

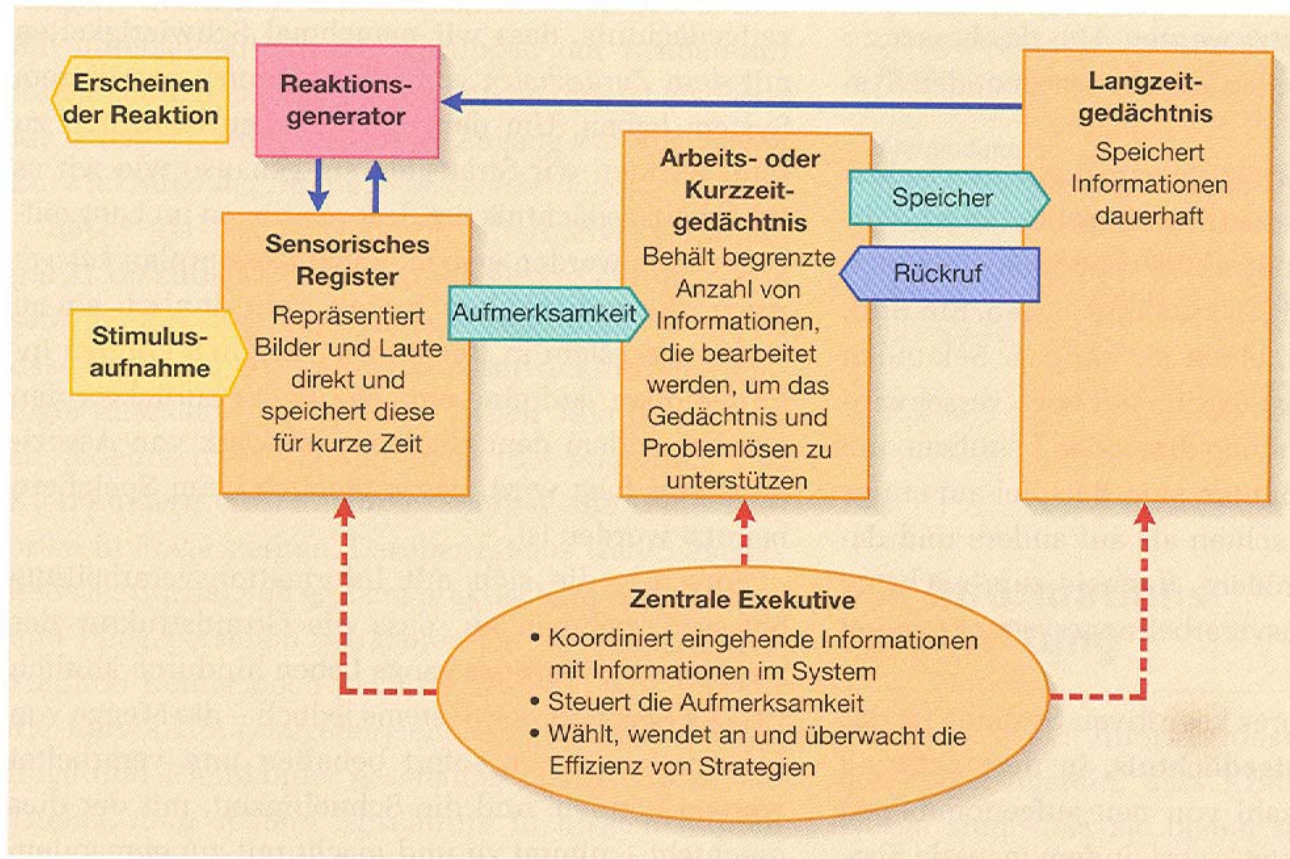
# Die Informationsverarbeitungstheorie (16.5.) (Beispiel: Gedächtnisentwicklung)

- Informationsverarbeitungstheorie
- Gedächtnisentwicklung
  - Entwicklung der Gedächtnisspanne
- Mögliche Erklärungen für die Entwicklung der Gedächtnisspanne
  - Strategien
  - Effizienz
  - Artikulationsgeschwindigkeit

# Gedächtnisentwicklung: einige Befunde

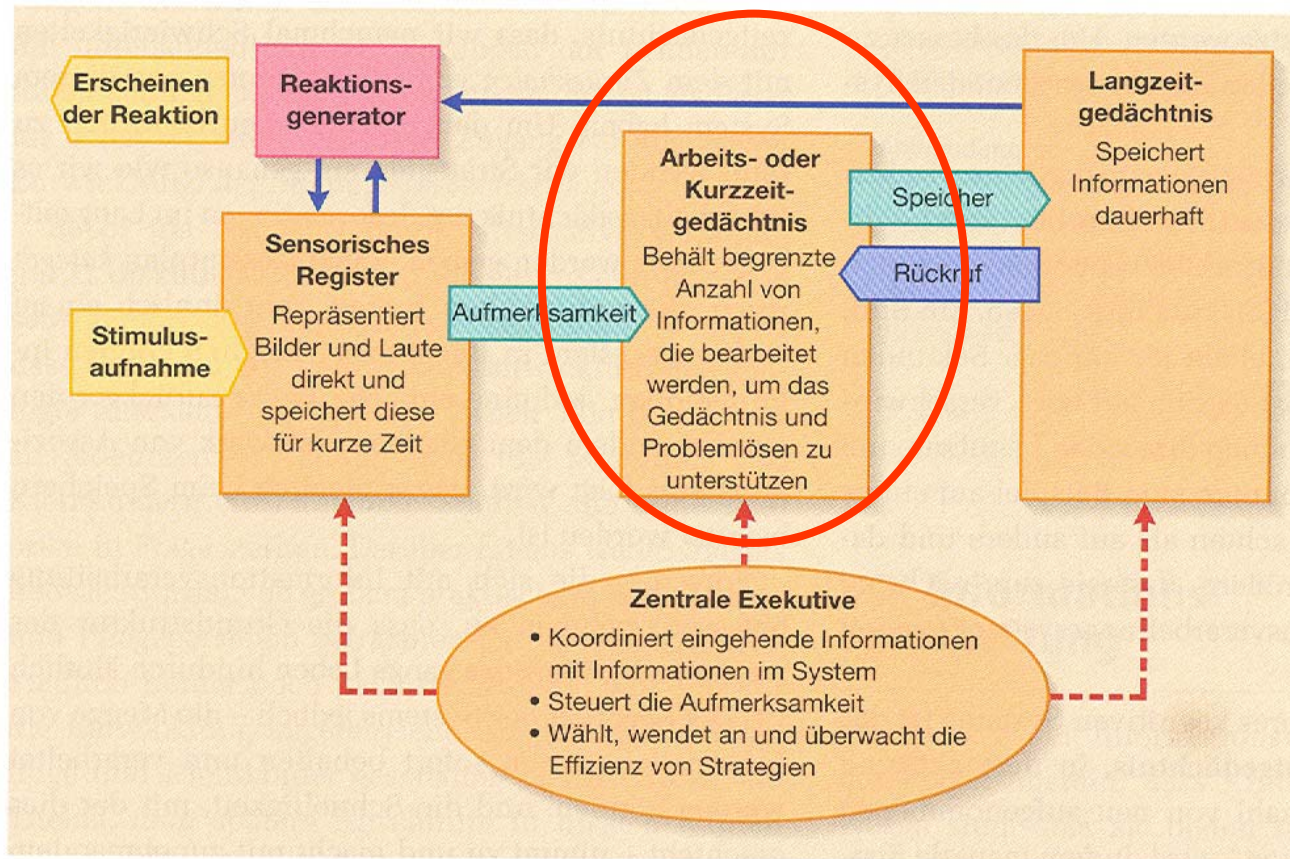
- Schon sehr früh Gedächtnis nachweisbar (z.B. Wiedererkennen, respondentes Lernen, Imitationslernen)
- Infantile Amnesie (z.B. aufgrund skript-artiger bzw. bildlicher Repräsentation)
- Bei jüngeren Kindern großer Unterschied zwischen Rekognition und Reproduktion
- Größte Verbesserung in der Gedächtnisleistung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

# 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.

# 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.

# 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

# Entwicklung der Gedächtnisspanne

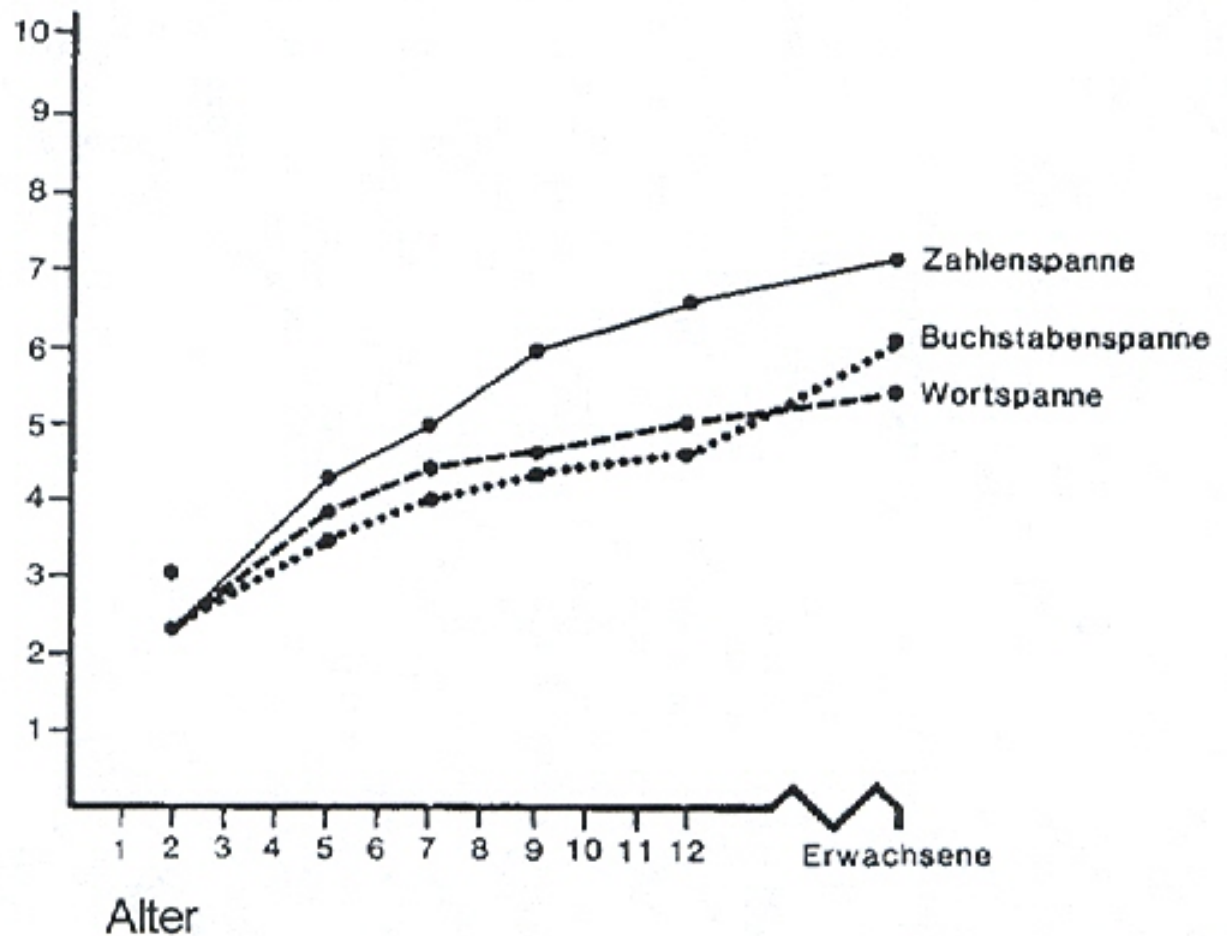


Abb. 3: Entwicklungsunterschiede in der Gedächtnisspanne, dargestellt

# Entwicklung der Gedächtnisspanne

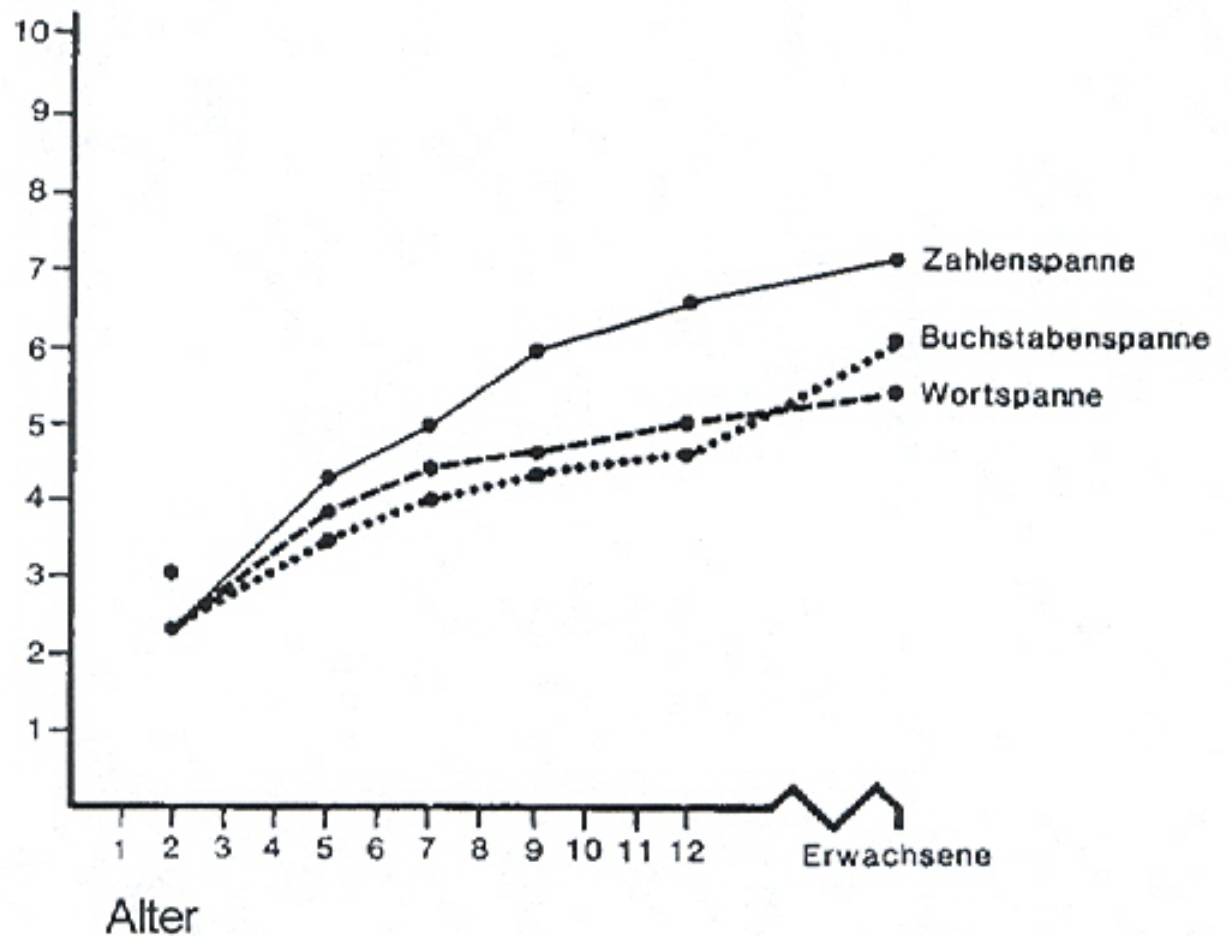


Abb. 3: Entwicklungsunterschiede in der Gedächtnisspanne, dargestellt

# Warum entwickelt sich die Gedächtnisspanne?

- 1. Annahme: zunehmender Einsatz von Strategien (z.B. rehearsal)
  - auch, aber nicht nur Ursache für Steigerung der G-Spanne
- 2. Annahme: ansteigende Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit bzw. Effizienz der Informationsverarbeitung (Case)



# Die Theorie von Robbie Case (1)

- Neo-Piaget'sche Theorie: Konzept der bereichsübergreifenden Stadien wird beibehalten
- Statt Assimilation und Akkomodation ist die steigende Geschwindigkeit und Effizienz der Informationsverarbeitung zentral!
- Steigende Geschwindigkeit und Effizienz durch 3 Prozesse (betreffen Übung und Reifung):
  - Automatisierung, z.B. beim Lesen von Einzelbuchstaben - >Wörtern
  - biologische Reifung (Myelinisierung)
  - Veränderung zentraler Begriffsstrukturen (z.B. Entstehung des abstrakten Zahlbegriffs)
- Führt zu höherer Effizienz (Übung und Reifung führen dazu, dass weniger Platz im Arbeitsspeicher benötigt wird, dafür wird mehr Platz im Kurzzeitspeicher frei) bei *gleicher Gesamtkapazität*

Gesamtkapazität = Verarbeitungskapazität + Speicherkapazität

# Die Theorie von Robbie Case (2)

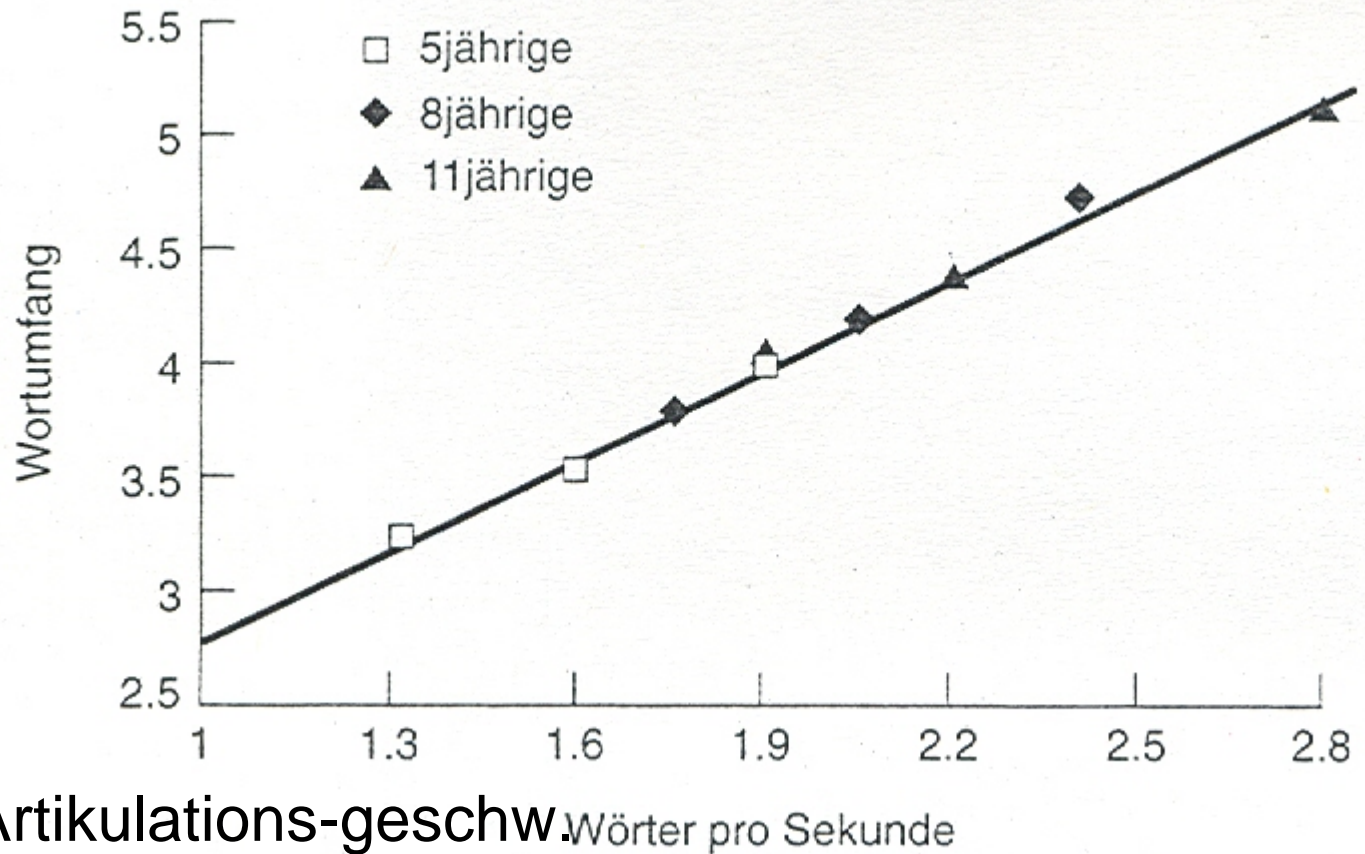
- Je weniger Speicher für bewusste Verarbeitungsschritte benötigt wird, desto mehr Kapazität bleibt daher für
  - Beachtung mehrere Merkmale und Aspekte
  - Speicherung von Zwischenergebnissen
  - andere komplexe Operationen, Einsatz von bewussten Verarbeitungsstrategien usw.
- Quantitative Veränderung in Geschwindigkeit/Effizienz können qualitative Änderung in Denkleistung bewirken

# Warum entwickelt sich die Gedächtnisspanne?

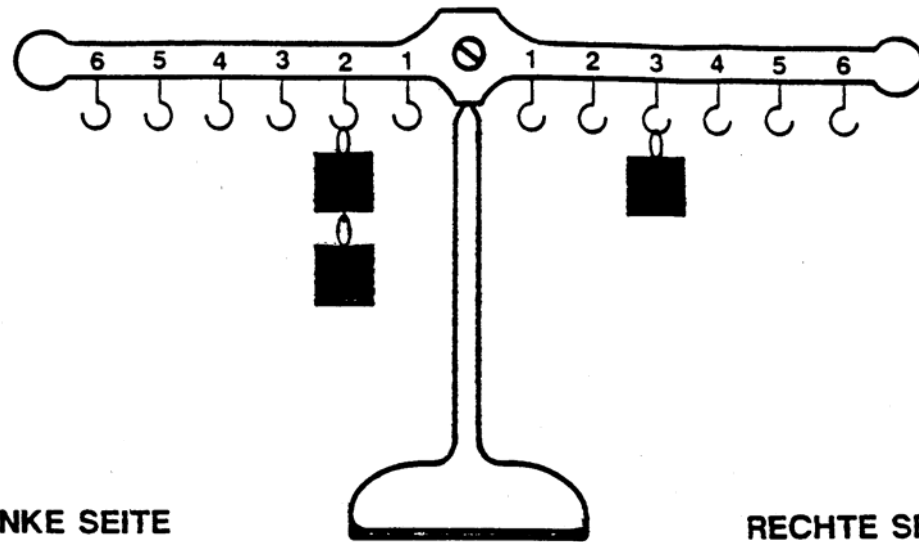
- 3. Annahme: ansteigende Artikulationsgeschwindigkeit (Baddeley)
  - Wir behalten zu lernendes Material im Arbeitsspeicher, indem wir es entweder visuell oder sprachlich verarbeiten
  - Sprachliche Verarbeitung: gedankliche und/oder tatsächliche Artikulation des Materials „rehearsal“

# Gedächtnisspanne als Funktion der Artikulationsgeschwindigkeit und Silbenzahl

G-Spanne



# Bedeutung der Gedächtniskapazität beim Problemlösen: das Balkenwaage-Problem von Robert Siegler



**LINKE SEITE**

**RECHTE SEITE**



**Die linke Seite  
geht runter**



**Die Waage bleibt  
im Gleichgewicht**



**Die rechte Seite  
geht runter**

# Siegler: Vorhersagen richtiger Antworten beim Balkenwaage-Problem

- Regel 1: Der Arm mit mehr Gewichten senkt sich
- Regel 2: Wie 1, bei gleicher Anzahl von Gewichten: Abstand wird berücksichtigt.
- Regel 3: Anzahl der Gewichte und Abstand sind relevant; Raten/Schätzen, wenn auf einer Seite mehr Gewichte und auf der anderen Seite größerer Abstand.
- Regel 4: Anzahl der Gewichte und Abstand werden angemessen (multiplikativ) verknüpft.

	Regel			
Problemtyp	1	2	3	4
Gleichgewicht				
Gewicht				
Abstand				
Gewichtskonflikt				
Abstandskonflikt				
Gleichgewichtskonflikt				

(müsste „Gleich“)

Überlegen Sie mal...

# Siegler: Empirische Daten

- Fünfjährige benutzen fast ausschließlich Regel 1
- Neunjährige am häufigsten Regel 2 und 3
- 13- und 17-Jährige am häufigsten Regel 3
- Regel 4 relativ selten
- Übergang zu höherer Regel durch Erfahrung
  - Experiment: Regel 1-Kinder (5-Jährige und 8-Jährige) können Erfahrung mit Balkenwaage machen
    - 8-Jährige, nicht aber 5-Jährige verbessern sich (auf Regel 3)
  - Folgerung: Regelwissen  $\neq$  Lernbereitschaft!
- Frage: Warum profitieren 5-Jährige nicht von Erfahrung?

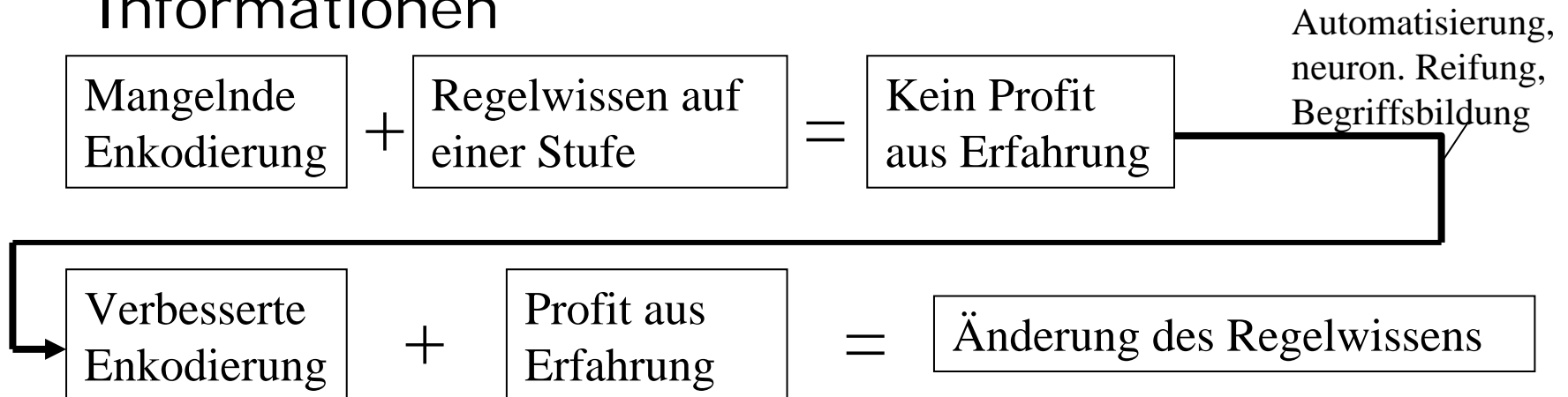
# Warum profitieren 8-Jährige, nicht aber 5-Jährige aus der Erfahrung?

- These: Altersdifferenzen in der Enkodierung (Speicherung) relevanter Informationen
- Prüfung: Nachbau eines Waagebalkenproblems
- Befunde: jüngere Kinder machen viel mehr Fehler bei Nachbildung des Abstandes
  - auch nach Zeitverlängerung
  - explizite Handlungsanweisung beim Nachbau führt zwar zu besserer Enkodierung (Speicherung + Nachbildung des Abstandes), aber nicht automatisch zu besserem Regelwissen
  - Aber: nun Profit aus Erfahrung!
- Siegler: 5-Jährige: eingeschränktes Regelwissen + eingeschränkte Lernbereitschaft
  - 5-Jährige profitieren weniger von Lernangebot, weil sie relevante Problemaspekte nicht „enkodieren“ (d.h. speichern, sie missachten z.B. den Abstand)



# Erklärung

- Warum enkodieren jüngere Kinder nur eine (sogar gar keine) der Dimensionen?
- Hier z.B. Theorie von Case (1985)
  - Zunahme der Effizienz/Geschwindigkeit kognitiver Operationen
  - zunehmend mehr Kapazität frei für komplexere Operationen und mehr Speicherplatz für relevante Informationen



# Kritik an Informations- verarbeitungstheorien generell

## *Negativ*

- Einschränkungen der Computermetapher
- Sehr oft nur "kalte" Kognition
- Vernachlässigung des sozialen Kontext

## *Positiv*

- Differenzierte und empirisch prüfbare Analysen, explizite Modellbildung
- Vereinbarkeit mit anderer psychologischer Forschung (kognitive Psychologie)

# Zusammenfassung

## Informationsverarbeitungstheorien, Entwicklung der G-Spanne

- Im Grundschulalter große Zunahme der Gedächtnisleistung (sprachliches Material)
- Eine Mögliche Ursache: Entwicklung der Gedächtnisspanne
  - Gedächtnisstrategien auch, aber nicht nur Ursache
  - Einfluss nichtstrategischer Merkmale
    - Info-verarbeitungsgeschwindigkeit bzw.- effizienz (Case)
    - Theorie von Case kann auch erklären, warum jüngere Kinder beim Balkenwaagenproblem nicht dazulernen (speichern nicht das Relevante)
    - Artikulationsgeschwindigkeit
- Aber: Insgesamt nur langsame Entwicklung der G-Spanne, ist wohl nicht die Hauptursache für die große Zunahme in der G-Leistung
- Andere Ursachen: Strategien, Metakognition, Wissen