

PROBANDEN IN WINDELN

Wie Babys lernen, die Intentionen anderer zu erkennen – und selbst zielgerichtet zu handeln.



VON GISA ASCHERSLEBEN

Tobias liegt in seiner Wippe und schaut Mama Claudia bei der Hausarbeit zu. Während sie ein Kleidungsstück nach dem anderen in der Waschmaschine verschwinden lässt, brabbelt er fröhlich vor sich hin und strampelt munter mit Armen und Beinen. »Ob er bereits begreift, dass ich dieses T-Shirt gezielt in die Hand nehme, um es in die Wäschetrommel zu legen?«, schießt es Claudia durch den Kopf. »Und wie bewusst steuert er schon seine eigenen Bewegungen?«

Ab wann Kinder verstehen, dass die Bewegungen anderer nicht rein zufällig erfolgen, und in welchem Alter sie beginnen, selbst erste zielgerichtete Handlungen auszuführen, interessiert keineswegs nur Eltern. Auch Wissenschaftler beschäftigen sich seit rund zwanzig Jahren intensiv mit entsprechenden Fragen – und haben bereits erstaunliche Erkenntnisse über die kognitive Entwicklung von Kindern in den ersten Lebensmonaten zusammengetragen.

In dieser spannenden Zeit lernt jeder Mensch mehr als jemals später in seinem Leben. Babys erforschen die Welt mit allen Sinnen und bewältigen dabei eine Fülle von Eindrücken und Reizen. Dennoch wurden sie über Jahrhunderte als nahezu passive Wesen angesehen, die zunächst nur wenig Informationen aus ihrer Umwelt aufnehmen und fast ausschließlich reflexhafte Bewegungen ausführen. Systematisch wissenschaftlich untersucht

STUDIENOBJEKT MENSCH

Was Klein-Tobi und seine Freunde schon so alles können, ist Forschungsgegenstand der Entwicklungspsychologie.



MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR KOGNITIONS- UND NEUROWISSENSCHAFTEN, MÜNCHEN

BÄRCHENTEST

Spätestens mit zwölf Monaten kann ein Kind die Wirkungen seiner Handlungen gedanklich vorwegnehmen. Erwartet es etwa auf Grund vorheriger Beobachtungen, dass das Schütteln von Teddys Spielzeug ein interessantes Geräusch verursacht, so rappelt es mit dem Zylinder auch selbst besonders häufig.

wurden Kinder bis ins 20. Jahrhundert hinein erst ab der Phase des Sprechens, also einem Alter von etwa zwei Jahren. Heute sieht die Lage anders aus: Forscher auf der ganzen Welt ergründen, zu welchen Leistungen Babys bereits in den ersten Monaten in der Lage sind.

Doch wie untersucht man die Fähigkeiten von Kindern, die noch kein einziges Wort sprechen können? Dazu entwickelten Psychologen eine Reihe von Verfahren, die auf einer systematischen Beobachtung des Verhaltens beruhen. Einige Methoden wie das so genannte Habituation- oder das Preferential-Looking-Paradigma beispielsweise nutzen den Umstand, dass Kleinkinder besonders aufmerksam auf Neues reagieren. Je überraschender die Situation, desto länger fesselt sie Babys Blick. Dies trifft bereits auf Neugeborene zu. Das »Imitationsparadigma« dagegen zielt auf den Nachahmungstrieb der Kleinen ab. Hier müssen die Babys jedoch schon in der Lage sein, gezielt einfache Handlungen wie Greifen oder Schütteln auszuführen. Daher ist diese Methode erst bei Kindern ab etwa sechs bis neun Monaten einsetzbar.

In Imitationsstudien untersuchen Forscher, ob Babys das, was sie bei anderen Personen sehen, auf das eigene Handeln übertragen. Ein Kind beobachtet zum Beispiel einen Versuchsleiter, wie dieser mit einer Puppe spielt, die einen Handschuh trägt. Der Erwachsene nimmt den Handschuh ab, schüttelt ihn dreimal – wobei ein Glöckchen erklingt – und setzt ihn der Puppe wieder auf. Diese Handlungssequenz führt er mehrfach aus; danach darf das Baby selbst mit dem Spielzeug hantieren. Dabei analysieren Wissenschaftler, was der kleine Proband so alles mit dem Objekt anstellt.

Überraschenderweise profitierten bereits sechs Monate alte Kinder von der vorherigen Beobachtung: Sie führen den

ersten Schritt der präsentierten Handlungssequenz – das Abnehmen des Handschuhs – deutlich häufiger aus als Babys einer Kontrollgruppe, die das Treiben des Erwachsenen vorher nicht beobachten durften. Und mehr noch: Die Kleinen können sich die Handlung sogar 24 Stunden lang merken, wenn ihnen diese nur oft genug dargeboten wird – eine ganz bemerkenswerte Leistung! Bis Kinder jedoch alle Elemente einer dreistufigen Handlungsfolge selbst nachvollziehen können, dauert es noch einige Monate. Je nach Art der Aufgabe sind sie dazu erst ab einem Alter von 15 bis 18 Monaten fähig.

PLÜSCH BEVORZUGT

Bei Imitationsstudien mit Kindern müssen Forscher einerseits darauf Acht geben, wie gut die demonstrierten Aktionen dem jeweiligen Entwicklungsstand ihrer kleinen Testpersonen angepasst sind. So geben neun Monate alte Babys Dinge, die sie einmal in der Hand halten, nur höchst ungern wieder her. Eine Aufgabe, bei der sie einen Würfel in eine Tasse legen sollen, wäre somit kein dem Alter angemessenes Experiment. Andererseits müssen die Handlungen aber auch hinreichend interessant sein. Puppen oder Plüschtiere kommen gut an, und auch von ungewöhnlichen Geräuschen oder Lichteffekten lassen sich die Kleinen gern gefangen nehmen.

Ahmen Babys die Bewegungen anderer aber einfach nur nach, oder stellen sie sich auch schon den Effekt vor, den sie dabei selbst erzielen? Dass Erwachsene ihre Handlungen durch geistige Vorwegnahme der jeweiligen Folgen steuern – und nicht etwa durch die Kontrolle einzelner Muskeln oder Gelenke –, konnten Wissenschaftler in der Vergangenheit bereits vielfach belegen. Ein Pianist etwa konzentriert sich nicht darauf, welche Finger er in welcher Reihenfolge

bewegen muss (oder gar, wann er welchen Muskel zu kontrahieren hat), wenn er Beethovens »Für Elise« spielt. Stattdessen stellt er sich eine Sequenz von Tönen vor, also den Effekt, den er mit seinem Fingerspiel am Klavier erzeugt. Alles andere geht dann wie von selbst.

Und Babys? So genannte Konditionierungsexperimente, die in den 1960er Jahren besonders populär waren, zeigten, dass bereits Neugeborene lernen können, durch bestimmte Bewegungen angenehme Effekte hervorzurufen – sie können schon »konditioniert« werden. Von den ersten Lebenstagen an bewegen sie sich und nehmen interessante Ereignisse in ihrer Umgebung wahr. Dabei erfahren sie Kontingenzen: häufiges gemeinsames Auftreten von eigenen Bewegungen und bestimmten Umweltphänomenen. So können Neugeborene in Experimenten lernen, zunächst ihren Kopf zu drehen, um Milch zu bekommen. Oder in einer bestimmten Frequenz zu saugen, um über Kopfhörer die wohlthuende Stimme der eigenen Mutter zu hören – und nicht die einer anderen Frau.

Eine Möglichkeit, solche Leistungen zu untersuchen, bieten so genannte Mobile-Versuche. Hier liegt das Baby in seinem Bettchen. Am Fußgelenk ist eine Schnur befestigt, verbunden mit einem über dem Bett hängenden Mobile, das sich bei jedem Strampeln bewegt – direkt vor den Augen des Kindes. Und siehe da: Innerhalb weniger Minuten entdecken Babys diese Kontingenz – die Strampelhäufigkeit nimmt deutlich zu. Solche Studienergebnisse belegen, dass schon Säuglinge durchaus Zusammenhänge zwischen den eigenen Bewegungen und bestimmten Effekten in ihrer Umwelt entdecken können. Sie zeigen aber nicht, dass sich die Kinder bereits bewusst als die Urheber dieser Wirkungen begreifen. ▷



LERNEN WIE AM SCHNÜRCHEN

Ab einem Alter von etwa acht Monaten verwenden Kinder Hilfsmittel, um an Ziele zu gelangen. Sie greifen zum Beispiel nach einer Kordel, um ein Auto zu sich heranzuziehen.

ner Vergleichgruppe, bei denen die Zuordnung nicht geändert worden war. Spezifische Beziehungen zwischen Handlungen und ihren Wirkungen – beispielsweise Veränderungen bei einem erwarteten Effekt – erkennen Kinder also erst im Verlauf des zweiten Lebensjahrs.

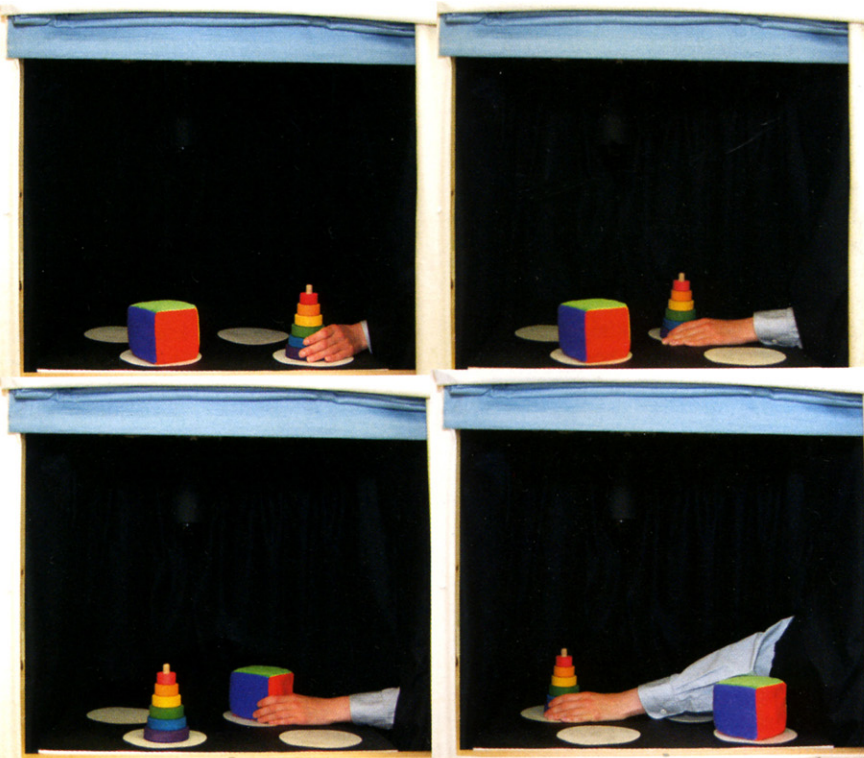
Eine wichtige Frage der Entwicklungspsychologie lautet: Müssen Babys, um die Handlungen anderer zu deuten, diese schon selbst ausführen können? Lange beantworteten Wissenschaftler diese Frage mit Ja. Aussagen darüber, wie zielgerichtet bereits Kleinkinder handeln, beziehen Forscher für gewöhnlich aus so genannten Mittel-Zweck-Aufgaben (Means-End Tasks). Dabei zeigt ein Versuchsleiter einem Kind, das zum Beispiel an einem Tisch sitzt, ein interessantes, neues Holzauto, das er anschließend außerhalb der Reichweite seiner kleinen Versuchsperson absetzt. An dem Objekt ist eine Schnur befestigt, deren Ende direkt vor dem Kind platziert wird. Ein acht bis neun Monate altes Baby ergreift die Schnur und zieht auf diese Weise das Spielzeug gezielt zu sich

▷ Daher sind Versuche spannend, die nicht auf Konditionierung basieren, sondern auf Imitation. An unserem Institut ließen wir im Jahr 2002 insgesamt 72 Kinder im Alter von 12 und 18 Monaten einen Mann bei einer dreiteiligen Handlungssequenz beobachten: Der Erwachsene nimmt ein zylinderförmiges Holzklötzchen, das vor einem Teddy steht. Er schüttelt es, und anschließend gibt er es dem Teddy wieder zurück. Bei einer Gruppe von Kindern erzeugte das Schütteln des Zylinders einen interessanten Brummtönen, bei einer anderen dagegen das Zurückstellen.

Während der direkt anschließenden Imitationsphase, in der die Kinder frei mit Teddy und Zylinder experimentieren konnten (siehe Foto S. 31), führten sie jeweils denjenigen Handlungsschritt häufiger und auch früher aus, der die akustische Wirkung nach sich gezogen hatte. Im Klartext: Ein Kind, das wahrgenommen hatte, wie der Erwachsene durch das Schütteln des Klötzchens das Geräusch erzeugte, fing auch selbst eher an, den Zylinder zu schütteln (und tat dies überhaupt häufiger), als ein Kind der Kontrollgruppe. Das bedeutet: Spätestens mit einem Jahr, vermutlich aber sogar früher, können Kinder die Wirkungen von Handlungen gedanklich

vorwegnehmen und ihr Beobachtungswissen zur Steuerung des eigenen Tuns verwenden.

In einem anderen Versuch wollten wir herausfinden, ab welchem Alter Babys bemerken, dass die Effekte, die sie selbst erzeugen, nicht dieselben sind wie die zuvor beobachteten. Konkret sah der Versuch so aus: Zog ein Versuchsleiter an einem roten Plastikring, erklang ein heller Ton; drückte er ihn jedoch herunter, so leuchtete der Ring auf. Beim anschließenden freien Spiel der Kinder mit dem Objekt wurde diese Zuordnung vertauscht: Ziehen führte zum optischen, Drücken zum akustischen Signal. Das Ergebnis: Erst ab einem Alter von 15 Monaten scheinen Kinder diesen Unterschied zu bemerken. Denn erst dann führen sie die beobachteten Bewegungen mit dem Ring seltener aus als Kinder ei-



FORSCHER-THEATER

Bereits sechs Monate alte Kinder interpretieren das Greifen nach einem Objekt als zielgerichtet: Nachdem Babys mehrfach das Greifen nach einem Turm beobachtet haben (obere Reihe), sind sie stärker irritiert, wenn die Hand anschließend den Würfel packt (unten links), als wenn sie wieder nach dem Turm greift, der inzwischen aber mit dem Würfel die Position getauscht hat.

heran. Jüngere Kinder hingegen nehmen die Schnur zwar ebenfalls in die Finger – aber nur, um mit ihr zu spielen. Auf die Idee, dass man mit ihrer Hilfe an das Auto gelangen könnte, kommen sie noch nicht. Somit liegt der Schluss nahe, dass Kinder auch erst mit rund neun Monaten fähig sind, absichtsvolle Handlungen anderer Personen zu verstehen.

Diese herkömmliche Sichtweise bestätigten zudem weitere Versuche und Alltagsbefunde. So beginnen Kinder auch erst im Alter von neun bis zwölf Monaten, kommunikative Gesten wie Zeigen zu entwickeln sowie den Zeigegesten und Blicken anderer zu folgen.

WÜRFEL-TURM-ROCHADE

Neuere Untersuchungen lassen jetzt allerdings vermuten, dass Babys bereits im Alter von fünf bis sechs Monaten die Handlungen anderer Personen als zielgerichtet erkennen können. Ein entsprechendes Experiment führte 1998 Amanda Woodward von der University of Chicago durch. Darin sahen die Kinder zunächst, wie eine Hand auf einer Bühne immer wieder einen bestimmten Gegenstand ergriff – beispielsweise einen Turm –, nicht aber ein zweites, direkt daneben platziertes Objekt – etwa einen

Würfel. Anschließend wurden die Positionen von Turm und Würfel vertauscht. Jetzt griff die Hand in einer ersten Versuchsvariante wieder nach dem Turm – musste dabei aber auf Grund des Positionswechsels eine andere Bewegung ausführen als zuvor. In einer zweiten Variante vollzog sie hingegen dieselbe Bewegung wie vorher, ergriff dabei aber natürlich den Würfel. Letzteres überraschte die Kinder weitaus mehr: Sie sahen deutlich länger hin, wenn sich das Zielobjekt der Handlung änderte, die ausgeführte Handbewegung aber unverändert blieb. Das belegt, dass schon fünf bis sechs Monate alte Kinder das Greifen anderer Personen als intendiert erfassen.

Aber können die Kinder das auch bei neuen, unbekannten Handlungen? Zur Beantwortung dieser Frage hat unsere Forschungsgruppe das Experiment von Amanda Woodward weiterentwickelt. Wir präsentierten den Babys eine Hand, die mit dem Rücken den Turm berührt und dann an eine neue Position schiebt. Dabei zeigte sich, dass bereits sechs Monate alte Babys tatsächlich auch diese neue, unbekannte Handlung als zielgerichtet interpretieren konnten – allerdings nur dann, wenn sie von einem deutlich erkennbaren Effekt begleitet

sind wie eben der Positionsveränderung. Lässt man diesen Handlungseffekt weg, interpretieren Babys die Handlung als unabsichtlich oder zufällig.

Vor dem Hintergrund der jüngsten entwicklungspsychologischen Forschungsergebnisse muss die traditionelle Sichtweise in Frage gestellt werden, derzufolge das Verstehen fremden Verhaltens das eigene Vollziehen von Handlungen voraussetzt. Möglicherweise entwickeln sich beide Fähigkeiten vielmehr parallel. Auch wenn der kleine Tobias bestimmte Bewegungen selbst noch gar nicht zielgerichtet ausführen kann, ist er durchaus schon fähig, sie bei seiner Mutter zu begreifen. Ebenso wie er versteht, was sie zu ihm sagt, lange bevor er selbst sprechen kann. Eltern sollten also im Hinterkopf behalten, dass ihre Kinder schon im ersten Lebensjahr mit Sicherheit sehr viel mehr von ihrem Handeln verstehen, als sie ihnen vielleicht zutrauen. ◀



GISA ASCHERSLEBEN ist Privatdozentin für Psychologie und leitet die Forschungsgruppe Entwicklung von Kognition und Handlung am Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften in München.