in den kühleren Klimakammern aus der Luft entfernten. Der Effekt hielt außerdem auch noch im folgenden Jahr an, obwohl die Gräser schon wieder kühlerem Wetter ausgesetzt waren.

„Der große Rückgang in der Kohlendioxid-Aufnahme im warmen Jahr wurde hauptsächlich durch das eingeschränkte Wachstum der Pflanzen verursacht, was wiederum eine Folge der Trockenheit war“, erklärt Koautor Paul Verbarg. Dass die Ökosysteme sich im folgenden Jahr nicht komplett erholt hätten, sei auf die gesteigerte Aktivität der Bodenbakterien zurückzuführen.

Pflanzen, Bodenbakterien und Atmosphäre tauschen das Klimagas Kohlendioxid in einem empfindlichen Kreislauf untereinander aus. Die Pflanzen entziehen der Luft Kohlendioxid, um daraus mit der Energie des Sonnenlichts Nährstoffe zu produzieren. Dabei wird Sauerstoff freigesetzt. Abgestorbene Pflanzen werden von Bodenbakterien zersetzt, die die Nährstoffe in Kohlendioxid umwandeln, das in die Luft entweicht.

Das Gas gilt als Klimakiller, weil es den Treibhauseffekt verstärkt: Es entsteht zum Beispiel bei der Verbrennung von Erdöl und absorbiert einen Teil der Wärme, die die Erde ans Weltall abgibt, während es das Sonnenlicht ungehindert passieren lässt. Pflanzen gelten als Kohlendioxid-„Schwämme“, weil sie das Treibhausgas schlucken. Doch die Studie von Arnone und seinen Kollegen zeigt, dass das System empfindlich schwanken kann, wenn die Temperaturen sich verändern.

Während in früheren Studien sehr viele Umweltfaktoren auf die beobachteten Ökosysteme einwirkten, konnten sich die Forscher um John Arnone mit ihren Klimakammern auf die Wirkung eines Temperaturwechsels konzentrieren. Sie konnten daher sicher sein, dass die reduzierte Kohlendioxid-Aufnahme im dritten Jahr durch die Erwärmung im zweiten Jahr verursacht wurde.

„Unsere Experimente zeigen, dass Ökosysteme auf den Klimawandel viel komplexer reagieren, als man es auf der Basis von traditionellen Experimenten und Beobachtungen erwarten würde“, erklärt James Coleman, ein weiterer Koautor der Studie. „Die Ergebnisse liefern neue Informationen für diejenigen, die Richtlinien für den Umgang mit Kohlendioxid erarbeiten.“

Familienkrieg in der Vogelkolonie

Von Nahrungsmangel getrieben, greifen Trottellummen häufig die Jungvögel ihrer Artgenossen an

TINKA WOLF | DÜSSELDORF

Trottellummen greifen immer öfter den Nachwuchs ihrer Nestnachbarn an. Das schreibt ein britisches Forscherteam in den „Biology Letters“ der Royal Society.

Die Forscher von der Universität Leeds hatten in einer Kolonie von Trottellummen auf der schottischen Insel May im vergangenen Jahr immer häufiger Attacken von Altvögeln auf die Nachzucht anderer Paare beobachtet. Die Tiere griffen die Küken an und pickten sie zu Tode oder stürzten sie von den Klippen. Die Wissenschaftler führen dieses Verhalten auf Futtermangel in der Kolonie zurück.

„Unsere Studie zeigt, wie empfindlich die soziale Struktur einer Seevogelkolonie sein kann“, sagt eine der Autorinnen, Sarah Wanless vom Zentrum für Ökologie und Hydrologie in Edinburgh. Ihre Kollegin Kate Ashbrook von der Universität Leeds fügt hinzu: „Wir beobachten diese Kolonie seit fast dreißig Jahren, und Angriffe auf Küken waren immer sehr seltene Ereignisse.“ Im letzten Jahr jedoch seien mehr als zwei Drittel aller Todesfälle unter Küken auf solche Attacken zurückzuführen gewesen.

Trottellummen sind Seevögel, die in Kolonien von mehreren Tausend Tieren an Steilküsten brüten. Unter Umständen tummeln sich dreißig



Sie sehen trottellig aus, können aber gegen die Nachbarskinder höchst aggressiv werden: Trottellummen beim Landgang auf der Insel Helgoland.

brütende Paare auf einem Quadratmeter Felsen. Die Elterntiere ziehen jeweils ein Küken pro Brutperiode groß. Dabei bleibt in der Regel ein Elternteil beim Nest, um den Nachwuchs vor räuberischen Möwen zu schützen.

Weil jedoch die Nahrung für die Lummen knapp wird, stecken die Elterntiere immer häufiger in einem Dilemma: Sollen beide auf Nahrungssuche gehen und das Küken un-

beobachtet lassen, oder soll einer beim Nest bleiben und damit als Nahrungsbeschaffer ausfallen?

Offenbar entscheiden die Trottellummen sich immer öfter, das Nest allein zu lassen: Die Forscher stellen fest, dass beinahe die Hälfte aller Küken irgendwann im Lauf des Tages unbeobachtet war. Die Nachbarn solcher unbewachten Nester nutzen offenbar die Gelegenheit, um die kleinen Nahrungskonkurrenten ihrer ei-

genen Nachkommen auszuschalten. „Die Attacken waren brutal“, sagt Ashbrook. „Üblicherweise war auch mehr als nur ein erwachsenes Tier beteiligt, weil die Küken vor ihrem ersten Angreifer zu fliehen versuchten.“

Trottellummen – ihr wissenschaftlicher Name lautet *Uria aalge* – sind besonders an den Küsten des Nordatlantiks und des Nordpazifiks verbreitet. Große Kolonien gibt es nicht nur in Großbritannien, auf Island oder an den Küsten Nordamerikas, sondern auch auf der deutschen Insel Helgoland, wo die Vögel auf dem „Lummenfelsen“ brüten.

Ihren Namen haben sie vermutlich der Verballhornung eines alten wissenschaftlichen Namens zu verdanken: Sie heißen einmal *Uria troile*, also Troile-Lumme. Daraus wurde irgendwann die Trottellumme – ein Name, der wegen der tollpatschigen Bewegungen der Tiere beim Landgang durchaus passend erscheint. Auch das Fliegen gehört nicht zu ihren Spezialdisziplinen: Die jungen Lummen lernen es erst nach dem Tauchen.

Im Wasser jedoch werden die Lummen zu wahren Akrobaten. Sie sind hervorragende Taucher und verbringen den größten Teil des Jahres auf See. Nach etwa drei Wochen im Nest stürzen sich die Jungvögel ins Meer, wo ihre Eltern ihnen das Tauchen und Jagen beibringen.