

BUCH-TIPPS

„Herz des Denkens“

Von den kleinsten Gedanken bis zu den großen Geistesblitzen – unser Denken beruht im Wesentlichen auf Analogien, so der US-Kognitionsforscher Douglas Hofstadter in seinem jüngsten Buch „Die Analogie. Das Herz des Denkens“ (2015).



Rätsel des Bewusstseins

Stanislas Dehaene, Professor am Collège de France in Paris, präsentiert in „Denken. Wie das Gehirn Bewusstsein schafft“ (2014) aktuelle Fortschritte der Gehirnforschung und entwickelt unter anderem eine Theorie, wie wir denken.



„Raffinierte taktische Täuschungsmanöver kannte man bisher von Schimpansen und Schweinen, nicht aber von Vögeln.“



Von Sonja Bettel

Thomas Bugnyar, Biologe an der Konrad Lorenz Forschungsstelle der Universität Wien, führt eine Gruppe von etwa 40 Personen in den Cumberland Wildpark in Grünau im Almtal, wo er seine Verhaltensforschung mit Kolkrahen betreibt. Nahe des Wildschwein-geheges bleibt er stehen und erklärt, wo die freilebenden Raben sich tagsüber aufhalten und wo sie ihren Schlafplatz haben. Plötzlich entdeckt eine Exkursionsteilnehmerin einen Raben auf einem großen Baum etwa 50 Meter entfernt. „Wenn wir ein paar Schritte nach vorne gehen und nicht alle raufstarren, sehen

„Raben wissen offenbar über die Beziehungen ihrer Artgenossen Bescheid, indem sie diese beobachten und Schlüsse daraus ziehen (Thomas Bugnyar).“

Raben Kolkrahen pflegen Freundschaften, etwa indem sie sich kraulen oder Futter teilen. Doch anderen mag dies missfallen.

wir ihn“, sagt der Wiener Uni-Professor, doch zu spät. Der Rabe hat bereits beobachtet, dass er beobachtet wird, und hüpfte ein paar Äste höher, bis er hinter den Zweigen versteckt ist. Dieses Verhalten ist typisch für Raben, die ständig ihre Umgebung und ihre Artgenossen im Visier haben um nach Futter, nach Feinden

Wölfe gelten als Musterbeispiel für die soziale Intelligenz von Tieren. Aber auch Raben zeigen als Netzwerker erstaunliche Fähigkeiten.

RABENPOLITIK und Wolfsgeschichten

oder nach Artgenossen Ausschau zu halten, die ihnen einen Leckerbissen streitig machen wollen. Laut den Studien von Bugnyar sind sie dabei offenbar fähig, zu erkennen, was der andere sehen kann, und verhalten sich entsprechend. Hat eine Gruppe Raben ein totes Tier entdeckt, versucht jeder, sich rasch ein paar Fleischstücke zu sichern und zu verstecken – bevor ein ranghöheres Tier oder ein Wolf dieses beanspruchen.

Die Strategien der Raben

Bei Verhaltensstudien mit handaufgezogenen Raben hat Bugnyar festgestellt, dass sie dabei äußerst taktisch vorgehen. Denn werden sie beim Verstecken von einem anderen Raben beobachtet, wird dieser rasch das Futter aus dem Versteck stehlen. Die Raben schauen deshalb, ob ein anderer sie sehen kann, und gehen bei Bedarf hinter eine Sichtbarriere wie etwa einen größeren Stein. Das bedeutet, dass sie dem Blick eines anderen folgen können und wissen, was er sehen kann und was nicht. Diese Fähigkeit der Raben sei vergleichbar mit der eines zweijährigen Kindes, erklärt der Verhaltensforscher.

Bei Bedarf täuschen die Raben einen Artgenossen sogar und tun so, als ob das Futter an Stelle A versteckt wäre, damit der andere hingeht und die Stelle untersucht. Wenn er abgelenkt ist, kann der Rabe schnell zur Stelle B gehen und das Futter holen. Derart taktische Täuschungsmanöver kannte man bisher von Schimpansen und Schweinen, nicht aber von Vögeln.

Die Soziale Intelligenz-Hypothese besagt, dass ein Zusammenleben in Gruppen mit Dominanz, Freundschafts- und Verwandtschaftsbeziehungen eine kognitive Anforderung darstellt, die bei Primaten und Menschen die Entwicklung von intelligentem Verhalten bestimmt hat. Thomas Bugnyar wollte in seiner jüngsten Forschungsarbeit wissen, ob das auch auf Raben zutrifft.

Kolkrahen, die nicht brüten, leben in lokalen Gruppen, die über den Tag und über das Jahr variieren. Dabei pflegen sie zu einzelnen Tieren wiederkehrende Freundschaften, die sich in gegenseitigem Kraulen, dem Futter-Teilen oder der Unterstützung bei Konflikten mit Dritten ausdrücken. Das verschafft ihnen Vorteile, die anderen offenbar nicht so gut gefallen, wie Bugnyar bei der Beobachtung von markierten Raben, die frei im Almtal leben, herausgefunden hat.

Zwischen Hunden und Wölfen

Kooperation und Konkurrenz in komplexen sozialen Gruppen sind auch bei Wölfen wichtig für das Überleben. Friederike Range untersucht dieses Verhalten am



Wölfe Menschen und Wölfe haben einst ein Bündnis geschlossen, aus dem sich dann der Hund entwickelt hat.

4 FORTSETZUNG VON SEITE 3

zu vereinen. Damit entließen sie „den Geist“ auch in jene metaphysischen Gefilde, wo er hingehört. Um die vielschichtigen, komplexen Denkvorgänge von Menschen und anderen Tieren zu verstehen, brauchen wir ihn nicht mehr: Es gibt ja mittlerweile High-Tech-Verfahren zur Darstellung der Gehirnfunktionen. Zumindest einen kleinen Einblick in die naturwissenschaftlichen Herangehensweisen an das Gehirn und seine Funktionen boten die Beiträge des Zweiten Biologicums. Die Philosophen werden damit aber nicht arbeitslos: Die neueren Ergeb-



nisse, etwa zur Vorbereitung der Entscheidungsfindung durch unser Stirnhirn, haben den Diskurs über den „freien Willen“ stark wie-derbelebt. Aber das ist eine andere Geschichte ...

Große Gehirne

Dass die Evolution wirklich intelligenterer Wirbeltiergehirne erst in den letzten 200 Millionen Jahren, also etwa ab Mitte des Erdaltertums, in Gang kam, lag nicht nur an Ereignissen, die etwa die Dinosauroser verschwinden ließen. Dies ist vor allem den Wechselwirkungen in einer zu-

nehmend komplexen Welt geschuldet, mit immer mehr ebenfalls intelligenten Raubfeinden, Beutetieren – und nicht zuletzt „Sozialpartnern“. Parallel zueinander traten einige Säugetiere, Vögel, ja sogar barschartige Fische geistige Höhenflüge an. Alles hängt mit allem zusammen, auch in der Evolution. Die Selektion produziert nicht einfach jene isolierte Merkmale, welche die akademischen Biologen analysieren, sondern miteinander funktionierende Komplexe. So „schuf“ der soziale Verfolgungsjäger Wolf nicht nur die langen Beine der Pferde und Hirsche, sondern auch ihre Fluchttier-Mentalität. So wie das Fühlen untrennbar mit den Denken zusammenhängt, wurden Körper und Kognition der Menschen wie auch aller anderen Tiere stark von Nahrungs-

werb und Feindvermeidung geformt. Und große Gehirne wurden erst mit dem Zugang zu regelmäßigen, proteinreichen Nahrungsquellen leistbar. Daher lautet das Generalthema des nächsten Biologicums (6.–9. Oktober 2016) „Fressen und gefressen werden“: Dort soll beleuchtet werden, wie Nahrungswerb und Essen sogar das Sozialsystem prägen und was es mit einer „natürlichen“ Ernährung auf sich hat. Wissenschaftlich-theoretisch und auch ganz praktisch, denn genussvoll „trophisch“ ist das Biologicum von Anfang an. | Der Autor ist Professor am Department für Verhaltensbiologie der Univ. Wien und u.a. wiss. Leiter des Biologicum Almtal |

Gehirn & Computer

Der Psychologe Niels Birbaumer widmet sich dem Einsatz von Gehirn-Computer-Schnittstellen in der Medizin (s. Interview S. 6). Sein Buch „Dein Gehirn weiß mehr, als du denkst“ (Th 2015) beschreibt Fälle aus Forschung und Praxis.



Messerli Institut der Veterinärmedizinischen Uni Wien und am Wolfsforschungszentrum im niederösterreichischen Ernstbrunn. Zum Vergleich wird das Verhalten von Hunden herangezogen. Wölfe sind sozusagen die Vorfahren von Hunden: Sie haben vor geschätzten 60.000 Jahren begonnen, sich in der Nähe des Menschen aufzuhalten und seine Abfälle zu fressen. Der Mensch wiederum hat nicht nur von ihrem Jagdgeschick, sondern auch von ihren Warnungen vor Gefahren profitiert. Mit der Zeit haben die Menschen den Wolf domestiziert – und daraus den Hund gezüchtet und sozialisiert.

Das Erbe des Rudels

Der Hund musste sich dabei an veränderte Lebensbedingungen anpassen: Während Wölfe in Familiengruppen leben, die Jungen gemeinsam aufziehen und bei der Jagd miteinander kooperieren, leben Hunde meist einzeln auf engem Raum mit Menschen zusammen. Sie müssen es sogar immer wieder aushalten, zum Beispiel mit vielen fremden Menschen und Tieren beim Tierarzt zu warten oder zwischen fremden Beinen in der U-Bahn zu fahren. Kognitionsforscherin Range möchte wissen, welche Gemeinsamkeiten Wölfe und Hunde trotzdem haben und wie die evolutionären Bedingungen die kognitiven und emo-



tionalen Fähigkeiten der beiden Tiere beeinflusst haben. Für diese Forschung werden in einem großen Gehege in Ernstbrunn Hunde und Wölfe unter gleichen Bedingungen aufgezogen und gehalten. Dann werden die gleichen Verhaltenstests durchgeführt. Bei einem Test war Fleisch im Gehege ausgelegt, dann wurden die Tiere hineingelassen, die sich sofort auf das Futter stürzten. Die Wölfe knurrten dabei und stellten die Haare auf, wenn ein zweiter Wolf ein Stück von ihrem Fleisch haben wollte. Sie ließen den anderen aber gewähren, selbst wenn es ein rangniedrigeres Tier war. Bei den Hunden knurrte der erste Fresser ebenfalls und stellte die Haare auf, ließ ein rangnied-

Über das Leben der Graupapageien im afrikanischen Regenwald ist wenig bekannt. Aber Forschungen mit trainierten Vögeln enthüllen ihre verblüffenden kommunikativen und konzeptuellen Fähigkeiten.

Im Gespräch mit den „Affen der Lüfte“

Von Martin Tauss

Alex stammte aus einfachen Verhältnissen, aber dank seiner Intelligenz wurde er weltberühmt. Mit seiner Lernfähigkeit, seiner mathematischen Begabung und seinem abstrakten Denken brachte er sein Publikum immer wieder zum Staunen. Geistige Leistung war bei ihm stets großgeschrieben: Für zwei seiner Artgenossen, Wart und Griffin, agierte er sogar als Coach und „Cheerleader“, indem er sie bei Prüfungen lautstark mit Lob oder Tadel bedachte. Eigentlich aber war er verspielt; seine Zeit vertrieb er sich am liebsten mit Korken, Schlüsselketten und Pappkartons. Der Tod kam dann plötzlich, ohne jede Vorwarnung. Im Alter von 31 Jahren erlag er wahrscheinlich einem Herzinfarkt oder Schlaganfall, obwohl sein Cholesterin-Spiegel im Normbereich lag und alle Befunde einer körperlichen Untersuchung kurz zuvor unauffällig waren. Die Trauer der Forscher, die er regelmäßig zu begeistern wusste, war groß. Die Rede ist vom wohl berühmtesten Vertreter der afrikanischen Graupapageien. Seine erstaunlichen kognitiven Leistungen ließen die Erkenntnis wachsen, dass diese Papageienart über eine bislang ungeahnte Intelligenz verfügen muss. Im zarten Alter von 13 Monaten wurde Alex aus einem Haustier-Geschäft in Chicago erworben, um fortan im Dienste der Wissenschaft zu stehen. Seit damals hat die US-amerikanische Sprachforscherin Irene Pepperberg mit dem Vogel eine Beziehung aufgebaut und über Jahrzehnte zahlreiche Versuchsreihen durchgeführt, um seine geistigen Fähigkeiten zu erkunden. Dabei ist übrigens eine „einzige-artige Freundschaft“ entstanden – so jedenfalls lautet der Untertitel ihrer Erinnerungen in Buchform (dt. „Alex und ich“, 2009).



Irene Pepperberg

Die Harvard-Forscherin widmete sich Jahrzehntelangen Studien zur Intelligenz der Papageien. Mit dem Graupapagei Alex verband sie eine innige Beziehung. Im Rahmen der „Alex Foundation“ engagiert sie sich heute auch für wildlebende Papageien.

de und deren Eigenschaften zu benennen. Sie lernen, dass der Gegenstand mit einer Bezeichnung in Verbindung steht, wie Pepperberg erzählt: „Immer wieder brachten wir neue Dinge ins Labor, und Alex fragte uns: ‚Was ist das?‘ Er tat dies, um den dazu gehörigen Begriff zu erhalten und uns danach fragen zu können.“ Mit der Zeit konnte der Graupapagei manche Gegenstände anhand ihres Materials identifizieren und mit seiner Vogelstimme mehr als 100 Kennzeichnungen für verschiedene Objekte, Handlungen und Farben zum Ausdruck bringen. Und er war imstande, in Kategorien zu denken, erinnert seine Pepperberg: „Wir präsentierten ihm hölzerne Dreiecke in Grün und Blau, und er schaffte es, die Gemeinsamkeiten zu benennen – Form, Materie – ebenso wie die Unterschiede, also Farbe.“ Würden ihm zwei gleich große Objekte mit unterschiedlicher Farbe vorgelegt, ordnete er auf die Frage nach der „größeren Farbe“ mit „keine!“. Alex verstand es also, mit dem Konzept der Abwesenheit zu arbeiten, betont die Harvard-Forscherin: „Allein das ist bereits ganz schön komplex.“

Der Frage, warum gerade Papageien menschliche Sprachen so gut nachahmen können, ist ei-



„Wir haben viele Hinweise, dass sich Papageien wie kleine Kinder durch Probleme richtig durcharbeiten können“, sagte Pepperberg im Gespräch mit der FURCHE beim Biologicum Almtal. „Die Tiere konnten die gestellten Aufgaben nur durch ihr Denken bestehen, denn wir haben alle anderen Ursachen wie zum Beispiel Raten oder assoziatives Lernen ausgeschlossen.“ Dass die grauen Vögel teilweise so schlau wie Kleinkinder sind, hat vor drei Jahren auch eine an der Universität Wien durchgeführte Studie gezeigt: Dort schüttelten die Forscher zwei Plastikbecher, von denen einer leer, der andere mit einer Walnuss gefüllt war. Die Papageien wussten das klappernde Geräusch zu deuten und drehten den Nuss-Becher mit dem Schnabel um. Wenn nur der leere Becher geschüttelt wurde, steuerte der Papagei zielsicher den anderen Becher an. Auch das Fehlen des Geräusches brachte ihn auf die richtige Spur. Und wurde das Klappergeräusch künstlich eingespielt, der Becher aber nicht geschüttelt, griffen die Papageien gar nicht zu. Dieses Verständnis für den

„Wir haben viele Hinweise, dass sich Papageien wie kleine Kinder durch Probleme durcharbeiten können. Und es besteht kein Zweifel, dass diese Vögel die Aufgaben nur durch ihr Denken bestehen (Irene Pepperberg).“

kausalen Zusammenhang von Nuss, Schütteln und Geräusch haben bisher auf Anhieb nur Menschenaffen und Kinder ab drei Jahren geschafft. Als Haustiere schnappen Papageien meist nur Assoziationen auf. Sie lernen etwa, dass das Klingeln des Mikrowellenherds zu einer Mahlzeit führt, sodann ahmen sie das Geräusch nach. In der wissenschaftlichen Forschung hingegen werden die Vögel darauf trainiert, Gegenstän-

ne Studie nachgegangen, die heuer im Fachjournal PLOS ONE publiziert wurde. Hier brachte der Blick ins Gehirn neue Einsichten zutage: Denn im Vergleich zu Singvögeln sind die Gehirnzentren des vokalen Lernens bei Papageien von einer zusätzlichen Zellohülle umgeben – und diese ist umso stärker ausgeprägt, je besser die Papageienart sprechen kann. Nicht die absolute Größe des Gehirns ist somit entscheidend, sondern die Ausgestaltung der Gehirnrinde. Ebenfalls interessant: Die Sprachzentren der Papageien sitzen in Hirnbereichen, die auch für die Steuerung von Bewegungen zuständig sind. Dies könnte erklären, warum einige Papageien sogar fähig sind, zu rhythmischer Musik zu tanzen – so wie Kakadu „Snowball“, der nach wie vor auf der Internet-Videoplattform YouTube zu bewundern ist. Dass sich die sprachbegabten Vögel als besonders musikalisch erweisen, wird in der Forschung als Hinweis diskutiert, dass Musikalität ein Nebenprodukt der Sprachentwicklung sein könnte. „Vielleicht ist es der Gedanke an ein kleines ‚Vogelhirn‘, weshalb die Intelligenz dieser Tiere noch wenig gewürdigt wird“, meint Pepperberg, die sich heute auch für den Schutz wildlebender Papageien engagiert. „Aber gerade angesichts der Bedrohung durch den Klimawandel ist es wichtig wertzuschätzen, dass wir die Welt mit unzähligen anderen intelligenten Wesen teilen. Und dass wir nicht das Recht haben, deren Lebensräume zu zerstören.“