

Die Informations- verarbeitungstheorie (16.5.) (Beispiel: Gedächtnisentwicklung)

Intelligenzentwicklung

- Informationsverarbeitungstheorie
 - Beispiel: Gedächtnisentwicklung
 - Determinanten der Gedächtnisentwicklung
- Intelligenz und Intelligenzentwicklung
 - Intelligenzentwicklung
 - Intelligenz und Schulleistungen
- Soziale Einflüsse auf und Förderung der Intelligenzentwicklung

Wichtigste Literatur für die heutige Sitzung

- Berk, L. (2005). Entwicklungspsychologie (Kap. 1.6.1., 1.5.). München: Pearson.
- Oerter, R. & Montada, L. (2002). Entwicklungspsychologie (Kap. 14). Weinheim: Beltz PVU.
- Mietzel, G. (2002). Wege in die Entwicklungspsychologie (Kap. 5.2.). Weinheim: Beltz PVU.
- Miller, P. (1993). Theorien der Entwicklungspsychologie (Kap. 4). Heidelberg: Spektrum.

Grundannahmen von Informationsverarbeitungstheorien

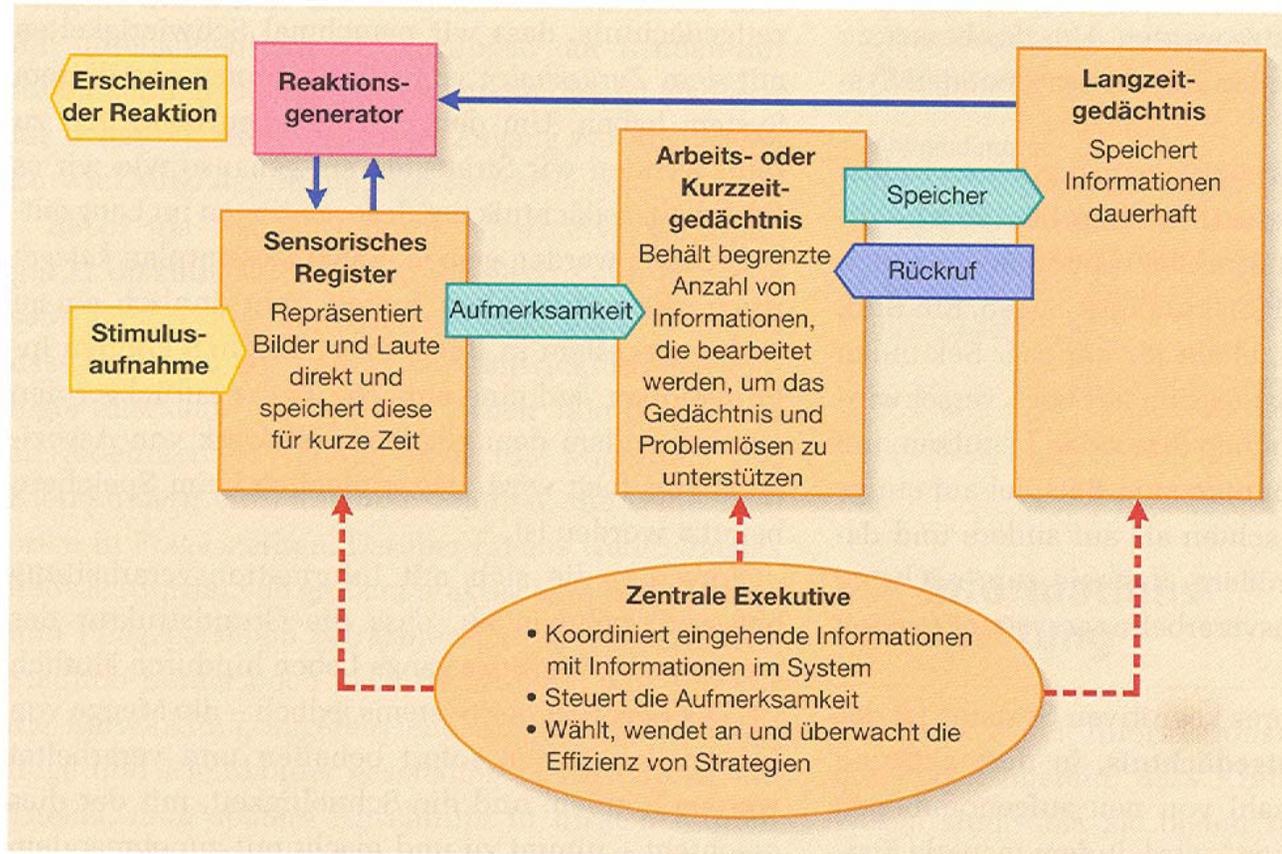


Abbildung 5.4: Speichermodell des menschlichen Informationsverarbeitungssystems. Informationen fließen durch drei Bereiche des mentalen Systems: den *sensorischen Speicher*, *Arbeits- oder Kurzzeitgedächtnis* und das *Langzeitgedächtnis*. In jedem Bereich können mentale Strategien genutzt werden, um die Informationen zu handhaben und damit die Wirksamkeit des Denkens und die Chancen, Informationen zu behalten, zu vergrößern. Strategien erlauben uns auch, flexibel zu denken, d.h., Informationen sich verändernden Umständen anzupassen. Die *zentrale Exekutive* ist der bewusste, reflektierende Teil des Arbeitsgedächtnisses. Sie koordiniert eingehende Informationen, die schon im System sind, entscheidet, worauf zu achten ist und überwacht den Gebrauch der Strategien.

Gedächtnisentwicklung: einige Befunde

- Schon sehr früh Gedächtnis nachweisbar (z.B. Wiedererkennen, respondentes Lernen, Imitationslernen)
- Infantile Amnesie (z.B. aufgrund skript-artiger bzw. bildlicher Repräsentation)
- Bei jüngeren Kindern großer Unterschied zwischen Rekognition und Reproduktion
- Größte Verbesserung in der Gedächtnisleistung zwischen 6 und 10 Jahren
- Mögliche Determinanten der Gedächtnisentwicklung
 - Gedächtniskapazität
 - Gedächtnisstrategien
 - Metagedächtnis
 - Vorwissen

Determinanten

1. Gedächtniskapazität (1)

- Kapazität: Speicherplatz für kognitive Operationen und Ergebnisse
 - meist erfasst durch Gedächtnisspanne (G-Spanne)
 - G-Spanne: Anzahl Items, die nach einmaliger, Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, Artikulationsgeschwindigkeit
- Entwicklung der Gedächtnisspanne
 - Wortspanne (einsilbig): 6-Jährige ca. 4, 12-Jährige ca. 5
 - Zahlenspanne: 4-Jährige ca. 4, 12-Jährige ca. 6-7
 - Gedächtnisspanne bei Erwachsenen: 7 +/-2
 - Zahlenspanne > Buchstabenspanne
- Letztlich können die eher langsamen Entwicklungen in der Gedächtnisspanne nicht die deutlichen Zuwächse in den Gedächtnisleistungen erklären!

Entwicklung der Gedächtnisspanne

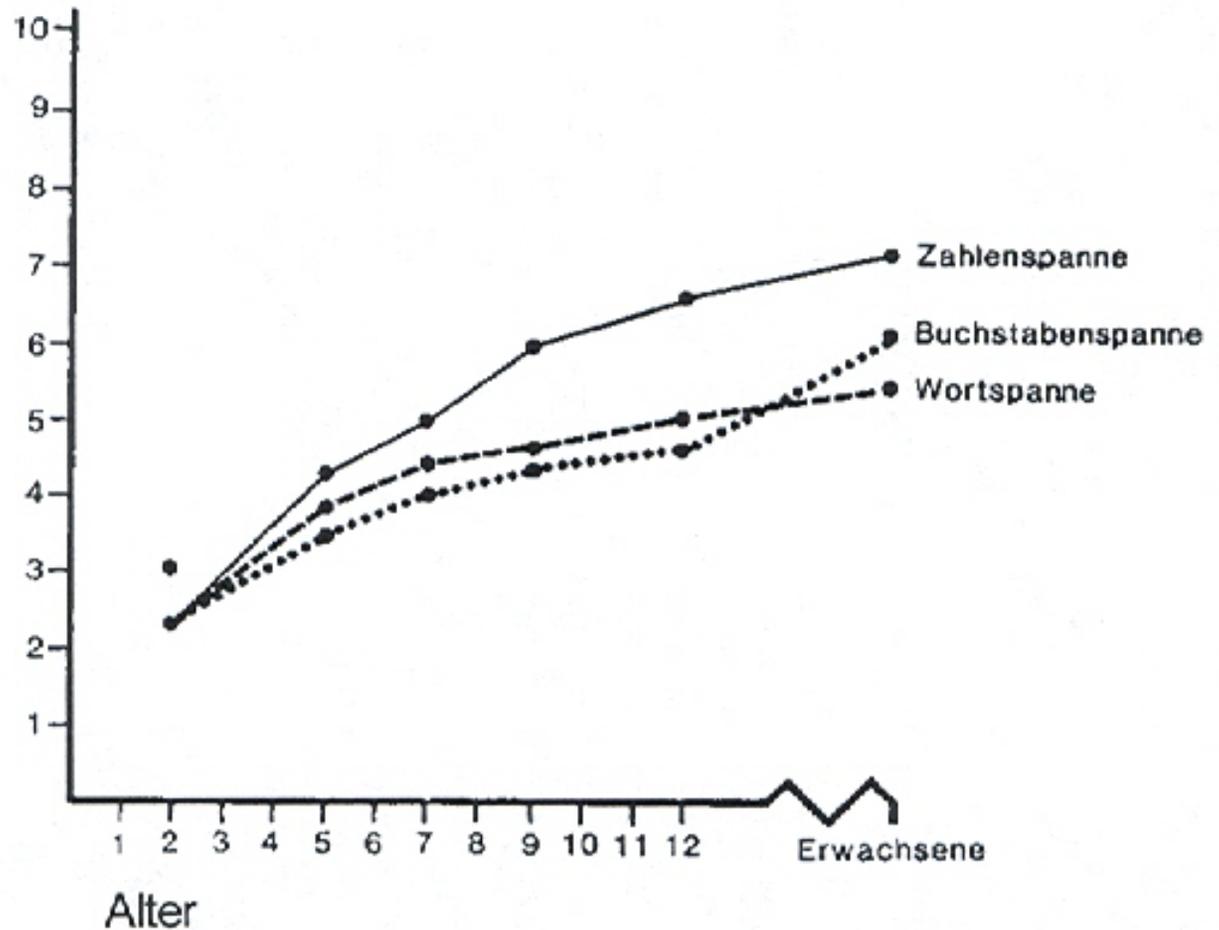
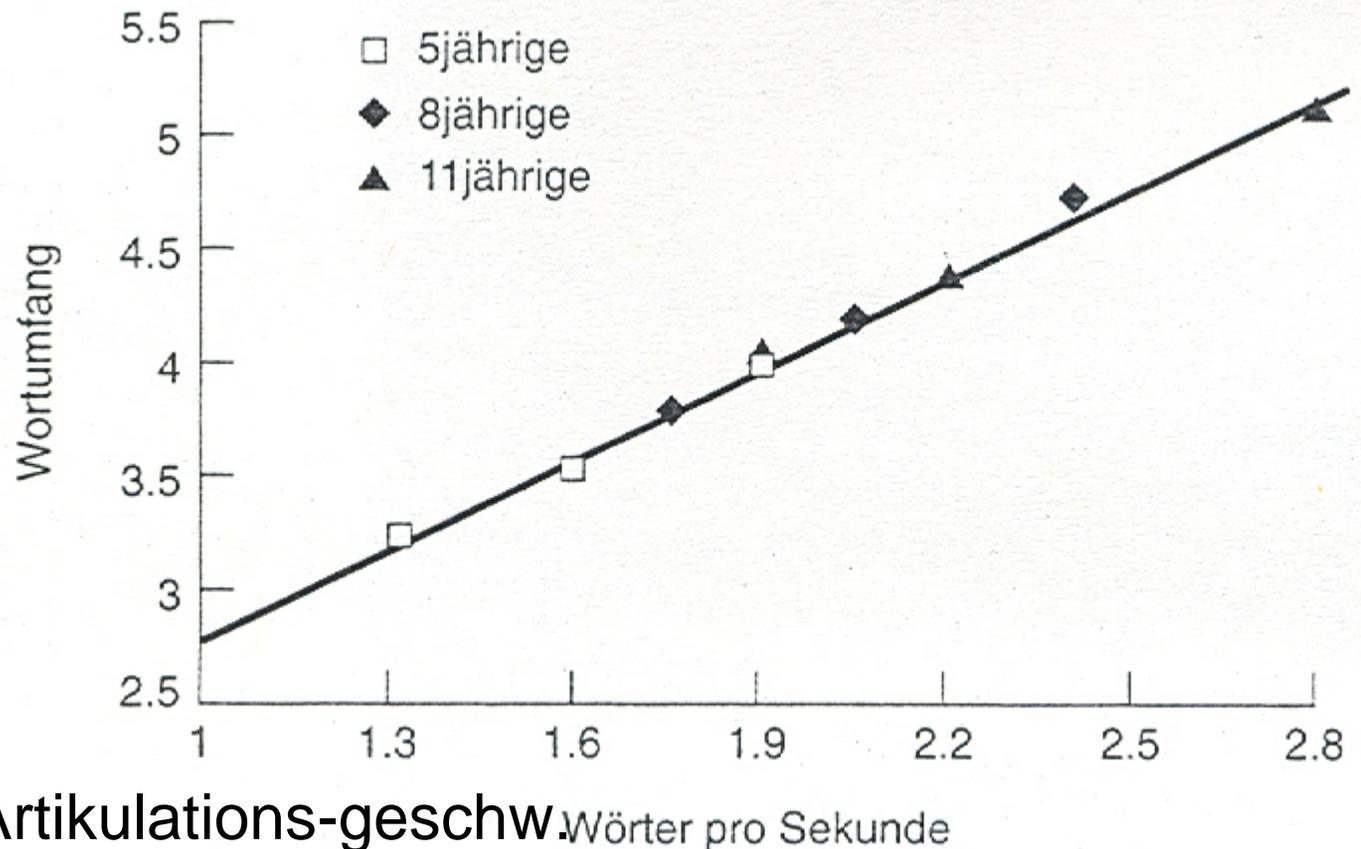


Abb. 3: Entwicklungsunterschiede in der Gedächtnisspanne, dargestellt

Warum entwickelt sich die Gedächtnisspanne?

- Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit (Case)
 - Item-Identifikation bzw. Kodierung (z.B. immer schnellere Habituation)
 - Automatisierung: Wenn Prozesse durch Automatisierung weniger Aufmerksamkeit erfordern, wird Kapazität für andere Prozesse frei
- ansteigende Artikulationsgeschwindigkeit (Baddeley)

Gedächtnisspanne als Funktion der Artikulationsgeschwindigkeit und Silbenzahl



G-Spanne

Determinanten

2. Gedächtnisstrategien

- „Potentiell bewusste, intentionale Akte zur Bewältigung einer Gedächtnisaufgabe“ (Flavell): Wiederholung, Organisation (z.B. Sortierverhalten), Elaboration
- jüngere Kindergartenkinder: „Mediationsdefizit“: Strategien werden nicht spontan gezeigt und nützen auch bei Unterweisung nichts
- Vorschulkinder/Schulanfänger: „Produktionsdefizit“: Strategien werden nicht spontan eingesetzt, nützen aber etwas (wenn Kinder unterwiesen werden)
- Frühes Schulalter: „Nutzungsdefizit“ (nicht ganz eindeutig!): Strategien werden spontan eingesetzt, nützen aber nichts (fordern noch zu viel Aufmerksamkeit)

Entwicklung von Organisationsstrategien (1)

- Typische Untersuchung im sort-recall-Paradigma
 - Vorgabe einer Liste von Wörtern oder Bildern in Zufallsreihenfolge (Items lassen sich vertrauten Kategorien zuordnen)
 - Gute Reproduktionsleistung wenn Items beim Einprägen und/oder Abruf nach Oberbegriffen geordnet wurden
 - Messung der Kategorisierung über Cluster-Indizex (+1 = perfekte Cluster-Organisation)

Entwicklung von Organisationsstrategien (2)

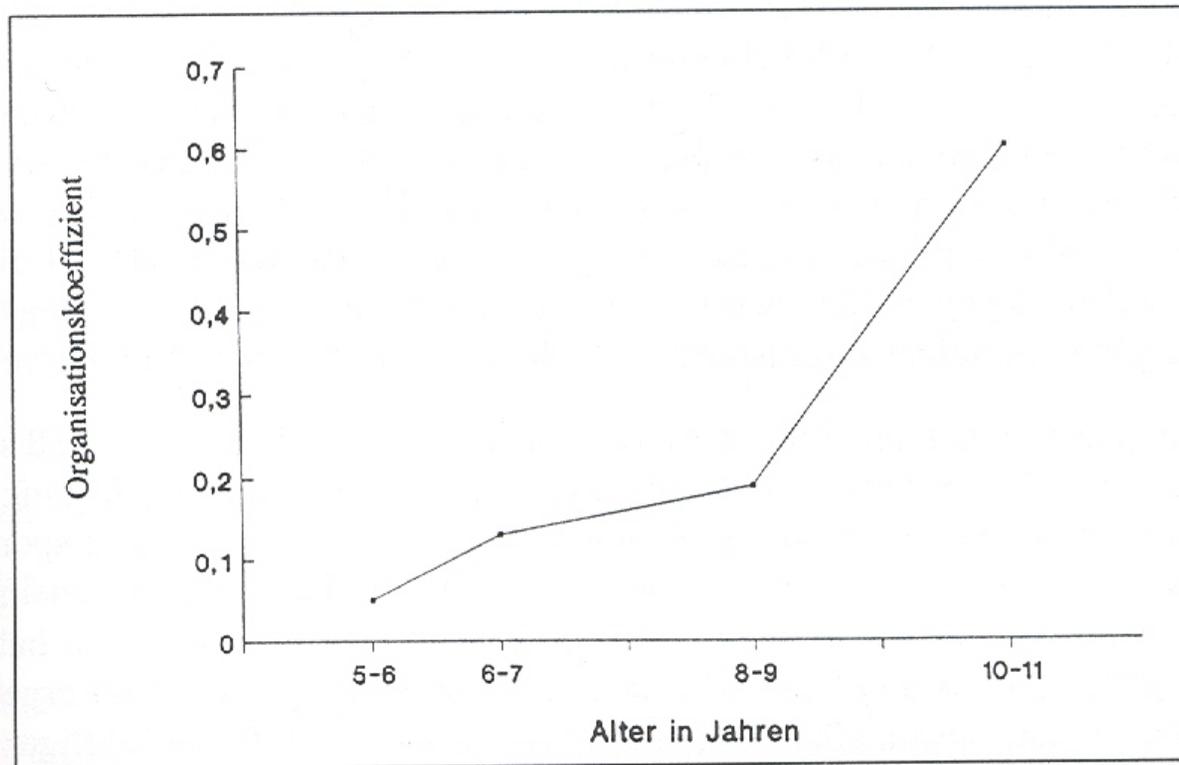
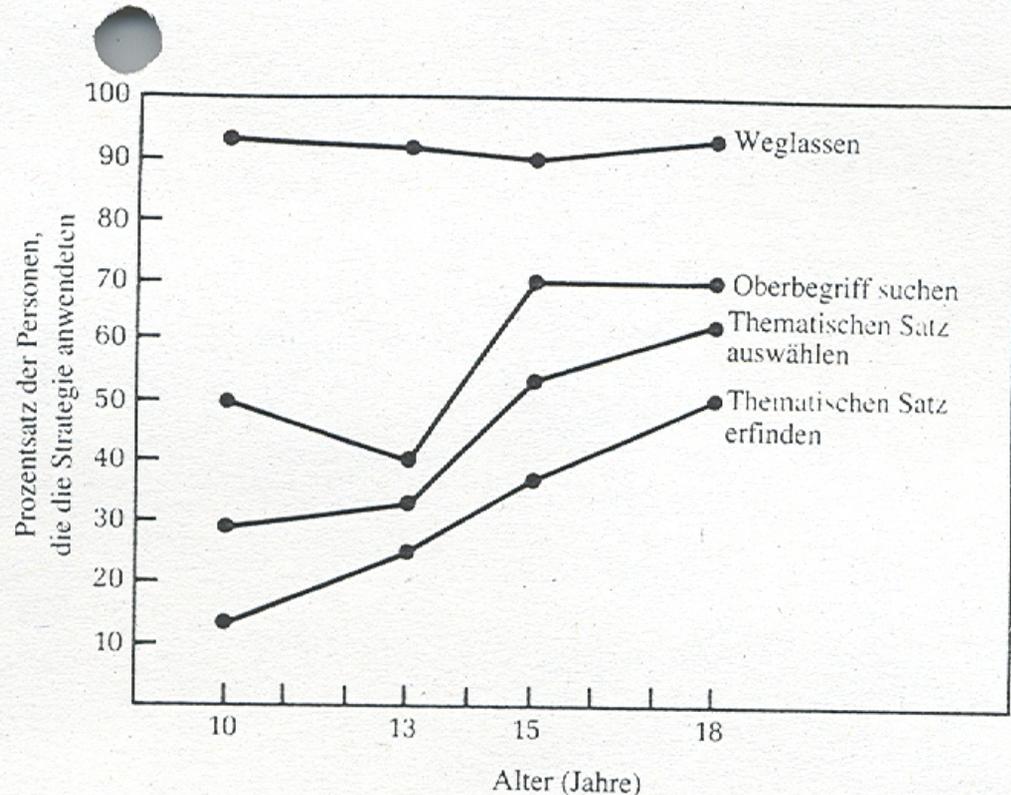


Abb. 14.6: Ausmaß der Organisation des Lernmaterials beim Sortieren als Funktion des Alters (Daten aus Moely et al., 1969)

In mehreren Studien wurde der Versuch gemacht, die Relevanz von Parametern der In-

Entwicklung von Strategien zum Lernen aus Texten (nach Kail)

2. DIE ENTWICKLUNG MNEMOTECHNISCHER STRATEGIEN



2.3 Prozentsatz der Personen, die vier verschiedene Strategien zur Textzusammenfassung verwendeten, in Abhängigkeit vom Alter. (Daten von Brown und Day 1983, Experiment 1.)

Zusammenfassung: Entwicklung von Gedächtnis- und Lernstrategien

- Im Grundschulalter entwickeln Kinder vor allem Wiederholungs- und Organisationsstrategien
- jüngere Kindergartenkinder: Mediationsdefizit
- Vorschulkinder/Schulanfänger: Produktionsdefizit
- Wichtige Determinante der Gedächtnisentwicklung

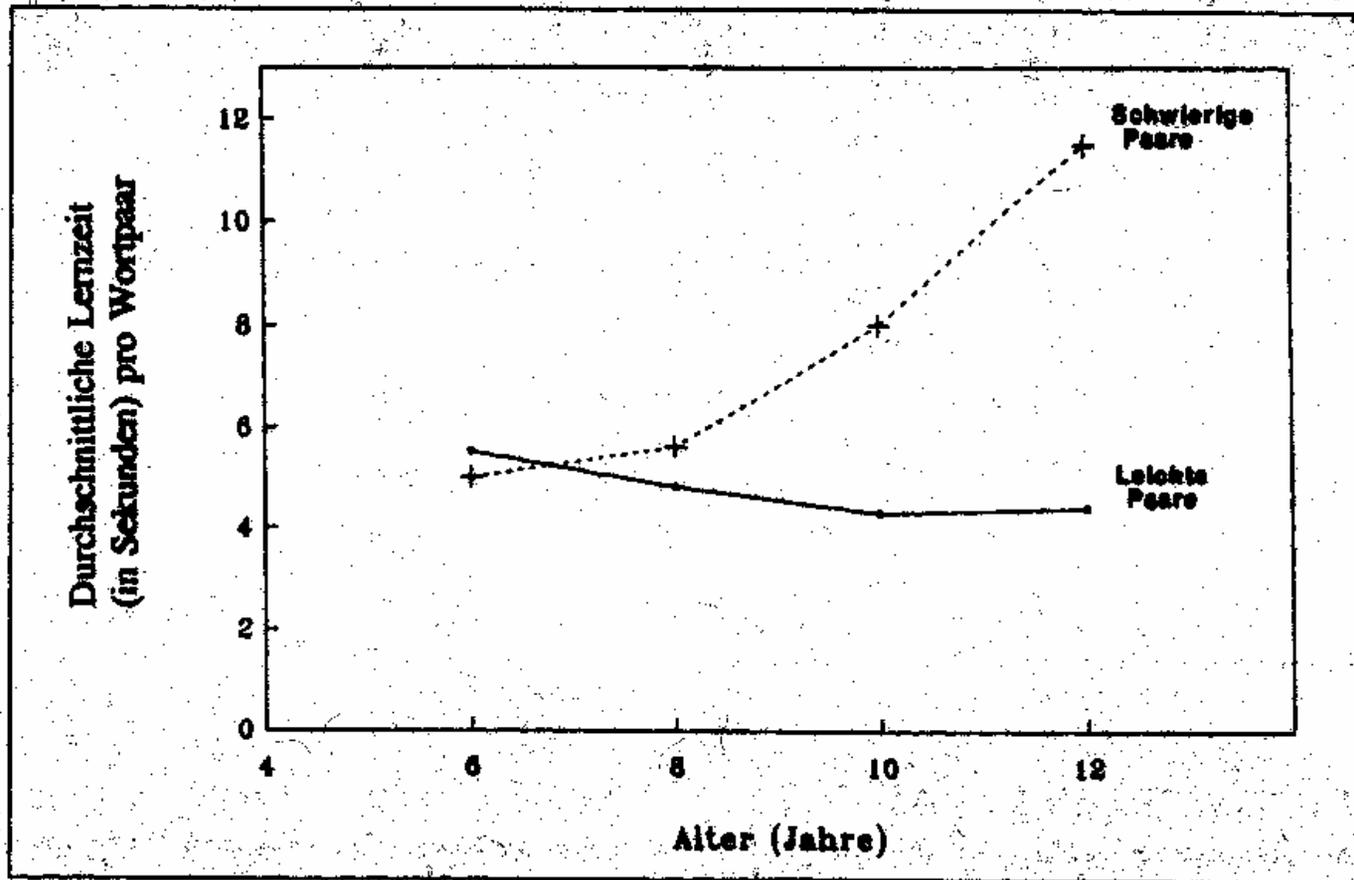
Determinanten

3. Metagedächtnis

- deklarativ (Wissen über Person-, Aufgaben- und Strategiemerkmale)
- prozedural (Regulation und Kontrolle gedächtnisbezogener Aktivitäten, „Gespür“ für Gedächtniserfahrungen)
 - Überwachung (spüren, was man weiß, „feeling of knowing“)
 - Selbstregulation (z.B. Lernzeit-Allokation)
- Zusammenhang zwischen Metagedächtnis und Gedächtnisleistung: $r = .41$ (Schneider & Pressley, 1997)
- Deklaratives Metagedächtnis: kontinuierliche Verbesserung in der Grundschulzeit (z.B. zunehmend realistischere (Selbst-) Einschätzung)
- Prozedurales Metagedächtnis
 - Überwachung: schon im Kindergartenalter, kaum Verbesserung
 - Selbstregulation (Zeit-Allokation): erst ab 10-12 Jahren

Metagedächtnis

Beispiel: Zeit-Allokation

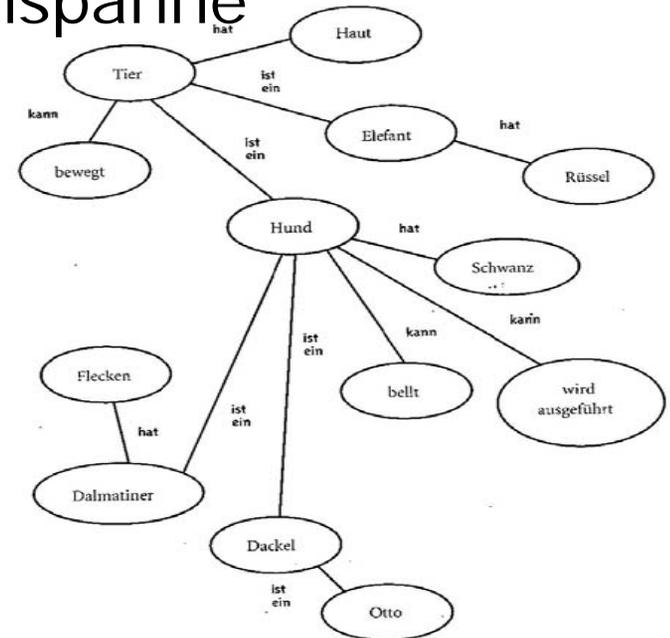


b. 14.10: Durchschnittliche Lernzeit von Kindern zwischen 6 und 12 Jahren (in Sekunden pro Wortpaar) (Daten aus Dufresne & Kobasigawa, 1989, Experiment 1; Durchschnittswerte aus den Versuchsdurchgängen 1 und 2)

Determinanten

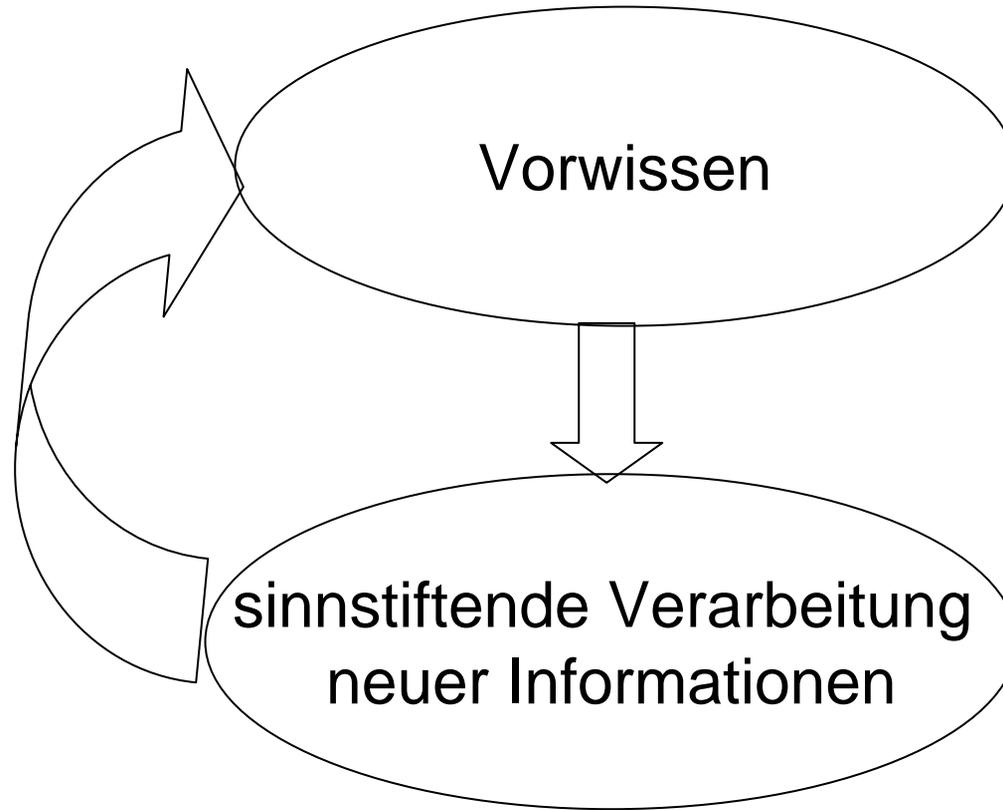
4. (Vor-)Wissen

- Einfluss des Wissens auf Gedächtnisleistung (Chi, 1978): Schach-Experten (Kinder) reproduzieren Schach-Stellungen besser als Novizen (Erwachsene), haben aber eine geringere Zahlenspanne



- Mit Alter mehr „Knoten“ und Verbindungen in semantischen Netzwerken (-> Assoziation als Aktivierungsausbreitung)

Relevanz der Bedeutung des Vorwissens für kumulatives Lernen



- Vorwissen als Folge effektiver Strategien
- Effektive Strategien (z.B. Kategorisieren) werden durch Vorwissen ermöglicht

Zusammenfassung: Gedächtnisentwicklung

- Zunahme der Gedächtnisspanne vor allem in den ersten Lebensjahren, später eher Einfluss der Informationsv.geschwindigkeit
- Einsatz von Gedächtnisstrategien setzt später ein, bleibt aber bis in die Adoleszenz ein Entwicklungsmotor
- Vorwissen bleibt die ganze Entwicklung bedeutsam
- Deklaratives Metagedächtnis wichtiger Motor in der Grundschulzeit, Selbstregulation (prozedural) erst am Ende Grundschulzeit
- Alle 4 Komponenten beeinflussen sich gegenseitig!

Intelligenz: Definitionen

- Keine allgemeingültige Definition
 - z.B. Binet & Simon: „... die Art der Bewältigung einer aktuellen Situation (...) gut urteilen, gut verstehen und gut denken“
 - z.B. Wechsler: „...Fähigkeit, zweckvoll zu handeln, vernünftig zu denken und sich mit Umgebung wirkungsvoll auseinanderzusetzen“
 - z.B. Wenzl: „Intelligenz ist die Fähigkeit zur Erfassung und Herstellung von Bedeutungen, Beziehungen und Sinnzusammenhängen“

Anfänge der Intelligenzforschung

- u.a. Binet: Auftrag des Unterrichtsministeriums zur Identifikation „schwachsinniger“ Kinder
- Grundgedanke von Binet: Intelligenz zeigt sich im Urteilen, Verstehen, Denken
- Intelligenz ist relativ zu betrachten: kindliche Intelligenz muss mit „kindlichen“ Maßstäben“ gemessen werden
- Intelligenz als Abweichung von der durchschnittlichen Leistung der Altersgenossen (-> Intelligenzquotient)
- Konstruktion einer Testreihe
- Wenn $\frac{3}{4}$ einer Altersstufe die Aufgaben lösen konnten, galten sie als altersangemessen („geeicht“)

Beispiel

Aufgaben für den Binet-Test

Einige Aufgaben für die Altersgruppe 6:

- (1) Kennt rechts und links, was durch Anfassen der Ohren erkennbar ist.
- (2) Wiederholt einen Satz von 16 Silben.
- (3) Wählt das hübschere Gesicht aus jedem von 3 Paaren.
- (4) Kennt Morgen und Nachmittag.

Einige Aufgaben für die Altersgruppe 7:

- (1) Erzählt, was in einem unvollständigen Bild fehlt.
- (2) Kennt die Zahl der Finger an jeder Hand und an beiden Händen, ohne sie zusammenzuzählen.
- (3) Wiederholt 5 Ziffern.
- (4) Beschreibt Bilder als Szenen.
- (5) Kennt die Namen von vier häufiger gebrauchten Münzen.
- (6) Malt einen Diamanten ab unter Gebrauch von Federhalter und Tinte.

Einige Aufgaben für die Altersgruppe 8:

- (1) Liest eine Textpassage und erinnert sich an zwei Details.
- (2) Benennt vier Farben – rot, gelb, blau, grün.
- (3) Zählt rückwärts von 20 auf Null.
- (4) Schreibt einen kurzen Satz nach dem Diktat unter Verwendung von Federhalter und Tinte.
- (5) Kennt die Unterschiede zwischen zwei Gegenständen aus dem Gedächtnis.

Einige Aufgaben für die Altersgruppe 9:

- (1) Kennt das Datum (Wochentag, Monat und Jahr).
- (2) Kennt alle Wochentage.
- (3) Liest eine Textpassage und erinnert sich an 6 Details.
- (4) Arrangiert 5 Blöcke nach ihrem Gewicht.

Einige Aufgaben für die Altersgruppe 10:

- (1) Kennt die Monate des Jahres in der richtigen Reihenfolge.
- (2) Erinnert sich an alle (9) Geldstücke.
- (3) Konstruiert einen Satz nach 3 vorgegebenen Wörtern (Paris, Glück, Rinnstein).
- (4) Beantwortet leichte Verständnisfragen.
- (5) Beantwortet schwere Verständnisfragen.

Einige Aufgaben für die Altersgruppe 11:

- (1) Findet Absurditäten in kontradiktorischen Feststellungen.
- (2) Nennt 60 Wörter in drei Minuten.
- (3) Definiert abstrakte Begriffe (Nächstenliebe, Gerechtigkeit, Freundlichkeit).
- (4) Bringt zufällig angeordnete Wörter in einen sinnvollen Satz.

Intelligenz: der IQ

- Berechnung des IQ nach Binet

Tests der Altersgruppe	Unter-test 1	Unter-test 2	Unter-test 3	Unter-test 4
8	ja	ja	ja	ja
9	ja	-	ja	ja
10	ja	ja	-	-
11	ja	-	-	-

- Nach Binet: $LA = 10$, $IA = (8 + 6/4) - LA = 9,5 - 10 = -0,5$
- Nach Stern: $IQ = IA/LA$, $IQ = 9,5/10 \times 100 = 95$
- Heute: kein „Intelligenzalter“ mehr, sondern individuelle Leistung als Differenz zum Mittelwert und relativiert auf die für jede Altersstufe unterschiedliche (!) Streuung

Verteilung der Intelligenzwerte

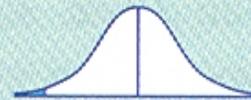
Bedeutung verschiedener IQ-Testwerte

Testwert

Perzentilrang (Das Kind schneidet besser ab als ...
% der Kinder gleichen Alters)

70

2



85

16



100 (durchschnittlicher IQ)

50



115

84



130

98



Verändert sich die Intelligenz?

Aus aller W

... 20. Februar 2005 / Nr. 47

US-Justiz

Wachsende Klugheit bringt den Tod

WASHINGTON (dpa) - Ein geistig behinderter junger Amerikaner, verurteilt wegen Mordes, ist im Gefängnis „zu klug“ geworden. Jetzt muss er befürchten, demnächst hingerichtet zu werden.

Schon im Jahr 2002 hat der zum Tode verurteilte Daryl Atkins Justizgeschichte geschrieben. Anhand seines Falls entschied das höchste Gericht der USA, dass die Hinrichtung geistig Behinderter verfassungswidrig und damit verboten sei.

Nun aber, drei Jahre später, muss ausgerechnet jener Häftling, der indirekt Dutzenden anderen Todeskandidaten in den USA das Leben erhielt, die Exekution fürchten.

Atkins' Problem: Tests haben ergeben, dass er in den Jahren seiner Haft „klüger“ geworden ist – möglicherweise „zu klug“, um als geistig Behinderter von der Hinrichtung durch die Giftspritze verschont zu bleiben.

Ironie des Schicksals: Experten halten es für möglich, dass der ständige Umgang mit seinen Verteidigern während der Berufungsanträge bis zum höchsten US-Gericht Atkins intellektuell stimuliert hat. „Das ist wirklich ein

besonders tragischer Fall“, sagt Richard Dieter vom Todesstrafen-Informationszentrum in Washington. „Am Ende könnte Atkins' Beitrag zu einem Ende der Hinrichtungen geistig Behinderter sein eigenes Ende bewirken.“

Der Afroamerikaner war 18 Jahre alt, als er zusammen mit einem Komplizen im Staat Virginia einen Mann entführte, ihn dazu zwang, Geld von einem Bankkonto abzuheben und ihn dann erschoss. Der Mord brachte dem Afroamerikaner die Todesstrafe ein.

Intelligenzquotient gestiegen

Untersuchungen ergaben damals allerdings, dass sein Intelligenzquotient lediglich bei 59 lag. Die Grenze zur geistigen Behinderung liegt im US-Bundesstaat Virginia bei 70. Bei zwei neuen Untersuchungen – die eine kürzlich, die andere im vergangenen Jahr – kam Atkins dann jedoch auf 76 beziehungsweise 74. Staatsanwältin Eileen Addison sieht sich damit in ihrer Überzeugung bestätigt, dass Atkins nie geistig behindert war und die Hinrichtung verdient. Und jenseits der Testergebnisse, so argumentiert sie, könne Atkins gar nicht behindert sein,

„weil wirklich Behinderte solche Verbrechen nicht begehen“.

Nach den Gesetzen in Virginia muss nun eine Geschworenengjury entscheiden, ob Atkins hingerichtet werden darf oder nicht. Die Verteidigung will sich dabei unter anderem auf den renommierten Psychologen Evan Nelson stützen, der Atkins selbst 2004 getestet hat und die beiden jüngsten Untersuchungsergebnisse für unmaßgeblich hält. Sie seien das Ergebnis einer mentalen Stimulation, die durch den Fall selbst erzeugt worden sei, zitierte die „New York Times“ unlängst den Experten. „Er wurde intellektuell mehr stimuliert als während seiner Jugend und als junger Erwachsener. So hat er – auch durch den Umgang mit den Anwälten – das Schreiben und Lesen wesentlich verbessert und etwas über juristische Verfahren und die Kommunikation mit Profis gelernt.“

Haftstrukturen wirken positiv

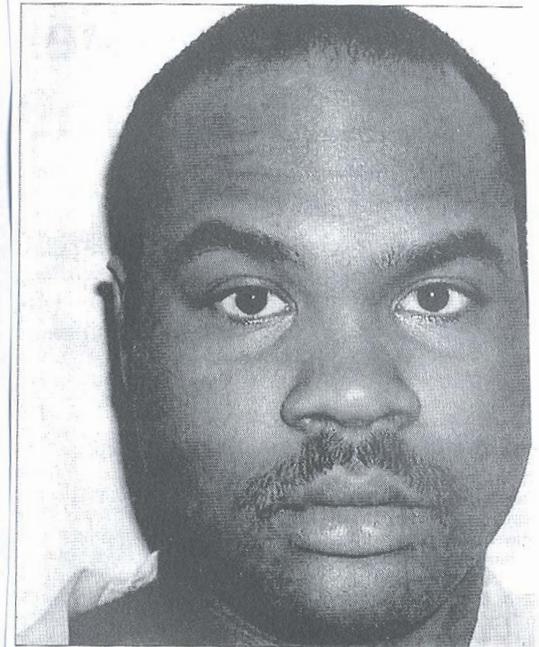
Richard Dieter hält das ebenfalls für sehr gut möglich. Er teilt außerdem die Auffassung anderer Experten, denen zufolge sich der Aufenthalt in der „sicheren strukturierten Gefängnis-

umwelt“ positiv auf manche geistig Behinderte auswirke. Sie könnten hinzulernen und dadurch auch bessere Testresultate erzielen.

Dieter verweist auch darauf, dass geistig Behinderte sich oft häufig gehörte Formulierungen – etwa „Geschworenengjury“ – aneigneten und dadurch „sprachlich fähiger“ wirken könnten als sie es tatsächlich sind.

Nach Dieters Angaben haben inzwischen die meisten US-Bundestaaten, in denen es die Todesstrafe gibt, „geistige Behinderung“ gesetzlich definiert. In der Regel muss der Intelligenzquotient unter 75 oder auch unter 70 liegen und es an „fundamentalen sozialen und praktischen Fähigkeiten“ fehlen.

Und: Beides muss schon vor Erreichen der Volljährigkeit der Fall gewesen sein. Atkins war in derart jungen Jahren aber nie getestet worden. Dies könnte im anstehenden Geschworenen-Verfahren von großer Bedeutung sein. Der zuständige Richter in York County, Prentis Smiley, zeigte sich jüngst wenig beeindruckt, als Atkins' Anwälte ihn auf diesen Umstand hingen. Seine Antwort: „Das ist deren Problem.“



Der geistig behinderte Mörder Daryl Atkins hat sich im Gefängnis gekümmert. Die Vollstreckung des Todesurteils könnte die Folge sein. F

Zusammenhang zwischen frühen und späten Intelligenzleistungen (mit 40)

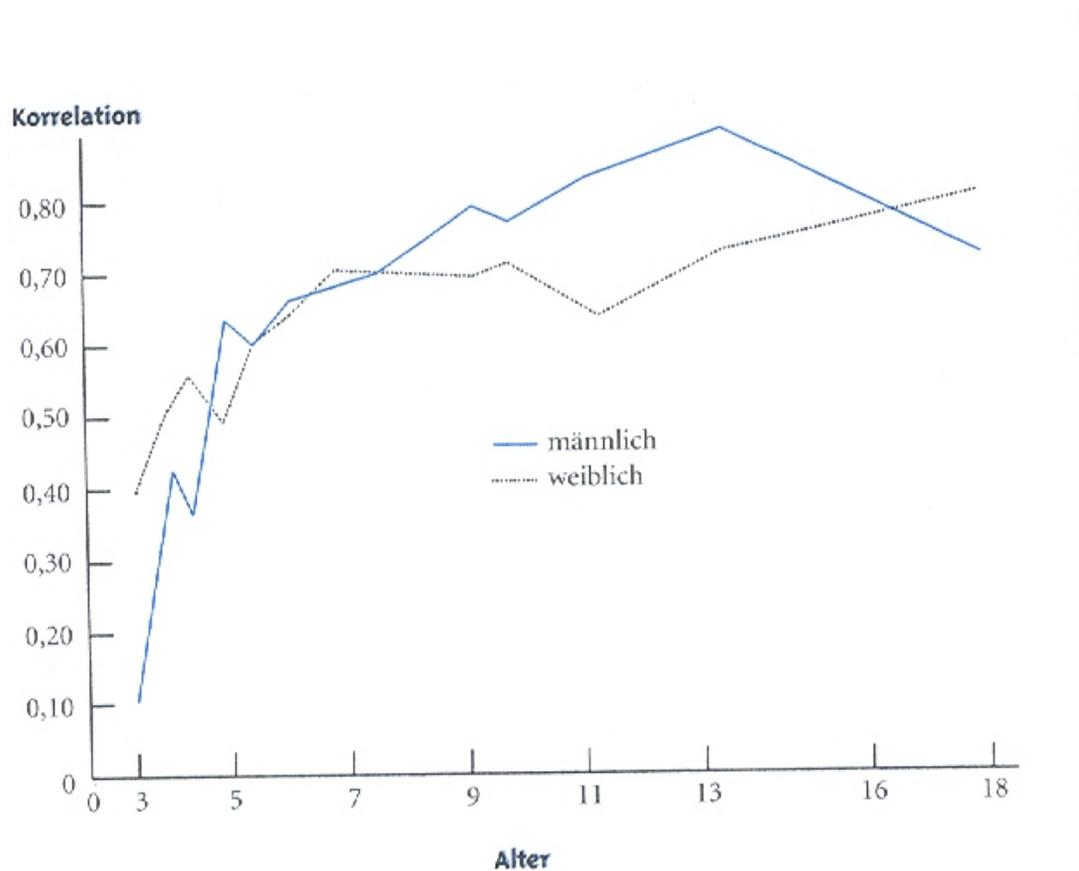
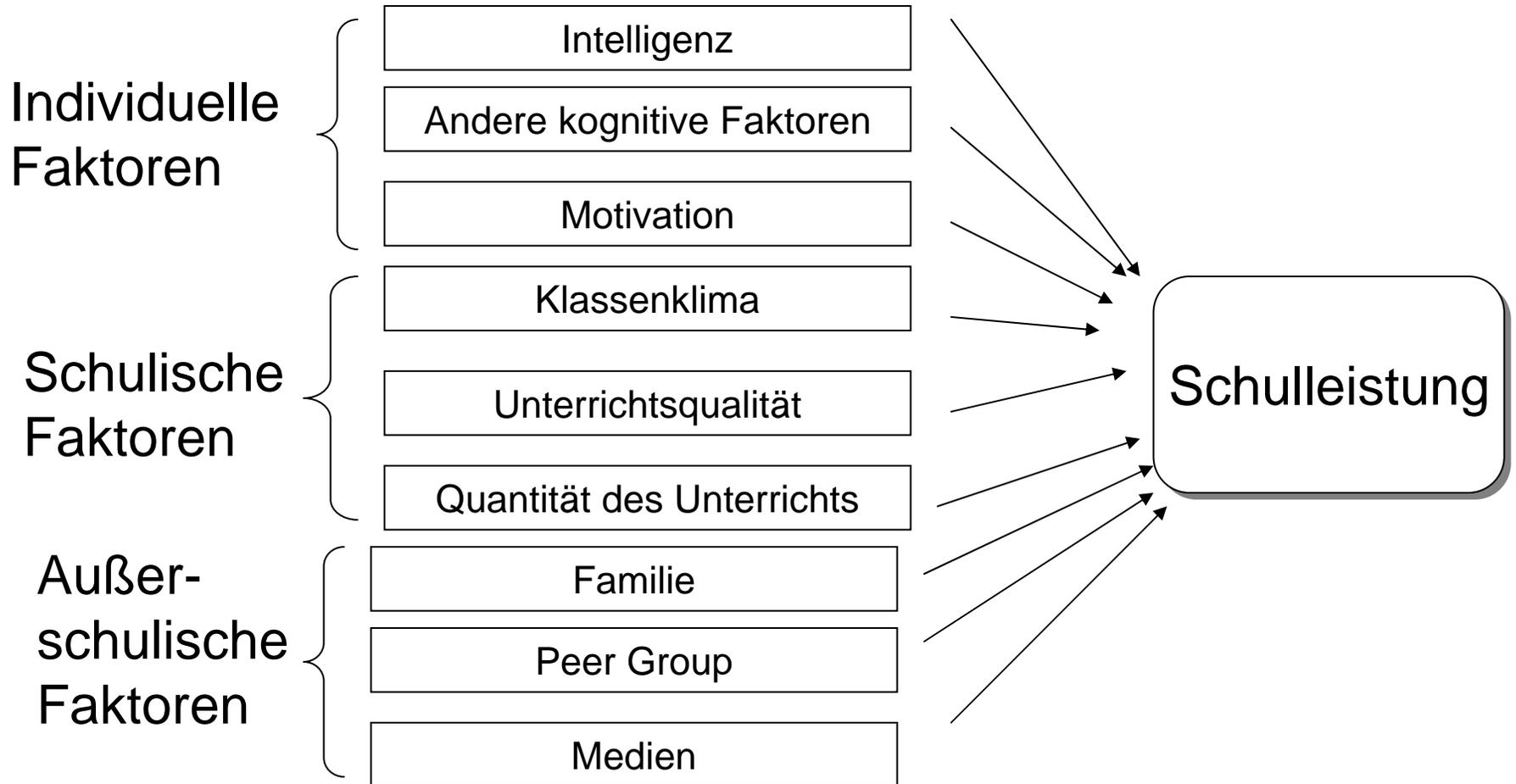


Abbildung 6.5. Zusammenhang zwischen früheren Intelligenzleistungen und dem Intelligenzniveau mit 40 Jahren (nach Wohlwill, 1980, S. 399)

Determinanten der Schulleistung



Möglichkeiten und Grenzen von Intelligenztests

- Einfluss der Intelligenz auf Schulleistung nimmt mit zunehmender Entwicklung ab (Vorwissen nimmt zu)!
- Auch Schulleistung (und die Schulform) wirken sich auf Intelligenzentwicklung aus!

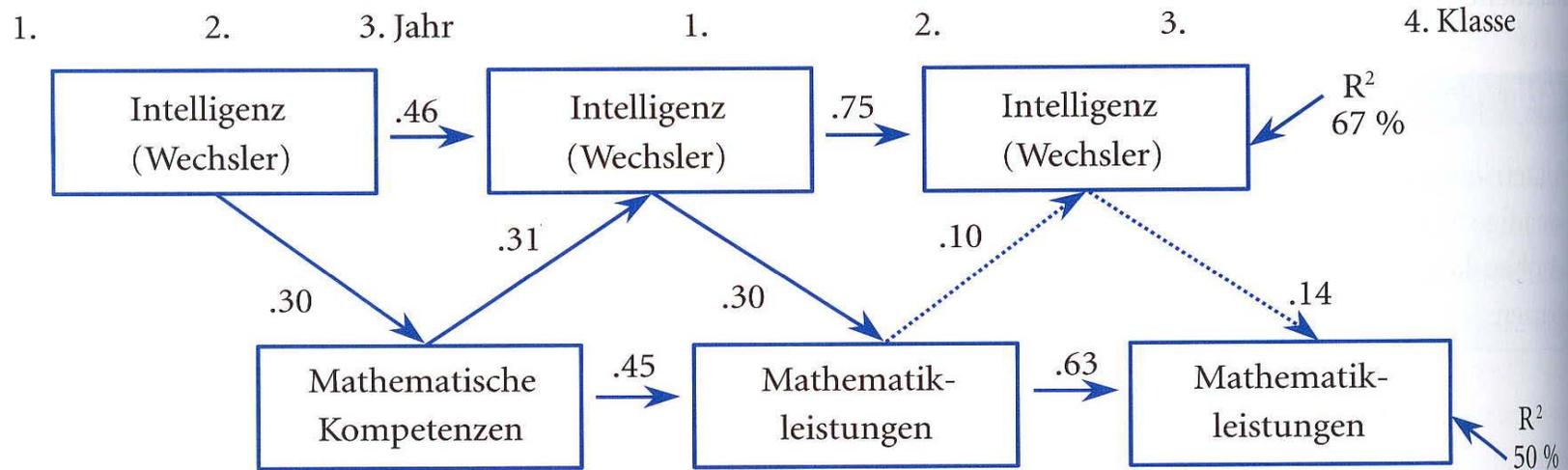


Abbildung 23.6. Längsschnittliches Zusammenhangsgefüge zwischen Schulleistungen und Intelligenz (aus Helmke & Weinert, 1997, S. 108)

Möglichkeiten und Grenzen von Intelligenztests

- Korrelation Intelligenz und Schulnoten: ca. .5
- Einfluss des Vorwissens, Lernstrategien und Metakognition meist noch bedeutsamer
- Erblichkeitsschätzung für die Intelligenz (Varianzanteile): zwischen .50 und .80 (siehe Folien 2. Sitzung)
 - diese Anteile gelten nur für die realisierten Umwelten
 - Je ähnlicher die Umwelten für Individuen werden (geringere Umweltvarianz), desto größer wird der Erblichkeitsanteil der Populationsvarianz
- Intelligenz ist auch umweltabhängig!

Soziale Einflüsse auf die Intelligenzentwicklung

- Genetisch: Prädisponierte Anpasstheit zur Informationsverarbeitung
- Variationsbreite „normaler“ Pflege- und Erziehungsumwelten
 - Funktional äquivalent („Viele Wege führen nach Rom“)
- Begrenztheit: Es gibt auch Umwelten, die außerhalb des artspezifischen Bereichs liegen
 - Erlauben keine „normale“ Entwicklung
- Zusammenhänge zwischen sozialer Schicht und Intelligenz
 - Aber: Konfundierung von Anlage- und Milieufaktoren
 - Daher wichtig: Präzisere Erforschung psychologischer Faktoren
 - Quantität und Qualität der Eltern-Kind-Interaktion
 - Weitere Kontextfaktoren (Umgang, Freunde, Schulbedingungen, kritische Lebensereignisse usw.)

Pädagogischer Einfluss auf Intelligenzentwicklung

- Säkularer Anstieg des IQ (3 Punkte/10 Jahre)
- Korrelation zwischen Dauer der Beschulung und IQ
 - auch bei Kontrolle von SÖS, IQ-Verteilung von Beginn der Beschulung usw.
- Trainierbarkeit der Intelligenz auch durch spezielle Trainings!
- Förderung der Intelligenz durch Institutionen (z.B. Kindergarten, Schule) und Familie!

Häusliche und institutionelle Förderung der Intelligenz

Generell: Fördern und Fordern

- Hohes Sprachniveau (Fragen, dekontextualisierte Sprache)
- Gemeinsame Aktivitäten
- Gemeinsam Bilderbücher anschauen
- Vorlesen
- Anregendes Material
 - Spiele, Bücher, ...

