

EINE INTELLIGENZ - VIELE INTELLIGENZEN? NEUERE INTELLIGENZTHEORIEN IM WIDERSTREIT¹

Veröffentlicht in: news&science. Begabtenförderung und Begabungsforschung. özbf, Nr. 15/Jan. 07, S. 18-27 und in news&science. Begabtenförderung und Begabungsforschung. özbf, Nr. 16/Mai 07, S. 27-34.

1 Vorbemerkungen

Wir haben ganz verschiedene Gaben, so wie Gott sie uns in seiner Gnade zugeteilt hat. Viele Intelligenzen also, so steht es in der Bibel (Röm 12,6a). Vertrauen wir darauf, dann ist die im Titel meines Beitrags gestellte Frage bereits beantwortet. Es kommt aber noch heftiger für die Psychologie. Jedem Einzelnen von uns hat Christus besondere Gaben geschenkt, schreibt Paulus in seinem Brief an die Epheser und betont damit die Einzigartigkeit (Eph 4,7). Die Suche nach Intelligenzen muss zwangsläufig zu einer substantiellen Reduktion führen. Was die Intelligenzforschung beschreibt, sind unsere Erfindungen. Es sind Konstrukte, die eine grobe Vereinfachung darstellen (müssen) und deren Brauchbarkeit wir zu zeigen haben. Dafür braucht es Kriterien. Diese sind Gegenstand meines Beitrags, und entlang dieser Kriterien werde ich einige Intelligenzkonstrukte einer kritischen Prüfung unterziehen. Ich werde zudem fragen, was Hochbegabung bezogen auf die bewährten Konstrukte ausmacht und wie Hochbegabung diagnostiziert werden kann. Die Antwort auf die zuletzt genannte Frage stellt eine Zusammenfassung der Tagungsbeiträge² aus meiner Sicht dar. Es ist ein Beitrag für die weitere Diskussion der Leitfrage dieser Studienkonferenz nach Strategien der Diagnostik und Beratung intellektueller Hochbegabung.

2 Was ist Intelligenz?

Intelligenz kommt vom lateinischen *intellectus* und bedeutet Erkenntnis und Einsicht. Im Duden steht Einsicht, rasche Auffassungsgabe, Klugheit, geistige Begabung und Verstandeskraft. Nach einer Untersuchung von Sternberg, Conway, Bernstein und Ketron (1981) umfasst das Konstrukt in der Alltagssprache von Amerikanern praktische Problemlösefähigkeit, verbale Intelligenz und soziale Kompetenz. Ähnliche und noch stärker differenzierende Umschreibungen konnten für den deutschen Sprachraum von Jäger und Sitarek (1986) aufgezeigt werden. Intelligenz kann vom Begriff *Begabung* (Englisch: gift, talent) abgegrenzt werden, unter den in der Alltagssprache die angeborenen Fähigkeiten subsumiert werden. Begabung wird dabei als Erklärung für überdurchschnittliche Leistungen und Leistungsunterschiede verwendet, u.a. in Ausbildung, Wissenschaft, Technik, Kunst und Sport.

Eine in der Wissenschaftssprache sehr häufig zitierte Definition geht auf William Stern (1911) zurück. Stern setzt Intelligenz mit Allgemeinbegabung gleich und grenzt Intelligenz von Talent als Spezialbegabung ab. Intelligenz bezeichnet er als die allgemeine Fähigkeit eines Individuums, sein Denken bewusst auf neue Forderungen einzustellen. Es ist die allgemeine geistige Anpassungsfähigkeit an neue Aufgaben und Bedingungen des Lebens und die Fähigkeit zur Lösung neuer Probleme. Eine Expertenbefragung durch das Journal of Educational Psychology im Jahre 1921 ließ innerhalb der beteiligten Intelligenzforscher sehr heterogene Auffassungen erkennen (Sternberg & Berg, 1986). Intelligenz wurde u.a. definiert als die Fähigkeit, abstrakt zu denken (Terman), als die Fähigkeit, Wissen zu erwerben und

¹ Beitrag aus: Wagner, H. (Hrsg., in Zusammenarbeit mit der Thomas-Morus-Akademie Bensberg; 2006). Intellektuelle Hochbegabung. Aspekte der Diagnostik und Beratung. Tagungsbericht. Bad Honef: Verlag K. H. Bock. Die Redaktion bedankt sich für die freundliche Erlaubnis zum Nachdruck.

² Die von der Thomas-Morus-Akademie Bensberg in Zusammenarbeit mit Bildung und Begabung e.V. ausgerichtete Tagung fand am 18. und 19. März 2006 in Bergisch Gladbach statt.

zu aktivieren (Henmon), als die Fähigkeit, Fähigkeiten zu erwerben (Woodrow) und als die Fähigkeit, zu lernen und von Erfahrungen zu profitieren (Dearborn). Boring bezeichnete, so Hofstätter (1957), Intelligenz als das Ensemble von Fähigkeiten, das den in einer Gesellschaft Erfolgreichen gemeinsam ist und an anderer Stelle ganz lapidar als das, was Intelligenztests messen (Boring, 1923). Eine Befragung von Expertinnen und Experten, die Sternberg und Berg (1986) durchführten, hat die divergierenden Auffassungen bestätigt. Die größte Übereinstimmung ergab sich noch dafür, unter Intelligenz alle höheren mentalen Prozesse, wie abstraktes Denken, Repräsentation, Problemlösen und Entscheidungsfindung, zu subsumieren.

3 Kriterien für die empirische Fundierung von Intelligenzkonstrukten

Um Intelligenz empirisch untersuchen und die Frage nach den unterscheidbaren Intelligenzen beantworten zu können, ist es notwendig, überprüfbare Kriterien festzulegen. Die folgenden haben sich diesbezüglich als nützlich erwiesen (Süß, 1996, 2003a). Intelligenzkonstrukte sollten den folgenden Anforderungen genügen:

- (1) Hohe Generalität
- (2) Basale Wissensanforderungen
- (3) Empirische Fundierung
- (4) Leistungsbasierte Messung
- (5) Zeitliche Stabilität
- (6) Konstruktvalidität
- (7) Kriteriumsvalidität/en

(1) Hohe Generalität meint, dass Intelligenzkonstrukte sehr breit konzeptualisiert sein sollten. Jedes Intelligenzkonstrukt soll eine Fähigkeit beschreiben, die zur Lösung vieler und sehr unterschiedlicher Aufgaben eingesetzt werden kann. Daher sollte ein Intelligenzkonstrukt auch durch sehr unterschiedliche Aufgaben gemessen werden können. Danach macht es wenig Sinn, ein Konstrukt nur durch Leistungen bei einem einzelnen Aufgabentyp zu fundieren. Basiert ein Konstrukt beispielsweise nur auf Matrizenaufgaben, so wird damit zunächst nur die Fähigkeit gemessen, Matrizenaufgaben zu lösen. Ob aber das so erfasste Konstrukt darüber hinaus einen Bedeutungsgehalt besitzt, muss gezeigt werden.

(2) Ich halte es für notwendig, dass die Leistungsindikatoren (Operationalisierungen) der Konstrukte nur generelles Wissen erfordern. Dieses Kriterium ist notwendig, weil die Intelligenzbegriffe sonst nur Unterschiede der Bildungsvoraussetzungen widerspiegeln. Die Verfügbarkeit von Lerngelegenheiten und deren Nutzung sollten aber nicht an den Intelligenzbegriff gekoppelt werden. Intelligenz soll das Potenzial einer Person beschreiben und nicht nur ein Sediment des Gelernten, das stattdessen mit bereichsspezifischen Wissenstests zu erfassen ist. Das Problem ist, dass wissensunabhängige Intelligenzmessungen prinzipiell nicht möglich sind. Cattells Versuche, einen kulturfreien (culture free) Test durch Verzicht auf verbale und numerische Inhalte zu konstruieren, blieben erfolglos. Cattell bezeichnete daher seinen nur auf figural-bildhaftem Material basierenden Test einschränkend als *culture fair* (Süß, 2003b). Das als *Culture Fair Test* (CFT) bekannt gewordene Messinstrument gilt als Maß für die fluide Intelligenz. Der CFT wurde später um eine verbale und eine numerische Aufgabe zur Messung der kristallinen Intelligenz erweitert (s. Abschnitt 4.2.1) und unter der Bezeichnung "Grundintelligenztest" (CFT 20) von Weiß adaptiert (Weiß, 1991). Intelligenztests, auch wenn sie als *culture-fair* bezeichnet werden, sind indes stets kulturgebunden und dürfen ohne den Nachweis transkultureller Validität in anderen Kulturräumen nicht eingesetzt werden.

Wissen ist für mich, in Anlehnung an die Investmenttheorie von Cattell, investierte Intelligenz (Cattell, 1987). Intelligenz umfasst die kognitiven Voraussetzungen für den Wissenserwerb und die Wissensanwendung. Lernfähigkeit ist aus dieser Sicht ein Intelligenzkon-

strukt und nicht neben der Intelligenz zu platzieren (vgl. Guthke, 1972, und seine revidierte Sicht in Guthke, Beckmann & Wiedl, 2003). Basales Wissen, wie allgemeines Sprachverständnis und Zahlenwissen, müssen aus definitorischen Gründen und weil Intelligenz sonst nicht messbar wäre, dem Begriff der Intelligenz zugeordnet werden, alles was darüber hinausreicht, dem Wissen. Diese Unterscheidung liegt, ohne dass sie expliziert wird, den meisten Intelligenztests zugrunde. Im „Berliner Intelligenzstrukturmodell“ findet sich dieses Wissen in den inhaltsgebundenen Fähigkeiten wieder und ist somit aufgrund der facettheoretischen Konzeption des Modells essentieller Bestandteil jeder Messung. Gleiches gilt auch für die facettheoretischen Modelle von Guttman (1957) und Guilford (1967).

(3) und (4) Intelligenzkonstrukte sollten auf der Grundlage von Leistungstests empirisch fundiert werden. Selbsteinschätzungen sind erst sinnvoll, wenn ein Konstrukt empirisch fundiert ist. Dann könnte etwa die Frage interessant sein, wie genau Selbsteinschätzungen sind, welche Variablen die Genauigkeit der Selbsteinschätzung moderieren (z.B. Geschlecht) und ob die Genauigkeit ausreicht, Selbstbeschreibungen anstelle von Leistungstests diagnostisch zu verwenden, z.B. in der Berufsberatung.

(5) Intelligenzkonstrukte sollten auch ein gewisses Maß an zeitlicher Stabilität aufweisen. Diese Annahme impliziert nicht, dass sich Intelligenz über die Zeit nicht verändern kann. Im Gegenteil, Längsschnittstudien belegen große Leistungsveränderungen über die Lebensspanne, wobei diese sehr unterschiedlich ausfallen für verschiedene Intelligenzkonstrukte (Mayer & Baltes, 1999; Schaie, 1994). Während Schaie in der „Seattle Longitudinal Study“, der bislang umfangreichsten Längsschnittstudie, für die mentale Geschwindigkeit ab dem 25sten Lebensjahr einen fast linearen Abfall fand, stieg die verbale Intelligenz langsam aber stetig bis zum 67sten Lebensjahr an und fiel erst danach wieder langsam ab. Noch im Alter von 81 Jahren war die Leistung der Teilnehmer/innen im Durchschnitt besser als im Alter von 25 Jahren.

(6) Ein weiteres Kriterium ist der Nachweis der (zumindest partiellen) Eigenständigkeit des Konstrukts im Netzwerk der etablierten Modelle. Dieses Kriterium ist bedeutsam, weil sonst mit neuen Konstrukten nur neue *Labels* entstehen. Genau dieses Problem betrifft beispielsweise das populäre Konstrukt der Emotionalen Intelligenz (EI). Es kann gezeigt werden, dass EI theoretisch und hinsichtlich ihrer Operationalisierungen substantiell mit der Sozialen Intelligenz überlappt ist, so dass der Nachweis der Eigenständigkeit nur schwer zu erbringen sein dürfte (Abb. 1; Süß, Weis & Seidel, 2005). Um empirische Evidenz für die Annahme der Eigenständigkeit neuer Intelligenzkonstrukte zu erhalten, sollte der Nachweis mit Bezug auf integrative und gut validierte Intelligenzmodelle geführt werden. Welche Modelle sich als Referenzen eignen, wird im Folgeabschnitt dargestellt.

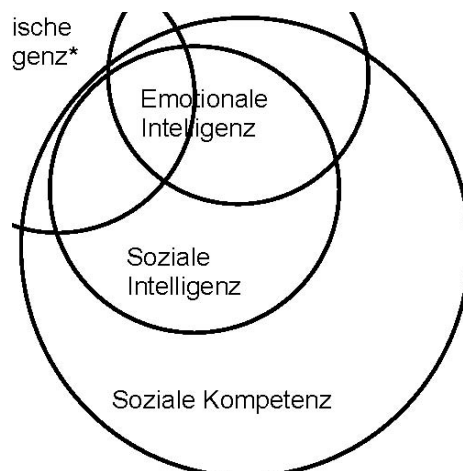


Abbildung 1. Überlappungsbereiche der sozialen Kompetenzen (Süß, Weis & Seidel, 2005)

*Praktische Intelligenz nach Sternberg & Wagner (1986)

Praktische Intelligenz*

Emotionale Intelligenz

Soziale Intelligenz

Soziale Kompetenz

(7) Intelligenzkonstrukte sollten sich in der diagnostischen Praxis bewähren. Zu zeigen ist, dass damit relevante Kriterien, d.h. *real life*-Kriterien, vorhergesagt werden können. Nur dann können wir in Anspruch nehmen, dass unsere Erfindungen nützlich sind. Da die Zahl relevanter Kriterien unbegrenzt und die Relevanzfrage auch eine Wertefrage ist, kann die Kriteriumsvalidierung nie abgeschlossen werden. Jeder Kriteriumsvaliditätshinweis stützt lediglich die Nützlichkeit eines Konstrukts. Ein Test, so steht es auch in den Testgütestandards der APA, ist nie generell valide, sondern nur für bestimmte Zwecke (American Educational Research Association, American Psychological Association & National Council on Measurement in Education, 2000).

4 Strukturmodelle der Intelligenz

Ist Intelligenz eine allgemeine, umfassende und nicht in Einzelkomponenten zerlegbare Fähigkeit? Diese Auffassung findet sich in der „Zweifaktorentheorie“ von Spearman (1904). Er unterscheidet Allgemeine Intelligenz („g“, Generalfaktor) und spezifische Faktoren. Letztere sind spezifisch für jeden Aufgabentyp und daher nicht als Intelligenzkonstrukt zu verstehen. Die Gegenposition vertrat Thurstone (1938). Er ging davon aus, dass Intelligenz sich aus voneinander un-abhängigen, spezifischen geistigen Fähigkeiten zusammensetzt. In der „Primärfaktorentheorie“ unterscheidet er sieben unabhängige Faktoren: Sprachverständnis, Wortflüssigkeit, Raumvorstellung, Wahrnehmungsgeschwindigkeit, Rechenfertigkeit, schlussfolgerndes Denken und Merkfähigkeit. Der Unterschied kann, um einen Vergleich von Kail und Pellegrino (1988) aufzugreifen, an zwei unstrittig Hochbegabten verdeutlicht werden, an Marie Curie, der Entdeckerin des Radiums, und Beethoven, dem Komponisten der neun Symphonien. Hatten beide verschiedene Intelligenzen, die nur die eine oder andere Höchstleistung ermöglichte? Oder war es nur Zufall, dass Marie Curie das Radium entdeckte und Beethoven die neun Symphonien komponierte? Spezifische Fähigkeiten lassen nur die eine oder die andere Höchstleistung zu, während hohe Allgemeine Intelligenz im Sinne Spearman's beide ermöglichen könnte.

Die unterschiedlichen Auffassungen von Spearman und Thurstone waren das Resultat der Verwendung unterschiedlicher statistischer Methoden. Später modifizierten beide ihre Auffassungen in Richtung hierarchischer Modelle. Hierbei wird die Allgemeine Intelligenz als generellstes Konstrukt nicht mehr in Frage gestellt. Diese Annahme stützt sich auf den empirischen Befund, dass Intelligenztestleistungen schwach, aber stets positiv korreliert sind (*positive manifold*). Wer bei einem Untertest besser abschneidet, ist tendenziell auch bei den anderen besser und umgekehrt. Zusätzlich wird in hierarchischen Modellen angenommen, dass auf einer oder mehreren Ebenen darunter spezifischere Fähigkeiten unterschieden werden können, z.B. die Fähigkeiten, die Thurstone beschrieben hat.

4.1 Trends in der Intelligenzforschung

Die Intelligenzforschung ist nach wie vor durch zwei unterschiedliche Trends gekennzeichnet, einen Trend zur Reduktion und einen Trend zur Diversifizierung (Süß, 2001).

Am reduktionistischen Pol wird im chronometrischen Ansatz die Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung als limitierender Faktor der Intelligenz angenommen, was dem g-

Faktor Spearman's entspricht. Ziel dieser Theorie ist die biologische Fundierung der Intelligenz mit dem Ideal des kulturfreien Testens. Zur Stützung der Annahme werden schwache bis mittlere Zusammenhänge ($r = -.20$ bis $-.40$) zwischen *Elementary Cognitive Tasks* (ECTs) und Maßen für die Allgemeine Intelligenz, dem IQ, angeführt (Eysenck, 1987; Jensen, 1982; Neubauer, 1997). Der Befund ist wenig strittig. Die Frage ist aber, ob die Stärke des Zusammenhangs zur Fundierung dieser weitreichenden Annahme ausreicht. Ich bin der Auffassung, dass dies nicht der Fall ist. Hierbei stütze ich mich auf zahlreiche Befunde, die zeigen, dass die Arbeitsgedächtniskapazität als leistungslimitierender Faktor ein Mehrfaches an Varianz der Allgemeinen Intelligenz und auch des prognostisch hoch bedeutsamen Subkonstrukts *Reasoning* (entspricht dem Konstrukt Verarbeitungskapazität im „Berliner Intelligenzstrukturmodell“ von Jäger, 1982; siehe unten) aufklärt und daher um ein Vielfaches wichtiger ist (z.B. Kyllonen & Christal, 1990; Süß, Oberauer, Wittmann, Wilhelm, & Schulze, 2002; Engle, Tuholski, Laughlin, & Conway, 1999).

Am Gegenpol finden sich zahlreiche neue Intelligenzen wieder, weshalb Kritiker von einer Inflation der Intelligenzen sprechen (Weber & Westmeyer, 2001): Die Multiplen Intelligenzen von Gardner (1983), Praktische Intelligenz als "*Competence in the everyday world*" (Sternberg & Wagner, 1986), Emotionale Intelligenz (Goleman, 1995), Erfolgsintelligenz (Sternberg, 1995), Operative Intelligenz (Dörner, 1986), Lernfähigkeit bzw. Lernpotenz (Guthke, 1972) u.a.m. Interessant ist die Frage, welche der Intelligenzen den obigen Kriterien genügen. Diese Frage kann hier nicht systematisch untersucht werden, aber für einige Konstrukte.

4.2 Integrative Modelle

Drei Strukturmodelle möchte ich besonders hervorheben, weil sie integrative Modelle darstellen, die aktualisierte "Theorie der Fluiden und Kristallinen Intelligenz" von Horn und Noll (1997), das „Berliner Intelligenzstrukturmodell“ (BIS) von Jäger (1982) und die „*Three-Stratum Theory*“ von Carroll (1993). Ziel dieser Ansätze ist es, die divergierenden Modellvorstellungen und Konstrukte der Intelligenzforschungsgeschichte zu integrieren.

4.2.1 Theorie der Fluiden und Kristallinen Intelligenz

Die Theorie von Horn und Cattell (1966) mit der Unterscheidung von „Fluiden“ und „Kristallinen“ Intelligenz gehört zu den einflussreichsten der Intelligenzforschung. Sie basiert auf Faktorenanalysen höherer Ordnung. Ursprünglich handelte es sich um eine Zwei-Faktoren-Theorie. Die Fluide Intelligenz betrifft die Basisprozesse des Denkens sowie anderer mentaler Aktivitäten und ist überwiegend genetisch determiniert. Fluide Intelligenz wird vor allem mit induktiven und deduktiven Denkaufgaben erfasst. Das sind Aufgaben, die das Erkennen und die Anwendung von Regeln erfordern. Kristalline Intelligenz ist die Fähigkeit, erworbenes (kristallisiertes) Wissen zur Lösung von Problemen anzuwenden, und ist kulturabhängig. Auf der Messebene werden als Indikatoren der Fluiden Intelligenz primär figuralbildhafte Aufgaben verwendet (kulturfaire Messungen) und als Indikatoren der Kristallinen Intelligenz numerisch-verbale Aufgaben (kulturgebundene Messungen). 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, 1997). Baltes (1990) erweiterte die Unterscheidung von Fluiden und Kristallinen Intelligenz und spricht von „Mechanik“ und „Pragmatik“ der Intelligenz.

4.2.2 Berliner Intelligenzstrukturmodell (BIS)

Das „Berliner Intelligenzstrukturmodell“ (BIS) von Jäger (1982) ist ein hierarchisches und facetten theoretisch konzipiertes Strukturmodell der Intelligenz (Abb. 2). Jäger und seine Mitarbeiter/innen inventarisierten zunächst alle in der einschlägigen Literatur beschriebenen Testaufgaben (ca. 2000) und gaben dann eine näherungsweise repräsentative Teilstichprobe von ca. 200 Aufgaben einer großen

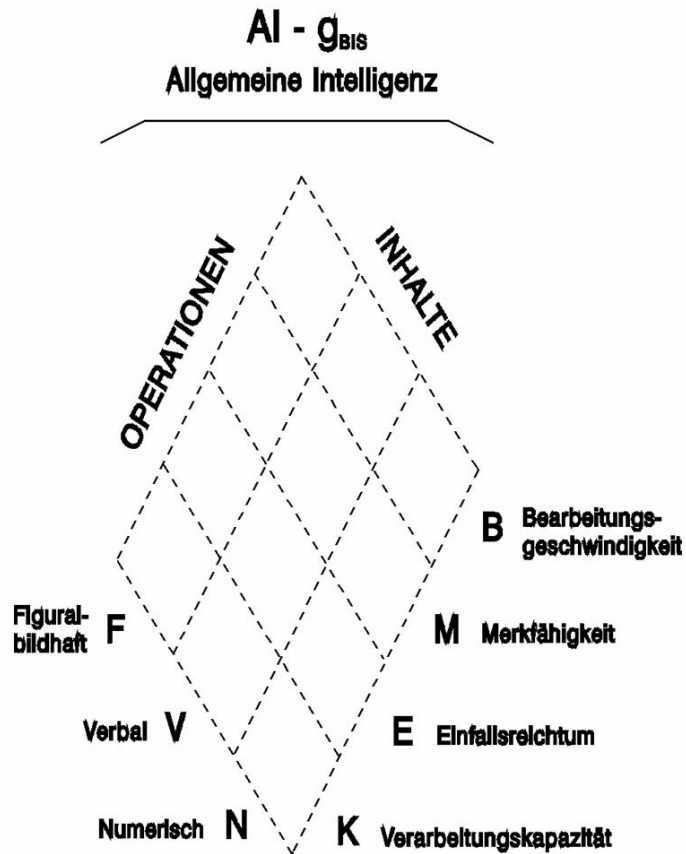


Abbildung 2. Berliner Intelligenzstrukturmodell (Jäger, 1982)

Stichprobe von Gymnasiasten/Gymnasiastinnen im Abstand von vier Jahren zweimal vor. Auf der Grundlage dieser Daten wurde das Modell entwickelt (vgl. Jäger, Süß & Beauducel, 1997). Eine der Kernannahmen des Modells ist, dass an jeder Intelligenzleistung alle intellektuellen Fähigkeiten beteiligt sind, aber 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 entlang zweier Facetten angeordnet, Operationen und Inhalte. Auf der operativen Facette werden die Konstrukte Verarbeitungskapazität (Schlussfolgerndes Denken; *Reasoning*), Bearbeitungsgeschwindigkeit (Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, *Mental speed*; Schnelligkeit beim Lösen von einfachen Aufgaben), Merkfähigkeit (Kurzzeitgedächtnis) und Einfallsreichtum (Divergentes Denken; Menge und Vielfalt von Lösungen) unterschieden; auf der Inhaltsfacette die materialgebundenen Fähigkeiten verbale, numerische und figural-bildhafte Intelligenz. Auf der dritten Ebene resultieren zwölf Zellen, die als spezifischere Fähigkeiten interpretiert werden können, was Jäger aber nicht vorsah. Eine Besonderheit des BIS ist, in Anlehnung an Guilford (1967), die Integration der Kreativität in das Modell als Subkonstrukt der zweiten Ebene. Das BIS konnte vielfach und mit unterschiedlichem Aufgabenmaterial

repliziert werden (vgl. z.B. Süß & Beauducel, 2005; Brunner & Süß, 2005). Belege für die Gültigkeit des Modells konnten auch in kulturübergreifenden Studien erbracht werden (Jäger *et al.*, 1997).

4.2.3 Three-Stratum-Theorie

Die „*Three-Stratum Theory*“ von Carroll (1993) basiert auf einer Reanalyse aller in der Literatur berichteten Korrelationsmatrizen. Carroll fand starke empirische Evidenz für die Annahme eines Konstrukts der Allgemeinen Intelligenz und Bestätigung für acht spezifischere Konstrukte auf der zweiten Ebene (Schicht): *Fluid Intelligence*, *Crystallized Intelligence*, *General Memory and Learning*, *Broad Visual Perception*, *Broad Auditory Perception*, *Broad Retrieval Ability*, *Broad Cognitive Speediness* und *Processing Speed*. Darunter, auf der dritten Ebene, finden sich noch 68 weitere, spezifischere Fähigkeitskonstrukte, alle Intelligenzkonstrukte der Forschungsgeschichte. Ein Vergleich mit dem BIS lässt beachtliche Überlappungen, aber auch einige Unterschiede erkennen. So ist das Modell von Carroll noch umfassender, wie zum Beispiel die Integration eines Faktors für auditive Fähigkeiten (*Broad Auditory Perception*) auf der zweiten Ebene zeigt. Auditive Aufgaben waren in der Testbatterie von Jäger (1982) nicht enthalten, und so konnte ein entsprechendes Konstrukt auch nicht gebildet werden. Auf der anderen Seite fehlt im Modell von Carroll der facetzentheoretische Ansatz. Hieraus resultierten Probleme mit der Binnenstruktur des Modells und der Benennung der Subkonstrukte, da sich operative und inhaltsgebundene Fähigkeiten nebeneinander auf der zweiten Ebene wiederfinden.

Einen Versuch, das Modell von Carroll mit dem von Horn und Cattell zu kombinieren, haben Flanagan und McGrew (1997) vorgelegt. Noch fehlen aber fundierte Belege, so dass ich auf eine Darstellung dieser als „*Cattell-Horn-Carroll Theory*“ (*CHC Theory*) bezeichneten Ansatzes hier verzichten möchte.

5 Hochbegabung

Was ist Hochbegabung? Die Ansichten gehen weit auseinander, wie die Konferenz gezeigt hat. Im Mittelpunkt aller Theorien und Messinstrumente steht aber die Intelligenzmessung. Hohe Intelligenz ist notwendige Voraussetzung für die Diagnose von Hochbegabung, auch dort, wo weitere Kriterien genannt werden. Werden mehrere Intelligenzkonstrukte unterschieden, können auch mehrere Hochbegabungen unterschieden werden, weil Hochbegabung, bezogen auf das Konstrukt Intelligenz, statistisch definiert wird. Ein bestimmter Anteil der Referenzpopulation, z.B. die besten 1% oder 2%, wird als hochbegabt denotiert.

Im „Drei-Ringe-Modell“ von Renzulli (1993) sind eine weit überdurchschnittliche Begabung, hohe Aufgabenmotivation und Kreativität Merkmale von Hochbegabung. Der Bereich Begabung wird unterteilt in allgemeine kognitive und spezielle Fähigkeiten. Die allgemeinen Fähigkeiten werden durch psychometrische Intelligenzkonstrukte (z.B. schlussfolgerndes Denken, Raumvorstellung) umschrieben, aber auch durch Definitionen von Intelligenz (z.B. Stern, 1911) und mit Ausschnitten aus einer Prozesstheorie der Intelligenz, der „Triarchischen Theorie“ von Sternberg (1985). Aufgabenmotivation ist ein Amalgam aus Fähigkeitsbeschreibungen, Persönlichkeits-, Motivations- und Interessensmerkmalen. Der Kreativitätsbegriff orientiert sich an Guilford (1967) und wird ergänzt durch Persönlichkeitseigenschaften, z.B. Offenheit für neue Erfahrungen aus den *Big Five* (McCrae & John, 1992). Das Problem ist, dass dieses Modell nicht empirisch geprüft werden kann. Auch ist es nicht möglich, dafür einen Test zu entwickeln. Unklar ist zudem, wie die verschiedenen Merkmale zu gewichten sind, wenn Hochbegabung diagnostiziert werden soll.

Das „Münchener Hochbegabungsmodell“ (Heller, 1992) unterscheidet als Begabungsfaktoren intellektuelle Fähigkeiten, kreative Fähigkeiten, soziale Kompetenz, praktische Intelligenz, künstlerische Fähigkeiten, Musikalität und Psychomotorik. Es ähnelt damit ein wenig den Multiplen Intelligenzen von Gardner (1983). Die Begabungen sind Voraussetzungen für bereichsspezifische Höchstleistungen, wobei die Zuordnung nahe liegt, aber nicht expliziert wird. Ob es zu Höchstleistungen kommt, hängt weiter von Persönlichkeits- und Umweltmerkmalen ab, die als Moderatoren wirksam sind. Das Modell ist kein Hochbegabungsmodell, sondern ein Bedingungsmodell für die Entwicklung bereichsspezifischer Leistungen, wobei das Zusammenwirken der zahlreichen Variablen nicht spezifiziert wird. Unklar ist auch, ob die angenommenen Begabungen empirisch unterscheidbar sind. In der Münchener Studie, die nach diesem Modell konzipiert wurde, wurden nicht alle angenommenen Begabungen gemessen. Die zur Begabungsmessung eingesetzten Leistungstests können, bezogen auf das BIS, als Maße für Verarbeitungskapazität interpretiert werden. Zusätzlich wurden ein bereichsspezifischer Wissenstest (Aufgaben aus Physik und Technik) und Fragebögen (Kreativität, Soziale Kompetenz) eingesetzt, die den Kriterien einer Intelligenzmessung nicht genügen können.

Einen anderen Ansatz wählt Sternberg (1993). Er nennt fünf notwendige und nur gemeinsam hinreichende Kriterien. Hochbegabte müssen Gleichaltrigen auf einer oder mehreren Dimensionen deutlich überlegen sein (Exzellenz), ein hohes Niveau auf einer bei Gleichaltrigen seltenen Eigenschaft erreichen (Seltenheit) und auf den Dimensionen, auf denen sie gegenüber Gleichaltrigen als überlegen eingestuft werden, produktiv sein oder sein können (Produktivität). Die Überlegenheit muss durch ein valides Messverfahren nachgewiesen werden (Beweisbarkeit), und die überlegene Leistung muss auf einer Dimension gezeigt werden, die von der Gesellschaft als wertvoll angesehen wird (Wertschätzung). Dieser Ansatz nennt somit lediglich formale Kriterien, ohne die unterscheidbaren Dimensionen und/oder Eigenschaften zu benennen. Werden die Kriterien konsequent angewandt, dürfte es auch auf der Grundlage dieses Ansatzes schwierig sein, Hochbegabung zu messen.

6 Sind die verfügbaren IQ-Tests äquivalent?

Ein weiteres Problem der Hochbegabungsdiagnostik betrifft die Wahl der Messinstrumente. Viele Tests haben nur eine lose Anbindung an theoretische Modelle, und eine explizite Prüfung der Konstruktvalidität fehlt. Kriterien bei der Wahl von Messinstrumenten sind eher Verfügbarkeit, Gültigkeit der Normen sowie Zeit und Kosten für Durchführung und Auswertung.

Dass es sich bei dieser Frage um keine theoretische, sondern um eine praktisch bedeutsame handelt, haben wir für einige Intelligenztests überprüft, die alle in Anspruch nehmen, die Allgemeine Intelligenz erfassen zu können. Hierzu gaben wir 190 Schülerinnen und Schülern eines hessischen Gymnasiums der Klassenstufen 10 und 11 BIS-Test, Raven APM, ZVT und HAWIE-R vor. Der BIS-Test diente als Referenz, da er als konstruktvalides Messinstrument für das BIS-Modell ausgewiesen ist. Mit konfirmatorischen Faktorenanalysen haben wir zunächst geprüft, ob das dem HAWIE-R zugrunde gelegte hierarchische Modell mit den Subkonstrukten Verbale Intelligenz und Handlungsintelligenz durch die Daten gestützt werden kann. Dies war nicht der Fall. Auch ein g-Modell konnte nicht bestätigt werden. Noch problematischer waren aber die geringen Korrelationen der g-Maße untereinander. Den engsten Zusammenhang fanden wir zwischen den Maßen für die Allgemeine Intelligenz von BIS-Test und HAWIE-R mit .57. Die übrigen streuten zwischen .17 (Raven und ZVT) und .39 (BIS-AI und ZVT). Dies waren aber nicht die höchsten Korrelationen. Differenzierende Analysen ergaben, dass der Gesamtscore des HAWIE-R am höchsten mit der operativen Fähigkeit Verarbeitungskapazität (K) im BIS korrelierte (.63), der Raven mit der Verarbeitungskapazität bei figural-bildhaften Aufgaben (KF; .52) und der ZVT mit der Verarbeitungsgeschwindigkeit

(B; .52). Tabelle 1 gibt die Klassifikation der Testaufgaben in das BIS wieder (Süß & Schweickert, 2001).

Tabelle 1: Einordnung der Testaufgaben in das BIS (Süß & Schweickert, 2001)

	F	N	V
B	ZVT Zahlen-Symbol-Test (ZS)		
M		Zahlen nachsprechen (ZN)	
E			
K	Raven APM Bilder ordnen (BO) Mosaik-Test (MT) Figuren legen (FL) Bilder ergänzen (BE)*	Rechnerisches Denken (RD)	Allgemeines Wissen (AW) Wortschatz-Test (WT) Allgemeines Verständnis (AV) Gemeinsamkeiten finden (GF) Bilder ergänzen (BE)*

*nicht eindeutig klassifizierbar

7 Neuere Intelligenzkonzepte

Alle neueren Intelligenzmodelle und Konstrukte hier darzustellen und zu diskutieren, ist nicht möglich. Stattdessen werden drei herausgegriffen, zu denen ich selbst seit längerer Zeit forsche: Praktische Intelligenz, Operative Intelligenz und Soziale Intelligenz. Neben der Darstellung der Intelligenzkonzepte soll die Frage nach deren empirischer Bewährung untersucht werden.

7.1 Praktische Intelligenz

Praktische Intelligenz ist nach Stern zwischen Geschicklichkeit und Gnostischer Intelligenz verortet (Stern, 1928). In Abgrenzung zur Geschicklichkeit sind zur Bewältigung der praktischen Aufgaben Denkleistungen erforderlich. Im Unterschied zur Gnostischen Intelligenz ist Denken nur eines der Mittel, um ein Handlungsziel zu erreichen. Unter Praktischer Intelligenz werden seither praktisch-technisches und technisch-konstruktives Denken und Handeln gefasst, manuell-mechanische und planerisch-organisatorische Leistungen, praktische Findigkeit, psychomotorische Geschicklichkeit und Koordinationsfähigkeit (Thurstone, 1949; Vernon 1949; Meili, 1961; Roth, 1974). Praktische Intelligenz ist demnach eine Fähigkeit, die für viele technische Berufe von Bedeutung ist. Sperber, Wörpel, Jäger & Pfister (1985; siehe auch Sperber, 1994) 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 BIS auf den Bereich der Praktischen Intelligenz auszudehnen, ist, wie Süß und Jäger (1994) zeigen konnten, eine Modellerweiterung erforderlich. Notwendig ist die Ergänzung der Inhaltsfacette um eine vierte Fähigkeit, den intelligenten Umgang mit konkret-gegenständlichem Material.

Der Begriff der Praktischen Intelligenz wurde in den letzten Jahren ohne Bezug zur langen Forschungstradition neu definiert. Praktische Intelligenz wird nunmehr als *Competence in the everyday world* bezeichnet, als *Know-how* für Alltagsprobleme und als Fähigkeit, schlecht definierte Alltagsprobleme zu lösen. Bei diesen Aufgaben gibt es nur wenige oder keine richtige Lösung. Gefordert ist praktisches Wissen, das eher informell und nur selten explizit gelernt wird. Auch Problemlösefähigkeit, Soziale Kompetenz sowie Interesse an Lernen und Kultur wird darunter gefasst. Es handelt sich mehr oder weniger genau um die Rekonstruktion prototypischer Beschreibungen von Laien (Neisser, 1976; Wagner & Sternberg, 1985; Sternberg & Wagner, 1986; Sternberg et al., 1981; Frederiksen, 1986). Fundierte Belege für die Eigenständigkeit des modifizierten Konstrukts stehen aus.

7.2 Operative Intelligenz

Der neue Begriff von Praktischer Intelligenz überlappt teilweise mit dem Begriff der *Operativen Intelligenz*, den Dörner (1986) vorgeschlagen hat. Die Operative Intelligenz basiert in seinen Arbeiten auf computergestützten Szenarien, auch Microwelten genannt, bei denen die Probanden in simulierten Realitätsausschnitten die Rolle handelnder Personen übernehmen müssen. Etwa die Rolle eines Bürgermeisters, dessen Aufgabe es ist, für das Wohlergehen der Bürger einer Kleinstadt zu sorgen, oder die Rolle eines Entwicklungshelfers oder die eines Managers. Dörner kontrastierte die kognitiven Anforderungen dieser Berufe und der Simulationen mit denen von Intelligenztestaufgaben. Probleme aus dem wirklichen Leben sind demnach komplex, vernetzt, vage definiert, eigendynamisch, intransparent, und die Ziele sind offen. Intelligenztestaufgaben hingegen sind wenig komplex, gut definiert, geben ein konkretes Ziel vor, sind statisch und transparent, d.h. sie haben keine *Real life*-Anforderungen. Dörner kam zu dem Schluss, dass Intelligenztestaufgaben daher unbrauchbar sind zur Messung der Fähigkeiten, die im wirklichen Leben gebraucht werden, und fand diese Annahme in seinen Untersuchungen bestätigt. Er fand keinen oder tendenziell sogar negative Zusammenhangskoeffizienten zwischen Leistungen in Simulationen und Leistungen in Intelligenztests (z.B. Dörner & Kreuzig, 1983; Putz-Osterloh, 1981).

Gegen Dörners Beschreibung und Kontrastierung kann schwerlich etwas eingewandt werden. Die Frage ist in der Tat, ob der Preis, der in Intelligenztests zur Sicherung der psychometrischen Qualität zu zahlen ist, für die Validität abträglich ist. Dagegen sprechen tausende Befunde, in denen signifikante und oft substantielle Vorhersagen von relevanten Kriterien, z.B. Ausbildungs-, Schul-, Studien- und Berufserfolgskriterien, gelangen. Es stellt sich also die Frage, warum Dörner keinen Zusammenhang finden konnte, ob mit den Simulationen eine andere Fähigkeit gemessen werden kann, von Dörner als Operative Intelligenz bezeichnet, und welche Vorhersagen damit möglich sind. In mehreren Untersuchungen konnten wir zeigen, dass das Problem auf der Seite der Simulationen liegt (Süß, 1996; Wittmann & Süß, 1999). Dort, wo kein Zusammenhang gefunden werden konnte, lag dies daran, dass die Simulationsergebnisse keine psychometrische Qualität aufwiesen. Dann konnte mit den Simulationen weder ein Zusammenhang mit Intelligenzmaßen, noch ein Zusammenhang mit Wissenstests oder anderen relevanten Kriterien aufgezeigt werden. Konnte die psychometrische Qualität der Simulationsergebnisse u.a. durch Mehrfachmessung und Vorgabe des gleichen Ziels für alle Teilnehmer/innen gesichert werden, dann konnte ein enger Zusammenhang mit spezifischen Intelligenzkonstrukten und auch mit den Ergebnissen von Wissenstests aufgezeigt werden. So konnten wir eine Korrelation von .49 zwischen der numerischen Verarbei-

tungskapazität (KN), gemessen mit dem BIS-Test, und der über mehrere Durchgänge aggregierten Leistung bei der Simulation Schneiderwerkstatt aufzeigen (Süß, 1996). Dieses Computerprogramm wurde von Dörner entwickelt und später von Funke (1983) und unserer Arbeitsgruppe modifiziert. Bei den Modifikationen ging es darum, die Simulation realitätsnäher zu gestalten und die Oberfläche zu verbessern, um Eingabefehler zu vermeiden.

Wittmann und Süß (1999) konnten diesen Befund replizieren und auch für zwei weitere Simulationen aufzeigen, für *PowerPlant* (Wallach, 1997) und *Learn* (Mil-ling, 1996). *PowerPlant* ist die Simulation eines realen Kohlekraftwerks in der Nähe von Saarbrücken und wurde von Wallach in Zusammenarbeit mit Ingenieuren des Kraftwerks entwickelt. Aufgabe der Probanden ist es, die Energieproduktion entlang einer simulierten Anforderungskurve zu steuern und gleichzeitig den Dampfdruck zu kontrollieren. *Learn* ist ein Managementsimulator, der von Betriebswirtschaftsexperten/-expertinnen des Industrieseminars der Universität Mannheim entwickelt wurde. Aufgabe der Probanden ist es, ein Hochtechnologieunternehmen zu managen, das in Konkurrenz zu drei vom System simulierten Mitbewerbern auf dem Markt tätig ist. Zwei Ziele werden vorgegeben: die Maximierung des kumulativen Gewinns und die Zukunftssicherung des Betriebs. *Learn* besteht aus ca. 2000 vernetzten Variablen, 20 davon können direkt beeinflusst werden. Die Komplexität dieses Szenarios entspricht demnach in etwa der von *Lohhausen* (Dörner, Kreuzig, Reither & Stäudel, 1983). In unserer Studie konnten rund 50% der Problemlösevarianz, d.h. der durch Aggregation zusammengefassten Leistungen der drei Simulationen, durch Verarbeitungskapazität (K) und Vorwissen erklärt werden. Beide Prädiktoren erklärten eigenständig substantielle Varianz am Kriterium. Der Zusammenhang zwischen Vorwissen und Problemlöseleistung war mit 40% erklärter Varianz etwas enger als der zwischen Verarbeitungskapazität und Kriterium (30%). Die Problemlöseleistungen der drei Simulationen korrelierten signifikant mit Werten zwischen 0.22 und 0.38, ein nur schwacher bis mittelstarker Zusammenhang (Cohen, 1992), der die Bereichsspezifität der Simulationsleistungen deutlich macht. In einem Strukturgleichungsmodell konnten 84% der gemeinsamen Varianz der Problemlöseleistungen durch die Intelligenzkonstrukte erklärt werden. Damit gibt es für ein Konstrukt Operative Intelligenz bzw. komplexe Problemlösefähigkeit keine empirische Grundlage (Süß, 1999).

7.3 Soziale Intelligenz

„*The ability to understand and manage men and women, boys and girls, and to act wisely in human relations*“, so definierte E. L. Thorndike (1920) Soziale Intelligenz (SI) und grenzte das Konstrukt von Abstrakter und Mechanischer Intelligenz ab. Soziale Intelligenz gehört somit zu den ältesten Fähigkeitskonstrukten der wissenschaftlichen Psychologie. Es wurden zahlreiche theoretische und empirische Arbeiten zur Sozialen Intelligenz vorgelegt, wobei die Integration der Sozialen Intelligenz in das „*Structure-of-Intellect Model*“ (SOI Model) durch Guilford (1967, 1985) und die darauf basierenden Testbatterien „*Six/Four Factor Test of Social Intelligence*“ (O'Sullivan & Guilford, 1966, 1976) Meilensteine darstellen (Weis & Süß, 2005; Süß & Beauducel, 2005). Doch trotz der zahlreichen Forschungsarbeiten ist das Konstrukt nicht etabliert. Zu geringe konvergente Validitätskoeffizienten der SI-Tests untereinander und Probleme bei der Abgrenzung von der akademischen Intelligenz, insbesondere der Verbalen Intelligenz, werden von Kritikern angeführt (z.B. Probst, 1975; Keating, 1978; A-sendorpf, 1996). Zudem werden viele Fragen, die historisch dem Konstrukt Soziale Intelligenz zugeordnet waren, nun unter dem Stichwort Emotionale Intelligenz diskutiert, ohne dass dies ernsthaft vermerkt wird. Fehler, die im Kontext der Forschung zur Sozialen Intelligenz gemacht wurden, werden nun beim Thema Emotionale Intelligenz wiederholt.

DFG-Projekt Kognitive Facetten Sozialer Intelligenz an der Universität Magde-burg

Ziel des Projektes ist es, die kognitiven Facetten des Konstrukts Soziale Intelligenz zu spezifizieren und durch Leistungsmaße zu erfassen (Süß, Seidel & Weis, 2006). Es soll gezeigt werden, dass Soziale Intelligenz als mehrdimensionales Fähigkeitskonstrukt empirisch gestützt und von der Akademischen Intelligenz abgegrenzt werden kann. Wir wollen ferner zeigen, dass die Soziale Intelligenz prädiktive Validität für soziale Handlungskompetenzen besitzt und damit für viele Berufe bedeutsam ist. Wir nehmen an, dass frühere Versuche, diese Ziele zu erreichen, daran gescheitert sind, dass (a) die Indikatoren sozial intelligenten Verhaltens dekontextualisiert wurden, d.h. dass der soziale Kontext im Stimulusmaterial nicht oder nicht in ausreichendem Maße enthalten war, dass (b) auf Leistungsmaße zugunsten von Selbstbeschreibungsverfahren verzichtet wurde und (c) die Inhaltsanforderungen nicht ausbalanciert wurden. Insbesondere die Präferenz für verbale Maße führte zu Problemen bei der Abgrenzung von der Verbalen und in der Folge von der Allgemeinen Intelligenz, wenn diese verballastig gemessen wurde (Süß, Weis & Seidel, 2005; Weis & Süß, 2005).

Soziale Intelligenz wurde von uns in Anlehnung an die facettentheoretischen Modelle von Guttman (1965), Guilford (1967) und Jäger (1982) als hierarchisches Zwei-Facettenmodell spezifiziert. Die operative Facette unterscheidet die Fähigkeiten hinsichtlich der kognitiven Operationen. Bislang werden die Fähigkeitssubkonstrukte Soziales Verständnis, Soziales Gedächtnis, Soziale Wahrnehmung, Soziale Flexibilität und Soziales Wissen unterschieden, wobei die beiden zuletzt genannten zunächst aus Aufwandsgründen ausgeklammert wurden. Soziales Verständnis (*social insight*) ist definiert als die Fähigkeit, soziale Informationen in einer gegebenen Situation zu identifizieren, zu verstehen sowie deren Implikationen korrekt einzuschätzen. Soziales Gedächtnis ist die Fähigkeit, soziale Informationen zu speichern und abzurufen, und Soziale Wahrnehmung die Fähigkeit zur schnellen Wahrnehmung sozialer Informationen. Die inhaltsgebundene Facette unterscheidet analog zum BIS die Fähigkeiten hinsichtlich materialspezifischer Besonderheiten, wobei wir schriftliches, auditives, bildhaftes und videobasiertes Material unterschieden haben.

Auf der Grundlage dieses Modells wurde die „Magdeburger Testbatterie zur Sozialen Intelligenz“ (SIM; *Social Intelligence Test Battery of Magdeburg*; Süß, Seidel & Weis, in Vorb.) entwickelt. SIM ist ein leistungsbasierter Test, basiert auf realen (nicht fiktiven) Situationen und integriert den sozialen Kontext in das Stimulusmaterial. Soziales Verständnis wird durch Szenarien erfasst. Jedes Szenario stellt eine Person ins Zentrum der daraus abgeleiteten Aufgaben. Die Probanden sollen Kognitionen, Emotionen, Verhalten und Persönlichkeitsmerkmale dieser Person so genau wie möglich einschätzen. Vorgegeben werden Schriftstücke, Tonaufzeichnungen von Stimmen und Gesprächen, Standbilder und Videos ohne Ton. Die Aufgaben basieren auf einer Taxonomie sozialer Situationen. Wir haben Personen (Zielpersonen) ausgewählt, zwei Tage im privaten und beruflichen Bereich begleitet und ihr Verhalten in sozialen Situationen mit einer Videokamera aufgezeichnet. Die Geschehnisse wurden unmittelbar danach von der Zielperson und anderen Beteiligten nach verschiedenen Kriterien „geratet“ und die Antworten auf Konsistenz geprüft. Material aus sozialen Situationen, in denen sich die Beteiligten einig waren, wurde zur Generierung der Items verwendet. Das Aufgabenmaterial variiert systematisch (a) die Anzahl der beteiligten Personen (eine, zwei Personen, Kleingruppen), (b) das Setting (privat vs. öffentlich) und (c) die Inhalte (z.B. angenehme vs. unangenehme Situation). Die Einschätzungen werden auf einer Ratingskala abgegeben. Der Betrag der Differenz von der Target-Information (Antwort der Zielperson) ergibt den Antwortscore. Je kleiner die Abweichung, desto besser die Leistung.

Die Aufgaben zum Sozialen Gedächtnis wurden ebenfalls überwiegend neu entwickelt, einige wenige basieren auf Material von Weis und Süß (im Druck). Bei der Konstruktion der Aufgaben zur Sozialen Wahrnehmung orientierten wir uns an bewährten Testaufgaben zum Intelligenzkonstrukt *social perception* (Carroll, 1993). Eindeutige und sehr leicht erkennbare Indikatoren für soziales Geschehen müssen möglichst schnell erkannt werden.

Die erste größere Untersuchung mit einer Vorform bei 126 Personen lieferte ermutigende Resultate. Die psychometrische Qualität der Skalen konnte belegt werden.

Konfirmatorische Faktorenanalysen unterstützen die postulierte Faktorenstruktur der SI teilweise. Soziales Verständnis und Soziales Gedächtnis konnten als eigenständige Faktoren mit allen vier Indikatoren (verbal, auditiv, bildhaft, filmisch) bestätigt werden, Soziale Wahrnehmung nicht. Die Zweifaktorenlösung blieb auch nach Auspartialisierung der BIS-Varianz erhalten. Soziales Verständnis war nicht bedeutsam mit dem BIS korreliert, Soziales Gedächtnis hing mit BIS-Konstrukten (V, M und, nur die verbalen Aufgaben, mit B) zusammen, die Aufgaben zur Sozialen Wahrnehmung teilweise mit der Bearbeitungsgeschwindigkeit (B). Eine zweite Studie mit rund 190 Personen haben wir gerade abgeschlossen. Erste Ergebnisse stützen das postulierte SI-Modell und seine Abgrenzbarkeit von der Akademischen Intelligenz, operationalisiert durch das BIS (Süß, Seidel & Weis, 2006). Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Chancen gut stehen, Soziale Intelligenz auf der Basis der oben genannten Kriterien als eigenständiges Konstrukt auszuweisen, auch wenn es dazu noch einiger Anstrengungen bedarf. Insbesondere Belege zur Kriteriumsvalidität fehlen noch, erste Studien dazu werden von unserer Arbeitsgruppe derzeit durchgeführt.

8 Intelligenzentwicklung über die Lebensspanne

Unterstützung dafür, verschiedene Intelligenzen zu unterscheiden, können auch aus der Psychologie der Lebensspanne abgeleitet werden. Intelligenz ist zwar beachtlich stabil, vor allem im mittleren und höheren Lebensalter, verändert sich aber auch dort kontinuierlich. Kann gezeigt werden, dass die Entwicklungsverläufe für verschiedene Intelligenzkonstrukte unterschiedlich sind, stützt dies die Annahme der Separierbarkeit zusätzlich. Für Kritiker der „g“-Theorien sind unterschiedliche Entwicklungsverläufe ein gewichtiger Grund, der Allgemeinen Intelligenz trotz ihrer empirischen Evidenz nur eine geringe Bedeutung zuzuschreiben (Horn, 1998; Stankov, 2002).

Die bekanntesten Verlaufskurven basieren auf der Intelligenztheorie von Horn und Cattell (1966). Nach diesem Modell liegt der Leistungsgipfel von Fluiden und Kristallinen Intelligenz etwa im 25sten Lebensjahr (Abb. 3). Während die Leistungskurve der Fluiden Intelligenz danach kontinuierlich abfällt, bleibt die der Kristallinen Intelligenz bis ins hohe Alter stabil (Horn, 1970; Cattell, 1971). Kognitives Altern ist demnach mit Gewinnen und Verlusten verbunden. Die Verluste betreffen vor allem die Mechanik der Intelligenz: Kognitive Verlangsamung, Reduktion der Arbeitsgedächtniskapazität und die Reduktion der Inhibitionsfähigkeit werden als Erklärungen diskutiert. Die Gewinne resultieren aus einer Kumulation von Wissen und Erfahrung bis hin zur Entwicklung von Weisheit (Baltes, 1990; Baltes & Smith, 1990).

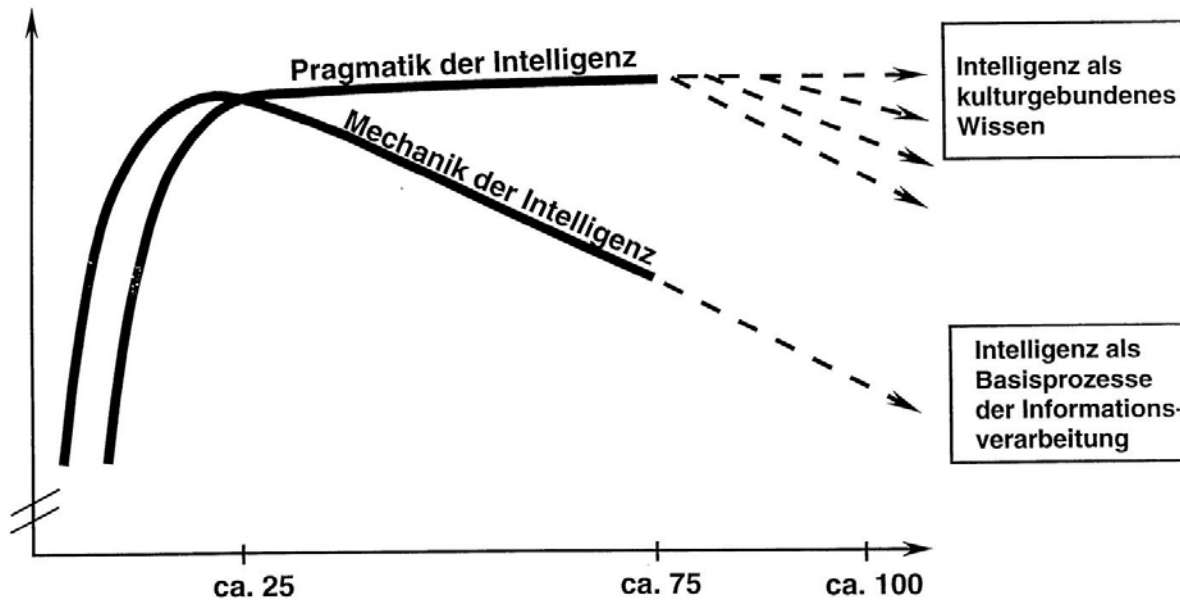


Abbildung 3: Idealisierte Lebenskurven (Baltes, 1990)

Auf der Grundlage der „Seattle Longitudinal Study“, der bislang ehrgeizigsten und aufwändigsten psychologischen Längsschnittstudie, müssen die Annahmen von Horn und Cattell korrigiert und differenziert werden (Schaie, 1994). Schaie und seine Mitarbeiter haben 1959 erstmals insgesamt 500 Erwachsene zwischen 25 und 67 Jahren untersucht und seither alle 7 Jahre eine weitere Erhebung durchgeführt. Neben der wiederholten Testung der bereits früher Befragten wurde jeweils eine neue Stichprobe von Personen mit derselben Alterszusammensetzung untersucht. Das Forschungsdesign stellt damit eine Verbindung von Quer- und Längsschnittuntersuchung dar (Kohorten-Sequenz-Design). Der Gipfel der Leistungsfähigkeit liegt nach den vorliegenden Befunden für die Fähigkeit zum induktiven Denken und für das räumliche Vorstellungsvermögen, beides Subkonstrukte der Fluiden Intelligenz bzw. des Konstrukts *Reasoning*, erst bei 53 Jahren, der Gipfel für das Verbale Gedächtnis und die verbalen Fähigkeiten, Subkonstrukte der Kristallinen Intelligenz, sogar erst bei 67 Jahren. Ganz anders sieht der Verlauf für die Verarbeitungsgeschwindigkeit (mentale Geschwindigkeit) aus. Die Kurve fällt von der ersten Messung an kontinuierlich und fast linear ab. Etwas günstiger verläuft die Kurve der numerischen Fähigkeiten. Hier ist mit einem deutlichen und fast linearen Abfall der Leistungsfähigkeit erst nach dem 53sten Lebensjahr zu rechnen. Dies zeigt, dass nur mit der Unterscheidung von Fluiden und Kristallinen Intelligenz die altersbezogenen Veränderungen nicht angemessen beschrieben werden können. Neben diesen erfreulichen Befunden zur intraindividuellen Entwicklung zeigt die Studie aber auch starke Geburtskohorteneffekte und erklärt damit die übereinstimmenden Befunde von Querschnittstudien. Die fluiden Fähigkeiten nehmen von Geburtskohorte zu Geburtskohorte kontinuierlich zu (vgl. auch Flynn, 1984), die kristallinen Fähigkeiten und die Verarbeitungsgeschwindigkeit zeigen einen kurvilinearen (konkaven) Verlauf mit jeweils anderem Leistungsgipfel.

9 Bedeutung der Intelligenz für schulische und berufliche Leistungen

Die prädiktive Validität von Intelligenzmaßen für schulische und berufliche Leistungen ist durch eine kaum überschaubare Zahl von Einzelstudien belegt, wurde aber in einer ganzen Reihe von Metaanalysen zusammengefasst (Süß, 2001).

9.1 Vorhersage Schulerfolg

Schulnoten sind die vermutlich am häufigsten verwendeten Kriterien für Intelligenztests, und es ist unmittelbar plausibel, dass Intelligenztests sich bei diesen Vorhersagen bewähren müssen. Denn Schulnoten fassen Leistungen zusammen, die über einen relativ langen Zeitraum erbracht wurden, und sie sind sehr generelle Kriterien, da sie auf zahlreichen unterschiedlichen Leistungsindikatoren basieren. Beides sind gute Voraussetzungen, um die prädiktive Validität der Intelligenz zu prüfen. Auf der anderen Seite ist Intelligenz sowohl in impliziten als auch in wissenschaftlichen Theorien (z. B. Bloom, 1976, und Carroll, 1963) nur eine von vielen Einflussgrößen des Schulerfolgs. Andere Schüler/innenmerkmale (Vorwissen, Interessen, Motivation, Persönlichkeitsmerkmale, Selbstkontrollstrategien, Arbeitsverhalten, Anstrengung, Ausdauer, außerschulisches Verhalten), Unterrichtsvariablen (Unterrichtsmerkmale, Lehrerpersönlichkeit, Lehrer/innenverhalten) und Kontextvariablen (familiäre Verhältnisse, Erziehungsverhalten der Eltern; klasseninterne, schulinterne und schulexterne Faktoren) sowie deren Interaktionen bestimmen die Schulleistungen mit und begrenzen den Einfluss der Intelligenz (Helmke & Weinert, 1997; Heller, 1997).

Nach Zusammenfassungen von Metaanalysen durch Fraser, Walberg, Welch und Hattie (1987) sowie Wang, Haertel und Walberg (1993) haben kognitive Schüler/innenmerkmale (allgemeine und spezifische Intelligenzkonstrukte, Fähigkeiten, Kompetenzen und Vorwissen) den stärksten Einfluss auf Lernleistungen, dicht gefolgt von der Klassenführung durch die Lehrerin/den Lehrer. Mit etwas größerem Abstand folgen häusliche Umwelt, Unterstützung durch die Eltern und metakognitive Kompetenzen der Schüler/innen. Die mittleren Korrelationen reichten von 0.34 (66 Studien; Steinkamp & Maer, 1983), über 0.43 (169 Studien; Fleming & Malone, 1983), 0.48 (34 Studien; Boulanger, 1981) bis zu 0.51 (72 Studien) bei Hattie und Hansford (1982). Eine Differenzierung nach Subkonstrukten der Intelligenz, Schulfächern und Schultypen wird in diesen Übersichten nicht vorgenommen.

Dass sich derartige Differenzierungen lohnen, haben wir in einer Studie mit Daten von 137 Berliner Gymnasiasten (Süß, 1996), die im Abstand von einem Jahr an zwei Erhebungen mit Vorformen des BIS-Tests teilnahmen, aufgezeigt (Süß, 2001). Die Ergebnisse der beiden Intelligenzmessungen wurden hierfür aggregiert, da die Schulnoten nur bei der ersten Erhebung erfasst wurden. Um die psychometrische Qualität der Schulnoten zu steigern, wurden Einzelnoten zu zwei Fachgruppenscores zusammengefasst: Naturwissenschaften (Mathematik, Physik, Chemie) und Sprachen (Deutsch, Fremdsprachen).

Tabelle 2: Vorhersage von Schulnoten durch BIS-Fähigkeitskonstrukte

	Operative Fähigkeiten				Inhaltsgebundene Fähigkeiten			Allgemeine Intelligenz AI (g)
	K	B	M	E	N	F	V	
Faktor Naturwissenschaften	- 0.47*** - 0.55***	-0.15 0.10	-0.24** -0.10	-0.03 0.16	- 0.37*** -0.34**	-0.28** -0.16	-0.12 0.14	-0.31***
Faktor Sprachen	-0.02 -0.03	-0.05 -0.08	0.11 0.16	-0.04 -0.04	0.20* 0.37***	0.09 0.24*	- 0.32*** - 0.63***	0.00

1. Zeile: bivariate Produkt-Moment-Korrelationen

2. Zeile: standardisierte Regressionsgewichte, getrennt berechnet für die operativen und die inhaltsgebundenen Fähigkeiten

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Tabelle 2 gibt in der jeweils ersten Zeile die bivariaten Korrelationen der BIS-Fähigkeitsmaße mit den Notenaggregaten wieder und in der zweiten Zeile die Beta-Gewichte zweier simultaner Regressionen der Schulnoten auf die vier operativen bzw. die drei inhaltsgebundenen Fähigkeiten. Einige Befunde seien hervorgehoben: (a) Nicht die Allgemeine Intelligenz, sondern Fähigkeiten der zweiten Ebene waren am engsten mit den Schulnoten verknüpft. (b) In den naturwissenschaftlichen Fächern war die Verarbeitungskapazität der stärkste Prädiktor, in den sprachlichen Fächern die Verbale Intelligenz. (c) Multiple Vorhersagen verbesserten die Prognosen. Mit den drei inhaltsgebundenen Fähigkeiten konnten 28.1 (Sprachen) bzw. 13.4 Prozent (Naturwissenschaften) der Kriteriumsvarianz erklärt werden. Auf der Basis der operativen Fähigkeiten konnte am Kriterium Sprachen keine Varianz, am Kriterium Naturwissenschaften jedoch 23.8 Prozent erklärt werden. Differenzierungen auf der Seite der Intelligenz sind demnach für die Population der jungen Erwachsenen notwendig, da nur so deutlich wird, wie unterschiedlich Intelligenz und Schulleistungen verknüpft sind.

Nach einer Literaturübersicht von Jensen (1980) ist die Höhe des Zusammenhangs von Allgemeiner Intelligenz und Schulleistung abhängig vom Schultyp, wobei der Zusammenhang mit steigendem Ausbildungslevel und, damit verknüpft, mit steigendem Lebensalter abnimmt. Die Mediane der Studien betragen für *Elementary schools* zwischen $r = 0.60$ und 0.70 , für *High schools* 0.50 bis 0.60 , *College* 0.40 bis 0.50 und *Graduate schools* 0.30 bis 0.40 .

Ein Grund für die Abnahme des Zusammenhangs mit steigendem Ausbildungslevel könnte in einer sukzessiven alterskorrelierten Differenzierung der kognitiven Fähigkeiten liegen (Snow & Yalow, 1982), die sich erst wieder im hohen Alter reduziert (Salthouse, 1991). Dies sollte aber dazu führen, dass spezifischere Intelligenzkonstrukte höher mit Schulleistungen korreliert sind als die Allgemeine Intelligenz, worüber die vorliegenden Metaanalysen leider keine Auskunft geben. Ein zweiter Grund könnte in einer sukzessiven Verschiebung der Bedeutung der Intelligenz hin zum erworbenen Wissen liegen. Weinert und Helmke (1995) konnten zeigen, dass bei der Vorhersage von Schulnoten das Vorwissen mehr Varianz am Kriterium erklärte als die Intelligenz. Die Intelligenz konnte als Prädiktor durch das Vorwissen nahezu vollständig ersetzt werden, während dies umgekehrt nicht der Fall war. Die Möglichkeiten, geringe Vorkenntnisse durch hohe intellektuelle Fähigkeiten zu kompensieren, nimmt mit steigender Aufgabenschwierigkeit ab, während geringe Fähigkeiten durch gutes Vorwissen kompensiert werden können (Weinert, 1996). Diese Ergebnisse stützen die „Investmenttheorie“ von Cattell, da die Intelligenz indirekt wirksam bleibt. Ein dritter Grund für die Abnahme der prädiktiven Validität der Intelligenz könnte in der sukzessiven Varianzeinengung der Fähigkeitsmaße beim Wechsel zur jeweils nächst höheren Bildungseinrichtung liegen. Dies hätte zur Konsequenz, dass die empirischen Resultate den tatsächlichen Zusammenhang unterschätzen.

Auf der Kriteriumsseite ist die mangelnde Objektivität (Beurteilerunabhängigkeit), Reliabilität (Konstanz bei wiederholter Beurteilung) und Validität der Schulnotengebung kritisiert worden (Ingenkamp, 1989; Kleber, Meister, Schwarzer & Schwarzer, 1976; Ziegenspeck, 1973). Schulnoten, so die Kritiker/innen, sind subjektive Lehrer/innenurteile, kombiniert aus Beobachtungen und Deutungen, die auf einer verbal verankerten Schätzskala mit unklarer Metrik basieren (Tent, 1998). Derartige Urteile sind zahlreichen, verzerrenden Einflussfaktoren ausgesetzt: Beobachtungsmängeln, Erinnerungsfehlern, Urteilstendenzen, fehlerhaften Attributionen, Einstellungs- und Erwartungseffekten, Sympathie/Antipathie und der aktuellen Befindlichkeit der Lehrerin/des Lehrers (Ingenkamp, 1989; Lißmann, 1992; Tent, 1998). Aus dieser Perspektive ist es eher verwunderlich, dass die Befundlage zur Bedeutung der Intelligenz so klar ist.

Nicht unproblematisch, weil eher zu einer Überschätzung führend, ist die Nähe mancher Intelligenztests zu den Leistungsanforderungen in der Schule. So könnten beispielsweise manche Aufgaben des „Kognitiven Fähigkeitstests“ (Heller & Perleth, 2000) auch als Testaufgaben zur Messung der Lernleistung im Unterricht eingesetzt werden, da sie direkt mit den Anforderungen des Curriculums korrespondieren. Der empirische Zusammenhang von Intelligenz und Schulnoten ist dann trivial.

9.2 Vorhersage Berufserfolg

Auch zum Thema prädiktive Validität der Intelligenz für Berufserfolgskriterien gibt es mehrere Metaanalysen. Die Einschätzung der Befundlage ist deutlich heterogener als im Schulbereich. Die weitest reichenden Feststellungen stammen von Schmidt und Hunter, die seit gut 20 Jahren hierzu zahlreiche Arbeiten vorgelegt haben. Sie verkünden unisono, dass die Allgemeine Intelligenz (*general mental/cognitive ability*) der wichtigste Prädiktor für berufliche Leistungen sei (Hunter & Hunter, 1984; Schmidt & Hunter, 1998; Schmidt, 2002). Das besondere am Ansatz von Schmidt und Hunter ist, dass nicht die empirisch ermittelten Validitätskoeffizienten interpretiert werden, sondern korrigierte Werte. Korrigiert werden (a) Stichprobenfehler aufgrund zu geringer Stichprobengröße, (b) Reliabilitätsmängel von Prädiktoren und Kriterien, (c) die Schrumpfung von Ergebnissen durch Dichotomisierung von kontinuierlichen Merkmalen auf Prädiktor- und Kriteriumsseite, (d) Effekte von Streuungsreduktion, z. B. durch die Vorauswahl von Personen, und (e) Abnutzungsartefakte der Kriterien durch selektive Mortalität von Personen. Die empirischen Werte werden statistisch korrigiert, um den „wahren“ Zusammenhang zu schätzen. Die berichteten korrigierten Werte sind dadurch deutlich höher als die unkorrigierten. Diese Methode ist nicht unumstritten, da die Ergebnisse ja nur theoretisch korrekte Zusammenhänge widerspiegeln, in der Praxis aber nicht weiterhelfen, da sich die meisten Probleme nicht vermeiden lassen.

Hunter und Hunter (1984) errechneten auf der Grundlage von 515 Primärstudien mit Daten des US-Arbeitsministeriums, insgesamt mehr als 12.000 Fälle, für den Zusammenhang von Allgemeiner Intelligenz und Berufserfolg einen korrigierten Wert von .51 (.53 bei Schmidt und Hunter, 1998). Zum Vergleich: Schmitt, Gooding, Noe & Kirsch (1984) kamen in ihrer Metaanalyse auf einen unkorrigierten Wert von .25, Bobko und Roth (1999) auf .30 (vgl. Cook, 2004). Salgado, Anderson, Moscoso, Bertua, de Fruyt & Rolland (2003) errechneten in einer Metaanalyse auf der Grundlage von 93 europäischen Primärstudien einen mittleren empirischen Validitätskoeffizienten von .29, korrigiert nach den Methoden von Schmidt und Hunter .62.

Hunter und Hunter (1984) untersuchten auch, ob die Stärke des Zusammenhangs von Intelligenz und beruflicher Leistung in Abhängigkeit von der Komplexität des Arbeitsplatzes variiert. Sie fanden Werte von .23 für Arbeitsplätze ohne Vorbildung (*Level 1; unskilled jobs; 2.4% der Berufe in den USA*), .40 für Arbeitsplätze mit geringer Vorbildung (*Level 2; 17.7%*) bis zu .58 für Führungspositionen (*Level 5; 14.7%*), was einen deutlichen Beleg für diese These darstellt.

Die Frage, ob spezifische Fähigkeiten inkrementelle Varianz gegenüber der Allgemeinen Intelligenz an den beruflichen Erfolgskriterien erklären können, wurde von Hunter und Hunter (1984) mit nein beantwortet, und auch Ree, Earles und Teachout (1994) bestätigten mit ihrer Metaanalyse dieses Ergebnis. Eine Metaanalyse mit verbesserten statistischen Methoden von Brown, Le und Schmidt (2006) zum Zusammenhang von Intelligenz und beruflichen Trainingsleistungen bei mehr als 26.000 Personen der US Navy erbrachte ebenfalls keine Bestätigung für diese Annahme. Trotz der eindeutigen Befunde stellen die Autoren aber fest, dass nicht nur die einheitlichen, stark strukturierten und nicht auf die individuellen Fähigkeiten abgestimmten Trainingskonzepte die Generalisierbarkeit der Ergebnisse begrenzt, son-

dem auch der Mangel an spezifischen Erfolgskriterien. Den Daten lagen gleichartige Erfolgskriterien zurunde: die Prüfungsleistungen am Ende der Ausbildung.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass Intelligenz, insbesondere *Reasoning* und berufliche Leistungen substantiell zusammenhängen. Die Befundlage ist aber dennoch unbefriedigend. Die große Schwachstelle aus meiner Sicht sind die Kriteriumsmessungen, deren psychometrische Qualität vielfach ungeklärt ist. Kriterien sollten relevante (valide) Indikatoren des Berufserfolgs sein, reliabel erfasst und nicht kontaminiert durch andere Varianzquellen. Voraussetzung für hohe prädiktive Validität ist, dass Prädiktoren und Kriterien symmetrisch sind, d.h. dass sie gleichartige Anforderungen aufweisen (Wittmann, 1988). Basieren beispielsweise die Kriterien auf *Ratings* von Vorgesetzten, dann kann erwartet werden, dass neben der Leistung auch soziale Aspekte (Kooperation, Sympathie) bewertet werden, was die prädiktive Validität von Intelligenztests begrenzt. Notwendig ist, dass sowohl auf Prädiktor- als auch auf Kriteriumsseite in gleicher Weise differenziert wird. Ich erwarte, dass dann auch differentielle Zusammenhangsmuster deutlich werden. Aus diagnostischer Sicht muss zudem festgehalten werden, dass die von Schmidt und Hunter als *General mental/cognitive tests* bezeichneten Messinstrumente bezogen auf die integrativen Intelligenzmodelle von Carroll (1993) und Jäger (1982) keine Maße der Allgemeinen Intelligenz sind, sondern Maße für die Verarbeitungskapazität (*Reasoning*).

9.3 Intelligenz oder Wissen?

In neueren Studien, in denen Intelligenz und Wissen als Prädiktoren für schulische und berufliche Leistungen verwendet wurden, erwies sich bereichsspezifisches Vorwissen als der bessere Prädiktor, um Leistungen in der gleichen Domäne vorherzusagen (Ceci & Liker, 1986; Schneider & Bjorklund, 1992; Weinert, Helmke & Schneider, 1990). Domänenübergreifende Fähigkeiten spielten keine oder nur eine sehr eingeschränkte Rolle. *Wissen über einen Inhaltsbereich ist die wichtigste Bedingung für künftiges Lernen in der gleichen Wissensdomäne* folgert Weinert (1994) und stellt damit die Bedeutung der Intelligenz als Prädiktor in Frage. Diese These ist inzwischen von vielen aufgegriffen worden und korrespondiert mit den Ergebnissen der Expertiseforschung (Chi, Glaser & Farr, 1988; Ericsson & Smith, 1991; Ceci & Liker, 1986; Ericsson & Crutcher, 1990; Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993). Befragungen von Expertinnen und Experten sowie die Kontrastierung von Expertinnen/Experten und Berufsanfängerinnen/-anfängern bzw. Laien unterstützen die Annahme, dass außergewöhnliche Leistungen im Wesentlichen auf bereichsspezifische Fertigkeiten zurückzuführen und nicht das Resultat interindividueller Unterschiede in basalen Fähigkeiten und Intelligenz sind. Außergewöhnliche Leistungen sind ohne extensives Training nicht zu erzielen. Erforderlich sind extreme Anstrengungsbereitschaft und weit überdurchschnittliche intrinsische Motivation. Die Dauer des Expertiseerwerbs in einer komplexen Wissensdomäne wird auf 10 bis 15 Jahre geschätzt. Diese hinsichtlich der Bedeutung der Intelligenz scheinbar ernüchternden Feststellungen sagen aber weder aus, dass Intelligenz für den Erwerb des Wissens nicht bedeutsam ist, noch erklären sie, welche Bedeutung der Intelligenz zur Lösung neuartiger Probleme innerhalb einer Wissensdomäne zukommt.

Um die Bedeutung der Intelligenz zu ermessen, ist es notwendig zu hinterfragen, welche Faktoren Intelligenzleistungen limitieren. In den vergangenen Jahren wurden vor allem zwei Faktoren intensiv untersucht, die mentale Geschwindigkeit und die Arbeitsgedächtniskapazität. In mehreren Studien konnte gezeigt werden, dass die Arbeitsgedächtniskapazität sehr eng mit der Allgemeinen Intelligenz und noch enger mit der Verarbeitungskapazität (*Reasoning*) zusammenhängt und Leistungsunterschiede zu einem großen Teil erklären kann (Engle et al., 1999; Süß et al., 2002; Kane, Hambrick, Tuholski, Wilhelm, Payne & Engle, 2004). Simultanes Speichern und Verarbeiten von Information, die Integration von Elementen zu einer neuen Struktur (Koordination) und die Überwachung von Denkprozessen (Supervision)

sind Funktionen, die dem Arbeitsgedächtnis zugeschrieben werden und deren Kapazität begrenzt ist. Diese Funktionen werden auch von Expertinnen und Experten gebraucht, wenngleich sie aufgrund ihres Wissens viele Möglichkeiten haben, Problemräume zu vereinfachen, Komplexität zu reduzieren und neue Elemente mit vorhandenen Wissensselementen zu verknüpfen. Experten können daher das Arbeitsgedächtnis an vielen Stellen entlasten, wo dies Anfängerinnen/Anfängern oder Laien nicht möglich ist. Sie sind daher in der Lage, Lösungen zu finden, wo andere dies nicht können. Diese Vorteile werden vielfach helfen, aber sicherlich nicht immer. Die Arbeitsgedächtniskapazität wird daher auch bei vielen bereichsspezifischen Aufgaben ein leistungslimitierender Faktor sein.

10 Folgerungen für die Hochbegabungsdiagnostik

Die Modellvorstellungen, was Hochbegabung ausmacht, sind nach wie vor sehr heterogen. Gemeinsam aber ist allen Definitionen der Bezug zu psychometrischen Intelligenzkonstrukten. Hochbegabung wird auf der Basis dieser Konstrukte ganz oder teilweise statistisch definiert. Dies hat zur Folge, dass die Diagnose nur auf einer Konvention basieren kann. Wie viele Hochbegabungen unterschieden werden, hängt unmittelbar von der Zahl der gemessenen bzw. unterscheidbaren Intelligenzkonstrukte ab. Die Literaturübersicht hat gezeigt, dass es auch bei dieser Frage keinen Konsens gibt. Dennoch bieten sich die drei integrativen, hierarchischen Modelle von Cattell-Horn, Jäger und Carroll als Referenzen an. Die Stärke von Jägers BIS („Berliner Intelligenzstrukturmodell“) ist der facettheoretische Ansatz. Dieser erlaubt es, Testaufgaben simultan sowohl hinsichtlich ihrer operativen als auch ihrer inhaltsgebundenen Anforderungen zu klassifizieren. Damit können die Varianzanteile an den Intelligenzleistungen, die der Effektivität und Effizienz der kognitiven Operationen zugeschrieben werden können, von den wissensgebundenen Anteilen separiert werden. Für das BIS spricht auch, dass die Konstruktvalidität des Modells durch zahlreiche Replikationen belegt ist (z. B. Neubauer & Bucik, 1996; Süß & Beauducel, 2005; Süß *et al.*, 2002). Ferner, dass mit dem BIS-Test ein Messverfahren vorliegt, dessen Validität bezogen auf das Modell ausgewiesen ist (Jäger *et al.*, 1997), dass der darauf aufbauende Test BIS-HB nachweislich im Hochbegabungsbereich differenziert, seine Konstruktvalidität für Alters- und Leistungsgruppen ausgewiesen ist und dass aktuelle Normen vorliegen (Jäger, Holling, Preckel, Schulze, Vock, Süß & Beauducel, 2006). Modelle, die zusätzlich zur psychometrischen Intelligenz weitere Konstrukte zur Definition von Hochbegabung heranziehen, schränken den Kreis der Hochbegabten weiter ein. Im Modell von Renzulli (1993) werden Kreativität und Aufgabenmotivation als zusätzliche Kriterien herangezogen. Im Modell von Heller (1992) werden Moderatoren benannt, welche die Entfaltung der Begabungen behindern. Ich plädiere ganz nachdrücklich dafür, den Begriff der Hochbegabung auf das Vorhandensein von statistisch definierten herausragenden intellektuellen Fähigkeiten zu begrenzen. Alles, was deren Entfaltung behindert, sollte zur Erklärung der reduzierten Leistungsfähigkeit bzw. zur Erklärung von Verhaltensauffälligkeiten verwendet werden, aber kein Bestandteil der Diagnose sein.

Die Ursache einer Störung zu identifizieren ist Ziel der Einzelfalldiagnostik. Sobald der Verdacht besteht, dass Unterforderung der Ausgangspunkt für eine Störung sein könnte, dann ist die Abklärung via Intelligenztest erforderlich. Hierzu sollten im Regelfall zwei unterschiedliche Tests herangezogen werden. Die Tests sollten die gleichen Fähigkeiten messen, aber auf möglichst unterschiedliche Weise. Gleichartige Aufgabentypen führen zu trivialen Ergebnissen und können die Befunde nicht gegenseitig validieren. Die Diskussion auf der Tagung hat gezeigt, dass eine verlässliche Diagnose auch mit validen Instrumenten schwierig sein kann, da Kinder mit Lernleistungs- und/oder Verhaltensstörungen nur schwer zu Höchstleistungen ermuntert werden können. Erforderlich sind besondere diagnostische und ggf. therapeutische Kompetenzen. Neben der Feststellung der intellektuellen Hochbegabung geht es auch darum, die Ursache für die Entwicklung und die aufrechterhaltenden Bedingungen der Störungen zu ermitteln. Hierzu müssen idiographische Hypothesen aufgestellt werden, d.h.

Hypothesen, die nur für den Einzelfall gelten. Um dies zu leisten und das Vorgehen zu strukturieren, bietet das „Münchener Hochbegabungsmodell“ (Heller, 1992) eine gute Strukturierungshilfe und künftig die Münchener Hochbegabungstestbatterie (MHBT; Heller & Perleth, 2006) zahlreiche Skalen, die bei der Diagnose hilfreich sein können. Probleme gibt es wie immer bei der klinischen Urteilsbildung, wenn alle Informationen zu einem Gesamturteil integriert und eine Interventionsstrategie abgeleitet werden müssen. Die Validität der Diagnose kann in der Praxis nicht geprüft werden. Was bleibt ist die Hoffnung darauf, dass sich die daraus abgeleitete Interventionsstrategie bewährt, was wiederum auch die Richtigkeit der Diagnose bestätigt. Auf die wissenschaftslogische Problematik dieser Schlussfolgerung hat Westmeyer in seiner Auseinandersetzung mit Schulte im Streit um die Verhaltensanalyse hingewiesen (Schulte, 1976; Westmeyer, 1975). Wenn eine Diagnose nicht unabhängig von der Intervention validiert werden kann, führt dies zu deren Immunisierung. Im Falle eines Scheiterns der Intervention kann nicht geklärt werden, woran es lag. War die Diagnose richtig, aber die Intervention wirkungslos, oder führte eine falsche Diagnose zu einer ungeeigneten Intervention. Die Schwierigkeit und Komplexität der diagnostischen Aufgabenstellung ist in den Tagungsbeiträgen von Zech, Mittag, Sticker und Remmert sehr anschaulich beschrieben worden. Leider bietet die wissenschaftliche Diagnostik hier nur wenig Hilfestellung.

Verhaltensauffälligkeiten müssen in der Praxis zunächst von den Eltern und/oder Lehrerinnen/Lehrern erkannt werden. Das Problem ist, dass Lehrer/innen aufgrund der statistischen Seltenheit von Hochbegabung auch nur selten damit konfrontiert werden, was für die Entwicklung ihrer diagnostischen Kompetenzen nicht eben förderlich ist. Dies führt vermutlich dazu, dass Hochbegabung als Ursache für Lern- und Verhaltensstörungen eher spät erkannt wird, was wiederum dazu führen kann, dass sich Sekundärstörungen entwickeln, die bereits für sich genommen behandlungsbedürftig sind. Aufgabe der Beratungsstellen ist es daher, zuallererst aufklärend tätig zu sein, um dann in Übereinstimmung mit den Betroffenen geeignete Interventionen zur Lösung der Probleme zu finden.

Prof. Dr. Heinz-Martin Süß
Professur für Methodenlehre,
Psychodiagnostik und Evaluationsforschung
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
heinz-martin.suess@gse-w.uni-magdeburg.de

Literatur

- American Educational Research Association, American Psychological Association & National Council on Measurement in Education (2000). *Standards for educational and psychological testing*. Washington, D.C.: American Psychological Association.
- Asendorpf, J. (1996). *Psychologie der Persönlichkeit*. Heidelberg: Springer.
- Baltes, P.B. (1990). Entwicklungspsychologie der Lebensspanne: Theoretische Leitsätze. *Psychologische Rundschau*, 41, 1-24.
- Baltes, P.B. & Smith, J. (1990). The psychology of wisdom and its ontogenesis. In R.J. Sternberg (Hrsg.), *Wisdom: Its nature, origins, and development* (S. 87-120). Cambridge: Cambridge University Press.
- Bloom, B.S. (1976). *Human characteristics and school learning*. New York: McGraw-Hill.
- Bobko, P. & Roth, P.L. (1999). Derivation and implications of a meta-analytic matrix incorporating cognitive ability, alternative predictors and job performance. *Personnel Psychology*, 52, 561-589.
- Boring, E.G. (1923). Intelligence as the test tests it. *The New Republic*, 6, 35-37.
- Boulanger, F.D. (1981). Ability and science learning: A quantitative synthesis. *Journal of Research in Science Teaching*, 18, 113-121.
- Brown, K.G., Le, H. & Schmidt; F.L. (2006). Specific aptitude theory revisited: Is there in-

- cremental validity for training performance? *International Journal of Selection and Assessment*, 14, 87-100.
- Brunner, M. & Süß, H.-M. (2005). Analyzing the reliability of multidimensional measures. An example of intelligence research. *Educational and Psychological Measurement*, 65, 227-240.
- Carroll, J.B. (1963). A model of school learning. *Teachers College Record*, 64, 723-733.
- Carroll, J.B. (1993). *Human cognitive abilities. A survey of factor-analytic studies*. New York: Cambridge University Press.
- Cattell, R.B. (1971). *Abilities: Their structure, growth, and action*. Boston: Houghton Mifflin.
- Cattell, R.B. (1987). *Intelligence: Its structure, growth, and action*. Amsterdam: Elsevier.
- Ceci, S.J. & Liker, J.K. (1986). A day at the races: A study of IQ, expertise, and cognitive complexity. *Journal of Experimental Psychology: General*, 115, 255-266.
- Chi, M.T.H., Glaser, R. & Farr, M.J. (1988). *The nature of expertise*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112, 155-159.
- Cook, M. (2004). *Personnel selection. Adding value through people*. Chichester: John Wiley.
- Dörner, D. (1986). Diagnostik der operativen Intelligenz. *Diagnostica*, 32, 290-308.
- Dörner, D. & Kreuzig, H.W. (1983). Problemlösefähigkeit und Intelligenz. *Psychologische Rundschau*, 34, 185-192.
- Dörner, D., Kreuzig, H.W., Reither, F. & Stäudel, T. (1983). *Lohhausen. Vom Umgang mit Unbestimmtheit und Komplexität*. Bern: Huber.
- Engle, R.W., Tuholski, S.W., Laughlin, J.E. & Conway, A.R.A. (1999). Working memory, short term memory and general fluid intelligence: A latent variable approach. *Journal of Experimental Psychology: General*, 128, 309-331.
- Ericsson, K.A. & Crutcher, R.J. (1990). The nature of exceptional performance. In P.B. Baltes, D.L. Featherman & R.M. Lerner (Hrsg.), *Life-span development and behavior* (Bd. 10, S. 187-217). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Ericsson, K.A., Krampe, R.Th. & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100, 363-406.
- Ericsson, K.A. & Smith, J. (1991). *Toward a general theory of expertise: Prospects and limits*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Eysenck, H.J. (1987). Speed of information processing, reaction time, and the theory of intelligence. In P.A. Vernon (Hrsg.), *Speed of information processing* (S.21-67). Ablex: Norwood.
- Flanagan, D.P. & McGrew, K.S. (1997). A cross-battery approach to assessing and interpreting cognitive abilities: Narrowing the gap between practice and cognitive science. In D.P. Flanagan, J.L. Genshaft & P.L. Harrison (Hrsg.), *Contemporary intellectual assessment. Theories, tests, and issues* (S. 314-325). New York: The Guilford Press.
- Fleming, M.L. & Malone, M.R. (1983). The relationship of student characteristics and student performance in science as viewed by meta-analysis research. *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 481-495.
- Flynn, J.R. (1984). The mean IQ of Americans. *Psychological Bulletin*, 95, 29-51.
- Fraser, B.J, Walberg, H.J., Welch, W.W. & Hattie, J.A. (1987). Syntheses of educational productivity research. *International Journal of Educational Research*, 11, 147-252
- Frederiksen, N. (1986). Toward a broader conception of human intelligence. *American Psychologist*, 41, 445-452.
- Funke, J. (1983). Einige Bemerkungen zu Problemen der Problemlöseforschung, oder: Ist Testintelligenz doch ein Prädiktor? *Diagnostica*, 29, 283-302.
- 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.
- Guilford, J.P. (1985). The structure-of-intellect model. In B.B. Wolman (Ed.), *Handbook of*

- intelligence. Theories, measurements, and applications*, (S. 225-266). New York: John Wiley & Sons.
- Guthke, J. (1972). *Zur Diagnostik der intellektuellen Lernfähigkeit*. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- Guthke, J., Beckmann, J.F. & Wiedl, K.H. (2003). Dynamik im dynamischen Testen. *Psychologische Rundschau*, 54, 225-232.
- Guttman, L.A. (1957). Empirical verification of the radex structure of mental abilities and personality traits. *Educational and Psychological Measurement*, 17, 391-407.
- Guttman, L.A. (1965). A faceted definition of intelligence. In R. Eiferman (Hrsg.), *Studies in psychology. Scripta Hierosolymitana* (Bd. 14). Jerusalem: Magnes Press.
- Hattie, J.A. & Hansford, B.C. (1982). *Personality and intelligence: What relationship with achievement?* Paper presented at the Annual Conference of Australian Association for Research in Education, Brisbane.
- Heller, K.A. (1992). *Hochbegabung im Kindes- und Jugendalter*. Göttingen: Hogrefe.
- Heller, K.A. (1997). Individuelle Bedingungsfaktoren der Schulleistung: Literaturüberblick. In F.-E. Weinert & A. Helmke (Hrsg.), *Entwicklung im Grundschulalter*, (S. 181-221). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Heller, K.A. & Perleth, Ch. (2000). *Kognitiver Fähigkeitstest für 4.-12. Klassen, Revision (KFT 4-12+ R)*. Göttingen: Hogrefe.
- Heller, K.A. & Perleth, Ch. (2006). *Münchener Hochbegabungstestbatterie (MHBT)*. Göttingen: Hogrefe.
- Helmke, A. & Weinert, F.-E. (1997). Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen. In F.-E. Weinert (Hrsg.), *Psychologie des Unterrichts und der Schule*. Serie: Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich D, Praxisgebiete, Serie I, Pädagogische Psychologie, Band 3 (S. 71-176). Göttingen: Hogrefe.
- Hofstätter, P.R. (1957). *Psychologie*. Frankfurt: Fischer.
- Horn, J.L. (1998). A basis for research on age differences in cognitive capabilities. In J.R. McArdle & R.W. Woodcock (Hrsg.), *Human cognitive abilities in theory and practice* (S. 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. (1997). Human cognitive capabilities: Gf-Gc-Theory. In D. P. Flanagan, J.L. Genshaft & P.L. Harrison (Hrsg.), *Contemporary intellectual assessment. Theories, tests, and issues* (S. 53-91). New York: The Guilford Press.
- Horn, J.L. (1970). Organization of data on life-span development of human abilities. In L.R. Goulet & P.B. Baltes (Hrsg.), *Life-span developmental psychology: Research and theory* (S. 423-466). New York: Academic Press.
- Hunter, J.E. & Hunter, R.F. (1984). Validity and utility of alternative predictors of job performance. *Psychological Bulletin*, 96, 72-98.
- Ingenkamp, K. (1989). *Die Fragwürdigkeit der Zensurengebung: Texte und Untersuchungsberichte*. Weinheim: Beltz.
- Jäger, A.O. (1982). Mehrmodale Klassifikation von Intelligenzleistungen. Experimentell kontrollierte Weiterentwicklung eines deskriptiven Intelligenzstrukturmodells. *Diagnostica*, 28, 195-226.
- Jäger, A.O., Holling, H., Preckel, F., Schulze, R., Vock, M., Süß, H.-M. & Beauducel, A. (2006). *Berliner Intelligenzstruktur-Test für Jugendliche: Begabungs- und Hochbegabungsdiagnostik BIS-HB*. Göttingen: Hogrefe.
- Jäger, A.O. & Sitarek, E. (1986). Implizite Fähigkeitskonzepte in der Kognition von Laien. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 7, 1-16.
- Jäger, A.O., Süß, H.-M. & Beauducel, A. (1997). *Berliner Intelligenzstruktur-Test. BIS-Test, Form 4*. Göttingen: Hogrefe.
- Jensen, A.R. (1980). *Bias in mental testing*. New York: Free Press.
- Jensen, A.R. (1982). Reaction time and chronometric g. In H.J. Eysenck (Hrsg.), *A model for intelligence* (S. 93-132). Berlin: Springer.

- Kail, R. & Pellegrino, J.W. (1988). *Menschliche Intelligenz*. Heidelberg: Spektrum der Wissenschaft.
- Kane, M.J., Hambrick, D.Z., Tuholski, S.W., Wilhelm, O., Payne, T.W. & Engle, R.W. (2004). The generality of working-memory capacity: A latent-variable approach to verbal and visuo-spatial memory span and reasoning. *Journal of Experimental Psychology: General*, *133*, 189-217.
- Keating, D.P. (1978). A search for social intelligence. *Journal of Educational Psychology*, *70*, 218-223.
- Kleber, E.W., Meister, H., Schwarzer, Ch. & Schwarzer, R. (1976). *Beurteilung und Beurteilungsprobleme: Eine Einführung in Beurteilungs- und Bewertungsfragen in der Schule*. Weinheim: Beltz.
- Kyllonen, P.C. & Christal, R.E. (1990). Reasoning ability is (little more than) working-memory capacity ?! *Intelligence*, *14*, 389-433.
- Lißmann, U. (1992). Schülerbeurteilung - Bestandsaufnahme und Perspektive. In K. Ingenkamp (Hrsg.), *Empirische Pädagogik 1970-1990: Eine Bestandsaufnahme der Forschung in der Bundesrepublik Deutschland*. Bd. 2 (S. 544 - 558). Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Mayer, K.U. & Balthes, P.B. (1999). *Die Berliner Altersstudie*. Berlin: Akademie Verlag.
- McCrae, R.R. & John, O.P. (1992). An introduction to the Five-Factor model and its applications. *Journal of Personality*, *60*, 175-215.
- Meili, R. (1961). *Lehrbuch der psychologischen Diagnostik* (4., neu bearbeitete und ergänzte Aufl.). Bern: Huber.
- Milling, P. (1996). A management simulator to support group decision making in a corporate gaming environment. In G.P. Richardson & J.D. Serman (Hrsg.), *System Dynamics '96* (Bd. 2, S. 369-372). Cambridge, MA.
- Neisser, U. (1976). General, academic, and artificial intelligence. In L. Resnick (Hrsg.), *The nature of intelligence*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Neubauer, A.C. (1997). The mental speed approach to assessment of intelligence. *Advances in Cognition and Educational Practice*, *4*, 149-173.
- Neubauer, A.C. & Bucik, V. (1996). The mental speed-IQ relationship: Unitary or modular. *Intelligence*, *22*, 23-48.
- O'Sullivan, M. & Guilford, J.P. (1966). *Six Factor Test of Social Intelligence, manual of instructions and interpretations*. Beverly Hills, CA: Sheridan Psychological Services.
- O'Sullivan, M. & Guilford, J.P. (1976). *Four Factor Tests of Social Intelligence: Manual of instructions and interpretations*. Orange, CA: Sheridan Psychological Services.
- Probst, P. (1975). Eine Untersuchung zur sozialen Intelligenz. *Diagnostica*, *21*, 24-47.
- Putz-Osterloh, W. (1981). Über die Beziehung zwischen Testintelligenz und Problemlöseerfolg. *Zeitschrift für Psychologie*, *189*, 79-100.
- Ree, M.J., Earles, J.A. & Teachout, M.S. (1994). Predicting job performance: Not much more than g. *Journal of Applied Psychology*, *79*, 518-524.
- Renzulli, J.S. (1993). Ein praktisches System zur Identifizierung hochbegabter und talentierter Schüler. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, *40*, 217-224.
- Roth, H. (1974). *Begabung und Lernen. Ergebnisse und Folgerungen neuer Forschungen*. Stuttgart: Klett.
- Salgado, J.F., Anderson, N., Moscoso, S., Bertua, C., de Fruyt, F. & Rolland, J.P. (2003). A meta-analytic study of general mental ability validity for different occupations in the European Community. *Journal of Applied Psychology*, *88*, 1068-1081.
- Salthouse, T.A. (1991). *Theoretical perspectives on cognitive aging*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schaie, K.W. (1994). The course of adult intellectual development. *American Psychologist*, *49*, 304-313.
- Schmidt, F.L. (2002). The role of general cognitive ability and job performance: Why there can not be a debate. *Human performance*, *15*, 187-210.
- Schmidt, F.L. & Hunter, J.E. (1998). The validity and utility of selection methods in personnel psychology: Practical and theoretical implications of 85 years of research findings.

- Psychological Bulletin*, 124, 262-274.
- Schmitt, N., Gooding, R.Z., Noe, R.A. & Kirsch, M. (1984). Meta-analyses of validity studies published between 1964 and 1982 and the investigation of study characteristics. *Personnel Psychology*, 37, 407-422.
- Schneider, W. & Bjorklund, D.F. (1992). Expertise, aptitude, and strategic remembering. *Child Development*, 63, 461-473.
- Schulte, D. (1976). Diagnostische Einzelfallanalyse. Eine Antwort auf Westmeyers "Kritik der Verhaltensdiagnostik". *Psychologische Rundschau*, 27, 118-122.
- Snow, R.E. & Yalow, E. (1982). Education and intelligence. In R.J. Sternberg (Hrsg.), *Handbook of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.
- 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*. Berliner Beiträge zur Intelligenzforschung (Bd. 5). Berlin: Freie Universität, Institut für Psychologie.
- Stankov, L. (2002). g: A diminutive general. In R.J. Sternberg & E.L. Grigorenko (Hrsg.), *The general factor of intelligence* (S. 19-38). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Steinkamp, M.W. & Maehr, M.L. (1983). Affect, ability, and science achievement: A quantitative synthesis of correlational research. *Review of Educational Research*, 53, 369-396.
- Stern, W. (1911). *Intelligenzproblem und Schule*. Leipzig: Teubner.
- Stern, W. (1928). *Die Intelligenz der Kinder und Jugendlichen und die Methoden ihrer Untersuchung*. (4. Aufl.). Leipzig: Barth.
- 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 (Hrsg.), *What is intelligence? Contemporary viewpoints on its nature and definition* (S. 155-162). Norwood, New Jersey: Ablex.
- Sternberg, R.J., Conway, B., Bernstein, M. & Ketron, J.C. (1981). Peelle's conceptualizations of intelligence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41, 37-55.
- Sternberg, R.J. & Wagner, R.K. (1986). *Practical intelligence: Nature and origins of competence in the everyday world*. New York: Cambridge University Press.
- Sternberg, R.J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. Cambridge: University Press.
- Sternberg, R.J. (1993). Procedures for identifying intellectual potential in the gifted: A perspective on alternative "metaphors of mind". In K.A. Heller, F.J. Mönks & A.H. Passow (Hrsg.), *International handbook of research and development of giftedness and talent* (S. 185-207). Oxford: Pergamon.
- Sternberg, R.J. (1995). *Erfolgsintelligenz*. München: Lichtenberg.
- Süß, H.-M. (1996). *Intelligenz, Wissen und Problemlösen. Kognitive Voraussetzungen für erfolgreiches Handeln bei computersimulierten Problemen*. Göttingen: Hogrefe.
- Süß, H.-M. (1999). Intelligenz und komplexes Problemlösen: Perspektiven für eine Kooperation zwischen differentiell-psychometrischer und kognitionspsychologischer Forschung. *Psychologische Rundschau*, 50, 220 - 228.
- Süß, H.M. (2001). Prädiktive Validität der Intelligenz im schulischen und außerschulischen Bereich. In E. Stern und J. Guthke (Hrsg.), *Perspektiven der Intelligenzforschung* (S. 109-136). Lengerich: Pabst.
- Süß, H.-M. (2003a). Intelligenztheorien. In K. Kubinger & R.S. Jäger (Hrsg.), *Stichwörter der Psychologischen Diagnostik*. (S. 217 - 224). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Süß, H.-M. (2003b). Culture fair. In K. Kubinger & R.S. Jäger (Hrsg.), *Stichwörter der Psychologischen Diagnostik*. (S. 82 - 86). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Süß, H.-M. & Beauducel, A. (2005). Faceted models of intelligence. In O. Wilhelm & R. Engle (Hrsg.), *Understanding and measuring intelligence* (S. 313-332). Thousand Oaks, CA:

Sage.

- 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, 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. (2001). *Untersuchungen zur Konstruktvalidität von Intelligenz- und Aufmerksamkeitstests*. Manuskript, präsentiert auf der 6. Arbeitstagung der Fachgruppe "Differentielle Psychologie, Persönlichkeitspsychologie und Psychodiagnostik" der DGPs, Leipzig.
- Süß, H.-M., Seidel, K. & Weis, S. (2006). *New ways of assessment of social intelligence*. Paper, presented at the 26th International Congress of Applied Psychology. Athens, Greece.
- Süß, H.-M., Weis, S. & Seidel, K. (2005). Soziale Kompetenzen. In H. Weber & Th. Ramm-sayer (Hrsg.), *Handbuch der Persönlichkeitspsychologie und Differentiellen Psychologie*. (Reihe Handbuch der Psychologie) (S. 350-362). Göttingen: Hogrefe.
- Tent, L. (1998). Zensuren. In D.H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 580 - 584). Weinheim: Beltz.
- Thorndike, E.L. (1920). Intelligence and its use. *Harper's Magazine*, 140, 227-235.
- Thurstone, L.L. (1938). *Primary mental abilities*. Chicago: University of Chicago Press.
- Thurstone, L.L. (1949). *Mechanical aptitude*. Psychometric Laboratory Report No. 54 and 55. University of Chicago.
- Vernon, P.E. (1949). The structure of practical abilities. *Occupational Psychology*, 23, 81-96.
- Wagner, R.K. & Sternberg, R.J. (1985). Practical intelligence in real-world pursuits: The role of tacit knowledge. *Journal of Personality and Social Psychology*, 49, 436-458.
- Wallach, D. (1997). Learning to control a coal-fired power plant: Empirical results and a model. In D. Harris (Hrsg.), *Engineering psychology and cognitive ergonomics* (Bd. 2, S.19-23). Hampshire: Ashgate Publishers.
- Wang, M.C., Haertel, G.D. & Walberg, H.J. (1993). Toward a knowledge base for school learning. *Review of Educational Research*, 63, 249-294.
- Weber, H. & Westmeyer, H. (2001). Die Inflation der Intelligenzen. In E. Stern & J. Guthke (Hrsg.), *Perspektiven der Intelligenzforschung* (S. 251-266). Lengerich: Pabst Science Publisher.
- Weinert, F.E. (1994). Lernen lernen und das eigene Lernen verstehen. In K. Reusser & M. Reusser-Weyeneth (Hrsg.), *Verstehen. Psychologischer Prozess und didaktische Aufgabe* (S. 183-205). Bern: Huber.
- Weinert, F.E. (1996). Lerntheorien und Instruktionsmodelle. In F.E. Weinert (Hrsg.), *Psychologie des Lernens und der Instruktion*. Serie: Enzyklopädie der Psychologie, Band 2 (S. 1-48). Göttingen: Hogrefe.
- Weinert, F.E. & Helmke, A. (1995). Interclassroom differences in instructional quality and interindividual differences in cognitive development. *Educational Psychologist*, 30, 15-20.
- Weinert, F.E., Helmke, A. & Schneider, W. (1990). Individual differences in learning performance and in school achievement: Some plausible parallels and some unexpected discrepancies. In H. Mandl, E. DeCorte, N. Bennet & H.F. Friedrich (Hrsg.), *Learning and instruction. European research in an instructional context* (S. 461-479). Oxford: Pergamon.
- Weis, S. & Süß, H.-M. (2005). Social intelligence - A review and critical discussion of measurement concepts. In R. Schulze & R.D. Roberts *International handbook of emotional intelligence* (S. 203-230).Göttingen: Hogrefe.
- Weis, S. & Süß, H.-M. (im Druck). Reviving the search for social intelligence: A multitrait-multimethod study of its structure and construct validity. *Personality and Individual Differences*.
- Weiß, R.H. (1991). *Grundintelligenztest Skala 2 - CFT-20 mit Wortschatztest und Zahlenfolgetest*. Braunschweig: Westermann.
- Westmeyer, H. (1975). Zur Beziehung zwischen Verhaltensdiagnose und Verhaltenstherapie. *Psychologische Rundschau*, 26, 282-288.

- Wittmann, W.W. (1988). Multivariate reliability theory. Principles of symmetry and successful validation strategies. In J.R. Nesselroade & R.B. Cattell (Hrsg.), *Handbook of multivariate experimental psychology* (S. 505-560). New York: Plenum.
- Wittmann, W.W. & Süß, H.-M. (1999). Investigating the paths between working memory, intelligence, knowledge, and complex problem solving performances via Brunswik-symmetry. In P.L. Ackerman, P.C. Kyllonen & R.D. Roberts (Hrsg.), *The future of learning and individual differences research: Process, traits, and content* (S. 77-108). Washington: American Psychological Association.
- Ziegenspeck, J. (1973). *Zensur und Zeugnis in der Schule. Darstellung der allgemeinen Problematik und der gegenwärtigen Tendenzen*. Hannover: Schroedel.