

KOMMENTAR

Zehn Jahre reichen nicht zum Umstieg

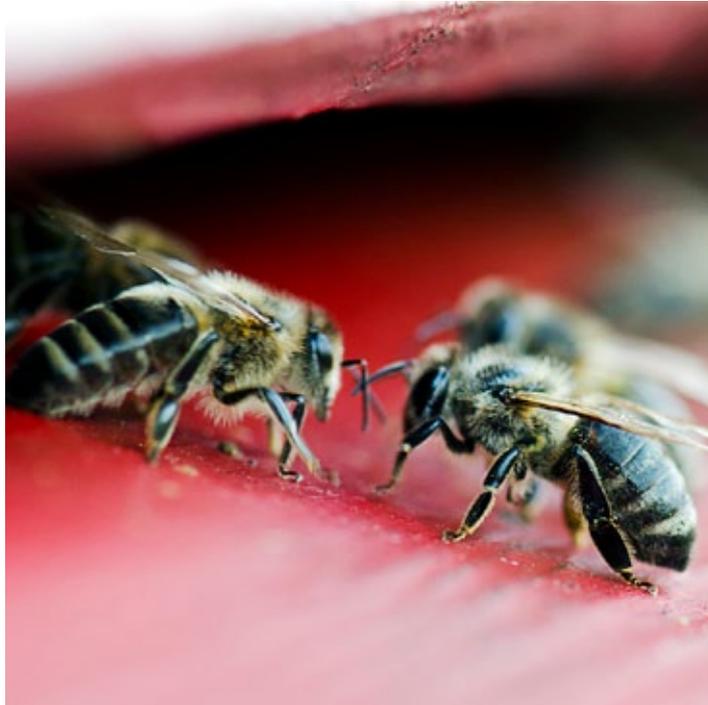
VON KONRAD KLEINKNECHT

»Zehn Jahre reichen aus«, sagte der Risikoforscher und Soziologe Ortwin Renn von der Universität Stuttgart im Gespräch mit spektrum.de über den Zeitplan der deutschen Bundesregierung für die Energiewende. Konrad Kleinknecht von der Universität Mainz widerspricht.

Ortwin Renn hat im Interview mit spektrum.de (»Zehn Jahre reichen für den Ausstieg aus«) versucht, die Empfehlung der Ethikkommission zum überstürzten Ausstieg aus der Nutzung der Kernenergie innerhalb von zehn Jahren zu verteidigen. Die von der Bundeskanzlerin und Klaus Töpfer handverlesene Kommission sollte eine Begründung für den schon gefassten Beschluss zum Ausstieg liefern. Sie sollte begründen, was rational nicht leicht zu verstehen war, hatten doch die Fraktionen der Regierungskoalition sechs Monate zuvor eine Verlängerung der Laufzeiten der als sicher eingestuften Kernkraftwerke beschlossen.

Um eine lange Debatte im Bundestag und seinen Ausschüssen über eine so wichtige Frage zu vermeiden, sollte ein außerparlamentarisches Gremium den nötigen Druck aufbauen. Dazu war es notwendig, für die Kommission nur solche Mitglieder auszuwählen, mit deren Kooperation man rechnen konnte. Deshalb waren (nach Renns Worten) »genau die Forscher, um die es am ehesten gegangen wäre – die

Fortsetzung Seite 5



© FOTOLIA/BLISTERING

VERHALTENSFORSCHUNG

Draufgänger und Angsthasen

VON KERSTIN VIERING

Dass selbst einfache Tiere eigene Persönlichkeiten haben, ist längst kein allzu menschliches Hirngespinnst mehr: Die Unterschiede lassen sich sogar genetisch bestimmen.

Die Biene Maja war schon immer eine Draufgängerin: Ein summendes Energiebündel, ständig unterwegs auf der Suche nach neuen Abenteuern und spannenden Entdeckungen. Ganz im Gegensatz zu ihrem Kumpel Willi, einem eher trägen Faulenzertyp mit Hang zu gutem Essen und langem Schlafen. Es wird wohl niemanden überraschen, dass es in der Welt der Zeichentrickinsekten so unterschiedliche Charaktere gibt. Doch mit der Realität scheint das auf den ersten Blick wenig zu tun zu haben. Das Heer von Arbeiterinnen, das einen Bienenstock am Laufen hält, übernimmt zwar durchaus ver-

schiedene Aufgaben. Die einzelnen Tiere wirken dabei aber ziemlich austauschbar. Kaum jemand würde eine Biene für unternehmungslustiger, neugieriger oder ängstlicher halten als eine andere. Der Eindruck täuscht allerdings. Gene Robinson von der University of Illinois in Urbana und seine Kollegen haben zwei Verhaltensweisen genauer betrachtet, die für das Gedeihen eines Bienenvolks wichtig sind. Zum einen gilt es, immer neue Nahrungsquellen ausfindig zu machen. Dafür stellen die gestreiften Insekten eine Art Suchtrupp ab - zwischen 5 und 25 Prozent der Arbeiterinnen, die für die Nah-

Fortsetzung Seite 2

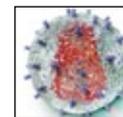
Liebe
Leserin,
lieber
Leser,



jeder Hunde- und Katzenbesitzer wird sagen: Aber natürlich hat mein Mitbewohner einen eigenen Charakter! Wissenschaftler sehen das bislang etwas vorsichtiger, aber auch sie finden zunehmend Belege für Draufgänger und Angsthasen im Tierreich – vom Gorilla bis zur Biene. Weitaus explosiveren Diskussionsstoff bietet der Ausstieg aus der Kernenergie: Konrad Kleinknecht von der Universität Mainz widerspricht der Einschätzung des Risikoforschers Ortwin Renn, der im Gespräch mit spektrum.de den Zeitplan der Bundesregierung für die Energiewende als realistisch erklärte. Kleinknecht meint hingegen: Zehn Jahre reichen nicht zum Umstieg.

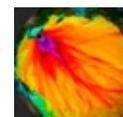
Auf Ihre Meinung dazu gespannt grüßt
Antje Findeklee
findeklee@spektrum.com

IN DIESER AUSGABE:



HIV-FORSCHUNG
Die endgültige Immunabwehr

SEITE 10



TSUNAMIS
Die nächste Welle

SEITE 14



MILCHSTRASSE
Milliarden Supererden in habitabler Zone erwartet

SEITE 20

FORTSETZUNG VON SEITE 1

Draufgänger und Angsthasen

rungsbeschaffung zuständig sind, fliegen auf eigene Faust durch die Gegend und fahnden nach bisher unentdeckten Blüten. Zum anderen macht sich gelegentlich ein Teil des Insektenvolks selbstständig und gründet anderenorts einen neuen Staat. Weniger als fünf Prozent der Auswandererkundschaften dann zunächst einen günstigen Platz für das neue Nest aus.

Späher gesucht

Weder die Suche nach Futter noch die nach Unterkünften ist ein sicherer Routinejob. Schließlich können unterwegs alle möglichen unbekanntes Gefahren lauern. Es ist deshalb wohl kein Zufall, dass sich immer nur relativ wenige Mitglieder jedes Volks auf die schwierigen und riskanten Aufgaben einlassen. Brauchen

diese Späherinnen vielleicht besondere Talente, die einfach nicht jede Biene hat? Etwa eine Eigenschaft, die Menschen als Neugier oder Entdeckerlust bezeichnen würden? Dieser Vermutung sind Gene Robinson und seine Kollegen in einer Reihe von Experimenten nachgegangen. Unter anderem wollten sie herausfinden, ob es sich bei Nest- und Futter-sucherinnen um die gleichen Individuen handelt. Denn das würde dafür sprechen, dass es einen bestimmten Typ von besonders neugierigen und wagemutigen Insekten gibt, der sich für beide Aufgaben gut eignet.

Tatsächlich hat sich dieser Verdacht bestätigt, berichten die Forscher im Fachjournal »Science« [1]. Zwar bleiben nicht alle Nest-Scouts nach erfolgreichem Umzug in der Kundschafterbran-

che. Die meisten aber schon. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich diese Tiere für den gefährlichen Job als Blütenfahnderin entscheiden, liegt mehr als dreimal so hoch wie bei anderen Arbeiterinnen. »Bei Menschen ist die Lust, Neues zu entdecken, ein Teil der Persönlichkeit«, sagt Gene Robinson. Das aber führt ihn sofort zu einer spannenden Frage: »Können auch Insekten Persönlichkeit haben?«

Tiere mit Persönlichkeit?

Gene Robinson zögert nicht, diese Frage mit Ja zu beantworten. Dabei hätten die meisten Verhaltensforscher so eine Idee noch vor wenigen Jahrzehnten mit einem verächtlichen Kopfschütteln abgetan. Selbst unter den viel näher mit dem Menschen verwandten Säugetieren gebe es keine unterschiedlichen Charaktere, laute-

te der Tenor. Wer mehr als zwei Hunde kennt, weiß zwar, dass es unter diesen Vierbeinern durchaus verschiedene Typen gibt. Und dass Katzen echte Individualisten sind, ist unter Tierhaltern auch kein Geheimnis. »Es hat aber lange gedauert, bis auch die Wissenschaft das anerkannt hat«, sagt Jana Uher. Die Psychologin leitet an der Freien Universität Berlin eine Forschungsgruppe, die Persönlichkeitsunterschiede bei verschiedenen Primatenarten untersucht. Ein paar Pioniere der Verhaltensforschung hatten zwar schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts auf individuelle Unterschiede im Verhalten von Hunden oder Schimpansen hingewiesen. Der wissenschaftliche Mainstream aber sah Tiere lange Zeit eher als Automaten, die auf einen bestimmten Reiz immer gleich reagierten. Wie sich ein Schimpanse verhielt, hing nur von seinem Alter und Geschlecht ab. Da hatte er gefälligst nicht aus der Reihe zu tanzen. Entsprechend viel Kritik musste sich die britische Schimpansenforscherin Jane Goodall anhören, als sie der Fachwelt in den 1960er Jahren zum ersten Mal von ihren aufsehenerregenden Beobachtungen in Tansania berichtete. Nicht nur, dass sie den Mitgliedern der Affengruppen Namen gab, statt sie wie damals üblich durchnummerieren. Sie betonte auch immer wieder, dass jeder einzelne Schimpanse seine ganz speziellen Eigenheiten habe. Viele Kollegen warfen ihr daraufhin vor, sie ver-



FOTOLIA/BLISTERING

Verwegene Scouts

Biene ist nicht gleich Biene: Unter einzelnen Arbeiterinnen fanden Forscher besondere Individuen, die offenbar weniger ängstlich sind als die meisten ihrer Artgenossen. Sie übernehmen daher die Rolle von Kundschaftern.



IGB BERLIN

menschliche die Tiere - was so ziemlich der schlimmste Vorwurf ist, den man einem ernsthaften Verhaltensforscher machen kann.

Frustrierte Gorillas

Inzwischen aber sehen viele Biologen und Psychologen die Sache anders. So ist Jana Uher fest davon überzeugt, dass Affen tatsächlich unterschiedliche Persönlichkeiten haben - auch aus der wissenschaftlichen Distanz betrachtet. Zum ersten Mal ist ihr das vor ein paar Jahren bei einer Studie mit Gorillas im Leipziger Zoo aufgefallen. Die Tiere durften sich in diesem Experiment aussuchen, ob sie lieber eine oder vier Rosinen haben wollten. Da entscheidet sich normalerweise jeder Affe spontan für die größere Menge. Allerdings gaben ihm die Forscher in diesem Fall immer die unerwünschte Portion. Würden die Tiere irgendwann ihren

ersten Impuls unterdrücken und die kleinere Menge wählen, um die größere zu bekommen? Das herauszufinden, war das eigentliche Ziel des Versuchs. Jana Uher aber hat etwas viel Spannenderes beobachtet. Alle Gorillas machten die frustrierende Erfahrung, nicht das zu bekommen, was sie wollten. Doch sie gingen mit ihrer Enttäuschung ganz unterschiedlich um. »Manche bekamen regelrechte Wutausbrüche und trommelten frustriert gegen die Scheiben«, erinnert sich die Forscherin. Andere ließen dagegen nur den Kopf hängen und seufzten tief. Und wieder andere schienen ihre Enttäuschung überspielen zu wollen, indem sie sich scheinbar hoch konzentriert mit ihren Haaren beschäftigten. Die Psychologin wiederholte den Versuch etliche Male - und jedes Tier zeigte immer wieder sein eigenes typisches Verhaltensmuster. Auch

bei Gorillas scheint zu gelten: Man kann nur schlecht aus seinem Fell, ob man nun impulsiv veranlagt ist oder eher zurückhaltender Natur. Fasziniert beschloss Jana Uher, der Sache weiter auf den Grund zu gehen. In ihrem Forschungsnetzwerk arbeiten sie und ihre Berliner Kollegen inzwischen auch mit Wissenschaftlern vom Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie in Leipzig sowie verschiedenen anderen Forschungseinrichtungen in den Niederlanden, Italien und Indien zusammen. Gemeinsam wollen die Forscher die Persönlichkeiten verschiedener Primatenarten untersuchen und vergleichen. Dazu beobachten sie zum einen, wie sich die einzelnen Tiere in der Gruppe verhalten: Der eine Affe tritt seinen Artgenossen aggressiv gegenüber, der andere bleibt freundlich. Einer sucht viel Kontakt und mag Spiele, der andere

Leicht zu übersehen

Persönlichkeitsunterschiede wie bei diesem Schuppenkarpfen seien leicht zu übersehen, wenn Tiere nicht in ihrer natürlichen Umgebung untersucht werden - dann fehlen womöglich die entscheidenden Auslöser für ein bestimmtes Verhalten, meinen Forscher vom Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei.

hält sich lieber dezent im Hintergrund, hat dafür aber ein besonderes Faible für Leckerbissen. Zum anderen suchen Jana Uher und ihre Kollegen mit freiwilligen Verhaltenstests nach Facetten der Affenpersönlichkeit. Die Tiere werden dann beispielsweise mit unbekanntem Futter oder neuen Gegenständen konfrontiert - und reagieren erneut ganz unterschiedlich. Es gibt zum Beispiel Gorillas, die einen aus einer Apfelscheibe ausgestochen und

mit Lebensmittelfarbe bunt gefärbten Stern einfach verspeisen. Andere dagegen sehen darin mehr ein Spielzeug als einen Leckerbissen. Und wieder andere werfen ihn der Forscherin vor die Füße.

Helden im Fischteich

Den Primaten als nächsten Verwandten des Menschen mag man ja noch am ehesten so etwas wie eine Persönlichkeit zutrauen. Doch auch bei Tieren, die nicht unbedingt als geistige Überflieger gelten, verhält sich keineswegs ein Artgenosse wie der andere. Angler und Fischzüchter machen zum Beispiel immer wieder die Erfahrung, dass Karpfen durchaus unterschiedliche Temperamente haben. Von diesen beliebten Speisefischen gibt es verschiedene Zuchtformen, die jedoch alle zur gleichen Art *Cyprinus carpio* gehören. Eine davon ist der Schuppenkarpfen, der noch ziemlich große Ähnlichkeit mit der Wildform hat und als eher scheu gilt. Der durch die Zucht stärker veränderte Spiegelkarpfen mit seinen großen, metallisch glänzenden Schuppen an den Körperseiten hat dagegen den Ruf eines schwimmenden Draufgängers.

Ob dieses Image stimmt, haben Berliner Wissenschaftler vom Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei und der Humboldt-Universität mit einer Art Charaktertest für Fische untersucht [2]. Das Team um Thomas Klefoth und Robert Arlinghaus bot den schuppigen Kandidaten ein sicheres Versteck und zwei Futterstellen. Um diese zu erreichen, mussten die Fische allerdings eine freie Fläche ohne Deckung durchqueren - eine echte Mutprobe für einen Karpfen. Wie oft er die Futterstellen besucht und wie lange er sich außerhalb des Unterschlupfs aufhält, verrät daher einiges über seine Risikobereitschaft. Tatsächlich tauchten die furchtlosen Spiegelkarpfen viel häufiger in den beiden Unterwasserrestaurants auf

als die zurückhaltenden Schuppenkarpfen - allerdings nur unter einer Voraussetzung: Das Experiment musste in einem Freilandteich stattfinden. Führten die Forscher den gleichen Test in einem großen Aquarium in einer Halle durch, schien es plötzlich gar keine schüchternen Karpfen mehr zu geben. Das dürfte nach Ansicht der Forscher daran liegen, dass sich die Fische im Aquarium grundsätzlich weniger bedroht fühlten. Zum Beispiel fehlten im Leitungswasser des Labors die charakteristischen Duftspuren von Raubfischen. Entsprechend sorglos verhielten sich auch die scheuesten Karpfen. Erst als die Wissenschaftler eine Bedrohung simulierten und immer wieder Tiere aus dem Becken fischten, kehrten die Schuppenkarpfen zu ihrem alten, vorsichtigen Ich zurück. Die Persönlichkeitsunterschiede zwischen Individuen oder Zuchtformen könnten also schnell übersehen werden, meinen Klefoth und Kollegen, wenn man nur in künstlichen Umgebungen danach suche. Zwar machen es die kontrollierbaren Bedingungen im Labor leichter, unerwünschte Effekte auszuschließen - weshalb Verhaltensforscher einen solchen Versuchsaufbau eigentlich bevorzugen sollten. Hin und wieder scheinen jedoch genau solche schwer kalkulierbaren Einflüsse nötig zu sein, um die wahre Natur der Tiere hervorzulocken.

Der Sitz der Neugier

Wovon aber hängt es eigentlich ab, welche Persönlichkeit ein Tier entwickelt? Was unterscheidet die Draufgänger von den Angsthasen oder die Unternehmungslustigen von den Trägern? Ein Blick ins Erbgut kann da zumindest ein bisschen Licht ins Dunkel bringen. So haben die Bienenforscher um Robinson auch untersucht, welche Gene in den Gehirnen von Kundschafterinnen und gewöhnlichen Sammlerinnen aktiv

sind. »Wir hatten erwartet, dass wir ein paar Unterschiede finden würden«, erinnert sich der Wissenschaftler. Doch es waren Tausende - viel mehr, als sich die Forscher in ihren kühnsten Träumen ausgemalt hatten. Unter den Genen, die eine Kundschafterin anders reguliert als ihre weniger neugierige Kollegin, sind zum Beispiel etliche, die mit den Signalwegen von körpereigenen Botenstoffen wie Dopamin, Glutamat und Gamma-Aminobuttersäure (GABA) zu tun haben. Mit Hilfe dieser so genannten Neurotransmitter gelang es den Forschern sogar, die Persönlichkeit ihrer Versuchsbienen zu beeinflussen. Insekten, die ihr Leben lang nur »Dienst nach Vorschrift« gemacht hatten, legten nach einer Zusatzdosis Glutamat einen ungeahnten Entdeckerdrang an den Tag. Bekamen altgediente Scouts dagegen eine Substanz, die Dopaminsignale blockiert, hatten sie plötzlich nicht mehr so viel Lust auf ihren abwechslungsreichen und riskanten Job. Diese Erkenntnisse aber waren für die Wissenschaftler besonders interessant. Denn die gleichen Signalstoffe beeinflussen auch bei Wirbeltieren einschließlich des Menschen Neugier und Erkundungsverhalten. So haben Andrew Fidler vom Cawthron Institut im neuseeländischen Nelson und seine Kollegen vom Max-Planck-Institut für Ornithologie in Seewiesen schon im Jahr 2007 eine Art Neugier-Gen bei Kohlmeisen entdeckt, das ebenfalls mit Dopamin zu tun hat [3, 4]. Manche dieser Vögel lässt es völlig kalt, wenn neben ihrem Futternapf plötzlich eine Plastikfigur des rosaroten Panthers steht. Andere dagegen halten von solchen unbekanntem Gegenständen lieber vorsichtig Abstand. Mutigere und ängstlichere Meisen aber unterscheiden sich in einer Erbinformation namens *Drd4*. Dabei handelt es sich um die Bauanleitung für einen Rezeptor, an den

das Dopamin im Gehirn andockt. Eine bestimmte Variante des *Drd4*-Gens scheint die Vögel zumindest in einigen Regionen zum Draufgängertum zu verleiten. Und es gibt auch etliche Studien, die einen ähnlichen Zusammenhang beim Menschen finden. »Unsere Ergebnisse zeigen, dass es Parallelen zwischen dem Erkundungsverhalten von Insekten und dem von Menschen und anderen Wirbeltieren gibt«, sagt Gene Robinson. Seiner Ansicht nach haben sich all diese Lebewesen aus dem gleichen genetischen Werkzeugkasten bedient, um sich jeweils arttypische Versionen von neugierigen Persönlichkeiten zurechtzuzimmern. Eine Sorte Abenteurer lässt sich dann eben immer wieder auf gefährliche Expeditionen zu neuen Blumenwiesen ein. Die andere lebt ihre Lust am Entdecken vielleicht auf den Planken eines Schiffs aus und segelt zu fremden Kontinenten. Die Biene Maja und Kolumbus haben möglicherweise ungeahnte Gemeinsamkeiten. <<

[1] Liang, Z. et al.: Molecular Determinants of Scouting Behavior in Honey Bees. In: Science 335, S. 1225–1228, 2012

[2] Klefoth, T. et al.: The role of ecological context and predation-risk stimuli in revealing the true picture about the genetic basis of boldness evolution in fish. In: Behavioral Ecology and Sociobiology 66, S. 547–559, 2012

[3] Fidler, A. et al.: *Drd4* gene polymorphisms are associated with personality variation in a passerine bird. In: Proceedings of the Royal Society B 274, S. 1685–1691, 2007

[4] Korsten, P. et al.: Association between *Drd4* gene polymorphism and personality variation in great tits: a test across four wild populations. In: Journal of Molecular Ecology 19, S. 832–843, 2010