

Psychologische Forschung

- Wahrnehmung und Selektion von Strukturen und Ereignissen.

In weiteren Projektbereichen werden Untersuchungen zu benachbarten angewandten Fragestellungen durchgeführt (z. B. Entwicklung und Evaluation rechnergestützter Hilfen für den Schriftspracherwerb, ergonomische Optimierung von Benutzeroberflächen in Hardware- und Softwaresystemen).

Die Arbeitsgruppe *Intention und Handeln* untersucht Bedingungen und Prozesse effizienten Zielstrebens, und zwar im Rahmen einer Analyse des Zusammenwirkens von motivationalen und kognitiven Faktoren unter handlungstheoretischer Perspektive. Im Laufe des Jahres 1993 wurde die Forschungstätigkeit dieser Arbeitsgruppe am Institut beendet.

Aktueller Forschungsschwerpunkt

Jenseits des Intelligenzquotienten – die Entwicklung von Fähigkeitsunterschieden in der Kindheit

Schon die Alltagserfahrung lehrt, daß die Leistungsunterschiede zwischen Menschen bei der Bewältigung geistiger Anforderungen groß sind. Solche Leistungsdifferenzen können auf Unterschiede in der Verfügbarkeit und Nutzung von Lerngelegenheiten und/oder auf angeborene Fähigkeitsunterschiede zurückgeführt werden. Mit dem Begriff „Fähigkeit“ werden im allgemeinen die geistigen Voraussetzungen zur Bewältigung von Denk- und Lernanforderungen bezeichnet. Fähigkeiten sind dem Menschen trotz ihrer genetischen Verankerung nicht als funktionstüchtige Leistungsdispositionen in die Wiege gelegt, sondern sie entwickeln sich in der Auseinandersetzung mit vielfältigen Aufgaben, die sich aus konkreten Lebenssituationen ergeben.

Ähnlich wie in der Umgangssprache wird auch in psychologischen Theorien zwischen allgemeinen und speziellen Fähigkeiten unterschieden. Erstere können wiederum in sprachfreie und sprachgebundene Fähigkeiten unterteilt werden.

Allgemeine sprachfreie Fähigkeiten charakte-

risieren Unterschiede in der Effizienz, mit der Informationen kognitiv verarbeitet werden können. Derartige Unterschiede zeigen sich zum Beispiel im Abstraktionsvermögen sowie in der Geschwindigkeit und Kapazität der Informationsverarbeitung. Nichtsprachliche Intelligenztests, die den Anspruch erheben, das geistige Leistungspotential weitgehend unabhängig von Bildungseinflüssen zu erfassen, werden zur Messung dieser inhaltsunspezifischen Fähigkeiten herangezogen. Zum Lösen solcher Testaufgaben wird nur Wissen benötigt, das fast allen Menschen eines Kulturkreises zur Verfügung steht, das also nicht an den Zugang zu bestimmten Lerngelegenheiten gebunden ist. In Abbildung 1 sind zwei typische Aufgaben zur Messung der sprachfreien Intelligenz wiedergegeben; es geht darum, aus den jeweils zur Verfügung stehenden Antwortalternativen diejenige auszuwählen, die in das freigelassene Feld des oberen Bildes paßt. Die linke Aufgabe kann bereits von vielen kleinen Kindern gelöst werden, während es sich bei der rechten um ein Testbeispiel für Erwachsene handelt.

Interindividuelle Unterschiede in *allgemeinen sprachgebundenen Fähigkeiten* lassen sich zumindest teilweise durch Unterschiede im Zugang zu und in der Nutzung von Lerngelegenheiten erklären. Gemessen werden diese Fähigkeiten mit sprachlichen Intelligenztests, die unter anderem Aufgaben zum Sprachverständnis, zur Wortflüssigkeit und zur Allgemeinbildung enthalten.

Bereichsabhängige Fähigkeiten sind im Unterschied zur allgemeinen (nicht-sprachlichen und sprachlichen) Intelligenz eng an die Inhalte der zu lösenden Aufgaben gebunden. Grammatikalische und mathematische Kompetenzen sind typische Beispiele für bereichsabhängige Fähigkeiten.

Der Entwicklung und Förderung geistiger Fähigkeiten sowie der Entstehung und Veränderung von Fähigkeitsunterschieden zwischen verschiedenen Individuen kommt große lebenspraktische Bedeutung zu. Allerdings gibt es im Zusammenhang mit der Entwicklung bereichsunabhängiger und bereichsspezifischer Fähigkeiten noch viele

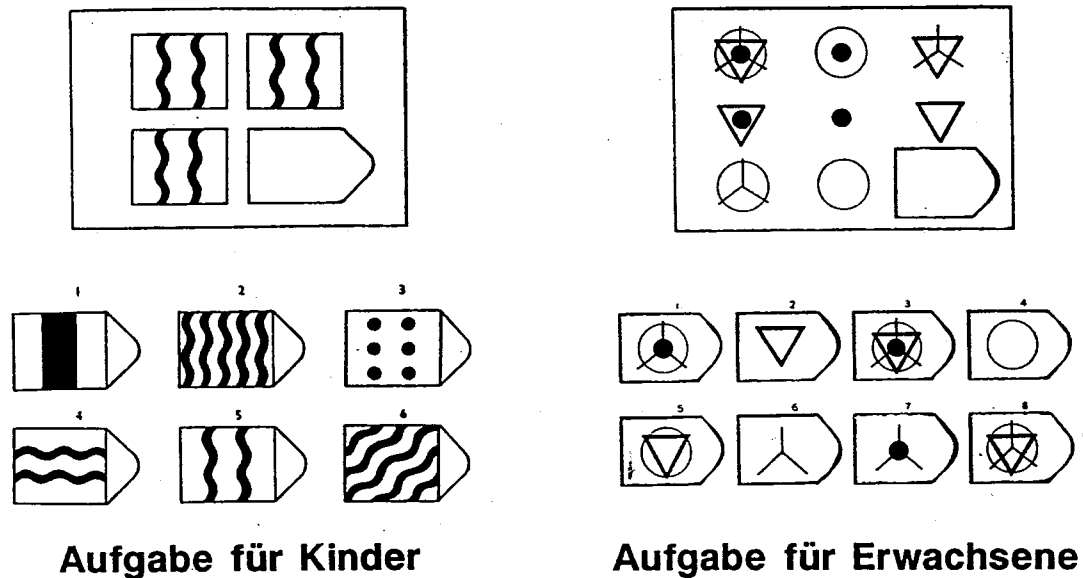


Abb. 1: Aufgaben aus den sprachfreien Intelligenztests von J. C. Raven: Progressive Matrices.

ungelöste wissenschaftliche Probleme. Um Erkenntnisfortschritte auf diesem wichtigen Forschungsgebiet zu erzielen, sind aufwendige Längsschnittstudien erforderlich. Dabei wird eine Gruppe von Menschen über viele Jahre hinweg regelmäßig und intensiv mit standardisierten psychologischen Methoden untersucht. Über ausgewählte Ergebnisse aus einer solchen Studie wird im folgenden kurz berichtet. Im einzelnen geht es dabei um folgende Fragen: (1) Von welchem Alter an sind die Intelligenzunterschiede zwischen Individuen so stabil, daß sie für die Charakterisierung von Menschen geeignet erscheinen? (2) Wie brauchbar ist die allgemeine Intelligenz für die längerfristige Vorhersage der Entwicklung von bereichsspezifischen Fähigkeitsunterschieden? Und schließlich: (3) Sind allgemeine intellektuelle Fähigkeiten oder bereichsspezifische Kompetenzen von größerer Bedeutung, wenn es um den Umgang mit neuen Informationen in einem bestimmten Inhaltsgebiet geht?

Die empirischen Daten zur Beantwortung dieser Fragen stammen aus der am MPI für psychologische Forschung seit 9 Jahren laufenden Longitudinalstudie zur Genese indi-

vidueller Kompetenzen (LOGIK). In dieser Untersuchung wurden 204 Kinder vom 3. bis zum 12. Lebensjahr dreimal jährlich getestet. Erfasst wurden viele verschiedene Aspekte der kindlichen Entwicklung, unter anderem auch die Veränderungen allgemeiner Fähigkeiten und bereichsspezifischer Kompetenzen. Ein Ziel der Untersuchung ist es, den Einfluß der allgemeinen Fähigkeiten auf die Entwicklung inhaltspezifischer Kompetenzunterschiede zu erfassen.

(1) *Die zeitliche Stabilität von Fähigkeitsunterschieden im Verlauf der kindlichen Entwicklung*

Wiederholt man bei einer Gruppe von Erwachsenen im Abstand von zwei bis drei Jahren denselben Intelligenztest, so zeigen sich hohe Stabilitäten der individuellen Leistungen und der interindividuellen Leistungsunterschiede. Mit anderen Worten: Die individuelle Rangordnung der Intelligenzleistungen verändert sich über die Zeit hinweg kaum. Im Kindesalter sind derartig hohe Stabilitäten noch nicht zu erwarten. In der LOGIK-Studie wurden sowohl Tests zur Messung der nicht-sprachlichen als auch der sprachlichen Intelligenz im regelmäßigen Abstand von zwei bis drei Jahren vorgegeben. Zwischen den einzelnen Testergebnissen wurden Korrelationskoeffizien-

ten berechnet. Dabei handelt es sich um ein Maß für den statistischen Zusammenhang zwischen den individuellen Leistungsunterschieden, die zu den beiden Meßzeitpunkten beobachtet wurden. Der Koeffizient kann zwischen -1 und $+1$ variieren, wobei ein Wert von $+1$ die völlige Übereinstimmung der individuellen Rangordnungen zu den beiden Zeitpunkten ausdrückt, während der Wert von -1 die totale Umkehrung der Rangordnungen erkennen läßt. Ein Wert von 0 zeigt an, daß kein systematischer Zusammenhang zwischen den beim ersten und zweiten Meßzeitpunkt beobachteten Leistungsunterschieden besteht.

Viele Studien mit Erwachsenen belegen, daß die Stabilitäten der interindividuellen Unterschiede sowohl für sprachliche als auch für nicht-sprachliche Tests bei zwei bis drei Jahre auseinanderliegenden Messungen sehr hoch sind (Korrelationskoeffizienten von $.80$). In Tabelle 1 sind die entsprechenden Koeffizienten für die Kinder der LOGIK-Studie dargestellt.

Tab. 1: Individuelle Stabilitäten der sprachlichen und der nicht-sprachlichen Intelligenztestleistungen. Die Messungen wurden im Alter von 4, 6, 8 und 11 Jahren vorgenommen. Für jeweils zwei benachbarte Meßzeitpunkte wurden folgende Korrelationskoeffizienten errechnet.

Intellektueller Fähigkeitsbereich	Lebensalter (J) der Kinder zu den Meßzeitpunkten, deren Daten miteinander korreliert wurden		
	4 J-6 J	6 J-8 J	8 J-11 J
Sprachliche Intelligenz	.50	.81	.80
Nicht-sprachliche Intelligenz	.55	.54	.65

Es zeigt sich, daß die Stabilität der intellektuellen Leistungsunterschiede mit zunehmendem Alter ansteigt, daß dieser Anstieg bei Tests zur Messung sprachgebundener Fähigkeiten aber stärker ist als bei Tests zur Messung der sprachfreien intellektuellen Fähigkeiten. Offensichtlich stabilisieren sich die interindividuellen Unterschiede bei Leistungen in sprachlichen Intelligenztests

früher als bei nicht-sprachlichen Tests. Dieser Befund steht im Widerspruch zu populären theoretischen Annahmen, nach denen die Entwicklung sprachabhängiger Kompetenzen vom erreichten Stand der sprachfreien allgemeinen Fähigkeiten abhängig sein soll. Im Gegensatz dazu muß auf Grund der LOGIK-Ergebnisse davon ausgegangen werden, daß die Stabilisierung sprachfreier und sprachgebundener Fähigkeiten relativ unabhängig voneinander erfolgt. In der Vorschulzeit liegen die Stabilitäten deutlich unter $.80$. Nur wenn innerhalb einer Altersgruppe dieser Wert überschritten wird, ist es aber gerechtfertigt, das Merkmal „Intelligenzhöhe“ zur Charakterisierung von Menschen heranzuziehen. Bei Vorschulkindern ist es deshalb noch nicht angemessen, ganz allgemein von intelligenteren und weniger intelligenten Kindern zu sprechen; bei Grundschulkindern erscheinen derartige Urteile nur in bezug auf die sprachgebundene Intelligenz gerechtfertigt.

Wenn auch die in der Vorschulzeit beobachtbaren zeitlichen Stabilitäten von Intelligenztestunterschieden im Einzelfall noch keine Schlüsse auf das spätere Intelligenzniveau zulassen, sprechen Korrelationskoeffizienten von $.50$ doch dafür, daß sich Fähigkeitsunterschiede auf der Basis genetischer Differenzen bereits im frühen Lebensalter zu entwickeln beginnen. Man kann deshalb erwarten, daß die in der Vorschulzeit zu beobachtenden Intelligenzunterschiede auch für die im Grundschulalter zu beobachtenden Leistungsdifferenzen bedeutsam sind und deshalb auch als Prädiktoren brauchbar sein können, selbst wenn sich daraus für das Individuum noch keine validen Schlußfolgerungen ziehen lassen. Dies wird in der folgenden Analyse überprüft.

(2) Frühe Fähigkeitsunterschiede als Prädiktoren späterer kognitiver Leistungen

Mit Hilfe welcher der in der Vorschulzeit erfaßbaren kognitiven Fähigkeiten lassen sich die in der Grundschulzeit beobachtbaren Leistungsunterschiede in Mathematik, Lesen und Rechtschreiben am besten vorhersagen? Neben den beschriebenen allge-

meinen Intelligenzmaßen wurden auch spezifische Fähigkeitstests in der Vorschulzeit eingesetzt. Die Daten der LOGIK-Studie demonstrieren für alle drei Lernbereiche, daß diese spezifischen Fähigkeitsmaße spätere Leistungsunterschiede besser vorhersagen können als Tests zur Messung der allgemeinen intellektuellen Fähigkeiten.

Für Mathematik konnte zum Beispiel gezeigt werden, daß die Leistungen 5jähriger Kinder bei einer Aufgabe, in der die Anzahl einer Menge von Gegenständen geschätzt werden mußte, ein sehr guter Prädiktor für die in der dritten und vierten Grundschulklasse erzielten Leistungen im Lösen mathematischer Textaufgaben waren. Kinder, die sich bereits im Vorschulalter Mengen gut vorstellen können, haben offensichtlich später einen Leistungsvorteil, wenn es darum geht, komplizierte Beziehungen zwischen Mengen zu erfassen.

Ähnliche Resultate finden sich auch für Lesen und Rechtschreiben. Die Leistungsunterschiede in diesen sprachlichen „Kulturtechniken“ am Ende der Grundschulzeit können durch spezifische Fähigkeiten im Vorschulalter (z. B. Sensibilität für phonetische Merkmale, für Reime und Wortgestalten) besser vorhergesagt werden als durch frühe Intelligenzunterschiede.

(3) Die Bedeutung allgemeiner und bereichsspezifischer Fähigkeiten beim Umgang mit neuen Informationen

Ob – wie in Intelligenztheorien oft angenommen wird – Unterschiede in den allgemeinen intellektuellen Fähigkeiten sich insbesondere bei der Bewältigung neuer Anforderungen auswirken, weil intelligentere Menschen ihr Wissen flexibler nutzen können, haben wir besonders im Bereich der Mathematik studiert. Dabei wurden Aufgabenstellungen verwendet, die für die Kinder wirklich neu waren, weil sie im Schulunterricht praktisch nicht vorkommen. So mußten zehnjährige Kinder zum Beispiel mathematische Textaufgaben anhand einer vorgegebenen Frage selbst konstruieren, in-

dem sie aus einer größeren Menge von Sätzen die für die jeweilige Frage passenden auszuwählen hatten. Die Aufgabe ist für Viertkläßler ungewohnt und stellt hohe Anforderungen an die Abstraktionsfähigkeit, die Verarbeitungskapazität, die inhaltspezifische Informationsverarbeitung und die Kombinatorik. Von besonderem wissenschaftlichen Interesse ist der Vergleich zwischen Kindern mit unterdurchschnittlicher Intelligenz, aber überdurchschnittlichen mathematischen Fähigkeiten und Kindern mit dem entgegengesetzten Fähigkeitsmuster. Die Ergebnisse zeigen, daß überdurchschnittliche allgemeine Fähigkeiten weder eine notwendige noch eine hinreichende Voraussetzung für gute Leistungen beim Lösen einer neuen mathematischen Aufgabe darstellen. So erzielten Kinder mit überdurchschnittlichen mathematischen Fähigkeiten weitgehend unabhängig von ihrer Intelligenz bei der Lösung einer neuen mathematischen Aufgabe gute Leistungen. Demgegenüber erbrachten Kinder mit unterdurchschnittlichen mathematischen Fähigkeiten, wiederum relativ unabhängig von ihren allgemeinen Fähigkeiten, eher schlechte Leistungen. Zur Zeit wird untersucht, ob gute Ergebnisse nur unter der Randbedingung gelten, daß in jedem Fall ein bestimmtes minimales intellektuelles Fähigkeitsniveau vorhanden ist, und ob es begrenzte Kompensationsmöglichkeiten zwischen allgemeinen intellektuellen Fähigkeiten und speziellen numerischen Kompetenzen bei der Bewältigung neuer mathematischer Aufgabenanforderungen gibt (*Stern, Weinert, Schneider*).

Anschrift

Leopoldstr. 24
80802 München
Postfach 44 01 09
80750 München
Tel. 0 89/38 60 21
Telefax 0 89/34 24 73
e-mail: mpipsy@mpipf-muenchen.mpg.de