Diesen Artikel können Sie als Audiodatei beziehen; siehe www.spektrum.de/audio

Schon bevor sie sprechen können, bemerken Kinder Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge.

Kleinkinder begreifen mehr

Kleinkinder, sogar schon Babys, ergründen die Welt durchaus in der Art von Wissenschaftlern. Zum Beispiel schließen sie aus beobachteten Häufigkeiten auf Zusammenhänge.

Von Alison Gopnik
Fotos: Timothy Archibald

Bis vor wenigen Jahrzehnten dominierte noch die Meinung, Babys und Kleinkinder könnten die Welt nicht logisch-rational begreifen. Die meisten Psychologen, Philosophen und Psychiater waren davon überzeugt, in den ersten Lebensjahren nähme das Hier und Jetzt ein Kind völlig gefangen. Es sei egozentrisch und amoralisch. Die Kleinen verstünden weder das Prinzip von Ursache und Wirkung noch könnten sie sich in andere hineinversetzen oder Wirklichkeit von Fantasie trennen. Auch heute noch halten viele Leute Kinder für unzulängliche, unfertige Erwachsene.

Doch in den letzten 30 Jahren erkannten Forscher: Selbst die jüngsten Kinder begreifen die Welt besser, als Experten ihnen früher zutrauten. Noch erstaunlicher: Offenbar ergründet und erfasst ein so junger Mensch die Dinge gar nicht viel anders als ein erwachsener Wissenschaftler. Ein Kind experimentiert, arbeitet mit Statistiken und stellt intuitive physikalische, biologische und psychologische Theorien auf. Seit etwa zehn Jahren verstehen wir auch langsam, welche Mechanismen diesen erstaunlich frühen Leistungen rechnerisch, evolutionär und neurologisch zu Grunde liegen. Das sind revolutionäre Befunde, die nicht nur unser Bild des kleinen Kindes verändern, sondern sogar das unserer menschlichen Natur überhaupt.

Warum haben sich so viele Experten früher dermaßen getäuscht? Wer Kinder von bis zu vier Jahren beobachtet – also der Altersgruppe, mit der sich dieser Artikel befasst –, mag leicht meinen, dass diese nicht sonderlich viel verstehen und auch nicht klar denken können. Den ganz Kleinen mangelt es an Sprechvermögen. In der Kindergartenzeit fällt es ihnen noch schwer, Gedanken einigermaßen geordnet auszudrücken. Man stelle einem Dreijährigen eine Frage, die eine längere Antwort erfordert. Meist produziert das Kind einen wunderschönen, aber ziemlich unklaren Redestrom. Frühere Forscher auf dem Gebiet, etwa der Schweizer Entwicklungspsychologe Jean Piaget (1896–1980), schlossen daraus, kleine Kinder lebten noch in einer irrationalen, logikfreien Welt. Ihr Denken sei egozentrisch und vorkausal, ohne eine Vorstellung von Ursache und Wirkung.

In den späten 1970er Jahren begann eine neue Forschungsepisode. Die Psychologen stellten nicht mehr Sprachäußerungen in den Vordergrund, sondern achteten vor allem darauf, was ihre jungen Versuchspersonen taten. Sie bemerkten, dass Babys und Kleinkinder Neues und Überraschendes länger anschauen als Bekanntes. Das nutzen die Forscher, um zu erkennen, was sie erwarten und was nicht. Die besten Befunde liefern allerdings Studien, bei denen die Kinder auch selbst agieren dürfen: bei denen sie zum Beispiel nach etwas greifen, auf etwas zukrabbeln oder ein Verhalten nachahmen können.

Bei entsprechend konzipierten Studien liefern auch Sprachäußerungen Aufschluss. Henry Wellman von der University of Michigan in Ann Arbor beispielsweise untersuchte spontane Gespräche von Kindern auf Hinweise ihres Denkens. Des Weiteren eignen sich dazu Fragen mit lediglich zwei eindeutigen Antwortmöglichkeiten.

Dank solcher Vorgehensweisen deckten Forscher auf, dass schon Krabbelkinder eine

In Kürze

- Psychologen haben **die kognitiven Fähigkeiten kleiner Kinder** lange völlig unterschätzt. Kindern gelingt es schon in recht frühem Alter, sich zum Beispiel in andere Personen hineinzuversetzen oder Ursachen und Wirkungen zu verknüpfen.
- **Kinder** eignen sich die Welt in ganz ähnlicher Weise an **wie Naturwissenschaftler**: Sie experimentieren gezielt, bewerten gewonnene statistische Muster und stellen anhand ihrer Beobachtungen Theorien auf.
- Vermutlich entstand die lange Hilflosigkeit und Abhängigkeit unserer Kinder als **evolutionärer Kompromiss**, denn das gibt dem jungen Gehirn viel Zeit, passende Schaltkreise einzurichten – Zeit für Lernen und Kreativität.

DIE KLEINEN PHILOSOPHEN

Kleine Kinder finden zu Theorien über Zusammenhänge in ganz ähnlicher Weise wie erwachsene Forscher, vielfach indem sie Wahrscheinlichkeiten erkennen. Oft gelingt ihnen das beim freien Herumprobieren am leichtesten. Was man ihnen genau vormacht, finden sie schnell langweilig. Doch überraschende Effekte bestaunen sie – und merken sie sich.

Menge von der Welt um sich herum wissen. Das reicht weit über die augenblicklichen Eindrücke hinaus. Renée Baillargeon von der University of Illinois in Urbana-Champaign und Elizabeth S. Spelke von der Harvard University in Cambridge (Massachusetts) etwa bemerkten ein Verständnis junger Kinder für grundlegende physikalische Zusammenhänge, zum Beispiel für Flugbahnen, Schwerkraft oder Raumbegrenzungen. Fährt ein Spielauto durch eine massive Wand, starren Kinder es länger an, als wenn alles mit rechten Dingen zugeht.

Drei- und Vierjährige zeigen bereits ein Verständnis für biologische Zusammenhänge. In ersten Ansätzen begreifen sie Wachstum, Vererbung und Krankheit. Kommentieren sie Dinge oder Geschehnisse, beachten sie nicht nur den oberflächlichen Anschein. Wie Susan A. Gelman entdeckte, die ebenfalls an der University of Michigan forscht, schreiben Kinder dieses Alters Tieren und Pflanzen eine Wesenheit zu, eine Essenz, die gleich bleibt, auch wenn sich die äußerliche Erscheinung verändert. Am wichtigsten ist schon für einen Säugling das Wissen über andere Personen. Nach Andrew N. Meltzoff von der University of Washington in Seattle verstehen selbst Neugeborene, dass Menschen etwas Eigenes, Besonderes darstellen, und ahmen Gesichtsausdrücke nach.

Betty Repacholi, heute auch an der University of Washington, wies mit mir zusammen im Jahr 1996 bei 18 Monate alten Kindern ein Verständnis dafür nach, dass die eigenen Vorlieben von denen anderer Personen abweichen können. Die Versuchsleiterin zeigte Kindern zwei Schälchen, von denen eines Goldfisch-Kräcker enthielt, das andere rohe Brokkolistücke. Dann kostete sie aus jedem Schälchen ein wenig und machte dazu entweder ein angewidertes oder ein zufriedenes Gesicht. Nun hielt sie dem Kind die offene Hand hin und bat: »Gibst du mir etwas?« Und das Kleine bot ihr Kohl an, wenn sie vorher daran Gefallen gezeigt hatte – auch wenn es selbst das Gemüse verschmähte. Dagegen wählten 14 Monate alte Kinder beim gleichen Test stets die beliebten Salzkräcker. Folglich benehmen sich Eineinhalbjährige nicht mehr völlig selbstbezogen. Zumindest auf einer einfachen Ebene können sie sich in andere hineinversetzen. Vierjährige sind in ihrem psychologischen Alltagsverständnis noch weiter. Wenn jemand etwas Eigenartiges tut, können sie erklären, dass derjenige etwas falsch verstanden hat.

Mit Statistik die Welt begreifen

Mit solchen Studien hatten die Forscher zum Ende des letzten Jahrhunderts viel über das erstaunlich abstrakte und differenzierte Wissen von Babys und dessen beträchtlichen Zuwachs in den Folgejahren zusammengetragen. Nach Ansicht mancher Experten ist einiges davon nur erklärlich, wenn Kinder mit einer Menge Vorwissen über Objekte und Menschen auf die Welt kommen. Sicher ist ein Neugeborenes kein unbeschriebenes Blatt – im Gegenteil. Doch so wie sich das Verständnis eines Kindes ständig wandelt, darf man annehmen, dass es die Welt auch durch seine Erfahrungen zunehmend begreift.

Wie wir Menschen bei den ungeheuren auf uns einströmenden Sinnesempfindungen überhaupt Zusammenhänge erkennen, gehört zu den größten Rätseln von Psychologie und Philosophie. Allmählich verstehen wir zumindest immer besser, wie kleine Kinder in kurzer Zeit so viel genaues Wissen erwerben. Bemerkenswert ist dabei vor allem, wie sie mit Wahrscheinlichkeiten umgehen.

Zuerst erkannten das 1996 Jenny R. Saffran, Richard N. Aslin und Elissa L. Newport, die damals alle an der University of Rochester arbeiteten. Sie untersuchten die Auffassung von sprachlichen Klangmustern. Acht Monate alten Kindern spielten sie Silbenfolgen von bestimmter Regelmäßigkeit vor. Zum Beispiel folgte auf die Silbe »ro« jedes dritte Mal »bi«; aber auf »bi« folgte jedes Mal »da«. Als Nächstes hörten die Kinder andere Silbenfolgen, die nach demselben Muster gebaut waren – oder nicht. Tatsächlich lauschten die kleinen Teilnehmer ungewohnten Mustern stärker. Neuere Studien zeigen, dass Babys auch in Tonfolgen statistische Muster erkennen. Das gelingt ihnen ebenfalls mit Bildszenen und selbst mit abstrakteren grammatikalischen Strukturen.

Sogar den Zusammenhang zwischen einer Teilmenge und einer Gesamtheit verstehen ganz kleine Kinder schon. Meine Kollegin Fei Xu an der University of California in Berkeley

erprobte das im Jahr 2008 mit acht Monate alten Kindern und verschiedenfarbigen Tischtennisbällen. Eine Kiste enthielt zum Beispiel weiße und rote Bälle im Verhältnis 80 zu 20 (Bild rechts). Die Forscherin nahm sich davon, scheinbar beliebig, fünf Bälle. Hatte sie vier rote und nur einen weißen erwischt, was statistisch unwahrscheinlich war, wunderten sich die Kinder mehr als im umgekehrten Fall: Sie schauten länger und genauer hin.

Statistische Muster zu bemerken stellt bei wissenschaftlichen Entdeckungen nur den ersten Schritt dar. Forscher ziehen daraus Rückschlüsse über die Welt – und auch das gelingt schon Kleinkindern. In einer Folgestudie arbeitete Fei Xu mit 20 Monate alten Probanden. Statt Tischtennisbällen legte sie Spielzeugtiere in den Kasten: grüne Frösche und gelbe Enten. Sie nahm fünf Tiere heraus, stellte sie vor das Kind auf den Tisch und bat es, ihr eines davon zu geben. Waren in der Kiste überwiegend Frösche und hatte die Forscherin auch hauptsächlich Frösche herausgenommen, dann wählten die Kinder keine Sorte bevorzugt. Doch im anderen Fall, wenn aus der Kiste mit vielen Fröschen und wenigen Enten mehr Enten vor ihnen landeten, dann gaben sie der Frau gezielt eine Ente. Das sah aus, als hätten sie begriffen, dass ihr Gegenüber Enten lieber mochte und extra herausgesucht hatte.

Mein eigenes Team erforscht, wie kleine Kinder anhand statistischer Muster und eigener Experimente Ursache und Wirkung erschließen. Ihre Art zu denken, erscheint dabei keineswegs vorkausal. Wir verwenden einen Blicket-Detektor, ein Gerät, das sich Psychologen vor zehn Jahren ausdachten, um das kindliche Verständnis von kausalen Zusammenhängen zu untersuchen. Das Gerät leuchtet auf und spielt Musik, wenn man bestimmte Objekte drauflegt. Bei anderen geschieht nichts (Bild S. 73). Ein »Blicket« ist das Objekt, welches das Gerät »anwirft«. Wir wollten wissen, ob Kleinkinder das wirksame Objekt ausfindig machen, also praktisch Kausalschlüsse ziehen, wenn wir ihnen die Reaktionen der Maschine vorführen.

Im Jahr 2007 wiesen Tamar Kushnir (heute an der Cornell University in Ithaca, New York) und ich nach, dass Kindergartenkinder bei solchen Aufgaben Wahrscheinlichkeiten bewerten können. Bei einer Vorführung gab es zum Beispiel einen gelben und einen blauen Klotz. Die Versuchsleiterin nahm einen davon und platzierte ihn immer wieder auf dem Gerät. Dann tat sie dasselbe mit dem anderen. Beim Drauflegen des gelben Klotzes leuchtete der Detektor zwei- von dreimal, beim blauen nur zwei- von sechsmal. Anschließend durfte das Kind es selbst versuchen. Unsere kleinen Statistiker, die noch nicht addieren oder subtrahieren konnten, versuchten ihr Glück vorwiegend mit dem gelben Würfel.

Sie entschieden sich sogar dann für den richtigen Klotz, wenn wir die Würfel nur in der Luft über dem Gerät bewegten. So eine Wirkung hatten sie zwar vorher für unmöglich gehalten, als wir sie fragten – doch waren sie schnell bereit, den merkwürdigen Effekt zu akzeptieren, quasi eine Fernbedienung des Geräts. Offenbar entdecken sie so mit Hilfe von statistischer Bewertung in ihrem Alltag neue und überraschende Zusammenhänge.

Eine andere Studie mit Vierjährigen führte ich zusammen mit Laura Schulz durch, die heute am Massachusetts Institute of Technology in Cambridge arbeitet. Zum Einsatz kam ein elektrischer Kasten mit einem Schalter an der Seite. Oben auf dem Kasten saßen zwei Getrieberäder (Bild S. 72), sagen wir ein blaues und ein rotes. Damit konnten wir verschiedene Funktionsvarianten erstellen. Bei Betätigung des Schalters konnten sich zum Beispiel sofort beide Räder drehen. Oder zuerst drehte sich nur das blaue Rad, das dann das rote antrieb, und dergleichen mehr.

Abläufe in Bilder umsetzen

Wir zeigten den Kindern Bilder mit den verschiedenen Anordnungen – etwa ein Schema, auf dem das rote Rad das blaue antrieb. Anschließend führten wir ihnen eines der entsprechenden Geräte direkt in allen möglichen Aspekten vor. War die Kausalkette eingerichtet, bei der Rot Blau antrieb, dann demonstrierten wir ihnen, was passierte, wenn man das blaue Rad fortnahm und dann einschaltete: Das rote Rad drehte sich auch jetzt. Nahmen wir bei derselben Konstruktion aber das rote Rad weg, drehte sich das blaue nicht. Am Ende sollten die Kinder das Bild mit der passenden Funktionszeichnung heraussuchen. Wir konnten nur darüber staunen, wie gut sie den Zusammenhang erkannten. Im Übrigen entdecken Kinder solche Verbindungen auch selbst, wenn man sie mit dem Spielzeug allein herumprobieren lässt – wie kleine Forscher.

Ein anderes Gerät, das Laura Schulz Vorschulkindern zeigte, hatte zwei Hebel. Damit konnte man eine Ente sowie eine Puppe herausschnellen lassen. Ein Teil der Kinder durfte zusehen, wie die Ente bei Bedienung des einen Hebels herauskam und die Puppe, wenn man den anderen wählte. Der zweiten Gruppe wurde nur vorgeführt, dass beide Geschöpfe gleichzeitig erschienen, denn wir bedienten beide Hebel auf einmal. Die Zuordnung blieb unklar. Dann durften die Kinder mit dem Gerät spielen. Die der ersten Gruppe interessierten sich dafür viel weniger als die der zweiten.

Acht Monate alte Kinder erweisen sich als Statistiker: Zieht jemand aus einer Box mit vielen weißen und wenigen roten Bällen hauptsächlich rote heraus, wundern sie sich sichtlich.

Kinder akzeptieren schnell merkwürdige Effekte wie eine Fernbedienung eines Geräts, wenn beobachtete Wahrscheinlichkeiten für einen Ursache-Wirkungs-Zusammenhang sprechen

Wenn Kinder Dinge auseinandernehmen, erkunden sie Zusammenhänge von Ursachen und Wirkungen und experimentieren damit

Erstere wussten ja schon, wie es funktionierte. Darum fanden sie es wohl nicht weiter spannend. Doch für die Teilnehmer der zweiten Gruppe war dieser Kasten ein Wunderwerk, das sie nun eifrig ergründeten. Es dauerte gar nicht lange, bis sie den Zusammenhang herausbekamen.

Der Computer im Kinderkopf

Wenn Kinder im spontanen Spiel in die Einzelheiten vordringen, auch gern alles auseinandernehmen, erkunden sie Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge und experimentieren damit. Das dürfte der effektivste Weg sein, herauszufinden, wie die Welt funktioniert. Offenbar machen sich Kinder, die etwas ausprobieren und Wahrscheinlichkeiten bewerten, ihr Tun nicht wie Erwachsene bewusst. Doch unbewusst dürfte ihr Gehirn Informationen nach ähnlichen Prinzipien bearbeiten wie das von Forschern. Nach einem Grundkonzept der Kognitionswissenschaften stellt das Gehirn eine Art Computer dar, der von der Evolution gestaltet wurde und den Erfahrungen programmieren.

Um zu ergründen, wie Wissenschaftler – oder auch Kinder – lernen, benutzen Informatiker und Philosophen inzwischen auch mathematische Wahrscheinlichkeitsmodelle: die so genannten bayesschen Netze oder bayesschen Modelle – benannt nach dem englischen Mathematiker und Statistiker Thomas Bayes (1702–1761). Sie werden für selbstlernende Software eingesetzt. Damit untersuchen Forscher komplexe Zusammenhänge etwa der Genexpression oder des Klimawandels. Dieser Ansatz verhalf auch schon zu neuen Konzepten über den Computer im Kopf unserer Kinder.

Die Modelle vereinen zwei Grundideen. Zum einen beschreiben sie mit mathematischen Mitteln die Hypothesen, die ein Kind vielleicht über Dinge, Menschen oder Wörter hat. Sein Kausalwissen lässt sich etwa grafisch in einem Plan aufzeichnen, bei dem zusammenhängende Ereignisse mit Pfeilen verbunden sind. Für das Spiel mit der Ente und der Puppe führte dann ein Pfeil von dem Feld »blauen Hebel drücken« zu dem Feld »Ente taucht auf«.

Diese Computerprogramme leisten es zum anderen, die Hypothesen auf Ereigniswahrscheinlichkeiten und deren verschiedene Muster zu beziehen, so wie sie sich beim Experimentieren ergeben oder bei wissenschaftlichen statistischen Analysen. Passendere Hypothesen gewinnen dabei an Gewicht. Ich glaube, dass im Gehirn von Kindern im Prinzip Ähnliches abläuft: Auch sie gleichen Hypothesen mit Wahrscheinlichkeitsmustern ab. Das bedeutet, Kinder denken und schlussfolgern durchaus komplex und scharfsinnig. Sie begnügen sich nicht mit einfachen Regeln und schlichten Assoziationen.

Tatsächlich erfassen Kinder merkwürdige Vorgänge und eigenartige Zusammenhänge mit ihrer unbewussten Statistikanalyse wohl manchmal leichter als Erwachsene. Kürzlich haben meine Kollegen und ich sowohl Vierjährige wie Erwachsene mit einem Blicket-Detektor konfrontiert, der sich sonderbar verhielt: Er ging nur an, wenn man zwei Klötze gleichzeitig drauflegte. Die Kinder begriffen das schneller. Den Erwachsenen war vermutlich ihr Vorwissen im Weg, dass Geräte so normalerweise nicht funktionieren. Da half es auch nicht, dass die Beobachtung dagegen sprach.

Den Forscherdrang und das Statistiktalent von Kindern können andererseits allzu viele Erklärungen hemmen, wenn sie glauben, der Erwachsene zeige ihnen eine Sache ganz genau. Das wiesen wir neulich in einer weiteren Studie bei Vierjährigen nach. Ein Gerät machte Musik, wenn man mehrere Bedienungsschritte in der richtigen Reihenfolge ausführte, wie einen Griff ziehen und dann auf einen Ballon drücken. Zu einigen Kindern sagte die Versuchsleiterin: »Ich weiß nicht, wie das geht. Wir probieren es mal aus.« Dann machte sie mehrere längere Bedienungsfolgen vor. Bei einigen tat sie am Ende die zwei oder drei richtigen Schritte, bei anderen nicht. Als die Kinder dann selbst ans Gerät durften, versuchten viele es gleich mit der richtigen kurzen Folge. Offenbar hatten sie den statistischen Zusammenhang bemerkt und ließen Überflüssiges weg.

Anders ging es jenen Kindern, zu denen die Versuchsleiterin sagte, sie würde ihnen zeigen, wie das Ding funktioniert. Sie würde ihnen falsche und richtige Bedienungssequenzen vormachen. Dann tat sie genau die gleichen Schritte wie im ersten Versuchsteil. Keines dieser Kinder probierte die korrekte kurze Folge. Alle versuchten, ganze lange Sequenzen nachzuahmen. Missachteten sie die Wahrscheinlichkeitsmuster, die sie gesehen hatten? Möglicherweise nicht – denn auch ihre Reaktion beschreibt ein bayessches Modell. Demnach verhält man sich genau so, wenn man glaubt, der andere würde die lehrreichsten Bedienungsfolgen vorführen – nach dem Motto: Hätte die Lehrerin eine kürzere Lösung gekannt, dann hätte sie die vielen umständlichen Handgriffe nicht vorgemacht.

Wenn das Gehirn einen von der Evolution geformten Computer darstellt, sollten wir auch fragen, welchen evolutionären Sinn dieses große Lernvermögen sehr junger Kinder hat und was die neuronale Grundlage dafür ist. Hier passen neuere Konzepte der Biologie gut zu unseren psychologischen Befunden.

Wie funktioniert der Kasten? Ein Vierjähriger ergründet die Beziehungen zwischen den Funktionselementen. Das erkannte richtige Prinzip finden Kinder in diesem Alter sogar auf Bildern wieder.

Zu den auffälligsten biologischen Besonderheiten des Menschen zählt die extrem lange Kindheit. Warum aber ist unser Nachwuchs so lange dermaßen hilflos und warum müssen wir so viel Mühe und Sorge aufwenden, damit er am Leben bleibt?

Bei vielen Tierarten korrelieren Intelligenz und geistige Beweglichkeit der Erwachsenen mit dem Grad von Unreife der Jungen. Auf der einen Seite verfügen beispielsweise die Küken von so genannten nestflüchtenden Vögeln, etwa Hühnern, über Anlagen, dank deren sie sich in ihrer spezifischen Umwelt zurechtfinden. Die Jungen solcher Arten kommen relativ weit entwickelt zur Welt und werden oft rasch selbstständig. Auf der anderen Seite setzen viele Nesthockerarten, die ihre Jungen lange füttern und betreuen müssen, verstärkt auf Lernen – wie etwa Krähen, die mit ihrer Erfindungsgabe schon oft überrascht haben, zum Beispiel wenn sie sich aus einem Draht ein Werkzeug herstellen.

Arbeitsteilung zwischen Jung und Alt

In der Jugend ausgiebig zu lernen, hat als Lebensstrategie zwar viele Vorteile. Allerdings ist bei solchen Arten ein unerfahrenes Junges eben deswegen noch hilflos und gegenüber Gefahren besonders gefährdet. Als Lösung entstand in der Evolution eine Arbeitsteilung zwischen Eltern und Nachwuchs. Sie gewährt den Kindern eine beschützte Zeit, in der sie die Welt um sich her kennen lernen dürfen, ohne schon Alltagsaufgaben meistern zu müssen. Später können sie das Gelernte zum eigenen Überleben und zur Fortpflanzung nutzen – und es auch bei der Versorgung der nächsten Generation anwenden. In diesem Sinn sind Menschenkinder geradezu zum Lernen geboren.

Manche der Gehirnmechanismen hinter dieser hohen Lernkompetenz verstehen Neurowissenschaftler langsam. Das Gehirn eines kleinen Kindes ist plastischer als das eines Erwachsenen. Es weist zunächst deutlich mehr Verbindungen zwischen Nervenzellen auf. Zwar wirken diese Kontakte meist nicht besonders effizient. Aber mit der Zeit werden ungenutzte Anschlüsse verworfen und viel genutzte Bahnen verstärkt. Das Kleinkindgehirn ist zudem reich an Molekülen zum Umstrukturieren von Neuronenverschaltungen.

Auffallend langsam reift beim Menschen eine bei ihm besonders ausgeprägte Partie des Stirnhirns, der so genannte präfrontale Kortex, also die Großhirnrinde im Stirnbereich. Sich auf etwas konzentrieren, Handlungen planen und effizient durchführen, überhaupt höhere kognitive Leistungen gehen von dort aus. Die Grundlage dafür schafft die lange Lernphase in Kindheit und Jugend. Vielleicht sind die Verschaltungen in diesem Hirnteil erst im Alter von Mitte 20 einigermaßen komplett.

In einem so genannten Blicket-Detektor blinken die Lampen bei manchen Farbkombinationen der Würfel öfter auf als bei anderen. Vierjährige durchschauen solche statistischen Zusammenhänge oft leichter als Erwachsene, besonders bei ungewohnten Erscheinungen.

Die mangelhafte Kontrolle durch den präfrontalen Kortex bei jungen Kindern mag als ein großes Manko erscheinen. Doch dieses Handikap dürfte dem Lernen immens zugutekommen. Schließlich hat das genannte Stirnhirngebiet später auch die Aufgabe, gerade unwichtige und nebensächliche Gedanken oder Handlungen zu unterdrücken. Ohne derartige Hemmungen erforscht sich die Welt vermutlich viel unvoreingenommener.

Somit muss das Gehirn zwischen zwei Kompetenzen lavieren, die anscheinend schlecht zusammenpassen: Einerseits muss unser Denkorgan gute Voraussetzungen für kreatives Forschen und Flexibilität beim Lernen bieten, andererseits kluges Planen und erfolgreiches Handeln gewährleisten. Ersteres können Kinder, Letzteres Erwachsene besser. Effizientes Handeln erfordert unter anderem eine rasche automatisierte Verarbeitung durch eingespielte, bestens zurechtgeschneiderte neuronale Netzwerke. Dass dies der für leichtes Lernen nötigen Flexibilität offenbar im Weg steht, mag intrinsische Gründe haben.

Die Studien der letzten zehn Jahre zeichnen ein neues Bild von Kindheit und Natur des Menschen. Babys und Kleinkinder sind durchaus nicht unvollkommene Erwachsene. Vielmehr hat die Evolution gerade sie bestens mit Ideenreichtum, Forscherdrang und Lernbereitschaft ausgestattet sowie mit einem hohen Talent, sich auf neue Gegebenheiten rasch einzustellen. Diese genuin menschlichen Eigenschaften treten bei Kindern in ihrer reinsten Form auf. Die kostbarsten menschlichen Errungenschaften kamen nicht trotz unserer hilflosen Abhängigkeit in den ersten Lebensjahren auf, sondern gerade wegen ihr. Kindheit und elterliche Fürsorge bilden das Fundament des Menschseins. ◁

Alison Gopnik hat an der University of California in Berkeley eine Professur für Psychologie und eine außerordentliche Professur für Philosophie inne.

Gopnik, A. et al.: Forschergeist in Windeln. Wie Ihr Kind die Welt begreift. Ariston, München 2000.

Gopnik, A.: Kleine Philosophen. Was wir von unseren Kindern über Liebe, Wahrheit und den Sinn des Lebens lernen können. Ullstein, Berlin 2009.

Gopnik, A., Shulz, L. (Hg.): Causal Learning: Psychology, Philosophy and Computation. Oxford University Press, 2007.

Baysian Networks, Baysian Learning and Cognitive Development. Sonderteil in: Developmental Science 10(3), S. 281 – 364, Mai 2007.

Babys verstehen und fördern. Gehirn&Geist-Serie Kindesentwicklung 1/2007.

Was Kleinkinder brauchen. Gehirn&Geist-Serie Kindesentwicklung 2/2008.

Weblinks zu diesem Thema finden Sie unter www.spektrum.de/artikel/1044187.