

## **Intelligenzentwicklung im Alter**

- 1) Einleitung
  
- 2) Zweikomponentenmodelle der Intelligenz:
  - a) Die relativen und absoluten Vermögen
  - b) Fluide und kristalline Fähigkeiten
  - c) Pragmatik und Mechanik
  
- 3) Ansatzpunkte für intellektuelle Funktionsverbesserung im Alter
  - a) Interaktion zwischen Mechanik und Pragmatik: evolutionäre und ontogenetische Abhängigkeiten.
  - b) Kognitive Plastizität
  - c) Strategie des erfolgreichen Alterns im SOK-Modell
  
- 4) Zusammenfassung
  
- 5) Literatur

## 1) Einleitung

Noch vor einem Jahrzehnt war die Antwort auf die Frage nach der Entwicklung der Altersintelligenz mit einer einfachen Modellvorstellung charakterisierbar, die dem Stereotyp vom Altersabbau entspricht: die menschliche Intelligenz entwickelt sich bis zum frühen Erwachsenenalter, danach tritt eine Periode der Stabilität ein, die später in eine Phase des kontinuierlichen, graduellen Altersabbaus übergeht. Dieses Defizit-Modell der Intelligenz wurde jedoch in den letzten 15 Jahren zunehmend in Frage gestellt. Diese Neuorientierung (vom Defizitmodell zum Kompetenzmodell) hängt mit der Besonderheit von Struktur der Intelligenz als eines mehrdimensionalen Systems von verschiedenen Fähigkeitsbündeln zusammen.

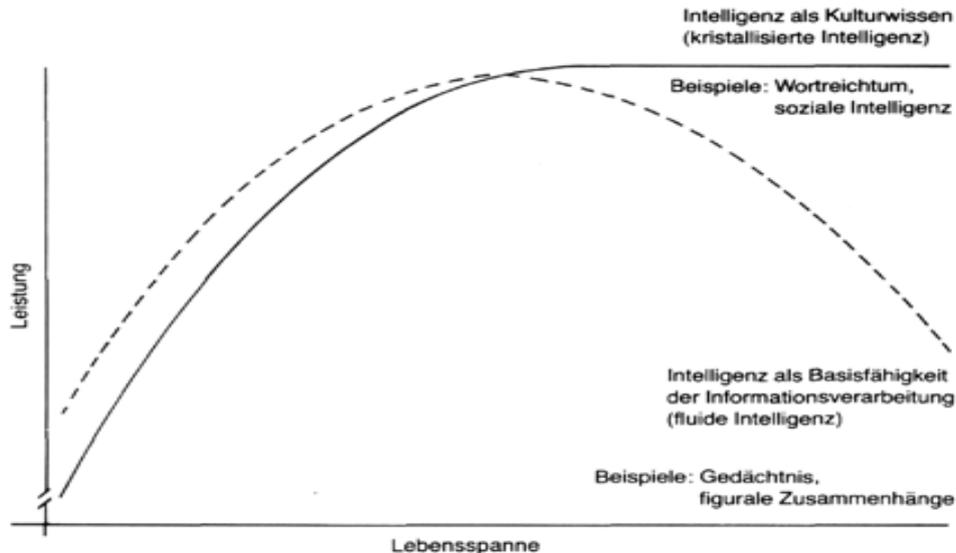
## 2) Zweikomponentenmodelle der Intelligenz

Die einfachste Modellvorstellung von Intelligenz ging von einem einheitlichen, homogenen Konstrukt aus. Doch schon Johann Nicolaus Tetens (1736-1807) forderte eine Unterscheidung von *relativen und absoluten Vermögen*. Die relativen Vermögen beziehen sich, laut Tetens, auf die Bearbeitung von Gegenständen (Kenntnisse); die absoluten Vermögen sind Fähigkeiten auf die Objekte zu wirken. Dabei sind die relativen Vermögen leichter zu modifizieren als die absoluten. Tetens wendete seine Theorie auch auf das kognitive Altern an und stellte fest, dass die Grenzen der relativen Vermögen ontogenetisch später erreicht werden als die in den absoluten Kräfte.

Ein bekanntes Beispiel für eine mehrdimensionale Strukturtheorie der Intelligenz ist die Theorie von Raymond B. Cattell (University of Illinois) und John Horn: Theorie *der fluiden und kristallinen Intelligenz*. Als fluide Intelligenz gelten die stark biologisch determinierten Fähigkeiten, die bildungsunabhängig sind. Gemessen wird fluide Intelligenz am schnellen und erfolgreichen Lösen von Aufgaben aus einem Denkmaterial, das möglichst neuartig oder kulturfrei sein soll. Kristalline Intelligenz dagegen bezieht sich auf die inhaltliche Ausgestaltung des Denkens und Wissens. Sie ist hauptsächlich der Ausdruck kultur- und intelligenzbezogener Lebenserfahrung. Kristalline Intelligenz wird gemessen im Denken mit Kulturinhalten: Sprache, interpersonale Aspekte der Kommunikation, soziale Intelligenz und kulturelle Wissenssysteme.

Die Cattell-Horn-Strukturtheorie der Intelligenz hat auch einen altersbezogenen Entwicklungsaspekt : die Untersuchungen zeigen, daß sich beide Bereiche der Intelligenz im Lebenslauf unterschiedlich entwickeln. Zuerst, bis zum frühen Erwachsenenalter, zeigen beide Kategorien der Intelligenz eine positive Entwicklung. Aber während die fluide Intelligenz von altersbedingten Abbauprozessen betroffen ist, erweist sich die kristalline Intelligenz hingegen als altersstabil und kann sogar bis ins hohe Alter wachsen (Abbildung 1.)

Besonders bedeutsam ist *ein Mechanik-Pragmatik-Modell* der kognitiven Entwicklung von P.&M. Baltes. Die Mechanik umfasst die fluiden Fähigkeiten, repräsentiert also den Einfluss der Biologie auf die intellektuelle Entwicklung. Die Pragmatik erfasst die kristalline Fähigkeiten, d.h. kulturelle Dimension der intellektuellen Entwicklung (kulturgebundenes Wissen). Pragmatik kann man weiter differenzieren: in normativ-pragmatische Wissensbestände (korreliert mit Bildungschancen und anderen sozialen Aspekten) und personenspezifisches pragmatisches Wissen (resultiert aus Erfahrung, Motivation und genereller Begabung).



Ab.1. Entwicklung von fluiden und kristallinen Fähigkeiten (Max Planck Institute)

Alle Zweikomponentenmodelle der intellektuellen Entwicklung stützen sich vor allem auf die Existenz alterungsanfälliger und alterungsresistenter Fähigkeiten (Jones&Conrad, 1933). *Alterungsanfällige Fähigkeiten* sind Leistungen, die auf Schnelligkeit, Genauigkeit und Koordination elementarer kognitiver Prozesse basieren, z. B. Denkvermögen im Sinne von Induktion und Deduktion bei geringem Vorwissen, räumliches Vorstellungsvermögen, Wahrnehmungsgeschwindigkeit, Merkfähigkeit. Sie zeigen in der Regel einen schnellen Anstieg im Kindesalter, eine annähernd lineare Abnahme in Erwachsenenalter und beschleunigte Abnahme im hohen Alter. Die *alterungsresistenten Fähigkeiten* sind Leistungen in Aufgaben, die das Niveau von Fertigkeiten und die Qualität von Wissensbeständen erfassen; z. B. Kopfrechnen, verbale Fähigkeiten (Wortschatz).

Aus Sicht der Psychologie der Lebensspanne besonders bedeutsam ist ein Pragmatik-Mechanik-Modell, das neben psychometrischen auch evolutions-, kognitions- und kulturpsychologische Erkenntnisse berücksichtigt.

### 3a) Interaktion zwischen Mechanik und Pragmatik

Die beiden Komponenten der Intelligenz befinden sich, trotz unterschiedlicher Entwicklungsverläufe, in *gegenseitiger Abhängigkeit*. So sind beispielsweise die beiden Systeme, von einer phylogenetischen Perspektive aus betrachtet, dadurch miteinander verbunden, daß die Menschen genetisch bedingte Dispositionen besitzen, um kulturelles Wissen zu erwerben. Auf der Ebene der Ontogenese kann die wechselseitige Abhängigkeit der beiden Komponenten dadurch verdeutlicht werden, daß die Entwicklung der Mechanik eine Voraussetzung für die Entwicklung der Pragmatik, das heißt dem Erwerb und der Nutzung von Wissen darstellt.

Die Interdependenz von Mechanik und Pragmatik wird vor allem im hohen Alter deutlich, wenn durch den altersbedingten, biologischen Verlust in mechanisch-fluiden Fähigkeiten der Bedarf an pragmatisch-kristallinen Wissenskörpern zunimmt. So kann das erworbene pragmatische Wissen in späteren Phasen des Lebenslaufs die negativen Auswirkungen mechanischer Abnahme abschwächen (kompensatorische Funktion).

### **3b) Kognitive Plastizität über die Lebensspanne**

Der Begriff der Plastizität bezieht sich auf das Potential von Individuen, unterschiedliche Verhaltensformen und Entwicklungswege zu realisieren. Der Begriff der *kognitiven Plastizität* bezieht sich auf die Variabilität innerhalb einer Person und verweist er in erster Linie auf das Lern- und Leistungspotential, das Personen unter optimalen Bedingungen zeigen können. Empirisch überprüft wird kognitive Plastizität üblicherweise anhand von Interventionsstudien, in denen Personen in leistungsfördernde Strategien und Techniken eingeführt und trainiert werden, so dass der Begriff der kognitiven Plastizität auch synonym mit dem kognitiven Leistungsgewinn nach einem Training verwendet wird.

Interventionsstudien zur Untersuchung kognitiver Plastizität im Bereich fluider Intelligenz sowie des Gedächtnisses konnten bei gesunden älteren Erwachsenen beachtliche Trainingsgewinne nachweisen. Gleichzeitig zeigte sich, dass reine Testwiederholung zu geringeren Leistungssteigerungen führt als selbstgesteuertes Üben oder angeleitetes Trainieren.

Ein weiterer Befund besteht in der Begrenztheit der interventionsbedingten Leistungszugewinne: die Leistungssteigerungen treten in der Regel nur bei jenen Aufgaben auf, die trainiert worden sind. Das heißt, dass der positive Transfer geübter Leistungen auf andere Tests derselben Fähigkeiten gering ist. Die kognitiven Interventionsstudien zeigen auch, dass sich Altersunterschiede verstärken wenn man an die Leistungsgrenzen geht, wobei bei älteren Erwachsenen das maximale Leistungsniveau deutlich unter dem der jungen Erwachsenen lag. Diese beide Befunde weisen darauf hin, dass die beobachteten Leistungsverbesserung auf pragmatischen Aspekten der Kognition zurückzuführen sind. Gemäß dieser Interpretation können gesunde ältere Erwachsene vielfältigen Fertigkeiten reaktivieren, trainieren sowie neu erlernen: die entsprechende Erwerbsprozesse erfordern keine Veränderungen in der Mechanik, ihre Auswirkung sind lokaler Natur und beziehen sich unmittelbar auf das, was trainiert wurde. Demnach sollte sich die kognitive Intervention im Alter unter dem Gesichtspunkt des praktischen Nutzens auf Fertigkeiten konzentrieren, die möglichst unverändert in den Alltag der betreffenden Person integriert werden können.

### **3c) Strategie des erfolgreichen Alterns im SOK-Modell**

Mechanisch-fluide Fähigkeiten, die vor allem die biologisch-genetisch determinierte Komponente der Intelligenz reflektieren, nehmen bereits im mittleren Erwachsenenalter ab. Eine altersspezifische Beeinträchtigung bezieht sich vor allem auf die sogenannten Determinanten der mechanischen Entwicklung, also auf Arbeitsgedächtniskapazität, Verarbeitungsgeschwindigkeit und Inhibition.

Die negativen Auswirkungen sensorischen und sensomotorischen Funktionseinbußen (Hörschwelle, Sehschärfe) können die ältere Menschen kompensieren.

*Die Theorie der selektiven Optimierung mit Kompensation (SOK)* stellt eine Strategie erfolgreichen Alterns dar. Selektion ist Auswahl von Funktionsbereichen, auf die sich die begrenzten Ressourcen konzentrieren. Optimierung läßt sich aus der Annahme ableiten, dass es trotz höheren Alterns möglich ist, in diversen Bereichen einen hohen Funktionsgrad aufrechtzuerhalten, vor allem durch ständige Praxis oder Erwerb neuer Praktiken. Kompensation heißt Anwendung von Ressourcen, die Verlusten entgegenwirken. Ein besonders anschauliches Beispiel von Optimierung durch Selektion und Kompensation ist Artur Rubinstein, der im Alter von 80 Jahren seine hohe Leistung als Pianist dadurch aufrechterhielt, dass er weniger spielte (Selektion), mehr übte (Optimierung) und spezielle Strategien entwickelte um sein Spiel schneller erscheinen zu lassen (Kompensation).

## 6) Zusammenfassung

Der erste Ansatz, Intelligenzentwicklung im Alter nicht nur als Abbau zu sehen, hängt mit der Struktur der Intelligenz als eines mehrdimensionalen Systems. Besonders bedeutsam ist ein Mechanik-Pragmatik-Modell der kognitiven Entwicklung, das sich unter anderem auf die Existenz von alterunsanfälliger und alterungsreswistenter intellektueller Fähigkeiten stützt. Die vor allem biologisch-genetisch determinierte Mechanik der Intelligenz zeigt bereits im frühen Erwachsenenalter Verluste, während die vor allem kultur- und wissensbasierte Pragmatik der Intelligenz zumindest bis ins achte Lebensjahrzehnt Stabilität oder Wachstum aufweist.

Intellektuelle Leistungen lassen sich in der Regel über die gesamte Lebensspanne positiv verändern, d.h. die meisten Personen können bis ins hohe Alter Leistungszugewinne erzielen. Die Interventionsstudien zeigen, dass Individuelle Unterschiede im Ausmaß an kognitiver Plastizität (maximale Leistungsfähigkeit und Leistungszuwachs) im hohen Alter stärker mit biologischen als mit kulturellen Faktoren verknüpft sind.

Das kognitive Alter ist besonders durch verminderte Kapazitätsreserven der fluiden Maximalleistungen gekennzeichnet. Wenn im Prozeß des Alterns bei einer Person bestimmte Kapazitätsschwellen überschritten werden, hat es für ihre Entwicklung bestimmte Konsequenzen. Durch Selektion der besonders gut ausgebildeten Kompetenzen wird die Anzahl von Hochleistungsbereichen vermindert; gleichzeitig werden kompensatorische Mechanismen entwickelt (SOK-Modell). Obwohl also biologische Energie und biologische Reserven zurückgehen mögen, können viele alte Menschen sich bestimmten, für sie wichtigen Aufgaben widmen und diese mit hoher Effizienz erledigen.

## 5) Literatur

- R. Oerter & L. Montada (Hrsgs). *Entwicklungspsychologie*, 356-381  
C. Buddeberg. *Psychosoziale Medizin*. Springer Verlag, 2004  
P. Baltes. *Intelligenz im Alter*. In *Spektrum der Wissenschaft*, Mai, 46-60.