

Wie wir **werden,** wer wir sind

*Wann wird die Persönlichkeit eines Menschen geformt? Sind Kinder, die schon im Vorschulalter Buchstaben malen, später die Klassenbesten? Bekommt der, der früh verhaltensauffällig ist, als Erwachsener Probleme, sich in die Gesellschaft zu integrieren? Unter dem Titel „Wie wir werden, wer wir sind“ haben Wissenschaftler bei einer Tagung in der Münchner Dependence des **MAX-PLANCK-INSTITUTS FÜR KOGNITIONS- UND NEUROWISSENSCHAFTEN** die wichtigsten Ergebnisse der vor gut 20 Jahren begonnenen LOGIK-Studie präsentiert.*

Franz E. Weinert, der ehemalige Direktor des 1982 gegründeten Max-Planck-Instituts für psychologische Forschung, hat im Oktober 1984 mit seinem Team eine Gruppe von 210 knapp vierjährigen Kindern rekrutiert, die gerade in den Kindergarten aufgenommen worden waren. Unter Einbeziehung einer Vielzahl von kognitiven und Persönlichkeitsmerkmalen sollte die Entwicklung der kleinen Kinder möglichst umfassend über einen längeren Zeitraum beobachtet werden. Die beteiligten Forscher aus dem In- und Ausland interessierten sich besonders für die Frage, wie sich kognitive, soziale und motorische Kompetenzen sowie individuelle Merkmale herausbilden. Sie gaben ihrer Untersuchung den Namen LOGIK: Longitudinalstudie zur Genese individueller Kompetenzen.

Bis 1993 wurden die Studien sehr intensiv betrieben, jedes Kind wurde dreimal im Jahr etwa acht Stunden lang in Einzelsitzungen befragt und untersucht. Nachuntersuchungen fanden 1998 und 2003/2004 statt – nun unter der Leitung von Wolfgang Schneider, der nach dem Tod Weinerts im Jahr 2001 vom Münchner Max-Planck-Institut an die Universität Würzburg gewechselt war. Er führte die von der VolkswagenStiftung unterstützte Studie bis zu ihrem Abschluss im Jahr 2005 verantwortlich weiter; zahlreiche ehemalige Weinert-Mitarbeiter blieben, mittlerweile verstreut auf andere wissenschaftliche Einrichtungen, bis zum Schluss dabei. ▶



Foto: Corbis

Die Münchner Tagung „Wie wir werden, wer wir sind“ im Juli dieses Jahres stellte am ersten Tag die Ergebnisse aus den Bereichen Intelligenz, Gedächtnisprozesse, moralische Motivation sowie Persönlichkeits- und Sozialentwicklung vor. Am zweiten Tag präsentierten die Wissenschaftler ihre Befunde zur Entwicklung der Motorik, zu Leistungsmotivation, wissenschaftlichem Denken, mathematischer Kompetenz und Rechtschreibleistungen.

Intelligenz, so fasst Jan Stefanek vom Institut für Psychologie der Universität Würzburg zusammen, „ist in relativ frühen Jahren relativ festgelegt“. In seiner Studie hat er gemeinsam mit Wolfgang Schneider Intelligenztests vor allem als „Kontrollaufgaben“ verwendet, um die Bedeutung intellektueller Fähigkeiten für ganz unterschiedliche Bereiche – Gedächtnis, Motorik, Persönlichkeitsbildung – zu bestimmen.

Die Forscher interessierten sich auch für das Phänomen und die Entwicklung der psychometrischen Intelligenz, wie sie in traditionellen IQ-Tests untersucht wird. Außerdem wurde der Zusammenhang von sprachlicher und nonverbaler Intelligenz untersucht. Bei den Intelligenztests schnitten die LOGIK-Teilnehmer leicht überdurchschnittlich ab, wobei die Werte mit zunehmender Untersuchungsdauer anstiegen, was auf Fördereffekte durch wiederholtes Testen hindeutet – eine häufiges Phänomen bei Längsschnittstudien.

Eines der wichtigsten Ergebnisse von Schneider und Stefanek: Sowohl bei der verbalen wie bei der nichtsprachlichen Intelligenz zeigten sich von Anfang an Zweijahresstabilitäten, die sich mit dem Alter der Kinder noch deutlich steigerten. „Die im Alter von vier Jahren aufgefundenen Intelligenzunterschiede blieben auch zwei Jahre später in etwa erhalten“, so Stefanek. Mit zunehmendem Alter habe sich dieses Muster dann sogar noch klarer herauskristallisiert.

Intelligenz lässt sich schon früh vorhersagen

Bei Kindern, die im Kindergarten clever sind, können die Eltern also auf große geistige Leistungsfähigkeit in Schule und Beruf zählen? Jan Stefanek: „Aus den im Alter von vier Jahren ermittelten Werten ergibt sich eine überdurchschnittlich gute Vorhersagbarkeit der Intelligenz im Alter von sechs Jahren. Und die Werte eines Sechsjährigen lassen sogar eine sehr gute Vorhersagbarkeit für spätere Intelligenz zu.“ Die Korrelation der IQ-Werte zwischen zehn und 23 Jahren war hoch. Dass in frühem Alter relativ unabhängige Kompetenzen später interessanterweise konvergieren können, zeigt die Untersuchung der Wechselwirkung von psychometrischer Intelligenz und der Fähigkeit zu logischem Denken: Im Vorschulalter ließ sich keine bedeutsame Beziehung nachweisen. In der Schulzeit war das Verhältnis zwischen den Ergebnissen psychometrischer Intelligenztests und Tests zur Erfassung des formal-logischen Denkens dann stärker ausgeprägt.

Was die absolute Intelligenzentwicklung anbelangt, so nimmt sie bis ins Jugendalter hinein zu – das gilt für sprachliche wie nichtsprachliche Intelligenz. Letztere steigert sich noch bis ins frühe Erwachsenenalter. Ein weiterer Unterschied zwischen den beiden Formen der geistigen Fitness: Sprachliche Intelligenz entwickelt sich je nach gewählter Schulart unterschiedlich stark – Gymnasiasten haben einen günstigeren Entwicklungsverlauf als Hauptschüler; das trifft, so Stefanek, „für die nonverbale Intelligenz so nicht zu“.

Breiten Raum in der LOGIK-Studie nahm die Untersuchung der Gedächtnisentwicklung vom Vorschul- bis zum frühen Erwachsenenalter ein. Die Wissenschaft-



FOTO: MAURITIUS IMAGES

lergruppe (neben Wolfgang Schneider waren Monika Knopf vom Institut für Psychologie der J.W. Goethe-Universität Frankfurt und Beate Sodian vom Department für Psychologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München beteiligt) ging insbesondere der Frage nach, ob das verbale, sprachgebundene Gedächtnis einen homogenen Inhaltsbereich darstellt. In diesem Fall wären die einzelnen Bestandteile verbale Kurzzeitgedächtniskapazität, strategisches Gedächtnis, Gedächtnis für Geschichten und Texte von Anfang an eng miteinander verbunden.

„Wir gingen von der These aus, dass sich im Vorschulalter besonders enge Beziehungen zwischen den Komponenten finden lassen sollten“, sagt Monika Knopf. Für den späteren Verlauf habe man vermutet, dass aufgrund der zunehmenden Bedeutung des Strategiegebrauchs sowie des bereichsspezifischen Vorwissens die Korrelation abnehmen würde. Weiterhin wurde der Verlauf der Gedächtnisentwicklung untersucht. „Aus bis dato vorliegenden Befunden lässt sich beispielsweise nicht eindeutig ableiten, ab welchem Alter die Entwicklung abgeschlossen ist und keine Steigerungen mehr erzielt werden können“, so Knopf.

Um die sprachliche Gedächtniskapazität zu ermitteln, wurden dem Kind zwei Wörter vorgesprochen, die es in derselben Reihenfolge zu wiederholen hatte. Die Anzahl der Wörter wurde so lange erhöht, bis es nicht mehr möglich war, die Wortfolge korrekt zu reproduzieren

(Wortspannenaufgabe). Die Satzspannenaufgabe funktionierte auf dieselbe Weise, es wurden aber kurze Sätze vorgegeben.

Die strategische Gedächtniskompetenz ermittelten die Forscher über eine semantische Organisationsaufgabe, bei der das Kind Bildkärtchen aus unterschiedlichen semantischen Kategorien, in zufälliger Anordnung vorgegeben, möglichst gut behalten sollte. Um die Fähigkeit zum Einprägen, Behalten und Erinnern von Texten zu messen, wurden einfachere Bildergeschichten, später Erzähltexte eingesetzt.

Was die Kapazität des verbalen Kurzzeitgedächtnisses betrifft, so legen die Befunde nahe, dass sie ab dem 17. Lebensjahr nicht mehr ansteigt – bis dahin, vom Vorschulalter an, verbessert sich die Leistung des Kurzzeitgedächtnisses langsam und beständig. Monika Knopf: „Zwischen 18 und 23 Jahren ließen sich dann keine nennenswerten Steigerungen mehr finden.“

Für das strategische Gedächtnis sieht die Entwicklungskurve weniger linear aus: Die meisten Kinder erwerben Lernstrategien schnell und abrupt, mit dem Erwerb der Strategie verbessert sich die Leistung in der betreffenden Aufgabe beträchtlich. Beim Gedächtnis für Texte ergab sich erwartungsgemäß eine schrittweise Verbesserung der Lern- und Gedächtnisfähigkeit. Überrascht waren die Wissenschaftler von dem Resultat, dass frühzeitig existierende individuelle Unterschiede in der Güte der Reproduktion vergleichsweise stabil blieben: Kinder, die in jungen Jahren Texte und Geschichten besser als andere erinnern können, haben auch als Jugendliche und junge Erwachsene einen Vorsprung. „Hier scheint sich erstaunlich früh eine komplexe kognitive Fähigkeit auszubilden“, so das Forscherteam.

Was den Einfluss des Schultyps betrifft, so ist er begrenzt: Spätere Gymnasiasten unterscheiden sich bereits ab vier Jahren in ihren Gedächtnisleistungen von späteren Hauptschülern, wobei die Vorteile der späteren Oberschüler von Anfang an beträchtlich sind. „Trotz unterschiedlicher Beschulung verändern sich die Unterschiede zwischen beiden Gruppen im Verlauf der Studie nicht“, so das Resultat.

Die Annahme der Wissenschaftler, dass die drei Gedächtniskomponenten – verbale Kapazität, strategisches Erinnern, Textgedächtnis – in der frühen Phase eng korrelieren und sich erst später ausdifferenzieren, hat sich nicht bestätigt. Die Korrelationen waren von Anfang an moderat und änderten sich nur unwesentlich. Die Forscher kommen zu dem Schluss: „Dieser überraschende Befund legt nahe, dass es doch mehrere unterschiedliche Teilkomponenten des sprachgebundenen Gedächtnisses gibt, die bei derselben Person durchaus differieren können.“

Um die Entwicklung moralischer Motivation zu untersuchen, hat Gertrud Nunner-Winkler vom Münchner Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften Kindern im Alter von vier, sechs und acht Jah-

ren Bildergeschichten vorgelegt, in denen der Held einfache moralische Regeln übertritt, zum Beispiel Süßigkeiten entwendet. Danach wurde das moralische Wissen erfragt: Darf man Süßigkeiten stehlen? Warum nicht? Das Ergebnis: Schon früh kennen und verstehen Kinder moralische Regeln, 98 Prozent der Vierjährigen gaben zum Süßigkeitendiebstahl an: Das darf man nicht, das ist böse.

Bei Süßem geraten Kinder in moralischen Zwiespalt

Allerdings stimmt das moralische Wissen nicht mit der moralischen Motivation überein, also mit der Bereitschaft, das Richtige zu tun, auch wenn es der eigenen Person Nachteile bringt. Auf die Frage, wie sich der Süßigkeitendieb fühle, antworteten 80 Prozent der Kinder mit „gut“ – immerhin habe er ja jetzt die Bonbons.

Gertrud Nunner-Winkler hat nachweisen können, dass dieses überraschende Ergebnis stabil ist – „unter dem Etikett *Happy Victimizer Phenomenon* wurde es mehrfach repliziert“. Ihr Fazit: „Über den Zeitraum von vier bis 22 Jahren steigt die Stärke moralischer Motivation im Durchschnitt kontinuierlich an.“ Dabei bleiben aber die wenigsten „moralisch stabil“, das heißt: „Die Person ist nicht festgelegt, sie ändert sich noch bis ins frühe Erwachsenenalter.“ Immerhin betrachten noch gut 20 Prozent der 22-Jährigen Moral als wenig bedeutsam.

Ab einem Alter von acht Jahren bilden sich Geschlechterdifferenzen heraus, die sich im weiteren Verlauf verstärken – zugunsten der Mädchen. Das lässt sich durch die Geschlechtsstereotypen erklären, die Männern eher moralabträgliche Eigenschaften zuweisen, etwa „durchsetzungsfähig“, und Frauen moralförderliche Merkmale wie „hilfsbereit“. Der Grad der geschlechtsspezifischen Motivation hängt von der Identifikation mit der eigenen Rolle ab. „Bei hoher Geschlechtsidentifikation haben Jungen eine niedrigere, Mädchen eine höhere moralische Motivation“, sagt Nunner-Winkler.

Um die Entwicklung früher Aggressivität und Schüchternheit und die Auswirkungen auf die spätere Persönlichkeit geht es in der Untersuchung von Jens B. Asendorpf, der nach seiner Max-Planck-Zeit nun als Professor für Psychologie an der Humboldt-Universität Berlin forscht. Und sein Ergebnis ist ernüchternd: Dreijährige, die sich im Kindergarten auffällig aggressiv verhalten, haben als junge Erwachsene öfter Scherereien mit der Polizei – und zwar zwölfmal häufiger als die zum Vergleich herangezogene Kontrollgruppe.

Im Alter von vier bis sechs Jahren wurden die LOGIK-Teilnehmer für Asendorpfs Studie jeweils einmal jährlich von ihren Erziehern in der Kindergarten-Gruppe hinsichtlich Aggressivität und Schüchternheit eingeschätzt. Trainierte Beobachter bestätigten das Urteil der Erzieherinnen. Aggressivität und Schüchternheit erwiesen sich dabei als unabhängig voneinander: Jungen wurden als

aggressiver eingeschätzt als Mädchen, bei der Schüchternheit gab es aber keinen Geschlechtsunterschied.

Um herauszufinden, welche langfristigen Folgen frühe Aggressivität und Schüchternheit haben, wurden die 15 Prozent aggressivsten Kinder mit einer Kontrollgruppe unterdurchschnittlich aggressiver Kinder verglichen. Die 15 Prozent schüchternsten Kinder stellte man einer unterdurchschnittlich schüchternen Kontrollgruppe gegenüber. Aus den Vergleichen ergab sich eine hohe Stabilität von Aggressivität: Die aggressiven Kinder wurden im Alter von 23 Jahren von ihren Eltern – aber auch von sich selbst – als deutlich aggressiver eingeschätzt als die Kontrollgruppe.

Hinsichtlich der Bildung waren sie *underachiever*, das heißt, sie erreichten selten den Abschluss, den man aufgrund ihres durch Tests ermittelten Intelligenzquotienten erwartet hätte. Aggressive Kinder haben im Berufsleben auch seltener eine Vollzeitstelle als es angesichts ihres Bildungsabschlusses zu erwarten wäre. Als „besonders besorgniserregend“ bezeichnet Jens Asendorpf die Tatsache, „dass die aggressiven Kinder zwischen 18 und 23 Jahren im Mittel 0,5 Strafanzeigen erhielten, die Kontrollgruppe aber nur 0,04 Strafanzeigen – eine zwölfmal erhöhte Rate“.

Bei der Interpretation des Befunds müsse zwar berücksichtigt werden, dass Aggressive bei Straftaten häufiger auffallen und in die Mühlen der Justiz geraten als andere, die dieselben Vergehen unauffälliger begehen. Trotzdem fasst Asendorpf diesen Teil seiner Erhebung als schlechte Nachricht zusammen: „Aggressivität im Kindergartenalter ist ein Risikofaktor für Aggressivität, *underachievement* und Kriminalität im Erwachsenenalter.“

Schüchternheit verzögert die Entwicklung nur wenig

Die Schüchternen schätzten sich im Alter von 23 Jahren als nicht schüchter ein als die Kontrollgruppe. Auffälligkeiten im Persönlichkeitsbild konnten nur festgestellt werden, wenn man die untersuchte Gruppe weiter einschränkte auf die acht Prozent Schüchternsten. Das heißt: Frühe Schüchternheit ist, anders als Schüchternheit im Erwachsenenalter, nur bei sehr extremer Ausprägung ein Risikofaktor für spätere Minderwertigkeitsgefühle. Frühe Schüchternheit führt lediglich zu einer leichten Verzögerung der beruflichen und der Partnerschaftsentwicklung. Schüchtere tauen langsamer auf und trauen sich oft nicht, das zu tun, was sie gerne möchten.

Für den Bereich „Erwerb des Lesens und des Rechtschreibens“ hat Wolfgang Schneider die „Vorhersagbarkeit des Schriftspracherwerbs aus Vorläufermerkmalen der Kindergartenperiode“ untersucht: Inwieweit lässt das Geschick von Vorschulkindern im Umgang mit Sprache und Schrift Rückschlüsse zu auf ihre späteren Leistungen in Lesen und Orthografie? Zur Feststellung ihrer „phonologischen Bewusstheit“ mussten die Kinder

Reimaufgaben lösen, Logos möglichst korrekt identifizieren, ihre visuelle Aufmerksamkeit wurde überprüft.

Dabei zeigte sich: Diejenigen Kinder, die während der Kindergartenzeit hier einen Vorsprung hatten, brachten zwei Jahre später beim Lesen und Schreiben bessere Leistungen. 90 Prozent der Kinder, die im Vorschulalter als „Risikokinder“ bezüglich Lesen und Schreiben eingestuft wurden, hatten später tatsächlich schulische Probleme in diesem Bereich. Wolfgang Schneider hat eine hohe Stabilität der Unterschiede im Rechtschreiben ab der zweiten Klasse festgestellt: Die Korrelation zwischen den Kompetenzen als Achtjähriger und als 23-Jähriger ist hoch. Die Teilnehmer der LOGIK-Studie zeigten in



FOTO: MAURITIUS IMAGES

der Rechtschreibung als Zweitklässler dieselbe Leistungsrangfolge wie 15 Jahre später.

Die mathematischen Kompetenzen hat Elsbeth Stern vom Max-Planck-Institut für Bildungsforschung in Berlin untersucht. Eine der Fragen lautete etwa: Warum fällt manchen Kindern der Übergang von der natürlichen zur kulturellen Mathematik schwerer? Das spontane Erlernen des Zählens ebenso wie des Sprechens, also die Betrachtung der Welt unter quantitativen Gesichtspunkten, nennt Stern den „natürlichen Zahlensinn“. Kulturelle Mathematik bedeutet, die Vorstellung aufgeben zu müssen, dass Zahlen konkrete Mengen abbilden – und zu lernen, dass sie oft erst in Beziehung zu anderen Größen gesetzt werden müssen, bevor man sie interpretieren kann. Dieser Übergang zur abstrakten Mathematik fällt denjenigen Kindern leichter, die „früh mit der Quantifizierung begannen“.

Die Studie hat einen substanziellen Zusammenhang zwischen den quantitativen Fähigkeiten im Vorschulalter und den mit 23 Jahren gemessenen mathematischen Fähigkeiten verdeutlicht. Die Weichen für ein kulturelles Mathematikverständnis werden im Grundschulalter gestellt. Den vielfach erwiesenen Zusammenhang zwischen IQ und der Mathematikleistung bestätigte Sterns Studie zwar. Über die gesamte Entwicklungsspanne der LOGIK-Teilnehmer traten aber immer wieder Fälle auf, bei denen hochintelligente Kinder unterdurchschnittliche Mathematikleistung zeigten und umgekehrt. Elsbeth

Sterns Fazit: „Mathematische Fähigkeiten gehen nicht in der allgemeinen Intelligenz auf.“

Dass frühe Förderung Kindern später Vorteile bringt, hat Beate Sodian auch für die Entwicklung des wissenschaftlichen Denkens festgestellt. Bei den Tests, mit denen Fähigkeiten zum logischen Denken geprüft wurden, zeigten im Erwachsenenalter diejenigen bessere Leistungen, die schon als Grundschüler bei den formal analytischen Kompetenzen besser abgeschnitten hatten. Geschlechtsunterschiede haben die Forscher „interessanterweise“ nicht festgestellt, allerdings waren Gymnasiasten und Studenten Hauptschülern und Nicht-Studenten überlegen.

„Diese Unterschiede sind aber nicht als Effekt der Schule zu interpretieren, sie waren vielmehr schon vor dem Übertritt auf weiterführende Schulen vorhanden“, so Sodian. Deshalb lautet ihre Forderung: Gezieltes frühkindliches Hinführen zu Grundstrukturen wissenschaftlichen Denkens. Dazu gehören die kritische Prüfung eigener und fremder Ideen und Theorien, das Bewerten von Argumenten.

Motorische Leistungen hängen vom Geschlecht ab

Angesichts des veränderten Bewegungsverhaltens und der Zunahme motorischer Defizite haben sich die Wissenschaftler der LOGIK-Studie auch mit der motorischen Entwicklung vom Vorschul- bis ins frühe Erwachsenenalter befasst. Die Untersuchung von Wolfgang Schneider und von Klaus Bös, Institut für Sportwissenschaft an der Technischen Hochschule Karlsruhe, analysiert die Stabilität motorischer Fähigkeiten sowie die Einflussfaktoren auf diese Entwicklung. Die Bewegungstests im Alter von 4, 5, 6, 8, 10, 12 und 23 Jahren machten deutlich: Die motorischen Leistungen vom Vorschul- bis ins frühe Erwachsenenalter sind stark von der beanspruchten motorischen Fähigkeit abhängig – und vom Geschlecht.

Bei konditionellen Aufgaben wie Standweitsprung hatten die jungen Erwachsenen erwartungsgemäß mehr Kraft als im Kindesalter. Doch bei den koordinativen Aufgaben wie Rückwärtsbalancieren oder seitliches Umsetzen schnitten sie schlechter ab als mit 12 Jahren. Ab dem Jugendalter wird die Dominanz der männlichen Probanden in kraftorientierten Aufgaben deutlich. Die insgesamt hohe Stabilität der motorischen Fähigkeiten deutet darauf hin, dass im Kindesalter die Grundlage für die spätere Entwicklung gelegt wird.

Ob ein Kind – und später der Erwachsene – körperlich aktiv ist oder nicht, hat mit dem sozioökonomischen Status der Familie, der Schullaufbahn oder einer Sportvereinszugehörigkeit nur bedingt zu tun. Nachhaltig wirksam ist das „frühe sportive Anregungsniveau im Elternhaus“. Das Fazit der Studie: „Kinder aus Familien, in denen häufig Sport getrieben wurde und deren Eltern die sportliche Aktivität ihres Kindes aktiv unterstützten, schneiden in den motorischen Tests über den gesamten Entwicklungsverlauf deutlich besser ab.“ ANNE GOEBEL