

KATZEN

Unsere wilden Begleiter

Domestikation

Die Herkunft der Hauskatze

Wohlbefinden

Wie schnurren Katzen?

Drehimpuls

Landung auf allen vieren





Antje Findekle
E-Mail: findekle@spektrum.de

Liebe Leserin, lieber Leser,
unser 100. Kompakt widmen wir – den Katzen. Die samtpfotigen Stubentiger begleiten den Menschen seit Jahrtausenden, und trotz des langen gemeinsamen Weges haben sie sich viel ihrer wilden Selbstständigkeit bewahrt. Vielleicht ist es gerade das, was uns an ihnen so fasziniert? Wann, wo und wie aus der Wildkatze die Hauskatze wurde, warum sie immer auf allen Vieren landet und wie Katzen die Welt sehen, sind nur einige der Themen dieser Jubiläumsausgabe.

Eine spannende Lektüre wünscht Ihnen

Erscheinungsdatum dieser Ausgabe: 24.10.2016

Folgen Sie uns:



CHEFREDAKTEURE: Prof. Dr. Carsten Könneker (v.i.S.d.P.), Dr. Uwe Reichert
REDAKTIONSLEITER: Christiane Gelitz, Dr. Hartwig Hanser, Dr. Daniel Lingenhöhl
ART DIRECTOR DIGITAL: Marc Grove
LAYOUT: Oliver Gabriel
SCHLUSSREDAKTION: Christina Meyberg (Ltg.), Sigrid Spies, Katharina Werle
BILDREDAKTION: Alice Krüßmann (Ltg.), Anke Lingg, Gabriela Rabe
PRODUKTMANAGERIN DIGITAL: Antje Findekle
VERLAG: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Tiergartenstr. 15–17, 69121 Heidelberg, Tel. 06221 9126-600, Fax 06221 9126-751; Amtsgericht Mannheim, HRB 338114, USt-Id-Nr. DE147514638
GESCHÄFTSLEITUNG: Markus Bossle, Thomas Bleck
MARKETING UND VERTRIEB: Annette Baumbusch (Ltg.)
LESER- UND BESTELLSERVICE: Helga Emmerich, Sabine Häusser, Ute Park, Tel. 06221 9126-743, E-Mail: service@spektrum.de

Die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH ist Kooperationspartner der Nationales Institut für Wissenschaftskommunikation gGmbH (NaWik).

BEZUGSPREIS: Einzelausgabe € 4,99 inkl. Umsatzsteuer
ANZEIGEN: Wenn Sie an Anzeigen in unseren Digitalpublikationen interessiert sind, schreiben Sie bitte eine E-Mail an anzeigen@spektrum.de.

Sämtliche Nutzungsrechte an dem vorliegenden Werk liegen bei der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH. Jegliche Nutzung des Werks, insbesondere die Vervielfältigung, Verbreitung, öffentliche Wiedergabe oder öffentliche Zugänglichmachung, ist ohne die vorherige schriftliche Einwilligung des Verlags unzulässig. Jegliche unautorisierte Nutzung des Werks berechtigt den Verlag zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer. Bei jeder autorisierten (oder gesetzlich gestatteten) Nutzung des Werks ist die folgende Quellenangabe an branchenüblicher Stelle vorzunehmen: © 2016 (Autor), Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Heidelberg. Jegliche Nutzung ohne die Quellenangabe in der vorstehenden Form berechtigt die Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH zum Schadensersatz gegen den oder die jeweiligen Nutzer. Bildnachweise: Wir haben uns bemüht, sämtliche Rechteinhaber von Abbildungen zu ermitteln. Sollte dem Verlag gegenüber der Nachweis der Rechtsinhaberschaft geführt werden, wird das branchenübliche Honorar nachträglich gezahlt. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Bücher übernimmt die Redaktion keine Haftung; sie behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.



SEITE
04

EVOLUTION

Die wahre Herkunft der Hauskatze



SEITE
23

KOGNITION

Wie Katzen uns und
die Welt sehen



NACHGEFRAGT

Wie schnurren Katzen?

SEITE
41



NATURSCHUTZ

Schaden Katzen
unserer Vogelwelt?

SEITE
50

- 16 CHINESISCHE HAUSKATZEN
Wurden Katzen doppelt domestiziert?
- 18 GESCHICHTE
Wie Katzen die Welt eroberten
(und ein paar Wikingerschiffe)
- 21 INVASIVE ARTEN
Wer brachte die Katzen nach Australien?
- 35 SCHLICHTING!
Schlabbern mit Stil
- 39 SINNE
Katzen schmecken anders
- 44 LAUTÄUSSERUNGEN
Was bettelnde Katzen
unwiderstehlich macht
- 46 VERHALTEN
Sind Katzen mit rotem Fell
besonders aggressiv?
- 48 FELININ
Wie Katzen ihre Beute manipulieren
- 59 GERÄUSCHBEDINGTE ANFÄLLE
Wenn die Katze umfällt
- 61 DREHIMPULS
Die wendige Katze



EVOLUTION

Die wahre Herkunft **der Hauskatze**

von Carlos A. Driscoll, Juliet Clutton-Brock,
Andrew C. Kitchener und Stephen J. O'Brien

Die ersten Katzen schlossen sich von sich aus den Menschen an – jedoch nicht erst im alten Ägypten. Die Geschichte ihrer Domestikation erklärt ihr unabhängiges Wesen.

Mal anschmiegsam, mal unnahbar, bald friedlich oder giftig, oft liebenswert oder ungezogen zum Verzweifeln: Trotz ihres eigenwilligen, sprunghaften Wesens ist die Katze das beliebteste Haustier. Allein in Deutschland gibt es über acht Millionen Hauskatzen – mit stark steigender Tendenz. In fast jedem sechsten Haushalt hier zu Lande lebt ein Stubentiger, in Nordamerika angeblich sogar in jedem dritten. Die Zahl der Katzen in Menschenobhut dürfte weltweit 600 Millionen übersteigen.

Allerdings war die Herkunft der Hauskatze lange ungewiss. Noch weniger einsichtig erschien der Sinn dieser Domestikation. Andere Haustiere liefern dem Menschen Fleisch, Milch, Wolle oder Arbeitskraft. Aber welchen echten Nutzen haben Katzen? Bis vor wenigen Jahren hieß es, die alten Ägypter hätten vor rund 3600 Jahren damit angefangen, sie als Haustiere zu halten. Genetische Analysen sowie neue archäologische Befunde offenbaren inzwischen aber einen völlig anderen Hergang – und auch einen anderen Ursprung.

In der Vergangenheit erschwerten mehrere Umstände die Aufklärung. Dass alle

Hauskatzenvarianten allein von der so genannten Wildkatze, der Art *Felis silvestris*, abstammen, vermuteten Experten zwar schon lange, konnten es aber nicht gut belegen. Und eindeutig festzumachen, welcher der Wildkatzenpopulationen (Unterarten) die Hauskatze entstammte, erlaubten die früher verfügbaren Analysemethoden schon gar nicht. Einige Forscher glaubten, Katzen seien an mehreren Orten unabhängig voneinander domestiziert worden. Denn die weite Verbreitung der Wildkatze in der Alten Welt machte die präzise Zuordnung nicht einfacher. Ihr Lebensraum reicht von Schottland bis Südafrika, von Spanien bis in die Mongolei. Die einzelnen Wildkatzenunterarten lassen sich nur schwer auseinanderhalten, die Populationsgrenzen sind unscharf. Tiere verschiedener Populationen kreuzen sich überdies bereitwillig. Auch ist manche verwilderte Hauskatze mit der typischen streifig gemusterten grauen Fellzeichnung leicht mit einer Wildkatze zu verwechseln. Zudem paaren sich Haus- und Wildkatzen recht problemlos.

Um Klarheit in diese Fragen zu bringen, begann einer von uns (Driscoll) vor über 15 Jahren mit genetischen Vergleichen. Von

AUF EINEN BLICK

Evolution der Hauskatzen

- 1 Verglichen mit anderen domestizierten Tieren sind **Hauskatzen** für den Menschen **nicht von großem Nutzen**. Wie entstand die Beziehung?
- 2 Bis vor einigen Jahren hielten Forscher **das alte Ägypten** für die **Ursprungsregion** von Hauskatzen. Sie sollten dort vor rund 3600 Jahren domestiziert worden sein.
- 3 Doch die Anfänge reichen viel weiter zurück. Nach neueren genetischen und archäologischen Erkenntnissen setzte die **Haustierwerdung** von Katzen wohl schon vor etwa 10 000 Jahren ein – im Nahen Osten im Gebiet des Fruchtbaren Halbmonds, als dort die Landwirtschaft aufkam.
- 4 Wahrscheinlich haben sich Katzen von allein bei den Menschen eingerichtet. Deren Siedlungen mit Vorratsspeichern und Abfallhalden boten ihnen Nahrung **in Form von Mäusen und Essensresten**.

fast 1000 Tieren aus aller Welt sammelte er DNA-Proben: darunter auch von Haus- und Wildkatzen im südlichen Afrika, in Aserbaidschan, Kasachstan, der Mongolei und im Nahen Osten. Driscoll hoffte, dass sich die einzelnen Wildkatzenpopulationen zumindest genetisch unterscheiden würden. Denn normalerweise bleiben die Tiere einem Territorium lebenslang treu. Das sollte, so vermutete er, im Verlauf der Zeit ortstabile, von Gebiet zu Gebiet aber verschiedene genetische Muster ergeben haben. Zumindest ist Ähnliches für andere Katzenarten nachgewiesen. Eine spannende Frage wäre dann, ob die Hauskatzen genetisch einer dieser Wildkatzengruppen stärker gleichen als den Populationen anderer Gebiete. Wäre das der Fall, so wüssten wir, wo die Domestikation der Katze ihren Anfang genommen hatte.

Die Ergebnisse dieser Studien haben Driscoll und ein anderer von uns (O'Brien) zusammen mit Kollegen im Jahr 2007 veröffentlicht. Zum einen hatten wir Sequenzen der Mitochondrien-DNA verglichen, zum anderen so genannte Mikrosatelliten. Beides wird bei Säugetierarten gern herangezogen, um genetische Untergruppen zu erkennen. Die Mitochondrien sind Zellor-



FALBKATZE
(*Felis silvestris lybica*)

ganellen mit eigener DNA, die nur die Mutter weitergibt. Als Mikrosatelliten werden kurze, repetitive DNA-Sequenzen der Chromosomen im Zellkern bezeichnet. Von jeder Katze wurde also anhand ihrer genetischen Signatur per Computeranalyse die Abstammung ermittelt. Genauer gesagt bestimmten die Forscher die Ähnlichkeit zu sämtlichen anderen Individuen und gewannen so Gruppen aus Tieren mit ähnli-

chen Erbsequenzen. Im letzten Schritt prüften sie, inwieweit die Angehörigen derselben Gruppe in einer bestimmten Region lebten.

Die Wildkatzen (*Felis silvestris*) sortierten sich dabei in fünf genetische Cluster – praktisch also Abstammungslinien. Diese passten gut zu den bekannten fünf Unterarten und auch zu deren Verbreitungsgebieten: in Europa *Felis silvestris silvestris*, in

China *F. s. bieti*, in Zentralasien *F. s. ornata*, im südlichen Afrika *F. s. cafra* – sowie im Nahen und Mittleren Osten *F. s. lybica*. Die Hauskatzen aber, rein- wie gemischtrassige, fanden sich allesamt im selben Cluster zusammen mit der Falbkatze *F. s. lybica* – egal, aus welchem Land sie stammten, ob aus Großbritannien, Nordamerika oder Japan. Bei genauerem Hinsehen waren die Hauskatzen in den verglichenen genetischen Sequenzen praktisch nicht von Wildkatzen aus abgelegenen Wüsten in Israel, den Vereinigten Arabischen Emiraten oder Saudi-Arabien zu unterscheiden. Demnach entstanden die Hauskatzen offenbar in einem einzigen Gebiet, und das lag nicht in Ägypten, sondern im Nahen Osten.

Wann aber wurden Katzen domestiziert? Viele Abstammungsereignisse lassen sich auch zeitlich mit genetischen Vergleichen abschätzen. Dazu verwerten Forscher gern unschädliche Zufallsmutationen, die sich in DNA-Sequenzen mit einer relativ konstanten Rate anhäufen. Leider aber tickt die so genannte molekulare Uhr für unsere Fragestellung etwas zu langsam. Für die hier vermutlich relevante Zeitspanne, die letzten 10 000 Jahre, eignet sich die Methode darum weniger. Besseren Auf-

schluss konnten archäologische Befunde liefern.

Gemeinsam begraben – Mensch und Katze

Speziell eine Entdeckung auf Zypern warf die alten Vorstellungen über den Haufen. Im Jahr 2004 gaben Jean-Denis Vigne und seine Kollegen vom Muséum national d'Histoire naturelle in Paris den Fund eines Grabs bekannt, wo vor 9500 Jahren eine junge Katze mitbestattet worden war. Eine Person unbekannten Geschlechts war damals in einem flachen Grab mit allen möglichen Beigaben beerdigt worden: mit Steinwerkzeugen, einem Brocken Eisenerz, einer Hand voll Meeresmuscheln. Die Überraschung: 40 Zentimeter weiter erhielt eine acht Monate alte Katze ihr eigenes kleines Grab. Ihr Körper war genauso nach Westen ausgerichtet wie der des Menschen. Dieser Fund gilt jetzt als ältester Hinweis darauf, dass man sich schon damals Katzen hielt.

Auf den meisten Mittelmeerinseln lebten ursprünglich keine Wildkatzen. Nach Zypern müssen Menschen darum Katzen im Boot mitgenommen haben, wahrscheinlich von der nahen Levante her. Dass die Tiere auch noch zusammen mit Angehöri-

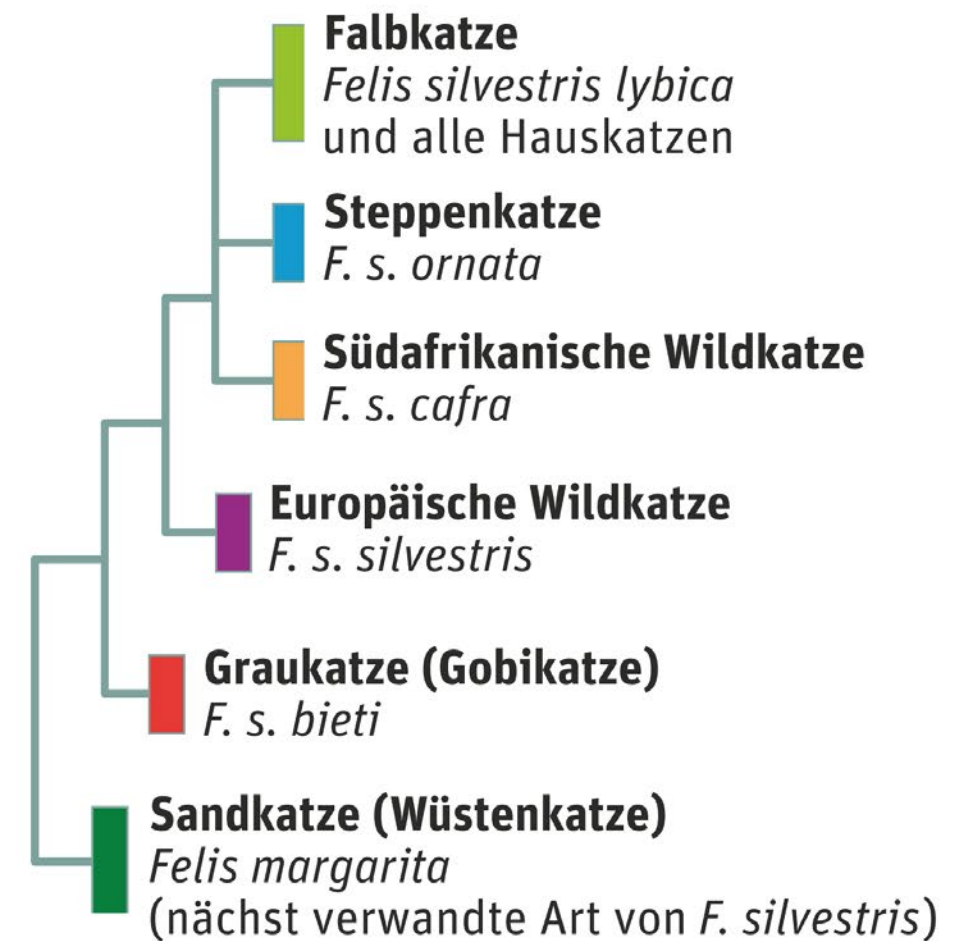
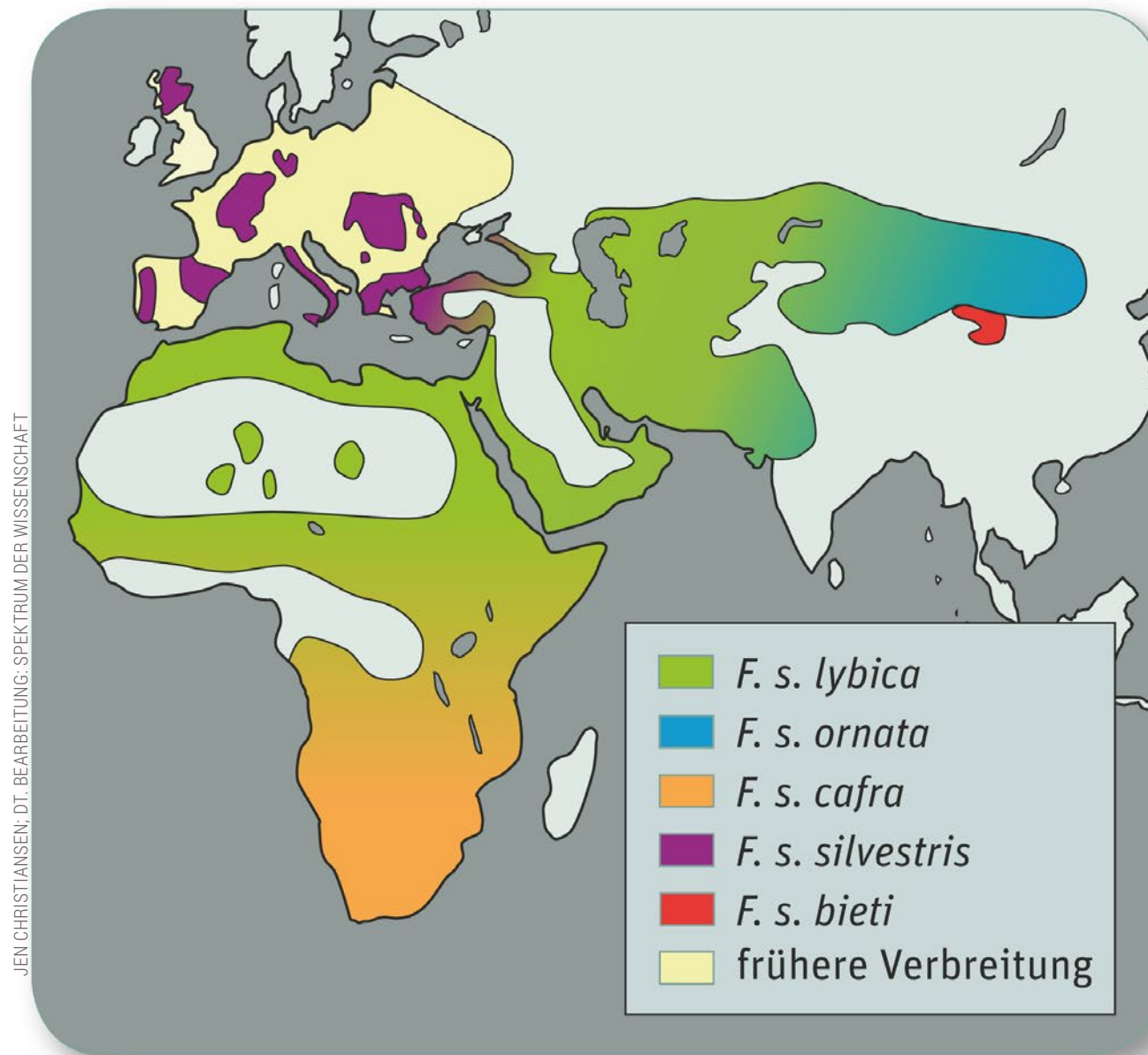
gen beerdigt wurden, verweist zumindest auf eine recht enge Beziehung zu den kleinen Räubern. Und der Nahe Osten als Ort der Domestikation passt zu unseren genetischen Befunden. Der mutmaßliche Zeitraum – vor fast 10 000 Jahren – lässt somit annehmen, dass Katzen schon Menschenanschluss fanden, als im Nahen Osten Landwirtschaft und Sesshaftigkeit gerade aufkamen. Schauplatz wäre dann der so genannte Fruchtbare Halbmond gewesen.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage neu, wieso Mensch und Katze überhaupt in ein engeres Verhältnis zueinander traten. Denn dafür scheinen Katzen nicht gerade prädestiniert. Die wilden Stammeltern der meisten Haustiere bildeten Herden oder Rudel mit klaren Rangverhältnissen. Wohl eher unabsichtlich nahm bei der Domestikation dann der Mensch die Alpha-position ein. Dadurch konnte er ganze Tiergruppen beherrschen. Außerdem war für diese Arten ein enges Zusammenleben mit anderen Individuen nichts Besonderes. Bei genügend Futter und Schutz vermochten sie sich relativ leicht an das Leben in Gefangenschaft anzupassen.

Die verschiedenen Katzenarten – auch die Wildkatze – sind dagegen im Allgemei-

Die Vorfahren

DNA von fast 1000 Wild- und Hauskatzen lieferte die Verwandtschaftsbeziehungen der fünf Unterarten von *Felis silvestris*, der Wildkatze. Die Erbsequenzen ergaben fünf unterscheidbare Cluster, die sich mit den einzelnen Verbreitungsgebieten decken. Alle Hauskatzen, auch ausgefallene Rassen, stammen demnach von der Falbkatze ab. Weitere Vergleiche offenbarten sogar den genaueren Ursprung: den Nahen Osten.



nen Einzelgänger. Sie pflegen allein zu jagen und ihr Gebiet heftig gegen Geschlechtsgenossen zu verteidigen. Die einzige Ausnahme davon bilden Löwen, die in Rudeln leben. Hinzu kommt das stark beschränkte Nahrungsspektrum: Die meisten Haustierarten kommen ganz gut mit allem möglichen pflanzlichen Futter zu recht, das auch fast immer verfügbar ist. Katzen hingegen benötigen unbedingt Fleisch oder Beutetiere. Andere Nahrung können sie schlecht verdauen. Süße Kohlenhydrate wie Zucker schmecken sie nicht einmal. Und ihre Brauchbarkeit für den Menschen? Mit dem Gehorsam ist es zumindest nicht weit her. Andere Haustiere haben die Menschen sich für bestimmte Zwecke herangezogen. Katzen schlossen sich uns wahrscheinlich aus eigenen Stücken an, weil sie selbst davon profitierten.

Die frühen Ansiedlungen vor 9000 bis 10000 Jahren, am Beginn der Jungsteinzeit, boten Tieren eine ganz neuartige Umwelt, sofern sie anpassungsfähig und neugierig waren – oder Schutz suchend und hungrig. Zu denen, welche solche Voraussetzungen erfüllten, gehörte die Hausmaus, *Mus musculus*. Ursprünglich stammt die Art wohl aus Indien. Archäologen entdeck-

ten Knochen des Nagers in Palästina bei den ersten Getreidespeichern, die Menschen vor ungefähr 10 000 Jahren für Wildkörner anlegten. In der freien Natur konnte sich *Mus musculus* dort schwer gegen andere Mäusearten behaupten. Doch wo Menschen wohnten und sich Vorräte hielten, gediehen diese Nager prächtig.

Fast mit Sicherheit zogen jene Mäuse Katzen an. Allerdings dürften Letztere die Abfallhaufen vor den Siedlungen ebenso verlockend gefunden haben. Wenn sie sich geschickt anstellten, entdeckten sie dort zu jeder Jahreszeit Fressbares. Beide Nahrungsquellen können Katzen dazu gebracht haben, sich an den Menschen anzupassen. Anders gesagt waren solche Individuen evolutionär im Vorteil, die in Menschnähe zu leben vermochten, wo sie Zugang zu Essensresten und Mäusen erlangten.

Überall in den Siedlungen im Fruchtbaren Halbmond vermehrten sich im Lauf der Zeit solche Wildkatzen, die menschliche Nähe einigermaßen ertrugen. Zwar mag damit eine Selektion auf größere Zahmheit einhergegangen sein. Allerdings mussten die Katzen sich auch weiterhin gegen Artgenossen behaupten. Allzu umgänglich durften sie nicht sein. Jene halb

Rettung für die schottische Wildkatze

Die nördlichste Restpopulation der Europäischen Wildkatze ist stark bedroht. Schätzungsweise nur noch 400 reinrassige Tiere leben heute, denn durch verwilderte Hauskatzen treten oft Bastarde auf. Äußerlich sind die Mischlinge, und vielfach selbst Hauskatzen, oft schwer von echten Wildkatzen unterscheidbar. Jetzt entdeckten die Autoren bei der schottischen Wildkatze eine besondere genetische Signatur. Das erleichtert es, ihren Schutz durchzusetzen.



FOTOLIA / DAVEMHUNTPHOTO

domestisierten Katzen schlugen sich mit Sicherheit meist selbst durch. Sie blieben perfekte Jäger und Futterbeschaffer. Auch die meisten heutigen Hauskatzen lieben ihre Freiheit. Viele können leicht auch allein überleben. Unzählige verwilderte Katzen beweisen das.

Man darf vermuten, dass Menschen die kleinen Räuber duldeten, weil sie wenig Schaden anrichteten. Vielleicht behielt man sie sogar ganz gern in der Nähe, wenn man bemerkte, dass sie Mäuse und Schlangen erbeuteten. Doch auch sonst könnten Katzen auf die Menschen anziehend gewirkt, ja sogar Betreuungsinstinkte geweckt haben. Nach Ansicht mancher Fachleute entsprechen schon Wildkatzen in manchen Zügen dem »Kindchenschema« – mit ihren großen Augen, dem stupsnasigen Gesicht und der hohen, runden Stirn. Wer weiß – manches niedliche junge Kätz-

SAVANNAH-KATZE

Durch Kreuzung von Hauskatzen mit Servals entstand die Rasse der Savannah-Katzen. Die Mode, mit anderen Arten Bastarde zu erzeugen, könnte diesem Haustier neue Pforten öffnen.



MIT FRDL. GEN. VON KATHRIN STUCKI, A1 SAVANNAHS

chen mag deshalb ins Haus genommen, versorgt und gezähmt worden sein.

Wieso aber wurde die lybische Falbkatze als einzige der Unterarten domestiziert? Einzelbeobachtungen lassen vermuten, dass die Europäische Wildkatze und die chinesische Graukatze (Gobikatze) Menschen gegenüber weniger tolerant sind. Doch die Unterarten im südlichen Afrika und in Zentralasien werden leichter zutraulich. Unter passenden Bedingungen hätten sie vermutlich zum Haustier werden können. Aber nur die Falbkatze lebte

dort, wo die ersten menschlichen Siedlungen aufkamen. Das verschaffte ihr offenbar den entscheidenden Vorsprung. Denn als sich die Landwirtschaft in andere Regionen ausbreitete, kamen die zahmen Katzen einfach mit. Sie besetzten quasi an jedem neuen Ort die spezielle Nische in menschlicher Nähe, schnitten somit den heimischen Wildkatzen den Zugang von vornherein ab. Sonst wären später vielleicht auch in afrikanischen oder anderen asiatischen Gegenden domestizierte Katzen entstanden.

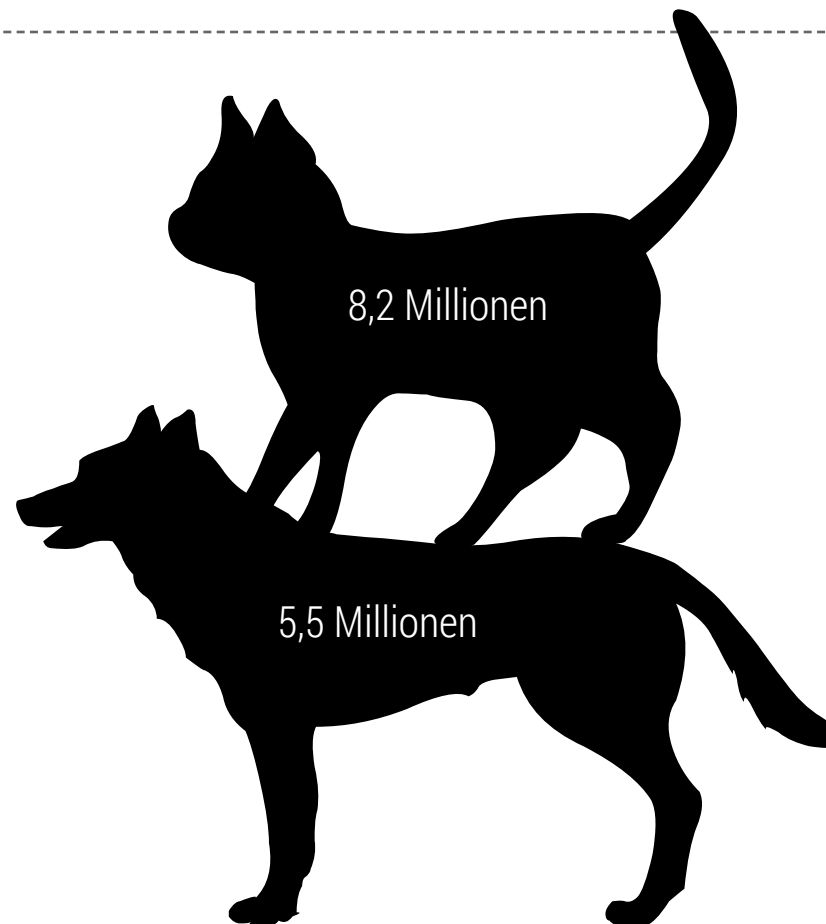
40 Jahre für eine Domestikation

Niemand weiß, wie lange es dauerte, bis aus der nahöstlichen Falbkatze ein verschmuster Hausgenosse wurde. Bei gezielter Zucht kann der Domestikationsprozess recht schnell vonstattengehen. Russische Forscher benötigten bei einem Experiment mit Silberfüchsen, das 1959 begann, nur vier Jahrzehnte strenger Selektion, um aus wilden, scheuen Tieren zutrauliche, umgängliche Füchse zu machen. So strikt gingen die neolithischen Bauern sicher nicht vor, selbst wenn sie Einfluss hätten nehmen mögen. Die Katzen liefen vermutlich frei umher, wählten ihre Paarungspartner selbst und trafen wohl auch manchmal wilde Artgenossen. Dadurch mag der Domestikationsprozess ein paar Jahrtausende gebraucht haben. Etwas mehr dazu erzählen archäologische Funde. Der nächstjüngere Hinweis nach dem Katzengrab von Zypern ist ein Katzenbackenzahn, der an einer rund 9000 Jahre alten Stätte in Israel auftauchte und von einer engeren Beziehung zu Menschen zeugt. Auch bei 4000 Jahre alten Hinterlassenschaften in Pakistan fand sich solch ein Zahn.

Die frühesten Zeugnisse für tatsächlich erfolgte Domestikation sind viel jünger. Aus Palästina stammt die knapp 3700 Jah-

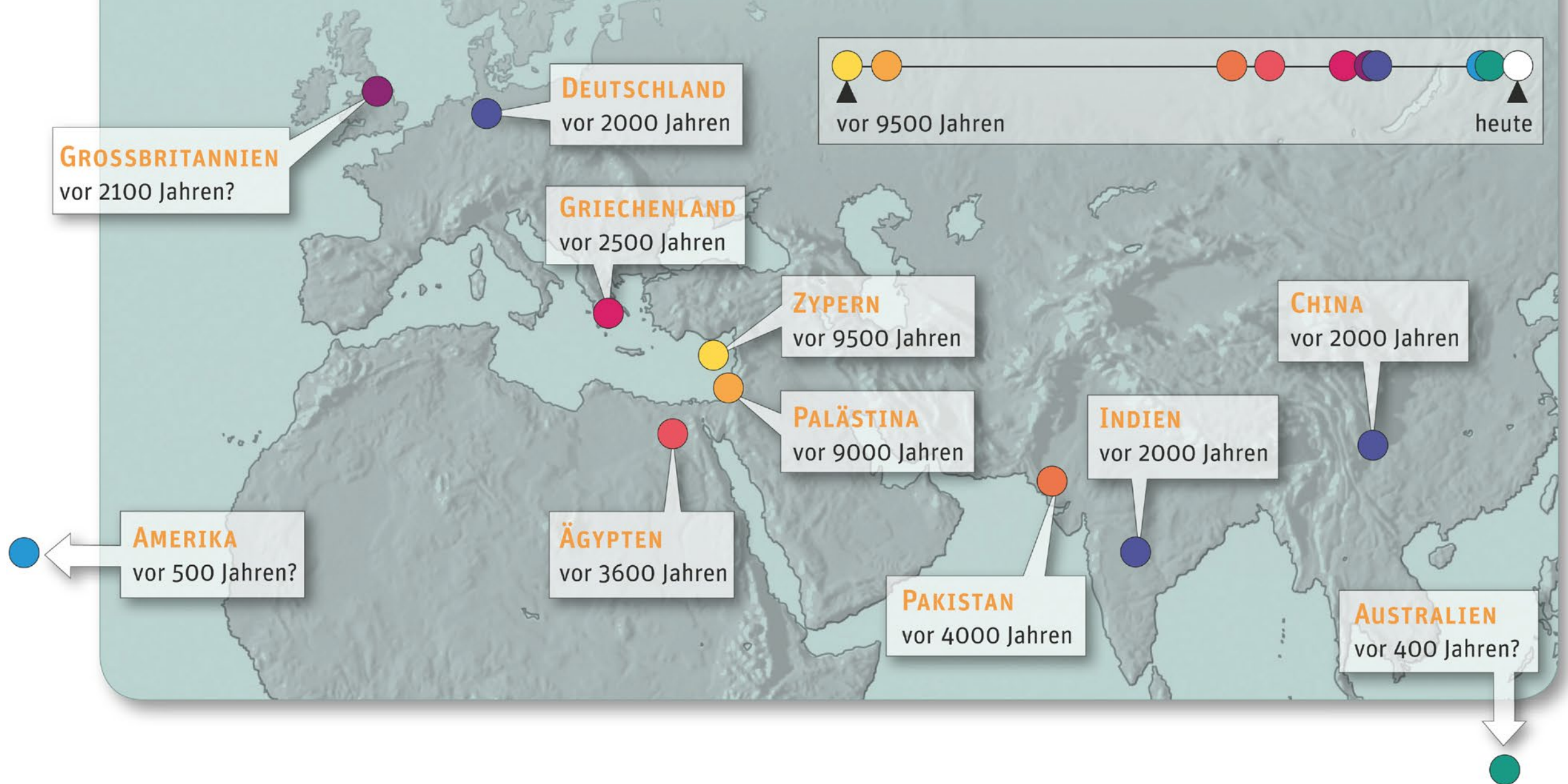
Katzen an der Spitze

Über 8 Millionen Katzen leben in deutschen Haushalten, in den letzten Jahren mit stark steigender Tendenz: 2006 waren es 7,8 Millionen, 2008 schon 8,2. Hunde nahmen in der gleichen Zeit von 5,3 auf 5,5 Millionen zu.



Reise in die weite Welt

Mit der Landwirtschaft und menschlichen Sesshaftigkeit verbreitete sich auch die Hauskatze.
Die Orte bezeichnen ihr mutmaßlich erstes Erscheinen in der betreffenden Region.



re alte Elfenbeinfigur einer Katze. Es sieht so aus, als wäre den Menschen im Fruchtbaren Halbmond der Anblick von Katzen in ihrem Wohnumfeld vertraut gewesen, schon bevor die Tiere in Ägypten erschienen. So verwunderlich wäre das nicht, denn abgesehen vom Esel erhielt das Niltal all seine domestizierten Tiere und Pflanzen aus dem Fruchtbaren Halbmond. Doch erst Darstellungen aus der ägyptischen Blütezeit, die mit dem »Neuen Reich« vor fast 3600 Jahren einsetzte, zeigen untrüglich wirklich domestizierte Katzen. Auf den Abbildungen hocken die Tiere unter Stühlen. Manche tragen ein Halsband oder sind angebunden. Viele fressen aus Schüsseln oder verzehren Speisereste. So häufig, wie man damals Katzen malte, dürften sie reguläre Haushaltsmitglieder gewesen sein.

Vor allem auf Grund jener Darstellungen hatten frühere Forscher die Katzendomestikation ins Nilgebiet gelegt. Die ältesten ägyptischen Darstellungen von Wildkatzen sind aber 5000 bis 6000 Jahre jünger als das erwähnte 9500 Jahre alte Katzensgrab auf Zypern. Immerhin dürften wir es zu einem großen Teil dem alten Ägypten verdanken, wenn die Katze heute zu den beliebtesten, weltweit verbreiteten

Haustieren zählt. Die Wertschätzung von Katzen gewann damals ganz neue Ausmaße. Vor rund 2900 Jahren wurde die Katzengöttin Bastet als offizielle Gottheit verehrt. Katzen waren heilig, sie wurden geopfert, mumifiziert und zahlreich in Bubastis, der heiligen Stadt dieser Göttin, bestattet. Die massenhaften Mumien lassen ahnen, dass die Ägypter nicht nur auf frei herumstreunende Katzen zugriffen, sondern die Tiere erstmals in der Geschichte absichtlich hielten und vermehrten.

Katzen auszuführen war im Ägypten jener Jahrhunderte strengstens verboten. Trotzdem gelangten sie schon vor 2500 Jahren nach Griechenland. In späterer Zeit nahmen Getreideschiffe, die von Alexandria aus das Römische Reich versorgten, sie offenbar als Ratten- und Mäusefänger mit an Bord. Das war für die kleinen Räuber sicherlich die Gelegenheit, in vielen Hafenstädten Populationen zu gründen und von dorthier auch das Binnenland zu erobern.

Als die Römer vor 2000 Jahren ihr Reich gewaltig ausdehnten, waren wiederum Katzen mit von der Partie. So wurden sie bald in ganz Europa heimisch. Ausgrabungen bei Tofting (nahe Tönning) auf Eiderstedt in Schleswig-Holstein vom 4. bis 10.

Jahrhundert erweisen ihre frühe Ausbreitung nach Norden. Auch in Kunst und Literatur erschienen Katzen zunehmend. Interessanterweise schafften sie es auf die Britischen Inseln wohl vor den Römern.

Den fernen Osten erreichten Hauskatzen vermutlich bald nach der Zeitenwende von Mittelmeerregionen her über etablierte Handelsrouten. Nach China gelangten sie über Mesopotamien, Indien besiedelten sie auf dem Land- und Seeweg. Im fernen Asien passierte etwas Interessantes: Dort lebten keine Wildformen ihrer Art, mit denen sie sich hätten mischen können. Auch wiesen sie oft nur geringe Individuenzahlen auf. So traten in manchen kleinen, isolierten Gruppen bald besondere Fellfarben und dergleichen auf, und Mutanten setzten sich durch.

So entstanden die thailändische graublaue Korat-Katze oder Si-Sawat, die siamesische oder Siamkatze, die Birmakatze und andere Rassen. Thailändische buddhistische Mönche haben sie im »Tamara Maew«, wohl um 1350, in Versen verewigt. Dass diese Linien recht alt sind, erwiesen kürzlich auch DNA-Rassenvergleiche, die Marilyn Menotti-Raymond vom amerikanischen National Cancer Institute in Bethesda (Ma-

ryland) und Leslie Lyons von der University of California in Davis durchführten. Demnach entwickeln sich europäische und östliche Hauskatzen seit über 700 Jahren getrennt.

Über die Anfänge in Amerika wissen wir nichts Genaues. Christoph Kolumbus und andere Seefahrer hatten bei ihren frühen Atlantiküberquerungen seit 1492 auf jeden Fall Katzen auf dem Schiff. Zur nordamerikanischen Ostküste sollen im frühen 17. Jahrhundert die ersten englischen Siedler, die Gründer von Jamestown und die Pilgerväter, Katzen mitgebracht haben. Die sollten Schädlinge bekämpfen und Glück bringen.

Noch unklarer ist die erste Besiedlung Australiens. Nach Ansicht der Forscher könnten die ersten Katzen dort im 17. Jahrhundert von europäischen Seefahrern eingeschleppt worden sein. Unsere Gruppe an den National Institutes of Health geht dieser Frage mit DNA-Studien nach.

Ursprünge der modernen Katzenzucht

Die gezielte Züchtung von Katzenrassen setzte erst spät ein. Sollte der Mensch schon bei den alten Rassen des fernen Ostens eingegriffen haben, dann wohl eher marginal. Die alten Ägypter hatten die Tiere zwar in

»Aber auch die Katze hält sich an ihren Teil des Handels. Sie tötet Mäuse, und sie ist nett zu Babys, solange sie nicht zu fest am Schwanz gezogen wird. Aber danach und zwischendurch und wenn der Mond aufsteigt und der Abend kommt, ist sie die Katze, die für sich bleibt, und ein Ort ist für sie so gut wie der andere. Dann geht sie hinaus in die weiten wilden Wälder, hinauf auf die belaubten oder blattlosen Bäume oder auf die dreckigen dunklen Dächer, wedelt wild mit dem Schwanz und wandert weiter auf ihre wilde Weise.«

Aus: »Die Katze, die für sich blieb«. Von Rudyard Kipling in: »Geschichten für den allerliebsten Liebling« (»Just So Stories«)



ISTOCK / KIMEVERUSS

Mengen gezüchtet, scheinen jedoch noch nicht selektiv auf unterschiedliches Aussehen Einfluss genommen zu haben. Sie stellten Wild- wie Hauskatzen mit der gleichen streifig-fleckigen Fellzeichnung dar. Vermutlich waren damals noch keine Varianten aufgetreten. Die meisten der heutigen Rassen entstanden nach Meinung von Experten im 19. Jahrhundert in Großbritannien. Demnach begründete der englische Künstler, namhafte Tierzeichner und Buchillustrator Harrison Weir (1824–1906) die moderne Katzenzucht. Er organisierte auch 1871 in London die erste Rasseausstellung. (Den ersten Preis trug eine Angora- oder Perserkatze davon – obwohl eine Siamkatze erhebliches Aufsehen erregte.)

Zuchtkatzenverbände unterscheiden heute an die 60 Rassen. Für die Farbunterschiede, die Haarlänge und -textur sowie Schattierungen und Fellschimmer sorgen nur rund ein Dutzend Gene. Die Abessinierkatze »Cinnamon«, Vertreterin einer der ältesten Katzenrassen, lieferte das Erbgut für die erste Sequenzierung eines Katzen-genoms, die 2007 gelang. Dank dessen finden Forscher nun rasch die Mutationen für die einzelnen, teils ausgefallenen Fellfarben, Zeichnungen und Haarstrukturen.

Abgesehen davon unterscheiden sich die Rassen genetisch auffallend wenig. Die Abweichungen sind nicht größer als etwa beim Menschen die zwischen benachbarten Populationen, sagen wir zwischen Franzosen und Italienern. Katzen sind längst nicht so verschieden wie Hunde, weder in der Größe – man denke nur an Dänische Doggen und Chihuahuas – noch in der Gestalt oder im Wesen. Hunde züchtet der Mensch seit der Vorzeit für verschiedene spezielle Arbeitszwecke: etwa als Wach-, Jagd- oder Schäferhund. Katzen erlebten nie einen so strengen Selektionsdruck. Sie mussten nur Menschen einigermaßen ertragen und durften dafür die Mäuse im Wohnumfeld in Schach halten.

Sind unsere Hauskatzen überhaupt richtig domestiziert? An sich schon – aber vielleicht nur gerade eben so. Sie dulden Menschen, ein wichtiges Kriterium. Trotzdem benehmen sich die meisten von ihnen eher wie Wildlinge: Sie können ihr Futter allein finden, ebenso Geschlechtspartner. Andere Haustiere, Hunde etwa, sehen oft ganz anders aus als ihre wilden Ahnen. Dagegen ähnelt das Gros der Hauskatzen körperlich noch einer Wildkatze. Morphologische Unterschiede gibt es dennoch, so

hauptsächlich die kürzeren Beine, das kleinere Gehirn und der schon von Charles Darwin erwähnte längere Darm, der sich zum Fressen von Küchenabfällen entwickelt haben mag.

Für die Hauskatze ist die Evolution längst nicht beendet. Mit künstlicher Befruchtung, auch im Reagenzglas, betreten Katzenzüchter heute sogar neues Terrain: Sie kreuzen fremde Katzenarten ein und erzeugen so völlig neue, exotische Rassen, etwa mit Bengalkatzen (Leopardkatzen), Karakals oder Servals. Das könnte den Weg zu einem nie da gewesenen Haustier ebnen, das gleich eine ganze Reihe von Arten in sich trägt.



(Spektrum der Wissenschaft, 4/2010)

Clutton-Brock, J.: A Natural History of Domesticated Mammals. Cambridge University Press, Natural History Museum, 2. Auflage 1999.

Driscoll, C. A. et al.: The Near Eastern Origin of Cat Domestication. In: Science 317, S. 519–523, 27. Juli 2007.

Kitchener, A.: The Natural History of the Wild Cats. Cornell University Press, Comstock Publishing Associates, 1997.

Menotti-Raymond, M. et al.: Patterns of Molecular Genetic Variation among Cat Breeds.

In: Genomics 91(1), S. 1–11, 2008.



CHINESISCHE HAUSKATZEN

Wurden Katzen **doppelt domestiziert?**

von Miriam Plappert

Hatten die alten Chinesen andere Hauskatzen als wir heute?
Offenbar. Vor rund 5000 Jahren stammten domestizierte Katzen in China wohl von der asiatischen Bengalkatze ab.

Heute sind alle unsere Stubentiger weltweit Nachkommen der Wildkatze (*Felis silvestris*), davon gehen Wissenschaftler seit geraumer Zeit aus. Das gilt aber offenbar nicht für domestizierte Katzen, die vor rund 5000 Jahren in China lebten. Wie Forscher zeigen konnten, stammten diese von der in Süd- und Ostasien verbreiteten Bengalkatze (*Prionailurus bengalensis*) ab. Hauskatzen wurden also höchstwahrscheinlich zweimal unabhängig voneinander an den Menschen gewöhnt: zum einen im Nahen Osten und ein zweites Mal in China. Allerdings scheint letztere Annäherung von Tier und Mensch nur von begrenzter Dauer gewesen zu sein, da alle heute in Ostasien lebenden Hauskatzen, wie andernorts auch, auf die Wildkatze zurückgehen.

Die Forscher um Jean-Denis Vigne von der Université Paris-Sorbonne in Paris un-

tersuchten [in ihrer Studie](#) dabei die rund 5300 Jahre alten Knochen von halbwegs domestizierten Katzen, die vor geraumer Zeit in China nahe dem modernen Dorf Quanhucun entdeckt worden waren. Zusätzlich arbeitete das Forscherteam mit Skeletten aus zwei weiteren chinesischen Dörfern und verglich die Unterkieferknochen mit jenen der Bengalkatze, verschiedener Wildkatzenunterarten und heutiger Hauskatzen. Das Ergebnis war eindeutig: Alle untersuchten Kiefer ließen sich der Bengalkatze zuordnen. Die Forscher hatten dabei ein geometrisches Morphometrieverfahren benutzt, das die Form der Knochen computergesteuert anhand diverser Messpunkte erfasst.

Die damals lebenden Katzen sind also nicht, wie zunächst vermutet, aus dem Nahen Osten nach China gebracht worden, sondern waren Abkommen der asiatischen Bengalkatze. Dass diese frühen Hauskatzen wenigstens teilweise domestiziert wa-

ren, schließen die Forscher aus diversen Indizien. So waren alle untersuchten Unterkiefer vergleichsweise klein, was ein Zeichen für eine Anpassung an den Menschen sein könne, meinen die Forscher. Außerdem seien die Zähne eines der entdeckten Tiere flächenhaft abgenutzt gewesen, was darauf hinweise, dass Menschen es gefüttert hatten. Die Tatsache, dass ein anderes Tier vollständig beerdigt gefunden worden war, spreche ebenfalls für eine engere Beziehung zum Menschen.

Nicht verwechseln sollte man die asiatische Bengalkatze übrigens mit der gleichnamigen Hauskatzenrasse. Diese gibt es erst seit etwa 50 Jahren: Sie entstand aus einer Kreuzung der wilden Bengalkatze mit gewöhnlichen Hauskatzen. ↩

(Spektrum.de, 29. Januar 2016)

GESCHICHTE

Wie Katzen die Welt eroberten

(und ein paar Wikingerschiffe) von Ewen Callaway



Tausende Jahre, bevor lustige Katzenvideos das Internet überschwemmten, strichen die Samtpfoten durch das alte Eurasien und Afrika – im Schlepptau von Farmern, Seefahrern und sogar von Wikingern. Das zeigt nun die erste umfassende Analyse historischer und prähistorischer Katzen-DNA. Für die Studie, die Forscher am 15. September 2016 auf einer Konferenz vorstellten, sequenzierten sie das Erbgut von mehr als 200 Katzen, die vor 15 000 Jahren bis hinein ins 18. Jahrhundert in verschiedenen Ländern auf der Welt gelebt hatten.

Wissenschaftler wissen bislang recht wenig über die Domestizierung der Katze und streiten noch darüber, ob die Hauskatze (*Felis silvestris catus*) wirklich ein domestiziertes Tier ist – ob sie sich hinsichtlich des Verhaltens und der Anatomie also deutlich von ihren wilden Verwandten unterscheidet. »Wir kennen die Geschichte der historischen und prähistorischen Katzen nicht, wissen nichts über ihre Herkunft oder wie sie sich ausgebreitet haben«, sagt Eva-Maria Geigl, Evolutionsgenetikerin am

Institut Jacques Monod in Paris. Sie präsentierte die Untersuchung gemeinsam mit ihren Kollegen Claudio Ottoni und Thierry Grange auf dem siebten internationalen Symposium für biomolekulare Archäologie in Oxford.

In einer 9500 Jahre alten menschlichen Grabstätte auf Zypern entdeckten Forscher auch die Überreste einer Katze. Das weist darauf hin, dass die Verbindung zwischen Mensch und Katze mindestens seit dem Beginn der Landwirtschaft besteht, die im Fruchtbaren Halbmond vor rund 12 000 Jahren ihren Anfang nahm. Die alten Ägypter könnten wilde Katzen vor etwa 6000 Jahren gezähmt haben; unter den späteren Dynastien wurden Katzen millionenfach mumifiziert. Eine der wenigen Studien über historische und prähistorische Katzen-DNA **beschäftigt sich mit mitochondrialer DNA (die im Gegensatz zur Kern-DNA nur mütterlicherseits vererbt wird) von drei mumifizierten ägyptischen Katzen.**

Geigls Team hat auf solchen Erkenntnissen aufgebaut, den Ansatz aber auf einen deutlich größeren Maßstab ausgedehnt. Die Wissenschaftler analysierten mito-

chondriale DNA der Überreste von gleich 209 Katzen, die Experten in mehr als 30 Ausgrabungsstätten in Europa, dem Nahen Osten und Afrika frei legten. Die Proben datieren von der Mittelsteinzeit – der Zeit unmittelbar vor dem Beginn der Landwirtschaft, als die Menschen noch als Jäger und Sammler lebten – bis hinein ins 18. Jahrhundert. Die Katzenpopulationen scheinen in zwei Wellen gewachsen zu sein, entdeckten die Autoren. Wildkatzen aus dem Nahen Osten mit einer speziellen mitochondrialen Abstammungslinie breiteten sich mit den frühen bäuerlichen Gemeinschaften bis in den östlichen Mittelmeerraum aus. Geigl vermutet, dass die Getreidevorräte der ersten Farmer Nagetiere anlockten – und diese wiederum Wildkatzen. Nachdem die Menschen begriffen, welchen Vorteil die Gesellschaft der Samtpfoten haben kann, begannen sie möglicherweise damit, die Tiere zu zähmen.

Samtpfoten an Bord

Tausende Jahre später eroberten Katzen, die von Vorfahren aus Ägypten abstammten, schließlich rasch Eurasien und Afrika.



E. MICHAEL SMITH (CHIEFIO) / CAT MUMMY AT ROSECRUCIAN EGYPTIAN MUSEUM, SAN JOSE, CALIFORNIA / PUBLIC DOMAIN

GEFÄHRTEN BIS IN DEN TOD

Menschen und Katzen leben vermutlich schon seit Jahrtausenden zusammen. Darauf deuten Katzenmumien wie diese aus dem Rosecrucian Egyptian Museum in San Jose, Kalifornien, hin.

Mitochondriale DNA-Merkmale, die bei ägyptischen Katzenmumien zwischen 400 v. und 400 n. Chr. verbreitet waren, traten zur gleichen Zeit auch bei Katzen in Bulgarien, der Türkei und Subsahara-Afrika auf. Seefahrer hielten vermutlich Katzen, um Nagetiere in Schach zu halten, sagt Geigl. Ihr Team fand Katzenüberreste mit dieser Abstammungslinie ebenfalls in Wikingerstätten im Norden Deutschlands, die auf eine Zeit zwischen dem 8. und 11. Jahrhundert n. Chr. datiert werden können.

»Die Studie enthält so viele spannende Beobachtungen«, sagt Pontus Skoglund, Populationsgenetiker an der Harvard Medical School in Boston, Massachusetts. »Ich wusste nicht einmal, dass es überhaupt Wikingerkatzen gab.« Er ist außerdem beeindruckt davon, dass Geigls Team wirkliche Bevölkerungsverschiebungen anhand von mitochondrialer DNA ausmachen konnte, die nur eine einzige mütterliche Ahnenlinie nachzeichnet. Dennoch denkt Skoglund, dass vor allem DNA aus dem Zellkern die noch bleibenden Fragen zum Thema Katzendomestikation und -ausbreitung klären könnte – etwa hinsichtlich ihrer Verwandtschaft mit Wildkatzen, mit denen sie sich nach wie vor kreuzen.

Geigls Team analysierte auch Kern-DNA-Sequenzen, die Katzen mit Tabbymuster ihr geflecktes Fell verleihen. Die Mutation, die dafür verantwortlich ist, tauchte nicht vor dem Mittelalter auf, entdeckten die Forscher. Geigl hofft, dass sie künftig noch mehr Kern-DNA von historischen und prähistorischen Katzen sequenzieren kann. Die Geldmittel für moderne Katzengenomik seien allerdings knapp. Das sei einer der Gründe dafür, dass sie der Hundeforschung noch weit hinterherhinke. Zum Vergleich: Auf derselben Konferenz verkündete ein Team, das sich mit der Domestikation von Hunden befasst, es bereite sich nun darauf vor, die Kern-DNA von mehr als 1000 verstorbenen Hunden und Wölfen zu untersuchen. Der scherzhaften Anmerkung, dass Hunde unter Forschern schlicht populärer zu sein scheinen als Katzen, widerspricht Geigl allerdings: »Wir können das auch schaffen. Wir brauchen nur das Geld dazu.« ↩

Dieser Artikel ist im Original unter dem Titel »[How cats conquered the world \(and a few Viking ships\)](#)« bei »Nature« erschienen.

(Spektrum.de, 23. September 2016)

INVASIVE ARTEN

Wer brachte die Katzen nach Australien?

von Daniel Lingenhöhl



Gelangten die Vierbeiner mit den Europäern nach Australien – oder mit asiatischen Fischern? Die DNA enthüllt die Zuwanderungs- geschichte der Hauskatzen.

Rund 30 Millionen verwilderter Hauskatzen soll es in Australien geben, die mit ihrem Jagdeifer auf einheimische Säugetier-, Vogel- und Reptilienarten für Ökologen einen ziemlichen Albtraum darstellen. Doch wer brachte die Tiere überhaupt auf den fünften Kontinent? Sicher ist, dass Katzen ein relativer Neuankömmling in Australien sind, denn im Gegensatz zur Hundart der Dingos, die vor mindestens 3500 Jahren den Sprung von Asien auf den Südkontinent schafften, besiedeln Katzen die Region erst seit wenigen Jahrhunderten. Wie lange genau, [analysierten Katrin Koch vom Senckenberg Biodiversität und Klima Forschungszentrum Frankfurt anhand der mitochondrialen DNA und anderer genetischer Marker, die sie von 266 Katzen aus verschiedenen australischen Festland- und Inselregionen gewonnen hatten](#). Verglichen mit Katzen-erbgut europäischer und asiatischer Vertreter konnten sie über Genveränderungen

zurückrechnen, wann die Tiere ungefähr nach Australien kamen – und feststellen, woher sie überhaupt stammten.

Ihre Studie bestätigt eine Theorie, nach der europäische Siedler die Katzen im 18. Jahrhundert eingeführt haben: Wahrscheinlich sollten die kleinen Raubtiere Nagetiere an Bord der Kolonialistenschiffe und in der neuen Heimat dezimieren. Vor allem deren Nachfahren breiteten sich dann über das gesamte Land aus, und viele besiedelte Inseln wie Tasmanien. Auf dem Festland erfährt die verwilderte Katzenpopulation zudem beständig eine genetische Auffrischung durch Hauskatzen, weshalb sich in diesen Linien viele Belege für eingekreuzte asiatische Tiere finden. Dagegen sind die Populationen auf kleineren Inseln noch relativ ursprünglich. Sie gelten als Überbleibsel der historischen Genotypen. Manche der Festlandkatzen tragen dagegen auch Erbgut von asiatischen Katzen in sich, die erst später nach Süden gelangt sind; diese Linien dominieren jedoch nicht – manche

Forscher hatten zuvor vermutet, dass Katzen bereits Mitte des 17. Jahrhunderts mit asiatischen Seegurkenfischern in Australien aufgetaucht sein könnten.

»Der Zeitpunkt der Einschleppung hilft, die Auswirkung einer invasiven Art auf die heimische Fauna zu verstehen. Wir können nun gezielt die Aussterbeereignisse ursprünglicher Tierarten in Australien mit dem Auftreten der eingeführten Katzen in Verbindung setzen«, so fasst Koch zusammen. Verwilderte Hauskatzen gelten neben Füchsen als die problematischsten invasiven Spezies in der Region. Sie werden für das Aussterben von mindestens 27 Beuteltierarten verantwortlich gemacht; weitere 100 sind vor allem deswegen im Bestand bedroht. Zudem scheitern viele Auswilderungsprogramme am Vorhandensein beider Raubtiere. Die Regierung gibt daher jedes Jahr mehrere hundert Millionen australischer Dollar aus, um die Katzen zu bekämpfen. ↩

(Spektrum.de, 7. Dezember 2015)



HAUSTIERE

Wie Katzen uns und die Welt sehen

von Felicity Muth

Katzen sind die beliebtesten Haustiere. Und sie sind zu erstaunlichen geistigen Leistungen fähig: 9 Fakten zur Kognition der Vierbeiner.

Wenig überraschend setzen Wissenschaftler bei Verhaltensexperimenten lieber und häufiger Hunde als Katzen ein; ganze Forschergruppen und Fachtagungen beschäftigen sich mit dem Thema »Hundekognition«, was dazu geführt hat, dass wir unsere vierbeinigen Freunde immer besser verstehen. Katzen sind dagegen von Natur aus weniger kooperativ, verhalten sich in sozialen Situationen nervöser und eignen sich deshalb schlechter für experimentelle Untersuchungen. [Kristyn Shreve und Monique Udell trugen das bislang gesammelte Wissen über das Denken unserer \(manchmal auch recht abweisenden\) Begleiter zusammen.](#)

Die Sinneswahrnehmung der Katzen

Einer der am besten untersuchten Bereiche der Katzenkognition ist ihre Wahrnehmung, also ihre Fähigkeit zu hören, zu rie-

chen, zu sehen und ihre Schnurrhaare zur Reizerkennung einzusetzen. Die olfaktorische Wahrnehmung (das Riechvermögen) ist vor allem für Katzenbabys wichtig, denn sie beeinflusst maßgeblich die Beziehung zur Mutter. Auf akustische Reize reagieren junge Katzen dagegen erst im Alter von 11 bis 16 Tagen, visuelle Reize werden sogar erst nach 16 bis 21 Tagen wahrgenommen.

Geruchssignale spielen auch im weiteren Leben von Katzen eine wichtige Rolle; erwachsene Tiere setzen Duftmarken, um ihr Revier zu markieren, und können die Territorien anderer Individuen über die Nase erkennen. Wie auch bei Hunden liefert der Duft ihrer Artgenossen den Katzen soziale Informationen. Trotz der Bedeutung von Gerüchen für Katzen konzentriert sich bei diesen Tieren der weitaus größte Teil der Verhaltensexperimente dennoch schwerpunktmäßig auf das Sehvermögen. Unser derzeitiges Wissen, wie Katzen die Welt über ihre Nase wahrnehmen, ist also ziemlich begrenzt.

Die Objektpermanenz der Vierbeiner

Unter Objektpermanenz versteht man die Fähigkeit, sich ein Objekt zu »merken«, auch wenn sich dieses aus dem Blickfeld bewegt. Mit anderen Worten: zu wissen, dass das Verschwinden einer Sache nicht bedeutet, dass diese für immer weg ist. Rolllt beispielsweise ein Ball unter ein Sofa, so wissen wir, dass dieser noch da ist, auch wenn wir ihn nicht mehr sehen können. Beim Menschen entwickelt sich diese Fähigkeit recht früh; Kleinkinder unter zwei Jahren sind bereits in der Lage, Dinge im Gedächtnis zu behalten. Jeder, der schon einmal eine Spielzeugmaus unter einem Möbelstück verschwinden ließ und dabei von einer Katze beobachtet wurde, die der Maus hinterherstarrte, würde richtigerweise vermuten, dass auch Katzen Objektpermanenz entwickelt haben.

In einem Experiment zeigte beispielsweise ein Versuchsleiter einer Katze ein Futterversteck, woraufhin das Tier tatsächlich kurze Zeit später dort nach Nahrung

suchte. Zudem können sich Katzen anscheinend nicht nur ein Objekt merken, das aus ihrer Sichtweite verschwindet. Sie schlussfolgern auch, wohin es gelangt sein muss – selbst wenn sie nicht direkt sehen, wie jemand das Objekt bewegt. Um dies im Versuch zu überprüfen, wird einer Katze ein Behälter mit Futter gezeigt, den der Versuchsleiter dann hinter einem Sichtschutz verschwinden lässt. Das Futter wird heimlich entfernt, und die Katze bekommt den leeren Behälter zu sehen. Sollte das Tier jetzt schlussfolgern, dass das Futter hinter dem Sichtschutz versteckt ist, müsste es die Nahrung an jener Stelle suchen. Bei diesem so genannten »invisible displacement test« schneiden Katzen vielleicht nicht ganz so gut ab wie Hunde, es ist bislang jedoch schwer zu sagen, ob das Ergebnis tatsächlich die Fähigkeiten der Tiere widerspiegelt oder vielleicht nur dem experimentellen Design geschuldet ist.

SCHLECHT GELAUNTE KATZE

Werden Katzen sehr früh auf Menschen geprägt, können sie sehr anhänglich werden – sonst sind sie von uns vielleicht eher mal genervt.

ISTOCK / KOLDUNOVA





KATZE MIT SPIELZEUGMAUS

Die Objektpermanenz von Katzen ist weniger gut als die von Hunden – doch wenn Forscher ihre Spielzeugmaus verstecken, haben sie eine gewisse Ahnung, wo sie suchen müssen.

Physikalische Kausalität erkennen

Kognitionsforscher gehen häufig der Frage nach, ob Tiere »physikalische Gesetzmäßigkeiten« verstehen: ob ein Tier begreift, wie die Objekte in seiner Umgebung miteinander in Verbindung stehen. Vögel werden beispielsweise in Versuchsanordnungen getestet, in denen sie Futter erreichen müssen, das am Ende von senkrecht herabhängenden Schnüren befestigt ist. Dabei sollte der Vogel genau verstehen, auf welche Art und Weise er die Schnur unter Zuhilfenahme seines Schnabels und seiner Füße nach oben ziehen muss, um an die Belohnung zu gelangen. Derartige Untersuchungen wurden mit Katzen bisher leider kaum durchgeführt; allerdings gibt es eine Studie, in der die Tiere ihre Fähigkeiten in einem solchen Experiment unter Beweis stellen konnten. Bei dieser Versuchsanordnung war ein Teil der Schnüre »sinnvoll« am Futter befestigt, andere verliefen jedoch horizontal oder über Kreuz in einer (zumindest für uns) ungeeigneten Weise, um die Nahrung durch Ziehen erreichen zu können. Die Katzen schienen bei diesem Experiment nicht zu verstehen, was eigentlich vor sich ging, denn sie zogen wahllos an sämtlichen Schnüren. Dies könnte je-

doch ebenso eher auf den Versuchsaufbau zurückzuführen sein und weniger auf die begrenzten Fähigkeiten der Katzen. Oder aber es liegt ganz einfach daran, dass Katzen nun mal gern an Schnüren ziehen – ob daran Futter hängt oder nicht.

An anderer Stelle haben Katzen allerdings belegt, dass sie durchaus zu physikalischen Schlussfolgerungen in der Lage sind: Sie reagieren verärgert, wenn physikalische Regeln scheinbar nicht eingehalten werden. Sie beobachteten in einem Versuch, wie ein Behälter zunächst geschüttelt und anschließend auf den Kopf gedreht wurde. Manche Durchläufe verliefen nach einem wenig überraschenden Schema: Die Katzen hörten zunächst ein ratterndes Geräusch beim Schütteln des Behälters und konnten anschließend mitansehen, wie ein Objekt herausrollte, wenn dieser umgedreht wurde. Andere Durchgänge schienen dagegen den Regeln der Physik zu widersprechen: Die Tiere hörten etwa ein Geräusch beim Schütteln des Bechers, aber es fiel nichts heraus. Oder sie hörten nichts, und trotzdem kam am Ende ein Objekt zum Vorschein. Die Auswertung der Videoaufnahmen zeigte, dass die Katzen grundsätzlich länger zu einem rappenden Be-

hälter blickten als zu einem stummen. Doch auch widersprüchlichen Vorgängen schenkten sie mehr Aufmerksamkeit als solchen mit erwartbarem Ergebnis – ganz so, als würden sie ahnen, dass da etwas faul ist.

Unterscheidung von Mengen

Auf diesem Gebiet gibt es nur wenige Forschungsaktivitäten, allerdings können Katzen lernen, zwischen zwei und drei Punkten zu unterscheiden. Das heißt, sie sind in der Lage, kleine Größenunterschiede zu erkennen.

Soziales Bewusstsein

Während die Hauskatze von vielen Menschen als Einzelgänger angesehen wird, suchen sich frei laufende Hauskatzen anscheinend ganz gezielt bestimmte Individuen, mit denen sie sich auf ihren Streifzügen herumtreiben. Während einige dieser Interaktionen aggressiver Natur sind, geschehen andere aus reiner Neugier oder sogar, um Kontakt aufzunehmen. Katzen haben ebenfalls unterschiedliche Beziehungen zu verschiedenen Personen. Üblicherweise lernen die Tiere während der ersten zwei bis sieben Wochen ihres Lebens



KATZE SPIELT MIT SCHNUR

Ziehen sie einfach nur gern an Schnüren?
Oder reicht die Physikwahrnehmung der Katze nicht so weit, dass sie erkennt, an welchen Schnüren sie für ihre Belohnung ziehen muss? Das ist noch nicht endgültig geklärt.



HABEN KATZEN EIN GESPÜR FÜR ZAHLEN?

Auch das wurde noch nicht ausreichend getestet. Aber erste Ergebnisse weisen darauf hin, dass sie zumindest in kleinerem Umfang Mengen erkennen können.

soziales Verhalten – sowohl im Umgang mit anderen Katzen als auch mit Menschen. Allgemein gilt, dass Katzen, die in dieser entscheidenden Phase mehr Kontakt zu Menschen hatten, sich diesen gegenüber auch für den Rest ihres Lebens zutraulicher verhalten.

Empfänglichkeit für menschliche Signale

Katzen wurden als Haustiere gezüchtet und leben schon seit langer Zeit in Gesellschaft des Menschen – man würde also erwarten, dass sie menschliche Signale in gewissem Ausmaß deuten können. Jeder Katzenbesitzer weiß allerdings, dass die Tiere nicht immer ganz so reaktionsfreudig sind, wie wir uns vielleicht wünschen.

Wir Menschen versuchen häufig mit Tieren in unserer Umgebung zu interagieren, indem wir auf Dinge zeigen. Da es sich hierbei um ein typisch menschliches Kommunikationswerkzeug handelt, macht dieses Verhalten eher unsere eigenen Grenzen als die unserer tierischen Freunde deutlich. [Eine Studie von Ádám Miklósi und Mitarbeitern aus dem Jahr 2005](#) ergab [dennoch](#), dass Katzen tatsächlich menschlichen Gesten folgen können, um Nahrung zu finden. Die Forscher untersuchten eben-

KATZE VOR GEFÜLLEM FUTTERNAPF

Wenn es ums Fressen geht, können Katzen besonders aufdringlich schnurren.



A long-haired black and white cat is sitting on a dark desk, looking intently at a laptop screen. The cat has long, wispy white whiskers and a white chest. The background is softly blurred, showing a red chair and a potted plant.

KATZE SITZT VOR DEM COMPUTER

Katzen lassen sich in Verhaltenstests nicht so leicht untersuchen wie Hunde. Mit bestimmten Aufgaben kann man ihre Aufmerksamkeit aber fesseln.

falls, ob Katzen generell bei Menschen Hilfe suchten, wenn sie eine Aufgabe nicht erledigen konnten. Dies taten die Tiere jedoch nicht.

In einer weiteren Arbeit gingen Wissenschaftler der Frage nach, **ob sich Katzen in Situationen, die sie als unsicher empfinden, an den Menschen wenden**. Dieses sogenannte »soziale Referenzieren« ist ein Verhalten, das sowohl Kinder als auch Erwachsene zeigen. So kann zum Beispiel ein Clown zunächst Furcht erregend wirken, doch wenn alle anderen Spaß haben, lernen wir schnell, dass wir in dieser Situation keine Angst haben müssen (wobei es natürlich immer Ausnahmen gibt). Um das Phänomen bei Katzen zu überprüfen, konfrontierte man sie mit einem Ventilator, an dem Luftschlangen befestigt waren und der potenziell bedrohlich auf die Tiere wirkte. Eine Katze wurde zusammen mit ihrem Besitzer in einen Raum gebracht, der Ventilator wurde eingeschaltet, und der Katzenhalter sollte entweder neutral, verängstigt oder zufrieden/entspannt reagieren.

Die meisten Katzen (rund 80 Prozent), so fanden die Forscher heraus, schauten zwischen Ventilator und Mensch hin und

her, anscheinend um ihre eigene Reaktion auszuloten. Die Tiere sprachen ebenfalls auf die Gefühlsreaktion ihrer Besitzer an: Sahen diese verängstigt aus, bewegten sich die Katzen eher vom Ventilator weg und interagierten mit den Menschen. Dieses Ergebnis ist schwierig zu interpretieren; nach Ansicht der Autoren suchten die Katzen möglicherweise bei ihren Besitzern nach Geborgenheit. Die Ergebnisse weiterer Studien zeigen gleichermaßen, dass Katzen auf menschliche Gefühlslagen reagieren: Sie suchen seltener die Nähe von Menschen, die sich traurig fühlen, und gehen eher auf jene zu, die sich in extrovertierter oder aufgeregter Stimmung befinden. Warum dies so ist, bleibt allerdings unklar.

Erkennen menschlicher Stimmen

Im Jahr 2013 demonstrierten die Wissenschaftler Atsuko Saito und Kazutaka Shinzuka, **dass Katzen die Stimme ihres Halters erkennen können**. Um dies nachzuweisen, spielten die Forscher Katzen Tonaufnahmen vor, auf denen die Tiere von ihrem Besitzer oder anderen Menschen beim Namen gerufen wurden. Die Katzen reagierten am stärksten, wenn ihr Halter nach ihnen rief; die Reaktion wurde dabei haupt-

sächlich an Bewegungen der Ohren oder des Kopfes sichtbar und weniger daran, dass sich das Tier – wie etwa ein Hund – in die Richtung der Stimme bewegte.

Kommunikation per Miau

Junge Katzen besitzen etwa neun unterschiedliche Arten der Lautäußerung, erwachsene Tiere dagegen ungefähr 16. Interessanterweise unterscheiden sich auch Hauskatzen und wild lebende Katzen in ihrer Vokalisation. Das deutet darauf hin, dass die Beziehung zum Menschen einen Einfluss auf die »Katzensprache« hat. Einer der vielleicht bekanntesten Töne von Katzen ist das Schnurren. Die Tiere schnurren allerdings nicht nur, wenn sie von Menschen gestreichelt werden, sondern auch im Umgang mit Artgenossen und Jungtieren. Darüber hinaus verändern Katzen ihr Schnurren, um der Lautäußerung eine andere Bedeutung zu geben. Fordern sie zum Beispiel von ihrem Besitzer Futter, wird das Schnurren dringender und unangenehmer; dabei betten die Tiere für gewöhnlich auch ein hohes Miauen in das tiefe Schnurren ein. Ob allerdings diese Art der Forderung nach Fressen spezifisch für die Beziehung zwischen Katze und Mensch ist oder

MANN KUSCHELT MIT KATZE

Tatsächlich scheinen Katzen eine stärkere Bindung an ihren Halter als an fremde Personen zu haben. Vielleicht ist das einigen Menschen ein kleiner Trost.



auch in anderem Zusammenhang eingesetzt wird, ist zurzeit noch nicht bekannt.

Bindung an den Besitzer

2007 führten Claudia Edwards und Mitarbeiter den so genannten »Ainsworth Strange Situation Test« durch, [um zu überprüfen, ob Katzen enger an ihren Besitzer gebunden sind als an einen beliebigen anderen Menschen](#). Bei diesem Test wurde die Katze in einen Raum gebracht und musste dort entweder allein, zusammen mit ihrem Besitzer oder mit einer fremden Person bleiben. Die Forscher stellten fest, dass die Tiere länger Körperkontakt mit ihrem Halter suchten als mit der fremden Person. Außerdem liefen sie ausschließlich hinter ihrem Besitzer her und spielten nur mit diesem. In Anwesenheit ihres Besitzers zeigten sich die Katzen im Allgemeinen erkundungs- und bewegungsfreudiger. Waren die Tiere allein oder in Gegenwart der fremden Person, verhielten sie sich wachsender und saßen längere Zeit in der Nähe der Tür. Die meisten Lautäußerungen gaben die Katzen von sich, wenn sie sich allein im Raum befanden. Es scheint also, dass Katzen tatsächlich eine Bindung an

ihren Halter besitzen, die stärker ist als an fremde Personen – dies mag einigen vielleicht ein kleiner Trost sein.

Katzen erleben anscheinend auch Trennungsangst; auch das weist auf eine Verbundenheit zu ihren Besitzern hin. Werden sie von ihren menschlichen Bezugspersonen getrennt, zeigen die Tiere häufiger Stressverhalten, wie etwa Urin- und Kotabsatz an unpassenden Stellen, übermäßige Lautäußerung, Zerstörungsdrang sowie übertriebene Fellpflege.

Während die bestehenden Untersuchungen zur Kognition bei Katzen dazu beigesteuert haben, zumindest einige Fähigkeiten unserer schwer zu durchschauenden Hausgenossen ans Licht zu bringen, ist ein Großteil des Verhaltens von Katzen immer noch wenig untersucht, und es gibt viele Aspekte, die wir nicht verstehen. Eine umfassendere Kenntnis des Katzenverhaltens und wie wir es beeinflussen, wird zu einem besseren Miteinander von Mensch und Katze und einem gesteigerten Wohlergehen dieser Tiere führen. Und hoffentlich trägt es auch dazu bei, die Zahl der Katzen zu verringern, die in Tierheimen landen oder eingeschläfert werden. ↩

Spektrum
der Wissenschaft

KOMPAKT



BIENEN, HUMMELN, WESPEN

Aerodynamik | Wie Hummeln fliegen

Ökologie | Das bedrohte Summen

Sozialverhalten | Gesichtskontrolle im Wespennest

HIER DOWNLOADEN

FÜR NUR
€ 4,99



SCHLICHTING!

Schlabbern mit Stil

von H. Joachim Schlichting

Ihre Anatomie hindert Katzen und Hunde daran, Flüssigkeiten einfach einzusaugen. Den Durst können die Tiere nur dank einiger Tricks stillen.

Wer trinkt, tut das einfach und fragt nicht, wie der Vorgang eigentlich vonstattengeht. Doch die Beobachtung unserer Mitgeschöpfe bringt eine erstaunliche Vielfalt zu Tage. »Das Pferd saugt, wenn es trinkt, der Ochse schlurft, der Hund leckt und der Vogel schöpft und gießt ein ... Der Mensch kann es nach allen Arten. Er saugt an der Mutter-Brust schon und beständig wenn er ordentlich stark trinkt, den Tee schlurft er mit erweiterter Brust ein, und wenn er aus einer Bouteille mit einem engen Hals trinkt, so gießt er«, beobachtete bereits der erste deutsche Experimentalphysiker Georg Christoph Lichtenberg. Damit umriss er ein Untersuchungsprogramm, das Wissenschaftler noch heute beschäftigt.

Für landlebende Wirbeltiere stellt das Trinken physikalisch eine Herausforderung dar. Sie finden frisches Wasser in Teichen, Pfützen oder – im Fall von Haustieren – in Schalen vor und müssen es dann gegen die Schwerkraft aufwärtsbewegen. Schweinen, Schafen, Pferden (und Menschen) macht es die Natur recht leicht, denn dank ihrer Backen können sie Maul

und Mund luftdicht verschließen. Dann lassen sie darin einen Unterdruck entstehen und saugen das Wasser einfach ein. Die Backen von Katzen und Hunden sind jedoch nur unvollständig ausgebildet, ihnen wird daher die Zunge zum entscheidenden Hilfsmittel. Wer die Tiere beobachtet, könnte den Eindruck gewinnen, dass sie diese beim Trinken ein wenig nach Art einer Schöpfkelle formen. Mit einer solchen Vermutung hatten sich auch die meisten Forscher lange Zeit zufriedengegeben.

Dann aber kam Roman Stocker vom Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Cambridge, USA, zu der Ansicht, dass das nicht die volle Wahrheit sein kann. Seine Katze ging nämlich stets ruhig und anmutig zu Werke – kaum vorstellbar, dass zungenverrenkendes Schlabbern dabei die Hauptrolle spielte. Stocker und Kollegen machten sich also daran, das Geheimnis zu lüften. Ihre Aufnahmen mit High-Speed-Kameras zeigen, dass die Katze mit der nach unten abgelenkten Zungenspitze die Wasseroberfläche kurz berührt, sie jedoch nicht durchstößt. An der hydrophilen Zungenoberfläche haftet das Wasser gut und wird angehoben, sobald die Zunge wieder nach oben schnellt.

»Es muß in der Physik
fast alles neu untersucht
werden, selbst die
bekanntesten Dinge, weil
man gerade da am
wenigsten etwas Neues
oder Unrichtiges vermutet«

[Georg Christoph Lichtenberg]

SCHLABBERNDE KATZE

Nun kommt zusätzlich die Schwerkraft ins Spiel: Sie beschleunigt das Wasser nach unten und zieht es damit in die Länge. Kurz bevor die Flüssigkeitssäule reißen kann und der Großteil des Wassers wieder zurückfällt, schließt die Katze das Maul und beißt den oberen Teil der Säule einfach ab. Die Rückseite der eingezogenen Zungenspitze kommt nun auf dem Gaumen zu liegen und schließt das Wasser zwischen dessen Querleisten ein. Von hier aus gelangt es schließlich in den Magen.

Mechanisches Katzenmodell

Eine weitere Vermutung widerlegten die Aufnahmen ebenfalls. Dieser zufolge spielen auch die haarähnlichen rauen Strukturen auf der Zunge eine Rolle beim Flüssigkeitstransport. Doch tatsächlich benutzen die Tiere nur die Zungenspitze – und die ist völlig glatt.

Die MIT-Forscher konstruierten sogar ein mechanisches Modell. Dabei wird eine runde Glasscheibe computergesteuert auf einer Flüssigkeitsoberfläche aufgesetzt und wieder angehoben. Glas, das sich leicht von Wasser benetzen lässt, reproduziert die Adhäsionswirkung der nassen Zunge recht gut. Indem die Forscher die Kräfte ab-



schätzten, die bei diesem künstlichen Trinken auftraten, gewannen sie schließlich ein Bild von der Dynamik des Vorgangs. Demnach dominieren die Trägheit, mit der die beschleunigte Flüssigkeit ihren Weg nach oben fortsetzen »möchte«, und die Schwerkraft, die dieser Aufwärtsbewegung entgegenwirkt. Oberflächenspannung und Viskosität der Flüssigkeit spielen dagegen nur eine untergeordnete Rolle.

Da am Ende stets die Schwerkraft siegt und zum Abreißen der Flüssigkeitssäule führt, muss die Katze ihr Maul zu einem geeigneten Zeitpunkt schließen. Sie tut das just in dem Moment, in dem die Flüssigkeitsaufnahme maximal wird. Dazu muss sie die gegenläufigen Wirkungen von Trägheit und Schwere genau abschätzen. Schleckt die Katze zu schnell, so reißt die Flüssigkeitssäule ab, bevor sie die maximale Höhe erreicht, und schleckt sie zu langsam, schließt sie das Maul zu spät, weshalb ihr auch dann ein Teil der Flüssigkeit entgeht. Großkatzen schlecken übrigens langsamer. Denn die optimale Frequenz hängt eng mit dem Körpergewicht zusammen, wie die Wissenschaftler anhand zahlreicher Aufnahmen von Mitgliedern der Feliidae nachweisen.

Dann aber machten sie einen Fehler. In ihrer Publikation unterstellten sie dem Hund ohne genauere Prüfung, dass er anders als eine Katze seine Zunge eben doch zur Schöpfkelle verformt, deren Inhalt er irgendwie ins Maul schlabbert. Doch warum sollten Hund und Katze, deren Mundbereiche einander sehr ähnlich sind, auf unterschiedliche Weise trinken? Eine Reaktion ließ denn auch nicht lange auf sich warten. Der Hundebesitzer Alfred Crompton – Professor an der Harvard University, die in unmittelbarer Nachbarschaft des MIT gelegen ist, hatte nach der Lektüre das Gefühl, für die Hunde einstehen und eine Gegendarstellung verfassen zu müssen: »We felt we should stand up for the dogs and write this paper.«

Gemeinsam mit Kollegen machte er sich an eine eigene Untersuchung. Und tatsächlich: Der einzige Unterschied zwischen dem Trinken von Hund und Katze liegt wohl darin, dass die angewinkelte Zungenspitze des Hundes die Flüssigkeitsoberfläche nicht nur berührt, sondern meist durchdringt. Allerdings: Quasi als Nebeneffekt füllt sich dabei auch eine Zungen-«Kelle» und führt zu der für das Hundetrinken so typischen Schweinerei.

Bemerkenswerterweise war es in beiden Fällen wohl erst die persönliche Beziehung zu bestimmten Tieren, welche die Arbeiten überhaupt motivierte. Und mehr noch: Beim zweiten Team stand das wissenschaftliche Anliegen womöglich sogar im Hintergrund. Es ging ihm anscheinend weniger darum, die ohnehin kaum haltbare Behauptung einer vermeintlichen Sonderstellung der Katze zu widerlegen, als zu verhindern, dass der Hund zumindest implizit als weniger kultiviert dargestellt wird als die Katze. ↩

(Spektrum der Wissenschaft, 10/2013)

Crompton, A. W., Musinsky, C.: How Dogs lap: Ingestion and Intraoral Transport in *Canis familiaris*. In: *Biology Letters* 23, S. 882-884, 2011

Reis, P. M. et al.: How Cats Lap: Water Uptake by *Felis catus*. In: *Science* 330, S. 1231-1234, 2010

SINNE

Katzen schmecken anders

von Daniela Zeibig

Hauskatzen nehmen ein anderes Geschmacksrepertoire
an Bitterstoffen wahr als der Mensch.



Katzen sind dafür bekannt, wählerische Esser zu sein. Um der Antwort auf die Frage, warum die Samtpfoten oftmals recht unvorhersehbare Ernährungsvorlieben entwickeln, ein Stück näherzukommen, haben sich Wissenschaftler gemeinsam mit Mitarbeitern eines Futtermittelherstellers die Geschmacksrezeptoren der Tiere im Labor genauer angesehen. Dabei entdeckten sie: Vor allem bitteren Geschmack nehmen Katzen offenbar anders wahr als andere Säugetiere.

Die Forscher **konzentrierten sich bei ihrer Untersuchung auf die beiden Rezeptoren TAS2R38 und TAS2R43** und verglichen ihre Reaktionen auf bittere Geschmacksstoffe mit denen der menschlichen Rezeptorvarianten. Es zeigte sich, dass im Gegensatz zum Menschen die Katzen-Rezeptorvariante von TAS2R38 deutlich schwächer auf den hochgiftigen Bitterstoff Phenylthiocarbamid (PTC) reagiert, der beispielsweise in Rattengiften zum Einsatz kommt. Manche andere Bitterstoffe lösten an dem Rezeptor gar keinen Effekt aus. Auch TAS2R43 zeigte sich in der Katzenvariante weniger sensitiv. So sprach der Re-

zeptor beispielsweise nicht auf den künstlichen Süßstoff Saccharin an, der beim Menschen einen leicht bitteren Nachgeschmack hinterlässt.

Die Erkenntnisse deuten darauf hin, dass Katzen offenbar ein geringeres, in jedem Fall aber ein anderes Repertoire an Bitterstoffen wahrnehmen, so die Wissenschaftler. Blockieren lassen sich die Geschmacksrezeptoren aber mit den gleichen Methoden wie beim Menschen – etwa mit dem Wirkstoff Probenecid. Auch das ergaben die Versuche der Forscher. Bisher hatten Wissenschaftler den Geschmackssinn von Katzen in Bezug auf die Wahrnehmung von bitteren Substanzen kaum untersucht.



(Spektrum.de, 3. Juni 2015)

Von wegen Naschkatzen:



Im Gegensatz zu uns Menschen und manch anderen Säugetieren können Katzen Süße nicht wahrnehmen – ihnen fehlt genetisch der Rezeptor für diese Geschmacksrichtung. Dieser wenige Jahre alte Befund bestätigte endgültig eine Beobachtung aus den 1970er Jahren. Damals hatten Verhaltensforscher bemerkt, dass es für Katzen im Gegensatz etwa zu Hunden keinen Unterschied macht, ob sie gesüßte Sahne oder normale Milch konsumierten, denn sie zeigten keine Vorliebe. Damit widerlegten die Biologen endgültig die Vermutung, alle Säugetiere hätten auch einen Sinn für Süßes. 2012 zeigte sich dann zudem, dass auch noch weiteren Arten wie Hyänen, Robben oder Ottern die entsprechenden Sensoren fehlen. Im Lauf der Evolution ging dieser Sinn also mehrfach verloren, was jedoch kein Wunder ist: All diese Tiere ernähren sich ausschließlich von Fleisch oder Fisch – Süßes hingegen verschmähen zumindest wild lebende Katzen völlig.

NACHGEFRAGT

Wie schnurren Katzen?

von Jan Osterkamp

Eine schnurrende Katze ist eine glückliche Katze, meint man. Das stimmt aber nicht ganz: Tatsächlich ist Schnurren eines der nur zum Teil geklärten Rätsel der Wissenschaft.



Stubenkater tun es, [Wüstenluchs](#) und Luchs, auch [Ozelots](#) genauso wie der mittelgroße [Serval](#) und die mehr als mittelgroßen Pumas und Geparden: schnurren. Nur warum – und wie genau? Tatsächlich streiten Katzenforscher bis heute, was es mit dem Schnurren wirklich auf sich hat. Im Prinzip ist alles klar, allerlei Details bleiben aber umstritten.

Jeder Katzenfreund kennt natürlich das wohlige Wohlfühlschnurren seines satten und gestreichelten Lieblings. Den Aufmerksamen ist aber auch nicht entgangen, dass Kater und Co auch in ganz anderen Situationen schnurren: wenn sie Hunger haben, verletzt sind, erschrocken oder all das auf einmal. Offenbar erfüllt das Schnurren also mehrere Aufgaben gleichzeitig, und das unabhängig vom Wohlfühl von Tier und Halter.

Allerlei Neuro-Anatomisches

Aber kurz weg vom »Warum«: Auch »wie« die Katze schnurrt, war lange nicht wirklich klar. Fest stand irgendwann, dass der Schnurrakt aus einer subtilen Umleitung des Atemluftstroms resultiert, für die irgendwie die Anatomie zwischen Zwerch-

fell und Kehlkopf eingespannt wird. Jahrzehnte der Katzenschnurrforschung scheiterten allerdings beim Versuch, genau zu erklären, weshalb daraus das typische andauernd sonore Surren resultiert. Die bis heute gängigsten Hypothesen besagen, dass passend rhythmische, von Resonanzräumen verstärkte Schwingungen des »echten Stimmbänderpaars« die Ursache sind. Alternativ vermutete man, es sei auf ähnliche Weise die »falsche«, für Katzen charakteristische »Vorhoffalte« beteiligt. Dann hieß es von verschiedenen Seiten aber auch mal, das Zungenbein, der Blutfluss in der Lunge oder die Hauptschlagader würden eine Rolle dabei spielen, die normalen Katzentöne zum Schnurren zu modulieren.

Im Augenblick favorisieren die meisten Schnurrexperten eine Theorie, bei der die Kehlkopf-anatomie und regelmäßige Nervenimpulse eine Rolle spielen. Demnach tönen tatsächlich die über den Kehlkopf gespannten Stimmbänder, dies aber sowohl beim Aus- als auch beim Einatmen im Luftstrom – übrigens eine nur bei den kleineren Katzen vorkommende Seltenheit tierischer Tonproduktion. Die sonore Regelmäßigkeit resultiert aus dem ständi-

gen Input von neuronalen Impulsen, die mit einer Art semiautonomem Freilauf-Neurooszillator generiert werden.

Sie versetzen dabei mit Hilfe ihrer Muskeln die Stimmlippen in ihrem Kehlkopf in eine rhythmische Schwingung: Dadurch [öffnet und schließt sich die Stimmritze zwischen den beiden Lippen](#), die Vibration hören wir als Schnurren. Der neuronale Taktgeber muss dabei von höheren Zentren des Katzenhirns nur ein- und ausgeschaltet werden, um seine Arbeit zu beginnen und einzustellen, woraufhin Katzen den Ton dann mühelos über Sekunden bis zu mehrere Minuten lang halten. Exakte Messungen belegen übrigens kurze knackende Umschaltphasen zwischen den Aus- und Einatmenphasen des Zyklus. Bei Hauskatzen sind sie allerdings kürzer als 50 Millisekunden, sie entgehen daher auch gespitzten Ohren streichelnder Tierfreunden.

Man erkennt: Schnurren ist eine recht komplizierte Angelegenheit, und bevor die Katze es kann, muss sich das neuromuskuläre System erst einspielen. Junge Kätzchen müssen daher auch erst einmal einige Lebenstage lang üben, bevor sie klingen wie die Großen. Dann werden die unter neuro-

naler Kontrolle von den Stimmbändern produzierten, vom Kehlkopfresonanzkörper modulierten Schwingungen zum ordentlichen Schnurren – wobei »ordentlich« [hier eine typische Frequenz von 16 bis 28 Hertz meint](#). Der genaue Wert variiert von Art zu Art (Hauskatzen takten meist um die 26 Hertz), nicht aber mit der Größe eines Tieres.

Was bringt es – und was kostet es?

Schnurren ist anatomisch aufwändig, muss erst gelernt werden und verlangt dem Tier somit etwas ab – im Gegenzug sollte es der Katze also auch irgendwie nützlich sein. Vielleicht beruhigt und belohnt sich eine Katze per Schnurren autosuggestiv? Immerhin beobachten Katzenpsychologen einen beruhigenden Einfluss auf Katzenhalter wie Pelzknäuel, was schließlich zum offensichtlich beiderseits erwünschten Bonding zwischen Tier und einer hilfereichen, zum freiwilligen Streichelsklaven und Dosenöffner mutierten Bezugspersonen führt.

Gegen solche sozialkommunikativen Erklärungsansätze spricht allerdings, dass selbst einsame Katzen schnurren – und das auch in Situationen der Bedrohung oder

bei Schmerzen. Die neueste Theorie der Felidae-Forscher spekuliert deshalb in eine völlig andere Richtung: Vermutet wird, dass das Schnurren einen verblüffenden Selbstheilungsmechanismus der Knochen in Gang setzt. Denn im Prinzip, so die Idee, ist Schnurren wie Sport: Es produziert andauernde mechanische Reize im Skelett, woraufhin die Knochen ihren Stoffwechsel ankurbeln, neue Knochenbildungszellen entstehen und das Gewebe vermehrt ummodelliert und repariert wird. Über lange Strecken des Tages aktiv umherlaufende Tiere – etwa Hunde – machen dies quasi nebenbei; Katzen aber sind eher klassische Lauerjäger und Kurzstreckensprinter, die lange Zeit des Tages liegen und lauern. In eben solchen Perioden werden – von Katzen, nicht aber Hunden – die Knochen daher schnurrend in Dauervibration versetzt und trainiert.

Eine ähnliche Idee steckt hinter dem [Vibrationstraining](#) für Sportler oder Senioren, das verschiedentlich in unterschiedlichen Varianten zur Stärkung von Muskeln, Knochen und Gewebe angeraten wurde – wobei die Effekte [allerdings wissenschaftlich umstritten sind](#). Immerhin [ermittelte eine zusammenfassende Metaanalyse](#),

dass bestimmte Formen des Ganzkörpervibrationstrainings zumindest bei älteren Menschen die Knochen stärken und ihren Abbau verlangsamen dürften. Auffällig: Die eingesetzten Vibrationen oberhalb von 12 Hertz liegen im Bereich der Katzenschnurrfrequenz.

Am Ende dürfte das Schnurren aber eben nicht nur einem einzigen Zweck dienen, sind die meisten Katzenexperten sicher: Vielleicht stärkt es Muskeln und Knochen, wahrscheinlich aber erfüllt es auch Kommunikationszwecke: Kleine Kätzchen-säuglinge geben damit der Mutter ein Okaysignal – und die Eltern dem Nachwuchs ein Zeichen, dass keine Gefahr droht. Überhaupt scheinen Katzen nur in einer aggressiven Grundstimmung gar nicht zu schnurren – also immer dann, wenn sie weder zufrieden sind noch eingeschüchtert und auch nicht besänftigend wirken möchten. Vorstellbar ist dabei, dass das einst für biomechanische Reparaturzwecke erfundene Vibrato sich im Lauf der Evolution zum sozialen Signal verwandelt hat. ↩

(Spektrum.de, 15. Juni 2015)



LAUTÄUSSERUNGEN

Was bettelnde Katzen unwiderstehlich macht

von Jan Dönges

Wollen Katzen ihr Herrchen oder Frauchen zum Futtermachen animieren, nutzen sie offenbar geschickt eine universelle Säugetiersprache: In ihrem fordernden Schnurren verstecken sie ein bettelndes Miauen, das in der Tonhöhe dem Schreien eines Babys entspricht. Das mache es dem Besitzer ungleich schwerer, den hungrigen Hausgenossen zu ignorieren, schreiben Forscher um Karen McComb vom Centre for Mammal Vocal Communication der University of Sussex in Brighton. Sie haben die perfide Strategie experimentell untersucht.

Der subtile Trick bestehe darin, ein angenehmes, auf Zufriedenheit deutendes Geräusch wie das Schnurren mit dem Hilfesuchenden Schrei zu kombinieren, fasst McComb zusammen. »Ein forderndes Schnurren ist wahrscheinlich akzeptabler für den Menschen als offenes Miauen, was letztendlich nur dazu führt, dass die Katze aus dem Schlafzimmer fliegt«, sagt die Forscherin. Ein besonders hoher Frequenzanteil von im Schnitt 380 Hertz erwies sich als kennzeichnend für das fordernde Schnurren. Er sorgte auch dafür, dass die

Mehrheit ihrer 50 zweibeinigen Versuchsteilnehmer den Laut als besonders unangenehm, aber auch besonders eindringlich beschrieb. Selbst Menschen ohne Katzen Erfahrung konnten auf Audioaufnahmen zufriedenes und auf Wirkung getrimmtes Schnurren auseinanderhalten, fanden die Wissenschaftler heraus. Allerdings hatte leichte Vorteile, wer schon länger mit einer Katze das Haus teilte.

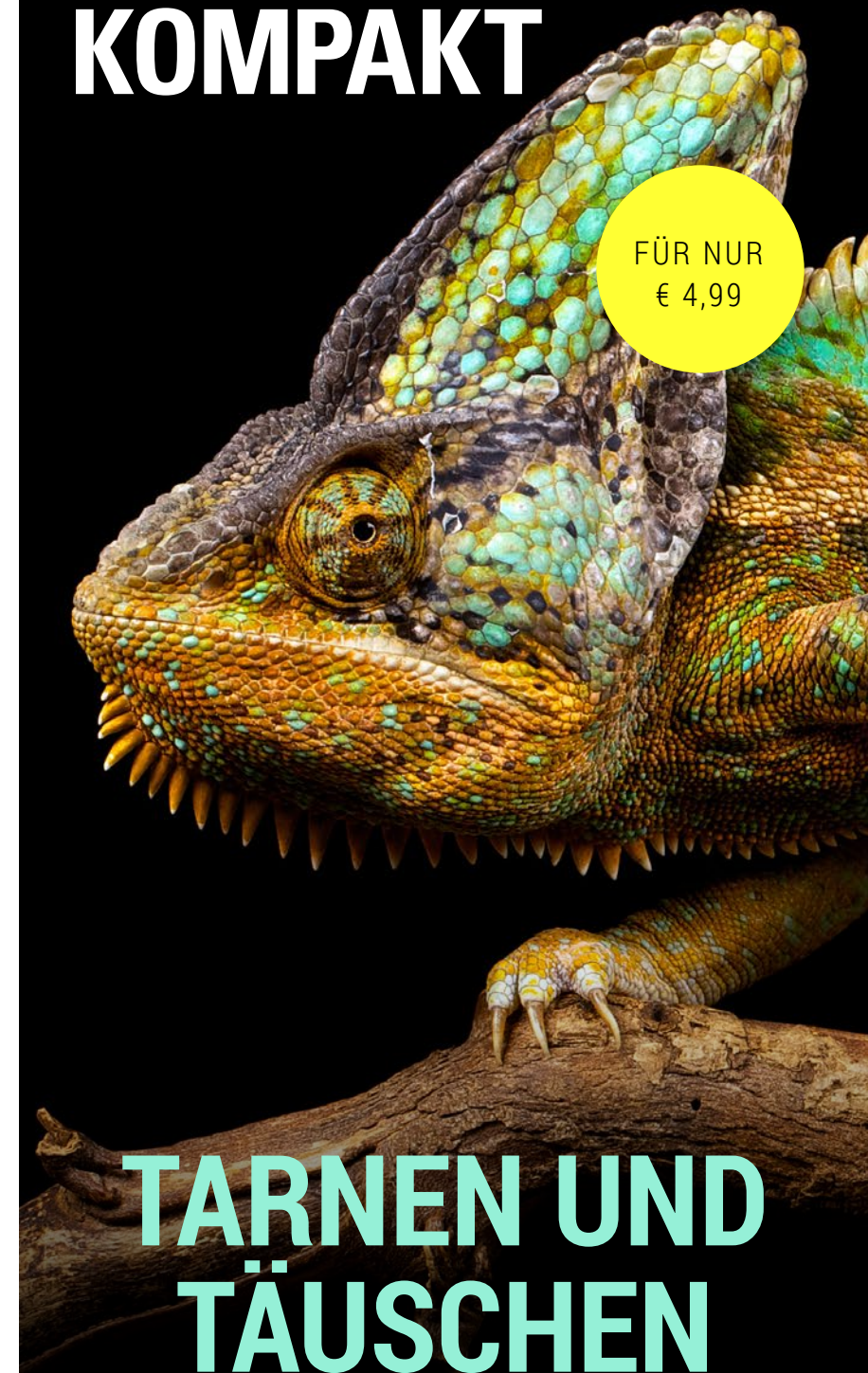
Möglicherweise stamme die Miau/Schnurr-Kombination aus der Säuglingszeit der Katze, vermuten McComb und Kollegen, da sich die Tiere vor allem in diesem Lebensabschnitt sozial verhalten. Als Hauskatzen würden sie für ihre Kommunikation mit Herrchen oder Frauchen tendenziell auf das Repertoire aus diesen Zeiten zurückgreifen. Anschließend Verfeinerung ist jedoch nicht ausgeschlossen: Merkt die Katze, dass sie mit dem versteckten Miau erfolgreich ist, lernt sie den nervtötenden Schrei auf die Spitze zu treiben, vermuten die Wissenschaftler. Bleibt er dagegen unbeachtet, verlege sich die Katze auf ihr Standard-Miau. ↪

(Spektrum.de, 13. Juli 2009)

McComb, K. et al.: The cry embedded within the purr. In: Current Biology 19(13), S. R507-R508, 2009.

Spektrum
der Wissenschaft
KOMPAKT

FÜR NUR
€ 4,99



TARNEN UND TÄUSCHEN

Wie Tiere und
Pflanzen tricksen

HIER DOWNLOADEN

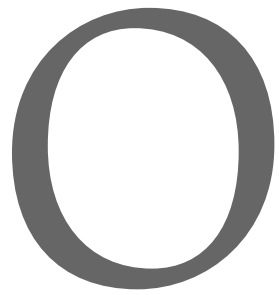


VERHALTEN

Sind Katzen mit rotem Fell besonders aggressiv?

von Jan Dönges

Verrät schon die Fellfarbe, ob eine Katze sich eher wie ein Stubentiger oder eine Samtpfote verhält? Ja, sagen Tierärzte nach einer Umfrage unter 1000 Haltern.



Ob man sich eher eine rot getigerte, bunt gemusterte oder vielleicht auch rabenschwarze Katze anschafft, ist zumeist eine Frage der persönlichen Vorlieben von Herrchen und Frauchen – oder vielfach ganz einfach dem Zufall überlassen. Dabei scheint die Frage, welches Fell der künftige Hausgenosse spazieren führt, nicht ganz unerheblich zu sein. [Das zumindest geht aus einer Umfrage hervor](#), die US-amerikanische Tierärzte unter 1274 Katzenbesitzern vorgenommen haben.

Das Team um Elizabeth Stelow von der University of California in Davis befragte Katzenhalter nach Geschlecht und Aussehen ihres Tiers und erbat zugleich Angaben über dessen Verhalten in diversen Alltagssituationen – etwa zu Hause oder beim Tierarzt.

Die Auswertung offenbarte dann einen Zusammenhang mit den Fellfarben: Insbesondere Kätzinnen mit roter Färbung und diversen Musterungen ([Schildpatt](#), [Torbie](#), [Tabby](#)) fallen laut den Autoren durch »agolistisches Verhalten gegenüber anderen Katzen und/oder Menschen« auf – »liebenswerte Eigensinnigkeit«, würden Kat-

zenhalter sagen. Gleiches gelte für schwarz-weiße und grau-weiße weibliche Katzen. Bei Katern hingegen fanden die Wissenschaftler keinen solchen Zusammenhang.

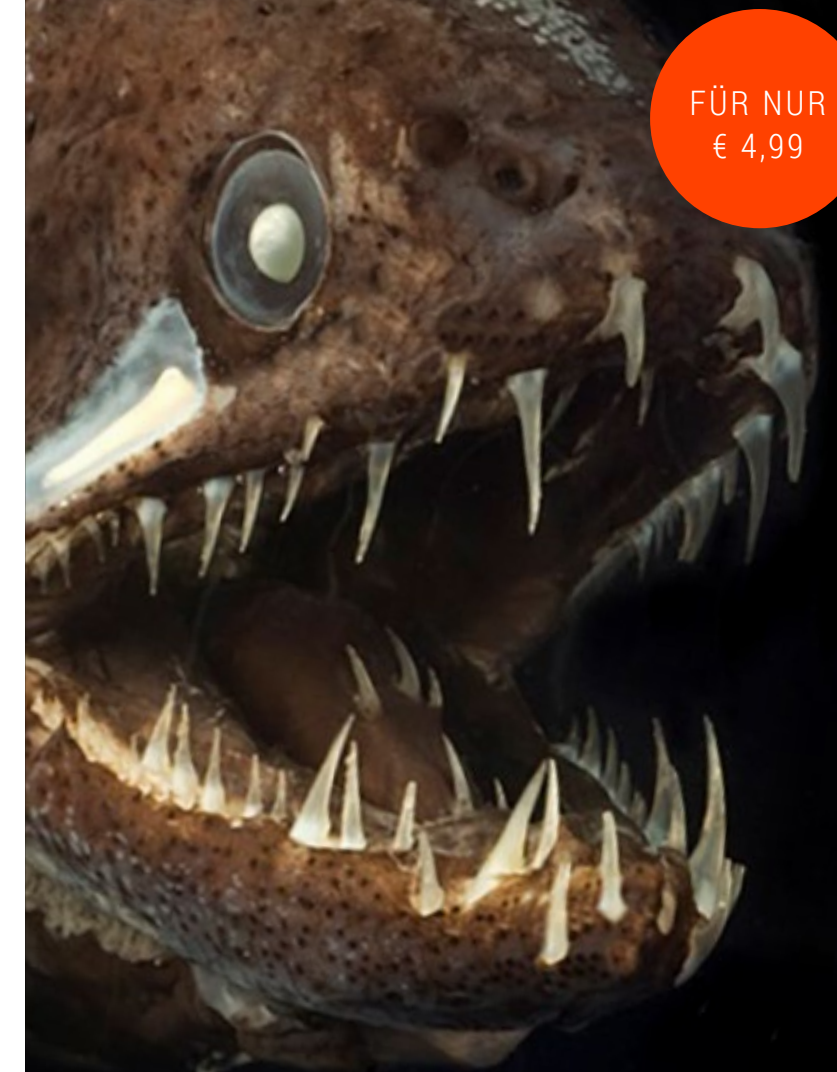
Wie es zu der Verknüpfung von Fell und Verhalten – die freilich nur bei der Betrachtung einer größeren Anzahl von Katzen einigermaßen eindeutig zu Tage tritt – kommt, wissen die Wissenschaftler nicht zu sagen. Möglicherweise handle es sich um einen unbemerkten Nebeneffekt der Züchtung, Katzen haben sich in genetischer Hinsicht noch viel von ihrem wilden Erbe bewahrt. Und auch bei anderen Haustieren zeigte sich bereits ein Zusammenhang zwischen Verhalten und Fellfarbe. So entwickelten viele Tierarten im Lauf der Zähmung schwarz-weiße Flecken. Forscher vermuten, dass dahinter ein lange übersehener Effekt während der Embryonalentwicklung steckt.

(Spektrum.de, 29. Oktober 2015)

Spektrum
der Wissenschaft

KOMPAKT

FÜR NUR
€ 4,99



DIE TIEFSEE

Mare incognitum unseres Planeten

Mittelozeanische Rücken | Feuer unter dem Wasser

Marinezensus | Ungeheure Vielfalt

Bildergalerie | Bizarre Kreaturen

HIER DOWNLOADEN

FELININ

Wie Katzen ihre Beute manipulieren

von Daniel Lingenhöhl

Das Katz-und-Maus-Spiel herrscht, seit die Hauskatze um die Beine der Menschen streicht. Um sich die Beute zu sichern, setzen die Katzen auch auf Duftstoffe.



Katzen sind meisterhafte Mäusefänger – das weiß der Mensch, seit uns *Felis silvestris catus* begleitet. Doch die Tiere verlassen sich bei ihrem Jagderfolg nicht nur auf ihr körperliches Geschick. Offensichtlich manipulieren Katzen ihre potenzielle Beute schon früh mit einem besonderen Duftstoff im Urin, so Vera Voznessenskaya vom AN-Severtov-Institut für Ökologie und Evolution in Moskau und ihre Kollegen in einem Vortrag während der Jahrestagung der Society for Experimental Biology in Prag: Mit ihrem Harn setzen die Katzen das so genannte Felinin frei, das von den Nagetieren wahrgenommen wird und in ihrem Körper verschiedene Reaktionen bewirkt. Eine frühere Studie konnte bereits zeigen, dass diese Aminosäurenverbindung zumindest im Laborversuch bei schwangeren Mäusen eine Abstoßungsreaktion auslöst. Prinzipiell sorgt das Felinin dafür, dass die Mäuse Stresshormone ausschütten – doch welche Folgen das hat, hänge allerdings vom Alter ab, in dem die Nager erstmals damit in Kontakt geraten sind, so Voznessenskaya.

Denn junge Mäuse reagieren darauf ganz anders als ältere Artgenossen, die erst-

mals damit zu tun haben, wie ein Experiment zeigte. Wachsen die Jungmäuse in einer Umgebung auf, in der es immer wieder nach Katzenurin riecht, weil ein Tier in der Umgebung lebt, so prägt sich das in ihrem Hirn ein: Ihr Geruchszentrum bildet mehr dafür empfängliche Neurone aus; sie reagieren also empfindlicher darauf und nehmen den Stoff schon in geringeren Konzentrationen wahr. Gleichzeitig schüttet ihr Körper dann mehr Stresshormone aus – und dennoch verhalten sich diese Mäuse furchtloser: Sie zeigen weniger Angstreaktionen und fliehen später als Nager, die erst in höherem Alter mit Felinin in Berührung kamen.

»Das Hirn arbeitet stärker, aber die Tiere verhalten sich dennoch weniger aufgeregt«, fasst die Biologin zusammen, die mit ihren Kollegen unter anderem ein Monat alte Mäuse auf das Felinin konditioniert hatte. Das hat aber nicht nur für die Katzen Vorteile, die damit leichter an Beute kommen. Auch für die Mäuse ist es sinnvoll, sich anzupassen. In der Nähe der Menschen drohen schließlich nicht nur ihre größten Fressfeinde, sondern auch lukrative Nahrungsquellen – deren Nutzung sich evolutionär gesehen langfristig

doch stärker auszahlt, als die Katzen zu meiden.

Bekannt ist zudem bereits, dass der Erreger der Toxoplasmosen, *Toxoplasma gondii*, das Mausverhalten manipuliert: Der Einzeller kann sich nur im Katzendarm gut vermehren – um dorthin zu gelangen, beeinflusst er geschickt das Furchtverhalten von Mäusen: Er schaltet im Nagerhirn die Angst vor dem Fressfeind aus. ↩

(Spektrum.de, 6. Juli 2015)



NATURSCHUTZ

Schaden Katzen unserer Vogelwelt?

von Daniel Lingenhöhl

Der Tod kommt schleichend: Auf leisen Pfoten pirscht sich der Feind an und überrascht sein Opfer, das gerade nach Futter sucht, sein Gefieder trocknet oder seine Jungen füttert. Katzen sind geschickte und effektive Raubtiere, die selbst nach 4000 Jahren der Domestikation nichts verlernt haben, was auch ihre wilden Vorfahren auszeichnet. Doch gefährden sie damit Arten? Und lassen sich die Verluste eindämmen?

Katzen und Vögel: Das Thema ist hochemotional und lässt auf beiden Seiten die Gemüter hochwallen, wie eine Studie andeutete, laut der viele Katzenbesitzer den Jagdtrieb ihrer Tiere zwar wahrnehmen, aber die auftretenden Schäden entweder ignorieren oder als irrelevant einschätzen – woraufhin eine Flut von Leserkommentaren die Redaktion erreichte. Vogelfreunde missbilligen den Jagdtrieb der Katzen und sähen sie am liebsten ins Haus verbannt – zumindest während der Brutzeit. Katzenfreunde hingegen sehen durch diese Forderung die Freiheit ihrer Tiere eingeengt und fürchten schwere Verhaltensstörungen bei Ex-Freigängern.

Auch innerhalb der Wissenschaftsgemeinschaft und unter Naturschutzorganisationen ist kein einheitliches Bild vorhan-

den. Für den Wiener Verhaltensbiologen und Direktor der Konrad-Lorenz-Forschungsstelle Kurt Kotrschal, der auch zu Katze-Mensch-Beziehungen gearbeitet hat, ist klar: »Das Problem ist nicht gerade klein, wahrscheinlich werden heute viel mehr europäische Singvögel durch Freigänger und Streunerkatzen erledigt als durch den mediterranen Vogelfang. Und es wundert mich nicht, dass so viele Katzenhalter das Jagen ignorieren – wird doch auf Katzen vor allem Freiheit und ein wenig Anarchie projiziert.« Dagegen warnt der Katzenforscher Dennis C. Turner vom Institut für angewandte Ethologie und Tierpsychologie in Horgen in der Schweiz vor Fehlinterpretationen von Studien, die über die Beutestrecken der Katzen gemacht wurden: »Wir wissen eigentlich noch viel zu wenig. Die meisten Studien wurden nur sehr lokal

durchgeführt und deren Ergebnis dann auf das gesamte Land extrapoliert. Doch sind die Ergebnisse aus Vororten wirklich repräsentativ, und bedrohen Katzen die Vogelbestände auf kontinentaler Ebene?«

Können jagende Katzen Tierarten bedrohen?

Diese Frage lässt sich mit einem eindeutigen Ja beantworten – wenn man Inselökosysteme betrachtet, in denen Katzen (und die meisten anderen Säugetiere) nie vorkamen. Die dort lebenden Arten haben deshalb in ihrer Evolution kein entsprechendes Fluchtverhalten entwickelt und treffen unvorbereitet auf effektive Jäger. Katzen gelten darum als die alleinige oder hauptsächliche Ursache für das Aussterben von mindestens 33 Vogelarten seit 1600 – [allein acht davon in Neuseeland](#). So hat wohl



Tibbles, die Katze eines Leuchtturmwärters, zumindest die letzten überlebenden Exemplare des Stephen-Island-Schlüpfers erlegt und ihrem Besitzer vor die Füße gelegt. Der kleine, zaunkönigartige Vogel von der neuseeländischen Insel Stephen wurde berühmt, **als wohl einzige Art, deren »Entdecker«** – die Katze – sie auch sogleich endgültig ausrottete: Heute existieren nur mehr 15 Exemplare in den Sammlungen von Museen.

Auch der Verlust der Socorro-Taube in freier Wildbahn **geht hauptsächlich auf verwilderte Hauskatzen zurück**. Auf Marion Island im subantarktischen Indischen Ozean fraßen die Jäger jährlich mehr als 450 000 Seevögel, bevor Ökologen sie dort wieder vollkommen auslöschen konnten. Und auf der britischen Hochseeinsel Ascension im Atlantik reduzierten eingeschleppte Katzen die Brutkolonien der Rußseeschwalben von einst mehr als einer

KATZE BLICKT NACH DRAUSSEN

So sähen Vogelfreunde Katzen am liebsten – durch ein Fenster von der Vogelfuttersäule getrennt. Doch kann man Freigängerkatzen einfach ins Haus verbannen?

Million Paare auf nur noch 150 000 Mitte der 1990er Jahre. [Diese Liste ließe sich noch lange fortsetzen und durch gleichfalls ausgerottete Reptilien und Säugetiere ergänzen](#): Katzen gelten daher neben Ratten, Mäusen und Kaninchen als die schädlichsten Säugetiere, die auf Inseln eingeschleppt wurden – sie von dort wieder zu entfernen, gehört zu den Prioritäten des internationalen Naturschutzes.

Ähnlich problematisch sind Katzen in Australien, wo sie seit ihrer Ankunft auf dem fünften Kontinent am Aussterben von 28 Säugetierarten ganz oder teilweise beteiligt waren. Neben Füchsen gelten sie als die größte einzelne Bedrohung für die heimische Fauna – noch vor Lebensraumzerstörung oder einem veränderten Feuerregime. Wie schnell die Katzen kleinere Beuteltiere dezimieren können, zeigte unter anderem ein Experiment, bei dem die Tiere in eingezäunten Ökosystemen auf die Jagd gehen durften oder ausgeschlossen blieben. Innerhalb weniger Monate hatten die Beutegreifer dann die vorhandenen Langaarratten ausgerottet, während diese in den katzenfreien Arealen gut überlebten. Nur wo Dingos oder auf Tasmanien auch Beutelteufel vorkommen, können

kleinere Beuteltierarten überleben, weil die Katzen hier von kräftigen Beutegreifern in Schach gehalten werden.

Wie sieht es auf anderen Kontinenten aus?

Selbst wenn dies der besonderen Situation eng begrenzter Lebensräume auf kleinen Inseln oder dem Sonderfall Australien geschuldet ist, ihre Spuren hinterlassen Hauskatzen auch auf größeren Landmassen. In den Vereinigten Staaten schätzen Ornithologen die Zahl der getöteten Vögel, die den mindestens 77 Millionen Hauskatzen des Landes zum Opfer fallen, auf jährlich mehrere hundert Millionen Exemplare – nicht berücksichtigt sind darin allerdings die Jagdstrecken von verwilderten Hauskatzen, deren Bestand nochmals 80 bis 100 Millionen Individuen umfassen könnte. [Neue Analysen kommen daher auf eine Gesamtzahl von 3,7 Milliarden Vögeln pro Jahr](#).

Etwas genauer in Augenschein genommen hat die Jagdstrecken unter anderem [eine Studie von Biologen um Christopher Lepczyk von der Michigan State University in East Lansing](#): Entlang dreier Routen, die jährlich wissenschaftlich zur Zählung und

Beobachtung von Vögeln genutzt werden, ermittelten sie, wie viele Hausbesitzer Katzen ihr Eigen nannten. Einen Teil davon baten sie zu berichten, ob ihr Haustier tote Vögel mit nach Hause brachte und welcher Art diese angehörten. Allein auf diesen drei Transekten, die zusammen rund 120 Kilometer lang waren, erbeutete der 800 bis 3100 Tiere umfassende Katzenbestand bis zu 47 000 Vögel aus 23 Arten – darunter mit dem Rubinkehlkolibri und dem Rotkehl-Hüttensänger zwei in den USA bedrohte Arten. Im Minimum schlugen die Katzen mindestens einen Vogel pro Tag und Kilometer der Untersuchungslinie, was die Autoren der Studie allerdings als absolut konservative Schätzung einstufen. Die große Spannbreite beruht auf der Erhebungsmethode. Nicht jeder angeschriebene Anwohner antwortete. Deshalb mussten die Forscher den Gesamtbestand schätzen. Die niedrigere Zahl geht davon aus, dass in den restlichen Haushalten 50 Prozent weniger Katzen lebten als bei den Teilnehmern der Studie. Umgekehrt nahm Lepczyks Team an, dass bei ihrer Maximalzahl in diesen Haushalten 50 Prozent mehr Katzen existierten. In Europa wiederum haben sich vor allem die Briten mit der Fra-

ge beschäftigt – teilen sie sich doch ihre Insel mit rund neun Millionen Katzen (in Deutschland leben etwa acht Millionen Katzen), die damit die wichtigsten Beutegreifer des Königreichs darstellen. Die Zahl der Haus- und verwilderten Katzen übertrifft jene von Wiesel und Hermelinen geschätzt um das 20-Fache, und die von Füchsen um das 38-Fache. [Einen kleinen Teil davon beobachtete das Team um Michael Woods von der Mammal Society in London über das ganze Land verteilt im Frühling und Sommer des Jahres 1997.](#) Während dieser Zeit brachten diese knapp 1000 Katzen, die zu 618 Haushalten gehörten, ihren Besitzern mehr als 14300 Beutestücke mit nach Hause: kleine Säuger wie Mäuse und Spitzmäuse, Vögel, Amphibien, Reptilien und auch ein paar Insekten. Ein knappes Viertel davon entfiel auf 44 Vogelarten – vor allem Meisen, Haussperlinge, Amseln und Stare, aber auch einige Tauben, Enten, Spechte und Rallen. Hochgerechnet auf das gesamte Land finden damit jedes Jahr rund 100 Millionen Tiere ihr Ende in den Fängen der Katzen, davon 27 Millionen Vögel – [neuere Zahlen kalkulieren sogar 275 Millionen Opfer, wovon 55 Millionen Vögel sein sollen.](#)

Wie groß ist die Gefahr tatsächlich?

Doch wie gefährlich ist der Jagdinstinkt für den Bestand einzelner Vogelarten tatsächlich? Nicht besonders, meinte beispielsweise der Münchner Zoologe Josef Reichholf von der Zoologischen Staatssammlung in einem Kommentar aus dem Jahr 1987 im »Journal of Ornithology«: »Es fehlt jeder Hinweis auf eine Beeinflussung der Vogelbestände, ganz zu schweigen von einem Nachweis, dass eine Beeinflussung vorliegt«, meinte Reichholf damals mit Blick auf einige wenige Studien, die in Deutschland in den 1970er und 1980er Jahren durchgeführt worden waren. Sie alle erbrachten nur marginale Zahlen an erbeuteten Vögeln, die zumeist häufigen Arten entstammten. Zudem haben sich die Vögel Europas mit mittelgroßen Raubtieren wie der Wildkatze entwickelt, so dass sie diese als Gefahr kennen.

Beruhigend klingt auch eine Studie der beiden Schweizer Ornithologen Martin Weggler und Barbara Leu von der Universität Zürich, [die sich des Hausrotschwanzes in Alpendörfern mit hoher Hauskatzen-dichte annahmen.](#) Obwohl die Katzen mehrfach Alttiere erbeuteten, nachweislich mindestens ein Drittel aller Eier zerstörten

und ein Fünftel aller Kükenverluste verursachten, überlebte während der dreijährigen Untersuchung mehr Nachwuchs, als erwachsene Hausrotschwänze und ihre Jungen starben: »Der Bestand wuchs trotz der Bejagung – und bildete eine Quelle für andere Populationen oder Regionen«, konstatieren die beiden Forscher.

Und schließlich geben die britische Royal Society for the Protection of Birds RSPB, der deutsche NABU und der bayerische Landesbund für Vogelschutz (LBV) Entwarnung: Katzen erbeuteten vor allem kranke, schwache und junge Vögel und würden den Beständen folglich nicht schaden – im Gegenteil beeinflussten sie diese unter Umständen sogar noch positiv, da sie eine natürliche Auslese bewirkten, so der Tenor der drei Verbände. [Eine Ansicht, welche die Wissenschaftler um Philip Baker von der University of Bristol zumindest auf den ersten Blick bestätigen:](#) »Über die Artgrenzen hinweg waren die Katzenopfer in schlechterem körperlichem Zustand als die Vögel, die durch Vogelschlag an Fenstern starben. Dementsprechend bedeuten die erbeuteten Tiere keinen zusätzlichen Verlust für den Bestand, sondern die normale Ausfallrate«, so die Forscher. Hätten

also die Katzen die Vögel nicht geschlagen, wären sie wohl verhungert, an Krankheiten gestorben oder an andere Fressfeinde gegangen.

Viele Gartenvögel, die auf das Konto umherstreifender Katzen gehen, nähmen zudem im Bestand zu, so Verteidiger der Katzen: etwa Meisen oder Amseln. Auch das ein Argument, welches die Hauskatzen entlastet. Hier lohnt jedoch ein Blick ins Detail. Denn ganz so eindeutig ist der negative Einfluss von Katzen nicht immer von der Hand zu weisen. Sie töten ebenso überdurchschnittlich oft Haussperlinge, Stare, Heckenbraunellen und Singdrosseln, die sich in Großbritannien (wo wiederum die meisten Studien dazu angefertigt wurden), aber auch in Deutschland teilweise stark auf dem absteigenden Ast befinden. So nahm die Zahl der Haussperlinge zwischen 1974 und 1999 um mehr als die Hälfte ab, Singdrosseln um mehr als 60 Prozent und Stare sogar um zwei Drittel.

Vieles davon ist sicherlich der Intensivierung der Landwirtschaft geschuldet oder dem Mangel an geeigneten Brutplätzen. Völlig ohne Einfluss sind jagende Katzen angesichts mancher Beutestrecken jedoch auch nicht – selbst wenn man diese

einzelnen Stichproben mit Vorsicht betrachtet. Eine Studie im Dorf Felmersham etwa ermittelte, dass Katzen während des Untersuchungszeitraums jedem dritten Haussperling den Tod brachten: Sie waren damit die wichtigste Einzelursache. In der Stadt Bristol erbeuteten die jeweils 230 Katzen pro Quadratkilometer Studienfläche insgesamt 45 Prozent aller Sperlinge, Erwachsene und Jungvögel – beim Rotkehlchen und der Heckenbraunelle waren es 46 Prozent. [Zahlen, die den Autoren der Studie um Philip Baker von der University of Bristol durchaus Sorge bereiten](#): »Diese Verluste sind alles andere als zu vernachlässigen – zumal Gärten angesichts ausgeräumter Kulturlandschaften als Vogel-lebensraum immer wichtiger werden. Es ist durchaus möglich, dass die Jagd durch Katzen zumindest lokal die Populationen der drei Arten so weit senkt, dass sie nur durch Zuwanderung von außerhalb aufrechterhalten werden können.«

In einer schleswig-holsteinischen Heckenlandschaft beobachtete Bodo Grajetzki, dass Füchse, aber auch Katzen jede Saison vier von fünf Nestlingen des Rotkehlchens raubten. Diese Rate war so hoch, dass der Singvogel seinen Bestand nur durch

Zuwanderung aus benachbarten, weniger stark ausgebeuteten Gebieten bewahren konnte. [Victoria Sims von der University of Sheffield und ihre Kollegen schließlich entdeckten einen Zusammenhang zwischen der Katzendichte einer Region und der Artenvielfalt der Vögel](#): Letztere war niedriger, je mehr Katzen die Gegend unsicher machten – eine negative Beziehung, die gerade bei besonders beliebten Beutetieren ausgeprägt war.

Natürliches Gleichgewicht?

Diese Frage lässt sich eindeutig verneinen: Zwar folgt die Katze ihren natürlichen Instinkten, dennoch treffen zwei ungleiche Gegner aufeinander: Hauskatzen werden normalerweise gefüttert und medizinisch versorgt. Sie müssen sich also selten den Härten der freien Natur stellen, in der sie selbst durch größere Beutegreifer oder Nahrungsmangel reguliert werden. Dies ist beispielsweise in Teilen der USA der Fall, wo sie in manchen Vorstädten beliebte Nahrung von Kojoten sind. Doch die Regel ist diese Kontrolle durch größere Beutegreifer nicht. Deshalb müssen die Katzen auch kein Revier strikt abgrenzen und können daher in unnatürlich hohen Dichten

vorkommen: [Victoria Sims](#) gibt beispielsweise Werte zwischen 132 bis 1520 Katzen pro Quadratkilometer in Großbritannien an. Eine einheimische Wildkatze benötigt dagegen ein mindestens 50 Hektar großes Territorium zum Überleben – die Zahl der Hauskatzen liegt also mindestens um das 60-Fache höher.

Sogar das Verhalten der Hauskatzen habe sich entsprechend geändert, so Dennis C. Turner: »Hauskatzen leben heute größtenteils sozial und tolerieren einander, deshalb erreichen sie eine vielfach höhere Dichte, als Wildkatzen es könnten.« [In manchen Regionen](#) kommen auf jede Katze im Mittel sogar nur etwas mehr als ein erwachsener und knapp drei Jungvögel der acht wichtigsten Jagdopfer wie Blaumeise, Haussperling, Amsel, Rotkehlchen oder Singdrossel. Selbst geringe Jagderfolgsquo-

ten beeinflussen zumindest an diesen Örtlichkeiten die Arten negativ.

Dabei treffen die Jäger auf Ziele, die dem natürlichen Wettbewerb ausgesetzt sind: Zwar werden auch sie von wohlmeinenden

Tierfreunden über den Sommer hinweg gefüttert, doch ist dies nicht die Regel. Sie müssen sich in den meisten Fällen selbst Nahrung suchen, was besonders am frühen Morgen heikel ist: [Dann sind die Fett-](#)

KATZE MIT TOTEM KÄNGURU

Kleinere Kängurus wie dieses Kurnagelkänguru, das von einer verwilderten Katze geschlagen wurde, sind vor den eingeschleppten Räubern nicht sicher. Manche Arten überleben daher nur auf Inseln, die noch nicht von den Eindringlingen kolonisiert wurden.



QUEENSLAND PARKS AND WILDLIFE SERVICE

reserven am niedrigsten, und der Vogel muss sie auffüllen. Während dieser Phase ist er am anfälligsten gegenüber Fressfeinden, da die Aufmerksamkeit vornehmlich dem Fressen gilt. Und noch ein zweiter Aspekt ist zu beachten: Um agil für die Flucht zu bleiben, verringern gerade jene Vögel ihr Körperfett am stärksten, die am gesündesten sind und besseren Zugang zu Futterquellen haben. Sie müssen weniger stark für schlechtere Zeiten vorsorgen. Bringt eine Katze derartige schlanke Beute mit nach Hause, spricht das also nicht immer unbedingt für die These der natürlichen Auslese schwacher Tiere. Dann handelt es sich vielmehr um eine zusätzliche Belastung.

Können Katzenhalter und Vogelfreunde vorbeugen?

Gerade weil noch nicht völlig geklärt ist, ob und welche Rolle Hauskatzen am Niedergang mancher Gartenvögel spielen, entzünden sich zwischen Vogel- und Katzenliebhabern immer wieder heiße Diskussionen. Mit einigen einfachen Mitteln ließe sich dabei schon einiges an Sprengstoff entschärfen. Die simpelste Lösung wäre natürlich, die Katzen im Haus zu behalten,

was beispielsweise die [American Bird Conservation](#) propagiert: Ein Tiger, der tatsächlich in der Stube bleibt, kann auch nicht in Nachbars Garten den Spatz erlegen.

Dagegen wehren sich jedoch viele Halter und Tierschützer, die darin eine Quälerei sehen, die das Haustier in seinem natürlichen Verhalten behindert – andererseits fragt keiner, ob es auch dem Nachbarn recht ist, wenn die Katze auf seinem Grundstück streunt. »Dass heute bei uns Freigängerkatzen toleriert werden, frei laufende Hunde ohne Menschenbegleitung aber nicht, hat nicht nur rationale Gründe«, meint der Biologe Kurt Kotrschal. Doch ganz so einfach könne man seine Katze tatsächlich nicht nach einem Leben als Freigänger ins Haus oder die Wohnung beordern, so Turner: »Ich bin kein Gegner der Stubenhaltung, aber das darf nicht über Nacht passieren – wir sehen dann immer Verhaltensprobleme bei Ex-Freilaufkatzen. Die Stubenhaltung ist keine Tierquälerei, wenn die Katze von klein auf im Haus gehalten wurde – und vor allem wenn das Haus oder die Wohnung absolut katzenrecht eingerichtet ist. Daran scheitern viele, weil sie nicht wissen, was Katzen brauchen. Ich will damit nicht sagen, dass Besit-

zer immer zum Wohl ihrer Tiere handeln, wenn sie ihre Katzen frei laufen lassen, aber die Tiere kompensieren dann Pflege-mängel besser.« Vor allem dürfe eines nicht passieren: »Man kann nicht über Nacht einfach ein Freigangverbot für Katzen erlassen, wie dies manche Kommunen in den USA machen. Das führt zu Widerstand und Verhaltensstörungen bei den Katzen. In vielen europäischen Ländern wäre dies aus tierschutzrechtlichen Gründen nicht erlaubt«, so Turner.

Als Mittelweg plädieren daher manche Forscher dafür, die Katzen mit einem Glöckchen zu versehen, das potenzielle Beute akustisch warnt: »Ein Glöckchen um den Hals kann die Opferzahl um die Hälfte reduzieren«, [bestätigt Graeme Ruxton von der University of Glasgow](#). Tiere, die damit ausgestattet waren, brachten während des Untersuchungszeitraums durchschnittlich nur noch alle zwei Wochen eine tote Maus oder einen toten Vogel nach Hause, während dies ohne Alarmgeber jede Woche stattfand. Auch die Studie von Michael Woods und Co, die den Effekt von Glöckchen nur als Nebensache beobachtete, weist darauf hin, dass das Bimmeln zumindest Säugetiere erfolgreich auf nahende Jäger aufmerksam macht

und ihre Todesrate senkt. Für Verhaltensforscher sind die Glöckchen zudem völlig unproblematisch, sofern sie an dehnbaren Halsbändern angebracht sind, damit sich die Katzen keinen Schaden zufügen können. »Es stört die Tiere nicht, sie gewöhnen sich daran«, weiß Turner.

Bestätigt werden die bisherigen Studien zudem durch eine umfangreichere Untersuchung von Andy Evans vom RSPB und seinen Kollegen, die sogar die Wirkung zweier akustischer Lautgeber getestet haben: Glöckchen und elektronische Piepser. Ersteres reduzierte den Jagderfolg auf Säugetiere um 34 sowie jenen auf Vögel um 41 Prozent – und das Hightech-Band sogar um 38 beziehungsweise 51 Prozent. Geräte wie CatAlertTM geben dazu alle sieben Sekunden einen hörbaren Ton von sich, der dem Alarmruf von Vögeln möglich gut entspricht. Verhaltensänderungen der Katze oder offensichtliches Unwohlsein des Tiers beobachteten die Forscher dabei nicht. Sie verweisen allerdings darauf, dass die Halsbänder zum Schutz der Katze mit leicht und schnell zu öffnenden Verschlüssen ausgestattet sein sollten. Für Dennis C. Turner ist das Glöckchen zudem mehr als ein Signal: »Katzenfreunde müssen auch Kom-

promisse eingehen. Das Glöckchen zeigt dem Nichtkatzenhalter, dass dieser Katzenhalter das Problem erkennt und wahrnimmt.«

Umgekehrt können Gartenbesitzer auch aktiv ihren Grund vogelsicherer gestalten, ohne dafür auf das Wohlwollen der Katzenfreunde angewiesen zu sein: Im Handel erhält man mittlerweile Ultraschallgeräte, die für Katzen unangenehme Geräusche abgeben, für den Menschen aber nur in unmittelbarer Nähe leise wahrnehmbar sind. Ihren Effekt hat Andy Evans' Team ebenfalls in Augenschein genommen und ihren – zumindest zeitweiligen – Erfolg bestätigt: Derart bestückte Gärten suchten Katzen um ein Drittel seltener auf, und diejenigen, die sich trotzdem dorthin wagten, verkürzten ihre Besuchsdauer um knapp 40 Prozent.

Einfache wie wirksame biologische Gegenmittel gibt es ebenfalls: Stachelige Pflanzen bieten Vögeln eine sichere Heimstatt und Zuflucht, die Katzen meiden – etwa Wildrosen, Weißdorn, Stechginster oder -palme. Futterhäuschen sollten zudem nahe, aber nicht zu nahe an Büschen und Bäumen stehen, damit sich die Vögel bei Gefahr dorthin flüchten können, ohne dass sie zuvor

aus dem Hinterhalt von einer sich anschleichenden Katze erlegt werden. Drahtgürtel um den Baumstamm verhindern, dass die Räuber zu den Nistkästen klettern können, und Futterstellen sollten zudem immer auf rutschigen Ständern errichtet werden. Mehr Tipps und Tricks geben beispielsweise die Internetseiten vom LBV.

Eines ist für den Katzenexperten Turner jedoch prinzipiell unabdingbar, um die Natur und die Nerven von Nichtkatzenhaltern zu schonen: Der beständige Nachschub unkontrolliert gezeugter Hauskatzen müsse gestoppt werden. »Ich bin absolut für eine Kastrationspflicht für alle Katzen, die Auslauf haben – und zwar bei der Geschlechter. Das ist kein Problem! Wir werden dennoch immer genügend Katzen haben. Zudem müssen alle Katzen einen Chip mit der Halterkennung bekommen. Das erlaubt nicht nur, wiedergefundene Katzen zum Besitzer zu bringen, sondern erleichtert auch die Nachverfolgung, wenn jemand Katzen bewusst aussetzt. Das muss kommen.« ↩

(Spektrum.de, 24. Juli 2015)

GERÄUSCHBEDINGTE ANFÄLLE

Wenn die Katze umfällt

von Jan Dönges

Manche Katzen leiden unter einem seltsamen Syndrom: Bestimmte Alltagsgeräusche lösen bei ihnen Anfälle aus – manchmal genügt schon das Klirren mit dem Löffel in der Tasse.



Krümmt sich Ihre Katze auf dem Boden, sobald Sie ein Stück Folie knüllen? Zeigt sie unwillkürliche Muskelzuckungen, wenn Turnschuhsohlen auf dem Boden quietschen? Dann dürfte Ihr Vierbeiner vermutlich an einer Krankheit leiden, die selbst in Fachkreisen bislang kaum bekannt war: an den »feline«, durch Geräusche ausgelösten Reflexanfällen«, nach ihrer englischen Bezeichnung abgekürzt FARS.

Ein Team von Tierärzten hat sie jetzt erstmals offiziell beschrieben. Demnach reagieren die betroffenen Katzen auf ganz bestimmte, meist schrille Geräusche mit epilepsieähnlichen Anfällen unterschiedlichen Schweregrads – manche Tiere erleiden Muskelzuckungen, andere so genannte Absencen und wiederum andere große, generalisierte Anfälle mit minutenlangen Krämpfen, Bewusstlosigkeit und Zuckungen.

Das betrifft wohl vor allem ältere Katzen: FARS treten im Schnitt im Alter von 15 Jahren erstmals auf, ergaben die Nachforschungen der Gruppe um Mark Lowrie vom privaten Tierarztzentrum »Davies Veterinary Specialists«.

Dass es sich um ein offenbar gar nicht so seltenes Phänomen handelt, bemerkten die Veterinäre erst, als Mitarbeiter des Tierchutzvereins »International Cat Care« die Anfragen ratloser Katzenbesitzer weitergereicht hatten. Das Team trat an die Presse, woraufhin Berichte über das »Tom-und-Jerry-Syndrom« 2013 die Runde machten. So entstand genügend Aufmerksamkeit für eine weltweite Umfrage. »Wir waren überwältigt von den Rückmeldungen«, sagt Erstautor Lowrie. Es hätten sich hunderte Katzenbesitzer gemeldet.

Diese schrillen Geräusche lösten Anfälle aus

96 Fragebögen samt tiermedizinischer Daten haben die Forscher jetzt ausgewertet. Unter FARS leiden Rasse- und auch Mischlingskatzen gleichermaßen, aber besonders häufig betroffen scheinen Birma-Katzen zu sein, die ein Drittel der Fälle ausmachen.

Über die Ursachen der Krankheit sei noch nichts Näheres bekannt, aber typische Auslöser der Anfälle lassen sich bereits dingfest machen: 82 der untersuchten Katzen reagierten auf das Geräusch, das beim Zusammenknüllen von Alufolie

entsteht, und 79 auf das Schlagen eines Metalllöffels an einem Keramikfressnapf. Des Weiteren: Zerknüllen von Papier und Plastikfolie (71), Tastaturgeräusch und Mausklicks (61), Münz- oder Schlüsselglockel (59), Einschlagen eines Nagels (38) und Zungenschnalzen (24). Darüber hinaus gab es seltener genannte Auslöser, wie etwa Turnschuhquietschen oder das scharfe Klicken eines Gasherddanzünders.

Solche Geräusche würden für den Menschen völlig harmlos klingen, schreiben Lowrie und Kollegen. Auf Katzen, deren Gehör bis in den Ultraschallbereich reicht, könnten sie jedoch viel lauter und unangenehmer wirken.

In ihrer kommenden Studie wollen die Mediziner näher auf mögliche Behandlungen von FARS eingehen. Offenbar gibt es bereits Erfahrungen mit einem Medikament, das die Anfälle zuverlässig unterbinden kann: Den Wirkstoff Levetiracetam, der auch bei Menschen gegen epileptische Anfälle eingesetzt wird, preisen betroffene Katzenbesitzer als »Wundermittel«.

(Spektrum.de, 27. April 2015)



DREHIMPULS

Die wendige Katze

von Wolfgang Bürger

Sie fällt immer auf die Füße – auch wenn sie wenig Zeit hat, die richtige Haltung einzunehmen. Wie bringt sie dieses Kunststück fertig?

Hält man eine Katze an allen vier Beinen hoch und entlässt sie mit dem Rücken voran, dreht sie sich in weniger als einer halben Sekunde halb um die eigene Achse und federt den Aufprall auf den Boden mit langen Beinen ab. Man glaubt zu sehen, dass sich ihr Körper im ersten Augenblick des Falles noch nicht und nach der 180-Grad-Drehung bis zum Aufsetzen auf den festen Grund nicht mehr dreht.

Die Katze muss schnell sein, denn nach einer halben Sekunde beträgt die Geschwindigkeit ihres Schwerpunkts schon 18 Kilometer pro Stunde. Während die Fallgeschwindigkeit »nur« proportional zur Zeit wächst, nimmt die Bewegungsenergie der Katze und damit ihr Risiko, sich bei einer unglücklichen Landung auf dem Boden zu verletzen, viel schneller zu.

Was in dieser kurzen Zeit abläuft, zieht so schnell am Auge vorüber, dass sich beim bloßen Zuschauen nicht alle Einzelheiten

erkennen lassen. Nach Berichten von Biologen ist nicht nur Katzen, sondern auch Hasen, Hunden, Kaninchen und Affen der Instinkt angeboren, sich beim Fallen auf die Füße zu drehen. Ich habe es nicht nachgeprüft und möchte die Leser nicht zu vorläufigen Experimenten verleiten.

Seit Generationen haben Menschen den Katzen bei ihrem Manöver zugeschaut, aber erst im Jahre 1894 wurde es ein »wissenschaftliches Problem«. Die Pariser Akademie der Wissenschaften rief öffentlich auf, »eine physikalische Erklärung zu geben, wie es eine Katze fertig bringe, beim Fallen aus größerer Höhe stets mit den Füßen voran auf den Boden zu kommen«. Die Vertreter der Mechanik in der Akademie waren der Ansicht, die Drehung lasse sich nur damit erklären, dass die Katze sich im Augenblick des Loslassens von den Händen abstoße und dabei Drehimpuls in der einen oder anderen Richtung gewinne. Denn während des Falles selbst könne die Katze einen Teil ihres Körpers nur dadurch

drehen, dass sie gleichzeitig einen anderen Teil im entgegengesetzten Sinne bewege, so dass die zugehörigen Drehimpulse sich gegenseitig aufhoben. Der Gesamtdrehimpuls bleibt ja erhalten, und wenn er anfangs gleich null war, kann keiner aus dem Nichts entstehen. Um also bei der Landung die Vorder- und die Hinterbeine gleichzeitig auf den Boden zu bringen, könne sie allenfalls ihren Körper um eine ganze Windung verschrauben – was erfahrungsgemäß nicht der Fall ist.

Aber die Abstoß-Hypothese wurde durch sorgfältige Versuche, bei denen man die Beine der Katze vor dem Fall einzeln an Schnüren aufhängte, widerlegt. Es lässt sich schnell abschätzen, dass auch aus dem Austausch von Drehimpuls mit der Umgebungsluft nicht genug zu gewinnen ist: Selbst wenn die Katze mit allen ihren Gliedern heftig durch die Luft rudert, können aerodynamische Auftriebs- und Widerstandskräfte der Drehung nicht den nötigen Schwung geben.

Bis heute hält sich hartnäckig das Vorurteil, die Katze treibe die Drehung um ihre Längsachse an, indem sie mit dem Schwanz kräftig entgegenrudere. Von vornherein abwegig ist es nicht; Katzen benutzen zu Ausgleichsbewegungen auch ihren Schwanz. Aber in diesem Fall müsste selbst ein stattlicher Schwanz schnell wie ein Propeller rotieren. Experimente mit schwanzlosen Katzen zeigen, dass sie sich fast ebenso elegant drehen können wie geschwänzte.

Wären alle physikalischen Fragen beantwortet, blieben noch die physiologischen Fragen nach dem Antrieb und der Steuerung der Bewegung. Biologen ließen Katzen mit verbundenen Augen oder in dunkle Räume fallen, deren Höhe die Tiere nicht vorhersehen konnten. Gleichwohl gelang es gesunden Katzen immer, die Füße auf den Boden zu bekommen. Sie verloren diese Fähigkeit erst, wenn ihnen beidseitig die Labyrinth des Innenohrs mit den Gleichgewichtsorganen operativ entfernt wurden.

Noch im gleichen Jahr, 1894, legte Etienne Jules Marey der Akademie der Wissenschaften in Paris zwei Bildfolgen einer fallenden Katze aus verschiedenen Perspektiven vor. Sie geben eine raum-zeitliche Vorstellung davon, wie Katzen sich umdre-

hen, indem sie Teile ihres Körpers gegenseitig bewegen. Marey, ein Pionier der Kinetographie in der Biologie, hatte um 1890 eine Kamera erfunden, die sechzig Bilder in der Sekunde aufnehmen konnte, und sie schon erfolgreich auf den Vogelflug angewendet. Wenn er die Bildfolge mit einem »Zootrop« sechsfach verlangsamt »in Zeitlupe« vorführte, wurde sie vom Auge eben noch als stetiger Ablauf oder »Film« wahrgenommen.

Die Vorführung des Films löste in der Akademie einen Sturm aus. Einige der anwesenden Physiker zweifelten an, was sie sahen, weil es grundsätzlich unmöglich sei, dass ein fallender Körper von sich aus in Drehung kommen könne.

Marey entnahm den Bildern, dass seine Katze sich in zwei Takten drehte. Im ersten Takt stellte sie ihre Hinterbeine quer zur Körperachse (wodurch sie für die axiale Drehung das Trägheitsmoment der hinteren Körperhälfte vergrößerte), während sie gleichzeitig die Vorderbeine möglichst nahe zur Achse zog (und das axiale Trägheitsmoment der vorderen Körperhälfte so klein wie möglich machte). Wenn die Katze nun ihre vordere Hälfte so weit wie möglich in die eine Richtung drehte, dreh-

te sich die hintere Hälfte zwangsläufig entgegengesetzt, aber im umgekehrten Verhältnis der Trägheitsmomente langsamer. Im zweiten Takt stellte die Katze die Vorderbeine quer und streckte die Hinterbeine lang, damit sich der hintere Teil um den größeren Winkel drehte. Im Endergebnis hatten sich beide Hälften im gleichen Sinn um etwa den gleichen Differenzwinkel gedreht.

Die Aktion der Akademie machte das Katzenproblem so populär, dass es alsbald in der Lehrbuch-Literatur erschien und die Physiker anregte, über momentenfreie Drehungen von Mensch und Tier im Raum nachzudenken. Seit mehreren Jahrzehnten ist das Thema durch aktuelle Anwendungen im Sport (Turmspringen), in der Zirkusakrobatik (Schleuderbrett, Trapez) und in der Weltraumfahrt wieder populär geworden.

Katzen beherrschen noch andere Tricks, auf die Füße zu kommen. In einer Fotoserie des Magazins »Life«, die T. R. Kane & M. P. Scher 1969 ihrer Analyse zu Grunde legten, war am Versuchstier während des Falles keine Verwindung des Körpers zu erkennen; dafür winkelte die Katze ihr Rückgrat in der Hüfte ab. In ihrem mathe-

matischen Modell beschrieben die Autoren daraufhin die Katze durch zwei sich mit gleicher Winkelgeschwindigkeit drehende Rotoren, deren Drehachsen einen Winkel einschließen. Wäre das Rückgrat gerade, die Achsen also in einer Linie, könnte die Katze auf diese Weise ohne ein äußeres Drehmoment in der Tat nicht in Drehung kommen.

Man stelle sich den anderen Extremfall vor: Die Katze könnte ihren Körper wie ein Taschenmesser zusammenklappen. Sie klappt sich dann zu Beginn des Falles Bauchseite an Bauchseite zusammen, rotiert ihre beiden Hälften gegeneinander um eine halbe Drehung, bis sie Rücken an Rücken liegen, klappt sich auf und hat die Füße zuunterst. Wenn die beiden Körperhälften auch noch gleiche Trägheitsmomente haben, heben sich ihre Drehimpulse genau auf.

Der Normalfall liegt zwischen den beiden Extremen, so dass die Drehimpulse sich nicht ganz ausgleichen. Zur Kompensation des restlichen Drehimpulses entsteht dann eine Gegendrehung des Katzenkörpers, die der Präzession eines Kreisel ähnelt. Falls die Katze drehungsfrei losgelassen wird, beginnt ihre Drehung in dem

Moment, in dem sie ihre Rotoren in Gang setzt, und endet ebenso plötzlich, sobald sie die Rotoren wieder stoppt.

Mit Sicherheit verfügen echte Katzen über ein größeres Repertoire von Methoden, sich momentenfrei zu drehen, da sie außer Teilen ihres Rumpfes den Kopf, vier Beine und den Schwanz weitgehend unabhängig voneinander bewegen können. Gern wüsste man außerdem, wie die Katze die Drehung steuert und durch Kontraktion ihrer Muskeln antreibt, aber das ist kein Problem der Physik. ↩

(Spektrum der Wissenschaft, 6/2001)

T. R. Kane und M. P. Scher: A Dynamical Explanation of the Falling Cat Phenomenon. In: International Journal of Solids Structures, Bd. 5, S. 663 (1969).

D. A. McDonald: How does a falling cat turn over? In: The Saint Bartholomew's Hospital Journal, Bd. 56, S. 254 (1955).

Spektrum
der Wissenschaft

KOMPAKT



INVASIVE ARTEN

Gefahr für die
biologische Vielfalt

Kommentar | Falsch verstandener Tierschutz

Australien | Wo Fuchs und Katz wüten

Neuseeland | Die Freiheit beginnt hinter dem Zaun

HIER DOWNLOADEN

FÜR NUR
€ 4,99

Spektrum
der Wissenschaft

DIE WOCHE

DAS WÖCHENTLICHE WISSENSCHAFTSMAGAZIN

Das Kombipaket im Abo: App und PDF

Jeden Donnerstag neu! Mit News, Hintergründen, Kommentaren und Bildern aus der Forschung sowie exklusiven Artikeln aus »nature« in deutscher Übersetzung. Im Abonnement nur 0,92 € pro Ausgabe (monatlich kündbar), für Schüler, Studenten und Abonnenten unserer Magazine sogar nur 0,69 €.

JETZT ABONNIEREN!

