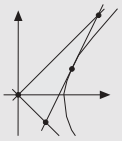
Intelligenztheorien

Heinz-Martin Süß

TANGENTE



- **Differentielle Psychologie**
- **Intelligenztest**
- **Faktorenanalyse**

1 Begriffsbestimmung

Intelligenz gilt als Schlüsselmerkmal für Erfolg in Alltag und Beruf. Entsprechend groß ist nach wie vor das fachliche wie das öffentliche Interesse an diesem Thema. Doch trotz mehr als 100 Jahren Forschung auf diesem Gebiet gibt es nach wie vor keine Einigung darüber, was alles unter dieses Konstrukt zu subsumieren ist. Zwei Expertenbefragungen, die 1921 und 1986 durchgeführt wurden (vgl. Sternberg & Berg, 1986), ließen ganz erhebliche Divergenzen und auch veränderte Sichtweisen über die Zeit erkennen. Die größte Übereinstimmung gab es noch dafür, darunter „höhere Prozesse", wie abstraktes Denken, Problemlösen und Entscheidungsfindung, zu fassen. Schon deutlich geringer war die Zustimmung für ein Intelligenzkonzept, das die Fähigkeit zur Anpassung an die Umwelt ins Zentrum rückt und erst recht für ein Konzept, das kognitive Basisprozesse als den Kern der Intelligenz betrachtet.

Um die zahlreichen Sichtweisen zu integrieren, schlugen Sternberg und Berg (1986) ein Mehrebenenkonzept vor:

- Auf der Verhaltensebene sind Theorien in der Tradition der psychometrischen Intelligenzforschung angesiedelt: Hier liegt der Fokus auf der Messung der Intelligenzprodukte. Im Vordergrund steht die Beantwortung der Frage, ob eine oder mehrere Fähigkeiten (→ trait) zu unterscheiden sind.
- Auf der Prozessebene sind Theorien eingeordnet, in denen die Produkte der psychometrischen Intelligenzmessungen durch Prozesstheorien der Informationsverarbeitung erklärt werden. Diese Ansätze unterscheiden sich, ob zur Erklärung elementare Prozesse, wie mentale Geschwindigkeit, oder höhere kognitive Prozesse, wie Metakognitionen, Planungsprozesse oder Prozesse der Entscheidungsfindung, herangezogen werden.
- Auf der Kontextebene sind Theorien angesiedelt, die die situative Bedingtheit der Intelligenz betonen und die Dynamik der Person-Umwelt-Interaktion in den Vordergrund stellen. Hier werden auch Theorien eingeordnet, die Intelligenz als dynamischen Prozess beschreiben sowie Ansätze, in denen Intelligenz als Anpassungskapazität begriffen wird.

DEFINITION

Intelligenz (lateinisch: „intellectus", Erkenntnis, Einsicht) ist die Fähigkeit zur Anpassung an neuartige Bedingungen und die Fähigkeit zur Lösung neuartiger Probleme (Stern, 1911). Intelligenz wurde auch definiert als das Ensemble von Fähigkeiten, das den in einer Gesellschaft Erfolgreichen gemeinsam ist (vgl. Hofstätter, 1957), oder ganz lapidar als das, was → Intelligenztests messen (Boring, 1923).

Als Begründer der Intelligenzforschung gilt der britische Biologe, Psychologe und Statistiker Francis Galton; der Ursprung der psychometrischen Intelligenzmessung reicht auf eine Arbeit von Binet und Simon zurück (→ Geschichte der Psychologischen Diagnostik).

2 Psychometrische Intelligenztheorien

Strukturtheorien der Intelligenz zielen auf die Beschreibung und Explikation von einzelnen, unterscheidbaren Fähigkeiten ab. Hohe Generali-

Kubinger/Jäger (2003). Schlüsselbegriffe der Psychologischen Diagnostik. Weinheim: Psychologie Verlags Union.

tät und zeitliche → Stabilität der postulierten Fähigkeiten wird angenommen. Generalität meint hier, dass diese Fähigkeiten zur Lösung von sehr vielen und sehr unterschiedlichen Problemen gebraucht werden. Die Annahme zeitlicher Stabilität schließt dabei langfristige Veränderungen und Veränderungen über die Lebensspanne nicht aus (vgl. z.B. Schaie, 1994). Aufgaben- und kontextspezifische sowie zeitlich variable, dynamische Aspekte werden nur am Rande thematisiert und bleiben theoretisch und empirisch meist unberücksichtigt.

Als partielle Ausnahme können Versuche gelten, die Intelligenz als Lernfähigkeit konzeptualisieren – wenngleich die Lernfähigkeit selbst wiederum als zeitlich stabiles Merkmal verstanden wird. Diese Theorien haben ihren Ursprung in den 1930er Jahren u.a. in Trainingsversuchen zur Intelligenzsteigerung (z.B. Kern, 1930; Selz, 1935), und sie wurden später u.a. von Budoff und Friedman (1964) sowie von Guthke (1972) aufgegriffen und weiterentwickelt. Ein Resultat dieser Bemühungen sind → Lerntests. Dabei wird der Leistungsgewinn in einer standardisierten Lernsituation als Maß für die Lernfähigkeit interpretiert (Guthke & Wiedl, 1996).

Die Entwicklung der Strukturtheorien ist eng mit der Entwicklung der → Faktorenanalyse verbunden. Die Theorien und Modelle unterscheiden sich vor allem in der Zahl der angenommenen Fähigkeiten und deren Beziehung zueinander. Die Unterschiede zwischen den Modellen können zu einem nicht unerheblichen Teil durch Unterschiede der jeweils angewandten faktorenanalytischen Methodik erklärt werden (Jäger, 1982):

- Zwei-Faktoren-Theorie
- Primary Mental Abilities
- Theorie der fluiden und kristallinen Intelligenz
- Berliner Intelligenzstrukturmodell
- Three Stratum Theory.

Zwei-Faktoren-Theorie. Ausgangspunkt dieser Theorie war die Feststellung, dass bei der Vorgabe mehrerer Intelligenztestaufgaben an eine Personenstichprobe die Leistungen schwach, aber positiv korreliert sind. Spearman (1904) nahm an, dass die Leistungen durch zwei Komponenten erklärbar sind: Eine Varianzkomponente, die allen Testaufgaben gemeinsam ist und durch die „Allgemeine Intelligenz" („g") erklärt werden kann, sowie eine zweite Komponente, die spezifisch ist für jede Aufgabe („s"). Mit diesen Annahmen wurde also die Intelligenz auf eine einzige Fähigkeit reduziert.

Primary Mental Abilities. Die Annahme eines eindimensionalen Intelligenzkonzepts durch Spearman führte zum Widerspruch und alternativen Entwürfen. So entwickelte Thurstone (1938) auf der Grundlage einer umfangreichen Testbatterie ein Modell mit sieben unabhängigen Fähigkeiten (Primary Mental Abilities). Da die Unabhängigkeitsannahme empirischen Prüfungen nicht stand hielt, wurde das Modell zu einem hierarchischen Strukturmodell modifiziert. Das modifizierte Modell sieht auf der höchsten Hierarchiestufe einen Faktor Allgemeine Intelligenz („g") vor und auf einer zweiten Ebene sieben korrelierte, spezifischere Einzelfähigkeiten.

Die Primary Mental Abilities: Thurstone (1938)

Verbal comprehension
- Wortschatz, Sprachverständnis, sprachlogisches Denken

Word fluency
- Fähigkeit, möglichst schnell viele Worte zu produzieren, die bestimmten strukturellen und symbolischen Erfordernissen genügen

Number
- Gewandtheit (Schnelligkeit und Präzision) bei der Ausführung einfacher Rechenoperationen

Space
- Räumliches Vorstellungsvermögen bei zwei- und dreidimensionalen Objekten

Memory
- Fähigkeit, kurz zuvor eingeprägte Informationen und Assoziationen richtig wiedergeben zu können

Kubinger/Jäger (2003). Schlüsselbegriffe der Psychologischen Diagnostik. Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Perceptual speed

- Fähigkeit zur schnellen und genauen visuellen Wahrnehmung von Details

Induction oder Reasoning

- Denkfähigkeit, Fähigkeit zum induktiven und deduktiven Denken

Theorie der fluiden und kristallinen Intelligenz. Die Theorie von Horn und Cattell (1966) gehört zu den einflussreichsten der Intelligenzforschung. Sie basiert auf Faktorenanalysen höherer Ordnung; ursprünglich handelte es sich dabei um eine Zwei-Faktoren-Theorie:

- **„Fluide Intelligenz"** betrifft die Basisprozesse des Denkens sowie anderer mentaler Aktivitäten und ist überwiegend genetisch determiniert. Fluide Intelligenz wird u.a. mit induktiven und deduktiven Denkaufgaben erfasst. Das sind Aufgaben, die das Erkennen von Regelhaftigkeiten bzw. die Anwendung von Regeln erfordern; sie werden regelmäßig mit → culture fair Tests in Zusammenhang gebracht.
- **„Kristalline Intelligenz"** ist die Fähigkeit, erworbenes („kristallisiertes") Wissen zur Lösung von Problemen anzuwenden. Die kristalline Intelligenz ist kulturabhängig.

! Für fluide und kristalline Intelligenz konnten unterschiedliche Entwicklungsverläufe über die Lebensspanne aufgezeigt werden. Während die kristalline Intelligenz nach einem steilen Anstieg ab dem 25. Lebensjahr bis ins hohe Alter stabil bleibt oder sogar noch weiter ansteigt, sinkt die fluide Intelligenz danach wieder kontinuierlich ab.

DISKUSSION

Für Kritiker der „g"-Theorien sind die unterschiedlichen Entwicklungsverläufe ein gewichtiger Grund, der Allgemeinen Intelligenz trotz ihrer empirischen Evidenz nur eine geringe Bedeutung zuzuschreiben (Horn, 1998; Stankov, 2002).

Das Verhältnis der fluiden und kristallinen Intelligenz zueinander wurde in der Investmentheorie von Cattell (1987) präzisiert. Er nahm an, dass die kulturelle, erfahrungs- und wissensbasierte kristalline Intelligenz das Produkt einer Investition der eher biologischen, reifungs- und prozessbasierten fluiden Intelligenz in geeignete Lerngelegenheiten ist. Baltes (1987) erweiterte die Unterscheidung von fluider und kristalliner Intelligenz und spricht in diesem Zusammenhang von „Mechanik" und „Pragmatik" der Intelligenz. Weitere Fähigkeiten, die in späteren Arbeiten als Fähigkeiten zweiter Ordnung ergänzt wurden, sind: „Visual Processing", „Auditory Processing", „Processing Speed", „Quantitative Knowledge" und „Short Term Memory" (Horn & Noll, 1994).

Berliner Intelligenzstrukturmodell. Das Berliner Intelligenzstrukturmodell (BIS) wurde von Jäger (1982) mit dem Ziel entwickelt, Unterschiede zwischen konkurrierenden Strukturmodellen zu erklären und die Modelle zu einem Gesamtmodell zu integrieren. Dazu wurden zunächst alle in der einschlägigen Literatur beschriebenen Aufgaben inventarisiert (ca. 2.000 Aufgaben) und dann eine näherungsweise repräsentative Teilstichprobe (ca. 200 Aufgaben) einer großen Stichprobe von Abiturienten im Abstand von vier Jahren zweimal vorgegeben. Auf der Grundlage dieser Daten wurde das Modell entwickelt (vgl. Jäger, Süß & Beauducel, 1997).

! Das BIS ist ein integratives, hierarchisches und bimodales Strukturmodell der Intelligenz. Eine der Kernannahmen ist, dass an jeder Intelligenzleistung alle intellektuellen Fähigkeiten beteiligt sind, allerdings mit deutlich unterschiedlichen Gewichten.

An der Spitze der Fähigkeitshierarchie steht als Integral aller Fähigkeiten die „Allgemeine Intelligenz". Auf der Ebene darunter sind sieben hochgradig generelle Fähigkeitskonstrukte ent-

Kubinger/Jäger (2003). Schlüsselbegriffe der Psychologischen Diagnostik. Weinheim: Psychologie Verlags Union.

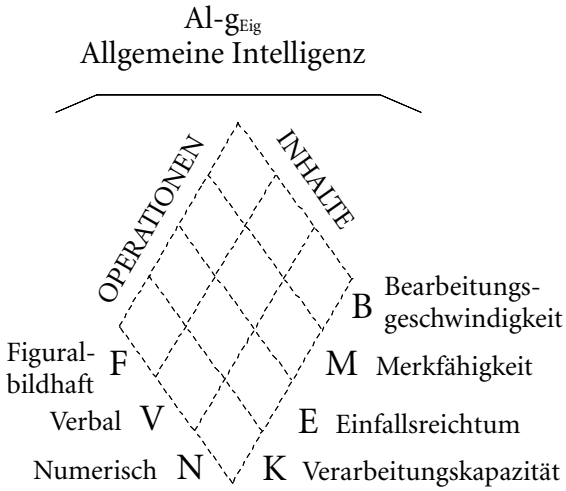


Abbildung 1. Berliner Intelligenzstrukturmodell (Jäger, 1982)

lang zweier Facetten, „Operationen" und „Inhalte", angeordnet. Auf einer dritten Ebene resultieren zwölf Zellen, die als spezifischere Fähigkeiten interpretiert werden könnten (vgl. Abb. 1). Die Annahme mehrerer Facetten findet sich auch in dem „Structure of Intellect"-Modell von Guilford (1967), der entlang von drei Facetten (Operationen, Inhalte und Produkte) 120 bis 180 Fähigkeiten unterschied. Eine Besonderheit des Berliner Intelligenzstrukturmodells ist die Integration der Kreativität (→ Kreativitätstest).

! Das Berliner Intelligenzstrukturmodell konnte vielfach und mit unterschiedlichem Aufgabenmaterial repliziert werden. Belege für die Gültigkeit des Modells konnten auch in kulturübergreifenden Studien erbracht werden.

Three Stratum Theory. Die Theorie von Carroll (1993) basiert auf einer Reanalyse aller in der Literatur berichteten Korrelationsmatrizen (477). Dabei fand er „abundant evidence" für ein Konstrukt der Allgemeinen Intelligenz sowie Bestätigung für acht Faktoren der zweiten Ebene: „Fluid Intelligence", „Crystallized Intelligence", „General Memory and Learning", „Broad Visual Perception", „Broad Auditory Perception", „Broad Retrieval Ability", „Broad Cognitive Speediness" und „Processing Speed". Auf einer dritten Ebene finden sich 68 Teilkonstrukte, nämlich fast alle Fähigkeitskonstrukte der Forschungsgeschichte.

3 Erweiterungen der Strukturmodelle

In den vergangenen Jahren wurden immer wieder Erweiterungen vorhandener Intelligenzkonzepte postuliert. Beispiele hierfür sind die Theorie der „multiplen Intelligenzen" von Gardner (1983), „praktische Intelligenz" als „Competence in the Every-day World" (Sternberg & Wagner, 1986), „operative Intelligenz" (Dörner, 1986), „emotionale Intelligenz" (Goleman, 1995) und zuletzt die „Erfolgsintelligenz" von Sternberg (1999).

Die Notwendigkeit der Erweiterung wird meist mit unzureichenden Kritieriumsvaliditäten (→ Gütekriterien) der etablierten Konzepte begründet, die empirische Fundierung der neuen Konstrukte blieb aber aus. Neue Intelligenzkonstrukte sollten indes folgenden Kriterien genügen (vgl. Süß, 2001):

- Hohe Generalität und zeitliche Stabilität der Fähigkeitskonstrukte,
- Beschränkung auf Basiswissen,
- Operationalisierung durch Leistungsmaße,
- Belege, dass die neuen Konstrukte empirisch von den etablierten abgrenzbar sind,
- Nachweis, dass zusätzliche Varianz bei der Vorhersage von Kriteriumsleistungen gegenüber den etablierten erklärt werden kann.

DISKUSSION

Dass Erweiterungen etablierter Strukturmodelle keine Utopie sein müssen, konnte für ein eingegrenztes Konstrukt der „Praktischen Intelligenz" gezeigt werden. Unter Praktischer Intelligenz wird üblicherweise praktisch-technisches und technisch-konstruktives Denken und Handeln ▶

Kubinger/Jäger (2003). Schlüsselbegriffe der Psychologischen Diagnostik. Weinheim: Psychologie Verlags Union.

gefasst, manuell-mechanische und planerisch-organisatorische Leistungen, praktische Findigkeit, psychomotorische Geschicklichkeit und Koordinationsfähigkeit (Sperber, Wörpel, Jäger & Pfister, 1985; Sperber, 1994). Praktische Intelligenz ist demnach eine Fähigkeit, die für viele technische Berufe von Bedeutung ist. Sperber et al. (1985) konnten zeigen, dass die im Berliner Intelligenzstrukturmodell zusammengefassten Fähigkeiten, insbesondere Verarbeitungskapazität und figural-bildhaftes Denken, eng mit der Praktischen Intelligenz zusammenhängen. Um jedoch den Geltungsbereich des Modells auf den Bereich der Praktischen Intelligenz auszudehnen, ist eine Modellerweiterung erforderlich (Süß & Jäger, 1994). Notwendig ist die Ergänzung der Inhaltsfacette um eine vierte Fähigkeit, den intelligenten Umgang mit konkret-gegenständlichem Material.

4 Die kognitive Basis von Intelligenzunterschieden

Seit Anfang der 1970er Jahre gibt es zahlreiche Versuche, das Zustandekommen von Intelligenzleistungen auf der Grundlage von Prozesstheorien der Informationsverarbeitung zu erklären. So wurde versucht, Intelligenzunterschiede durch Differenzen in Schnelligkeit, Genauigkeit und Effizienz basaler Prozesse der Informationsverarbeitung zu erklären. Beispiele hierfür sind Merkmalsentdeckungs- (Enkodierung), Merkmalsvergleichs- (Mapping) und Bewertungsprozesse (Pellegrino & Glaser, 1979; Sternberg, 1977). In anderen Arbeiten wurden Merkmale der kognitiven „Architektur" als leistungslimitierende Faktoren verantwortlich gemacht. Untersucht wurde die Rolle der mentalen Geschwindigkeit und des Arbeitsgedächtnisses (→ Leistungstest, → Merkfähigkeitstest). In weiteren Arbeiten wurde die Bedeutung von Wissensunterschieden und aufgabenspezifischen Strategien hervorgehoben.

Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit. In der mental speed-Theorie (auch chronometrischer Ansatz genannt) wird die Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung als Basisprozess der Intelligenz angenommen (Jensen, 1982; Vernon, 1987). Intelligenz wird auf einen einzigen Faktor, die Allgemeine Intelligenz, reduziert. Die Annahme ist, dass eine höhere Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit die Wahrscheinlichkeit reduziert, dass das kognitive System überladen wird, was zu Fehlern bei der Informationsverarbeitung führen würde (neuronale Effizienzhypothese). Eine weitere Vermutung ist, dass bei schnellerer Informationsverarbeitung pro Zeiteinheit mehr Information aufgenommen werden kann. Summiert über einen langen Zeitraum hinweg, sollen dadurch erhebliche interindividuelle Differenzen im Wissen und in den Fähigkeiten resultieren (Neubauer, 1995).

DISKUSSION

Zur Messung der mentalen Geschwindigkeit werden von den Proponenten dieses Ansatzes üblicherweise Aufgaben eingesetzt, die bezogen auf das Berliner Intelligenzstrukturmodell Indikatoren der operativen Fähigkeit „Bearbeitungsgeschwindigkeit" sind. Die mentale Geschwindigkeit ist damit ein Fähigkeitskonstrukt der zweiten Ebene und darf keinesfalls mit der Allgemeinen Intelligenz gleichgesetzt werden. Zudem belegen die Studien zum Berliner Intelligenzstrukturmodell, dass auf der zweiten Ebene zumindest sechs weitere Fähigkeiten mit vergleichbarer Generalität empirisch aufgezeigt werden können.

Arbeitsgedächtnis. Eine zweite in den vergangenen Jahren intensiv untersuchte Erklärung bezieht sich auf die Rolle des Arbeitsgedächtnisses, dem eine herausragende Bedeutung für alle höheren kognitiven Prozesse zugeschrieben wird (Anderson, 1983; Baddeley, 1986). Dem Arbeitsgedächtnis werden alle funktionalen Mechanismen und Prozesse zugeordnet, die zur Kontrolle und

Kubinger/Jäger (2003). Schlüsselbegriffe der Psychologischen Diagnostik. Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Regulation, zum aktiven Verfügbarhalten und zum Verarbeiten von aufgabenrelevanten Informationen erforderlich sind (Miyake & Shah, 1999). Trotz beachtlicher Differenzen ist den verschiedenen Modellen die Annahme gemeinsam, dass die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses begrenzt ist. Limitiert ist u.a. die Menge an Informationen, die eine Person simultan speichern und verarbeiten sowie koordinieren kann. Damit liegt die Annahme nahe, dass die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses der Flaschenhals der kognitiven Leistungsfähigkeit bei komplexen kognitiven Aufgaben ist. Untersuchungen zeigen, dass individuelle Unterschiede der Arbeitsgedächtniskapazität Intelligenzunterschiede zu einem erheblichen Anteil und Unterschiede in der operativen Fähigkeit „Verarbeitungskapazität" des Berliner Intelligenzstrukturmodells fast vollständig erklären können (Kyllonen & Christal, 1990; Süß, Oberauer, Wittmann, Wilhelm & Schulze, 2002).

Eine alternative Erklärung diskutieren Ericsson und Delaney (1999). Die Autoren gehen davon aus, dass es kein allgemeines Kapazitätslimit gibt, sondern dass die gemessenen Kapazitätsunterschiede lediglich unterschiedliches Wissen und unterschiedliche Fertigkeiten bei der Anwendung des Wissens (Meta-Kognitionen) widerspiegeln. Die Autoren stützen sich bei ihrer Vermutung vor allem auf Ergebnisse der Expertiseforschung, wo u.a. herausragende Gedächtnisleistungen von Experten im Vergleich zu denen von Novizen in deren Spezialgebiet und nur in diesem aufgezeigt werden konnten.

Als weitere Erklärung werden interindividuelle Differenzen bei Inhibitionsleistungen diskutiert (Hasher & Zacks, 1988; Hasher, Zacks & May, 1999). Die Vermutung ist, dass geringere Arbeitsgedächtnisleistungen und in deren Gefolge auch geringere Intelligenzleistungen aus der Unfähigkeit resultieren, nicht mehr länger relevante Informationen aus dem Arbeitsgedächtnis löschen (inhibieren) zu können, und/oder aus der Unfähigkeit zu verhindern, dass irrelevante Informationen ins Arbeitsgedächtnis gelangen. Beides hat zur Konsequenz, dass weniger freier Arbeitsspeicher zur Verfügung steht. Zudem können hieraus proaktive Interferenzen resultieren, d.h., es kann zu Überlagerungen von alten und neuen Arbeitsgedächtnisinhalten kommen, was dann zu Fehlern bei der Informationsverarbeitung führt. Inhibitionsdefizite konnten insbesondere bei älteren Menschen festgestellt werden, und sie werden daher auch zur Erklärung von alterskorrelierten Unterschieden der kognitiven Leistungsfähigkeit herangezogen (May, Hasher & Kane, 1999).

5 Konstruktvalidität von Intelligenztests

Tests sollten konstruktvalide Messinstrumente für die zur Messung intendierten Konstrukte sein. Belegt werden sollte die Aussagekraft eines → Testwerts als Maß für den Ausprägungsgrad des interessierenden Konstrukts. Für Intelligenztests ist demnach zu zeigen, dass die zugrunde liegenden Strukturmodelle auf der Grundlage von repräsentativen Daten repliziert werden können.

Die Anbindung an die Strukturmodelle der Intelligenz ist bei vielen Tests eher vage. Zur Stützung der Validität werden in der Regel Interkorrelationen mit anderen Intelligenztests sowie konkurrente und prädiktive Kriteriumsvaliditätskoeffizienten berichtet. Aktuelle Befunde zeigen indes (vgl. Süß, 2001; Süß & Schweickert, 2002):

- Die verfügbaren Intelligenztests sind keine äquivalenten Messinstrumente, sondern erfassen oft unterschiedliche Fähigkeiten.
- Dies kann bedeuten, dass die erfassten Fähigkeiten (a) unterschiedlich generell sind, also auf unterschiedlichen Generalitätsebenen gemessen werden, oder (b) zwar auf derselben Generalitätsebene angesiedelt sind, dass die Anforderungen aber nur gering überlappen.

Kubinger/Jäger (2003). Schlüsselbegriffe der Psychologischen Diagnostik. Weinheim: Psychologie Verlags Union.

BEISPIEL

Bezogen auf das Berliner Intelligenzstrukturmodell ist der HAWIE-R als Maß für die Verarbeitungskapazität und nicht als Maß der „Allgemeinen Intelligenz" zu interpretieren.

Die Advanced Progressive Matrices (APM) weisen den höchsten Zusammenhang mit Maßen für die Verarbeitungskapazität bei figuralbildhaftem Material auf. Obwohl dieser Test häufig als Maß der „Allgemeinen Intelligenz" interpretiert wird, sind seine Anforderungen zu spezifisch, um bezogen auf das Berliner Intelligenzstrukturmodell den Status einer Fähigkeitsmessung zu erreichen. Hierfür wären zusätzliche Verarbeitungskapazitätsaufgaben mit verbalen und numerischen Inhalten erforderlich.

Einführende Literatur

Stern, E. & Guthke, J. (Hrsg.). (2001). Perspektiven der Intelligenzforschung. Lengerich: Pabst.

Weiterführende Literatur

Mackintosh, N.J. (1998). IQ and human intelligence. Oxford: Oxford University Press.

Sternberg, R.J. & Grigorenko, E.L. (Eds.). (2002). The general factor of intelligence: how general is it? Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Literatur

Anderson, J.R. (1983). The architecture of cognition. Cambridge: Harvard University Press.

Baddeley, A.D. (1986). Working memory. Oxford: Claredon Press.

Baltes, P.B. (1987). Theoretical propositions of the lifespan developmental psychology: On the dynamics between growth and decline. Developmental Psychology, 23, 611–626.

Boring, E.G. (1923). Intelligence as the test tests it. The New Republic, 6, 35–37.

Budoff, M. & Friedman, M. (1964). Learning potential as an assessment approach to the adolescent mentally retarded. Journal of Consulting Psychology, 28, 434–439.

Cattell, R.B. (1987). Intelligence: its structure, growth, and action. Amsterdam: Elsevier.

Carroll, J.B. (1993). Human cognitive abilities. A survey of factor-analytic studies. New York: Cambridge University Press.

Dörner, D. (1986). Diagnostik der operativen Intelligenz. Diagnostica, 32, 290–308.

Ericsson, K.A. & Delaney, P.F. (1999). Long-term working memory as an alternative to capacity models of working memory in everyday skilled performance. In A. Miyake & P. Shah (Eds.), Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control (pp. 257–297). New York: Cambridge University Press.

Gardner, H. (1983). Frames of mind: The theory of multiple intelligences. New York: Basic Books.

Goleman, D. (1995). Emotional Intelligence. Why it can matter more than IQ. London: Bloomsbury.

Guilford, J.P. (1967). The nature of human intelligence. New York: McGraw Hill.

Guthke, J. (1972). Zur Diagnostik der intellektuellen Lernfähigkeit. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften.

Guthke, J. & Wiedl, K.H. (1996). Dynamisches Testen. Zur Psychodiagnostik der intraindividuellen Variabilität. Grundlagen, Verfahren und Anwendungsfelder. Göttingen: Hogrefe.

Hasher, L. & Zacks, R.T. (1988). Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. In G.H. Bower (Ed.), The psychology of learning and motivation, 22 (pp. 193–225). New York: Academic Press.

Hasher, L., Zacks, R.T. & May, C.P. (1999). Inhibitory control, circadian arousal, and age. In D. Gopher & A. Korint (Eds.), Attention and performance XVII – Cognitive regulation of performance: Interaction of theory and application (pp. 653–675). Cambridge, MA: MIT Press.

Hofstätter, P.R. (1957). Psychologie. Frankfurt: Fischer.

Horn, J. (1998). A basis for research on age differences in cognitive capabilities. In J.R. McArdle & R.W. Woodcock (Eds.), Human cognitive abilities in theory and practice (pp. 57–91). London: Lawrence Erlbaum Associates.

Horn, J.L. & Cattell, R.B. (1966). Refinement and test of the theory of fluid and crystallized intelligence. Journal of Educational Psychology, 57, 253–270.

Horn, J.L. & Noll, J. (1994). A system for understanding cognitive abilities: A theory and the evidence on which it is based. In D.K. Detterman (Ed.), Current topics in human intelligence, 4 (pp. 151–203). New York: Springer.

Kubinger/Jäger (2003). Schlüsselbegriffe der Psychologischen Diagnostik. Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Jäger, A.O. (1982). Mehrmodale Klassifikation von Intelligenzleistungen. Experimentell kontrollierte Weiterentwicklung eines deskriptiven Intelligenzstrukturmodells. Diagnostica, 28, 195–226.

Jäger, A.O., Süß, H.-M. & Beauducel, A. (1997). Berliner Intelligenzstruktur-Test. BIS-Test, Form 4. Göttingen: Hogrefe.

Jensen, A.R. (1982). The chronometry of intelligence. In R.J. Sternberg (Ed.), Advances in the psychology of human intelligence, 1 (pp. 255–310). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Kern, B. (1930). Wirkungsformen der Übung. Münster: Helios.

Kyllonen, P.C. & Christal, R.E. (1990). Reasoning ability is (little more than) working-memory capacity? Intelligence, 14, 389–433.

May, C., Hasher, L. & Kane, M. (1999). The role of interference in memory span. Memory & Cognition, 27, 759–767.

Miyake, A. & Shah, P. (1999). Models of working memory. Mechanisms of active maintenance and executive control. Cambridge: University Press.

Neubauer, A.C. (1995). Intelligenz und Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung. New York: Springer.

Pellegrino, J.W. & Glaser, R. (1979). Cognitive correlates and components in the analysis of individual differences. Intelligence, 3, 187–214.

Schaie, K.W. (1994). The course of adult intellectual development. American Psychologist, 49, 304–313.

Selz, O. (1935). Versuche zur Hebung des Intelligenzniveaus. Zeitschrift für Psychologie, 134, 236–302.

Spearman, C. (1904). ‚General intelligence', objectively determined and measured. American Journal of Psychology, 15, 201–293.

Sperber, W. (1994). Was ist Praktische Intelligenz? Theoretische und empirische Untersuchung eines Fähigkeitsbereiches als impliziter Theorie psychologischer Experten. Frankfurt: Peter Lang.

Sperber, W., Wörpel, S., Jäger, A.O. & Pfister, R. (1985). Praktische Intelligenz. Untersuchungsbericht und erste Ergebnisse. In A.O. Jäger (Hrsg.), Berliner Beiträge zur Intelligenzforschung (Bd. 5). Berlin: Freie Universität, Institut für Psychologie, FPS „Produktives Denken/Intelligentes Verhalten".

Stankov, L. (2002). g: A diminuitive general. In R.J. Sternberg & E.L. Grigorenko (Eds.), The general factor of intelligence: how general is it? (pp. 19–38). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Stern, W. (1911). Intelligenzproblem und Schule. Leipzig: Teubner.

Sternberg, R.J. (1977). Intelligence, information processing, and analogical reasoning: A componential analysis of human abilities. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Sternberg, R.J. (1999). The theory of successful intelligence. Review of General Psychology, 3, 292–316.

Sternberg, R.J. & Berg, C.A. (1986). Quantitative integration: Definitions of intelligence: A comparison of the 1921 and 1986 symposia. In R.J. Sternberg & D.K. Detterman (Eds.), What is intelligence? Contemporaray viewpoints on its nature and definition (pp. 155–162). Norwood, New Jersey: Ablex.

Sternberg, R.J. & Wagner, R.K. (1986). Practical intelligence: Nature and origins of competence in the everyday world. New York: Cambridge University Press.

Süß, H.-M. (2001). Prädiktive Validität der Intelligenz im schulischen und außerschulischen Bereich. In E. Stern & J. Guthke (Hrsg.), Perspektiven der Intelligenzforschung (S. 109–136). Lengerich: Pabst.

Süß, H.-M. & Jäger, A. O. (1994). Zur Struktur der Praktischen Intelligenz (PI) und ihrem Zusammenhang mit dem Berliner Intelligenzstrukturmodell (BIS). Manuskript, präsentiert auf dem 39. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Hamburg.

Süß, H.-M., Oberauer, K., Wittmann, W.W., Wilhelm, O. & Schulze, R. (2002). Working-memory capacity explains reasoning ability – and a little bit more. Intelligence, 30, 261–288.

Süß, H.-M. & Schweickert, S. (2002). Untersuchungen zur Konstruktvalidität von Intelligenz- und Aufmerksamkeitstests. Mannheim: Universität Mannheim, Lehrstuhl Psychologie II.

Thurstone, L.L. (1938). Primary mental abilities. Chicago: University of Chicago Press.

Vernon, P.A. (1987). Speed of information processing and general intelligence. Norwood: Ablex.

Kubinger/Jäger (2003). Schlüsselbegriffe der Psychologischen Diagnostik. Weinheim: Psychologie Verlags Union.