

3

Nur Menschen denken logisch

Stellen Sie sich vor, Sie stehen morgens im Bad. Sie drehen den Wasserhahn auf und erwarten, dass das Waschbecken mit Wasser vollläuft. Später steigen Sie auf Ihr Fahrrad, um zur Arbeit zu fahren. Sie stellen fest, dass Ihr Fahrradsitz verstellt ist und schlussfolgern, dass Ihr Mann es benutzt hat. Am Arbeitsplatz erzählt Ihnen jemand, dass seine Tochter Milla größer ist als das Mädchen Jara. Wenn Sie wissen, dass das Mädchen Lola größer ist als Milla, dann können Sie daraus schließen, dass Lola ganz sicher größer sein muss als Jara – auch wenn Sie die beiden nie nebeneinander gesehen haben.

Dies alles fällt Ihnen leicht, denn Sie können logisch denken. Das heißt, Sie können aus beliebigen Situationen vernünftige Schlüsse ziehen. Aber können Tiere das auch? Und was verstehen Tiere von technischen Zusammenhängen in ihrer Umwelt. Können sie *Ursache* und *Wirkung* eines Vorgangs unterscheiden?

Wir Menschen haben es mit unserer Fähigkeit, logisch zu denken, sehr weit gebracht. Wir können nicht nur die Wirkung einer Ursache vorhersagen. Wir können auch in beliebige Situationen eingreifen – und damit den Vorgang in unserem Sinne verändern. Ein Beispiel: Das Auto fährt

nicht, wenn der Tank leer ist. Wir wissen, dass das Auto Benzin braucht, um zu fahren. Das heißt, wir können die Wirkung vorhersagen: Das Auto bleibt stehen (Wirkung), wenn der Tank leer ist (Ursache). Es fällt uns nicht schwer, das Problem zu lösen. Wir tanken.

Der Schweizer Entwicklungspsychologe Jean Piaget hat als einer der Ersten untersucht, wie Kinder lernen, kausale Zusammenhänge zu verstehen. Nach seiner Theorie durchlaufen Kinder mehrere Entwicklungsstufen. Zunächst lernen sie, dass sie selbst bestimmte Wirkungen hervorrufen können. Später lernen sie, warum bestimmte Wirkungen eintreten. Kinder können dann zwischen Ursache und Wirkung unterscheiden. Schließlich lernen sie die wahrscheinlichste Ursache herzuleiten, nachdem sie bestimmte Wirkungen beobachtet haben.

Und wie ist das bei Tieren?

Das kann doch nicht wahr sein!

Um herauszufinden, was Menschen über einen kausalen Zusammenhang – also den Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung – verstehen, kann man sie einfach befragen. Bei kleinen Kindern und bei Tieren geht das nicht. Deshalb haben Entwicklungspsychologen eine andere Methode gefunden. Sie vergleichen, wie Kinder oder Tiere auf Überraschung reagieren. Dies geschieht folgendermaßen: Kleinkindern oder Tieren werden kurze Filme gezeigt, in denen etwas passiert, was eigentlich nicht passieren kann. Die Frage ist nun: Wird das Kind (oder das Tier) sich „wundern“? Die Wissenschaftler messen einfach die Zeit,

wie lang Tiere oder kleine Menschenkinder eine Situation betrachten. Sie gehen davon aus, dass gewöhnliche Vorgänge wenig Aufmerksamkeit bekommen. Wenn aber etwas Unerwartetes passiert, dann wird länger hingeschaut. So, als wenn wir sagen: „Moment mal, das kann doch nicht wahr sein!“

In solchen Studien sind angemessene Kontrollen besonders wichtig. Es kann nämlich sein, dass Probanden einfach deshalb von einem Film gefesselt sind, weil dieser etwas Neues, Unbekanntes zeigt. Deshalb wird ihnen ein Kontrollfilm mit einer vergleichbaren Situation gezeigt, die gut möglich, also logisch, ist. Ein klassisches Beispiel aus der Kinderforschung: Eine Puppe steht auf einem Tisch, eine Hand greift danach und nimmt die Puppe aus dem Blickfeld. Dies ist der gewöhnliche, der logische Film. Im unglaublichen Film greift die Hand nach der Puppe, aber berührt sie gar nicht. Die Puppe und die Hand verschwinden anschließend trotzdem aus dem Blickfeld. Dies geschieht wie durch Zauberei, man kann nicht erkennen, warum es passiert, da es keine Berührung zwischen Hand und Puppe gibt.

Der Test läuft nun folgendermaßen ab. Den getesteten Kindern wird einer der beiden Filme so lang gezeigt, bis er langweilig ist und sie nicht mehr hinschauen. Dann wird ihnen der andere Film gezeigt. Eine Gruppe von Kindern sieht zuerst den logischen Film und dann den unglaublichen Film. Bei der anderen Gruppe ist es umgekehrt, sie sieht erst den unglaublichen Film, dann den logischen.

Wenn der neue Film gezeigt wird, sind natürlich alle Kinder erst einmal aufmerksamer. Dies wird ganz einfach gemessen. Die Zeitspanne, wie lange die Kinder hinschau-

en, wird erfasst. Wenn diese Zeitspanne in beiden Gruppen gleich lang ist, dann verstehen die Kinder höchstwahrscheinlich nichts von dem kausalen Zusammenhang des Vorgangs. Sie schauen nur hin, weil etwas Neues passiert. Wenn allerdings die Kinder, die zuerst den logischen und dann den unlogischen Film gesehen haben, besonders lange schauen, dann scheinen sie sich wirklich zu wundern. Dann verstehen sie, dass die Hand die Puppe ergreifen, also physischen Kontakt herstellen muss, um sie zu bewegen. Es hat sich herausgestellt, dass Kinder mit zwei Jahren schon verstehen, dass im unlogischen Film etwas physikalisch Unmögliches gezeigt wird.

Forscher haben solche Überraschungsfilmchen auch mit Schimpansen ausprobiert. Sie zeigten den Menschenaffen im Film, wie sich eine Banane bewegte, ohne dass eine Hand danach griff, oder wie zwei Menschen miteinander rangen, ohne sich dabei zu berühren. Die Schimpansen schauten länger hin, wenn sie etwas gezeigt bekamen, das offensichtlich physikalischen Gesetzen widersprach. Das heißt, auch Menschenaffen haben offensichtlich ein Verständnis davon, was physikalisch möglich ist und was nicht.

Rattenlogik

Die Überraschungsfilmchen führen uns zu einer unter Wissenschaftlern leidenschaftlich geführten Debatte. Dabei geht es um die Frage, welche Rolle das Lernen beim Verstehen von Zusammenhängen spielt. Denn praktisch alle Tiere können einfach lernen, dass bestimmte Beobachtungen miteinander in Verbindung stehen. Anders gesagt: Sie können

assoziative Zusammenhänge zwischen Reizen herstellen – so wie der Hund von Iwan Pawlow, der Futter erwartete, wenn eine Glocke ertönte. Tiere können durch assoziatives Lernen beliebig viele Zusammenhänge erlernen, die in keinerlei kausalem Zusammenhang stehen müssen.

Menschen tun das auch. Genauso wie Hunde, Vögel oder Schnecken lernen Menschen assoziativ. Auch uns läuft das Wasser im Mund zusammen, wenn wir unser Lieblingsessen riechen. Wir sind leicht konditionierbar. Die Werbung profitiert davon. Sie verknüpft irgendein Produkt mit emotionalen Aspekten und schon wollen wir es haben. Dafür braucht es keinen kausalen Zusammenhang geben. Denn eine bestimmte Spaghettisorte macht noch keine glückliche Familie. Strom bleibt Strom, auch wenn er angeblich gelb ist. Und Pferde im Sonnenuntergang haben im Grunde nichts mit Zigaretten zu tun.

Das assoziative Lernen hilft also nicht dabei, Ursache und Wirkung eines Vorgangs zu verstehen. Wissenschaftler aber möchten unterscheiden können, ob Mensch oder Tier nur einen Zusammenhang assoziativ erlernt haben und dieses Wissen in ähnlichen Situationen anwenden oder ob sie Zusammenhänge tatsächlich durchschauen.

Ein deutlicher Hinweis darauf, dass Tiere nicht nur assoziativ Zusammenhänge herstellen, sondern darüber hinaus etwas über Ursache und Wirkung lernen können, kommt von einem klugen Tier, das bei vielen einen schlechten Ruf genießt: der Ratte. Für eine Studie lernten einige der oft unterschätzten Nager, dass nach einem Lichtreiz entweder ein Ton ertönte oder dass sie Futter bekamen. Licht war also die Ursache für zwei verschiedene Wirkungen – für das Futter und für den Ton.

Nach diesem Training folgte eine erste Testphase. Die Ratten hörten hier nur den Ton. Sie erwarteten, dass sie nun auch Futter bekämen. Nachdem sie den Ton gehört hatten, steckten sie deshalb ihre Nase in den Behälter, aus dem sie während des Trainings gefüttert worden waren. Ein solches Verhalten bedeutet nicht, dass die Tiere irgendeinen kausalen Zusammenhang hergestellt hatten. Es lässt sich leicht mit assoziativem Lernen erklären. Die Ratten hatten einen Ton gehört und „vermutet“, sie hätten den vorangegangenen Lichtreiz einfach verpasst.

Aber nun folgte eine weitere Testphase. Die Wissenschaftler ließen nun Ratten selbst den Ton erzeugen. Die Ratten drückten dazu einen Hebel – und verhielten sich ganz anders. Sie steckten nunmehr nur noch selten ihre Nase in den Futterbehälter. Sie erwarteten offensichtlich kein Futter infolge des Tons, wenn sie diesen selbst erzeugt hatten. Sie hatten verstanden: „Das war ja ich selbst. Ich habe den Ton angeschaltet. Das hat nichts mit dem Licht zu tun.“ Anders gesagt: Die Ratten hatten nicht einfach wahllos den Ton, das Licht und das Futter assoziativ miteinander verbunden. Sie hatten vielmehr das Licht als die eigentliche Ursache des Futters zu verstehen gelernt. Das heißt, Ratten können kausale Zusammenhänge herstellen und korrekte Vorhersagen über die Folgen ihres eigenen Verhaltens treffen.

Hütchenspiel

Eine Fähigkeit, die nach Jean Piaget entscheidend für die Entwicklung von kausalem Verständnis ist, ist die sogenannte Objektpermanenz. Objektpermanenz bedeutet,

dass man versteht, dass eine Person oder ein Ding weiterhin existieren, auch wenn sie gerade nicht sichtbar sind. Das erscheint Ihnen wahrscheinlich völlig selbstverständlich. Aber für kleine Babys gilt: Aus den Augen aus dem Sinn. Wenn Sie vor den Augen eines kleinen Säuglings ein interessantes Spielzeug unter einer Decke verstecken, wird das Kind womöglich anfangen zu weinen. Denn was es nicht sieht, ist nicht einfach unsichtbar, sondern es existiert nicht mehr. Die Fähigkeit der Objektpermanenz ist uns Menschen also keineswegs angeboren, sondern wird im ersten Lebensjahr erlernt.

Wie sieht das nun bei den Tieren aus? Das Verständnis dafür, dass ein Futterstück oder ein Artgenosse weiter existieren, auch wenn man sie gerade nicht sehen, nicht hören und nicht riechen kann, ist für die meisten Tiere überlebenswichtig. Also ist anzunehmen, dass die meisten Tiere Objektpermanenz verstehen. Dies ist auch der Fall.

Wissenschaftler haben sich aber auch die Frage gestellt, ob Tiere die höchste Stufe der Objektpermanenz besitzen. Piaget nennt sie die sechste Stufe. Hier wird ein versteckter Gegenstand *bewegt*. Wenn Sie mit Hütchenspielen vertraut sind, wissen Sie, was gemeint ist. Zwei flinke Hände verstecken eine Münze unter einer von drei Streichholzschachteln und verschieben die Münze unter der Schachtel dann blitzschnell hin und her. Wenn es sehr flinke Hände sind, werden Sie am Ende nicht sagen können, wo die Münze jetzt versteckt ist. Bewegen sich Hände, Schachteln und Münze langsam, können Sie jeden einzelnen Zug nachvollziehen. Sie werden keine Schwierigkeiten haben, jederzeit zu sagen, wo sich die Münze gerade befindet. Das heißt nun, Sie können *im Kopf* nachvollziehen, was Sie nicht direkt sehen können.

Auch Menschenaffen haben kein Problem damit. Bei Studien mit Tieren werden statt Streichholzschachteln umgedrehte Becher verwendet. Zur Belohnung gibt es ein Stück Futter. Die Tiere sitzen dem Versuchsleiter gegenüber. Zwischen beiden stehen die Becher in einer Reihe. Das Futterstück wird vor den Augen des Testtieres unter einen der Becher gelegt. Dann werden die Becher langsam durcheinander gebracht, indem sie der Versuchsleiter auf dem Brett hin und her schiebt. Dann haben die Tiere Gelegenheit, den Becher zu wählen, unter dem das Belohnungsfutter liegt. Affen wählen mit ihren Fingern. Hunde oder Schweine wählen mit der Schnauze. Der Becher, den das Tier gewählt hat, wird nun angehoben. Liegt das Futterstück darunter, dürfen die Tiere es fressen. Haben sie sich jedoch geirrt, gibt es keine Belohnung.

Die Wissenschaft weiß nach vielen derartigen Studien, dass Menschenaffen auf Anhieb richtig wählen. Selbst wenn die Becher noch ein zweites Mal verschoben werden, finden die Affen das Futterstück wieder. Sie können sich offensichtlich vorstellen, wie das Futterstück mit dem Becher verschoben wird. Menschenaffen schneiden in solchen Tests sogar besser ab als zweijährige Kinder.

Vielen anderen Tieren fällt die Aufgabe schwerer als man annehmen würde. Tieraffen (das sind alle Affen, die einen Schwanz besitzen – im Gegensatz zu den Menschenaffen) haben ziemliche Mühe mit diesem Test. Und Hunde, Katzen, Wildschweine und Hausschweine scheitern komplett. Sie können überhaupt nicht nachvollziehen, dass ein Futterstück mit einem Becher verschoben wird.

Auch wenn sie falsch liegen, verfolgen die meisten Tiere bei dieser Aufgabe eine bestimmte Strategie. Sie wählen fast immer den falschen Becher, denn sie suchen dort, wo das Futter versteckt *wurde*. Diese Strategie ist gar nicht so einfältig, denn Tiere in der freien Wildbahn treffen selten auf Hütchenspieler. Es kommt äußerst selten vor, dass etwas versteckt und dann verschoben wird. Die höchste Stufe der Objektpermanenz ist demnach offensichtlich eine herausragende Fähigkeit unserer nächsten Verwandten und einiger Vogelarten.

Ende gut, alles gut

Es gibt viele weitere Möglichkeiten, die Fähigkeit von Tieren zu untersuchen, einfache physikalische Zusammenhänge zu verstehen. Eine ist der sogenannte Ziehtest. Vielleicht liegt unter Ihrem Schreibtisch auch eine große Verteilersteckdose, in der all die vielen Kabel von Computer, Bildschirm, Drucker und Handyladegerät münden? Und vielleicht mussten Sie schon einmal unter Ihren Schreibtisch kriechen, weil sich die Schreibtischlampe unerwarteter Weise nicht anschalten ließ? Wenn Sie unter dem Schreibtisch hocken, dann müssen Sie nachvollziehen, welches Kabel wohin läuft und welcher Stecker zu welchem Gerät gehört. Nur so bringen Sie Ihre Schreibtischlampe wieder zum Leuchten.

Können Tiere das auch? Es gibt einen klassischen Versuch, in dem ein Stück Futter außer Reichweite des Versuchstieres liegt. Das Futterstück ist an einem Strick befes-

tigt oder liegt auf einem Stoffstreifen. Daneben liegt noch ein Strick, der genau gleich aussieht, aber nicht mit dem Futterstück verbunden ist. Im schwierigsten Fall befinden sich die Stricke über Kreuz. Nun dürfen die Tiere einen Strick wählen und zu sich heranziehen. Damit sie den richtigen Strick erwischen, müssen sie mit den Augen beide Fäden bis zum Ende verfolgen. Wir wissen, dass Hunde und Katzen überfordert sind mit der Aufgabe. Tauben auch. Affen, Rabenvögel und Keas hingegen bestehen den Test mit Bravour.

Aber bevor wir Beifall klatschen, müssen wir wieder ausschließen, dass die Versuchstiere nur irgendwelche oberflächlichen Hinweise nutzen. Wir wollen ja wissen, ob sie wirklich kausale Zusammenhänge verstehen. In einem Versuch wurden deshalb Menschenaffen und Rabenvögel direkt miteinander verglichen. Hierbei lag ein Futterstück auf dem Ende eines Papierstreifens. Die Versuchstiere standen vor der Aufgabe, den richtigen Streifen heranzuziehen, um an das Futter zu kommen. Entweder waren beide Papierstreifen gerade und lagen gekreuzt übereinander und bildeten ein X. Wenn hier das Futter also links lag, musste das Tier rechts ziehen. In der zweiten Bedingung waren die Streifen in der Mitte geknickt und lagen in $> <$ -Form. Das heißt, hier sollte das Tier rechts ziehen, wenn das Futter rechts lag.

Die Menschenaffen lernten etwas schneller als die Rabenvögel, am richtigen Streifen zu ziehen. Mehr noch, sie verstanden offensichtlich auch, worum es ging, nämlich darum, dass das Futter auf dem Streifen lag, an dem sie zogen. Denn es gab eine weitere Versuchsversion, in dem allein

Klüger als wir denken: Wozu Tiere fähig sind

Bräuer, J.

2014, XIV, 312 S. 32 Abb., 30 Abb. in Farbe. Book +
eBook., Hardcover

ISBN: 978-3-642-41689-7