

## **Abstraktes Denken: Zählen und Rechnen**

Obwohl es für Tiere in der freien Wildbahn wohl nicht von Bedeutung ist, zählen und rechnen zu können, sind einige von ihnen doch intelligent genug, dies zu lernen. Ein erster Schritt hierzu ist der Umgang mit abstrakten Symbolen.

### **Abstraktes Denken**

Es verwundert nicht, dass gerade die uns so nahe stehenden Menschenaffen besonders befähigt sind zu abstrakten Intelligenzleistungen. Deshalb sind sie auch beliebte Kandidaten für die Forschung. Orang Utans und Schimpansen beispielsweise lernen mit Symbolen umzugehen, wie sie auch in Intelligenztests für Menschen benutzt werden.

### **Können Menschenaffen zählen?**

Ja, sie können! In verschiedenen wissenschaftlichen Untersuchungen wurde belegt, dass Schimpansen in der Lage sind zu zählen. Forscher an der Universität von Ohio beispielsweise brachten der Schimpansin Sheba die Zahlen eins bis acht bei. Zeigt man ihr sechs Fruchtgummis, tippt sie anschließend auf die Zahl sechs. Zur Belohnung darf sie dann die Köstlichkeiten essen.

Mehr noch, Shiba kann sogar addieren! Zeigt man ihr zwei Körbe mit Orangen, die an verschiedenen Stellen im Raum stehen - in dem einen befinden sich zwei, in dem anderen drei - dann tippt sie auf die Zahl fünf.

### **Können Pferde rechnen?**

Das wohl bekannteste Beispiel für ein mathematisch begabtes Tier ist der „Kluge Hans“. Anfang des 20. Jahrhunderts galt der Hengst als Genie, weil er Rechenaufgaben löste und per Hufschlag das Ergebnis mitteilte. Das clevere Pferd wurde zur Herausforderung für die Wissenschaftler. Ein Mitarbeiter des Psychologischen Instituts in Berlin fand heraus, dass der Hengst die unbewussten Zeichen seiner Umgebung deutete. Sobald die richtige Zahl erreicht war, ging eine minimale Regung durch die Zuschauer, und darauf reagierte Hans. Rechnen konnte er also nicht. Aber er war äußerst sensibel und intelligent.

### **Intelligenz der Tiere**

Wie intelligent sind Tiere? Mit dieser Frage beschäftigen sich Wissenschaftler intensiv. Doch auch für jeden Haustierhalter ist das eine spannende Frage. Schließlich macht er im täglichen Umgang mit dem geliebten Tier Erfahrungen, die ihn an eine geradezu außerordentliche Intelligenz seines Vierbeiners glauben lassen.

### **Intelligenz ist nicht gleich Intelligenz**

Intelligenztests für Tiere messen meist das, was der Mensch für intelligent hält. Doch für ein Tier ist es völlig irrelevant, Leckerlis zählen zu können oder menschliche Sprache zu verstehen. In der freien Natur setzt es seinen Verstand für Dinge ein, die in seinem Umfeld überlebenswichtig sind. Und das sind in der Regel Aufgaben, bei denen der menschliche Intellekt hoffnungslos versagen würde.

### **Intelligenz oder Instinkt?**

Intelligenz wird definiert als die Fähigkeit, aus Erfahrungen zu lernen, Situationen zu analysieren und Folgen der eigenen Handlung abschätzen zu können. Instinkt dagegen ist das bloße Reagieren auf Situationen ohne vorherige Analyse. Demnach ist nicht nur Instinkt sondern auch Intelligenz im Tierreich weit verbreitet. Nicht nur als klug geltende Tiere wie Menschenaffen, Hunde oder Delfine handeln intelligent. Selbst Tierarten, von denen wir das nicht erwarten, zeigen erstaunliche Fähigkeiten.

### **Kräuter als Bakterienkiller**

Mit natürlichen „Pestiziden“ schützen manche Vogeleltern anscheinend ihre Jungen vor Bakterien: Amerikanische Forscher fanden frische Kräuter wie die der Schafgarbe und die Blätter von zwei Eichenarten in den Nestern verschiedener Vogelarten. Die Pflanzenteile enthalten Inhaltsstoffe, die gegen Bakterien wirksam sind.

Der Wissenschaftler Jann Ichida und seine Kollegen von der Ohio Wesleyan Universität schließen daraus, dass Vogeleltern diese Pflanzen in ihr Nest stopfen, um sich und den Nachwuchs vor Mikroben zu schützen.

### **Lernen und Denken**

Es gibt verschiedene Arten des Lernens. Die einfachste Variante ist das Lernen durch Versuch und Irrtum. Ein Hund, der eine Tür öffnen möchte, wird zunächst daran kratzen, dann wird er hochspringen. Irgendwann wird er dabei zufällig die Türklinke drücken. Und schon hat er gelernt, Türen zu öffnen!

### **Appetit macht erfinderisch**

Kraken stehen schon lange im Verdacht, höchst intelligent zu sein. Einen Beweis dafür liefert das Kraken-Weibchen Frieda im Münchner Tierpark Hellabrunn: Sie hat gelernt, Schraubverschlüsse zu öffnen und holt sich ihre Leckerbissen aus fest verschlossenen Gläsern. Sie stülpt sich dazu auf das Glas und dreht es einfach auf.

## **Von anderen lernen**

Eine fortgeschrittene Art des Lernens ist es, sich Fähigkeiten von anderen abzuschauen. In Japan kam eines Tages ein Makakenweibchen auf die Idee, vor dem Verzehr einer Süßkartoffel diese im Wasser sauber zu waschen. Dieses Verhalten, das nicht angeboren ist, wurde bald von den anderen Gruppenmitgliedern übernommen und von Generation zu Generation weitergegeben. Dies könnte sogar als der Beginn von Kultur gewertet werden.

### **Auch Delfine "spicken"**

Australische Meeresbiologen konnten erstmals nachweisen, dass auch Meeressäugetiere wie Delfine Werkzeuge benutzen - und dieses Wissen dann an ihren Nachwuchs weitergeben. Im beobachteten Fall schützten Delfine ihre Schnauzen beim Fische jagen mit Schwämmen. Im Gegensatz zu Affen verbreitete sich dieses Wissen allerdings nur in der weiblichen Linie eng verwandter Delfine: von Delfinmutter zu -tochter. Weder der Lebensraum noch das Erbgut der untersuchten Tiergruppe lieferte dafür eine Erklärung. Wissenschaftler gehen deshalb von einem kulturellen Verhalten aus. Warum männliche Delfine "nichts dazulernen", ist noch ungeklärt. Wahrscheinlich ziehen sie die bei Delfinen zeitraubende Kontaktaufnahme dem Lernen neuer Jagdmethoden vor.

### **Gelehrige Trickdiebe**

Blaumeisen sind kleine Intelligenzbestien. Die Briten können ein Lied davon singen. Eines Tages hatte eine Blaumeise - wohl durch Versuch und Irrtum - entdeckt, dass man den Deckel der Milchflaschen, die morgens vom Milchmann vor den Haustüren abgestellt werden, aufpicken und daraus Milch trinken kann. In Windeseile "sprach" sich diese Entdeckung unter den Blaumeisen herum. Eine Meise lernte von der anderen und die Milchdiebstähle verbreiteten sich in ganz England, innerhalb weniger Jahre sogar in Schottland und Irland. Warum einige Jahre später dann auch die schwedischen Blaumeisen dieses Kunststück beherrschten, wird das Geheimnis der klugen Vögel bleiben.

---

## **Klugheit im schwarzen Frack**

Rabenvögel sind die Spitzenreiter unter den gefiederten Genies. Vor allem wenn es um Nahrungsbeschaffung geht, steht ihre Intelligenzleistung der von Menschenaffen in nichts nach.

Von japanischen Krähen berichtet der britische Verhaltensforscher Nathan Emery, dass sie Nüsse auf die Straße werfen, um sie von darüber rollenden Autos knacken zu lassen. Damit nicht genug. Sie werfen ihre Nüsse gezielt auf Zebrastreifen und ernten ihre Nuss-Beute immer dann, wenn die Autos wegen der Fußgänger anhalten.

## **Ratten können ihre geistigen Fähigkeiten einschätzen**

Ratten können ihre geistigen Fähigkeiten einschätzen. Je schwieriger eine Aufgabe ist, desto häufiger haben sie die Teilnahme verweigert

Bekommen Ratten eine Aufgabe gestellt, bewerten sie, ob sie diese bewältigen können. Psychologen der US-amerikanischen Universität von Georgia stellten den Nagern verschiedene Aufgaben, bei denen nach und nach der Schwierigkeitsgrad erhöht wurde. Bewältigten die Ratten die Tests, wurden sie mit Futter belohnt. Bei einer anschließenden Wiederholung konnten die Ratten entscheiden, ob sie an den Tests teilnehmen wollten: Je schwieriger die Aufgaben, desto häufiger lehnten sie ab.

Das zeige, dass Ratten bereits vor einer Aufgabe einschätzen können, ob sie dieser gewachsen sein würden oder nicht, erklärten die Forscher. Das Gehirn der Nager besitze daher viel komplexere Fähigkeiten als bisher angenommen. Forschungen aus Göttingen und Kalifornien hatten bereits im Sommer 2006 gezeigt, dass Ratten die Folgen ihres Handelns voraussehen können.

Die Ratten trafen in einem Experiment korrekte Vorhersagen über die Folgen einer eigenen Handlung, auch wenn sie diese nie zuvor ausprobieren konnten, berichtete der Psychologe Prof. Michael Waldmann. Bisher habe man gedacht, "dass Tiere erlebte Abfolgen lediglich dazu nutzen, um Assoziationen zwischen Ereignissen und deren Auswirkungen zu bilden". Solche Assoziationen spiegeln aber nicht notwendigerweise den tatsächlichen Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung wider. Den Ratten wurde im Experiment zunächst einen Lichtreiz geboten, auf den regelmäßig ein Ton und Futter folgten. Dann wurde ihnen der Ton allein vorgespielt. Die Tiere erwarteten daraufhin wieder Futter an derselben Stelle wie zuvor.

Diese Lernleistung deute noch nicht zwingend auf kausales Denken, betonte Waldmann, sondern könnte wie der Pawlowsche Reflex auch Ausdruck assoziativen Lernens sein. Im nächsten Test befand sich im Rattenkäfig ein den Tieren unbekannter Hebel. Wenn sie aus Neugier gelegentlich darauf drückten, erklang wieder der bekannte Ton. Assoziationstheorien würden vorhersagen, dass die Tiere wieder nach Futter suchen sollten, sagte der Göttinger Forscher. Tatsächlich

schlossen die Ratten jedoch korrekt, dass sie selbst Ursache des Tons waren. Das zeige, dass die Tiere kausal denken könnten.

### **Raben planen voraus und sichern sich so ihr Frühstück**

Bislang billigten Wissenschaftler eine solche Vorratshaltung nur dem Menschen zu

Rabenvögel planen voraus und sichern sich damit das Frühstück für den nächsten Morgen. Das haben Forscher von der Universität Cambridge (Großbritannien) in Futterexperimenten mit Westlichen Buschhähern (*Aphelocoma californica*) herausgefunden. Dabei erkannten die Tiere, in welchem Raum des Labors sich am nächsten Morgen kein Frühstück für sie befinden würde - und versteckten daraufhin am Abend genau dort Futter. Solche Vorratshaltung billigten viele Forscher bislang nur dem Menschen zu.

Das Experiment fand in einem durch Wände teilbaren Raum statt. In der Mitte gab es immer Futter. In einem der Nebenräume (dem "Frühstückszimmer") war morgens immer Futter in einer sandgefüllten Schale versteckt. Im zweiten Raum (dem "Nicht-Frühstückszimmer") stand immer eine Schale mit Sand, jedoch immer ohne Körner. Die Forscher sperrten die Vögel dann einige Tage lang morgens für je zwei Stunden entweder ins eine oder ins andere Zimmer. Die Tiere hatten also Zeit zu lernen, wo es etwas zu fressen gab und wo nicht. Anschließend boten die Forscher den Tieren nur noch abends im mittleren Raum Futter an und in den Zimmern links und rechts lediglich Schalen mit Sand.

Daraufhin versteckten die Vögel drei mal so viel Futter in ihrem "Nicht-Frühstückszimmer" wie im "Frühstückszimmer". "Die Krähen planen für den nächsten Tag und sind dabei nicht von ihren gegenwärtigen Bedürfnissen motiviert", erklären die Forscher. Bislang wurde angenommen, dass Tiere nur für die Gegenwart Entscheidungen treffen könnten, "aber die Experimente haben gezeigt, dass sie auch dazu fähig sind, für die Zukunft zu planen". Dies zeuge von hoch entwickelten und komplizierten Gedanken bei den Tieren. Diese zeigten sich auch in einem zweiten Versuch, dabei lernten die Vögel, dass es in beiden Räumen immer Frühstück gab - entweder Erdnüsse oder kleine Stücke Hundefutter. Sobald die Tiere erneut die Möglichkeit hatten, etwas zu verstecken, trafen sie eine eindeutige Wahl und versorgten jeden Raum mit dem Futter, das dort für gewöhnlich fehlte.

## **Aufgaben zum Thema Intelligenz**

- 1.) Wie würden Sie Intelligenz definieren?
- 2.) Welche, der in den Texten aufgeführten Tiere ist Ihrer Meinung nach intelligent? Erstellen Sie ein Ranking und geben Sie eine kurze Begründung ab.
- 3.) Wie kann man Intelligenz ermitteln? Welche Bedingungen bei den Tests müssen eingehalten werden damit Intelligenz wirklich nachgewiesen werden kann? Nennen Sie ein negatives Beispiel.
- 4.) Was versteht man unter Pawlowschen Reflex ?

## **Über die Schwierigkeit, Intelligenz zu definieren**

Intelligenz ist, vereinfacht ausgedrückt, die Fähigkeit, Probleme und Aufgaben effektiv und schnell zu lösen und sich in ungewohnten Situationen zurecht zu finden. Trotzdem ringt die Wissenschaft seit mehr als 100 Jahren um eine zutreffende und umfassende Definition. Ein Teil der Wissenschaftler geht von einem einzigen, bereichsübergreifenden Intelligenzfaktor, dem "Generalfaktor g" aus, der unterschiedlich hoch sein kann.

Andere Forscher wiederum befürworten eine ganze Palette voneinander relativ unabhängiger Intelligenzen wie verbales Verständnis, räumliches Vorstellungsvermögen, Gedächtnis und Zahlenverständnis. Der amerikanische Psychologe Howard Gardner bezieht in seiner Theorie der "Multiplen Intelligenzen" (MI) sogar Bewegungsintelligenz (Tänzer), musikalische Intelligenz (Musiker, Komponisten) oder naturalistische Intelligenz (Naturforscher) mit ein.

## **Was in Intelligenztests ermittelt wird**

Die über 80 in Deutschland verwendeten Intelligenztests unterscheiden sich zum Teil erheblich voneinander. Das hängt vom Zweck der Tests ab und von der Intention der Autoren. Bestimmte Eigenschaften werden aber in allen Tests untersucht: etwa die Verarbeitungskapazität (die Fähigkeit, komplexe Aufgaben zu lösen) und der Einfallsreichtum, für Probleme möglichst vielfältige Lösungen zu finden. Eine wichtige Rolle spielen auch Merkfähigkeit, Bearbeitungsgeschwindigkeit und Konzentrationsfähigkeit. Diese Eigenschaften werden in den Testfragen mit Wörtern, Zahlen oder Bildern kombiniert, da Menschen auch diese unterschiedlich verarbeiten.

Aus dem Ergebnis wird der Intelligenzquotient der Testperson ermittelt. Sein Durchschnittswert liegt bei 100 und trifft etwa auf 50 Prozent der deutschen Bevölkerung zu. Etwa zwei Prozent haben einen IQ unter 69 (Schwachsinn), weitere zwei Prozent haben einen IQ von 130 und mehr, sie zählen damit zu den hoch Begabten. Ein Intelligenztest kann jedoch kein Kriterium für die tatsächliche Leistungsfähigkeit eines Menschen sein, sie hängt von vielen anderen Faktoren ab.

## **Emotionale Intelligenz**

Die Fähigkeit, sich in andere einzufühlen, deren Handeln zu verstehen, ist überlebenswichtig für Mensch und Tier. Ein niedriger IQ lässt sich dadurch allerdings nicht kompensieren, auch die so genannte Emotionale Intelligenz erfordert komplizierte Verarbeitungsprozesse im Gehirn - den Entwurf von Theorien und deren Überprüfung. Der Begriff Emotionale Intelligenz taucht in der Fachliteratur erstmals um 1990 auf. Der breiten Öffentlichkeit wurde er durch das gleichnamige Buch von Daniel Goleman bekannt - seine Theorien sind allerdings in Fachkreisen umstritten.

Um Erkenntnisse über die Emotionale Intelligenz einer Person zu gewinnen, muss man in anderer Weise vorgehen als bei herkömmlichen Intelligenztests. In einer Studie des Kölner Max-Planck-Instituts für Neurologische Forschung waren die Probanden zum Teil psychisch Kranke: Depressive, Schizophrene, sogar Autisten. Deren empathische Profile (Empathie = Einfühlung) unterschieden sich zum Teil erheblich von denen gesunder Kandidaten. Obwohl von normaler Intelligenz neigen Schizophrene etwa dazu, überdurchschnittlich viel über Motive und Handlungen anderer nachzudenken, während Autisten sich überhaupt nicht in ihre Mitmenschen einfühlen können.

## **Intelligenz bei Tieren**

Bei Wissenschaftlern ist die Intelligenz bei Tieren stark umstritten. Da man sie nicht wie bei Menschen testen kann, ist man auf Beobachtungen angewiesen. Als intelligenteste Vertreter gelten gemeinhin die mit dem Menschen genetisch eng verwandten Schimpansen sowie Delfine. Von Schimpansen weiß man, dass sie nicht nur Werkzeuge benutzen, sondern auch in vielfältiger Weise nonverbal mit ihren Artgenossen kommunizieren. Aber wo hört angeborenes Verhalten auf und wo beginnt Intelligenz? Versuche haben gezeigt, dass Schimpansen ganz offensichtlich durch Nachdenken ihre angeborenen und gelernten Verhaltensweisen so kombinieren können, dass sie in der Lage sind, völlig neue Aufgaben zu lösen.

Legendär sind die Geschichten, in denen Menschen von Delfinen aus Seenot gerettet wurden. Ließ sich das einst noch mit dem angeborenen Spieltrieb der Meeressäuger erklären, zeigt sich in unseren Tagen ein differenziertes Bild: Delfine haben offenbar eine enorme Emotionale Intelligenz. Aus Therapien mit Delfinen und behinderten, insbesondere kommunikationsgestörten Kindern weiß man, dass Delfine ein ausgeprägtes Gespür für Schwächere haben. Mit ihrer Kraft und Energie vermögen sie außerdem, auf bislang nicht erforschte Weise auf den Genesungsprozess einzuwirken. Eltern und Therapeuten berichten übereinstimmend von riesigen Fortschritten der Kinder innerhalb kürzester Zeit, die mit üblichen jahrelangen Therapien nicht zu erzielen waren.