

VOM GESTIRN ZUM GEHIRN

Was hält Materie zusammen? Was das Universum? Was macht das menschliche Denken aus? Es waren schon immer die großen Fragen, die Charlotte Grosse Wiesmann vom Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften beschäftigt haben. Inzwischen untersucht die Forscherin, die eigentlich Physik studiert hat, welche Entwicklungen im Gehirn es ermöglichen, dass Kinder sich in andere hineinversetzen können.

TEXT: CATARINA PIETSCHMANN

Es ist einer dieser brütend heißen Julitage in Berlin-Prenzlauer Berg, an denen man nur Schatten sucht. Durch die geöffneten Fenster der Altbauwohnung perlen kurze Klangfolgen eines Glockenspiels. Sie kommen von der nahen Kulturbrauerei. Eine Wasserkaraffe mit Zitronenscheiben und Minze steht auf dem Tisch. Charlotte Grosse Wiesmann schenkt zwei Gläser ein und setzt sich wieder in den Sessel. Ihr Arbeitsplatz ist eigentlich das Leipziger Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften, wenig mehr als eine ICE-Stunde von Berlin entfernt. Zeit, die sie gut nutzen kann, um Fachliteratur zu lesen oder Artikel zu schreiben. Doch wegen Corona arbeitet die Neuropsychologin im Homeoffice. Und das, mit kurzen Unterbrechungen, bereits seit März 2020. Die Hygienerichtlinien am Institut sind sehr streng. Besonders für Forschende, die wie sie mit Kleinkindern arbeiten. Entsprechende Studien waren – sehr zum Frust ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter – für

lange Zeit ausgesetzt. Erst kürzlich ging es für das Team der 35-Jährigen, zu dem ein Philosoph, eine Biomedizinerin, zwei Psychologinnen und eine Mathematikerin gehören, wieder los. Nur mit Masken und negativem Lolli-Test der Kids, versteht sich.

Charlotte Grosse Wiesmann leitet am Institut die Minerva-Fast-Track-Forschungsgruppe „Meilensteine früher kognitiver Entwicklung“. Sie erforscht, wann und warum kleine Kinder in der Lage sind, sich in andere hineinzuversetzen. Ab wann sie verstehen, dass andere Menschen sich ein Bild von der Welt machen, das von ihrem eigenen auch abweichen kann. Diese mentale Fähigkeit – in der Fachwelt Theory of Mind genannt – ist für das menschliche Zusammenleben unerlässlich. Entsprechende Defizite, wie sie beispielsweise Menschen mit Autismus oder Schizophrenie haben, führen zu Problemen im Zwischenmenschlichen. Theory of Mind ist etwas spezifisch Menschliches. Selbst andere Primaten verstehen sich darauf vermutlich nur ansatzweise. Vielleicht kein Wunder, denn die Fähigkeit, sich in andere hineinzuversetzen, scheint in Zusammenhang zu stehen mit einer anderen typisch menschlichen Fähigkeit: sich sprachlich ausdrücken zu können.

„Wenn wir deuten, was ein anderer denken könnte, sagen wir Dinge wie: Er denkt, dass... Ich wollte wissen, ob Kinder in dem Alter, in dem sie solche Satzkonstruktionen erlernen, auch lernen, sich in andere hineinzuversetzen“, erzählt die Forscherin. Um die Aufmerksamkeit der Kinder für die Verhaltenstests zu wecken, inszeniert sie spielerische Situationen. Da packt zum Beispiel eine Plüschmaus ein Gummibärchen in eine Tüte und macht danach ein Nickerchen. „Währenddessen nehmen

→

BESUCH BEI

CHARLOTTE
GROSSE WIESMANN



FOTO: DAVID AUSSERHOFER FÜR MPG

45

Schätzt tiefe Einblicke: Charlotte Grosse Wiesmann untersucht Meilensteine in der kindlichen Gehirnentwicklung, indem sie das Verhalten von Kindern testet und deren Hirnaktivität misst.

wir mit dem Kind das Gummibärchen heraus und legen es in eine Kiste. Dann fragen wir das Kind, wo die Maus es wohl suchen wird, wenn sie aufwacht“, erzählt Grosse Wiesmann. Während Zweibis Dreijährige ausnahmslos auf die Kiste zeigen, sagen Vierjährige: in der Tüte. „Sie verstehen also, dass die Maus denkt, das Gummibärchen sei noch dort, wo sie es versteckt hat.“ Den Jüngeren gelingt dieser Perspektivwechsel noch nicht.

Was ist bei den Älteren anders? Hat sich in ihrem Gehirn etwas verändert? Um dies herauszufinden, messen die Forschenden unter anderem die Hirnaktivität ihrer Probanden, während diese Zeichentrickfilme anschauen. Dazu nutzen sie Elektroenzephalografie (EEG), eine Methode, die elektrische Aktivitäten des Gehirns anhand der Spannungsschwankungen an der Kopfoberfläche misst. „Die Kleinen sitzen dabei meist auf dem Schoß der Mutter, und wir lenken sie kurz ab, um ihnen die Kappe

das nun zwei wichtige Hirnareale miteinander verbindet. Das eine liegt im hinteren Schläfenlappen und hilft uns, über andere nachzudenken. Das andere sitzt im Frontallappen der Großhirnrinde und ist vermutlich dafür zuständig, die verschiedenen Ebenen voneinander zu unterscheiden und so die eigene und die fremde Perspektive auseinanderzuhalten.“ Erst wenn diese „Datenautobahn“ vorhanden ist, gelingt es Kindern, sich in andere hineinzuversetzen. Die Verbindung entwickelt sich etwa zeitgleich mit der Fähigkeit, Vermutungen über die Gedanken anderer auch auszusprechen. „Interessanterweise unterstützt die neue Nervenverbindung diese Fähigkeit ganz unabhängig davon, wie gut andere geistige Fähigkeiten – Intelligenz, Sprachverständnis oder Impulskontrolle – ausgeprägt sind“, betont Grosse Wiesmann. Sie vermutet, dass ein stark ausgeprägter Fasciculus arcuatus der Grund dafür ist, dass manche Menschen besonders gut darin sind, sich in andere hineinzuver-

Charlotte Grosse Wiesmann forschte in der Teilchenphysik, bevor sie den Weg fand zu ihrem heutigen Thema, dem Gehirn.

46

mit den EEG-Elektroden aufzusetzen“, erzählt Grosse Wiesmann. Zusätzlich wird oft noch eine Magnetresonanztomografie (MRT) gemacht, die die Strukturen des reifenden jungen Gehirns millimetergenau sichtbar macht. Aber wie bekommt man denn Kinder in die enge Röhre? „Platzangst kennen sie noch nicht. Bei den Eineinhalbjährigen nutzen wir in der Regel den natürlichen Mittagsschlaf. Die Eltern kommen dann um die typische Mittags-schlafzeit, machen die üblichen Schlafroutinen – etwas vorlesen oder singen –, und wenn das Kind schläft, legen sie es auf die MRT-Liege.“ Für Fünfjährige wird das MRT zum Raumschiff erklärt, in dem man einen Film sehen kann. „Sind Kopfhörer und Videobrille erst mal auf, vergessen sie die Umgebung schnell“, sagt die Forscherin. Während Mickey Mouse oder das freche Eichhörnchen Scrat aus *Ice Age* Abenteuer bestehen, schauen die Forschenden auf den Monitor, auf dem scheinbar die Gehirnstrukturen des Kindes erscheinen. „Ab einem Alter von etwa vier Jahren finden wir eine stärkere Verbindung über ein bogenförmiges Nervenfaserbündel – den Fasciculus arcuatus –,

setzen. „Dass dies Menschenaffen nicht so gut gelingt, könnte umgekehrt an einer nur schwächeren Verbindung liegen.“

Das menschliche Gehirn ist ein kleines Universum für sich. Den Weg dahin fand Charlotte Grosse Wiesmann erst, nachdem sie in einer vollkommen anderen Welt geforscht hatte – in jener der Quantenphysik. Daran, dass sie schon sehr früh ein Faible für Physik entwickelte, ist ihr Vater, selbst Physiker, nicht unschuldig. Von einer Reise in die USA hatte er ein Teleskop mitgebracht, durch das sie abends gemeinsam die Sterne betrachteten. Es folgten Physikprojekte in der Schule und die Teilnahme an „Jugend forscht“. Dafür verfolgte sie genauestens die Bahnen der Jupitermonde und prüfte anhand der Daten die Kepler'schen Gesetze über den Umlauf von kleineren Himmelskörpern um ein Zentralgestirn. Gravitation, Elementarteilchenphysik – mit grundlegenden Fragen der theoretischen Physik wollte sie sich befassen und schrieb sich an der Universität Hamburg für Physik ein – und für Philosophie. „In der Schule war ich immer

—>

FOTO: MPI FÜR KOGNITIONS- UND NEUROWISSENSCHAFTEN



47

Handpuppen als Laborausstattung: Charlotte Grosse Wiesmann wendet spielerische Methoden an, um herauszufinden, wie die Fähigkeit, sich in andere hineinzusetzen, und die Sprachentwicklung zusammenhängen.

Wichtige Verbindung: Der Fasciculus arcuatus (grün) verknüpft ab etwa dem vierten Lebensjahr zwei Hirnareale: eine Region im hinteren Schläfenlappen (braun), die uns als Erwachsenen hilft, über die Gedanken anderer nachzudenken, und ein Areal im vorderen Großhirn (rot), das vermutlich dazu dient, eigene und fremde Perspektiven auseinanderzuhalten.



GRAFIK: MPI FÜR KOGNITIONS- UND NEUROWISSENSCHAFTEN

48

hin- und hergerissen gewesen zwischen geisteswissenschaftlichen und konzeptionellen Fragen in den Naturwissenschaften. Und ich dachte, mit dieser Fächerkombination den Dreh gefunden zu haben, beides zu verbinden“, erzählt sie. Als sie für das Hauptstudium an die Humboldt-Universität nach Berlin wechselte, zeigte sich, dass ein Doppelstudium unmöglich war. Die Physikvorlesungen liefen am Stadtrand in Adlershof – Philosophieseminare fast zeitgleich in Berlin-Mitte.

Dann eben Konzentration auf die theoretische Physik. Darauf, wie die Gravitationstheorie mit der Elementarteilchenphysik zusammenpasst. Die Studienstiftung ermöglichte ihr ein Auslandsjahr in Paris, an der renommierten Ecole Normale Supérieure. Doch konzeptionell zu arbeiten, die großen Zusammenhänge zu finden, wie Charlotte Grosse Wiesmann sich das vorgestellt hatte, war nicht so einfach. Die Doktorarbeit in mathematischer Physik brach sie nach einem halben Jahr frustriert ab. „Ich war im Wesentlichen dabei, Integrale auszurechnen. Das war alles sehr technisch, und es schien unendlich lange zu dauern, bis man all die Theorien erfasst haben würde und selbst schöpferisch tätig werden konnte.“

Aber es gab ja noch so viele andere spannende Dinge. Wie funktioniert der Mensch? Wie sein Denken? Die Philosophie des Geistes. Hirnforschung! Nach

einer kurzen Auszeit sah sie sich nach Arbeitsgruppen um, die sich mit diesen Themen befassten, und stieß auf die Neuropsychologin Angela Friederici, Direktorin am Leipziger Max-Planck-Institut. „Ich kontaktierte sie und fragte: Wie wirkt sich Sprache auf das Denken aus? So kamen wir ins Gespräch und hatten bald ein Projekt für meine Doktorarbeit gefunden.“

Auf Fachkonferenzen traf sie wiederholt Victoria Southgate vom Center of Early Childhood Cognition der Universität Kopenhagen. „Ihre Theorieentwicklung war nah an dem, wie ich mir die Dinge vorstellte. Als Postdoc zu ihr zu gehen, schien mir logisch zu sein.“ Die Psychologin bot ihr eine Stelle an, doch Charlotte Grosse Wiesmann wollte ein eigenes Forschungsprojekt umsetzen und bewarb sich erfolgreich um ein Marie-Curie-Stipendium bei der EU. Für das Jahr in Kopenhagen verschob sie sogar die Gründung ihrer Minerva-Arbeitsgruppe, für die Angela Friederici sie bereits vorgeschlagen hatte.

Kopenhagen! Ein kostspieliges Pflaster, auf dem bezahlbarer Wohnraum Mangelware ist. Schließlich kam sie in einer WG unter. Ihr eigenes Reich umfasste ganze acht Quadratmeter. Doch die spannende Forschung und die beruflichen Möglichkeiten waren es ihr wert, sich einzuschränken. Was Charlotte Grosse Wiesmann nicht ahnte: Kopenha-

gen sollte auch privat ihr Leben verändern. Die junge Frau wohnte erst wenige Wochen in der Stadt, als sie einmal auf dem Weg zum Flughafen strandete: „Wir mussten aussteigen, und alle drängten sich um einen Metro-Angestellten, um Informationen zu erhalten. Ich verstand kein Wort, da ich noch kein Dänisch sprach“, erzählt sie. Das blieb nicht unbemerkt. Ein Däne, auf dem Weg in die USA, trat heran und übersetzte für sie. Gemeinsam suchten sie im Internet nach Wegen, um den Airport schnellstmöglich zu erreichen, denn Charlotte Grosse Wiesmann war spät dran. Die beiden verstanden sich gut und ihr Helfer, ein Historiker, der sich auf die Restaurierung und den Bau von Möbeln verlegt hatte, schlug vor, sich nach seiner Rückkehr zu treffen. „Er wollte mir Kopenhagen zeigen – auf einer Tour zu den besten Bäckereien der Stadt“, erzählt sie lächelnd. Zimtschnecken und Wienerbrød, ein fluffiger Blätterteig, gefüllt mit Vanillecreme und/oder allerlei Fruchtigem. Mmmh, einfach unwiderstehlich! Der Rest ist Geschichte: Sie zogen noch in Kopenhagen zusammen. Einen Großteil der Möbel in der Berliner Wohnung hat inzwischen jener Däne gebaut, und im Oktober kommt ihr erstes gemeinsames Kind zur Welt. Ein Mädchen.

nerva-Förderung, auf drei Jahre begrenzt. Sie selbst kann sich danach auf eine reguläre Nachwuchsgruppenleiterstelle bewerben – in der Max-Planck-Gesellschaft, aber auch anderswo. Langfristig strebt Charlotte Grosse Wiesmann eine Professur an, gern im Bereich der Gehirnentwicklung von Kleinkindern. „Es wäre natürlich auch interessant, die Erwachsenenforschung dazu zu sehen. Oder die bei Menschenaffen. Aber an der Kernfrage – wie entwickelt sich das menschliche Gehirn? – werde ich dranbleiben“, sagt sie.

Die Forschung nimmt sie derzeit voll in Anspruch, deshalb wird ihr Mann den größten Teil der Elternzeit nehmen. Auch wenn sie wissenschaftlich völlig unabhängig arbeitet, schätzt sie es sehr, dass ihr während der „Minerva-Zeit“ Angela Friederici zur Seite steht. „Es ist toll, sie als Mentorin zu haben, denn bei vielen Dingen muss ich noch herausfinden, wie der Hase in der Forschung so läuft.“ Nur eines vermisst sie: die Zeit, sich politisch und gesellschaftlich zu engagieren. So wie früher im Alumniprogramm „Netzwerk Europa“. Eine der Projektreisen führte sie zehn Jahre nach dem Jugoslawienkrieg nach Bosnien-Herzegowina, wo sie sich ein Bild

Was sie vermisst: die Zeit, sich politisch und gesellschaftlich zu engagieren, Geflüchtete zu unterstützen oder Podiumsdiskussionen zu organisieren.

In zwei Jahren wird sie dann also selbst eine kleine „Probandin“ zu Hause haben. Wie praktisch. Wird sie das nutzen? „Bestimmt!“, sagt sie lachend. „Es ist eine gute Möglichkeit, neue Verhaltenstests auszuprobieren.“ Bis es so weit ist, wird sie sich um das Fortkommen ihrer wissenschaftlichen Karriere kümmern. Aktuell macht sie sich allerdings mehr Gedanken um die Forschung ihrer Mitarbeitenden, denn ihre vier Promovierenden konnten wegen Corona in den vergangenen eineinhalb Jahren kaum Daten sammeln. „Sie stehen enorm unter Druck. Die Hälfte ihrer Zeit ist bereits rum, und eine Verlängerung kann ich ihnen leider nicht anbieten.“ Die Mitarbeitendenstellen sind, ebenso wie die Mi-

davon machen konnte, wie kulturelle Initiativen helfen, Konflikte zwischen den einstigen Bürgerkriegsparteien zu überwinden. „Wir haben Einwegkameras an die verschiedenen ethnischen Gruppen verteilt, sie gebeten, Fotos von ihrem Alltag zu machen, und danach eine Ausstellung organisiert.“ Später gab Charlotte Grosse Wiesmann syrischen Geflüchteten ehrenamtlich Nachhilfe und organisierte Podiumsdiskussionen zu Migrationsthemen. Aktuell hat sie maximal noch Kapazitäten für ihre Querflöte oder eine Laufrunde. Wegen der Schwangerschaft ist sie nun zum Nordic Walking übergegangen. Doch das wird sich bald wieder ändern. Wie vermutlich so manches andere auch.

