



EMOTIONEN VERHALTENSFORSCHUNG

TIERISCH GEFÜHLVOLL

Kein Tierfreund zweifelt daran: Unsere Mitgeschöpfe spüren Freude und Zuneigung ebenso wie Angst und Trauer. Doch lassen sich diese Empfindungen mit menschlichen Gefühlen vergleichen?



VON KLAUS WILHELM

Am dunstigen Horizont tauchen mit lautem Getöse mehrere Trupps von Elefanten auf. Wild wedeln sie mit den Ohren, drehen sich im Kreise, dröhnen, trompeten, grollen mit tiefem Bass. Sie scheinen einander zu kennen – irgendwie wirkt das Ganze wie ein Familientreffen. Wer öfter die Savannen Afrikas bereist, kennt solche Szenen vielleicht. Joyce Poole hat sie in jahrzehntelanger Feldforschung schon unzählige Male beobachtet. »Diese grüßenden Elefanten«, ist die Biologin überzeugt, »freuen sich, ihre alten Bekannten und Freunde wiederzusehen.«

Oft beobachten Tierforscher auch, wie sich eine Herde um ein tot geborenes Baby versammelt. Immer wieder stupsen

die Dickhäuter den kleinen, leblosen Körper mit ihren Rüsseln, als wollten sie ihn zum Aufstehen bewegen. Tagelang stehen sie dann mit hängenden Ohren und halten Totenwache. Und wenn ein Artgenosse erkrankt oder ihn die Kugel eines Wilderers verletzt, so streicheln, stützen und pflegen ihn seine Verwandten, bis er wieder auf die Beine kommt.

Von ähnlich beeindruckenden Erlebnissen mit Walen vor der Küste Argentiniens berichtet der Biologe Bernd Würsig. Der Forscher von der Texas-A&M-University erwischte die beiden Glattwale Butch und Aphro beim Liebespiel – wie sie sich zunächst nur zart berührten, dann ihre mächtigen Körper ineinander rollten und ihre Flossen verhakten, als wollten sie sich umarmen. Minutenlang schwammen die Kolosse

Seite an Seite und schickten gemeinsam Wasserfontänen durch ihre Blaslöcher in den Himmel. Nachdem das Männchen mit seinem rosafarbenen Penis in das Weibchen eingedrungen war, kuschelte das Paar noch ein Weilchen an der Meeressoberfläche, ehe die beiden, Flosse an Flosse, in die Tiefe tauchten und nicht mehr gesehen wurden. Für Würsig ist klar: »Die Tiere waren vollkommen ineinander verknallt.«

FORSCHER AUF GLATTEM PARKETT

Zwar sind solche Verhaltensbeobachtungen ein Weg, um sich dem Phänomen tierischer Emotionen zu nähern. Doch so anrührend die Geschichten klingen – rein wissenschaftlich gesehen sind sie mit Vorsicht zu genießen. Denn einen Beweis für die Existenz von Emotionen bei

MUTIGE MÄUSE – TIERMODELLE FÜR DIE PERSÖNLICHKEITSFORSCHUNG

WIE SELBSTVERSTÄNDLICH geht die Pharmaindustrie davon aus, dass Tiere Angst im Sinne von menschlicher Angst haben können. Sonst wären Milliardeninvestitionen auf der Suche nach Medikamenten gegen Angstzustände von vornherein in den Sand gesetzt. Tatsächlich ist die Angst inzwischen besser als jede andere tierische Emotion untersucht. Die Ängstlichkeit von Mäusen lässt sich in einem »Plus-Hochlabyrinth« sogar quantifizieren.

Auf einem etwa einen Meter hohen Pfahl gehen oben vier waagerechte Arme ab, die jeweils rechtwinklig zueinander verlaufen (siehe Bild unten). Zwei dieser Arme haben Wände – sie sind also geschützt; die anderen beiden sind offen: Macht die Maus einen falschen Schritt, wird sie tief fallen. Setzt man nun ein Tier in die Mitte des Plus-Hochlabyrinths, dann bewegt es sich vorzugsweise auf den mit Wänden gesicherten Wegen. Gelegentlich aber verliert es seine Angst, wird mutig – und erkundet auch die ungeschützten Arme, zumindest ein wenig.

»Gibt man jetzt der Maus ein Mittel, das beim Menschen Ängste reduziert, dann bewegt sie sich plötzlich bevorzugt auf

den offenen Armen«, berichtet Norbert Sachser von der Universität Münster.

Inzwischen erkundet Sachsers Team im Tiermodell sogar, wie Erfahrungen und Sozialisationsprozesse die Ängstlichkeit beeinflussen können. Dafür züchteten die Forscher zunächst genetisch identische Mäuse – die von ihrem Erbgut her also auch das gleiche Angstpotenzial besitzen.

EINE GRUPPE DIESER MÄUSE MUSSTE in kargen Standardkäfigen aufwachsen, während eine andere sich in einem Käfig »de luxe« vergnügen durfte – mit Klettergegenständen, Röhren und anderem Spielzeug. Als die Münsteraner Wissenschaftler die Tiere auf das Plus-Hochlabyrinth setzten, reagierten diese völlig unterschiedlich: Die im kargen Käfig gehaltenen Mäuse erkundeten kaum die offenen Arme – sie waren also ausgesprochen ängstlich. Die Mäuse aus der Erlebnispark-Haltung dagegen präsentierten sich wesentlich mutiger, denn sie wagten sich erheblich öfter auf das gefährliche Terrain.

In weiteren Experimenten hat der Biologe ermittelt, dass die Ängstlichkeit auch bei anderen Säugetieren zwar genetisch veranlagt ist, jedoch durch Sozialisationsprozesse in der frühen Kindheit entscheidend modifiziert werden kann. So scheint der frühe Kontakt zu anderen Artgenossen genau wie beim Menschen soziale Sicherheit zu geben und die Ängstlichkeit im späteren Leben zu dämpfen, mangelnder Kontakt sie hingegen zu steigern.

Aus urheberrechtlichen Gründen können wir Ihnen die Bilder leider nicht online zeigen.

AM KREUZWEG

Die Maus kann zwischen ungesicherten Wegen und solchen mit Geländern wählen. Ihre Ängstlichkeit entscheidet.

Tieren liefern sie nicht, dafür lassen sie zu viel Raum für persönliche Interpretationen. Dennoch passen die Berichte der Freilandforscher in die Zeit. Denn nachdem man Tieren jahrzehntelang Emotionen abgesprochen hatte, sind sie jetzt ein »heißes Forschungsthema«, wie Norbert Sachser von der Universität Münster erklärt. »Zumindest Säugetiere haben Emotionen«, ist sich der Verhaltensbiologe sicher. Allerdings sei umstritten, welche und in welcher Form. Freilich weiß Sachser nur zu gut, auf welchem glattem wissenschaftlichem Parkett er sich bewegt: Wer Tieren Gefühle zuspricht, gerät rasch in den Verdacht des Anthropomorphismus – der meist ebenso nachvollziehbaren wie unwissenschaftlichen Neigung, das Verhalten von Tieren zu vermenschlichen. Darum lautet für ihn die entscheidende Frage zunächst einmal, wie sich das Phänomen Emotionalität bei Tieren wissenschaftlich überhaupt in den Griff bekommen lässt.

WOZU ÜBERHAUPT FÜHLEN?

Daran haben sich bereits etliche Forscher die Zähne ausgebissen. Zwar schrieb schon Charles Darwin (1809–1882), der britische Naturforscher und Begründer der Evolutionstheorie, ein ganzes Buch über »den Ausdruck der Emotionen bei Mensch und Tier.« Auf Grund der auffälligen Ähnlichkeiten könne wohl niemand den Tieren Emotionen absprechen, so der Tenor. Auch der Verhaltensforscher Konrad Lorenz (1903–1989) wusste darum. Doch das schwierige Thema Emotionen klammerte er vorsichtshalber erst einmal aus. So reifte mit der Zeit eine reduktionistische Sichtweise auf das Tier. Kernpunkt: Ob Biene, Frosch oder Katze – letztlich gleichen diese Lebewesen gefühllosen Bio-Maschinen, die allein ihren eingebauten Verhaltensprogrammen folgen! Inzwischen bröckelt diese Radikaltheorie jedoch zu Gunsten eines differenzierteren Bildes.

Natürlich ist die Frage berechtigt: Wozu brauchen Tier (und Mensch) überhaupt Emotionen? Gemäß der Darwin'schen Evolutionstheorie verfolgen alle Lebewesen nur ein Ziel: sich so oft und so gut es geht fortzupflanzen. Mag sein, dass es Würmern, Insekten oder

*Aus urheberrechtlichen Gründen
können wir Ihnen die Bilder leider
nicht online zeigen.*

SENSIBLE MUSTERSCHÜLERIN

***Aplysia* – oder der Seehase, wie
diese Meeresschnecke auf Deutsch
heißt – ist bei Lernforschern vor
allem wegen ihres übersichtlichen
Nervensystems beliebt.**

▷ Quallen zum Erreichen dieses Ziels genügt, wenn sie gefühllos ihren Verhaltensschemata folgen, die ihnen ohnehin nur geringen Handlungsspielraum lassen. Doch spätestens bei den Wirbeltieren, beginnend bei Fischen bis hin zu Reptilien und Vögeln, wird die Sache kompliziert – und erst recht bei den Säugetieren: Denn ihr Verhalten erweist sich als extrem flexibel, kann also nicht ausschließlich auf starren Handlungsschablonen beruhen. Woher aber wissen dann Löwen und Mäuse, Affen und Ziegen und schließlich der Mensch, welches Verhalten Überleben und Fortpflanzung am besten garantiert? Und welches nicht? Die Antwort liefern ihnen und uns unter anderem: Emotionen!

»Ein Individuum, das mit einer bestimmten Handlung positive Emotionen verbindet, wird zukünftig genau diese Situation suchen«, erklärt Sachser. Umgekehrt vermeidet es gefährliche Bedingungen, wenn es sich in der Vergangenheit da-

bei unwohl fühlte. Demnach hatten in der Evolution der höheren Tiere jene Individuen Vorteile, die über offene Verhaltensprogramme plus Emotionen verfügten.

Nach dieser Auslegung bedeutet »Tiere besitzen Emotionen« allerdings zunächst nur, dass ihr Gehirn durch Feuern von Nervenzellen innerhalb bestimmter Netzwerke auf bestimmte Ereignisse oder Individuen reagiert – und damit ein probates Verhalten auslöst. Doch fühlen, so, wie wir es kennen? Schon in Definitionsfragen – was sind Emotionen, was Gefühle, was Affekte? – konkurrieren unter Experten verschiedene Konzepte, selbst in der rein auf den Menschen bezogenen Emotionsforschung. In seinem Buch »Der Spinoza-Effekt« macht Antonio Damasio von der University of Iowa seine Sicht der Dinge deutlich. So unterscheidet der einflussreiche Neurologe unter anderem zwischen primären Emotionen, sozialen Emotionen und Gefühlen.

Zu Ersteren zählt Damasio Furcht, Wut, Ekel, Überraschung, Traurigkeit und Glück, die er auch vielen Tieren zugesteht. Selbst die vermeintlich primitive Nacktschnecke *Aplysia* zeige Angst: Sie steigert sowohl Blutdruck als auch Herzfrequenz und krümmt sich zusammen, wenn man ihre Kiemen berührt – nach Damasio alles Elemente der Angst und keine klassischen Reflexe, sondern komplexe, aufeinander abgestimmte Reaktionen. »Aber«, betont Damasio, »solche Organismen produzieren die beschriebenen Emotionen nicht mit Bedacht.«

Beispiele für soziale Emotionen sind in Antonio Damasios Begriffswelt Mitleid, Verlegenheit, Scham, Schuld, Stolz, Eifersucht, Neid, Dankbarkeit, Bewunderung, Entrüstung oder Verachtung. Auch diese seien keineswegs auf den Menschen beschränkt: Dominante Gorillas benehmen sich prahlerisch, um den Respekt ihrer Gruppe einzufordern, niederrangige Wölfe im Rudel zeigen Demutsgebärden und mancher Hund, der etwas Verbotenes getan hat, lässt

deutliche Anzeichen von Verlegenheit erkennen. Doch auch dabei, meint der Neurologe, handele es sich wie bei den primären Emotionen um angeborene und weit gehend automatische Mechanismen der Lebenssteuerung.

Erst Gefühle übersetzen die jeweilige Lebens- und Körperverfassung in die Sprache des Geistes – so Damasio. Wer sich etwa »wohl fühle« oder Glück empfinde, der nehme zum einen bewusst wahr, dass sich der Körper in einer bestimmten Verfassung befindet. Dazu bedürfe es der Aktivität verschiedener somatosensorischer Hirnregionen in der Großhirnrinde, die Teile des Körpers und seiner Zustände abbilden. Zum anderen sei aber auch das gleichzeitige Nachdenken über Dinge unabdingbar, die in diesem Fall mit »Glück« oder »Wohlfühlen« im Einklang stehen.

MEDIENSTAR KONTRA QUERKOPF

Nun ist die Fähigkeit zur Selbstreflexion bei Tieren schwer zu beweisen. Entsprechend vermutet Damasio, dass beispielsweise Zwergschimpansen vielleicht durchaus Mitleid für andere Lebewesen zeigen, aber nur der Mensch sei auch in der Lage zu erkennen, dass er selbst Mitleid fühle. Davon abgesehen hält sich Damasio mit klaren Aussagen zu tierischen Gefühlen jedoch zurück.

Genau das bringt Jaak Panksepp auf die Palme. Während Damasio als smarter, von den Medien geschätzter Experte sich auch in der Öffentlichkeit exzellent darstellt, gilt der Biologe von der amerikanischen Bowling Green State University eher als Infant terrible seiner Zunft – obwohl seine Thesen im Grunde kaum verwegener erscheinen als Damasios.

Panksepp stimmt einerseits zu, dass nur Menschen über Gefühle auch nachdenken können – dank der kognitiven Fähigkeiten, die ihnen ihr hoch entwickelter Neocortex verleiht. Deshalb könne allein der Mensch Gefühle manipulieren und vortäuschen – als Schauspieler, Komponist oder auch Diktator, der mit den Affekten der Masse spielt. Von Damasios Definitionen hält Panksepp allerdings nicht viel: Denn seiner Meinung nach haben Gefühle nicht zwingend etwas mit Reflexion zu tun – weshalb Tiere

Aus urheberrechtlichen Gründen können wir Ihnen die Bilder leider nicht online zeigen.

WHAT A WONDERFUL LIFE ...

Aus purem Vergnügen – so scheint es jedenfalls – planscht dieser Sumatra-Orang-Utan im Wasser.

SPASS IM SCHNEE

Ein junger Makak hat das eisige Element für sich entdeckt. Tiere spielen vor allem, weil es ihnen Freude macht, glauben einige Verhaltensforscher.

auf welche Weise auch immer durchaus Emotionen fühlen könnten.

Letztlich erklären sich die Gegensätze durch eine unterschiedliche Philosophie beider Forscher – wie stets, wenn bei psychologischen Phänomenen eindeutige Fakten fehlen. Während Damasio Gefühle primär als Leistung des beim Menschen hoch entwickelten Neocortex verbucht, sieht Panksepp die Wurzeln von gefühlten Emotionen vor allem in jenen stammesgeschichtlich viel älteren Hirnregionen, die wir mit allen Säugetieren teilen.

Panksepp verweist beispielsweise auf eine kürzlich im Wissenschaftsmagazin »Science« erschienene Studie. Ein Forscherteam um Naomi Eisenberger von der University of California in Los Angeles hatte mit einem speziellen bildgebenden Verfahren, der Magnetresonanztomografie, die Hirnaktivität von Versuchspersonen gemessen, die sich sozial ausgegrenzt fühlten. Die entsprechende Empfindung provozierten die Forscher, indem sie die Teilnehmer zu einem virtuellen Spiel einluden, bei dem sich jeweils drei »Akteure« auf einem Bildschirm einen Ball zuwarfen. Der Proband wurde in dem Glauben gelassen, hinter den zwei anderen Spielern würden sich ebenfalls reale Menschen verbergen – tatsächlich aber spielte er mit einem computergesteuerten Programm. Dabei kam es zu Situationen, in denen sich nur die rechnergelenkten Akteure minutenlang mit dem Ball vergnügten und den dritten – den im Magnetresonanztomografen liegenden Probanden – ignorierten. Der fühlte sich dann, wie er später angab, tatsächlich schmerzlich übergangen.

In diesen Momenten machten die Wissenschaftler Aufnahmen vom Innenleben des Gehirns, die verraten, welche Hirnregionen zu einem bestimmten Zeitpunkt besonders intensiv arbeiten. In diesem Fall betraf das im Wesentlichen den vorderen Gyrus cinguli, einer

Großhirnwindung, die zum limbischen System gerechnet wird (siehe Bild S. 69). Vorausgegangene Studien anderer Forscher hatten bei menschlicher Traurigkeit weitere Aktivierungen in einigen anderen Hirngebieten gezeigt, etwa im Thalamus und im Hirnstamm.

MEERSCHWEINCHEN MIT TRENNUNGSSCHMERZ

Jaak Panksepp überrascht das nicht. Trennt man junge Meerschweinchen von ihren Müttern, dann laufen im Gehirn der Nager ähnliche Areale auf Hochtouren. Er glaubt, dass ein auch bei allen anderen Säugetieren entsprechend existierendes Netzwerk zwischen Hirnstamm, Hypothalamus, Insula und Gyrus cinguli Gefühle erzeugt, die das Verhalten steuern. Das Gefühl, allein und schutzlos zu sein, und der damit einhergehende Stress reflektieren für Panksepp uralte Mechanismen, auf denen beim Menschen die Traurigkeit aufbaue.

Auch Anzeichen schierer Lebenslust erspähen Zoologen seit geraumer Zeit. Im Regenwald von Sumatra baumeln Orang-Utans kopfüber an Ästen und planschen mit den Händen im Wasser. In den walisischen Bergen legen sich Raben auf den Rücken und rodeln schneebedeckte Berge hinunter. Ähnliche Freu-

den kennen die Büffel Nordamerikas: Laut grunzend schlittern sie über vereiste Flächen. Und auf der japanischen Insel Honshu spielen junge Makaken mit selbst geformten Schneebällen.

Der Nachwuchs von Säugetieren gehorcht einem angeborenen Spieltrieb, der dazu dient, soziale Möglichkeiten und Grenzen auszuloten. Dabei sollen Ratten nach Pankseppts Studien sogar »lachen«. Die Nagetiere verständigen sich mit so genannten Stimmfühllauten im Ultraschallbereich von weit über 20 000 Hertz und sind damit nur mit einer speziellen Technik für den Menschen hörbar zu machen. Bei ihren Versuchen kitzelten die Forscher die Tiere. »Man braucht bloß mit den Fingern über das Fell zu fahren«, erklärt Panksepp. »Die beste Stelle dafür ist am Genick, wo sich die Nager gegenseitig beim Spielen packen.« Während der sanften Behandlung stoßen sie ein grelles Pfeifen von etwa 50 000 Hertz aus. Zwar hatten zuvor bereits andere Forscher diese Laute registriert, sie aber stets als Ausdruck von Aggression oder Pein verkannt.

Panksepp ist sich jedoch sicher, dass die Tiere auf diese Weise gefühltes Vergnügen mitteilen. Denn die Jungratten piffen nicht nur beim Kitzeln, sondern auch bei ausgelassenem Balgen mit ihren

Aus urheberrechtlichen Gründen können wir Ihnen die Bilder leider nicht online zeigen.

Aus urheberrechtlichen Gründen
können wir Ihnen die Bilder leider
nicht online zeigen.

ROLLEN, PURZELN, WÄLZEN
Schwer zu sagen, was diesen
jungen Eisbären umtreibt.
Über seine Gefühle können wir
nur spekulieren.

► Artgenossen. Verblüffenderweise genossen sie die Prozedur sichtlich; so »belohnten« sie ihre menschlichen Spielpartner immer wieder mit zärtlichem Zwicken. Ratten »lachen« vor allem beim Spielen, beim Raufen, Necken, sich Jagen und Kitzeln. Dann werden in ihrem Gehirn auch neuronale Wachstumsfaktoren ausgeschüttet, die Nervenverbindungen aufbauen und festigen – besonders in Frontalcortex und Amygdala, also Bereichen, die für emotionales und soziales Lernen wichtig sind.

Zwar erringen junge Tiere beim Spielen vor allem Fertigkeiten, die sie für ihr Überleben brauchen. Aber dabei fühlen sie auch Freude, ist Marc Bekoff von der University of Colorado in Boulder überzeugt: »Erst der Spaß sorgt dafür, dass Tiere spielen.«

Dass sich ihre Gefühle dabei vielleicht nicht grundsätzlich von denen des Menschen unterscheiden, deuten Untersuchungen zum Hirnstoffwechsel an. Das Gehirn funktioniert bei Tieren wie bei Menschen, weil die Nervenzellen unablässig Informationen austauschen. Dafür nutzen sie chemische Signalstoffe. Dopamin etwa ist eine solche Substanz, die besonders für die Verarbeitung von Emotionen wie Freude und Lust wichtig scheint. Tatsächlich produziert nicht nur

das Gehirn des Menschen, sondern auch das anderer Säugetiere beim Spielen Dopamin und körpereigene Glückshormone. Das hat Jaak Panksepp ebenfalls gezeigt. Sein Team setzte zwei Ratten in eine Kammer mit allerlei Spielzeug und ließ sich die Tiere damit vergnügen – täglich eine Stunde lang. Nach einer Woche platzierten die Biologen nur eine Ratte in die Kammer. Resultat: Das Tier wurde aktiv und war sichtlich aufgeregt über das, was kommen würde. Doch als die Forscher demselben Nager ein Medikament gaben, das die Ausschüttung von Dopamin im Gehirn verhindert, blieb die freudige Erregung aus. Dies ist zumindest ein Indiz dafür, dass Tiere so etwas wie Lust am Spiel verspüren.

WER HAT BEWUSSTSEIN?

Letztlich lässt sich durch Beobachtung wohl kaum beweisen, ob ein Tier bewusste Gefühle hat – ebenso wenig wie wir streng genommen von anderen Menschen wissen können, ob sie wirklich fühlen – oder ob sie nur so tun: Wir schließen auch hier von unserem eigenen Erleben auf das anderer. Experimente, in denen Tiere kognitive Aufgaben bewältigen, die wir Menschen nur mit bewusster Aufmerksamkeit lösen können, macht aber das Vorhandensein von Bewusstseinszuständen relativ wahrscheinlich. Das gilt zumindest für Tiere wie Menschenaffen, deren Gehirnanatomie der unseren relativ ähnlich ist.

»Wenn wir von Gefühlen bei Tieren reden«, betont Marc Bekoff, »muss das nicht dieselbe Art von Gefühl wie bei

Menschen sein. Auch Menschen können sich zum Beispiel sehr unterschiedlich freuen – das sollten wir uns klar machen.« Diese Nuancen könnten für alle komplexeren Gefühle gelten – Stolz, Freude, Trauer, Glück, Liebe oder auch Scham. Der amerikanische Psychologe Marc Hauser von der Harvard University beobachtete beispielsweise einen Rhesusaffen, der nach dem Liebesakt mit einem Weibchen dahinstolzierte, dabei jedoch über eine Unebenheit im Boden stolperte und fiel. Bevor der Affe aufstand, musterte er sofort und ausgiebig die Gegend. Er schien sich zu schämen. Erst als er sicher war, dass niemand das Missgeschick beobachtet hatte, trottete er weiter – mit geradem Rücken und hochgehobenen Hauptes, so als wäre nichts geschehen. Befunde wie diese, findet Marc Bekoff, deuten auf graduelle und nicht auf fundamentale Unterschiede in der Gefühlswelt von Tier und Mensch hin. Für den Biologen ist auf Grund der vielen neuen Forschungsergebnisse klar: »Wenn zumindest einige Tiere Freude oder Trauer fühlen, dann sollte uns das eine Mahnung sein: Wir müssen besser mit unseren Tieren umgehen!«

KLAUS WILHEM ist Biologe und freier Wissenschaftsjournalist in Berlin.

Literaturtipps

Bekoff, M.: *Minding Animals*. Oxford: Oxford University Press 2002.

Bekoff, M.: *The Smile of a Dolphin*. New York: Discovery Books 2000.

Damasio, A.: *Der Spinoza-Effekt*. München: List 2003.
In der Fachwelt heiß umstritten. Auch für Laien sehr lesenswert.

Panksepp, J.: »Laughing« Rats and the Evolutionary Antecedents of Human Joy. In: *Physiology and Behaviour* 79, 2003, S. 533–547.

Panksepp, J.: Damasio's Error. In: *Consciousness and Emotion* 4, 2003, S. 113–134.
Die Entgegnung zu Damasio's »Der Spinoza-Effekt«.