

### **3 Intelligenz: Konzepte und Befunde**

Die Intelligenzforschung kann trotz vielfacher und teilweise berechtigter Kritik als eine Erfolgsgeschichte der Psychologie verbucht werden (vgl. Stern & Guthke, 2001). Innerhalb der Intelligenzforschung gibt es mindestens vier allgemein akzeptierte Annahmen:

- (1) Die hohen Langzeitstabilitäten in der Intelligenztestleistung, die bereits in der frühen Kindheit um  $r = .50$  betragen und ab der späten Kindheit auf über  $r = .80$  ansteigen, sprechen für das Vorliegen eines stabilen Persönlichkeitsmerkmals.
- (2) In Kulturkreisen, in denen Kindern weitgehend alle Lerngelegenheiten offen stehen, können mindestens 50 Prozent der Varianz in der Intelligenztestleistung durch genetische Unterschiede erklärt werden.
- (3) Unterschiede in der Intelligenz haben eine zerebrale Grundlage, die prinzipiell aufgeklärt werden kann.
- (4) Es hängt entscheidend vom kulturellen und individuellen Kontext ab, wie kognitive Kompetenzen die Aneignung von Wissen beeinflussen.

(Stern & Guthke, 2001, S. 9)

Die Bedeutung der Intelligenz in unserer (Leistungs-) Gesellschaft kann nicht hoch genug eingeschätzt werden. Sie beeinflusst die Persönlichkeit, ist mitverantwortlich für verschiedenste individuelle Entwicklungen und prägt durch ihre hohe allgemeine Wertschätzung innerhalb der westlichen Kultur die private und berufliche Biographie.

Die folgende Darstellung der Intelligenz veranschaulicht das Gebiet von verschiedenen Seiten. Neben einem historischen Abriss und einer Beschreibung der Auffassung von Intelligenz als Konstrukt werden unterschiedliche theoretische Konzepte beleuchtet. Dabei werden verschiedene Bedeutungskomponenten der Intelligenz, die Strukturtheorien und pluralistische Intelligenzmodelle abgehandelt. Im Mittelpunkt der Betrachtungen steht das hierarchische Modell von Cattell (1963, 1971, 1987; s. Abschnitt A 3.5.4). Hier liegt das Augenmerk auf den Faktoren zweiter Ordnung, fluide und kristallisierte Intelligenz, die eingehend erläutert werden. Beiden wird eine hohe Bedeutung im beruf-

lichen Kontext attestiert (Süß, 2001), weshalb sie im Zentrum der empirischen Untersuchung stehen. Nach einer kurzen Beschreibung bekannter Intelligenztests werden Befunde zur allgemeinen Intelligenz berichtet. Einen besonderen Stellenwert nimmt dabei die Beziehung der Intelligenz zur Berufstätigkeit ein, denn die bisherigen Ergebnisse sind das Fundament für die empirische Analyse.

### **3.1 Historischer Abriss der Intelligenzmessung**

#### **3.1.1 Einordnung der Intelligenzmessung in den psychologischen Kontext**

Grundsätzlich kann die Messung der Intelligenz dem umfassenden Bereich der Angewandten Psychologie zugeordnet werden. Wird die Psychologie nach ihren Untersuchungsaspekten gegliedert (Schönplug & Schönplug, 1997), so ist der Ursprung der Intelligenzmessung in der Differentiellen Psychologie zu sehen.

Ziel der Differentiellen Psychologie, deren Beginn trotz zahlreicher vorher erschienener Arbeiten zu dieser Thematik oftmals mit dem Werk „Über Psychologie der individuellen Differenzen“ (Stern, 1900) verbunden wird, ist „die planmäßige psychologische Erforschung des Individuums“ (Groffmann, 1983, S.2). Im Gegensatz zur Differentiellen Psychologie geht die Allgemeine Psychologie von Gesetzmäßigkeiten des Verhaltens und Erlebens aus, die mehr oder weniger für alle Individuen Geltung haben und folglich generalisiert werden können. Das Forschungsinteresse der Vertreter der Differentiellen Psychologie gilt hingegen den Unterschieden zwischen Individuen oder Gruppen. Darüber hinaus werden individuelle Abweichungen von den Gesetzmäßigkeiten der Allgemeinen Psychologie überprüft.

Die besondere Bedeutung von Intelligenztests in diesem theoretischen Kontext ergibt sich aus dem zentralen methodischen Problem der Differentiellen Psychologie: Die Aufgabe besteht darin, nicht nur das Individuelle zu erkennen und zu verstehen, sondern diese individuellen Merkmale zu operationalisieren, sie sichtbar und messbar zu machen. Somit ist es notwendig, Instrumente zur Bestimmung der individuellen Differenzen zu entwickeln, unter denen sich die Intelligenztests als „die am besten gelungenen und bis heute am weitesten fortentwickelten Instrumente“ (Groffmann, 1983, S. 2) erwiesen haben.

### 3.1.2 Erste diagnostische Untersuchungen individueller Differenzen

Vor der eigentlichen Entwicklung der psychologischen Testdiagnostik, stehen sogenannte „vorwissenschaftliche diagnostische Versuche zur Erfassung individueller Differenzen“ (Groffmann, 1983, S. 3). Diese haben ihren Ursprung teilweise in der Antike oder sind bereits in primitiven Kulturen verwendet worden. Bevor sich die moderne Psychologie der individualpsychologischen Thematik zuwendete, wurden verschiedene Aspekte dieses Untersuchungsaspekts betrachtet, welche sich in fünf Kategorien klassifizieren lassen. Physiognomik (Erkenntnis der psychischen Eigenart aus der sichtbaren Leibesgestalt) und Pathognomik (die psychische Individualität aus den Ausdrucksbewegungen wie Mimik, Gang oder Sprechweise) weisen nur eine schwache Beziehung zur Intelligenzmessung auf. Zwischen der psychologischen Erkundung des Individuums anhand der Leistungen, der Verhaltensweisen und des Reifestands und der Entwicklung der psychologischen Testpsychologie besteht jedoch eine enge Verbindung.

### 3.1.3 Grundlagen der Intelligenzmessung

Die als vorwissenschaftlich bezeichneten Differenzierungsversuche stellen keine ausreichende Grundlage für Intelligenzmessungen dar. Die hierzu notwendigen Fortschritte stammen aus anderen wissenschaftlichen Disziplinen, da diese zur Bearbeitung ihrer Probleme psychologische Messverfahren für individuelle Differenzen im Leistungsbe- reich benötigen.

Innerhalb der Medizin und der Pädagogik wurden zunächst generelle Voraussetzungen für die Entwicklung der Intelligenzmessung geschaffen. In beiden Fachrichtungen mussten zunächst Hemmnisse einer veralteten Denkweise überwunden werden. Erst politische Veränderungen, vor allem hervorgerufen durch die französische Revolution (1789), ermöglichten einen fortschrittlicheren Umgang mit den zentralen Fragestellungen.

Damals wie heute ist die Erforschung von Geist und Geisteskrankheiten und deren Verbindung zu Gehirn und Nerven ein Gegenstandsbereich der Medizin, welcher im Zusammenhang mit intellektuellen Fähigkeiten zu sehen ist. In diesem Kontext stellen die Entstehung der Phrenologie (Zusammenhang zwischen Gehirn und intellektuellen Fähigkeiten) um 1800 und die erste Klassifikation von Geisteskrankheiten durch Carl von Linné (1707-1778) zwei Meilensteine dar. Im weiteren Verlauf des 19. Jahrhunderts folgte dann die Erkenntnis von Gradunterschieden der Idiotie und der intellektuellen

Leistungsfähigkeit. Dabei wurde erstmals der Grad der Sprachbeherrschung als diagnostische Methode eingesetzt.

Ebenfalls erst im Zuge der französischen Revolution erfolgte im Schulwesen die Berücksichtigung individueller Differenzen, indem eine Einteilung nach Begabungsunterschieden vorgenommen wurde. Pädagogische Erfolge im speziellen Umgang mit geistesschwachen Kindern durch den Franzosen Jean Itard (1774-1838) ermutigten im Verlaufe des 19. Jahrhunderts auch die Vertreter des Schulwesens anderer Staaten, Unterteilungen in allgemeine Schulen und Hilfsschulen und sogar nach Begabungsrichtungen (z.B. Sprachheilschulen) vorzunehmen.

Aus der Forderung nach einer differenzierten Betrachtung der geistigen Fähigkeiten von Schülern entstanden Anforderungen an die praktische Pädagogik, die als wesentlich für die Entstehung von Intelligenztests angesehen werden. Verschiedene Intelligenzgrade wurden zwar erkannt, konnten jedoch nur durch langwierige Verfahren unterschieden werden. Es wurde daher eine schnelle und richtige Unterscheidung nach Leistungsfähigkeit und Begabungsrichtung der Schüler gewünscht. Ein entscheidendes Ereignis in der Geschichte der Intelligenzmessung stellt der Auftrag des französischen Erziehungsministeriums an Binet und Simon (1905) dar, ein den oben genannten Kriterien genügendes Verfahren zur Auslese Schwachbegabter zu entwickeln. Binet wurde in seiner Arbeit jedoch nicht ausschließlich pädagogisch beeinflusst, sondern stand in enger Verbindung zur Psychopathologie, welche die psychische Individualität thematisierte.

In den letzten beiden Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts wurden die ersten als systematisch zu bezeichnenden, aus heutiger Sicht aber noch unzureichenden, Intelligenzprüfungen entwickelt. Um diese durchführen zu können, wurden folgende Erkenntnisse umgesetzt, deren Auswirkungen sich noch in der heutigen Anwendung von Intelligenztests niederschlagen: Die in der Tradition von Wilhelm Wundt (1832-1920) stehenden Vertreter der experimentellen Psychologie betonten die Bedeutung der Standardisierung, da sie den Einfluss der äußeren Bedingungen (z.B. Reizdarbietung) auf die Ergebnisse erkannten. Des Weiteren wies diese Forschergruppe auf individuelle Differenzen hin, da sich selbst bei höchstmöglicher Kontrolle der Versuchsbedingungen die Ergebnisse der Getesteten nicht angleichen. Dieser Umstand konnte nur mit unterschiedlichem Leistungsvermögen der Einzelnen begründet werden.

Einen weiteren wichtigen Beitrag auf dem Weg zur modernen Intelligenzmessung liefern die Resultate der Entwicklungspsychologie, insbesondere der Kinderpsychologie.

Sie zeigen vor allem die schrittweise Zunahme der intellektuellen Leistungsfähigkeit mit dem Anstieg der Altersstufe im Kindes- und Jugendalter und verweisen auf die „deutlich auftretenden individuellen Differenzen in den altersbedingten Entwicklungsfortschritten“ (Groffmann, 1983, S. 9).

Die Zuordnung der Statistik zur experimentellen Psychologie (Galton, 1869) erweist sich für die Intelligenzforschung als sehr bedeutsam. So wurde die Intelligenz quantitativ erfasst und mit Hilfe statistischer Verfahren ihre Verteilung und Zusammenhänge festgestellt. Nachdem bekannt war, dass biologische Maße in der Bevölkerung normalverteilt sind, konnte gezeigt werden, dass die Gaußsche glockenförmige Normalverteilung ebenso für geistige Fähigkeiten, also auch Intelligenz, gilt. So konnten verschiedene Intelligenzstufen klassifiziert und die individuellen relativen Positionen Einzelner als Abweichung vom Mittelwert festgelegt werden. Im Zuge der statistischen Erschließung der Intelligenzforschung wurden die für deren Fortschritt bedeutsamen Methoden der Korrelationsstatistik und der Faktorenanalyse (Spearman, 1904) entwickelt.

#### 3.1.4 Erste systematische Prüfungen geistiger Fähigkeiten

Die bereits erwähnten ersten systematischen Untersuchungen der Intelligenz stehen in der Tradition verschiedener Schulen und haben demnach unterschiedliche Ausgangspunkte. Sie können nicht als Intelligenzmessungen im heutigen Sinne bezeichnet werden, da die Vorstellungen über die Intelligenz noch nicht generalisiert bzw. ausgereift waren. Erst mit dem Erscheinen der ersten Binet-Skala (1905) spricht man von Intelligenztests mit der heutigen Bedeutung.

Das Ziel der damaligen psychopathologischen Intelligenzuntersuchungen bestand vor allem in der Suche nach verbesserten Methoden der psychiatrischen Diagnostik. Als wichtigste Vertreter dieser als kasuistischer Zweig der Intelligenzdiagnostik bezeichneten Forschungsrichtung sind Rieger (1888) und Ziehen (1896) zu nennen. Ersterer hat einen sehr weiten Begriff von Intelligenz und nimmt eine sehr weitgefächerte Untersuchung mit psychophysiologischen und psychologischen Methoden von Intelligenz vor. Ziehen (1896), dessen Aufgaben sich noch in heute verwendeten Tests niederschlagen, greift den Ansatz von Rieger (1888) auf. Allerdings verringert er diejenigen Bereiche, die Intelligenz umfassen, auf Gedächtnis, Abstraktion und kombinatorische Fähigkeit. Im Gegensatz zu den nachfolgend beschriebenen Ansätzen öffnet sich diese Forschungsrichtung nicht statistischen Methoden.

Im Rahmen des statistischen Zweiges der Intelligenzdiagnostik (Galton, 1869) liegt der Schwerpunkt auf der quantitativen Erfassung der Intelligenz, welcher sich noch in der heutigen Praxis der Testpsychologie widerspiegelt. Ein Kritikpunkt an diesem Paradigma besteht in der mangelnden Berücksichtigung der physiologischen und psychologischen Bedingungen bei der Intelligenzmessung. Darüber hinaus können Galtons Untersuchungen nicht als reine Intelligenztests bezeichnet werden, da u.a. physische Messungen einbezogen wurden. Auf den Arbeiten von Galton und Wundt aufbauend verfasste McKeen Cattell (1890), dessen Interessenschwerpunkt im pädagogischen Bereich lag, seinen Aufsatz „Mental tests and measurements“. Die dort dargestellte Testserie, bei der eindringlich auf die Standardisierung der Bedingungen hingewiesen wird, enthält physiologische, psychophysische und geistige Messungen. McKeen Cattells Arbeit wurde vor allem von amerikanischen Forschern aufgegriffen und weiterverfolgt. Letztendlich erwiesen sich jedoch die Resultate dieses Wegs als nicht überzeugend, da zum einen keine Übereinstimmungen der Testergebnisse mit den Lehrerurteilen festgestellt werden konnte und die korrelationsstatistische Untersuchung von Wissler (1901) nicht die erhofften Ergebnisse hervorbrachte.

Einen großen Fortschritt für die Intelligenzforschung und für die Praxis der Testanwendung brachte die Arbeit von Ebbinghaus (1897). Der unter die Kombinationsmethode zu subsumierende Lückentest lässt sich von anderen Verfahren (Rechen- und Gedächtnismethode) durch zwei Aspekte abgrenzen. Die Ergebnisse des Lückentests zeigen „eine deutliche Leistungssteigerung mit zunehmendem Alter der Schüler“ auf und lassen „eine Beziehung zu den Schulleistungen erkennen“ (Groffmann, 1983, S. 15). Die Kombinationsmethode ermöglichte nicht nur diese Differenzierung, sondern sie erwies sich durch die Einfachheit und Kürze der Methode, die darüber hinaus noch als Gruppenversuch konzipiert war, als äußerst praktikabel.

## **3.2 Die Entwicklung geeigneter Messinstrumente der Intelligenz**

### **3.2.1 Binets Stufentests**

Dem Franzosen Binet (1905) gelang es als erstem, ein Messinstrument für die Intelligenz zu entwickeln, das den modernen Ansprüchen an psychologische Testverfahren genügt. Kriterien für diese Bewertung sind (Groffmann, 1983) die Standardisierung von Anwendung und Auswertung (1), eine empirisch hergestellte objektive Schwierigkeits-

ordnung der Aufgaben (2), eine Berücksichtigung und Prüfung der Gütekriterien Validität und Reliabilität (3) und eine Erfassung einer Stichprobe von Verhaltensweisen, die nicht in Teilfähigkeiten zerlegt, sondern zur allgemeinen Intelligenz vereinigt wurde (4). Mit dieser Leistung schuf Binet ein neues Kapitel der Psychologie, die Intelligenztestforschung.

Auf der Basis seiner Vorstellungen bezüglich Intelligenz konzipierte er die Binet-Skala. So etablierte er das Konzept der allgemeinen Intelligenz, welches besagt, dass „ungeachtet der Vorstellung von der Intelligenz als einem Bündel zahlreicher Einzelfähigkeiten“ (Amelang & Bartussek, 1990, S. 190) ein einziger Kennwert die intellektuelle Leistung beschreibt, „womit implizit Intelligenz als einheitliches Ganzes behandelt wird“ (Amelang & Bartussek, S. 190). Des Weiteren sah Binet im Lebensalter und der individuellen Begabung die entscheidenden Komponenten der Intelligenzhöhe. Dieser Aspekt wird als theoretischer Kern der Intelligenzmesstechnik bezeichnet.

Zentrale Grundlage für die erste Binet-Skala (1905) bildet die Anforderung an das Verfahren, graduelle Unterschiede der Intelligenz feststellen zu können. Der Grundgedanke des Stufentests, nach dem Intelligenzen hierarchisch klassifiziert werden können, wird durch den Testaufbau ausgedrückt: Wird eine Serie von Aufgaben entsprechend ihrer Schwierigkeit gegliedert, wobei die einfachsten dem niedrigsten und die schwersten Aufgaben dem normalen Niveau entsprechen, so zeigt sich, welches Aufgabenniveau innerhalb der Serie normale Kinder verschiedenen Alters erreichen. Anhand dieses Durchschnittsniveaus der jeweiligen Altersstufen, lassen sich die einzelnen Werte von Kindern einordnen und sie als über-, unter-, oder durchschnittlich beurteilen. Gemäß seines Auftrages durch das französische Unterrichtsministerium konnte Binet zusätzlich die Klassifikation von Schwachsinn anhand bestimmter Punkte auf seiner Stufenleiter vornehmen. Die Aufgaben des Stufentests beinhalten die Kategorien Urteil, gesunder Menschenverstand, praktischer Sinn, Initiative und Anpassungsfähigkeit. Dieser Aufbau spiegelt die Intelligenzdefinition von Binet und seinem Mitarbeiter Simon wider, nämlich „die Art der Bewältigung einer aktuellen Situation [beziehungsweise] gut urteilen, gut verstehen und gut denken“ (Amelang & Bartussek, 1990, S. 177).

Auf Grund eigener Forschung und von außen herangetragenener Kritik revidierten Binet und Simon die ursprüngliche Skala. Der Kerngedanke dieser ersten Revision besteht darin, eine genauere Erkundung der Intelligenzentwicklung von Kindern unterschiedlicher Altersstufen vornehmen zu können. Dazu gehört zum einen eine Erweiterung und Modifizierung der Aufgaben. Zum anderen wird eine Vergrößerung der Reichweite des

Stufentests von ursprünglich drei bis elf Jahren mit einer Zweijahreseinteilung der jeweiligen Altersstufe auf drei bis 13 Jahre vorgenommen. Jede Altersstufe erhält mehrere verschiedenartige Aufgaben, womit die Genauigkeit des Tests weiter verbessert werden konnte. Die Aufgabenzahl der jeweiligen Altersstufe variiert zwischen drei und acht, womit lediglich eine grobe Diagnose der Abweichung von Lebens- zu Intelligenzalter möglich ist. Die Eichung der neuen Skala erfolgte anhand einer Stichprobe von 203 Arbeiterkindern, bei denen eine gleichmäßige Verteilung von leistungsschwächeren und -stärkeren Kindern festgestellt werden konnte. Bei der Berechnung der Testergebnisse wird erstmals das Konzept des Intelligenzalters angewendet. Das dem Lebensalter entsprechende Intelligenz-Grundalter einer Altersstufe entspricht dabei der Lösung einer bestimmten Aufgabenzahl. Eine Erhöhung des Intelligenzalters um ein Jahr kommt der zusätzlichen Lösung von fünf Aufgaben gleich. Im Zusammenhang mit der ersten Revision des Stufenleiterverfahrens konnten weitere Erkenntnisse erzielt werden. So scheint die Vorgehensweise dazu geeignet zu sein, sowohl die vererbte, als auch die von anderen Bedingungen abhängige Lernintelligenz zu erfassen. Zusätzlich wird eingeräumt, dass zu einer genaueren Beurteilung der Kinder weiterhin eine sorgfältige Beobachtung während der Erhebung und Einzelanalysen herangezogen werden sollte. Mit Bezug zur Standardisierung des Verfahrens wird der Einfluss des Testleiters auf die Versuchspersonen und damit auf die Ergebnisse kritisch beleuchtet.

Eine weitere Revision führte zur dritten Binet-Skala (1911), die vor allem Veränderungen bei den Aufgaben bezüglich ihrer Schwierigkeit und ihrer Zuordnung zu den Altersstufen beinhaltet. Am Prinzip der Intelligenzberechnung anhand von Lebens- und Intelligenzalter wird in dieser Version weiterhin festgehalten.

### 3.2.2 Unmittelbare Auswirkungen der Binet-Skalen

Der richtungweisende und bahnbrechende Charakter der Binet-Skalen führte zu einem interdisziplinären und internationalen wissenschaftlichen Diskurs. Die Reaktion auf die neue Form der Intelligenzmessung war mit einigen Ausnahmen positiv. Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang die Arbeit von Stern (1911, 1912), der nicht nur das Werk von Binet und seine Auswirkungen zusammenfasste und eine allgemeine Definition von Intelligenz vornahm, sondern den Intelligenzquotienten entwickelte. Dieser wird in zwei Schritten gebildet: Zunächst ist das Intelligenzalter durch das Lebensalter zu teilen. Anschließend wird, um ganze Zahlen zu erhalten, dieser Quotient mit 100 multipliziert. Demzufolge bedeutet ein Intelligenzquotient (IQ) von 100 eine dem Altersdurchschnitt

entsprechende Leistung. Der Gewinn durch die Darstellung der Intelligenz eines Individuums durch den Intelligenzquotienten besteht in der Unabhängigkeit vom Alter des Individuums. Im Gegensatz zur Darstellungsform der Differenz von Lebensalter und Intelligenzalter wird so eine allgemein vergleichbare Größe gewonnen. Das bedeutet eine Konstanz des Intelligenzquotienten mit zunehmendem Lebensalter bei gleicher erbrachter Leistung in Relation zur Altersgruppe. Die Differenz von Lebens- und Intelligenzalter würde sich in diesem Fall jedoch vergrößern, da sich die Standardabweichung des Intelligenzalters mit zunehmendem Lebensalter vergrößert (Amelang & Bartussek, 1990).

Das zentrale Problem des Intelligenzquotienten vom Binet-Typ wird in der mangelnden Erfassung des Zusammenhangs von allgemeiner Intelligenz und Alterseinflüssen bei Erwachsenen gesehen. Deren Testergebnisse werden bei der Anwendung des Stufenleiterverfahrens unrealistisch, da sich die zugrundeliegende Prämisse vom Anstieg der Intelligenz mit zunehmendem Lebensalter bei Erwachsenen nicht erfüllt. Somit lassen sich keine Aufgaben konstruieren, die zwischen den Altersgruppen im Erwachsenenalter unterscheiden können.

Die kritische Auseinandersetzung mit Binets Werk brachte weitere Verbesserungen, die sich vor allem in den Stanford-Binet-Revisionen (u.a. Terman, 1916, Terman & Merrill, 1937) widerspiegeln. Sie verbesserten den Binet-Test vor allem durch die Erfüllung von Anforderungen, die an ein leistungsfähiges Testinstrument in technischer Hinsicht gestellt werden. Dazu gehört beispielsweise die Eichung an einer hinreichend großen und repräsentativen Stichprobe oder die sorgfältige Überprüfung der Gütekriterien Reliabilität und Validität. Die verschiedenen Revisionen, bei denen regelmäßig eine Überarbeitung der gestellten Aufgaben stattfand, führten zu einigen bemerkenswerten Erkenntnissen. In der Version von 1916 erfolgt eine siebenstufige Klassifikation verschiedener Intelligenzgrade vom Schwachsinn bis zur Genialität. Das besondere an der Überarbeitung von 1937 besteht in der Entwicklung zweier Parallelformen und daraus abgeleiteter Schnellskalen. Außerdem wird das Problem der nicht-linearen Entwicklung von Intelligenz- und Lebensalter bei Erwachsenen und der Vergleichbarkeit von Werten verschiedener Altersstufen bearbeitet, ohne jedoch einen echten Fortschritt zu erzielen. Eine Fortentwicklung stellt hingegen der Abweichungsquotient aus der dritten Revision dar, welche ansonsten nur einige technische Veränderungen beinhaltet.

### 3.2.3 Der Abweichungsquotient von Wechsler

Eine grundlegende Änderung in der Messung der individuellen Intelligenzwerte wurde durch die Einführung des Abweichungs-Intelligenzquotienten von Wechsler (1958) erzielt. Diese heutzutage gängigste Methode der Intelligenzberechnung ermöglichte erstmals die Anwendung eines allgemeinen Intelligenztests, der auch Erwachsene einbezieht. Dies gelingt dadurch, dass „erwachsene Probanden mit ihren Altersgenossen verglichen werden und für Erwachsene und Kinder die Durchschnittswerte und Standardabweichungen über die Altersstufen hinweg konstant gehalten werden“ (Groffmann, 1983, S. 37). Der Abweichungs-IQ stellt sich wie folgt dar (Amelang & Bartussek, 1990, S. 181):

$$\text{IQ} = 100 + 15 \times \frac{X - M}{s_x}$$

Die Basis für die Berechnung bildet die empirisch festgestellte gleichmäßige und annahmegemäß normalverteilte Leistungsstreuung jeder Altersgruppe um einen empirisch ermittelten Durchschnittswert, der auf 100 normiert wird. Abweichungen vom Durchschnittsniveau ergeben sich durch Abweichungen der individuellen Testrohwerter ( $X$ ) vom Altersmittelwert ( $M$ ), welche in Relation zur empirischen Standardabweichung der altersspezifischen Rohwerteverteilung ( $s_x$ ) gesetzt wird. Dieser auch als Standardwert oder  $z$ -Wert bezeichnete Term ist demnach der Ausdruck der individuellen Leistung. Um den Abweichungs-IQ mit dem Binet-IQ vergleichbar zu machen, wird der Standardwert mit der aus der Berechnung des Binet-Intelligenzquotienten bekannten Streuung (15) multipliziert. Dieser Schritt erscheint auch deshalb sinnvoll, weil sich die Vorstellungen über Intelligenz von Binet bzw. der in seiner Tradition stehenden Forscher und von Wechsler ähneln.

### 3.2.4 Gruppenuntersuchungen als Vorläufer der heutigen Testpraxis

Ein zentrales Problem im Rahmen der Testerhebung bestand in der damaligen Zeit stets im Zeitaufwand, den die Durchführung in Anspruch nahm. Da Kurzversionen bereits entwickelter Tests, sogenannte Kurz- beziehungsweise Schnellskalen, häufig nicht den Ansprüchen an Intelligenztests genügten, wurde die Entwicklung von zeitsparenden Gruppenprüfungen anstelle von Einzelprüfungen vorangetrieben. Stimuliert wurde diese

Bewegung durch Anforderungen in bestimmten Anwendungsfeldern, die eine Klassifikation geistiger Leistungen zur Bedingung hatten.

Im militärischen Bereich leistete die USA eine bedeutsame Pionierarbeit beim Einstieg in den ersten Weltkrieg. Es wurden Tests benötigt, um die Armeeangehörigen zur schnellstmöglichen sinnvollen Aufstellung der Streitkräfte klassifizieren zu können. Bei der Bewältigung dieser Aufgabe wurden bis in die heutige Testpraxis hineinreichende Neuerungen wie beispielsweise die einfache Darbietung und Auswertbarkeit eingeführt. Die Entwicklung der Instrumente spiegelt sich in zahlreichen Army-Test-Revisionen (Alpha-Examen, 1932/33, 1942-51; Beta-Examen; Army General Classification Test [AGCT], 1940-48) wider.

Die Grundgedanken aus dem militärischen Bereich wurden anschließend auf die industrielle Personalauslese und die Pädagogik übertragen: „Was sich für die Armee als gut erwiesen hatte, sollte in der Erziehung hilfreich und für die Industrie nützlich sein“ (Groffmann, 1983, S. 43). So lässt sich beispielsweise die Struktur des AGCT im Intelligenz-Struktur-Test (I-S-T, Amthauer, 1953; I-S-T 70, Amthauer, 1970) wiederfinden. In der Phase bis nach dem zweiten Weltkrieg wurde durch die Gruppentests zumeist nur die allgemeine Intelligenz gemessen. Durch modernere Inventare lässt sich auf Grund der Erkenntnisse der Faktorenanalyse ein Profil der Einzelfähigkeiten abbilden.

### **3.3 Intelligenz als Konstrukt**

#### 3.3.1 Definitionen von Intelligenz

Im Verlauf der Intelligenzforschung bestehen zahlreiche Versuche, Intelligenz zu definieren, um ein grundlegendes Verständnis von Intelligenz zu erreichen. Es lässt sich jedoch erkennen, dass verschiedene Intelligenzdefinitionen auch verschiedene Aspekte betonen (s. Tabelle A 3-1), obwohl sie beinahe alle einen starken Bezug zum Denken aufweisen. So erweist sich die Definition von Wechsler (1964), der Intelligenz als „zusammengesetzte oder globale Fähigkeit des Individuums, zweckvoll zu handeln, vernünftig zu denken und sich mit seiner Umgebung wirkungsvoll auseinanderzusetzen“ (Wechsler, S. 13) als sehr allgemein. Demgegenüber ist Groffmanns Definition (1964) durch die Eingrenzung in sprachliche, numerische oder raum-zeitliche Fähigkeitsbereiche konkreter.

*Tabelle A 3-1: Intelligenzdefinitionen*

<b>Autor(en)</b>	<b>Definiendum</b>	<b>Definiens</b>
1) Binet & Simon, 1905	Intelligenz ist ...	... die Art der Bewältigung einer aktuellen Situation, genauer: gut urteilen, gut verstehen und gut denken.
2) Stern, 1911	Intelligenz ist ...	... ist eine durchaus formale Eigenschaft: sie bezieht sich auf eine Fähigkeit, die Geistesbewegung jeweiligen neuen Aufgaben anpassen zu können.
3) Hofstätter, 1957	Intelligenz ist ...	... das Ensemble von Fähigkeiten, das den innerhalb einer bestimmten Kultur Erfolgreichen gemeinsam ist.
4) Rohracher, 1965	Intelligenz ist ...	... der Leistungsgrad der psychischen Funktionen bei ihrem Zusammenwirken in der Bewältigung neuer Situationen.
5) Stern, 2001	Intelligenz ...	... kann als das Potenzial eines Menschen verstanden werden, Lern- und Bildungsangebote zur Aneignung von Wissen zu nutzen.

Weitere Ansichten von Intelligenz zeigen sich in der Einbeziehung anderer Bedeutungskomponenten (s. Abschnitt A 3.4), wie beispielsweise die Betonung der operativen Intelligenz, als Fähigkeit, komplexe Probleme zu bewältigen (Dörner, 1986, 1992). Im Rahmen von Expertenbefragungen zu der Verwendung des Intelligenzbegriffs werden vor allem höhere kognitive Prozesse (abstraktes Denken, Problemlösen, Entscheiden) der Intelligenz zugeordnet (Sternberg & Berg, 1986).

Über die Möglichkeit sogenannter Verbaldefinitionen hinaus stellen operationale Definitionen eine Alternative dar. Die besonders radikale Darstellung von Boring (1923), nach der Intelligenz dasjenige ist, was der betreffende Intelligenztest messe, ruft berechtigten Widerspruch hervor. Diese Definition kann nicht erklären, warum sich ein spezieller Test zur Messung von Intelligenz eignet. Trotzdem bringen operationale Definitionen, wie beispielsweise die ausführliche Beschreibung von Tests, erhebliche Vorteile mit sich, welche bereits einen entscheidenden Beitrag zur Erfassung des Merkmals Intelligenz geleistet haben. Sie ermöglichen eine Auseinandersetzung zwischen empirischer Forschung und theoretischen Vorstellungen mit der Konsequenz, dass „die mit Hilfe der entwickelten Tests erzielten Forschungsergebnisse die Vorstellungen über Ver-

teilung und Struktur der Intelligenz zu konkretisieren erlaubt haben“ (Amelang & Bartussek, 1990, S. 180).

### 3.3.2 Das Konstrukt-Verständnis von Intelligenz

Die derzeit vorherrschende Meinung in der Psychologie sieht Intelligenz als einen komplexen theoretischen Begriff (Konstrukt) und im besonderen als Trait bzw. Disposition an. Letztere, die zu den hypothetischen bzw. offenen Konstrukten (McCorquodale & Meehl, 1948, zitiert nach Brocke & Beauducel, 2001) gehören, können durch die Tendenz einer Person beschrieben werden, unter bestimmten Bedingungen (Situationen) ein bestimmtes Verhalten zu zeigen (Carnap, 1936, 1960; Hempel, 1970; Suppe, 1974).

Es besteht die Gefahr, das Konstrukt-Verständnis von Intelligenz mit einem definitiven Verständnis zu konfundieren. Dabei werden die Regeln und der empirische Charakter, der Konstrukten in der Wissenschaft zu Grunde liegt, durch das Ausnutzen vermeintlicher Spielräume und durch das Einnehmen dogmatischer Positionen aufgeweicht (Brocke & Beauducel, 2001, S. 13).

Worin unterscheiden sich nun Konstrukte von Explizitdefinitionen und worin liegt die Schwäche von Intelligenzdefinitionen im Vergleich zum Konstrukt-Verständnis?

Explizitdefinitionen bestehen stets aus einem zu definierenden Begriff (Definiendum), der durch den zweiten Teil der Definition (Definiens) erklärt bzw. gleichgesetzt wird. Hier handelt es sich bei dem Merkmal Intelligenz um das Definiendum, welches durch das Definiens erklärt wird. Es ergeben sich zweierlei Schwierigkeiten, wenn einem solchen Verständnis entsprochen wird.

So haben Intelligenzdefinitionen zur Folge, dass sämtliche Intelligenztests genau ein- und dasselbe messen müssten. Sollte das nicht der Fall sein, und die Realität zeigt dies überdeutlich, ergibt sich die Notwendigkeit, für jede Definition einen neuen Begriff (Definiendum) zu kreieren. Das dargestellte Problem wird vor allem aus wissenschaftstheoretischer Perspektive beleuchtet: Die Gleichsetzung von Definiendum und Definiens, welche mit der vollständigen Festlegung der Bedeutung von Intelligenz durch das Definiens einhergeht, unterbindet eine Überschussbedeutung (Surplus Meaning) von Explizitdefinitionen (Amelang & Bartussek, 1997). Das bedeutet, dass im Rahmen von Definitionen eine Erweiterung des Intelligenzbegriffs durch die Integration von Bedeutungskomponenten bei theoretischen Fortschritten nicht ermöglicht wird. Die Konsequenz daraus wäre eine Inflation der Intelligenzbegriffe, die als Dilemma des Operatio-

nalismus (Bridgeman, 1927) bzw. operationalistischer Definitionen (Brocke & Beauducel, 2001) bezeichnet wird.

Darüber hinaus lassen geläufige Intelligenzdefinitionen in der Formulierung des Definiens die Exaktheit vermissen, um Intelligenz möglichst breit zu beschreiben. Durch diesen „Leerformelcharakter“ (Brocke & Beauducel, S. 14) wird die intersubjektiv nachprüfbare Anwendung von Explizitdefinitionen nahezu verhindert.

Die nun folgende Beschreibung von Intelligenz wird in der Psychologie als Konstrukt bezeichnet: „Intelligenz als theoretischer Begriff bezeichnet eine latente Eigenschaft (Disposition), die selbst nicht beobachtbar ist und sich nur in beobachtbarem, intelligenstypischen Verhalten manifestiert, zum Beispiel im Lösen von Testaufgaben“ (Brocke, 1990, S. 226). Im Gegensatz zur definitorischen Auffassung beinhaltet das Konstrukt-Verständnis, dass die Bedeutung von Intelligenz durch sogenannte Zuordnungsregeln festgelegt wird. Im Bereich der akademischen Intelligenz sind unter anderem folgende Zuordnungsregeln vorstellbar (s. Tabelle A 3-2):

*Tabelle A 3-2: Beispiele für Zuordnungsregeln  
(vgl. Brocke & Beauducel, 2001)*

- 
- |       |  |
|-------|--|
| (1)   | Wenn Personen den HAWIE mitmachen ( $S_1$ ), dann erzielen sie, wenn sie (oder: genau dann, wenn sie ...) über eine durchschnittliche akademische Intelligenz (P) verfügen, eine festgelegte Testpunktzahl ( $R_1$ ).                                    |
| <hr/> |  |
| (2)   | Wenn Personen den I-S-T 2000 mitmachen ( $S_2$ ), dann erzielen sie, wenn sie (oder: genau dann, wenn sie ...) über eine durchschnittliche akademische Intelligenz (P) verfügen, eine festgelegte Testpunktzahl ( $R_2$ ).                               |
| <hr/> |  |
| (3)   | Aus (1) und (2) folgt (Konklusion):<br>Wenn Personen den HAWIE ( $S_1$ ) mitmachen und eine bestimmte Testpunktzahl ( $R_1$ ) erreichen, dann erreichen sie, wenn sie den I-S-T 2000 ( $S_2$ ) mitmachen, eine bestimmte andere Testpunktzahl ( $R_2$ ). |
- 

Wie die Beispiele zeigen, wird der Verknüpfung von Konstrukt (P, hier: akademische Intelligenz) und Verhaltensvariablen (R, hier: Testpunktzahl) eine Situationsbedingung (S, hier: spezieller Intelligenztest [HAWIE, I-S-T 2000]) vorangestellt. Demzufolge handelt es sich bei Zuordnungsregeln um Situations-Konstrukt-Verhaltensverknüpfungen (s. Abbildung A 3-1).

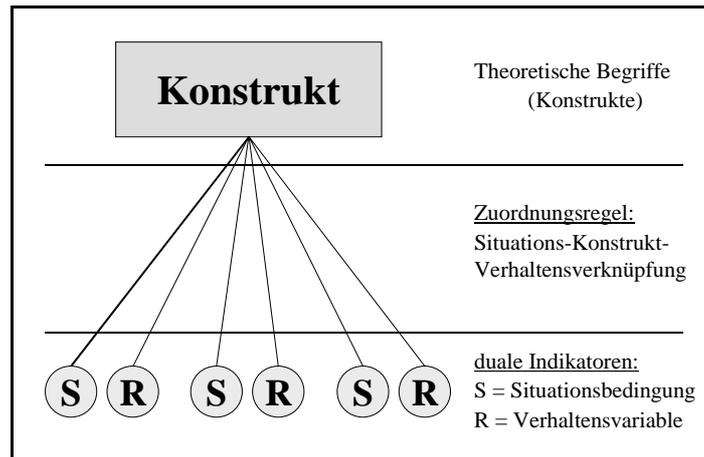


Abbildung A 3-1: Konstrukte und Zuordnungsregeln  
(vgl. Brocke & Beauducel, 2001)

Die als Indikatoren (Situations- und Verhaltensvariablen) bezeichneten Manifestationen von Dispositionen geben dem Konstrukt Intelligenz seine empirische Bedeutung durch den intersubjektiv nachprüfbaren empirischen Gehalt.

Das bedeutet, dass die Operationalisierung des Konstrukts Intelligenz, also seine empirische Anwendbarkeit, durch die Zuordnung von Indikatoren des beobachtbaren Verhaltens zu nicht beobachtbaren Dispositionen geschieht. Die dazu benötigten konkreten Zuordnungsregeln aufgrund angenommener Zusammenhänge zwischen Indikator und latenter Eigenschaft, mit deren Hilfe die nicht beobachtbaren Dispositionen spezifiziert werden, entstehen in Abhängigkeit von der zugrundeliegenden Theorie.

Die beispielhaft aufgeführten Zuordnungsregeln zeigen, dass die erfolgte Bedeutungsfestlegung nur für den in der jeweiligen Zuordnungsregel vorangestellten Situationstyp gilt (situationsspezifische Reaktionstendenzen). Im Gegensatz zu den Explizitdefinitionen können, allerdings für andere Situationstypen, weitere Zuordnungsregeln eingeführt werden, ohne zu einer entwicklungshemmenden Begriffsinflation zu gelangen. Im Gegenteil: Das Konstrukt Intelligenz ist durch die Möglichkeit, zusätzliche Zuordnungsregeln zu generieren, kontinuierlich erweiterungsfähig und wird dadurch immer leistungsfähiger (Brocke & Beauducel, 2001). Welche Verhaltensindikatoren als intelligenztypisch anzusehen und damit in die Theorie zu integrieren sind, ist die zentrale Frage zum Bedeutungsgehalt des Konstrukts Intelligenz. Einer dynamischen Entwicklung folgend wird das Konstrukt Intelligenz nicht durch das Heranziehen einer ein für allemal festgelegten Menge von Indikatoren erfasst, sondern seine „Bedeutung wird im Zuge der Theorieentwicklung Schritt für Schritt immer weitergehender expliziert“ (Brocke, 1990,

S. 226). Dabei werden neue und aussagekräftige Verhaltensindikatoren erschlossen und in die Konstrukt-Indikator-Beziehung aufgenommen. Aus dieser Auffassung ergibt sich, dass die Leistungsfähigkeit der Theorie und damit die Bedeutung von Intelligenz mit der Anzahl der Verknüpfungen zwischen den nicht beobachtbaren Dispositionen und den dazugehörigen Indikatoren steigt.

Der Bedeutungsgehalt eines Konstrukts erschließt sich jedoch nicht ausschließlich über die Verknüpfungen zu den Indikatoren, sondern erfährt einen Zuwachs durch folgenden Sachverhalt: Um Zuordnungsregeln empirisch bestätigen bzw. falsifizieren zu können und damit dem Empirizitäts-Kriterium zu genügen, muss das dazugehörige Konstrukt durch mindestens zwei Zuordnungsregeln erklärt werden (s. Tabelle A 3-2, Bsp. 1, 2). Die sich daraus ergebende Konklusion (s. Tabelle A 3-2, Bsp. 3) erweist sich als testbare Implikation, die nicht mehr das Konstrukt akademische Intelligenz, sondern nur noch die beiden Beobachtungsvariablen Testpunktzahl im HAWIE und im I-S-T 2000 enthält. Die Konsequenz daraus ist, dass Konstrukte dieser Art Theorien sind, die über Postulate (nomologische Aussagen) in umfassendere nomologische Netze (Hempel, 1970) integrierbar sind (Brocke & Beauducel, 2001; s. Abbildung A 3-2). Bei den Postulaten handelt es sich beispielsweise um Aussagen über Zusammenhänge zwischen akademischer Intelligenz und relevanten Variablen bzw. Konstrukten (z.B.: Berufserfolg, Lebensalter, Intelligenzentwicklung). Die Bedeutung von Intelligenz steigert sich demnach dadurch, dass es als Konstrukt ein Bestandteil umfassenderer räumlicher Netze mit anderen Konstrukten als Bestandteil ist. Über die Postulate, d.h. über die Verknüpfungen zwischen Konstrukten (z.B. Intelligenz und Berufserfolg) erhält das Konstrukt Intelligenz weitere Bedeutungskomponenten. Aus diesen Erkenntnissen ergibt sich, dass „die Menge aller Spezifikationen, die für das komplexe Konstrukt Intelligenz zu einem bestimmten Zeitpunkt akzeptiert werden, seinen augenblicklich ausgewiesenen Bedeutungsgehalt bestimmt“ (Brocke, 1990, S. 226).

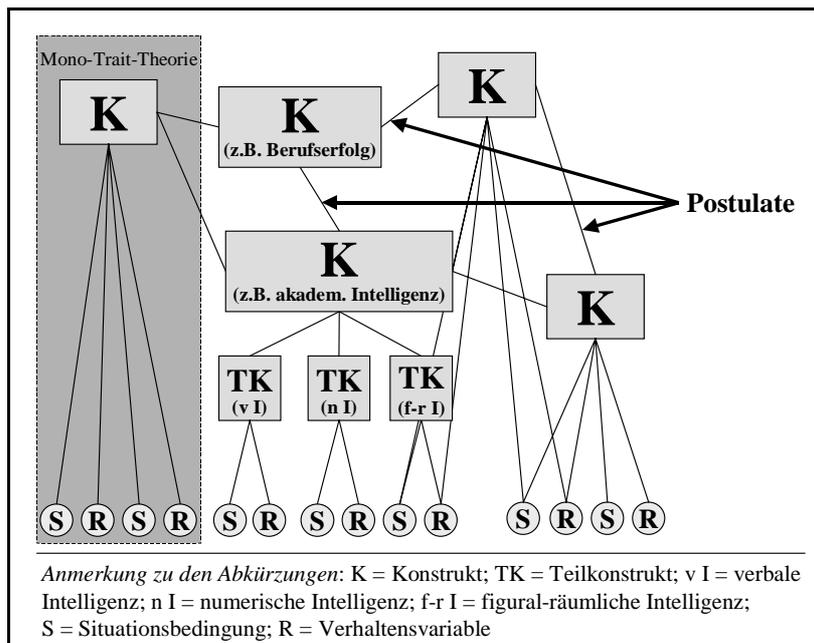


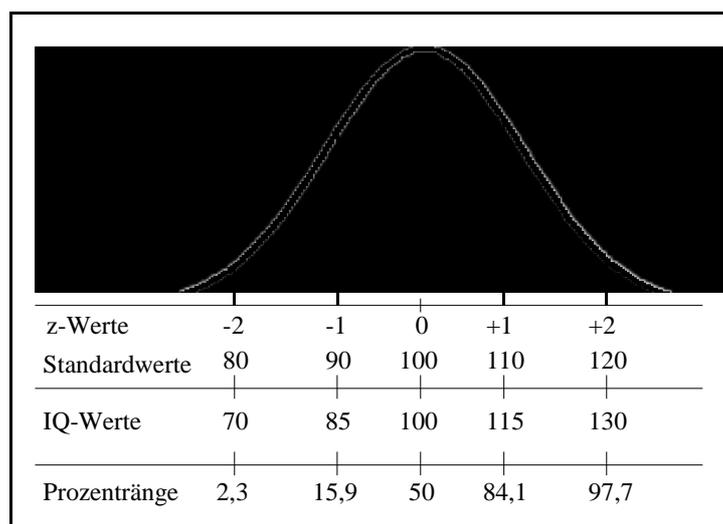
Abbildung A 3-2: Konstrukte in einem räumlichen Netz  
(vgl. Brocke & Beauducel, 2001)

Über die Verknüpfungen zwischen den Konstrukten (Postulate; z.B. zwischen akademischer Intelligenz und Berufserfolg, s. Abbildung A 3-2) hinaus lässt sich innerhalb des nomologischen Netzes der hierarchische Aufbau der Strukturtheorien der Intelligenz abbilden (s. Abschnitt A 3.5). Dabei werden innerhalb der hierarchischen Theorien (u.a. Cattell, 1971; Vernon, 1965) Konstrukte einer höheren Generalitätsebene (z.B. akademische Intelligenz) durch Teilkonstrukte auf der spezifischeren Ebene (z.B. verbale, numerische und figural-räumliche Intelligenz) strukturiert. Aus dieser Beziehung ist zu erkennen, dass ein und dieselbe Ausprägung auf der Konstruktebene Folge eines unterschiedlichen Aufbaus innerhalb der Binnenstruktur sein kann.

### 3.3.3 Konstrukt-Verständnis und Intelligenzmessung

Für die Messung von Intelligenz zieht das Konstrukt-Verständnis bestimmte Konsequenzen nach sich. So bedeuten die diese Sichtweise konstituierenden Zuordnungsregeln, dass „jede Anwendung einer Zuordnungsregel für Intelligenz auf ein Individuum als Intelligenzmessung“ (Brocke & Beauducel, 2001, S. 19) bezeichnet werden kann. In den Zuordnungsregeln (s. Tabelle A 3-2) werden als Situationsbedingung Intelligenztests benannt, durch die das Maß für die Intelligenz quantifiziert wird. So entspricht die Anzahl der durch eine Person korrekt gelösten Testaufgaben (Rohwert) ihrer Intelligenz. Um die Intelligenzleistungen von getesteten Personen über verschiedene Tests

hinweg vergleichen zu können, werden die Rohwerte normiert bzw. standardisiert. Der Erstellung von Normen liegt stets eine Eichstichprobe zu Grunde, die einen repräsentativen Charakter für die ausgewählte Vergleichspopulation aufweist. Intelligenznormen werden zweckmäßigerweise u.a. für verschiedene Altersstufen und für verschiedene Bildungsgrade ermittelt, um die Position einer Testperson innerhalb der Bezugsgruppe (z.B. 15- bis 16-jährige Gymnasiasten) feststellen zu können. Es existieren verschiedene Maße, die Ausdruck standardisierter Intelligenzleistungen sind. So beschreiben z-Wert, IQ-Werte und Standardwerte die Lage eines individuellen Testwerts im Verhältnis zum Mittelwert der Bezugsgruppe (s. Abbildung A 3-3). Die üblicherweise in Intelligenztests verwendeten IQ- und Standardwert-Normen weisen beide einen Mittelwert von 100 auf, verwenden jedoch unterschiedliche Streuungsmaße: Die IQ-Skala gebraucht eine Standardabweichung von 15, die Standardwert-Skala eine von 10. Auf der Annahme basierend, dass es sich bei der Intelligenz um ein normalverteiltes Merkmal handelt, können sämtliche Intelligenzwerte Prozenträngen zugeordnet werden. Diese entsprechen der Fläche unterhalb der Normalverteilung und drücken demzufolge aus, wie viele Personen der Vergleichspopulation prozentual stärkere bzw. schwächere Ergebnisse erzielen. Dem durchschnittlichen Wert der IQ- bzw. Standardwert-Skala von 100 entspricht ein Prozentrang von 50. Dieser Rang ist gleichbedeutend damit, dass die Hälfte der Personen bessere und die andere Hälfte schlechtere Intelligenzwerte erreicht .



*Abbildung A 3-3: Standardisierte Normalverteilung mit Intelligenzmaßen und Prozenträngen*

### **3.4 Bedeutungsbereiche und Bedeutungskomponenten der Intelligenz**

Dem Konstrukt Intelligenz werden anhand der Zuordnungsregeln und Postulate bestimmte Bedeutungen zugeordnet. Diese Inhalte, welche die Intelligenz im Sinne des Konstrukts ausmachen, hängen nicht nur von den aktuellen Intelligenztheorien, ihrem Erfolg und ihrer Entwicklung, sondern auch von den Vorstellungen der Intelligenztheoretiker bei der Erstellung ihrer Theorien ab. Die als sogenannte Bedeutungsbereiche (Domains) der Intelligenz beschriebenen Bedeutungsfestlegungen erfassen stets nur Teile des übergreifenden Gesamtkonstrukts Intelligenz und werden deshalb als Teilkonstrukte verstanden. In diesem Zusammenhang ist festzustellen, dass in der Intelligenzforschung kaum Vertreter existieren, die in ihren Intelligenztheorien viele Teilkonstrukte einbeziehen. Sie widmen sich eher der speziellen Explikation von aus ihrer Sicht bedeutsamen Intelligenzaspekten. Daraus folgt, dass nicht die einzelne Theorie, sondern erst die Integration der Theorien dem komplexen Intelligenzbegriff gerecht werden kann.

Bevor einige der nach dem gegenwärtigen Forschungsstand zu unterscheidenden Domains (akademische Intelligenz, praktische Intelligenz, soziale und emotionale Intelligenz, Intelligenz als Lernfähigkeit, operative Intelligenz) vorgestellt werden, wird zunächst auf methodische Paradigmen und anschließend auf theoriespezifische und -übergreifende Bedeutungsbereiche von Intelligenz eingegangen.

#### **3.4.1 Methodische Paradigmen der Intelligenzforschung**

Wird das Setting, mit der Intelligenzaspekte gemessen werden, als Differenzierungskriterium herangezogen, so kann zwischen Struktur- und Prozessforschung und der dynamischen Erfassung der Lernfähigkeit (Status- versus Lerntests) unterschieden werden.

In der folgenden Darstellung wird der genannten Einteilung der methodischen Paradigmen gefolgt, obwohl diese Perspektive durchaus weiter gefasst werden kann. So ist festzustellen, dass einzelnen methodischen Paradigmen innerhalb bestimmter psychologischer Untersuchungsbereiche (z.B. Allgemeine Psychologie, Differentielle Psychologie, Entwicklungspsychologie) der Vorrang gegeben wird. Ein Beispiel dafür ist die entwicklungspsychologische Perspektive für die akademische Intelligenz (Baltes, Staudinger & Lindenberger, 1999; Hany, 2001; Lindenberger, 2000), die langfristige Veränderungen in vorwiegend nicht experimentell kontrolliertem Design behandelt. Dieses Beispiel soll zeigen, dass unterschiedliche Forschungsinhalte (z.B. praktische Intelli-

genz) unter bestimmten methodischen Paradigmen (z.B. Strukturforschung) analysiert werden, welche wiederum bestimmten psychologischen Untersuchungsbereichen zugeordnet werden können.

### *Prozessforschung versus Strukturforschung*

Dem Stellenwert der Strukturtheorien der Intelligenz innerhalb der Intelligenzforschung entsprechend wird dieses Paradigma hier nur kurz charakterisiert und in Abschnitt A 3.5 ausführlich beschrieben. Da die Strukturforschung lediglich die Anzahl richtiger Lösungen in Intelligenztests behandelt, sind die innerhalb der Modelle der Strukturtheorien gebräuchlichen Inventare nur in der Lage die Höhe einer erbrachten Leistung anzuzeigen. Die Frage nach den Prozessen, die für das Zustandekommen der Ergebnisse verantwortlich sind, muss in diesem theoretischen Rahmen unbeantwortet bleiben.

Zur Aufdeckung der kognitiven Prozesse von erbrachten Leistungen in Intelligenztests (Prozessforschung) sind unterschiedliche Ansätze bekannt.

Einer der Ansätze verfolgt das Ziel, die Kognitionen hinter den einzelnen Resultaten durch eine Selbstbeschreibung des Verhaltens der Versuchspersonen während der Bearbeitung von Testaufgaben in Erfahrung zu bringen (Ertel, 1966; Ertel & Schindler, 1969).

In einem anderen Erklärungsversuch (Carroll, 1981) werden die wichtigsten in der psychometrischen und kognitiven Forschung verwendeten Aufgaben untersucht. Diese Strategie führt zu einzelnen Prozesskomponenten, die den Gesamtprozess der Aufgabebewältigung von der ersten Wahrnehmung bis zur Lösung beschreiben sollen.

Innerhalb der Prozessanalysen finden die Ansätze der allgemeinspsychologischen Informationsverarbeitungs-forschung (IPS-Ansatz) die meiste Beachtung. Dabei wird ebenso wie bei Carroll (1981) davon ausgegangen, dass Intelligenzleistungen mit der Qualität des Umgangs mit Informationen einhergehen. So wird die Auffassung von Intelligenz auf ihren individuellen Fähigkeitsgrad beim Aneignen, Speichern, Erinnern, Verbinden und Vergleichen von Informationen und bei der Nutzung neuer Informationen in neuen Zusammenhängen ausgedehnt (Humphreys, 1979). Zur Erklärung von interindividuellen Unterschieden sind zwei bedeutende Strategien dieser Forschungsrichtung zu unterscheiden (Kail & Pellegrino, 1985).

Im Rahmen des Kognitive-Korrelate-Ansatzes wird eine Einteilung in Intelligenzgruppen nach der Höhe der erbrachten Leistung in Tests (Gesamtwert oder Teilskala) vorgenommen. Nach dieser Klassifizierung werden die kognitiven Prozesse eruiert, die zu

den unterschiedlichen Leistungen geführt haben. Es wird also eine Antwort auf die Frage erwartet, welche verschiedenen Vorgehensweisen zu unterschiedlich hohen Intelligenzleistungen führen. Die diesem Ansatz den Namen gebenden Korrelate der psychometrischen Intelligenztestergebnisse sind demzufolge die kognitiven Prozesse, die meist über Reaktionszeiten in bestimmten Aufgaben erfasst werden. Dem Kognitive-Korrelate-Ansatz sind unter anderem die Analysen zur Beziehung zwischen der Kapazität des Arbeitsgedächtnisses und Intelligenzleistungen (Kyllonen & Christal, 1990; Wittmann & Süß, 1999) und der Mental-Speed-Ansatz (Neubauer, 1995; Roth, 1964) zuzuordnen. Letzterer beinhaltet Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen der Geschwindigkeit elementar-kognitiver Prozessen und Intelligenzleistungen

Eine andere Fragestellung wird hingegen im Kognitive-Komponenten-Ansatz untersucht. Um Aufklärung über die kognitiven Prozesse bei der Lösung bestimmter unterschiedlicher Aufgabengruppen zu bekommen, werden die Aufgaben herkömmlicher Intelligenztests nach inhaltlichen Gesichtspunkten zusammengefasst, wie zum Beispiel nach verbalem Geschick oder Umgang mit arithmetischen Aufgaben. Anschließend wird das gesamte Vorgehen beim Lösen der spezifischen Aufgabengruppe nach den kognitiven Teilprozessen (Komponenten) untersucht, welche die Ursache für den unterschiedlichen Leistungsgrad in Intelligenzaufgaben sind.

Ergebnisse der Forschungen des IPS-Ansatzes liegen zu bestimmten Aufgabengruppen vor. Die Resultate für induktives und speziell analoges Denken verdienen besondere Beachtung (Sternberg, 1977): So klassifiziert Sternberg die kognitiven Prozesse bei der Bearbeitung von Analogieaufgaben in Merkmalsentdeckung (Enkodierung), Merkmalsvergleichsprozesse (Mapping) und Bewertungsprozesse und setzt sie in Bezug zum jeweils benötigten Zeitaufwand. Es zeigt sich, dass Begabung im Sinne von guten Leistungen in Intelligenztests und Zeitaufwand bei den Kategorien Merkmalsvergleich und Bewertung negativ zusammenhängen. Im Gegensatz dazu ist festzustellen, dass höher Begabte für die Enkodierung mehr Zeit benötigen als weniger Begabte. Diese Erkenntnisse können in weiteren Untersuchungen bestätigt werden (Mulholland, Pellegrino & Glaser, 1980). Die abweichende Korrelation von Zeitaufwand und Merkmalsentdeckung zu Zeitaufwand und Mapping beziehungsweise Beantwortung beim Vergleich zwischen Personen mit hohen und niedrigen Werten in Intelligenztests kann folgendermaßen erklärt werden: Leistungsstarke lassen sich in der ersten Phase mehr Zeit, um durch die größere Sorgfalt bei der Enkodierung die nachfolgenden kognitiven Prozesse zu entlasten (Kail & Pellegrino, 1985). Aus diesen Erkenntnissen heraus entstand die Idee, den

Zeitaufwand für die Bearbeitung der einzelnen Klassen kognitiver Prozesse als Vorhersageinstrument für Intelligenz zu benutzen. Dabei wird vorausgesetzt, dass die benötigte Zeit ein stabiles individuelles Merkmal ist, so wie es für die Enkodierungsgeschwindigkeit postuliert wird.

Eine Erweiterung erfährt der IPS-Ansatz durch den sogenannten kognitiv-kontextuellen-Ansatz, der kulturelle Einflüsse, Auswirkungen der Umwelt und kognitive Aspekte in einer Theorie integriert. Das triarchische Modell (Sternberg, 1985) kann als das bedeutendste dieses Ansatzes bezeichnet werden. Es umfasst drei Inhaltsbereiche der Intelligenz: In einem wird Intelligenz in Bezug zum internalen Geschehen des Individuums gesetzt. Dieses besteht aus den Teilprozessen Wissenserwerb, Kontrolle von Plänen, Abläufen und Bewertungen und der situativ angepassten Ausführung der erstellten Anweisungen. Des weiteren gewinnt die Intelligenz Bedeutung aus dem Zusammenhang zwischen Person und Umwelt. Damit ist die aktive Auseinandersetzung mit einer sich verändernden Außenwelt im Sinne von Anpassung und Einflussnahme gemeint. Diesem Bereich sind praktische, soziale und akademische Intelligenz zuzuordnen. Zuletzt wird die Intelligenz zu einem dynamischen Zeitaspekt in Bezug gesetzt. Dahinter verbirgt sich die Beziehung zur individuellen Erfahrung und zur effektiven Bewältigung alltäglicher Anforderungen und neuartiger Situationen.

Um eine Etablierung dieses weitreichenden Modells in der Praxis der Intelligenzdiagnostik zu erreichen, müssen leistungsfähige Tests auf der Basis der zugrundeliegenden Vorstellungen ausgearbeitet werden (Bryant, 1985). Allerdings ist dazu vor allem eine verbesserte Einbeziehung der Modellkomponenten externe Umwelt und Veränderungen über die Zeit erforderlich.

#### *Status- versus Lerntests*

Die Intelligenz als Lernfähigkeit kann auch als ein eigener Bedeutungsbereich behandelt werden, der in Abschnitt A 3.4.2 neben weiteren Domains dargestellt wird. Der Unterschied zwischen Status- und Lerntests liegt nicht in der Art der Aufgaben, sondern besteht vereinfacht dargestellt in zweierlei Unterschieden (Guthke & Beckmann, 2001). Im Gegensatz zur herkömmlichen Darbietung von Intelligenztests werden Lerntests mindestens zwei Mal zur Bearbeitung dargeboten. Der zweite Unterschied besteht darin, dass zwischen den verschiedenen Testphasen den Testteilnehmern Lernanregungen gegeben werden (Pädagogisierungsphase). Die Unterscheidung zwischen einer einmaligen Testung der momentanen Leistungsfähigkeit (Statusdiagnostik) und dynamischen Erfas-

sung von Fähigkeiten (Lernfähigkeit) wird hier innerhalb der methodischen Sichtweise betrachtet. Begründet wir diese Zuordnung damit, dass „Lernfähigkeit prinzipiell nicht nur im Bereich der akademischen Intelligenz, sondern auch in anderen Bereichen, wie zum Beispiel der sozialen und praktischen Intelligenz untersucht werden kann“ (Brocke & Beauducel, 2001, S. 23). In dieser Betrachtungsweise werden Lerntests als methodisches Paradigma angesehen, welches zur Untersuchung der unterschiedlichen Forschungsinhalte genutzt wird.

#### *Methodische Paradigmen und Forschungsinhalte*

Verschiedene Fragestellungen zeigen, dass methodische Paradigmen wie Struktur- und Prozessforschung bzw. Status- und Lerntests sinnvoll miteinander verknüpft werden können. So können beispielweise mit Lerntests innerhalb der Prozessforschung Entwicklungen von Reaktionszeiten erkundet werden, während sie im Rahmen der Strukturforschung Veränderungen hinsichtlich der Anzahl gelöster Aufgaben abbilden würden. Auf diese Kombination der Paradigmen untereinander wird der Klarheit halber in der folgenden Darstellung verzichtet, in der Forschungsinhalte und methodische Paradigmen gekoppelt werden (s. Tabelle A 3-3, Brocke & Beauducel, 2001). Es ist festzustellen, dass bestimmte Kombinationen noch nicht beforscht sind. Die bearbeiteten Forschungsfelder liegen in Übereinstimmung mit der Geschichte der Intelligenzforschung vor allem in der Strukturforschung bzw. in der akademischen Intelligenz.

*Tabelle A 3-3: Forschungsinhalte und methodische Paradigmen  
(vgl. Brocke & Beauducel, 2001)*

<i>Forschungsinhalte</i>	<i>Methodische Paradigmen</i>		
	<b>Strukturforschung</b>	<b>Prozessforschung</b>	<b>Lerntests</b>
Akademische Intelligenz	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Soziale Intelligenz	<b>X</b>		
Praktische Intelligenz	<b>X</b>		
Kreativität	<b>X</b>		
Komplexes Problemlösen	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

*Anmerkung: X = bereits vorliegende umfangreiche Forschung*

### *Theoriespezifischer und -übergreifender Bedeutungsgehalt von Intelligenz*

Unter dem Gesichtspunkt der Beziehung unterschiedlicher Bedeutungsaspekte der Intelligenz zueinander wird der Frage nachgegangen, inwieweit verschiedene Intelligenzkonstrukte eher theoriespezifisch oder vielmehr theorieübergreifend sind. Zusammenstellungen und Integrationsversuche bezüglich einer Vielzahl von Modellen (z.B. Carroll, 1993) erleichtern die Einordnung unterschiedlicher Intelligenzkonstrukte. Damit lassen sich Konstrukte ermitteln, welche in verschiedenen Arten von Intelligenzmodellen auftreten (theorieübergreifend) und solche, die nur einem bestimmten Modelltyp zuzuordnen sind (theoriespezifisch).

Eine mögliche Zuordnung unterschiedlicher Intelligenzkonstrukte zu deren theoriespezifischen bzw. theorieübergreifenden Bedeutungsgehalt ist folgende Einteilung (Brocke, 1990): Der theoriespezifische Bedeutungsgehalt wird beispielsweise durch Bedeutungsaspekte wie fluide Intelligenz, kristallisierte Intelligenz oder operative Intelligenz bestimmt.

Neben der akademischen Intelligenz und der sozialen Intelligenz ist der Aspekt der praktischen Intelligenz einem eher theorieübergreifenden Verständnis von Intelligenzspezifikationen zuzuordnen.

#### 3.4.2 Bedeutungsbereiche der Intelligenz

In Anlehnung an ihren aktuellen Stand werden bedeutsame Domains der Intelligenzforschung beschrieben. Die dabei vorgenommene Gliederung (Brocke & Beauducel, 2001) ist nicht mit einer empirischen Trennbarkeit der Bedeutungsbereiche zu verwechseln, sondern konzeptuell zu verstehen.

##### *Akademische Intelligenz*

Die in der Intelligenzforschung sehr bedeutsamen Strukturtheorien (s. Abschnitt 3.5) liefern den theoretischen Hintergrund für das Konstrukt akademische Intelligenz. Der ursprünglichen Zielsetzung psychometrischer Intelligenztests folgend, weisen die akademische Intelligenz und ihre Teilkonstrukte vor allem zu Fähigkeiten einen hohen Zusammenhang auf, wie sie in den gesellschaftlichen Bildungseinrichtungen (Schule, Hochschule) gefordert werden.

Hinweise auf die Bedeutung akademischer Intelligenz liefern die Merkmale, die den Aufgaben zur Erfassung dieses Konstrukts gemeinsam sind (Amelang & Bartussek, 1997; Neisser, 1976; Wagner & Sternberg, 1985):

Aufgaben zur Erfassung der akademischen Intelligenz zeichnen sich dadurch aus, dass sie ...

- ... von anderen Personen (nicht vom Probanden) formuliert werden
- ... meist nur von geringerem oder gar keinem intrinsischen Interesse sind
- ... alle benötigten Informationen von Beginn an zur Verfügung stellen
- ... von den allgemeinen Erfahrungen mehr oder weniger abgehoben sind
- ... gut strukturiert sind
- ... meist nur eine richtige Antwort haben
- ... meist nur über *einen* angemessenen Lösungsweg verfügen

Obwohl akademische Intelligenz als ein eigener Bedeutungsbereich klassifiziert werden kann, ist sie kein in sich vollständig homogenes Konstrukt, sondern besteht aus einer Vielzahl von Theorien und Modellen. Versuche, die Mannigfaltigkeit der akademischen Intelligenz zu handhaben, können in vier primär empirisch orientierte und zwei primär formal-theoretische Arten gefasst werden (Brocke & Beauducel, 2001).

Bei der folgenden Darstellung der vier empirischen Varianten ist zu beachten, dass sie sich nicht gegenseitig ausschließen, sondern zueinander ergänzend angesehen werden sollten.

#### 1) Faktoren-Eklektizismus (French, Ekstrom & Price, 1963)

Sammlung statt konzeptuelle Integration: Hier werden die bis zum entsprechenden Stichtag bekannten Intelligenzfaktoren erfasst, um in einer Aufgabenbatterie zusammengestellt zu werden. Die Vorteile dieser Integrationsstrategie werden in zwei Aspekten gesehen. Zum einen ist die eklektische Vorgehensweise mit dem Konstruktverständnis von Intelligenz sehr gut vereinbar. Zum anderen erreicht dieser Umgang mit den Erkenntnissen der Intelligenzforschung eine hohe Transparenz bei der Bewertung der Befunde, da sich die Vorstellungen einzelner Intelligenzforscher nicht in den Ergebnissen widerspiegeln. Der Nachteil dieses Vorgehens besteht in der mangelhaften Klärung von theorieübergreifenden und theoriespezifischen Faktoren. Da keine integrative Analyse erfolgt, besteht die Gefahr, dass annähernd inhaltsgleiche Intelligenzfaktoren praktisch doppelt erfasst werden, z.B. der Reasoning-Faktor (Thurstone, 1938) und

die Verarbeitungskapazität im BIS (Berliner Intelligenzstrukturmodell; Jäger, 1982, 1984; s. Abschnitt A 3.5.6).

## 2) Aufgaben-Integration (Jäger, 1982, 1984)

Dahinter verbirgt sich die Erzeugung eines Aufgabenpools, der für alle in der Intelligenzforschung verwendeten Aufgaben maximal repräsentativ ist. Die Erkenntnis, dass sich Unterschiede zwischen Intelligenzstrukturmodellen auf unterschiedliche Aufgabenpools zurückführen lassen (Jäger, 1967), führte zu der Sichtung einer sehr großen Anzahl (ca. 2000) von Aufgaben aus der Intelligenzstrukturforschung. Untersuchungen verringern das gesamte Material zunächst auf 191 Aufgabenblöcke und 98 Aufgabentypen. Weitere Analysen bringen vier operative und drei inhaltsgebundene Fähigkeiten (s. Abschnitt A 3.5.6) hervor. Die Strategie der Aufgabenintegration ist insgesamt positiv zu bewerten. Diese Vorgehensweise befähigt dazu, zu untersuchen, ob es sich bei den Intelligenzfaktoren einer bestimmten Strukturtheorie eher um modellspezifische oder modellübergreifende Dimensionen handelt. Die konkrete Umsetzung der Strategie birgt jedoch das Problem der Variablenselektion, welche die Modellbildung determiniert und im vorliegenden Fall theoretischen Vorstellungen gefolgt ist. „Es ist nicht auszuschließen, dass sich bei anderer Aufgabenselektion andere Modellstrukturen ergeben hätten“ (Brocke & Beauducel, 2001, S. 29).

## 3) Meta-analytische gemeinsame Auswertung aller verfügbaren Datensätze (Carroll, 1993)

Im Rahmen dieser Vorgehensweise werden zahlreiche Datensätze aus der Intelligenzstrukturforschung mit Hilfe von exploratorischen Hauptachsenanalysen reanalysiert. Das Resultat ist ein dreischichtiges hierarchisches Modell unterschiedlicher Generalität. Die generellste Ebene beinhaltet den Faktor allgemeine Intelligenz, acht Faktoren lassen sich der zweiten Ebene zuordnen und 68 Primärfaktoren konstituieren die spezifischste Schicht. Obwohl sich diese Strategie durch ein umfassendes Vorgehen auszeichnet, ist die Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse aus zwei Gründen zu hinterfragen. Der eine Grund besteht in der unvollständigen Auswahl der Datensätze zur Reanalyse. Der zweite ergibt sich aus der uneinheitlichen Auswahl bei den Verfahren der Faktorrotation, wobei subjektive Entscheidungen sich auf die Befunde auswirken können. Trotz der Einwände ist positiv zu bemerken, dass hier, ebenso wie bei der Strategie der Aufgabenintegration, modellspezifische und modellübergreifende Intelligenzfaktoren differenziert werden können.

4) Content-Definitionen: Mapping-Sentence (Guttman, 1965; Guttman & Levy, 1991)  
 Zunächst werden hier die verschiedenen Merkmale von Intelligenzaufgaben gesichtet, um sie differenzieren zu können. Die Kombination der Merkmale führt zu einem Möglichkeitsraum, in den die einzelnen Aufgaben eingeordnet werden können. Es können vier Merkmalsbereiche von Intelligenzaufgaben unterschieden werden:

Die Aufgaben ...

- ... haben eine richtige oder falsche Lösung
- ... verlangen schriftliche, manuelle oder mündliche Bearbeitung (Expressionsfacette)
- ... verlangen den Umgang mit Regeln, z.B. Regel-Inferenz, Regel-Anwendung, Lernen (Aufgabenfacette)
- ... werden in einer bestimmten Materialart (verbal, numerisch, figural) dargeboten (Materialfacette)

Bei einer Verknüpfung von Material- und Aufgabenfacette wird von dem sogenannten Radex-Modell gesprochen (s. Abbildung A 3-4). Wird das Radex-Modell um die Expressionsfacette erweitert und für jede Art der Bearbeitung eine untereinander angeordnete Radex-Scheibe angenommen, entsteht eine zylinderförmige Struktur, die als Zylindrex bezeichnet wird (s. Abbildung A 3-5).

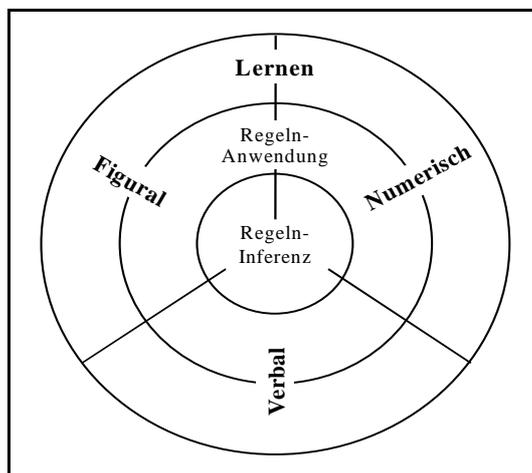


Abbildung A 3-4: Das Radex-Modell

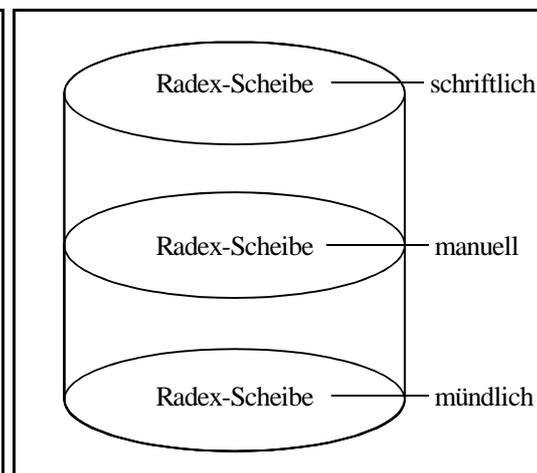


Abbildung A 3-5: Das Zylindrex-Modell

Zunächst ist bezüglich dieser Strukturierungsalternative festzuhalten, dass die Möglichkeit geschaffen wird, die bekannten Intelligenzkonstrukte zu klassifizieren. Die theoretische Kombination der verschiedenen Merkmalsbereiche hat jedoch nicht nur Vorteile, sondern birgt auch Gefahren in sich. So können neue Fähigkeitsdimensionen erschlos-

sen und neuartige Aufgaben entworfen werden, die in der bisherigen Forschung nicht vorhanden waren. Diese „wertvolle heuristische Möglichkeit des Facettenansatzes“ (Brocke & Beauducel, 2001, S. 31) beinhaltet das Risiko, Fähigkeiten zu postulieren, für die kein empirischer Nachweis besteht, so geschehen bei Guilford (1967, s. Abschnitt A 3.5.5) und Guttman und Levy (1991). Über diesen Aspekt hinaus bieten Content-Definitionen die Möglichkeit, zwischen modellspezifischen und modellübergreifenden Konstrukten zu differenzieren. So werden modellübergreifende Konstrukte im Facettenmodell zu Teilkonstrukten differenziert, die wiederum modellspezifischen Charakter aufweisen können. Zusätzlich können sich die neu geschaffenen Facetten als modellübergreifend erweisen, z.B. die Inhaltsfacette im BIS und die Materialfacette im Radex- bzw. Zylindrex-Modell.

Zeigen sich bei den verschiedenen Integrationsmöglichkeiten Konvergenzen bezüglich der Intelligenzstrukturen, können diese in eine breitgefasstere primär theoretische Strukturierung der Befunde und Modelle der Intelligenzstrukturforschung überführt werden. Dabei werden zwei Konzepte unterschieden:

- 1) Das Evolutionsmodell der Intelligenzstrukturforschung von Sternberg und Powell (1982)

Im Rahmen dieses auch als Entwicklungsmodell bezeichneten Integrationsansatzes werden drei Stufen der Modellentwicklung durchlaufen.

Innerhalb der ersten Stufe stehen sich die Vertreter einer monistischen Sichtweise (z.B. Spearman, 1904, 1927; s. Abschnitt A 3.5.1) der Intelligenz denjenigen einer pluralistischen Betrachtung (z.B. Thomson, 1939) gegenüber. Sehen erstere die Intelligenz als einheitlich und allgemein im Sinne eines g-Faktors an, unterscheiden die Pluralisten eine große Zahl angeblich unabhängiger Bonds (Reflexe, Gewohnheiten, etc.). Es lassen sich allerdings Überschneidungen der Bonds ermitteln, die wiederum auf einen Generalfaktor schließen lassen.

Die zweite Stufe beinhaltet eine Differenzierung in die sogenannte Überlappungssicht gegenüber der hierarchischen Sichtweise. Vertreter der Überlappungssicht (Guilford, 1967; Thurstone, 1938; s. Abschnitt A 3.5) akzeptieren nicht die Existenz eines übergeordneten Generalfaktors. Sie interpretieren die Zusammenhänge zwischen den multiplen Fähigkeiten als direkte Beziehungen zwischen denselben, die funktionaler, struktureller und kausaler Art seien. Die Grundzüge der hierarchischen Ansicht (z.B. Cattell, 1971; Vernon, 1950, 1965, 1971; s. Abschnitt A 3.5) ähneln denen der monistischen Sichtwei-

se der ersten Stufe des Evolutionsmodells. Bei Akzeptanz einer Vielzahl an Fähigkeiten lassen sich diese zu verschiedenen übergeordneten Fähigkeiten zusammenfassen.

Die beiden Sichtweisen der zweiten Stufe werden innerhalb der dritten aufgenommen. Damit können Intelligenzfähigkeiten sowohl überlappend, als auch hierarchisch in eine höhere Ordnung eingebunden sein. Das im Rahmen der empirisch orientierten Integrationsmöglichkeiten von Befunden der Strukturforschung innerhalb der Content-Definitionen beschriebene Radex- bzw. Zylindrex Modell (Guttman, 1965; Guttman & Levy, 1991) stellt eines der dritten Stufe dar. In diesem Beispiel wird die Aufgaben- bzw. Regelfacette als hierarchisch und die Material- bzw. Inhaltsfacette als überlappend angesehen.

Die Errungenschaft des Evolutionsmodells liegt in der Integration und damit gemeinsamen Darstellung formaler Aspekte der Intelligenzstrukturforschung, die auf der dritten Stufe bezüglich Hierarchie und Überlappung erreicht wird. Allerdings wird die inhaltliche Betrachtung der hinter der Struktur stehenden einzelnen Fähigkeiten vernachlässigt.

2) Das hierarchische Protomodell der Intelligenzstrukturforschung (HPI; Amthauer, Brocke, Liepmann & Beauducel, 1999, 2001)

Im Rahmen dieses Integrationsansatzes werden zwei als grundlegend angesehene Fragestellungen der Intelligenzstrukturforschung behandelt und diesbezügliche Übereinstimmungen im HPI realisiert. Die beiden fundamentalen Probleme betreffen den inhaltlichen (Kontent-Frage) und den formalen Bereich (Struktur-Frage) der Intelligenzstrukturforschung, für die sich bedeutsame Konvergenzen ergeben:

Die Kontent-Frage betrifft diejenige nach den Bedeutungsbereichen (Kontent-Bereichen) von Intelligenz. Bezüglich der Modelle von Thurstone (1938), Vernon (1965) und Cattell (1963, 1971, 1987) lassen sich fünf bzw. sieben theorieübergreifende Intelligenzdimensionen finden (s. Abbildung A 3-6; Amthauer, Brocke, Liepmann & Beauducel, 2001). Dabei handelt es sich mit Einschränkungen über alle Modelle hinweg um schlussfolgerndes Denken, verbale, numerische und räumlich-figurale Fähigkeiten, Ideenflüssigkeit bzw. Kreativität, Merkfähigkeit und wahrnehmungsbezogene Fähigkeiten. Neben den genannten Fähigkeiten zeichnen sich die einzelnen Modelle noch durch spezifische Faktoren auf unterschiedlichem hierarchischen Niveau aus.

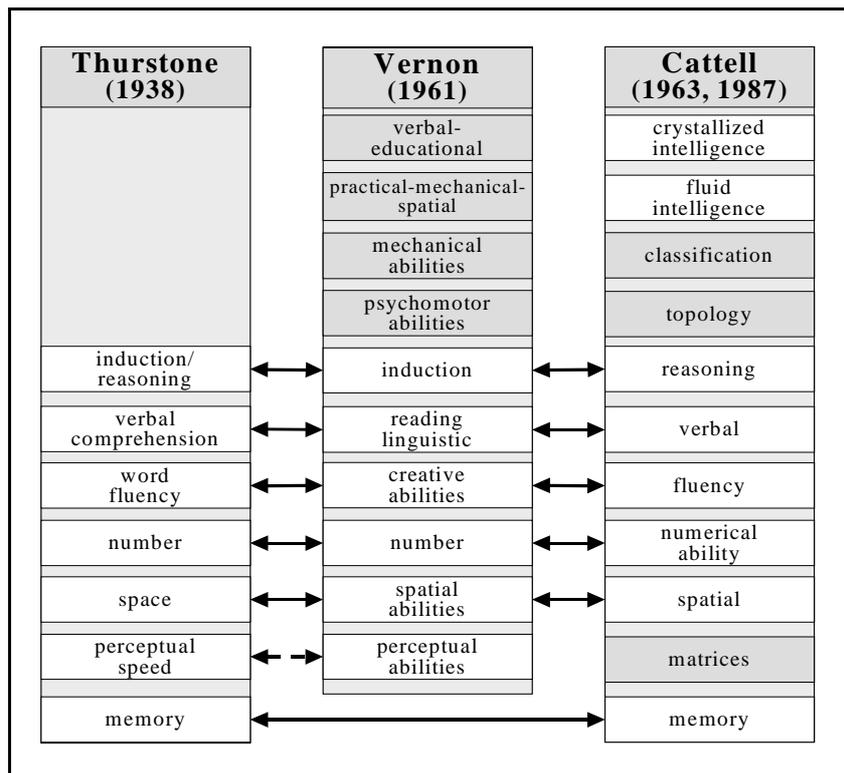


Abbildung A 3-6: Konvergenzen in der Intelligenzstrukturforschung  
(Amthauer, Brocke, Liepmann & Beauducel, 2001)

Hinter der Strukturfrage verbirgt sich diejenige nach der Beziehung (Relation) der Teilkonstrukte der Intelligenz. Diesbezüglich herrscht Konsens darüber, dass Intelligenz vornehmlich in hierarchischen Modellen erschlossen werden kann (Cattell, 1963, 1971, 1987; Guilford, 1967; Guttman, 1965; Horn, 1988; Vernon, 1965), die mindestens zwei Hierarchie- bzw. Generalitätsebenen unterscheiden. Dabei bildet das Prinzip der Multi-Trait-Determination von Intelligenzleistungen die Voraussetzung für deren hierarchische Strukturierung: Jede zu erbringende Intelligenzleistung wird gleichzeitig von mehreren Einzelfähigkeiten („Primärfaktoren“, Thurstone, 1938; „Bonds“, Thomson, 1939) bestimmt. So können beispielsweise verbale Analogieaufgaben durch die Einzelfähigkeiten „verbale Intelligenz“ und „schlussfolgerndes Denken“ beeinflusst werden. Werden einzelne Intelligenzskalen (z.B. verbale Analogien) als alleiniger Indikator für das Teilkonstrukt „verbale Intelligenz“ herangezogen, dann bleibt oftmals ein Teil der systematischen Varianz unaufgeklärt, da der Einfluss einer weiteren Fähigkeitskomponente nicht berücksichtigt wurde (hier: „schlussfolgerndes Denken“). Tritt diese Intelligenzfähigkeit bei der Manifestation weiterer Teilkonstrukte (z.B. „numerische Intelligenz“)

auf, ist sie generellerer Natur und kann auf einer höheren Hierarchieebene angesiedelt werden.

Es bleibt festzuhalten, dass das HPI sich aus den dargestellten inhaltlichen (Kontent-Frage) und formalen (Strukturfrage) Konvergenzelementen konstituiert. Zusätzlich ist das HPI offen für unterschiedliche Ausgestaltungen oberhalb der Ebene der Primärfaktoren. So kann die Mehrzahl der Modelle der klassischen Intelligenzstrukturforschung als Spezifikation des HPI verstanden werden. Eine spezielle Form des HPI ist das Cattell-Horn-Modell (Beauducel, Brocke & Liepmann, 2001; Cattell, 1987; Horn, 1988), welches die Grundlage für die Testkonstruktion des I-S-T 2000/ 2000 R bildet. Hier werden neben weiteren Faktoren fluide und kristallisierte Intelligenz auf der zweiten Hierarchieebene postuliert.

#### *Operative Intelligenz: Der Problemlöseansatz*

Innerhalb eines weiteren Bedeutungsbereichs der Intelligenzforschung beschäftigen sich dessen Vertreter mit der Bewältigung komplexer Probleme, vor allem im Rahmen computersimulierter Szenarien. Darunter fallen Denkaufgaben, die sich durch Intransparenz, Komplexität, (Eigen-) Dynamik, Polytelie und vor allem durch Vernetztheit (Brocke & Beauducel, 2001; Funke, 2001) auszeichnen. Die Wichtigkeit dieser Art von Aufgaben wird von den Vertretern des Ansatzes damit begründet, dass diese Denkaufgaben die Alltagssituation eines Menschen stärker repräsentieren, als die Items der Intelligenzstrukturforschung. Die aufgeführten Merkmale decken folgende Inhalte komplexer Probleme ab (Dörner, 1992; Funke, 2001; Ulrich & Probst, 1990):

- Intransparenz: Struktur und Zustand des Systems sind nicht vollständig offengelegt.
- Komplexität: Soziale Systeme können außerordentlich viele Verhaltensweisen produzieren. Dabei bestehen Grenzen der exakten Überschaubarkeit, des Prognostizierens und des Planens.
- (Eigen-) Dynamik (prozessualer Aspekt des Systems): Dieses Merkmal betrifft die zeitliche Entwicklung des Systems, vor allem hinsichtlich kurz- und langfristiger Auswirkungen von Eingriffen.
- Vernetztheit (struktureller Aspekt des Systems): Zwei oder mehr Variablen weisen untereinander Abhängigkeiten auf. Teile des Systems und die Systeme selbst sind untereinander verknüpft.
- Polytelie: Die Kontrolle des Systems wird nicht auf eine isolierte Zielvariable beschränkt, sondern auf mehrere gleichzeitig zu steuernde Größen.

Es kann jedoch nicht bestätigt werden, dass die fünf Merkmale komplexer Computerszenarien nicht wenigstens zum Teil in klassischen Intelligenztests der Papier-Bleistift-Technik berücksichtigt werden. Lediglich die Aspekte Vernetztheit und Dynamik können ausschließlich durch computersimulierte Szenarien komplexer Probleme erschlossen werden (Funke, 2001).

Ursprünglich ging man davon aus, dass zwischen akademischer Intelligenz und dem erfolgreichen Lösen komplexer Probleme ein hoher Zusammenhang besteht. Zur Untersuchung dieses Zusammenhangs werden Ergebnisse von Experimenten, in denen komplexe Problemsituationen zu bewältigen sind (Dörner & Kreuzig, 1983), mit Ergebnissen von Intelligenztests aus der Tradition der Intelligenzstrukturforschung korreliert. Die überraschenden Resultate dieser Untersuchungen bescheinigen der akademischen Intelligenz nur einen unwesentlichen Beitrag zur Bewältigung komplexer Anforderungen, die Korrelationen sind zu vernachlässigen (Dörner, Kreuzig, Reither & Stäudel, 1983; Putz-Osterloh, 1981). Aus diesem Ergebnis ließe sich ableiten, dass akademische Intelligenz nicht als Prädiktor der Problemlösefähigkeit in komplexen Situationen geeignet sei, was eine erhebliche Einschränkung der Bedeutung dieses Konstrukts bedeuten würde. Als Konsequenz der Befunde zum vernachlässigbaren Zusammenhang zwischen Intelligenz und Problemlösefähigkeit wurde das Konstrukt „Operative Intelligenz“ (Dörner, 1986) eingeführt, um Fähigkeiten in komplexen Problemsituationen abbilden zu können. Mit diesem neuen Bedeutungsbereich der Intelligenz wird beabsichtigt, Fähigkeiten zur Koordination von Einzelfähigkeiten und eine Regulationsebene bzw. höhere Organisationsform des Denkens zu erfassen.

Zahlreiche Reanalysen zum Zusammenhang zwischen akademischer und operativer Intelligenz bestätigen die berichteten Ergebnisse und damit die Hypothese der Nullkorrelation (Funke, 2001) keineswegs. Einige Autoren bezeichnen die Beziehung der beiden Bedeutungsbereiche der Intelligenz auf Basis ihrer Resultate als offen (u.a. Kluwe, Misiak & Haider, 1991), da ihre Untersuchungen heterogene Ergebnisse ergeben. Diese Auffassung bleibt ebenfalls nicht unwidersprochen, da in einer sehr differenzierten Betrachtung wiederholt verschiedene Zusammenhänge zwischen Dimensionen akademischer Intelligenz und Problemlösefähigkeit nachgewiesen werden konnten, die durchaus substantziellen Charakter aufweisen (Kersting, 1999; Süß, 1996, 1999; Wittmann, Süß & Oberauer, 1996). Dabei wird darauf hingewiesen, dass die Höhe der ermittelten Zusammenhänge durch zahlreiche Einflussgrößen moderiert wird.

In der folgenden Darstellung werden verschieden Erkenntnisse zum Zusammenhang zwischen akademischer Intelligenz und Problemlöseleistungen vorgestellt.

Bei der Analyse der verwendeten Denkaufgaben zur Bearbeitung komplexer Problemstellungen können methodische Mängel festgestellt werden, welche die erzielten Ergebnisse samt Schlussfolgerungen in Frage stellen. Die Prognose der Lösungsfähigkeit bei den eingesetzten Problemaufgaben anhand von Intelligenz oder auch anderen Instrumenten erweist sich als problematisch, weil neben der geringen konvergenten Validität vor allem die Reliabilitäten der Denkaufgaben äußerst gering sind. Somit erweist sich die mangelnde Korrelation zwischen Intelligenz und Problemlösen in diesem Fall als ein Problem der Problemlöseaufgaben, die sich auf Grund ihrer mangelnden Stabilität als „single act“-Kriterien (Fishbein & Ajzen, 1974) darstellen. Eine Bestätigung erfährt diese Interpretation durch das Ergebnis von Funke (1983), der im Rahmen einer Untersuchung eine bedeutsame Korrelation zwischen allgemeiner Intelligenz und komplexer Problemlösefähigkeit ausschließlich bei der Variablen findet, die reliabel ist. Um demnach eine echte Prüfung des Zusammenhangs zwischen allgemeiner Intelligenz und der Fähigkeit komplexe Probleme zu lösen herbeizuführen, müssten zunächst die methodischen Mängel der Denkaufgaben bearbeitet werden.

Trotzdem sind die unterschiedlichen psychometrischen Qualitäten der Intelligenztests und der Problemlöseaufgaben nicht die alleinige Ursache für die aufgezeigten geringen Korrelationen. So können niedrige Zusammenhänge aus den Differenzen zwischen den Anforderungen in den Aufgaben beider Ansätze entstehen. Die Unterschiedlichkeit innerhalb der Aufgaben zwischen den zwei Konzepten zeigt sich in folgenden Gesichtspunkten: Die Lösung einer Aufgabe aus dem Bereich des komplexen Denkens setzt in der Regel die bestmögliche Handhabung mehrerer miteinander vernetzter Variablen voraus, also der Umgang mit einer polytelischen Situation. Intelligenztestaufgaben werden im Rahmen monotelischer Situationen gestellt, wobei zumeist nur eine Lösung die richtige ist.

Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass es bei den komplexen Denkaufgaben oftmals zu einer gewollten Interaktion zwischen dem Versuchsleiter und der Versuchsperson durch dessen Informationssuchverhalten kommt, welche zu Lasten der Objektivität geht.

Die mangelnde Transparenz der Problemsituationen führt zu weiteren Differenzen zwischen den beiden Aufgabenarten. Geringe Transparenz und der stärker betonte Prozesscharakter führen bei der Lösungsfindung von komplexen Problemaufgaben zu häufigen

Neubewertungen. Während die Aufgabenziele in Intelligenztests klar und strukturiert sind, ist es bei komplexen Denkaufgaben ein Teil der Aufgabe, die anfänglich unklaren Ziele zu entwickeln und zu gewichten. Aus dem letztgenannten Aspekt ergibt sich die Schlussfolgerung, dass ein höherer Zusammenhang zwischen den allgemein als transparent anzusehenden Intelligenzaufgaben einerseits und zwischen Denkaufgaben mit erhöhter Transparenz der Problemsituation andererseits zu erwarten ist. Untersuchungen dazu zeigen tatsächlich, dass Intelligenztests ein gutes Vorhersageinstrument für die Leistungserfassung beim Umgang mit Problemsituationen bei offengelegten Informationen sind (Putz-Osterloh & Lüer, 1981). Der Umkehrschluss würde allerdings bedeuten, dass Intelligenztests keine allgemeine Aussagekraft, sondern nur eine für transparente Situationen besitzen, sie also auch nur in diesem Zusammenhang gesehen werden dürfen. Da die Relevanz von intransparenten Problemsituationen im Alltag beträchtlich höher anzusiedeln ist, als das Vorhandensein annähernd vollständiger Informationen, wird es von bestimmten Autoren als notwendig angesehen, operative Intelligenz in die Intelligenzmessung mit einzubeziehen (Dörner & Kreuzig, 1983). Im Widerspruch zu den dargelegten Resultaten unter Transparenz bzw. Intransparenz stehen Befunde (Hussy, 1989; Kersting, 1999; Süß, 1996; Süß, Kersting & Oberauer, 1991), die bedeutsame Korrelationen zwischen Problemlöseleistungen und akademischer Intelligenz auch unter Intransparenzbedingungen zeigen.

Weitere Untersuchungen zu diesem Gesichtspunkt haben zum Ziel, sowohl die kognitiven Prozesse beim Lösen komplexer Aufgaben aufzudecken und zu modellieren (Kluwe, Misiak & Haider, 1991) als auch die gemeinsamen Bestandteile von Intelligenztests und komplexen Problemen herauszuarbeiten (Hussy, 1993). Es bleibt jedoch festzuhalten, dass die Integration von der akademischen und der operativen Intelligenz oftmals an den methodischen Problemen bei der Entwicklung von Verfahren zur Messung der operativen Intelligenz scheitert.

Zuletzt sollen noch die bereits angesprochenen differenzierten Untersuchungen und Befunde vorgestellt werden, die den Zusammenhang zwischen Teilkonstrukten akademischer Intelligenz und Leistungen in komplexen Problemlöseszenarien betonen. In einer Untersuchung zur Beziehung zwischen der Steuerungsleistung in dem Problemlöseszenario „Schneiderwerkstatt“ und dem BIS-Test (Berliner Intelligenzstrukturmodell-Test, Jäger, 1982, 1984; Jäger, Süß & Beauducel, 1997) zeigt sich für ein Teilkonstrukt der akademischen Intelligenz, Verarbeitungskapazität (BIS-K), eine Korrelation von  $r = .47$  (Süß, 1996). Neben der Verarbeitungskapazität klärt kontextbezogenes Vorwis-

sen die zeitlich stabile Problemlösevarianz auf, woraus der Schluss gezogen wird, dass ein über die akademische Intelligenz und das Vorwissen hinausgehendes Konstrukt „komplexe Problemlösefähigkeit“ obsolet ist (Süß, 2001). In einer weiteren Studie (Wittmann, Süß & Oberauer, 1996) wird der Zusammenhang zwischen drei komplexen Szenarien (Schneiderwerkstatt, PowerPlant, Learn) und den Facetten des BIS-Tests untersucht. Erneut lässt sich ein hoher Zusammenhang zwischen der Skala BIS-K und einem Problemlösegütemaß (hier: PLG-g: über alle drei Szenarien aggregiertes Maß) nachweisen ( $r = .56$ ). Eine Vorhersage der Problemlösefähigkeit durch die Aspekte Intelligenz und Wissen wird im Rahmen einer Studie zum Berufserfolg berichtet (Kerstin, 1999).

### *Praktische Intelligenz*

Ein ähnlicher Ansatz wie der des Problemlöseparadigmas wird mit dem Konzept der praktischen Intelligenz aufgegriffen. Sämtliche gebräuchlichen Intelligenztests prüfen eine Art von Intelligenz, die eng an schulische Fähigkeiten angelehnt ist. Auf Grund des gemeinsamen inhaltlichen Hintergrundes, der sich auch in einem Vergleich von Intelligenztestaufgaben mit den Themen der schulischen Ausbildung zeigt, ergibt sich eine hohe Korrelation zwischen schulischen Leistungen und Testergebnissen. Die Stellungnahmen von Experten der Testpsychologie im Rahmen einer Befragung zur inhaltlichen Konzeption von Intelligenztests (Snyderman & Rothman, 1986) weisen darauf hin, dass kaum Mangel an akademischen Themengebieten wie verbale oder mathematische Fähigkeiten besteht. Der im folgenden als praktische Intelligenz bezeichnete Bereich von alltagsnäheren Kompetenzen wird jedoch nach Auffassung der Experten unzureichend berücksichtigt. In dieser Auffassung wird unter alltagsnäheren Kompetenzen die Anpassungsfähigkeit an wechselnde Umweltbedingungen und die Einbeziehung von Aspekten der Leistungsmotivation und Zielgerichtetheit subsummiert. Werden die zahlreichen Definitionsmerkmale der praktischen Intelligenz betrachtet (s. Tabelle A 3-4), so zeigt sich, dass bisher keine einheitliche theoretische Konzeption derselben vorliegt (Brocke & Beauducel, 2001).

Tabelle A 3-4: Merkmale praktischer Intelligenz

<b>Autoren</b>	<b>Definitionen/ Merkmale praktischer Intelligenz</b>
Neisser (1976)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungen unter natürlichen Bedingungen</li> <li>• Angemessenes Reagieren im Sinne der eigenen Kurz- und Langzeitziele</li> </ul>
Charlesworth (1976)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreiche Anpassung an die jeweilige Umwelt</li> <li>• soziale und praktisch-technische Kompetenzen</li> </ul>
Sternberg & Wagner (1985, 1986)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intelligentes Verhalten bei der Bewältigung von Alltagsproblemen</li> <li>• Stille Kenntnisse (Tacit Knowledge): auf informellem Weg erworbene Kenntnisse</li> </ul>

In Abgrenzung zur Schulintelligenz kann die praktische Intelligenz durch ein Verhalten beschrieben werden, das situationsadäquates Handeln in natürlicher Umgebung unter Berücksichtigung eigener Ziele beinhaltet. Eine inhaltsähnliche Definition beschreibt praktische Intelligenz als Verhalten unter Kontrolle von kognitiven Prozessen, eingesetzt zur Lösung von Problemen, die das Wohlbefinden, die Bedürfnisse, die Pläne und das Überleben des Einzelnen betreffen (Charlesworth, 1976) beschreibt. Es lassen sich Gemeinsamkeiten mit den Vertretern des Ansatzes komplexer Probleme erkennen, da hier ebenfalls die Fähigkeiten, die für intelligentes Verhalten in Alltagssituationen vonnöten sind, aufgegriffen werden. So wird die Alltagsferne der herkömmlichen Testaufgaben, die in der oben vorgenommenen Charakterisierung der akademischen Intelligenz offenkundig wird, kritisiert und den tatsächlichen Anforderungen gegenübergestellt. Beispielsweise zeichnen sich Probleme vielmehr durch Intransparenz als durch vollständige Information aus oder erbrachte Leistungen sind nicht immer durch richtige Lösungen, sondern durchaus auch durch die eingeleiteten Wege gekennzeichnet.

Ein Argument für die Einbeziehung von praktischer Intelligenz in Testverfahren liefern Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen Intelligenz und Berufserfolg. Die akademisch ausgerichteten üblichen Intelligenztests korrelieren mit Kriterien des Berufserfolgs lediglich um  $r = .20$  (u.a. Ghiselli, 1966). Es kann angenommen werden, dass Tests, die den Aspekt der praktischen Intelligenz mit einbeziehen, berufsbezogener sind und deshalb bessere Prognosewerte liefern können.

Ebenfalls unter dem Begriff der praktischen Intelligenz werden unter anderem technisch-mechanische Fähigkeiten, räumliche und psychomotorische Faktoren sowie planerisch-organisatorisches Denken subsummiert (vgl. Sperber, Wörpel, Jäger & Pfister, 1985). Die Relevanz dieser Kompetenzen erscheint jedoch weniger allgemein die Anforderungen des Alltags zu betreffen, sondern an spezielle berufliche Aufgaben gebun-

den. Hinsichtlich der technisch-mechanischen Fähigkeiten zeigen sich Parallelen zu dem Intelligenzfaktor für kinästhetisch-mechanische Fähigkeiten im hierarchischen Modell von Vernon (1971, s. Abschnitt A 3.5.3).

Im folgenden werden Methoden dargestellt, mit deren Hilfe die praktische Intelligenz erfasst werden soll.

Dazu gehört die Anwendung sogenannter Simulationsverfahren, die wesentliche Elemente realer Situationen abbilden. Beispielsweise werden im Rahmen von Assessment-Centern eine Reihe dieser Verfahren (u.a. führerlose Gruppendiskussionen, Fallstudien, mündliche bzw. schriftliche Präsentationen, Postkorbübungen, Rollenspiele) durchgeführt. Die Simulationen werden ambivalent bewertet, da sowohl Vorteile wie die stärkere Realitätsnähe, als auch Nachteile wie die mangelnde Reliabilität festzustellen sind.

Eine weitere Alternative besteht in dem Vergleich von Kenntnissen in einem bestimmten Fachgebiet. Dieser wird anhand einer Gegenüberstellung von Experten und Neulingen vorgenommen und erweist sich als eine äußerst fachspezifische Methode (Wagner & Sternberg, 1986). Es kann gezeigt werden, dass sich die beiden Gruppen nicht in Bezug auf generelle kognitive Kompetenzen unterscheiden, sondern dass die Experten in dem betrachteten Feld beim Umgang mit der dort anzutreffenden speziellen Problematik fähiger agieren.

In der Methode der kritischen Ereignisse („Critical Incident Technique“; Flanagan, 1954) beschreiben die Versuchspersonen verschiedene Extremsituationen, die sie subjektiv entweder als positiv oder negativ erlebt haben. Anschließend werden die erhobenen kritischen Ereignisse Inhaltsanalysen unterzogen. Mit dieser Vorgehensweise wird das Ziel verfolgt, die in dem Umfeld benötigten Fähigkeiten zu eruieren. Als problematisch erweist sich bei dieser Technik, dass ihre Zuverlässigkeit aufgrund der Einzigartigkeit der Extremsituationen nicht gewährleistet ist. Weiterhin ist zu hinterfragen, ob die Befragten tatsächlich kritische Ereignisse genannt haben, wovon grundsätzlich das Gelingen abhängt. Außerdem sollte die Inhaltsanalyse dazu befähigen, die entscheidenden Fähigkeiten offen zu legen.

Ein anderer Gesichtspunkt wird aufgegriffen, wenn Befragungen durchgeführt werden, welche die Leistungsmotivation in den Mittelpunkt stellen. Hierbei werden zweierlei Aspekte untersucht: Zum einen, welche Motive dafür verantwortlich sind, intelligente Leistungen vollbringen zu wollen. Zum anderen, welche Motive durch diese Leistungen befriedigt werden.

Zusammenfassend kann zur praktischen Intelligenz festgestellt werden, dass sie in der vorliegenden Form teils Stärken, teils Schwächen aufweist. Ein positiver Aspekt ist die Alltagsnähe des Konstrukts, ein bedeutender Mangel besteht in seiner großen Uneinheitlichkeit (Brocke & Beauducel, 2001).

### *Soziale und emotionale Intelligenz*

In einigen Konzepten wird die soziale Intelligenz als Teilkonstrukt der praktischen Intelligenz angesehen, in der Mehrzahl der Klassifikationen jedoch als eigener Bedeutungsbereich behandelt. In einer ersten Definition (Thorndike, 1920) wird sie als kluges Handeln in menschlichen Beziehungen beziehungsweise das Individuum verstehen und leiten zu können angesehen und von den beiden weiteren Konstrukten abstrakte und mechanische Intelligenz unterschieden. Diese Sichtweise geht mit derjenigen einher, die soziale Intelligenz als Fähigkeiten zum Umgang mit anderen Personen versteht (Sowarka, 1995). In der erstgenannten Definition lassen sich die beiden Merkmale *Fähigkeit zur Empathie* („verstehen“) und *Fertigkeiten in der Gestaltung einer zielgerichteten Interaktion* („kluges Handeln“) unterscheiden, die von vielen Autoren im Zusammenhang mit sozialer Intelligenz genannt werden (Weber & Westmeyer, 2001). Dabei beinhaltet das „kluge Handeln in menschlichen Beziehungen“ den Aspekt, das angemessene eigene soziale Verhalten aus der differenzierten Wahrnehmung der Gefühle und Bedürfnisse einer anderen Person abzuleiten. Unter angemessen wird in diesem Zusammenhang das Erreichen persönlicher Ziele und das Gelingen der Interaktion im Sinne aller Interaktionspartner verstanden. Der zweite Aspekt, „verstehen und leiten“, rekurriert auf empathische Fähigkeiten, das heißt, die Gefühle, Bedürfnisse und Absichten von anderen treffend wahrzunehmen.

Entscheidende Fortschritte in Bezug auf die Erforschung dieses Konstrukts resultierten aus dem Intelligenzstrukturmodell von Guilford (1956; s. Abschnitt A 3.5.5), der soziale Intelligenz als Ausdruck verhaltensmäßiger und nicht verbaler Kommunikation ansah und später dreißig Faktoren sozialer Intelligenz spezifizierte. Im Gegensatz dazu sehen zahlreiche Autoren soziale Intelligenz, die oftmals äußerst hoch mit verbalen Fähigkeiten korreliert, nicht als eigenständigen Intelligenzfaktor an (Frederiksen, Carlson & Ward, 1984; Keating, 1978; Orlik, 1978). Es werden unterschiedliche Gründe dafür genannt, dass ein Faktor der sozialen Intelligenz bisher nicht nachgewiesen werden konnte: Eine Ursache wird darin gesehen, dass die Abgrenzbarkeit zur akademischen Intelligenz nicht gewährleistet ist (Ford & Tisiak, 1983; Riggio, Messamer & Throck-

morton, 1991). Einen erfolgsversprechenden Vorschlag zur Aufhebung dieser Problematik besteht in der Erfassung sozialer Intelligenz durch Aufgaben zum Schlussfolgern in sozialen Situationen bzw. Fragen zum sozialen Wissen (Lee, Wong, Day, Maxwell & Thorpe, 2000). Die Erfassung der sozialen Intelligenz über Leistungsmaße wird als weitere Begründung dafür angegeben, dass Probleme auftreten, soziale Intelligenz nachzuweisen (Amelang, 1987). Aus solchen Überlegungen heraus wird die Fragebogenmethode favorisiert, die möglicherweise einen verbesserten Ansatz zur Explizierung der sozialen Intelligenz liefert (Amelang, Schwarz & Wegemund, 1989). Im Gegensatz zur üblichen Anwendung von Leistungsmaßen werden dabei beachtliche Resultate bei der Erfassung sozialer Kompetenzen erzielt.

Im Gegensatz zur bisher dargestellten engen Begriffsfassung der sozialen Intelligenz folgt die nachstehende Auffassung einem weiten Verständnis dieses Konstrukts. Sie wird hier als Fähigkeit, alltägliche Probleme zu lösen und gesetzte Ziele zu erreichen (Cantor & Harlow, 1994), beschrieben. Dabei wird vor allem eine flexible, zielorientierte und strategische Lebensführung in den Mittelpunkt gestellt.

Hinter dem Konzept der emotionalen Intelligenz verbirgt sich ein eng an die soziale Intelligenz angelehntes Konstrukt. Hinsichtlich der Abgrenzung bzw. Integration der beiden Bedeutungsbereiche wird von verschiedenen Autoren die Auffassung vertreten, dass es sich bei der emotionalen um ein Teilkonstrukt der sozialen Intelligenz handelt (Salovey & Mayer, 1990) bzw. weitgehend der sozialen Intelligenz im engeren Sinne entspricht (Weber & Westmeyer, 2001). Trotz dieser Zuordnung der emotionalen zur sozialen Intelligenz soll hier nicht der Auffassung gefolgt werden, nach der sich soziale Intelligenz auf Fähigkeiten zum Umgang mit anderen Personen und emotionale Intelligenz sich lediglich auf die Selbstregulation emotionaler Zustände (z.B. Angst, Ärger) bezieht (Brocke & Beauducel, 2001). Vielmehr soll dem ursprünglichen (Salovey & Mayer, 1990) und dem modifizierten Konzept der emotionalen Intelligenz (Mayer & Salovey, 1997; s. Abbildung A 3-7) gefolgt werden, die ein breites Spektrum an Fähigkeiten abbilden.

In der ursprünglichen Konzeption emotionaler Intelligenz werden folgende Merkmale emotional intelligenter Personen genannt:

- schnellere und genauere Wahrnehmung von Emotionen bzw. schnellere und angemessenere Reaktion auf wahrgenommene Emotionen
- bessere Fähigkeit, Emotionen anderen gegenüber zum Ausdruck zu bringen
- genauere Einschätzung der von anderen zum Ausdruck gebrachten Emotionen

Konsequenzen dieses intelligenten Umgangs mit Emotionen sind:

- sozial angepassteres Verhalten
- Geschick bei der Regulation von Emotionen bei sich und anderen und Einsatz der Regulationsfähigkeit zur Verwirklichung bestimmter Ziele
- verbesserte Nutzung eigener Emotionen für die Lösung verschiedener Probleme

In dem modifizierten Konzept werden vier Fähigkeitsbereiche unterschieden (I-IV), denen jeweils vier repräsentative Fähigkeiten zugeordnet werden. Dabei verbergen sich hinter den Fähigkeitsbereichen psychologische Prozesse unterschiedlicher Komplexität (Neubauer & Freudenthaler, 2001). So stellen die Komponenten des ersten Fähigkeitsbereichs (I; Wahrnehmung, Bewertung und Ausdruck von Emotionen) psychologische Basisprozesse dar, während die Teilfähigkeiten der reflexiven Emotionsregulation (Fähigkeitsbereich IV) in höchstem Maße komplex sind und die Integration zahlreicher psychologischer Prozesse erfordert.

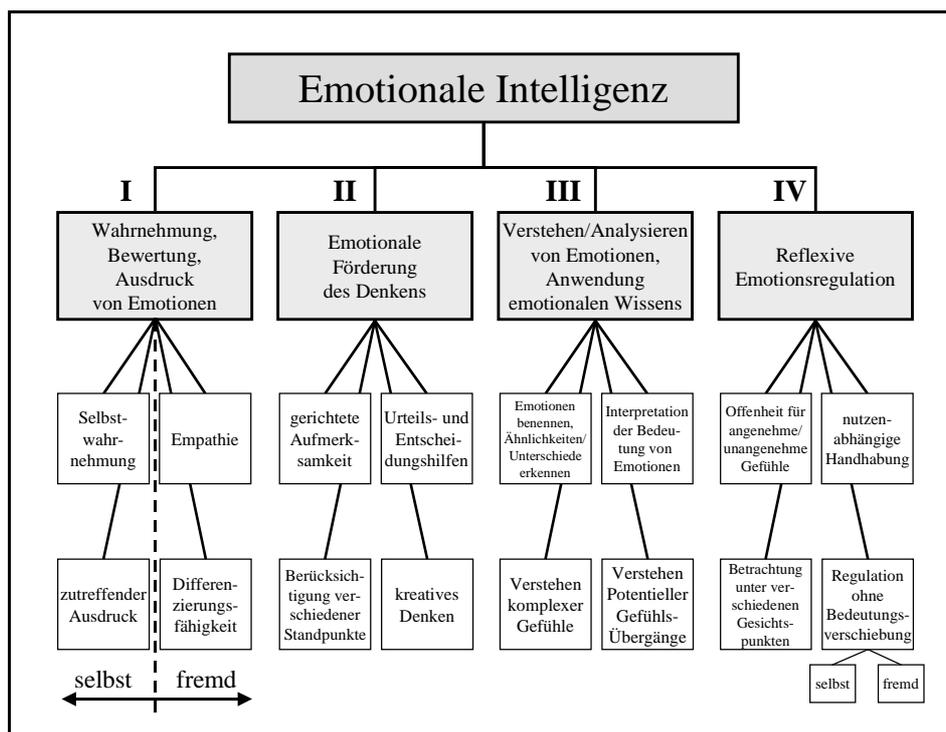


Abbildung A 3-7: Das modifizierte Konzept der emotionalen Intelligenz (vgl. Mayer & Salovey, 1997)

Im einzelnen bedeuten die Fähigkeitsbereiche und Teilfähigkeiten emotionaler Intelligenz folgendes (Mayer & Salovey, 1997):

- I. Wahrnehmung, Bewertung und Ausdruck von Emotionen
  - (1) Die Fähigkeit, Emotionen bei sich selbst auf Basis von körperlichen Zuständen, Stimmungen und Gedanken erkennen zu können.
  - (2) Die Fähigkeit, Emotionen, die von anderen Menschen bzw. in Figuren, Bildern usw. zum Ausdruck gebracht werden, auf Grundlage von Sprache, Klang, Erscheinung und Verhaltensweisen zu erkennen.
  - (3) Die Fähigkeit, Emotionen bzw. Bedürfnisse, die mit diesen Gefühlen assoziiert sind, richtig auszudrücken.
  - (4) Die Fähigkeit zwischen zutreffenden versus unzutreffenden, oder ehrlichen versus unehrlichen Gefühlsausdrücken zu differenzieren.
  
- II. Emotionale Förderung des Denkens
  - (1) Emotionen können die Aufmerksamkeit auf wichtige Informationen lenken.
  - (2) Hervorgerufene bzw. antizipierte Emotionen können für verschiedene Urteile und Entscheidungen hilfreich sein, beispielsweise ob man einen neuen Job annehmen soll.
  - (3) Emotionale Stimmungsschwankungen fördern die Berücksichtigung von verschiedenen Standpunkten.
  - (4) Unterschiedliche emotionale Zustände sind für die verschiedenen Arten des schlussfolgernden Denkens (induktiv vs. deduktiv) sowie die Bewältigung unterschiedlicher Aufgabenstellungen unterschiedlich förderlich.

Emotional intelligentere Personen zeichnen sich dadurch aus, dass sie die postulierten förderlichen Aspekte von Emotionen für das Denken besser nutzen können, als weniger intelligente Personen.
  
- III. Verstehen und Analysieren von Emotionen, Anwendung emotionalen Wissens
  - (1) Die Fähigkeit, Emotionen zu benennen und Ähnlichkeiten bzw. Unterschiede zwischen verschiedenen Emotionen zu erkennen.
  - (2) Die Fähigkeit, die Bedeutung, die Emotionen über Beziehungen vermitteln, interpretieren zu können.
  - (3) Die Fähigkeit, komplexe Gefühle, wie beispielsweise simultan auftretende Emotionen, zu verstehen.
  - (4) Die Fähigkeit, potentielle Gefühlsübergänge zu verstehen, wie beispielsweise die möglichen Übergänge von Ärger zu Zufriedenheit bzw. von Ärger zu Schuldgefühlen.

#### IV. Reflexive Emotionsregulation

- (1) Die Fähigkeit, sowohl für angenehme als auch unangenehme Gefühle offen zu bleiben.
- (2) Die Fähigkeit, sich auf Emotionen entweder einzulassen oder sich von ihnen loszulösen, in Abhängigkeit davon, wie informativ und nützlich sie eingeschätzt werden.
- (3) Die Fähigkeit, Emotionen unter verschiedenen Gesichtspunkten reflexiv zu betrachten und einer umfassenden „Meta-Evaluation“ zu unterziehen.
- (4) Die Fähigkeit, Emotionen bei sich und bei anderen regulieren zu können, ohne dabei die Bedeutung der jeweiligen Emotionen abzuschwächen oder aufzuwerten.

Bezüglich des Modellaufbaus werden bestimmte Postulate vertreten: Erstens unterscheiden sich die einzelnen Komponenten der vier Fähigkeitsbereiche dahingehend, dass sie entsprechend der Reihenfolge ihrer Nennung, also von (1) bis (4), im Altersverlauf unterschiedlich früh auftreten. Die innerhalb einzelner Fähigkeitsbereiche letztgenannten treten häufig erst im Erwachsenenalter in Erscheinung. Zweitens weisen die jeweils erstgenannten und damit sich früher entwickelnden Fähigkeiten die geringsten Gemeinsamkeiten auf und veranschaulichen demzufolge die Unterschiede zwischen den vier Fähigkeitsbereichen.

Im Rahmen dieses Modells werden emotional intelligente und weniger emotional intelligente Personen anhand zweier Kriterien unterschieden: Zum einen wird vertreten, dass sich emotional intelligentere Personen in ihren Fähigkeiten schneller weiterentwickeln. Zum anderen beherrschen sie eine größere Anzahl der einzelnen Teilfähigkeiten. Mit dem Anspruch, das ursprüngliche Konzept auf Grund zum Teil unklarer Formulierungen und der Vernachlässigung des Bereichs des Denkens über Emotionen zu präzisieren, wurde das ursprüngliche Modell modifiziert und in der beschriebenen Version dargestellt. Nach Ansicht von Kritikern handelt es sich jedoch nur um eine Erweiterung, so dass emotionale Intelligenz ein umfassendes und vages Konzept bleibt (Weber & Westmeyer, 2001). Ein Teil der Kritik wird dahingehend spezifiziert, dass fundamentale Definitionsmerkmale hinsichtlich ihres Verständnisses nicht geklärt werden und damit grundlegende theoretische Implikationen des Konzepts fehlen.

Aus methodischer Sicht besteht das Problem, dass trotz aller Bemühungen keine geeigneten Erfassungsinstrumente für emotionale Intelligenz zur Verfügung stehen. Es lassen sich zwei Klassen diagnostischer Zugänge zur Ermittlung emotionaler Intelligenz unter-

scheiden (Neubauer & Freudenthaler, 2001): Selbstbeschreibungsmethoden (insbesondere Fragebögen) und Performanzmaße. Auf Grund der überwiegend in der Forschung zur emotionalen Intelligenz verwendeten Fragebögen, also Selbstbeurteilungsmaße, werfen Kritiker die Frage auf, ob damit dem Leistungscharakter eines Teilkonstrukts der Intelligenz entsprochen werden kann. Bezüglich der methodischen Kritik werden an das Konstrukt drei Anforderungen gestellt, wenn tatsächlich emotionale Intelligenz erfasst werden soll (Mayer & Salovey, 1997).

Die drei Anforderungen sind (1) die Konstruktion von Instrumenten, die tatsächlich eine Leistung messen, (2) der Nachweis konvergenter und diskriminanter Validität bezüglich vorhandener Intelligenztests und (3) die Klärung der Frage, wie die Güte einer emotional intelligenten Leistung festgestellt werden kann, das heißt, welches Verhalten als emotional intelligent eingestuft wird. Zusätzlich wird in Hinblick auf die methodische Problematik kritisiert, dass die Einführung des Konzepts der emotionalen Intelligenz unabhängig von der Konstruktion entsprechender Messinstrumente erfolgt ist (Weber & Westmeyer, 1999).

Ein weiterer, eher als populärwissenschaftlich zu bezeichnender Ansatz von emotionaler Intelligenz (Goleman, 1995, 1996), bezieht das Konstrukt verstärkt auf persönliche und gesellschaftliche Nützlichkeit. Es wird betont, dass die Wahrnehmung und Regulation der eigenen Gefühle dazu dient, eigenen Interessen, aber vor allem auch Bedürfnissen und Interessen anderer Personen nachzukommen. Des Weiteren wird emotionale Intelligenz hier mit Vorteilen im Berufs- und Privatleben in einen engen Zusammenhang gestellt. Zu dem beschriebenen Verständnis wird ein wenig sarkastisch angemerkt, dass emotionale Intelligenz sich zu einer Tugendlehre entwickelt und die gesamte Konzeption dazu kreierte wurde, um Bedürfnisse zu wecken und einen Markt zu erobern (Weber & Westmeyer, 1999).

Die Beurteilung des Konzepts der emotionalen Intelligenz fällt in der Literatur unterschiedlich aus. Zumindest herrscht Konsens darüber, dass es sich bei diesem Konstrukt um eines handelt, welches ein großes öffentliches Interesse genießt bzw. ausgelöst hat, sich jedoch innerhalb der wissenschaftlichen Fachöffentlichkeit (noch) nicht entscheidend durchsetzen konnte (Neubauer & Freudenthaler, 2001). Letzterer Aspekt wird damit begründet, dass zahlreiche Autoren irrationales (emotionales) und rationales (intelligentes) Denken nicht als in ein Konstrukt integrierbar ansehen (Stankov, 1999). Unter Berücksichtigung der Kritik der mangelnden empirischen Fundierung und der ungeklärten Beziehungsstruktur zu anderen Intelligenzkonstrukten hinsichtlich konvergenter und

diskriminanter Validität wird dennoch ein positiver Schluss gezogen (Neubauer & Freudenthaler, 2001). Nach dieser Einschätzung handelt es sich bei der emotionalen Intelligenz nach dem heutigen Stand der Forschung um ein Konstrukt, das sich von Persönlichkeits- und anderen Intelligenzdimensionen abgrenzen lässt. Zusätzlich liefert es einen umfassenden und theoretisch weitgehend fundierten Bezugsrahmen, in den sich weitere Ansätze aus dem Umfeld der Emotionsforschung integrieren lassen.

Die jüngsten wissenschaftlichen Diskussionen zur emotionalen Intelligenz sind ein Beleg dafür, dass kein Konsens bezüglich der Wertschätzung des Konzepts besteht.

Gegner des Ansatzes bezeichnen emotionale Intelligenz als einen irreführenden und unnötigen Begriff bzw. als Unwort (Schuler, 2002) und sprechen vom Missbrauch des Intelligenzbegriffs (Asendorpf, 2002). In diesem Zusammenhang kritisieren sie vor allem die mangelnde empirische Fundierung (Heller, 2002) und das Strickmuster, um intelligenzferne Fähigkeiten als neue Intelligenzformen zu popularisieren (Asendorpf, 2002). So wird mit Konzepten dieser Art die Gefahr verbunden, den theoretischen Erkenntnisfortschritt und den praktischen Nutzen zu hemmen (Heller, 2002). Asendorpfs Kritik (2002) ist scharf, wenn er sagt, dass die Protagonisten der emotionalen Intelligenz naiv und ignorant seien. Begründet wird dieser Vorwurf damit, dass das Konzept der emotionalen Intelligenz verschiedene Probleme (z.B. Emotions- und Situationspezifität emotionaler Kompetenzen; Probleme bei der Erfassung) vernachlässigt und suggeriert, dass es eine einheitliche Fähigkeit zum Umgang mit Gefühlen jeder Art gibt.

Im Unterschied zu den Gegnern der emotionalen Intelligenz sehen andere Autoren keine Notwendigkeit, beim derzeitigen Stand der Wissenschaft dem Konzept die Existenzberechtigung abzuspüren (Neubauer & Freudenthaler, 2002). Auf der einen Seite wird bemängelt, dass jedes interindividuell variierende Verhaltensmerkmal als *xy-Intelligenz* bezeichnet wird. Es wird ebenso kritisiert, dass die emotionale Intelligenz durch Fragebogen (*mixed models*) ermittelt wird. Auf der anderen Seite wird die stringenteren Betrachtungsweise des Konzepts durch Mayer, Caruso und Salovey (2000), die ein *ability model* vorschlagen, positiv bewertet. Dabei wird das Bemühen gewürdigt, trotz zum Teil fragwürdiger Messung und nicht bestätigter Struktur, eine ausschließlich auf Performanzmaße basierende Skala (Multifactor Emotional Intelligence Scale) zu etablieren. Auch das mit der Einführung des Leistungsmaßes verbundene Ziel, „emotionale Intelligenz als Satz von Fähigkeiten (Fertigkeiten?) zu operationalisieren und konvergente und diskriminante Beziehungen zu kognitiver Intelligenz einerseits und zu traditionellen Persönlichkeitsmerkmalen andererseits zu untersuchen“ (Neubauer & Freudenthaler,

2002, S. 178), wird befürwortet. In einem Ausblick wird betont, dass zwei grundlegende Fragen zu beantworten seien, um die Gültigkeit des Konzepts der emotionalen Intelligenz zu klären (Neubauer & Freudenthaler):

- 1) Lassen sich emotionsbezogene Eigenschaftsmerkmale sinnvoll und reliabel als Fähigkeiten messen?
- 2) Korreliert emotionale Intelligenz bedeutsam mit kognitiver Intelligenz und/oder eher mit traditionellen sozial-emotionalen Persönlichkeitsmerkmalen (z.B. Extraversion, Neurotizismus)?

Auf Basis vorläufiger Ergebnisse (Neubauer & Freudenthaler, 2002) lässt sich die erste Frage bejahen. Bezüglich der zweiten Frage lassen sich allerdings keine bedeutsamen Zusammenhänge der emotionalen zur kognitiven Intelligenz, sondern lediglich zu Persönlichkeitsmerkmalen finden.

#### *Intelligenz als Lernfähigkeit: Das Lerntestkonzept*

Der Titel „Intelligenz als Lernfähigkeit“ spiegelt ein Verständnis wider, nach dem eine Umdefinierung der Intelligenz beabsichtigt wird. Tatsächlich wird zunächst die herkömmliche Art von Intelligenzaufgaben beibehalten, um sie anschließend in eine dynamische Erfassung überführen zu können, das Lerntestkonzept (Guthke & Beckmann, 2001). Die Vertreter dieses Bedeutungsbereichs der Intelligenz versuchen, eigene Lerntests zu entwickeln. Diese sollen über eine stärkere kognitionspsychologische Fundierung verfügen und neben den klassischen Intelligenztestitems um curriculumsnahe Aufgaben erweitert werden.

Den Hintergrund für die Umgestaltung der traditionellen Erfassung der Intelligenz liefert die Auffassung der Intelligenzanlage einer Person als intellektuelle Lernfähigkeit bzw. als Fähigkeit zum Wissenserwerb und zur Wissensnutzung (vgl. Asendorpf, 1996; Thorndike, 1924). Von Interesse in verschiedenen diagnostischen Kontexten (z.B. Schule, Beruf) soll demzufolge weniger der Intelligenzstatus als Ergebnis der Inter- und Transaktion mit der Umwelt sein. Es wird die Bedeutung der Intelligenzanlage im Sinne der Lernfähigkeit betont. Hinter dem Lerntestkonzept steht die Annahme, dass sich die ermittelte Lern- bzw. Wissensaneignungsfähigkeit im jeweiligen Anwendungsfeld (Schule, Beruf) äußert.

Diesem Verständnis folgend tritt ein gravierendes Problem bei der geläufigen Methode, den Lernstatus mit Hilfe von Intelligenztests zu ermitteln, auf. Unterschiedliche Ausgangspositionen bezüglich der Lernbedingungen, die oftmals aus verschiedenen sozia-

len Verhältnissen und damit einem unterschiedlichen Fördermilieu resultieren, führen bei einer einmaligen Testung zu Ergebnissen, die zwar den Lernstatus, jedoch nicht die wahre intellektuelle Leistungsfähigkeit anzeigt. Das Lerntestkonzept stellt einen Ansatz dar, dieser Schwäche zu begegnen und das Veränderungspotential im Sinne der aktuellen Lernfähigkeit zu erfassen. Diese soll wiederum zuverlässigere Rückschlüsse auf die angeborene Intelligenz bzw. Lernfähigkeit zulassen, als die klassische Art der Intelligenzstatusmessung. Ein Hauptergebnis der Lerntestforschung bestätigt diese Grundannahme, da nachgewiesen werden kann, dass bei gleichem Intelligenzstatusniveau unterschiedliche Lerngewinne in einer Lernprozedur feststellbar sind (Guthke & Beckmann, 2001). Es zeigt sich insbesondere bei Kindern, die aus einem anderen Kulturkreis stammen und bei bisher wenig geförderten Kindern, dass ihre Lerngewinne trotz eines niedrigeren Intelligenzstatus über denen liegen können, die einen höheren Intelligenzstatus aufweisen. Wie bereits angedeutet, wird im Rahmen des Lerntestkonzepts die Darbietung herkömmlicher Intelligenztests erweitert. Sie dynamisieren das bisher statische Vorgehen bei der Intelligenztestung, indem sie die althergebrachten Tests in einer sogenannten Pädagogisierungsphase (s. Abbildung A 3-8, S. 63) mit standardisierten Lernanregungen und Hilfen verbinden.

Es lassen sich bestimmte Hauptcharakteristika traditioneller Intelligenztests und von Intelligenzlerntests feststellen (vgl. Kozulin & Falik, 1995):

1) Grundannahmen und Ziele herkömmlicher Intelligenztests:

- Die momentane Leistungsfähigkeit im Test offenbart mehr oder weniger akkurat die Fähigkeit der Person.
- Die selbständigen, ohne Hilfe des Versuchsleiters gewonnenen Lösungen sind der beste Indikator für diese Fähigkeiten.
- Das Ziel der Testung besteht in der Prognose der zukünftigen Leistungsfähigkeit und in der Klassifizierung der Personen entsprechend ihres Fähigkeitsniveaus.

2) Grundannahmen und Ziele des Lerntestkonzepts (dynamisches Testen)

- Kognitive Prozesse sind hochgradig modifizierbar. Die Aufgabe besteht darin, den Grad dieser Modifizierbarkeit zu bestimmen und nicht nur das momentane Kompetenzniveau zu messen.
- Dynamisches Testen, das also eine Lernphase in die Testung einschließt, gestattet eine bessere Einsicht in diese Lernfähigkeit als eine nicht unterstützte Durchführung.

- Das primäre Ziel der Diagnostik besteht in der Aufdeckung des Lernpotentials und in der Fundierung von Interventionen zur besseren Ausschöpfung des Lernpotentials.

Aus diesen Merkmalen kristallisieren sich die Unterschiede zwischen den beiden Konzepten heraus, die in verschiedenen Gesichtspunkten zusammengefasst werden können (Guthke & Beckmann, 2001): Während der traditionelle Intelligenztest die momentane Kompetenz ohne die Hilfe des Versuchsleiters erfasst und damit am Modell der Schulprüfung orientiert ist, ahmt der Lerntest den Unterrichtsprozess dadurch nach, dass bei Fehlern die betreffenden Personen durch Feedbacks, Denkhilfen und Lösungsstrategien unterwiesen werden. Diese geplante Instruktion wirkt sich auf die Testatmosphäre aus. Es kommt zu einem Rollenwechsel des Versuchsleiters, der nicht mehr neutral fungiert, sondern eine Aufgabe als Pädagoge wahrnimmt. Der Gefahr, durch den Eingriff des „Pädagogen“ die Objektivität nicht mehr gewährleisten zu können, kann durch die Implementierung standardisierter Instruktionen in Abhängigkeit von den Reaktionen der jeweiligen Person begegnet werden. Es ist weiterhin zu erwähnen, dass der Lerntest nicht nur das Lernfähigkeitspotential ermitteln, sondern darüber hinaus eine Lernprozessdiagnostik erfolgen soll. Mit letzterem ist gemeint, dass Fehlertypen, Lernverläufe und Bearbeitungsstrategie von zusätzlichem Interesse sind.

Hinsichtlich des Kriteriums des Zeitverbrauchs können Langzeit- von Kurzzeitleerntests unterschieden werden (s. Abbildung A 3-8), die sich in drei Phasen einteilen lassen. Die Langzeitleerntests beginnen mit einem Prätest, der analog zu herkömmlichen Statustests der Intelligenz aufgebaut ist. Es schließt sich ein mehrtägiges Training mit Lehrprogramm an, welches von der dritten Phase, dem Posttest abgelöst wird. Bei dem Posttest handelt es sich um eine Parallelversion des Prätests, das heißt, es werden von der Konzeption her vergleichbare, aber nicht identische Aufgaben gestellt. Es werden zwei Ergebnisarten zur Beurteilung der Lernfähigkeit herangezogen. Dazu gehören das Posttestresultat, welchem die größte diagnostische und prognostische Relevanz zugesprochen wird, und der Lerngewinn zwischen Post- und Prätest (Residualgewinn). Die drei beschriebenen Phasen werden im Rahmen des Kurzzeitleerntests innerhalb einer Testsitzung durchgeführt. Die Lernfähigkeit wird in dieser Version des Lerntests anhand der Anzahl der pädagogischen Maßnahmen (Schritte: Lernhilfen, Zusatzaufgaben) operationalisiert, die erforderlich sind, den Test zu beenden. Es können zwei Typen des Kurzzeitleerntests unterschieden werden: Typ I unterscheidet sich von Typ II dadurch, dass bei dem zweiten zusätzliche Denkhilfen zur Verfügung gestellt werden.

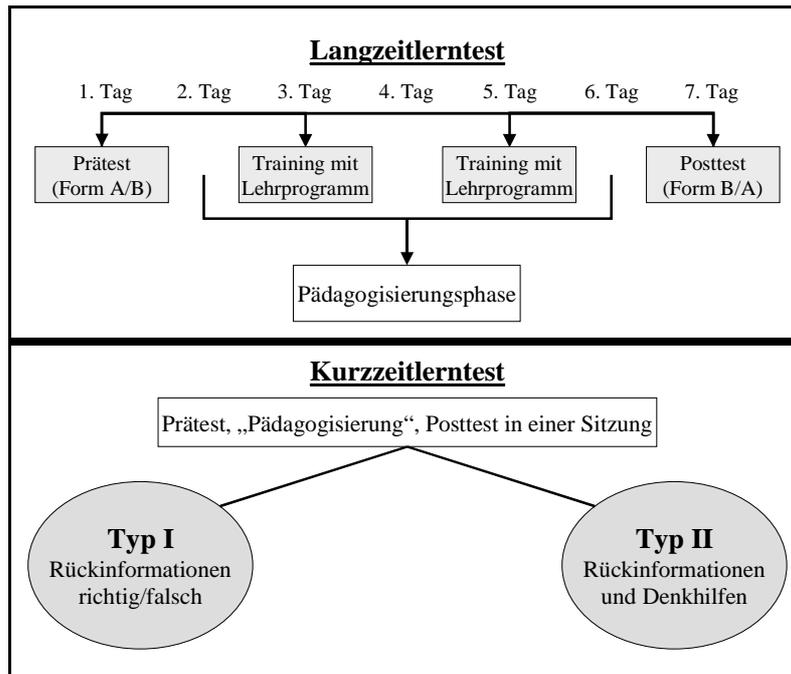


Abbildung A 3-8: Lang- und Kurzzeitlerntests  
 (vgl. Guthke & Beckmann, 2001)

Um die Bewährung des Lerntestkonzepts zu untersuchen, werden die Validitäten herkömmlicher Intelligenztests mit denen von Lerntests verglichen. Hinsichtlich zweier Schulerfolgskriterien (Schulleistung, Lehrereinschätzung) werden höhere Werte für Lern- als für Intelligenztests berichtet (Guthke & Wiedl, 1996). In einer Überprüfung der Hypothese, dass Lerntests gegenüber Statustests mit identischen Items zukünftige Lernerfolge besser vorhersagen, erreichten Lerntests ebenfalls höhere prognostische Validitäten (Beckmann & Guthke, 1999). Weitere Untersuchungen weisen darauf hin, dass Lerntests im Gegensatz zu Statustests zusätzliche Varianz bei der Aneignung von Wissen aufklären (Guthke & Beckmann, 2001) und damit eine zusätzliche Informationsquelle darstellen.

Kritiker des Lerntestkonzepts widersprechen der Einschätzung von der Überlegenheit des Lerntestkonzepts (Süß, 2001): Sie interpretieren die Ergebnisse dahingehend, dass die Intelligenz bzw. der Wissenserwerb nur unter bestimmten Bedingungen (z.B. eingeschränktes Instruktionsverständnis bei bestimmten Subpopulationen) besser durch Lerntests als durch herkömmliche Statustests vorhergesagt werden kann.

### 3.5 Strukturtheorien der Intelligenz

Ob und in welchem Maße sich Intelligenz als einheitliche Fähigkeit darstellt oder aus mehreren Komponenten besteht, ist eine wesentliche Fragestellung der Intelligenzforschung. Globale Intelligenzmodelle, darunter das Stufenleitermodell von Binet und Simon (1905), postulieren die allgemeine Intelligenz, so dass durch die zu Grunde liegenden Tests nur ein einziger Kennwert ermittelt wird.

Dem bedeutendsten Paradigma der Intelligenzforschung, der akademischen Intelligenz, liegt der Ansatz der Strukturtheorien zugrunde, dessen Entwicklung anhand der wichtigsten Modelle dargestellt wird. Die Wichtigkeit dieses Ansatzes zeigt sich schon daran, dass fast sämtliche verwendeten Intelligenztests auf den Intelligenzstrukturtheorien basieren. Auf zwei einander widersprechende Ansätze aufbauend wird die oben genannte Fragestellung nach den Komponenten der Intelligenz durch weiterentwickelte Modelle verfolgt. Damit zeichnet sich diese Forschungstradition neben einigen Differenzen durch erhebliche Gemeinsamkeiten und damit positiven Resultaten für die Intelligenzforschung aus. Die Grundlage für die Forschungen im Rahmen dieses Ansatzes bildet die Methode der Faktorenanalyse. Mit ihrem Einsatz wird das Ziel verfolgt, viele wechselseitig korrelierte Variable in wenigen Dimensionen, sprich Faktoren, zusammenzufassen. Der extrahierte Faktor sollte inhaltlich einen möglichst großen Anteil des Gemeinsamen der zu ihm gehörenden korrelierenden Variablen umfassen. Bei großen Variablenmengen und einer sich daraus ergebenden Vielzahl von Beziehungen, wie sie bei Intelligenztests gegeben ist, bedeutet die Zusammenfassung von Variablen in Faktoren eine Vereinfachung und Präzisierung der Darstellung von Korrelationen. Wie sich in den Modellen der Intelligenzstrukturtheorie zeigt, determiniert die Vorgehensweise bei der Faktorenanalyse die Resultate.

Zunächst standen sich mit dem Zweifaktorenmodell von Spearman (1904) und dem Modell mehrerer gemeinsamer Faktoren (Primärfaktorenmodell) von Thurstone (1938) zwei entgegengerichtete Modelle gegenüber.

#### 3.5.1 Die Zwei-Faktoren-Theorie von Spearman

Die Zwei-Faktoren-Theorie (Spearman, 1904; s. Abbildung A 3-9) steht noch in enger Anlehnung an die globalen Intelligenzmodelle, da sie auf der Vorstellung eines sogenannten Generalfaktors (g-Faktor) als Ausdruck der allgemeinen Intelligenz beruht. Auf der Basis faktorenanalytischer Ergebnisse konnten neben dem g-Faktor zusätzliche Spe-

zialfaktoren (s-Faktoren) festgestellt werden, die in folgender Beziehung zum g-Faktor und dem Intelligenzwert stehen: Bei der Anwendung verschiedener Intelligenztests wird ein bedeutender Teil der Ergebnisse aller Tests durch den g-Faktor erklärt, der demnach eine hohe Ladung auf sämtliche Tests aufweist. Zum Erhalt des Gesamtergebnisses eines einzelnen Tests wird dann noch der s-Faktor wirksam, der für den jeweiligen Test spezifisch ist. Er hat keinerlei Bedeutung für die Ergebnisse anderer Intelligenztests, erklärt aber die verbleibende Varianz dieses bestimmten Tests. Daher wird die allgemeine Intelligenz nur durch den g-Faktor repräsentiert, der das Gemeinsame aller angewendeten Intelligenztests, also die Korrelation zwischen den Tests, ist.

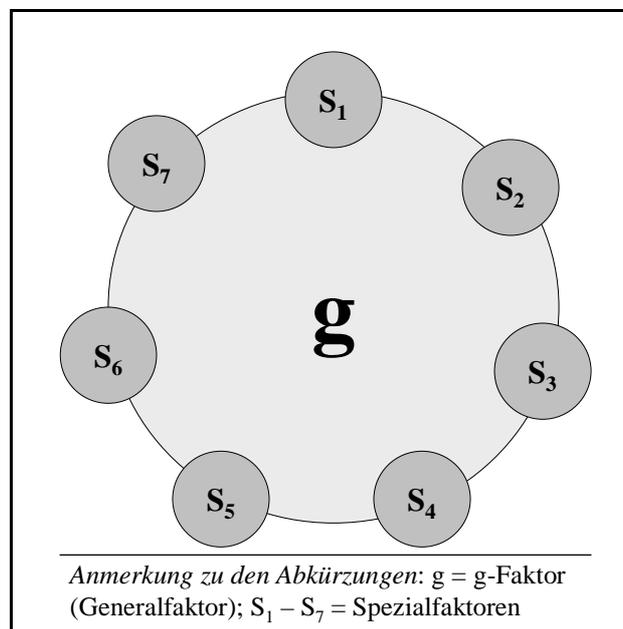


Abbildung A 3-9: Die Zwei-Faktoren-Theorie von Spearman

Überprüfungen des Modells erbringen widersprüchliche Ergebnisse, die einerseits das Generalfaktorenmodell bestätigen (Burt, 1949), andererseits dem Modell widersprechen (Thurstone, 1938).

### 3.5.2 Das Primärfaktorenmodell von Thurstone

Innerhalb des Generalfaktorenmodells (Spearman, 1904) wird ein an allen Intelligenzleistungen wesentlich beteiligter g-Faktor angenommen und je nach Thematik dem entsprechenden Spezialfaktor für den jeweiligen Fall nur ein geringes Gewicht zugesprochen. Im Rahmen des Primärfaktorenmodells (Thurstone, 1938) wird die Existenz dieses Generalfaktors verneint. Auf Grund von weiterhin auftretenden Korrelationen zwi-

schen verschiedenen Intelligenztests auch nach Berechnung des g-Faktors wird vermutet, dass mehrere voneinander unabhängige Primärfähigkeiten vorhanden sind, die als Primärfaktoren bezeichnet werden. Die empirischen Ergebnisse bringen, im Widerspruch zur Annahme einer einheitlichen Begabung als Ursache jeden intelligenten Verhaltens im Generalfaktorenmodell, zunächst neun (Thurstone, 1938) und letztendlich sieben (Thurstone & Thurstone, 1941) als gesichert geltende selbständige Intelligenzbereiche hervor (s. Tabelle A 3-5). Diese werden zur Repräsentation der „mit den charakteristischen Intelligenzitems erfassbaren Aspekte der Intelligenz in seinem Modell“ (Brocke, 1990, S. 229) als hinreichend erachtet.

*Tabelle A 3-5: Beschreibung der Primärfaktoren von Thurstone*

<b>Primärfaktor</b>	<b>Beschreibung</b>
V verbal comprehension (Sprachverständnis)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis von Wörtern und ihrer Bedeutung sowie deren angemessene Verwendung im Gespräch</li> <li>• Tests: verbale Analogien, Textverständnis, Rechtschreibung, Reihung vertauschter Wörter / Sätze</li> </ul>
W word fluency (Wortflüssigkeit)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rasches Produzieren von Wörtern mit bestimmten strukturellen oder symbolischen Erfordernissen</li> <li>• Tests: Anagramme, Reime, Benennungen</li> </ul>
N number (Rechenfertigkeit)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschwindigkeit / Präzision bei einfachen arithmetischen Aufgaben</li> <li>• Tests: Addition, Subtraktion, Multiplikation</li> </ul>
S space (Raumvorstellung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• räumliches Vorstellen und Orientieren, Erkennen von Objekten unter anderem Bezugswinkel</li> <li>• Tests: Verfolgen mechanischer Bewegungen, Vergleich von Objekten aus verschiedener Perspektive, Verständnis komplizierter Instrumente</li> </ul>
M memory (associative) (mechanisches Gedächtnis)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behalten paarweise gelernter Assoziationen</li> <li>• Tests: Wort-Zahl-Paare, Bild-Figuren-Paare</li> </ul>
P perceptual speed (Wahrnehmungsgeschwindigkeit)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschwindigkeit beim Vergleich/ bei der Identifikation visueller Konfigurationen</li> <li>• Tests: Anstreichen bestimmter Symbole, Erkennen von Gleichheiten / Unterschieden</li> </ul>
I / R induction / reasoning (Induktion, Schlussfolgern)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlussfolgerndes Denken im Sinne des Auffindens einer allgemeinen Regel</li> <li>• Tests: Reihen fortsetzen</li> </ul>

Folgerichtig wird zur Veranschaulichung der individuellen Ausprägung von Intelligenz nicht mehr ein einzelner Wert verwendet, sondern Intelligenz wird entsprechend der erzielten Leistungen in den Primärfähigkeiten als deren Profil dargestellt.

Zwei theoretische Annahmen sind die Voraussetzung für die Gestaltung des Modells: Zunächst muss gewährleistet sein, dass die Tests nicht nur ihnen einzeln entsprechende s-Faktoren erfassen. Zusätzlich darf eine einzelne Testaufgabe nicht von allen Primärfaktoren der benutzten Tests bestimmt werden. Thurstone (1931) hatte bereits im Vorfeld seines Modells die Methode der multiplen Faktorenanalyse geschaffen mit der die Primärfaktoren ermittelt werden können. Unter Berücksichtigung der zwei theoretischen Annahmen und unter Anwendung der Methode der multiplen Faktorenanalyse gemäß des Prinzips der Einfachstruktur gelang es, aus den Interkorrelationen der Tests eine minimale Anzahl unabhängiger Faktoren herauszuarbeiten. „Gesucht wird also nach solchen Faktoren, mit denen insgesamt möglichst wenige Tests, diese dafür tunlichst hoch korrelieren“ (Amelang & Bartussek, 1990, S. 194-195).

Zu den Grundlagen, die zur Entwicklung der Primärfaktoren geführt haben, wurde unter zwei verschiedenen Gesichtspunkten Kritik geübt. Die Auswahl der Testpersonen kann nicht als repräsentative Stichprobe gelten, da für die Untersuchungen ausschließlich Collegestudenten herangezogen wurden. Die dadurch fehlende Leistungsbreite ohne negative Extreme vermindert die Höhe von Korrelationen zwischen den Messwertreihen und damit das Auftreten eines Generalfaktors (Amelang & Bartussek, 1990; Guilford, 1956; Lienert, 1961). Außerdem wurde im Rahmen der Faktorenanalyse die oblique Lösung der Faktorenrotation verwendet, die im Gegensatz zur orthogonalen Lösung eine Korrelation zwischen den Faktoren erlaubt. Wegen dieser Abhängigkeit der Primärfaktoren untereinander, und zwar in einer Höhe von  $r = .35$  (Amelang & Bartussek, 1997), führen Sekundäranalysen zu einer Extraktion von Faktoren zweiter Ordnung. Aus diesem Grund sehen verschiedene Vertreter (Cattell, 1971; Eysenck, 1979) die Existenz eines g-Faktors als erwiesen an, andere vertreten die Auffassung, dass zumindest mehrere sehr allgemeine Gruppenfaktoren auffindbar sind (Pawlik, 1966). Letztendlich sind damit sowohl Teile Spearman's (1904) als auch Thurstones (1938) Überlegungen bestätigt. Die Gegensätze zwischen den verschiedenen Modellen können eher den Eigenheiten der verwendeten Methoden und der herangezogenen Merkmals- und Personenstichproben zugerechnet werden.

Aus den beiden sich widersprechenden, grundlegenden Theorien der Intelligenz wurden die hierarchischen Intelligenztheorien, die einen Kompromiss zwischen Thurstones An-

satz (1938) und Spearmans Konzept (1904) darstellen, entwickelt. Unterschieden werden müssen hierbei die Ansätze der britischen Schule, deren Vorgehen exemplarisch am Modell von Vernon (1950, 1965) gezeigt wird, und der amerikanischen Schule, deren bekanntestes Modell das von Cattell (1963, 1971, 1987) ist.

### 3.5.3 Das hierarchische Modell von Vernon

Für Thurstone (1938) bedeuteten die verbliebenen Residualkorrelationen nach der Extraktion des g-Faktors Anlass, eigenständige Primärfaktoren ohne Existenz eines g-Faktors zu postulieren. Spearmans (1904) Schlussfolgerung aus den Restkorrelationen zwischen verschiedenen Intelligenztests bestand in der Annahme weiterer *spezieller Generalfaktoren*. Burt (1909, 1949) hingegen, ein Vertreter der britischen Schule der Intelligenztheorie, zog aus diesem Umstand als erster die Konsequenz, nach dem g-Faktor Gruppenfaktoren mit geringerem Allgemeingrad und besonderer Akzentuierung für bestimmte Untergruppen von Variablen zu ermitteln. Dies gelang, indem die verbleibenden Variablen der Residualmatrix weiter faktorisiert wurden. Das gesamte sogenannte Verfahren der abwärts gerichteten hierarchischen Faktorenanalyse besteht aus weiteren aufeinanderfolgenden Schritten auf niedrigere Ebenen mit immer geringerer Allgemeinheit. Das Ende ist auf der Ebene erreicht, auf der ausschließlich die einen bestimmten Test erklärenden Varianzanteile zu finden sind. Dieses Verfahren zeigt, dass die Variablengruppen nicht vollständig voneinander unabhängig sind. Aus den gewonnenen Erkenntnissen wird der Schluss einer hierarchischen Ordnung von Intelligenzfaktoren gezogen. Am Beispiel des Modells von Vernon (1950, 1965; s. Abbildung A 3-10) wird die Struktur dieser Auffassung erläutert.

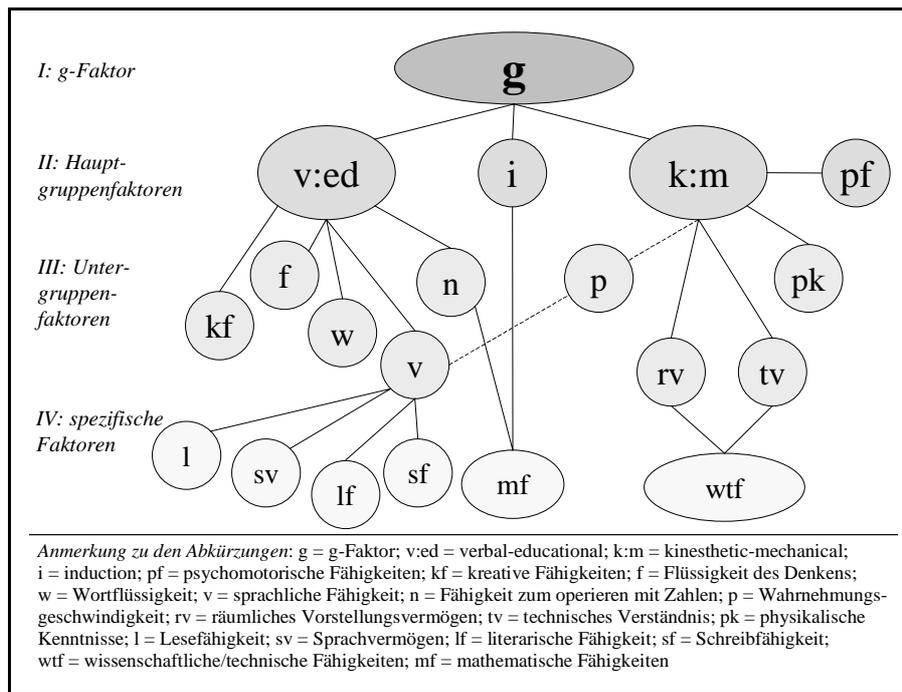


Abbildung A 3-10: Das hierarchische Intelligenzmodell von Vernon

Die Ebene I ist diejenige mit dem größten Allgemeingrad und wird ausschließlich durch den *g-Faktor* repräsentiert. Mit einem Sinken in der Hierarchie verringert sich auch die Allgemeinheit der Faktoren. Trotzdem weisen die in Ebene II dargestellten Hauptgruppenfaktoren *v:ed*, *k:m* und der Faktor *i* noch eine erhebliche Breite auf. Die als Untergruppenfaktoren bezeichneten Elemente der dritten Ebene (III) sind noch spezifischer. In der untersten Ebene des Modells (Ebene IV) werden die Fähigkeiten erfasst, die ausschließlich einen Bezug zu einem einzelnen Test aufweisen.

Bei der Betrachtung der Komponenten der verschiedenen Ebenen zeigt sich, dass andere Aspekte als die unmittelbar der Intelligenz zuzurechnenden einbezogen werden. Das qualifiziert das hierarchische Modell von Vernon (1950, 1965) mehr als andere, Zusammenhänge zu anderen Forschungsrichtungen herzustellen. Dazu gehört beispielsweise die etwas vage Behauptung eines Zusammenhangs zwischen der Einteilung auf der zweiten Ebene in zwei Hauptgruppenfaktoren mit der Einteilung des Gehirns in eine sprachlich-analytisch und in eine konfigural-räumlich und synthetisch dominierte Gehirnhälfte (u.a. Bogan & Gazzaniga, 1965; Levi-Agresti & Sperry, 1968). Das besondere Verdienst der hierarchischen Struktur dieses Modells besteht darin, einzelne Faktoren anhand des Kriteriums der Einfachstruktur deutlich herauszuarbeiten, welche aber nicht unabhängig im Sinne Thurstones (1938) sind, sondern zusätzlich Interkorrelationen

aufweisen. Dieser Umstand ermöglicht es, allgemeinere Faktoren bis hin zum g-Faktor zu berechnen.

### 3.5.4 Das hierarchische Modell von Cattell

Ebenfalls die beiden grundlegenden und auseinandergehenden Meinungen über die Vorstellungen der Struktur der Intelligenz vereint das Modell der fluiden und kristallisierten Intelligenz von Cattell (1963, 1971, 1987; s. Abbildung A 3-11) bzw. Horn und Cattell (1966; Horn, 1988) in sich. Im Gegensatz zur Vorgehensweise der englischen Schule baut Cattells hierarchisches Strukturmodell auf aufwärtsgerichteten sukzessiven Faktorenanalysen auf: Vertreter der englischen Schule (Burt, Vernon) ermittelten nach dem g-Faktor Gruppenfaktoren mit geringerem Allgemeingrad, indem sie die in der Matrix verbleibenden Restkorrelationen der Variablen weiter faktorisierten. Cattell hingegen, ein Vertreter der amerikanischen Schule, gewann Faktoren, indem er aus der Korrelationsmatrix von spezifischeren Faktoren beziehungsweise Tests allgemeinere Faktoren berechnete. Dieser Schritt wird von unten nach oben, das heißt von den Tests bis zu den Faktoren dritter Ordnung wiederholt.

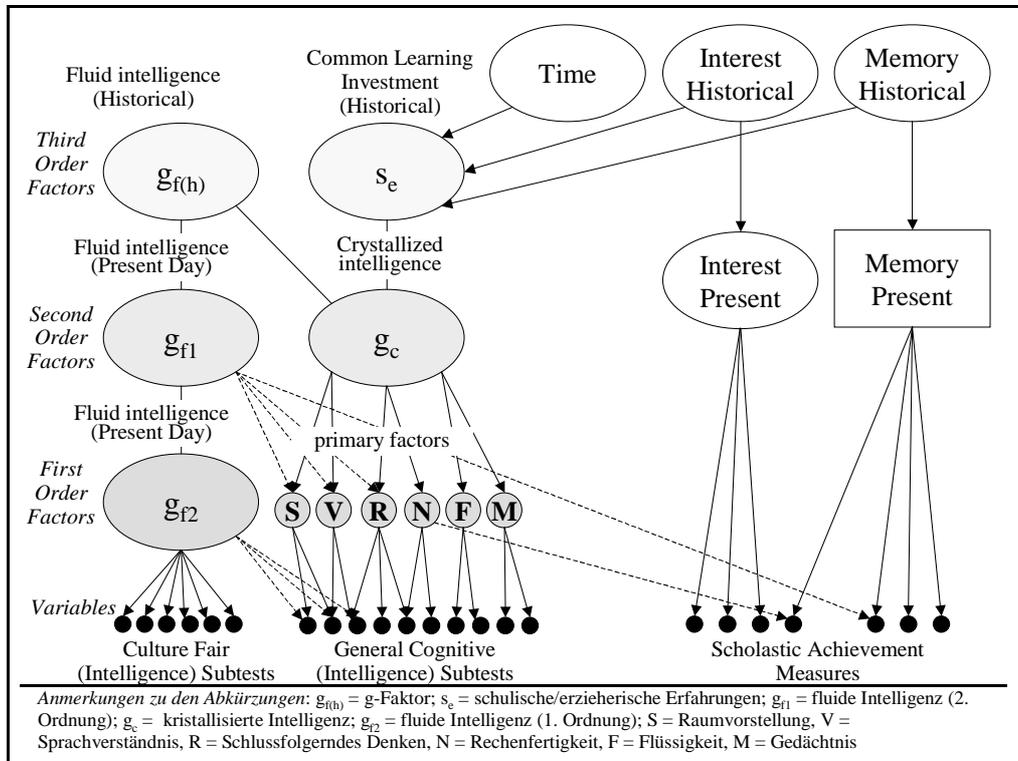


Abbildung A 3-11: Das hierarchische Strukturmodell von Cattell

Die Faktorenanalyse aus den Tests führt zu den Faktoren erster Ordnung (First Order Factors), die folgenden Inhalt aufweisen: Neben sechs den Primärfaktoren von Thurstone (1938) verwandten Faktoren wird der Faktor fluide Intelligenz ( $g_{f2}$ ) extrahiert. Dieser umschreibt die vererbte und damit von Lernerfahrungen unabhängige Fähigkeit, Anpassungsleistungen geistiger Art, zum Beispiel an neuartige Anforderungen zu vollbringen. Während nach der Faktorenanalyse zweiter Ordnung fluide Intelligenz annähernd inhaltsgleich erhalten bleibt ( $g_{f1}$ ), ergibt sich aus den Übereinstimmungen mit den sechs Primärfaktoren der Faktor  $g_c$ . Dieser Faktor wird als kristallisierte Intelligenz bezeichnet, weil er die durch vorangegangene Lernerfahrungen gefestigte (eben kristallisierte) Intelligenz beschreibt. Die abschließende Faktorenanalyse dritter Ordnung erbringt den Faktor  $g_{f(h)}$  aus der Korrelation von  $g_{f1}$  und  $g_c$ . Dieser umfasst die im Verlauf des Erwachsenwerdens erlangten geistigen Fähigkeiten und charakterisiert sie als Ausdruck schulischer und familiärer Erfahrungen.

Die fluide Intelligenz wird gemäß den Vorstellungen Cattells entscheidend von Tests erfasst, die als sogenannte kulturfreie Tests gelten, da sie „den Mitgliedern verschiedener Gesellschaften gleich gut vertraut sind“ (Amelang & Bartussek, 1990, S. 202). Im Gegensatz dazu lädt die kristallisierte Intelligenz vor allem in den kulturspezifischen Primärfaktoren. Da jedoch einige dieser Primärfaktoren sowohl mit der fluiden als auch der kristallisierten Intelligenz zusammenhängen ergibt sich eine Interkorrelation zwischen den beiden Faktoren zweiter Ordnung von ca.  $r = .50$  (Amelang & Bartussek, 1990): „This correlation, which hovers around 0.4-0.5, (...) is that the acquisition of the crystallized ability skills (...) depends partly on the level of insightful „fluid“ ability and partly on hours spent in school, etc.“ (Cattell, 1987, S. 116). Cattell extrahiert deshalb auch den allgemeineren Faktor  $g_{f(h)}$ , der - empirisch bestätigt - einen höheren Anteil fluider Intelligenz aufweist, ansonsten aber Spearman's g-Faktor annähernd entspricht.

Einerseits bestätigen Untersuchungen die Faktoren zweiter Ordnung  $g_{f1}$  und  $g_c$  (Cattell, 1971; Horn, 1968), andererseits wird gezeigt (Humphreys, 1967), dass die Ergebnisse bezüglich der inhaltlichen Einteilung in erbbedingte und erlernte Intelligenz von bestimmten Voraussetzungen im Versuchsaufbau abhängig sind. Außerdem sind die Ladungen der Primärfaktoren in  $g_c$  und  $g_f$  nicht nur für eindeutige Aussagen sehr niedrig, sondern weisen auch noch eine hohe Streuung auf.

Da fluide und kristallisierte Intelligenz für berufliche Fragestellungen wichtige Aussagen erlauben (Kersting, 2000; Süß, 2001), wird ihre Bedeutung im Folgenden eingehend erläutert.

### *Fluide und kristallisierte Intelligenz*

Die Faktoren zweiter Ordnung befinden sich in den hierarchischen Intelligenzkonzepten unterhalb der allgemeinen Intelligenz ( $g$ ). Von den ‚second order factors‘ sind die fluide ( $g_f$ ) und die kristallisierte Intelligenz ( $g_c$ ) die bedeutendsten. Sie sind spezifischer als die allgemeine Intelligenz, jedoch immer noch sehr breit angelegt. Im Rahmen der Intelligenzdiagnostik erweisen sich die Generalfaktoren der zweiten Ordnung in mehrfacher Hinsicht als hilfreich (Horn, 1988): Sie können gesetzmäßige Beziehungen zwischen verschiedenen Variablen aufdecken, die bei einer reinen Betrachtung mit der allgemeinen Intelligenz verdeckt bleiben würden. Außerdem können Unklarheiten und Verwirrungen verringert werden, die dadurch entstehen, dass  $g$  oftmals verschiedenartig definiert wird.

In der Beschreibung ihrer theoretischen Bedeutung, stellt Horn (1988) sowohl die fluide als auch die kristallisierte Intelligenz sehr differenziert dar:

Kristallisierte Intelligenz zeigt sich an einer individuellen Breite des Wissens, Erfahrung, Raffinesse, Urteilsvermögen, Kommunikationsfähigkeit, Verständnis von Gepflogenheiten und der Fähigkeit zum sinnvollen Denken. Sie wird über verbales Verständnis, Begriffsbewusstsein, logisches, numerisches und generelles Schlussfolgern operationalisiert. In seiner Definition der kristallisierten Intelligenz integriert Horn (1988) die Definitionsmerkmale *kulturelle Einflüsse* (systematic influences of acculturation), *Wissen* (knowledge) und *Raffinesse* (sophistication) und stellt den Bezug zu der *Intelligenz einer Kultur* her (can be referred to as the intelligence of a culture). Der enge Bezug von  $g_c$  zu kulturellen Einflüssen und zum Wissen drückt sich darin aus, dass kristallisierte Intelligenz auch als ‚acculturation knowledge‘ bezeichnet wird. Aus den Ausführungen kann gefolgert werden, dass Lerngelegenheiten zum Erwerb der kristallisierten Intelligenz stark an systematische Akkulturationseinflüsse gebunden sind (Amthauer et al., 2001). Cattell betont bezüglich der kristallisierten Intelligenz, dass es sich um einen Generalfaktor handelt: Personen mit hohen Ausprägungen in einer kristallisierten Fähigkeit haben in der Regel universell hohe kristallisierte Fähigkeiten.

Horn (1988) definiert fluide Intelligenz als einen Indikator unterschiedlicher Arten des schlussfolgernden Denkens, des Abstrahierens und des Problemlösens unter der Bedingung, dass diese Fähigkeiten außerhalb des Akkulturationsprozesses entstanden sind: „Individual differences in the knowledge of acculturation are not major determiners of succesful performance on good measures of  $g_f$ “ (Horn, 1988, S. 660). Das bedeutet,

dass sich das Testmaterial dadurch auszeichnen muss, dass es entweder allen gleich bekannt oder gleich unbekannt ist. Mit fluider Intelligenz werden Fähigkeiten wie *Wahrnehmen von Beziehung in Reizmustern*, das *Ziehen von Rückschlüssen aus Beziehungen* und das *Verständnis von Implikationen* verbunden. Sobald komplexe Beziehungen auftreten, scheint zu deren Verständnis fluide Intelligenz gefordert zu sein.

Der Zusammenhang zwischen den beiden bedeutsamsten Faktoren zweiter Ordnung wird vor allem durch die Investmenttheorie (Cattell, 1971, 1987) ausgedrückt, die das Verhältnis von biologisch vorgegebener Intelligenzausstattung und kultureller Sozialisation beschreibt (v. Gilardi, Holling & Schmidt, 1983):  $g_c$  kristallisiert sich im Laufe der ontogenetischen Entwicklung zu spezifischeren Fähigkeiten aus der fluiden Intelligenz heraus und ist damit das Ergebnis der  $g_f$ -Investitionen in verschiedene Bereiche: „The term ‚crystallized‘ is meant to imply this freezing in a specific shape of what was once fluid ability“ (Cattell, 1987, S. 140). Die spezifischeren Fähigkeiten steuern ihrerseits den Erwerb von bereichsspezifischem Wissen. Die von Cattell (1987) berichtete und immer wieder bestätigte Interkorrelation der beiden Faktoren von annähernd  $r = .5$  kann in diesem Zusammenhang nicht überraschen. In Bezug auf Inventare, die fluide und kristallisierte Intelligenz messen, muss Horn (1988) konstatieren, dass es eine beträchtliche Überlappung zwischen den beiden Faktoren bei einzelnen Subtests gibt, die schwer zu vermeiden ist. Trotzdem werden die Unterschiede betont, die sich in unterschiedlichen prädiktiven Beziehungen zu einer Reihe von Außenkriterien äußern.

In ihrer Kritik an der Investmenttheorie erachtet Stern (2001) diese zwar als plausibel, führt aber verschiedene empirische Ergebnisse an, die im Widerspruch zu den Kernannahmen der Investmenttheorie stehen. So lässt sich anhand von Zwillings- und Adoptionsstudien zeigen, dass der genetische Anteil der kristallisierten nicht unter dem der fluiden Intelligenz liegt. Daraus wird abgeleitet, dass die kristallisierten Fähigkeiten unmittelbar und nicht erst über die fluide Intelligenz genetisch beeinflusst werden. Des Weiteren zeigen sich gleichstarke Übungsgewinne, u.a. durch die Dauer des Schulbesuchs, für die fluide und für die kristallisierte Intelligenz.

Werden die deutschsprachigen Intelligenztests vor der Entwicklung des I-S-T 2000/2000 R hinsichtlich fluider und kristallisierter Intelligenz betrachtet, fallen zwei Aspekte auf: Zum einen sind keine Inventare auf dem Markt, die beide Generalfaktoren im Rahmen eines Testes berücksichtigen. Zum anderen ist in sämtlichen Tests und Faktorenbeschreibungen eine Kontamination fluider und kristallisierter Intelligenz mit spezifischen Inhalten festzustellen, die historisch und pragmatisch bedingt sein kann (Amt-

hauer et al., 2001), jedoch keineswegs von Cattell (1987) so vorgesehen ist. Bei der Kontamination handelt es sich darum, dass fluide Intelligenz mit figuralen Fähigkeiten und kristallisierte Intelligenz mit verbalen Fähigkeiten gleichgesetzt wird. Werden die Ausführungen von Cattell (1987) und Horn (1988) zur kristallisierten und fluiden Intelligenz aufgegriffen, erscheint es wenig sinnvoll, fluide Intelligenz mit figuralem und kristallisierte Intelligenz mit verbalem Material gleichzusetzen (vgl. Beauducel, Brocke & Liepmann, 2001). Im Rahmen des I-S-T 2000/ 2000 R wird der Versuch unternommen, die Kontamination dadurch aufzuheben, indem die fluide und kristallisierte Intelligenz mit einer Inhaltsfacette (Guttman, 1965; Jäger, 1982) kombiniert werden, welche verbale, numerische und figurale Fähigkeiten beinhaltet. Aus diesem Grund fließen in die Berechnung sowohl zur fluiden, als auch zur kristallisierten Intelligenz im I-S-T 2000/ 2000 R verbale, numerische und figurale Testitems ein.

Kruse und Rudinger (1997) gelingt es, kristallisierte und fluide Intelligenz von einer abstrakten auf eine konkretere Ebene zu übertragen. Anhand ihrer Beschreibung kann der Zusammenhang zu *Real-Life-Themen* (Süß, 2001), insbesondere zur Berufstätigkeit, hergestellt werden.

Kristallisierte Intelligenz umfasst jene Fähigkeiten, die zur Lösung vertrauter kognitiver Probleme notwendig sind. Es handelt sich dabei um die vom Individuum aufgenommenen und organisierten Wissensinhalte und -systeme, die in der jeweiligen Kultur und Gesellschaft bedeutsam sind. Kristallisierte Intelligenz drückt sich in Verhaltensweisen und Strategien aus, die in der betreffenden Umwelt als intelligent erachtet werden. Der Bezug der kristallisierten Intelligenz sowohl zu Wissen als auch zu Verhalten bedeutet eine inhaltliche Ausgestaltung des Denkens und Wissens. Diese äußert sich in bestimmten kulturspezifischen Fähigkeiten wie verbale und kommunikative Fähigkeiten oder berufliches Wissen. Der kristallisierten Intelligenz wird durch ihren Bezug zum Wissen eine hohe alltagspraktische Relevanz zugesprochen und kann daher als *Pragmatik der Intelligenz* bezeichnet werden (vgl. Kruse & Rudinger, 1997). Sie wird zusätzlich in zwei zentrale Wissensformen, das faktische und das prozedurale Wissen, unterteilt. Faktisches Wissen betrifft Kenntnisse über einzelne Lebensbereiche wie Beruf, Sport oder Familie. Prozedurales Wissen bezieht sich auf die Kenntnis von Strategien, um in den verschiedenen Bereichen den Anforderungen zu entsprechen und erfolgreich zu sein.

Fluide Intelligenz ist die fundamentale biologische Lernkapazität des Individuums und spiegelt damit die neuronale Vernetzung des kognitiven Systems wider. Sie wird als kulturunspezifisch angesehen und sollte daher auch nur mit sogenannten kulturfreien

Inventaren erfasst werden. Durch den Bezug zu den Basisprozessen der Intelligenz wird die fluide Intelligenz auch als *Mechanik der Intelligenz* bezeichnet (vgl. Kruse & Rüdinger, 1997). Diese fundamentalen Prozesse der Informationsverarbeitung und des Problemlösens werden als unabhängig von spezifischen Inhalten bestimmter Anforderungen angesehen.

### 3.5.5 Das „Structure of Intellect“-Modell von Guilford

Einen grundlegend verschiedenen Ansatz im Rahmen der Strukturmodelle verkörpert das „Structure of Intellect“-Modell (Guilford, 1967). Die dem Modell zu Grunde liegenden Überlegungen sind hauptsächlich theoretischer Art, beruhen also nur zu einem geringen Teil auf Datenerhebungen. Die Faktorenanalyse bildet ebenfalls das methodische Instrumentarium bei der Entwicklung des Modells, wird jedoch im Sinne der Hypothesenprüfung (konfirmatorische Faktorenanalyse) und weniger zum Auffinden einer Struktur eingesetzt (Amelang & Bartussek, 1990). Die Anwendung der von Guilford (1967) ausschließlich verwendeten orthogonalen Rotationsmethode wirkt sich dahingehend aus, dass weder eine hierarchische Struktur noch ein Generalfaktor ermittelt werden kann bzw. vorgesehen ist. Das Vorbild für den Modellaufbau (s. Abbildung A 3-12) liefert das *Stimulus-Organismus-Response-Paradigma* im Sinne eines ablaufenden intellektuellen Prozesses: Analog werden die Intelligenzleistungen nach Inhalten, Operationen und Produkten strukturiert. Inhalt als Eingabeseite des Modells steht dabei für die Art der gestellten Aufgaben, die dann nachfolgend Prozesse auslösen. Hier wird zwischen den vier Bereichen figural, symbolisch, semantisch und behavioral unterschieden. Ausgelöst werden dadurch die als Operationen bezeichneten fünf Prozesse Erkenntnisvermögen (Kognition), Gedächtnis, divergente Produktion, konvergente Produktion und Evaluation. Diese werden nachfolgend zu den sechs Produkten Einheiten, Klassen, Beziehungen, Systeme, Transformationen und Implikationen verarbeitet. Sämtliche Kombinationsmöglichkeiten der drei Bereiche ergeben eine Anzahl von  $(4 \times 5 \times 6)$  120 Fähigkeiten. Diese sollen entsprechend der Vorstellungen Guilfords (1967) voneinander unabhängige Primärfaktoren darstellen.

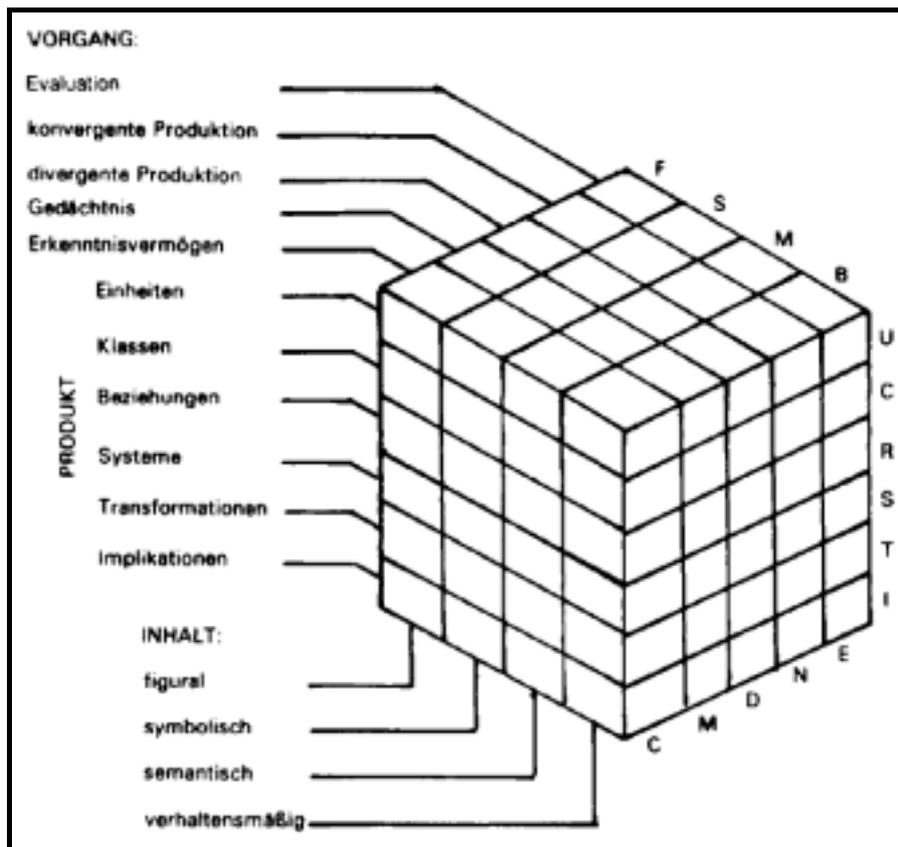


Abbildung A 3-12: Das „Structure of Intellect“-Modell von Guilford

Die einzelnen Kategorien des Intelligenzstrukturmodells von Guilford (1967; Guilford & Hoepfner, 1976) lassen sich wie folgt erläutern und beschreiben:

1. Inhalte: Breite, substantielle, grundlegende Arten oder Bereiche der Information.
  - Figural (F): Informationen liegen in konkreter Form vor (visuell, auditiv oder kinästhetisch).
  - Symbolisch (S): Informationen liegen in Form von Zeichen vor (Buchstaben, Zahlen, Musiknoten, Buchstabenkombinationen). Diese Zeichen haben jedoch in sich oder für sich alleine noch keinen Sinn.
  - Semantisch (M): Informationen liegen in Form von Begriffen oder geistigen Konstruktionen vor (bedeutungsvolle Wörter oder Bilder).
  - Verhaltensmäßig (B): Informationen liegen im Wesentlichen nicht verbal und nicht figural vor, sind aber für die menschliche Interaktion bedeutsam, wobei Einstellungen, Bedürfnisse, Wünsche, Stimmungen, Absichten, Wahrnehmungen, Gedanken, etc. von anderen und einem selbst eingeschlossen sind.

2. Operationen: Hauptarten intellektueller Prozesse; etwas, was der Organismus beim Verarbeiten von Information tut.

- Erkenntnisvermögen, Kognition (C): Schnelles Entdecken, Bewusstsein, Erkennen oder Wiederentdecken, Wiedererkennen von Informationen in den verschiedenen Formen. Verstehen, Begreifen.
- Gedächtnis (M): Festhalten der neugewonnenen Informationen im Speichersystem. Die Operationen des Gedächtnisses sind vom Gedächtnisspeicher zu unterscheiden.
- Divergente Produktion (D): Entwicklung logischer Alternativen aus gegebener Information, wobei die Betonung auf der Verschiedenheit, der Menge und der Bedeutung der Ergebnisse aus der gleichen Quelle liegt.
- Konvergente Produktion (N): Entwicklung logischer Schlussfolgerungen aus gegebener Information, wobei die Betonung auf dem Erreichen der einzigen oder im üblichen Sinne besten Lösung liegt.
- Evaluation (E): Vergleich von Informationen anhand bestimmter Kriterien (Korrektheit, Gleichheit, Konsistenz, etc.), Wertung, Beurteilung.

3. Produkte: Grundlegende Formen, die Informationen annehmen, wenn sie vom Organismus verarbeitet werden.

- Einheiten (U): Relativ abgegrenzte, getrennte Informationsteile, die jedoch einen sogenannten Dingcharakter haben.
- Klassen (C): Begriffe, die aus der Gruppierung von Informationen nach bestimmten Merkmalen entstehen und diese möglich machen.
- Beziehungen (R): Informationsverbindungen, die sich auf Variable oder Berührungspunkte anwenden lassen.
- Systeme (S): Organisierte oder strukturierte Informationsansammlungen. Komplexe, die aus zusammenhängenden oder sich beeinflussenden Teilen bestehen.
- Transformationen (T): Informationsveränderungen verschiedenster Art (Übergänge, Wechsel) bei vorhandenen Informationen.
- Implikationen (I): Zufällige Informationsverbindungen, die eine Zugehörigkeit mit sich bringen (enge räumliche oder zeitliche Aufeinanderfolge).

In Untersuchungen zur Bestätigung des Modells und seinen Implikationen lassen sich zunächst immerhin 100 dieser Faktoren nachweisen (Guilford & Hoepfner, 1971), doch

müssen die Ergebnisse später zumindest zum Teil revidiert werden: Das Postulat der Unabhängigkeit der einzelnen Faktoren, unterstützt bzw. hervorgerufen durch die zugrundeliegende Methode, wird aufgegeben (Guilford, 1981). So gelten die Bereiche Inhalte, Operationen und Produkte entgegen der ursprünglichen Ansicht doch als Faktoren dritter Ordnung mit hohem Allgemeinheitsgrad. Die Korrelationen zwischen den Variablen und zwischen den Faktoren lassen entgegen der ursprünglichen Annahme durchaus auf eine hierarchische Struktur schließen. Das Modell wirft bei seiner Analyse verschiedene Kritikpunkte auf, wie beispielsweise die mangelnde Reliabilität der Tests, die Homogenität der Versuchspersonen oder die Heterogenität der Merkmalsstichproben (Brody & Brody, 1976).

Die Leistung Guilfords (1967) für die Intelligenzforschung liegt nicht in der Gültigkeit seines ursprünglichen Modells, welches sich letztendlich nicht bestätigen lässt (Carroll, 1993). Die wesentliche Errungenschaft im Rahmen des „Structure of Intellect“-Modells wird in der Einbeziehung neuer Gesichtspunkte der Intelligenz gesehen. Die Einbindung sozialer Intelligenz oder der Kreativität in den Bereich der Intelligenzforschung basiert auf der Arbeit von Guilford (1967).

### 3.5.6 Das Berliner Intelligenzstrukturmodell

Unter Einbeziehung grundlegender Theorien der Intelligenz und allgemeiner Forschungsergebnisse entsteht das Berliner Intelligenzstrukturmodell (BIS; Jäger, 1982, 1984). Ihm liegt ein konstruktivistisches Theorieverständnis zugrunde, wonach die beiden Ebenen *beobachtbares Verhalten* und *theoretische Begriffe (Konstrukte)* unterschieden werden. Die erstgenannte Ebene umfasst die messbaren Leistungen, während die Konstrukte Verhaltens- und Leistungsdaten beschreiben und erklären sollen (zum Konstruktverständnis s. Abschnitt A 3.3). Mit der Entwicklung des BIS wird der Versuch unternommen, aus den unterschiedlichen theoretischen Strukturierungen ein integratives Modell zu entwickeln (s. Abschnitt A 3.5.6), welches ausdrücklich für „theoretisch inspirierte und empirisch bewährte Modifikationen und Erweiterungen“ (Jäger, Süß & Beauducel, 1997, S. 4) offen konzipiert ist. Der Modellentwicklung des BIS liegen drei Kernannahmen zugrunde (Jäger, Süß & Beauducel, 1997):

- (1) An jeder Intelligenzleistung sind (neben anderen Bedingungen) alle intellektuellen Fähigkeiten beteiligt, allerdings mit deutlich unterschiedlichen Gewichten. Die Varianz jeder Leistung lässt sich in entsprechende Komponenten zerlegen.

- (2) Intelligenzleistungen und Fähigkeitskonstrukte lassen sich unter verschiedenen - hier Modalitäten genannten - Aspekten klassifizieren. Vorerst wurde nur eine bimodale Klassifikation - Operationen/Inhalte - spezifiziert.
- (3) Fähigkeitskonstrukte sind hierarchisch strukturiert, d.h. sie lassen sich unterschiedlichen Generalitätsebenen zuordnen.

Die Entwicklung des Modells kann in vier Phasen gegliedert werden:

#### 1. Zielsetzung und empirische Basis

Der Einsicht folgend, dass die Unterschiede zwischen konkurrierenden Intelligenzstrukturmodellen ein Resultat der jeweils spezifischen Aufgabenauswahl seien, wurde das Ziel formuliert, ein integratives Modell zu entwickeln. Dieses soll keinerlei Beschränkungen aufweisen, die das Ergebnis einer bestimmten Aufgabenauswahl wären. Daher wurde als empirische Basis der Modellentwicklung ein Inventar aller Typen von Intelligenz- und Kreativitätsaufgaben der bisherigen diesbezüglichen Forschung bzw. Testung zusammengestellt, welches mehr als 2000 verschiedene Aufgaben umfasst. In weiteren Schritten wurde das Inventar reduziert. Auf Grund des geplanten Geltungsbereichs wurden Aufgaben zur Erfassung der sozialen und praktischen Intelligenz eliminiert. Des weiteren wurde aus ökonomischen und aus Belastbarkeitsgründen eine Reduzierung auf insgesamt 191 Aufgaben aus 98 Aufgabengruppen vorgenommen. Dabei wurde auf die Erhaltung der Vielfalt der Aufgabenstellungen und auf die Beibehaltung von Markiertvariablen für die Hauptkomponenten der konkurrierenden Strukturmodelle geachtet. Die verbliebenen 191 Aufgaben wurden in einer Erstuntersuchung (545 Abiturienten) und einer vier Jahre später erfolgten Wiederholungsuntersuchung an 64% derselben Versuchspersonen angewendet.

#### 2. Induktive Phase

Strukturelle Analysen mittels exploratorischer Faktoren- und Clusteranalysen erbrachten vier operative Faktoren: Bearbeitungsgeschwindigkeit (B), Gedächtnis (G; später Merkfähigkeit: M), Einfallsreichtum (E), und Verarbeitungskapazität (K). Überraschenderweise konnte keine der drei inhaltsgebundenen Darbietungen (verbal, zahlen- und anschauungsgebunden) als eigener Faktor nachgewiesen werden.

#### 3. Konzeptuell innovative Phase

Auf der zweiten Kernannahme beruhend, nach der sich alle Leistungen unter verschiedenen Modalitäten klassifizieren lassen können, wurden hier deren zwei einbezogen. Dabei handelt es sich um die vier als Operationen bezeichneten operativen

Faktoren und die als Inhalte bezeichneten inhaltsgebundenen Einheiten. Letztere umfasst Sprachgebundenes Denken (V), Zahlengebundenes Denken (N) und Anschauungsgebundenes Denken (F). Annahmegemäß müssten sie sich „in demselben Leistungsmaterial dann aufweisen lassen, wenn sie nicht „linear“ neben den operativen, sondern als zweite Modalität kreuzklassifikatorisch in das Modell einbezogen werden“ (Jäger, Süß & Beauducel, 1997, S. 9/10). Insgesamt sollte im BIS jede Leistung drei Fähigkeiten anzeigen. Dazu gehören die soeben beschriebenen operativen und inhaltsgebundenen Fähigkeiten sowie die Allgemeine Intelligenz als sogenanntes Integral aller Fähigkeiten.

#### 4. Deduktive Phase

Getrennte Strukturanalysen zu den drei Aggregaten (a) zeilenweise operationshomogenes Aggregat, (b) spaltenweise inhaltshomogenes Aggregat und (c) Allgemeine Intelligenz-homogenes Aggregat (Aufgaben aus allen zwölf Zellen) erbrachten klare Anordnungen. Alle drei Fähigkeiten, die vier Operationen, die drei inhaltsgebundenen Einheiten und die Allgemeine Intelligenz konnten empirisch annahmegemäß nachgewiesen werden.

Die Modellstruktur des BIS (s. Abbildung A 3-13) ist im Vergleich zu vorherigen Modellen dahingehend zu interpretieren, dass die Elemente innerhalb des Modells keine Primärfaktoren, sondern multifaktoriell bedingte Leistungen (Jäger, 1984) darstellen. Des Weiteren werden die Einzelfähigkeiten der beiden zentralen Klassen (Modalitäten) als Sekundärfaktoren angesehen und als Element größter Breite wird ein g-Faktor (AI, Allgemeine Intelligenz) ausgewiesen. Entgegen der gewöhnlichen Vorstellung von Hierarchie unterscheiden sich die beiden Hierarchieebenen lediglich im Differenzierungsgrad des gleichen Gegenstandsbereichs, der Intelligenz. Es bestehen keine funktionalen Abhängigkeiten zwischen den sieben Modellkomponenten und Allgemeiner Intelligenz (AI).

Die sieben Fähigkeiten auf der zweiten Modellebene weisen untereinander moderate und ausnahmslos positive Zusammenhänge auf. Dieser Umstand unterstützt die Aggregation dieser Fähigkeiten zur Allgemeinen Intelligenz.

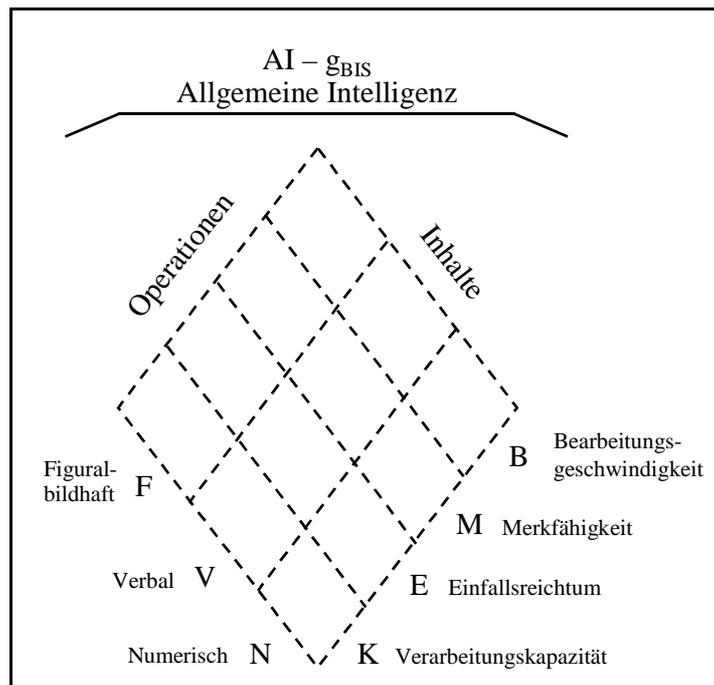


Abbildung A 3-13: Das Berliner Intelligenzstrukturmodell (BIS)

Die vier operativen und drei inhaltsgebundenen Fähigkeiten werden folgendermaßen beschrieben (Jäger, Süß & Beauducel, 1997; s. Tabelle A 3-6):

Tabelle A 3-6: Beschreibung der Fähigkeiten im BIS  
(Jäger, Süß & Beauducel, 1997)

Fähigkeit		Beschreibung
<i>Operative Fähigkeiten</i>		
K	Verarbeitungskapazität	Verarbeitung komplexer Informationen bei Aufgaben, die nicht auf Antrieb zu lösen sind, sondern Heranziehen, vielfältiges Beziehungsstiften, formallogisch exaktes Denken und sachgerechtes Beurteilen von Informationen erfordern.
E	Einfallreichtum	Flexible Ideenproduktion, die Verfügbarkeit vielfältiger Informationen, Reichtum an Vorstellungen und das Sehen vieler verschiedener Seiten, Varianten, Gründe und Möglichkeiten von Gegenständen und Problemen voraussetzt, wobei es um problemorientierte Lösungen geht, nicht um ein ungesteuertes Luxurieren der Phantasie.
M	Merkfähigkeit	Aktives Einprägen und kurzfristiges Wiedererkennen oder Reproduzieren von verschiedenartigem Material. Die frühere Bezeichnung Gedächtnis (G) wurde geändert, da im Verlauf der Modellentwicklung nur noch kurzfristige Behaltensleistungen einbezogen werden konnten.

<b>Fähigkeit</b>		<b>Beschreibung</b>
B	Bearbeitungs- geschwindigkeit	Arbeitstempo, Auffassungsleichtigkeit und Konzentrationskraft beim Lösen einfach strukturierter Aufgaben von geringem Schwierigkeitsniveau.
<i>Inhaltsgebundene Fähigkeiten</i>		
V	Sprachgebundenes Denken	Grad der Aneignung und der Verfügbarkeit des Beziehungssystems Sprache.
N	Zahlengebundenes Denken	Grad der Aneignung und der Verfügbarkeit des Beziehungssystems Zahlen.
F	Anschauungsge- bundenes, figural- bildhaftes Denken	Einheitsstiftendes Merkmal scheint hier die Eigenart des Aufgabenmaterials zu sein, dessen Bearbeitung figural-bildhaftes und/oder räumliches Vorstellen erfordert.

Durch die zwölf Zellen des BIS wird für andere Intelligenztest bzw. Aufgabentypen ein Orientierungsrahmen gesetzt, der deren Lokalisierung in einem umfassenderen Kontext ermöglicht. So lassen sich beispielsweise die als Maß für die allgemeine Intelligenz verwendeten CFT (s. Tabelle A 3-8) oder APM (s. Tabelle A 3-8) in der Zelle KF verorten.

Die Überprüfung dieses Modells erfolgt durch den verschiedenartigen Aufbau nicht unter dem bisher verwandten Postulat der Einfachstruktur und den dazugehörigen Rotationstechniken der Faktorenanalyse. Der Grund dafür besteht in der Bi-Modalität der Variablen, die hohe Korrelationen mit den operativen und inhaltsgebundenen Faktoren aufweisen. Bestätigende Ergebnisse zur angenommenen Struktur des Berliner Intelligenzstrukturmodells werden durch die Anwendung konfirmatorischer Faktorenanalysen erzielt (Schmidt, 1984).

Eine Bereicherung der Intelligenzforschung stellt dieses Modell nicht nur durch die Einbeziehung der operativen- und inhaltlichen Ebene zur Erklärung jeder Variablen dar. Die Vorgehensweise steht in enger Verbindung zu den gebräuchlichen Intelligenztests und damit zur geläufigen Vorstellung von Intelligenz. Außerdem gelingt eine moderne Darstellung von Intelligenz durch die Integration von Kreativität, die immer mehr als Komponente der Intelligenz angesehen wird.

### 3.5.7 Bewertung der Strukturtheorien

Die verschiedenen Modelle der Strukturtheorien der Intelligenz fordern bestimmte Kritikpunkte heraus, die für die Ansätze allgemein gelten. Die Hauptschwäche wird in der allgemein verwendeten Methode der Faktorenanalyse als Instrument zur Aufstellung und Überprüfung der Modelle gesehen. Sie gilt als Ursache dafür, dass die Forschungsergebnisse dieses Paradigmas so verschiedenartig ausfallen und damit keine Einheitlichkeit der Ansichten über die Intelligenz vorweisen kann.

Ein Grund für die verschiedenartigen Ergebnisse wird darin gesehen, dass diese von den angewendeten Methoden abhängig sind. So bestimmt die Methode die Ergebnisse derart, dass bei Gleichheit der vorliegenden Daten aber unterschiedlichen faktorenanalytischen Vorgehensweisen (orthogonale oder oblique Faktorrotation) verschiedene Ergebnisse erzielt werden. Ein eventuell vorhandener Faktor könnte dann außerdem nicht gefunden werden, wenn nicht entsprechende Merkmalsbereiche im vorhinein berücksichtigt werden. Eine Konsequenz aus diesen Erkenntnissen ergibt sich für die Anwendung psychometrischer Verfahren. Intelligenztests erfassen demnach nur diejenige Leistung, die durch die Methode im vorhinein festgelegt wird. Diese kann jedoch, wie dargestellt, durchaus unterschiedlich sein.

Zum anderen werden Forschungsergebnisse zusätzlich von der Zusammensetzung der Stichprobe bestimmt. Diese als Populationsabhängigkeit bezeichnete Schwäche spiegelt sich darin wider, dass unterschiedlich ausgewählte Probandengruppen bei gleicher Vorgehensweise verschiedenartige Interpretationen der Intelligenzstruktur zulassen. Im Umkehrschluss muss davor gewarnt werden, auf einer bestimmten Probandengruppe basierende Ergebnisse für allgemeingültig zu halten. So können bestimmte Resultate, die auf Grund einer breit angelegten Untersuchung erzielt wurden, nicht für Untergruppen gelten.

Die Nichtbeachtung der Prozesse, die zu einer bestimmten Intelligenzleistung führen, offenbart einen weiteren Mangel der Strukturtheorien. Im Rahmen dieses Paradigmas wird angenommen, dass „verschiedene Personen gleiche Funktionen für die gleiche Leistung einsetzen“ (Amelang & Bartussek, 1990, S. 214), was nicht bestätigt werden kann.

In Bezug auf die Feststellung einer allgemeingültigen Intelligenzstruktur treten weitere Schwierigkeiten auf. Diese entstehen durch die Empfindlichkeit der die Struktur konstituierenden Faktoren gegenüber den Merkmalen der Messwertträger. Unterschiede in

Alter, Geschlecht, Begabung, dem gesellschaftlichen Status oder anderen Persönlichkeitsmerkmalen führen zu verschiedenen Strukturen (Mandl & Zimmermann, 1976).

Trotz der aufgezeigten Schwächen weisen die Strukturtheorien Gemeinsamkeiten auf, die zu wertvollen Befunden und Auswirkungen geführt haben:

So kann die vorangestellte Frage nach der Einheitlichkeit oder Aufspaltung der Intelligenz dahingehend beantwortet werden, dass zwar eine umfassende Intelligenzkomponente im Sinne eines g-Faktors besteht, jedoch s-Faktoren als spezifische Fähigkeiten für Anforderungen unterschiedlicher Aufgaben ebenso das Konstrukt Intelligenz ausmachen. Somit erfährt die Intelligenzforschung eine Schwerpunktverlagerung dahingehend, dass der Untersuchungsgegenstand nun darin besteht, wie die Struktur der Intelligenz unterhalb des aufgabenübergreifenden Generalfaktors beschaffen ist.

Der Verlauf der Intelligenzforschung wurde vor allem dadurch geprägt, dass sich die psychometrische Forschung mit der Entwicklung von Tests und die Generierung von Modellen im Rahmen der Strukturtheorien gegenseitig positiv beeinflussten. Resultat dieser produktiven Wechselbeziehung, in der Modelle Grundlage für die Testkonstruktion und Tests Basis von Modellen sind, ist die Entwicklung leistungsfähiger Intelligenztests, die den Stand der Forschung repräsentieren. So werden heutzutage in der Regel differentielle Tests erhoben, in denen sich die erbrachte Leistung nicht nur durch einen einzigen Kennwert, sondern durch die Darstellung von Fähigkeitsprofilen zeigen lässt.

### **3.6 Pluralistische Intelligenzkonzeptionen**

Die Vertreter pluralistischer Ansätze subsumieren eine große Anzahl menschlicher Fähigkeiten unter dem Begriff Intelligenz. Es wird das Ziel verfolgt, das Spektrum menschlicher Intelligenzen möglichst vollständig abzubilden. Dabei wird angenommen, dass es sich bei der menschlichen Intelligenz um ein Bündel von prinzipiell unterscheidbaren Fähigkeiten handelt, die einander jedoch zum Teil bedingen und aufeinander aufbauen (Weber & Westmeyer, 2001).

#### **3.6.1 Das triarchische Modell von Sternberg**

Ausgangspunkt der triarchischen Theorie (Sternberg, 1984, 1985), die der Prozessforschung bzw. dem Informationsverarbeitungsansatz der Intelligenz zugerechnet werden kann (s. Abschnitt A 3.4), ist die Vorstellung, dass die menschliche Intelligenz drei As-

pekte umfasst. Dazu gehören die sie konstituierenden Komponenten, das Erfahrungs-niveau und der Anwendungskontext.

Das triarchische Modell setzt sich aus den drei Subtheorien Kontext-, Zwei-Facetten- und Komponententheorie zusammen.

Innerhalb der Kontexttheorie wird die Kulturspezifität der Intelligenz behandelt. Diese äußert sich im sozio-kulturellen Kontext und wird als zielgerichtete Anpassung an die für das Individuum relevante Lebensumwelt, sowie deren Gestaltung und selektive Integration aufgefasst.

Im Rahmen der Zwei-Facetten-Theorie wird Intelligenz im Zusammenhang mit dem Umgang mit neuartigen Anforderungen und mit dem Automatisierungsgrad der Informationsverarbeitung betrachtet. Dabei werden neuartige Problemstellungen und Situationen als guter Gradmesser für intellektuelle Fähigkeiten angesehen. Begründet wird diese Sichtweise damit, dass sich Intelligenz in der Fähigkeit widerspiegelt, schneller neuen Anforderungen gerecht zu werden, um mehr Kapazitäten für automatisierte Prozesse freizusetzen.

Die Komponententheorie beinhaltet drei verschiedene Elemente. Die sogenannten Metakomponenten umfasst die Aspekte Planung, Prüfung und Entscheidungsfindung während der Problemlösung. Die Umsetzung der entworfenen Pläne erfolgt durch den Einsatz der Performanzkomponenten. Diese sind für die jeweilige Aufgabe spezifisch und daher zahlreich, während die Anzahl der Metakomponenten begrenzt ist. Die Wissenserwerbskomponenten als dritter Teilbereich der Komponenten-Subtheorie beinhalten die selektive Enkodierung, Kombination und Vergleich von Informationen.

In dem gesamten Modell werden drei in der Literatur bereits eingeführte Formen der Intelligenz konzipiert, die analytische (psychometrische), die praktische und die kreative Intelligenz (Sternberg, 1985; Sternberg & Wagner, 1986). Die Zuordnung des triarchischen Modells zu dem Konzept der *Successful Intelligence* (Sternberg, 1996) klärt die hier zugrunde liegende Auffassung von Intelligenz auf. *Successful Intelligence* wird als Fähigkeit angesehen, ein erfolgreiches Leben zu führen bzw. innerhalb einer gegebenen Kultur Erfolg zu haben und beinhaltet den flexiblen Einsatz der drei Intelligenzformen (analytisch, praktisch, kreativ). Dabei wird der Stellenwert der psychometrischen Intelligenz gegenüber den anderen beiden Intelligenzformen als untergeordnet dargestellt.

In der Bewertung des triarchischen Modells schätzen bestimmte Autoren den Versuch der Synthese verschiedenster Ansätze aus dem Bereich der Intelligenzforschung, wie beispielsweise Informationsverarbeitungs- und Problemlöseansatz, als bedeutsam ein

(Kail & Pellegrino, 1989). Zusätzlich wird die Fokussierung geistiger Prozesse, aus denen intelligente Handlungen entstehen, als eine Stärke des Ansatzes angesehen.

Kritiker des Ansatzes bemerken, dass in dem Gesamtkonzept eine Gleichsetzung von Intelligenz mit Lebenserfolg vorgenommen wird, ohne zu klären, wie sich Intelligenz zeigt und auf welche Art sie gemessen wird (Weber & Westmeyer, 2001).

### 3.6.2 Gardners Theorie der multiplen Intelligenzen

In der Theorie der multiplen Intelligenzen (Gardner, 1983, 1993) wird Intelligenz als ein Satz von Fähigkeiten oder Techniken des Problemlösens definiert, mit dem das Individuum echte Probleme oder Schwierigkeiten bewältigen, oder ein wirksames Produkt oder Instrument schaffen kann. Dieser Satz von Fähigkeiten umfasst sieben Intelligenzformen (s. Tabelle A 3-7), von denen einige nicht in den traditionellen Intelligenzmodellen der Strukturtheorien berücksichtigt werden.

*Tabelle A 3-7: Multiple Intelligenzen nach Gardner*

<b>Intelligenzform</b>	<b>Merkmale</b>	<b>Berufsbilder</b>
1. logisch-mathematische Intelligenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorliebe/ Fähigkeit zur Untersuchung logischer und numerischer Sequenzen</li> <li>• Fähigkeit zur Analyse langer Argumentationsketten</li> </ul>	Naturwissenschaftler Mathematiker
2. linguistische Intelligenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorliebe für Laute, Rhythmen und Bedeutungen von Wörtern</li> <li>• Sprachinteresse</li> </ul>	Schriftsteller Journalist
3. musikalische Intelligenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit/Interesse am Wahrnehmen und Schaffen von Tonmustern</li> </ul>	Komponist Musiker
4. räumliche Intelligenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zurechtfinden im Raum</li> <li>• Formenbildung und -veränderung sowie Gebrauch mentaler Bilder</li> </ul>	Navigator Bildhauer
5. körperlich-kinästhetische Intelligenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigkeiten der motorischen Bewegung und Koordination</li> </ul>	Tänzer Leistungssportler
6. interpersonale Intelligenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen von Stimmungen, Temperamenten und Motiven anderer Menschen</li> </ul>	Therapeut Verkäufer
7. intrapersonale Intelligenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen des eigenen Selbst</li> <li>• Entwicklung eines Identitätsbewusstseins</li> </ul>	

Das Vorhaben, die bestehenden sieben Bereiche als erweiterbar zu gestalten, dokumentiert sich in dem aktuellen Vorschlag, naturbezogene oder spirituelle bzw. existenzielle Fähigkeiten in das Spektrum aufzunehmen (Gardner, 1998).

Die Gegner herkömmlicher Intelligenztests sehen in der Theorie multipler Intelligenzen eine beachtenswerte Alternative. Zusätzlich wird dem Ansatz ein erhebliches öffentliches Interesse, vor allem im Bildungssektor, zugesprochen (Gardner, 1995).

Zahlreiche Kritiker der Theorie der multiplen Intelligenzen sprechen dieser den Status einer wissenschaftlichen Theorie ab (u.a. Sperber, 1994) bzw. sehen die sieben Bereiche eher als spezielle Talente denn als Formen der Intelligenz an (Neisser et al., 1996).

### 3.6.3 Würdigung und Kritik pluralistischer Intelligenzkonzeptionen

Die Vertreter und Befürworter pluralistischer Intelligenzkonzeptionen begründen die Vorzüge ihrer gegenüber der traditionellen Sichtweise damit, dass der psychometrischen Intelligenz der Bezug zu alltagspraktischen Problemstellungen fehle (Sternberg, 1997). In diesem Zusammenhang wird zusätzlich bemängelt, dass die prognostische Validität herkömmlicher Intelligenztests für das wichtige Außenkriterium Berufserfolg nur geringe Ausmaße erreicht. Als dritter Aspekt wird angeführt, dass die Handhabung der psychometrischen Intelligenz Mängel aufweise (Gardner, 1993; Sternberg, 1996, 1998): Es erfolge eine Selektion einer kleinen Gruppe der im Test Erfolgreichen, die einen systematischen Ausschluss alternativer Fähigkeiten bedeute. Die Folge aus dieser Praxis bedeutet für den Einzelnen und die Gemeinschaft eine suboptimale Ausschöpfung ihrer Potentiale.

Gegen die pluralistischen Intelligenzkonzeptionen werden verschiedene Kritikpunkte angeführt, die sich in methodische und theoretische Probleme unterteilen lassen (Weber & Westmeyer, 2001).

In den Bereich der methodischen Kritik fällt die Problematik zur Messung der postulierten Intelligenzen. Die den beiden Modellen pluralistischer Intelligenzkonzeptionen zu Grunde liegende Auffassung enthält bedeutende Implikationen für die Erfassung der Fähigkeiten. Wird dem Verständnis *multipler Intelligenzen* (Gardner) bzw. der *Successful Intelligence* (Sternberg) gefolgt, so lässt sich die Intelligenz nicht testen, sondern nur durch lebenslanges Inventarisieren von Verhalten erfassen (Weber & Westmeyer, 2001).

Mit der Einführung pluralistischer Intelligenzkonzepte werden zwei fundamentale theoretische Probleme verbunden (Weber & Westmeyer, 2001). Eines wird darin gesehen,

dass durch die Erweiterung der Intelligenz auf beliebig viele Verhaltensweisen der Begriff inhaltsleer wird und damit Intelligenz und Verhalten gleichbedeutend werden. In der Konsequenz hieße das, dass die Intelligenzforschung zu einer Duplizierung der gesamten psychologischen Forschung würde. Wird der Vorstellung gefolgt, nach der sich Intelligenz in beliebig vielen Verhaltensbereichen manifestiert, tritt ein weiteres theoretisches Problem auf: Welche Kriterien werden zur Erfassung erfolgreichen Verhaltens herangezogen bzw. woran wird der Erfolg gemessen? Hier wird den Vertretern der pluralistischen Konzepte der Vorwurf gemacht, dass es kaum gelingt, Kriterien, zumeist im Sinne erfolgreichen Lebens, zu finden, ohne Werte und Ideologien einzubeziehen. „Ein solcher Entwurf fällt allerdings nicht in den Zuständigkeitsbereich der Psychologie, sondern eher in den der Moralphilosophie“ (Weber & Westmeyer, 2001, S. 261).

Wird die beschriebene Problematik aus einer diagnostischen Perspektive betrachtet (Weber & Westmeyer, 2001), werden bestimmte Konsequenzen multipler Intelligenzauffassungen für die Prädiktor-Kriteriums-Beziehung deutlich. Die Aufgabe psychometrischer Intelligenztests besteht in der Prognose von Leistungen in verschiedenen Bereichen (Schule, Ausbildung, Beruf, etc.) anhand bestimmter Außenkriterien. Im Sinne pluralistischer Intelligenzkonzepte werden die Außenkriterien allerdings zu Prädiktoren, da beispielsweise Erfolg im Leben der Indikator für Intelligenz (Successful Intelligence) ist. Damit geht nicht nur der Unterschied zwischen Prädiktor und Kriterium verloren, sondern zusätzlich der eigentliche Zweck der Intelligenzmessung, die Prognose von Erfolg.

In einer letzten Kritik an den pluralistischen Intelligenzkonzeptionen werden die Gründe für den Erfolg der Konstruktion multipler Intelligenzen betrachtet, die sich auf das Spiel der Kräfte bei der Durchsetzung wissenschaftlicher Konstruktionen beziehen (Weber & Westmeyer, 2001). Ein Grund wird in der Aufhebung der Monopolisierung der Intelligenz gesehen. Dahinter verbirgt sich eine Ausdehnung der Anzahl intelligenter Personen durch die erweiterten Intelligenzkonzepte, die bei einer Vielzahl von Wissenschaftlern und Laien Zustimmung findet.

Allerdings darf in diesem Zusammenhang nicht übersehen werden, dass die Ablösung der engen prestigeträchtigen psychometrischen Intelligenz durch die breiteren multiplen Intelligenzen auf gesellschaftspolitischen und nicht wissenschaftlichen Überlegungen beruhen. Eine weitere Begründung liefert die mit der Etablierung pluralistischer Konzeptionen einhergehende Aufwertung von weiteren Forschungs- und Inhaltsgebieten durch die Verbindung mit dem Intelligenzbegriff. So lässt sich zeigen, dass zahlreiche Themen erst die momentane Reputation bekamen, nachdem ihnen der bisher so sorgsam verwendete Begriff Intelligenz beigelegt wurde. Als letzte Begründung wird angeführt, dass die Verwendung des Begriffs Intelligenz benutzt wird, um damit die Verhaltensbewertung und Explikation der verwendeten Gütemaßstäbe und Normen offensiv zu gestalten. Ob jedoch Verhalten mit dem Begriff Intelligenz oder Kompetenz bzw. Fähigkeit in einen Zusammenhang gestellt wird, das Problem der Bewertung ist unumgebar. Damit ist gemeint, dass präzisiert werden muss, worin die Intelligenz, Kompetenz oder Fähigkeit besteht.

### **3.7 Intelligenztests**

#### 3.7.1 Intelligenztests in der diagnostischen Praxis

„Mit Intelligenztests bezeichnet man jene Gruppe von Tests, welche auf der Grundlage unterschiedlicher Intelligenzdefinitionen und Intelligenztheorien (...) die intellektuelle Leistungsfähigkeit in ihrer relativen Ausprägung bestimmen“ (Daumenlang, 1990, S. 540).

In der diagnostischen Praxis werden zahlreiche Intelligenztests verwendet (s. Tabelle A 3-8), die oftmals einen unterschiedlichen theoretischen Hintergrund aufweisen. Entsprechend der zugrunde liegenden Intelligenztheorien messen einige Tests dabei das Intelligenzniveau (z.B. APM, FRT), andere erfassen hingegen die Struktur (z.B. I-S-T, LPS). Die letztgenannten Tests zur Erfassung „Spezieller Intelligenzfaktoren“ (Brambring, 1983, S. 429) beinhalten zusätzlich die Möglichkeit das Intelligenzniveau zu bestimmen, indem die Einzelwerte addiert werden.

*Tabelle A 3-8: Psychometrische Intelligenztests im deutschsprachigen Raum  
(Daumenlang, 1995)*

Testbezeichnung	Autoren	Theoretischer Hintergrund	Inhalte	Dauer
<b>A P M:</b>				
,Raven-Matrizen-Test: Advanced Progressive Matrices‘ (Raven, Court & Raven, 1980). Zweifaktorenmodell von Spearman, sprachfreie Erfassung des Faktors g. Deutsche Bearbeitung der englischen Fassung (Raven, 1962). 70 min.				
<b>B T S:</b>				
,Begabungstestsystem‘ (Horn, 1972; 2. Aufl.). Basiert auf Verfahren von Rupp (1923), Goodenough (1926), Thurstone (1938) u.a. Erfassung von Intelligenz-, Schul- und Konzentrationsleistungen. Untertests laden hoch auf dem Faktor g. 90 min.				
<b>CFT 3:</b>				
,Grundintelligenztest-Skala 3‘ (Cattell & Weiß, 1971). Intelligenzmodell von Cattell; basiert auf ,Culture Fair Intelligence Test Scale 3‘ (Cattell, 1961). 50 min.				
<b>D S T:</b>				
,Denksport-Test‘ (Lienert, 1964). Testkonzept ist inhaltlich begründet: Denksportaufgaben, Prüfung des einfallsreichen, schlussfolgernden und kritischen Denkens. 45 min.				
<b>Figuren von Rybakoff</b>				
(Meili, 1955). Dem ,Atlas psychologischer Untersuchungsverfahren‘ von Rybakoff (1911) entnommen. Prüfung der vom allgemeinen Intelligenzniveau abhängigen visuell-räumlichen Vorstellung. 10 min.				
<b>F R T:</b>				
,Figure Reasoning Test‘ (Daniels, 1971). Bezug sowohl zum Zweifaktorenmodell Spearman als auch zum hierarchischen Modell von Burt und Vernon. Sprachfreie Erfassung der allgemeinen Intelligenz. 40 min.				
<b>HAWIE:</b>				
,Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene‘ (Wechsler, 1956). Intelligenzmodell von Wechsler, Messung der allgemeinen, der sprachlichen und Handlungsintelligenz. Profilanalyse. 80 min.				
<b>I S T:</b>				
,Intelligenz-Struktur-Test‘ (Amthauer, 1955; 2. Aufl.). Bezug zum hierarchischen Modell von Burt und Vernon bzw. den Primary Mental Abilities. Spezifische Arbeitsdefinition der Intelligenz. Intelligenzstruktur als Gefüge aus sprachlichen und rechnerischen Fähigkeiten, räumlichem Vorstellungsvermögen und Merkfähigkeit. Profilanalyse vor allem für Eignungsdiagnostik. 90 min.				
<b>I S T-70:</b>				
,Intelligenz-Struktur-Test 70‘ (Amthauer, 1973; 4. Aufl.). Das IST-Modell ist beibehalten worden, der Untertest GE wurde objektiviert, teststatistische Daten ergänzt. 90 min.				
<b>L P S:</b>				
,Leistungsprüfsystem‘ (Horn, 1962) Intelligenzmodell von Thurstone, Analyse der Intelligenzartung, Ermittlung der Begabungsstruktur. 90 min.				
<b>L T:</b>				
,Labyrinth-Test‘ (Chapuis, 1959). Bezug zum Stufenleitermodell von Binet. Basiert auf dem Verfahren von Porteus (1965). Weitgehend sprachfreie Prüfung von Aspekten der praktischen Intelligenz, als Zusatztest empfohlen. 15 min.				



### 3.7.2 Der I-S-T 70: Konzeption und Befunde

Bei dem in der empirischen Untersuchung dieser Arbeit verwendeten Intelligenztest handelt es sich um den Intelligenz-Struktur-Test (I-S-T) 2000 (Amthauer, Brocke, Liepmann & Beauducel, 1999). Er stellt eine Revision und Erweiterung des I-S-T 70 (Amthauer, 1970) dar. Aus diesem Grund wird hier die Konzeption des I-S-T 70 und eine Auswahl bedeutsamer Befunde dargestellt, während der I-S-T 2000 im empirischen Teil beschrieben wird (s. Abschnitt B 2.2.1).

#### *Aufbau des I-S-T 70*

Der I-S-T 70 ist seinerseits eine Revision des 1953 veröffentlichten I-S-T (Amthauer, 1953). Die Veränderungen betreffen lediglich die Aufgabengruppe GE (Gemeinsamkeiten), die umkonstruiert wurde, und die Erweiterung der Normstichprobe. Der Test besteht aus neun verschiedenen Aufgabengruppen, die 20 nach ihrer Schwierigkeit geordnete Einzelaufgaben enthalten. Die neun Untertests lassen sich vier übergeordneten Bereichen zuordnen (Tabelle A 3-9).

*Tabelle A 3-9: Bereiche und Aufgabengruppen des I-S-T 70  
(vgl. Schmidt-Atzert, Hommers & Heß, 1995)*

<b>sprachliche Aufgaben</b>	<b>rechnerische Aufgaben</b>	<b>räumliches Vorstellen</b>	<b>Merkfähigkeit</b>
Satzergänzung	Rechenaufgaben	Figurenauswahl	Merkaufgaben
Wortauswahl	Zahlenreihen	Würfelaufgaben	
Analogien			
Gemeinsamkeiten			

Es ist zu beachten, dass der I-S-T 70 ein theoretisch nicht begründetes Ungleichgewicht zugunsten sprachlicher Aufgaben enthält, welches zu einem einseitigen Maß für die allgemeine Intelligenz führt (vgl. Brocke, Beauducel & Tasche, 1998).

Ein zentraler Gedanke bei der Entwicklung des I-S-T besteht darin, zusätzlich zur Messung der allgemeinen Intelligenz ihre Struktur zu erfassen (Schmidt-Atzert, Hommers & Heß, 1995). Diese Absicht spiegelt sich auch im oben dargestellten Aufbau des I-S-T 70 wider. Intelligenzprofile dienen unter anderem dazu, Begabungsschwerpunkte zu erkennen. So wird der „Hauptanwendungsbereich [des I-S-T 70] daher auch in der Beratung

im schulischen und beruflichen Bereich sowie in der Selektion und Platzierung von Bewerbern“ (Schmidt-Atzert, Hommers & Heß, 1995, S. 110) gesehen.

### *Empirische Befunde*

Die prognostische Validität des I-S-T 70 für verschiedene Berufsgruppen (s. Amthauer, 1970) liegt in der Regel unterhalb der Korrelationen zwischen Intelligenz und Schulzeugnis ( $r = .46$ ) respektive Lehrereinschätzung ( $r = .62$ ). Bei zahlreichen Werten um  $r = .5$  kann sie noch zumindest als befriedigend bezeichnet werden. Dabei ist zu beachten, dass die Validitäten der einzelnen Aufgabengruppen von Berufsgruppe zu Berufsgruppe erheblich variieren.

Eine kritische Überprüfung der Gütekriterien und der davon abhängigen Anwendungs- und Interpretationsmöglichkeiten des I-S-T 70 führt zu der Einschätzung, dass der I-S-T 70 auf Grund zahlreicher Schwächen einer Revision bedarf (Schmidt-Atzert, Hommers & Heß, 1995). Die Autoren halten den I-S-T 70 wegen der begrenzten Mängel und der erheblichen Vorzüge allerdings durchaus für revisionswürdig.

Im einzelnen wurden beim I-S-T 70 niedrige Reliabilitäten einzelner Aufgabengruppen (Effler & Werner, 1977; Schäfer, 1986; Schmidt-Atzert, Hommers & Heß, 1995), eine mangelnde Bestätigung der Normen (Effler & Werner, 1977), niedrige Trennschärfen innerhalb der verbalen Aufgaben (Schallberger, Frischknecht & Stoll, 1977) und eine unzureichende Ordnung nach Schwierigkeiten (Kempf & Meder, 1993; Schmidt-Atzert, Hommers & Heß, 1995) festgestellt. Zusätzlich wird die von Amthauer (1970) vorgeschlagene Art der Profilanalyse verworfen, weil sämtliche Faktorenanalysen der postulierten Struktur widersprechen (Brocke, Beauducel & Tasche, 1998; Heyde, 1996; Kury, 1973; Schaarschmidt, 1997; Schmidt-Atzert, Hommers & Heß, 1995).

## **3.8 Befunde zur allgemeinen Intelligenz**

### **3.8.1 Die Annahme von der Normalverteilung allgemeiner Intelligenz**

Die Annahme von der Normalverteilung der Intelligenz ermöglicht eine Positionierung individueller Messwerte: Es kann ein Positionsvergleich einer Person anhand ihrer Testergebnisse durchgeführt werden, die denselben Test zu verschiedenen Zeitpunkten bearbeitet hat. Des Weiteren kann die Stellung eines Probanden in verschiedenen Tests miteinander verglichen werden und es ist möglich, verschiedene Personen miteinander zu vergleichen.

Die Annahme der Normalverteilung kann genetisch begründet werden (Hany, 2001): Eine Normalverteilung ergibt sich bei einer additiven Kombination zahlreicher, voneinander unabhängiger Einzelvariablen. Aus diesem Grund kann angenommen werden, dass die Normalverteilung kognitiver Merkmale daher rührt, dass mehrere hundert Gene gemeinsam die Ausprägung der Merkmale bestimmen.

Werden die Voraussetzungen der Normalverteilung verletzt, ist es nicht möglich, Vergleiche anzustellen. Unter anderem können sich Differenzen bei der Streuung zweier erhobener Stichproben ergeben und damit verschiedene, von der Normalverteilung abweichende, Rohwertverteilungen existieren, die Vergleiche ausschließen. Dazu wird angemerkt, dass „Absolutskalen auch in der psychologischen Leistungsmessung kaum realisierbar sind“ (Amelang & Bartussek, 1990, S. 182).

Im Rahmen der Intelligenzforschung wird grundsätzlich von der Normalverteilung der Intelligenz in der Bevölkerung ausgegangen, obwohl die eigentliche Verteilung des Konstrukts als weiterhin ungeklärt gelten muss (Amelang & Bartussek, 1990):

In verschiedenen Untersuchungen treten erhebliche Variationsunterschiede bei Untergruppen der Gesamtstichprobe auf. In der Studie von Burt (1963) zeigt sich ein steilerer Anstieg und Abfall der Kurve zweier Untergruppen zum und vom Mittelwert hin. Darüber hinaus lässt sich für die ländliche Bevölkerung im Vergleich zur Stadtpopulation und zum angenommenen Wert eine höhere Standardabweichung berichten.

Weitere Abweichungen von der Normalverteilung werden vor allem an den Enden der Verteilungskurve registriert, wo in den meisten Erhebungen ein größerer Anteil der Gesamtpopulation vertreten ist, als gemäß der Theorie zu erwarten gewesen wäre.

### 3.8.2 Geschlechtsspezifität von Intelligenzleistungen

Geschlechtsspezifische Differenzen in Bezug auf die allgemeine Intelligenz sollten bei der Konstruktion von Intelligenztests von vornherein ausgeschlossen werden. Die Aufgaben sind so auszuwählen, dass sich Unterschiede bei Subtests über die gesamte Batterie ausgleichen und damit keine oder zumindest kaum Mittelwertsdifferenzen zwischen Mann und Frau zugelassen werden (Terman & Merrill, 1937; Wechsler 1964). Die als „Kunstprodukt“ (Wechsler, 1964, S. 119) bezeichnete Vorgehensweise, in der geschlechtsdifferenzierende Aufgabengruppen aussortiert werden, wird evolutorisch begründet: Da intelligentere Wesen generell eine bessere Anpassung an die Umwelt leisten und eine bessere Überlebenschance vorweisen können, ist es nicht zu begründen, warum dieser Vorteil nur einem Geschlecht zuteil werden sollte. So gilt es als allgemein

akzeptiertes Wissen, dass Männer und Frauen gleich intelligent sind (Shipstone & Burt, 1973).

Intelligenztests, die bei ihrer Konstruktion diesen Aspekt nicht sorgfältig beachten, führen zu einer Diskriminierung des betroffenen Geschlechts: Auf Grund des hohen öffentlichen Interesses an der Intelligenz und der bedeutsamen Auswirkungen auf Bereiche wie Schule und Beruf sind geschlechterdiskriminierende Intelligenztests abzulehnen. Insofern sind Befunde zu geschlechtsspezifischen Leistungsunterschieden im I-S-T 70 (Brocke, Beauducel & Tasche, 1998; Schaarschmidt, 1997) bedenklich und mit der Forderung zu verbinden, den Geschlechtsunterschieden im I-S-T 2000/ 2000R (Amthauer et al., 1999; 2001) zu begegnen. Das ist allerdings nicht geschehen, da in der Handanweisung des I-S-T 2000R lediglich auf systematische Unterschiede zu Ungunsten des weiblichen Geschlechts für u.a. *kristallisierte Intelligenz* und *Reasoning* hingewiesen wird. Der Vorschlag, diese Unterschiede durch Addition der Differenzwerte bei weiblichen Probanden zu kompensieren, findet keine Umsetzung in den Normtabellen. Von der Erstellung geschlechtsspezifischer Normen wurde ebenfalls abgesehen.

Die beschriebene Konvention im Sinne des Kunstprodukts schließt allerdings nicht aus, dass in Einzel- beziehungsweise Untertests durchaus Unterschiede zwischen den Geschlechtern auftreten. Untersuchungen zu geschlechtsspezifischen Vorteilen in einzelnen Funktionsbereichen zeigen, dass weibliche Versuchspersonen im Vergleich bessere Resultate im verbalen Bereich, männliche hingegen im räumlichen Vorstellen und rechnerischen Denken erzielen (Merz, 1979; Wechsler, 1964).

Neben Mittelwertsdifferenzen werden auch Unterschiede zwischen den Geschlechtern hinsichtlich der Standardabweichungen berichtet: Die Ergebnisse zweier Studien an Elfjährigen (Anastasi, 1966) zeigen, dass, bei gleichen durchschnittlichen Leistungen, die Standardabweichungen der Jungen signifikant höher als die der Mädchen sind.

### 3.8.3 Die Entwicklung allgemeiner Intelligenz in Bezug zum Alter

Bei der Betrachtung des Zusammenhangs zwischen Intelligenz und Alter stehen zwei Fragestellungen im Mittelpunkt: Wie entwickelt sich die Intelligenz im Verlauf des Lebens (1) und welche Faktoren beeinflussen in welchem Alter die Intelligenzentwicklung beziehungsweise die Höhe der Intelligenz (2)?

(1) Wie entwickelt sich die Intelligenz im Verlauf des Lebens?

Es gilt als allgemein akzeptiertes Wissen, dass im Verlauf des Erwachsenwerdens die Intelligenz, analog zum Voranschreiten der physischen Entwicklung, ansteigt. Diese

positive Entwicklung kommt in der Mitte des dritten Lebensjahrzehnts zum Stillstand. Der an diesen Punkt anschließende Verlauf der intellektuellen Leistungsfähigkeit, also die Entwicklung der Intelligenz von Mitte zwanzig bis ins hohe Alter, ist Gegenstand der nachfolgenden Betrachtung.

Wechsler (1964) zufolge ist der Punkt, an dem der Anstieg der Intelligenz zum Stillstand kommt, als Kulminationspunkt aufzufassen. Das bedeutet, dass nach dem im Kleinkindalter zunächst sehr steilen und im weiteren Verlauf der Jugend bis hin zum jungen Erwachsenen immer flacheren Anstieg ein Punkt erreicht wird, ab dem die Entwicklung zunächst gering, aber doch stetig, negativ ist. Das fortschreitende Alter wird hier als Ursache für niedrigere Intelligenzleistungen angesehen. Für diese Argumentation sprechen annähernd alle biologischen Modelle, die besagen, dass von Schädigungen des Organismus im Alter auch kognitive Prozesse betroffen sind (Hany, 2001).

Gegen diese Interpretation werden vor allem methodische Argumente vorgetragen. Die zugrunde liegenden Daten wurden im Rahmen einer Querschnittsanalyse erhoben. Somit werden in einem Zeitpunkt Daten von unterschiedlichen Altersgruppen verglichen, die vollkommen unterschiedliche Voraussetzungen, beispielsweise in der schulischen Bildung, aufweisen. Die unterschiedlichen Intelligenztestergebnisse müssen daher nicht eine Funktion ihrer Alterszahl sondern können die ihrer Generation sein.

Da eine reine Längsschnittanalyse, die diese Problematik beheben würde, vergleichbare Schwächen aufweist, ist der Zusammenhang zwischen Intelligenzentwicklung und Alter anhand einer Kombination beider Methoden untersucht worden. Die Resultate zahlreicher Studien (u.a. Schaie & Strother, 1968) widersprechen den oben dargelegten Ergebnissen der Querschnittsanalyse von Wechsler. Aus den erhobenen Daten wird die Auffassung abgeleitet, dass die Kurve der allgemeinen Intelligenz im Erwachsenenalter annähernd konstant verläuft. Ein festgestelltes Absinken ab dem siebten Lebensjahrzehnt ist unter Umständen auf mangelnde Repräsentativität der Stichprobe und auf die verwendeten Aufgaben zurückzuführen. Diese wurden allesamt für jüngere Generationen konzipiert und entsprechen daher nur in geringem Maße den Anforderungen, die an Erwachsene und ältere Personen gestellt werden. Ebenfalls gegen ein Absinken und für eine verschiedenartige (und damit auch positive!) Entwicklung geistiger Leistungen spricht die *Theorie des erfolgreichen Alterns* (Baltes, Lindenberger & Staudinger, 1998).

Wird nicht ausschließlich die Entwicklung der allgemeinen Intelligenz betrachtet, dann nimmt innerhalb der Entwicklungsdebatte die Unterscheidung zwischen der fluiden und kristallisierten Intelligenz von Cattell (1963, 1971, 1987; s. Abschnitt A 3.5.4) einen hohen Stellenwert ein. Zahlreiche Untersuchungen zeigen (u.a. Lindenberger, 2000), dass die fluide Intelligenz im Erwachsenenalter abnimmt und sich diese Entwicklung im Alter zunehmend verstärkt. Kristallisierte Intelligenz hingegen erweist sich zumindest als stabil oder nimmt sogar noch zu. Für die Verringerung der fluiden Intelligenz werden neurophysiologische und kognitionspsychologische Erklärungen herangezogen (Kruse & Rudinger, 1997): Neurophysiologisch wird argumentiert, dass mit zunehmendem Alter das Zentralnervensystem geschädigt wird und damit neuronale Prozesse gestört werden. Dieser auch als verringerte Plastizität des neuronalen Systems bezeichnete Abbau führt dazu, dass sich die kognitive Flexibilität, die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit und die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses verringert. Da auf Grund verschiedener Forschungsergebnisse die neurophysiologische Argumentation nicht als alleinige Erklärung für die Alterseinbußen genügt, werden kognitionspsychologische Erklärungen hinzugezogen. Dazu zählt die Abnahme der Fähigkeit zur Lösung von abstrakten Problemen durch einen Wechsel von abstrakten zu konkreten Formen des Problemlösens sowie eine geringere Tiefe der Informationsverarbeitung.

Allerdings treten die unterschiedlichen Entwicklungsverläufe der fluiden und der kristallisierten Intelligenz in älteren Untersuchungen deutlicher zu Tage, als das in aktuelleren Studien der Fall ist (Stern, 2001). Es wird abermals vermutet (s.o.), dass Kohorteneffekte zumindest einen Einfluss auf den Abbau der fluiden Intelligenz haben, wenn nicht sogar ausschlaggebend sind.

(2) Welche Faktoren beeinflussen in welchem Alter die Intelligenzentwicklung beziehungsweise die Höhe der Intelligenz?

Im Rahmen einer Studie wird für männliche Jugendliche berichtet, dass eine überdurchschnittlich hohe schulische Förderung zu einem bedeutenden Intelligenzzuwachs führt (vgl. Amelang & Bartussek, 1990). Befunde zu Auswirkungen auf die Entwicklung der Intelligenz im Erwachsenenalter weisen vor allem die Art des Berufs in Bezug auf eine eher geistige oder körperliche Beanspruchung, den Familienstand und die Gesundheit als Einflussfaktoren aus (Amelang & Bartussek, 1990).

### 3.8.4 Reliabilitäten und Entwicklung der Mittelwerte

Hinsichtlich der Reliabilität der Intelligenz werden bemerkenswert hohe Werte berichtet: Reliabilitätskoeffizienten von  $r = .90$  (Weise, 1975) sind dabei keine Seltenheit. Zahlreiche Längsschnittanalysen bestätigen die hohe Stabilität von Intelligenz: Für den Abstand von einem Jahr während der Kindheit und Jugendzeit werden ebenfalls  $r = .90$  berichtet, ein Wert von  $r = .63$  für den I-S-T nach fünf Jahren (Amelang & Hoppensack, 1977a) und einer von  $r = .70$  für einen Abstand von fünf Jahren während der Jugendzeit (Magnusson & Backteman, 1978, zitiert nach Amelang & Bartussek, 1990). In weiteren Untersuchungen über sehr lange Zeiträume werden ebenfalls ausgesprochen hohe Reliabilitäten erzielt:  $r = .90$  nach 20 Jahren im Erwachsenenalter oder  $r = .77$  nach 42 Jahren (Conley, 1984).

Die Entwicklung der Reliabilitätskoeffizienten wird analog zu den bekannten Wachstumsfunktionen der Körpergröße oder der Intelligenz gesehen. Es wird von einer geringeren Stabilität in jungen Jahren und einer höheren mit steigendem Lebensalter ausgegangen. Studien weisen Koeffizienten von  $r = .83$  für den Stanford-Binet für eine Erhebung vom dritten zum vierten Lebensjahr, einen von  $r = .46$  vom dritten zum zwölften Lebensjahr aus (Sontag, Baker & Nelson, 1958). In anderen Untersuchungen zeigt sich, dass durch die Werte von Sechs- bis Siebenjährigen mit einer Korrelation von  $r = .60$  die Intelligenzquotienten von Vierzigjährigen vorausgesagt werden können (McCall, 1977). Eine fundamentale Begründung für die steigende Reliabilität mit Zunahme des Lebensalters besteht darin, dass die bis zu einem bestimmten Zeitpunkt erreichte Intelligenzleistung einen Grundstock für die weitere Entwicklung darstellt (Amelang & Bartussek, 1990). Es ist zu erkennen, dass eine reiche Basis früh erworbener intellektueller Fähigkeiten günstig für den weiteren Zuwachs an Kenntnissen dieses Bereichs ist und demzufolge eine geringe Grundlage intelligenter Eigenschaften hemmend auf die Intelligenzentwicklung wirkt.

In sämtlichen Untersuchungen zu der Entwicklung der Mittelwerte ist deren allgemeiner Anstieg zu verzeichnen. Die Zunahme der durchschnittlichen Leistungen in Intelligenztests wird sowohl kurz- als auch langfristig begründet:

Die eher kurzfristigen individuellen Verbesserungen in der Testleistung werden als Übungsgewinne bezeichnet und sind Ausdruck spezifischer Trainings- und Gedächtnisfaktoren (Amelang & Bartussek, 1990). So können Übungsgewinne von einem Viertel bis zu einem Drittel der jeweiligen Standardabweichung bei einer Test-Retest-Testung

mit kurzem Zeitintervall festgestellt werden (Amthauer, 1957). Eine Studie mit einer Serie von zum Teil monatsweise erhobenen Testwiederholungen (Catron & Thompson, 1979) zeigt ebenfalls permanente Verbesserungen, die allerdings von Test zu Test abnahmen.

Der durch zahlreiche Studien belegte langfristige Intelligenzanstieg wird generell auf die Einwirkung von Umweltfaktoren zurückgeführt. „Eine konservative Schätzung der Wirksamkeit extremer Umweltbedingungen auf die Intelligenz liegt etwa bei 20 IQ-Punkten“ (Bloom, 1971, S. 101). So wird der Anstieg des durchschnittlichen Intelligenzquotienten von 3000 Schülern einsamer Gebirgsgemeinden von 82 auf 93 nach zehn Jahren (Wheeler, 1942, zitiert nach Amelang & Bartussek, 1990) als Auswirkung eines deutlichen Fortschritts in sämtlichen Bereichen moderner Zivilisation interpretiert. Neben den generellen Bedingungen, die zur Verbesserung der allgemeinen Intelligenz über sehr lange Zeitintervalle führen, gibt es Determinanten langfristiger individueller Intelligenzveränderungen. Die regional und zeitlich unterschiedlichen Anregungsbedingungen der Umwelt drücken sich in unterschiedlichen durchschnittlichen Intelligenzhöhen aus. Darüber hinaus scheint der Umgang mit Problemen im täglichen Leben eine hohe Bedeutung in der Entwicklung der Intelligenz einzunehmen (Haan, 1963): Über den Zeitraum von 25 Jahren führt eine objektive und realistische Problembewältigung zu größeren Intelligenzleistungen, als wenn Verdrängung und Rationalisierung als Problemlösestrategien eingesetzt werden.

### **3.9 Intelligenz als Prädiktor**

„Psychologinnen und Psychologen sind (...) gefordert, wenn es um die Konstruktion von Prädiktoren geht, mit denen das Abschneiden von Personen in derartigen Außenkriterien schon vor Aufnahme der Ausbildung, des Studiums bzw. des Berufs vorhergesagt werden kann“ (Weber & Westmeyer, 2001, S. 262).

Die Bedeutung des Konstrukts Intelligenz und seiner Komponenten wird unter anderem dadurch bestimmt, inwieweit Intelligenz als valides Prognoseinstrument für relevante Kriterien eingesetzt werden kann. Vor allem der Zusammenhang zwischen Intelligenzleistungen und beruflichen Anforderungen ist nicht nur ein in der Literatur vielbeachteter Aspekt, sondern steht im Mittelpunkt dieser Arbeit.

### 3.9.1 Die Beziehung der Intelligenz zur Lernfähigkeit

Die Befunde zu der Beziehung zwischen Lernleistung und Intelligenz zeigen, dass insgesamt ein positiver Zusammenhang besteht. Diese Erkenntnis resultiert aus verschiedenen Experimenten mit unterschiedlichen Aufgabenstellungen, die allesamt den Zusammenhang zwischen Lernfortschritt und Intelligenz aufgreifen (vgl. Amelang & Bartussek, 1990). In diesen Untersuchungen zeigt sich die bessere Lernfähigkeit intelligenter Probanden anhand der benötigten Zeit und Wiederholungen, an der Fehleranzahl beim Erlernen sinnloser Silben und bei sogenannten paarweisen Assoziationen. Im Rahmen einer Untersuchung zum Erwerb von Statistikwissen bei Studenten erweist sich die Verarbeitungskapazität (BIS-K) aus dem BIS-Test (Jäger, 1984) mit einem Koeffizienten von  $r = .38$  als bedeutsamer Prädiktor des Lernerfolgs (Süß, Gelbert & Oberauer, 1998).

### 3.9.2 Der Zusammenhang zwischen Intelligenz und Schulerfolg

Die Korrelationen zwischen Intelligenz und Schulerfolg erweisen sich als ausgesprochen hoch. So berichtet Wechsler (1958) für die Vorhersage der Art des Schulabschlusses anhand von Intelligenztests wird eine prognostische Validität um  $r = .70$ . In anderen, zusammenfassenden Studien werden niedrigere, aber immer noch respektable Zusammenhänge berichtet, die zwischen  $r = .34$  (Steinkamp & Maehr, 1983) und  $r = .51$  (Hattie & Hansford, 1982, zitiert nach Süß, 2001) schwanken.

In Untersuchungen zu verschiedenen Schultypen wird festgestellt, dass die Korrelationen zwischen Intelligenz und Kriterien des Schulbeziehungsweise des Studienerfolgs einer Entwicklung folgen (Ingenkamp, 1964): Anfängliche Werte von  $r = .50$  sinken über die weiterführenden Schulen bis hin zum Studium, behalten jedoch stets eine bedeutsame statistische Signifikanz. Gestützt werden diese Befunde durch weitere Ergebnisse (Jensen, 1980), in denen ein Rückgang von  $r = .70$  auf  $r = .30$  mit steigendem Ausbildungslevel ermittelt werden konnte. Die Gründe für die Abnahme des Zusammenhangs werden unter anderem in der immer geringeren Leistungsbreite, der mangelhaften psychometrischen Güte der Hochschulnoten und der nicht berechenbaren zahlreichen Einflüsse auf die Persönlichkeit in langfristigen Prognosen gesehen (Amelang, 1976; Amelang & Hoppensack, 1977b). Darüber hinaus scheint bei steigendem Ausbildungslevel das erworbene Wissen (Vorwissen) der Intelligenz den Rang als bedeutsamster Prädiktor abzulaufen (Helmke & Weinert, 1997; Weinert, 1996).

Eine differenzierte Betrachtung der Zusammenhänge zwischen Teilkonstrukten der allgemeinen Intelligenz und Schulnoten erweitert die Möglichkeiten der Eignungsprognose. In der Handanweisung des I-S-T 2000/ 2000 R werden für verschiedene Intelligenzfaktoren (verbal, numerisch, figural, reasoning, fluide, kristallisiert) unterschiedlich hohe Zusammenhänge zu Schulnoten berichtet. Sie streuen zwischen nicht signifikanten Korrelationen (z.B. zwischen numerischer Intelligenz und der Englischnote) bis zu  $r = .43$  für den Zusammenhang zwischen fluider Intelligenz und der Mathematiknote. In einer differenzierten Analyse von naturwissenschaftlichen und sprachlichen Noten anhand des BIS-Tests (Berliner Intelligenzstrukturmodell; Jäger, 1984) werden Korrelationen bis zu einer Höhe von  $r = .47$  ermittelt. Aus den Untersuchungsergebnissen wird abgeleitet (Süß, 2001),

- dass nicht die allgemeine Intelligenz, sondern die Teilkonstrukte auf der zweiten Generalitätsebene des BIS am engsten mit den Schulleistungen verknüpft sind,
- dass für die Noten in den naturwissenschaftlichen Fächern die Verarbeitungskapazität (BIS-K), für die Noten in den sprachlichen Fächern die verbale Intelligenz (BIS-V) die stärksten Prädiktoren sind,
- dass die Bearbeitungsgeschwindigkeit (BIS-B) kein geeigneter Prädiktor für die Schulnoten ist und
- dass multiple Vorhersagen die Prognosen verbessern.

Einige Faktoren moderieren den Zusammenhang zwischen Testergebnissen und Schulerfolgskriterien: So weisen verbale Aufgabengruppen auf Grund der üblichen sprachlichen Ausgestaltung des Unterrichts eine höhere Korrelation auf, als beispielsweise numerische oder figurale (Amelang & Bartussek, 1990). Aus der mangelnden Einheitlichkeit in Unterrichtsform und Leistungsbewertung ergeben sich unterschiedliche Resultate verschiedener Regionen (Meili, Aebi, Heizmann & Schoefer, 1977). Eine stärkere Involvierung in den schulischen Bereich führt zu besseren Prognosewerten bei Mädchen im Vergleich zu Jungen (Amelang & Vagt, 1970). Im universitären Kontext konnte festgestellt werden, dass Ängstlichkeit dazu führt, dass die prognostische Validität von Intelligenz in bezug auf den Studienerfolg sinkt (Kanekar, 1977). Einen bedeutenden Einfluss auf den Zusammenhang zwischen Intelligenz und Schulerfolg üben Persönlichkeitsfaktoren aus: Ihr Einwirken verändert nicht nur die Korrelationswerte, ihre

Kenntnis ermöglicht ihrerseits die Vorhersage des Schulerfolgs (Amelang, 1976; Amelang & Hoppensack, 1977b).

Die Validitäten für die Vorhersage des Studienerfolgs liegen annahmegemäß unterhalb der Koeffizienten für den Schulerfolg (vgl. Giesen, Gold, Hummer & Jansen, 1986; Trost, 1975). Für die Studienfächer Wirtschaftswissenschaften, Jura, Geisteswissenschaften und Pädagogik werden Zusammenhänge zur allgemeinen Intelligenz zwischen  $r = .13$  und  $r = .27$  berichtet. Zwischen Intelligenzwerten und den Fächern Medizin, Mathematik und Naturwissenschaften ließen sich keine systematischen Zusammenhänge ermitteln.

### 3.9.3 Die Beziehung der Intelligenz zur Berufstätigkeit

#### *Die Bedeutung von Intelligenztests in der beruflichen Eignungsdiagnostik*

Die Ergebnisse einer repräsentativen Umfrage zeigen den hohen Stellenwert von Intelligenztests in der eignungsdiagnostischen Praxis (Schorr, 1991). Psychologische Testverfahren haben sowohl innerhalb der diagnostischen Tätigkeit von Psychologen als auch von Arbeits- und Organisationspsychologen einen Anteil von über 20%. Damit belegen psychologische Tests hinter Interviews (38,9%) und Verhaltensbeobachtungen (30,1%) den dritten Platz. Innerhalb der psychologischen Testverfahren werden Intelligenztests im Rahmen der eignungsdiagnostischen Tätigkeit von Arbeits- und Organisationspsychologen am häufigsten verwendet (46,8%). Ebenfalls sehr häufig genutzt werden Persönlichkeitsstrukturtests (31,2%) und spezielle Funktionsprüfungs- und Eignungstests. Die herausragende Bedeutung von Intelligenztests für die berufliche Eignungsdiagnostik wird zusätzlich dadurch unterstrichen, dass der höchste Bedarf an neuen Verfahren ebenfalls im Bereich der Intelligenz gesehen wird.

Aus der Sicht von Personalfachleuten deutscher Unternehmen werden Intelligenztests vor allem für die externe Personalauswahl als geeignet angesehen, während bei der internen Personalauswahl Intelligenztests nicht berücksichtigt werden (Schuler, Frier & Kaufmann, 1991). Hinsichtlich der Validität, Praktikabilität und Akzeptanz wird Intelligenztests eine mittlere Validität, eine mittlere Praktikabilität und eine mittlere Akzeptanz zugesprochen.

### *Intelligenz und Berufsniveau*

Die auf Grund hoher Bezahlung und guten Ansehens sogenannten höheren Berufe wie beispielsweise Arzt oder Rechtsanwalt setzen universitäre Leistungsnachweise und Abschlüsse voraus. Wegen des hohen Zusammenhangs zwischen Intelligenz und Schulbeziehungswise Studienerfolg (s.o.) ist eine hohe Korrelation zwischen Intelligenz und Berufsniveau zu erwarten. Tatsächlich lässt sich bestätigen, dass Intelligenz mit dem jeweiligen Sozialstatus des Berufs einhergeht. So erreichen Wirtschaftsprüfer im Rahmen einer Studie (vgl. Amelang & Bartussek, 1990) einen Durchschnittswert von 128.1, Facharbeiter einen Wert von 112.5 und Friseur nur einen von 95.3.

Des weiteren ist zu erkennen, dass die Standardabweichungen mit dem Anstieg des Intelligenz- und Berufsniveaus abnehmen: Je niedriger die durchschnittliche Intelligenzleistung in Berufen, desto höher ist die Standardabweichung der Intelligenz. Daraus wird geschlossen, dass die an die Berufe gestellten Mindestanforderungen an Intelligenz mit Zunahme des Berufsniveaus ansteigen. Diese Annahme wird durch Einschätzungen unterstützt, die von Korrelationen um  $r = .80$  beim Zusammenhang zwischen einer benötigten Mindestintelligenz bei der Ausübung bestimmter Berufe und dem Sozialprestige dieses Berufs ausgehen (Duncan, Featherman & Duncan, 1972).

Gegen diese Einschätzung werden zwei Kritikpunkte hervorgebracht:

So wird hinterfragt, ob es wirklich die gehobenen Anforderungen sind, die Personen mit niedrigen Intelligenzmesswerten den Zutritt zu bestimmten Berufen verwehren. Möglicherweise sind es nur die formalen Voraussetzungen, die eine Zugangsbeschränkung darstellen, obwohl Nichtabsolventen durchaus bestimmte Tätigkeiten verrichten könnten.

Der zweite Kritikpunkt beinhaltet die Vermutung, dass die in höheren Berufen ausgeübte Arbeit ein hervorragendes Training für Bereiche darstellt, die in Intelligenztests geprüft werden. Somit läge der Grund für die berufsgruppenabhängigen Intelligenzunterschiede in der ausgeübten Tätigkeit und nicht in den ursprünglichen Voraussetzungen.

Diese Umkehr von Ursache und Wirkung wird nicht als bestätigt angesehen (Amelang & Bartussek, 1990). Die Ergebnisse einer Längsschnittbetrachtung (Ball, 1938) unterstützen diese Auffassung, da die weit vor der Berufswahl ermittelte Intelligenz in einer Höhe von  $r = .57$  bis  $r = .71$  mit dem sozialen Ansehen des später erwählten Berufs zusammenhängt.

Im Gegensatz zu den bisher dargestellten Ergebnissen wird der Intelligenz im Rahmen einer Längsschnittuntersuchung (Duncan, Featherman & Duncan, 1972) kein systematischer Einfluss auf das Berufsniveau zugesprochen ( $r = .08$ ). Wichtiger für das Erreichen eines Berufs mit hohem sozialen Prestige erscheint den Ergebnissen zufolge die Höhe des eigenen erreichten Bildungsniveaus zu sein. Da die Bildung ihrerseits stark mit der Intelligenz zusammenhängt, scheint es hier zumindest mittelbare Auswirkungen zu geben.

### *Intelligenz und Berufserfolg*

Im Zusammenhang mit dem beruflichen Erfolg wird angenommen, dass innerhalb einer Berufsgruppe diejenigen erfolgreicher sind, die über eine höhere Intelligenz verfügen. Bei der Überprüfung dieser Hypothese treten jedoch einige prinzipielle Schwierigkeiten auf. So ist es fraglich, woran und in welcher Weise der Erfolg von Personen zu messen ist (Kriterienproblematik). Mangelnde Vergleichbarkeit der Kriterien für den Berufserfolg erschweren es, den Zusammenhang zwischen Intelligenz und erfolgreichem Vorgehen im Beruf zu messen. Des Weiteren ist zu beachten, dass innerhalb der gehobeneren Berufsschicht auf Grund der Selektion durch Ausbildungsnachweise eine verringerte Leistungsvariabilität vorhanden ist. Daher werden nur bei größerer Ausprägung bedeutende Korrelationen ermöglicht. Zuletzt ist noch zu berücksichtigen, dass es Berufsgruppen gibt, in denen Intelligenz als Erfolgskriterium eine eher untergeordnete Rolle im Vergleich zu anderen Anforderungen spielt.

Die empirischen Befunde zur prognostischen Validität unterscheiden sich von Kriterium zu Kriterium und von Berufsgruppe zu Berufsgruppe.

So werden Vorhersagevaliditäten von Intelligenztests für den Ausbildungserfolg zwischen  $r = .35$  und  $r = .50$  berichtet (Daumenlang, 1990). Der Zusammenhang zwischen Intelligenzleistungen und Berufserfolgskriterien wie Vorgesetztenurteil oder Gehaltsentwicklung bewegt sich zwischen  $r = .15$  und  $r = .30$  und liegt damit deutlich unterhalb der Werte für den Ausbildungserfolg (Daumenlang).

Diese Ergebnisse werden durch zahlreiche Untersuchungen bestätigt: In der Untersuchung von Schmitt, Gooding, Noe und Kirsch (1984) liegt die durchschnittliche Korrelation zwischen Intelligenzniveau und Leistungsbeurteilungen bei  $r = .22$ , der Zusammenhang zum Ausbildungserfolg liegt bei  $r = .44$ . Dieselbe prognostische Validität für den Zusammenhang zwischen allgemeiner Intelligenz und Berufserfolgskriterien ermit-

telt Ghiselli (1973), der zusätzlich einen durchschnittlichen Koeffizienten von  $r = .39$  zum Kriterium Ausbildungserfolg berichtet.

Die meisten Validitätskoeffizienten zum Kriterium Berufserfolg unterschätzen jedoch die wahre Validität von Intelligenztests (Schmidt-Atzert & Deter, 1993a), da es sich um unkorrigierte Werte handelt. Es besteht daher die Möglichkeit, korrigierte Validitäten zu errechnen, die verschiedene Fehlerquellen (Stichprobenfehler, Streuungsreduktionen, Reliabilitätsmängel) ausschalten sollen. Allerdings gibt es noch keinen Konsens bei der Vorgehensweise zur Korrektur von Validitätskoeffizienten, die an einer selektierten und nicht repräsentativen Gruppe ermittelt wurden (Schmitt & Robertson, 1990). Korrigierte Validitätskoeffizienten weisen neben der Ermittlung der „wahren“ Validität noch weitere Vorteile auf: Sie ermöglichen einen besseren Vergleich zwischen verschiedenen Berufsgruppen und zwischen Werten verschiedener Untersuchungen (Schmidt-Atzert & Deter, 1993b).

Werden die Validitätskoeffizienten der genannten Studien korrigiert, erhöhen sich die prognostischen Validitäten: Die Korrelationskoeffizienten der oben genannten Studie von Schmitt, Gooding, Noe und Kirsch (1984) werden von  $r = .22$  auf einen Koeffizienten von  $r = .41$  (Hunter & Hirsh, 1987) korrigiert. Der von Ghiselli (1973) errechnete durchschnittliche Koeffizient von  $r = .22$  konnte auf von Berufsgruppe zu Berufsgruppe verschiedene Werte zwischen  $r = .27$  bis  $r = .61$  (Hunter & Hunter, 1984) bereinigt werden. Auf Basis korrigierter Korrelationskoeffizienten wird die durchschnittliche prognostische Validität von Intelligenztests in Bezug auf Berufserfolgskriterien mit  $r = .45$  (Hunter & Hunter, 1984) bzw.  $r = .51$  (Schmidt & Hunter, 1998), auf Ausbildungserfolgskriterien mit  $r = .54$  (Hunter & Hunter, 1984) angegeben. Schmidt-Atzert & Deter (1993b) bestätigen den Korrelationskoeffizient zu Kriterien des Ausbildungserfolgs. Im Rahmen ihrer Untersuchung wird darüber hinaus festgestellt, dass Verfahren, die sich zur Prognose des Ausbildungserfolgs eignen, auch mit Berufserfolgskriterien hoch korrelieren.

Im Vergleich mit verschiedener Prädiktoren des Berufs- und Ausbildungserfolgs schneiden Intelligenztests sehr gut ab: Bezüglich des Berufserfolgs sind Intelligenztests ( $r = .51$ ) zusammen mit Arbeitsstichproben ( $r = .54$ ), strukturierten Interviews ( $r = .51$ ) und beruflichen Wissenstests ( $r = .48$ ) die Verfahren mit den höchsten Zusammenhängen (Schmidt & Hunter, 1998). Hinsichtlich des Ausbildungserfolgs (Schmitt, Gooding, Noe & Kirsch, 1984) nehmen Intelligenztests sogar den Spitzenplatz ein ( $r = .44$ ), gefolgt von Arbeitsproben und Assessment Centern (jeweils  $r = .31$ ).

Der Zusammenhang zwischen Berufserfolg und Intelligenz wird unterschiedlich interpretiert. Das Ergebnis kann dahingehend ausgelegt werden, dass nur intelligente Personen für höhere Berufe geeignet sind und Personen mit niedriger Intelligenz für höhere Posten nicht qualifiziert sind.

Ein Problem bei der Ermittlung der prognostischen Validität von Intelligenztests besteht darin, dass in der Regel die Bewährung des Instruments ausschließlich an Bewerbern geprüft wird, die eingestellt und damit als geeignet klassifiziert wurden. Es konnte jedoch festgestellt werden, dass negative Eignungsprognosen mit Intelligenztests besser gelingen, als positive (Jäger, 1960; Wolff & Voullaire, 1968). Die oftmals als zu gering bemängelten Validitätskoeffizienten würden demnach bei einer kompletten Beurteilung höher ausfallen.

Ein Kritikpunkt an den meisten Betrachtungen der prognostischen Validität besteht darin, dass in der Regel die allgemeine Intelligenz als Prädiktor herangezogen wird. Bezüglich anderer Außenkriterien wie Schul- oder Lernerfolg zeigt sich aber, dass verschiedene Subkonstrukte der Intelligenz bedeutsame Prädiktoren sein können: „Neben der allgemeinen Intelligenz sind weitere, zwar spezifischere, aber immer noch sehr generelle Fähigkeitskonstrukte als potentielle Prädiktoren zu berücksichtigen und zu validieren“ (Süß, 2001, S. 119). Die Forderung, einzelne Subkonstrukte der allgemeinen Intelligenz zu berücksichtigen, kann insbesondere auf den beruflichen Kontext bezogen werden: Bedeutsame prognostische Validitäten können nur dann erreicht werden, wenn sich Prädiktoren und Kriterien in ihrer Generalität entsprechen (Wittmann, 1998). Daraus lässt sich ableiten, dass bei Berufen mit weitgefächerten Anforderungen (z.B. Geschäftsführer) ein eher generelles Konstrukt als Prädiktor angemessen ist. Ebenso ist bei Berufen mit speziellen Anforderungen (z.B. Programmierer) ein spezifischeres Teilkonstrukt erforderlich, um Prognosen zu erstellen.

Zu der Beziehung zwischen Subkonstrukten der Intelligenz und Berufserfolgskriterien werden allerdings in der Literatur keine Befunde berichtet (Süß, 2001).

#### *Differentielle Validität von Intelligenztests*

Da an unterschiedliche Berufsgruppen auch verschiedenartige Anforderungen gestellt werden, wird davon ausgegangen, dass ebenfalls die Bedeutsamkeit kognitiver Anforderungen variiert. Aus diesem Grund erscheint es sinnvoll, die differentielle Validität von Intelligenztests zu berücksichtigen.

Die von Brambring (1983) umgruppierten und zusammengefassten Ergebnisse der Analyse von Ghiselli (1973) zeigen höhere Koeffizienten für den Ausbildungs- als für den Berufserfolg (s. Tabelle A 3-10). Da es sich um unkorrigierte Validitätskoeffizienten handelt, sind die verschiedenen Berufsgruppen nicht in dem Maße vergleichbar und zusätzlich werden die wahren prognostischen Validitäten unterschätzt. Es lassen sich hier nur geringfügige Hinweise auf differentielle Validitäten von Intelligenztests finden.

*Tabelle A 3-10: Differentielle Validitäten von Intelligenztests  
(Brambring, 1983)*

<b>Berufsgruppe</b>	<b>Ausbildungserfolgs- kriterien</b>	<b>Berufserfolgs- kriterien</b>
Leitende Angestelltenberufe	.29	.29
Büroberufe	.46	.30
kaufmännische Berufe	-	.19
Berufe für Sicherheit und Ordnung	.65	.23
Dienstleistungsberufe	.42	.26
Kraftfahrerberufe	.21	.15
handwerkliche Berufe	.41	.25
Industrieberufe	.38	.20
<i>gesamt</i>	<i>.42</i>	<i>.20</i>

Im Rahmen einer Untersuchung zur prognostischen Validität des I-S-T 70 wurde die allgemeine Intelligenz mit der Note im theoretischen Teil der Abschlussprüfung korreliert. Die Ergebnisse bestätigen einerseits die Güte des Prädiktors allgemeine Intelligenz, andererseits die unterschiedliche Qualität der prognostischen Validität für verschiedene Berufe (s. Tabelle A 3-11).

*Tabelle A 3-11: Differentielle Validität von Intelligenztests  
(Schmidt-Atzert & Deter, 1993a)*

<b>Berufsgruppe</b>	<b>unkorrigierte Validität</b>	<b>korrigierte Validität</b>
Chemikanten	0.33	0.54
Chemielaboranten	0.34	0.57
Industriekaufleute	0.16	0.34
Büroassistentinnen	0.14	0.27
Schlosserberufe	0.21	0.41
Elektrikerberufe	0.22	0.41

Die Ergebnisse weiterer Untersuchungen widersprechen der Annahme, dass Intelligenztests eine hohe differentielle Validität für verschiedene Berufe aufweisen. So sind kognitive Leistungstests ungefähr gleich gute Prädiktoren für den Berufserfolg in verschiedenen Berufsgruppen. Die geringen Validitätsunterschiede zwischen unterschiedlichen Berufen werden durch weitere Forschungsergebnisse bestätigt (Hunter & Hirsh, 1987). Im Zusammenhang mit der differentiellen Validität gilt es als ungeklärt, ob die prognostische Validität mit den kognitiven Leistungsanforderungen einer Berufsgruppe ansteigt oder nicht. Einerseits wird die Auffassung vertreten, dass „mit zunehmender Komplexität und Schwierigkeit der beruflichen Anforderungen (...) der mit Intelligenztests vorhersagbare Varianzanteil geringer wird“ (Jäger, 1986, S. 280). Diese Ansicht wird durch weitere Befunde unterstützt (Funke, Krauß, Schuler & Stapf, 1987): Für die Berufsgruppe Wissenschaftler und Ingenieure konnte lediglich eine prognostische Validität von Intelligenztests von  $r = .16$  ermittelt werden. Andererseits sprechen die Werte der Reanalyse von Ghisellis Daten (1973) durch Hunter und Hunter (1984) dafür, dass die Validität mit dem Grad der Komplexität der Leistungsanforderungen ansteigt.

#### *Profilanalyse der Intelligenzstruktur*

Eine Alternative dazu, die allgemeine Intelligenz als Prädiktor für den Berufserfolg zu verwenden, besteht in der Profilanalyse der Intelligenz.

Im Rahmen der Profilanalyse kann die Ähnlichkeit einer individuellen Intelligenzstruktur mit dem Idealprofil einer Berufsgruppe verglichen werden, um daraus eine Eignungsprognose zu erstellen. Diese Vorgehensweise wird bereits in der Handanweisung des I-S-T 70 vorgeschlagen. Hier werden für annähernd 50 Berufsgruppen Idealprofile vorgegeben, die zu Vergleichen herangezogen werden können. Die wenigen bisherigen Befunde können diese Vorgehensweise nicht stützen: In einer Untersuchung (Schmidt-Atzert & Deter, 1993a) zur Intelligenzstruktur verschiedener Berufsgruppen konnte für mehrere Gruppen kein Idealprofil ermittelt werden. Die Probanden unterschieden sich trotz unterschiedlicher Leistungen im Kriterium (Abschlussnote) nicht signifikant in ihrer Intelligenzstruktur, sondern nur im Intelligenzniveau. Bei den Berufsgruppen, für die ein Idealprofil ermittelt werden konnte, fiel der Zusammenhang zwischen Profilähnlichkeit und Erfolg im Kriterium sehr gering aus.

Wenn sich zwischen verschiedenen Berufsgruppen hinsichtlich ihrer Intelligenzstrukturen systematische Unterschiede feststellen lassen, impliziert das typische Profilverläufe für bestimmte Arten von Berufen, die als Referenzprofil benutzt werden können.

Eine Untersuchung zum Vergleich zwischen Bewerbern für eine handwerklich-technische Ausbildung und Bewerberinnen für eine kaufmännische Ausbildung (Marschner, 1979) erbrachte kein unterschiedliches Intelligenzniveau. Hinsichtlich der Strukturen der zwei Gruppen wurden jedoch signifikante Unterschiede in den Profilen ermittelt, die als berufstypische Intelligenzstrukturen angesehen werden können. Die Bewerberinnen zu einer kaufmännischen Ausbildung wiesen einen entgegengesetzten Profilverlauf im Vergleich zu den Bewerbern für eine handwerklich-technische Ausbildung auf. „Berufstypische Unterschiede in den Intelligenzstrukturen zum Zweck der Differentialdiagnose bei berufswahlunterstützender oder betrieblicher Eignungsdiagnostik konnten ermittelt werden“ (Marschner, 1979, S. 92).

Diese Ergebnisse werden durch weitere Befunde gestützt (Nettelstroth, 1998; Schäfer, 1986), in denen ebenfalls von berufstypischen Profilen berichtet wird. Schäfer (1986) spricht von charakteristischen Profilen, denen eine hohe prognostische Validität für den Ausbildungserfolg bescheinigt werden kann.

#### *Würdigung der prognostischen Validität von Intelligenztests*

Die Beurteilung der Intelligenztests als Instrument der beruflichen Eignungsdiagnostik fällt insgesamt positiv aus. So wird Intelligenztests durchaus eine prognostische Validität für sämtliche Berufsgruppen zugesprochen (Daumenlang, 1990). Werden die Validitätskoeffizienten verschiedener Verfahren miteinander verglichen, so erweisen sich Intelligenztests als validestes Auswahlverfahren (Schuler, Frier & Kaufmann, 1991). Eine weitere grundlegende Erkenntnis besteht darin, dass Teilkonstrukte der Intelligenz wie die Verarbeitungskapazität (BIS-K) hohe prognostische Validitäten liefern (Süß, 2001). Bezüglich einer differenzierten Analyse beruflicher Tätigkeiten scheint hier ein erhebliches Potential zu liegen, welches im Rahmen dieser empirischen Untersuchung genutzt werden soll. Aufgrund ihrer hohen psychometrischen Qualität gehören Intelligenztests „zum Standardrepertoire psychologischer Eignungsuntersuchungen“ (Brambring, 1983, S. 429). Trotz des insgesamt positiven Gesamturteils ist zu bedenken, dass von den Leistungen in Intelligenztests nicht zuverlässig auf die berufliche Leistung geschlossen werden kann (Daumenlang, 1990).

Nachdem Intelligenz detailliert dargestellt ist, beziehen sich die folgenden Ausführungen auf weitere Personenmerkmale im organisationalen bzw. beruflichen Zusammenhang, u.a. Arbeitsmotivation und Innovationsbereitschaft.