

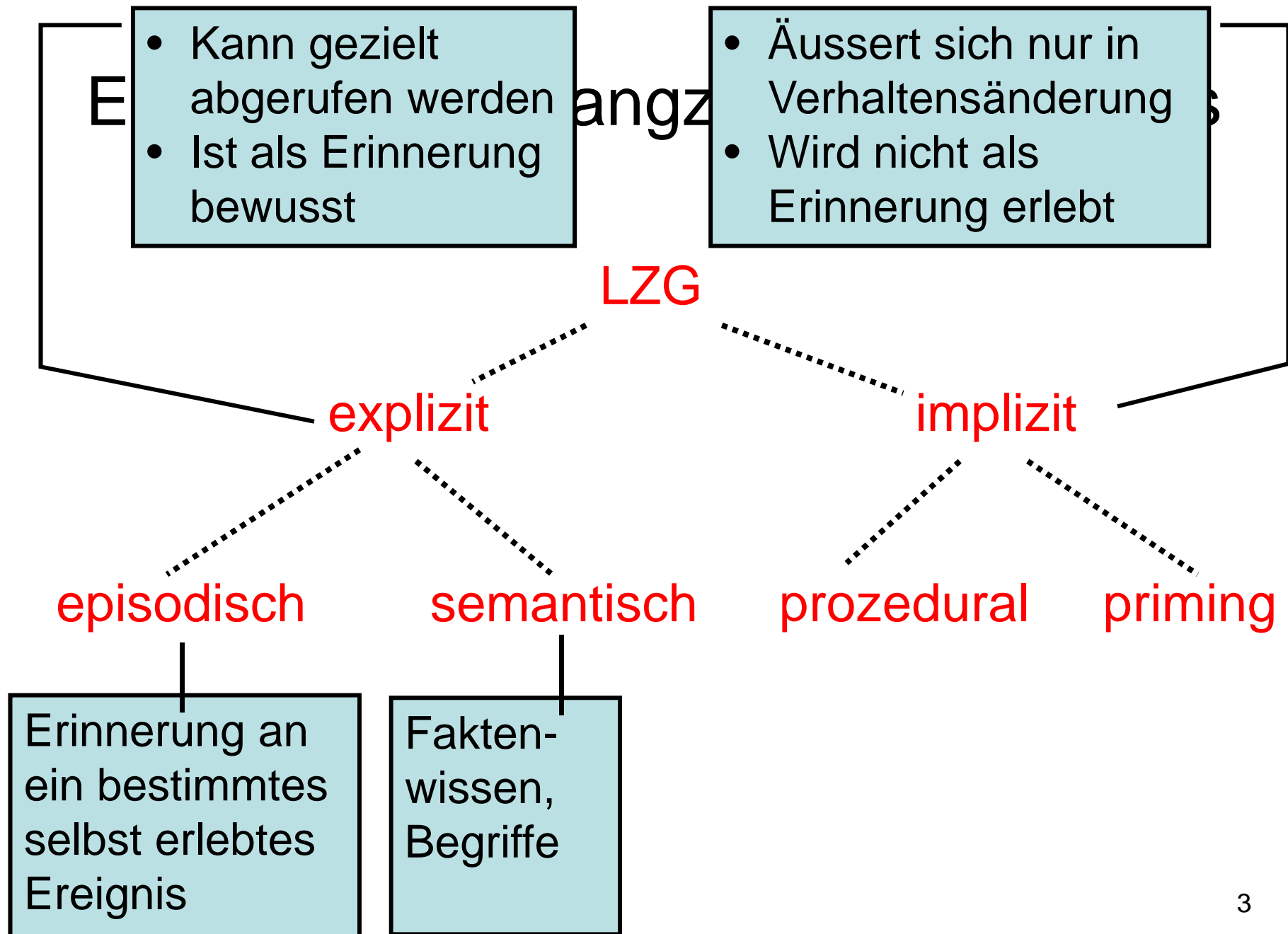
# Vorlesung Kognition 1:

## 7. Episodisches Gedächtnis I

Klaus Oberauer

# Lernziele heute

- Theorie der Verarbeitungstiefe kennenlernen
- Das Prinzip des „transfer appropriate processing“ erklären können
- Verstehen, welche Rolle der Kontext beim episodischen Erinnern spielt
- Einflussgrößen (bei der Enkodierung), die die Gedächtnisleistung verbessern, kennenlernen

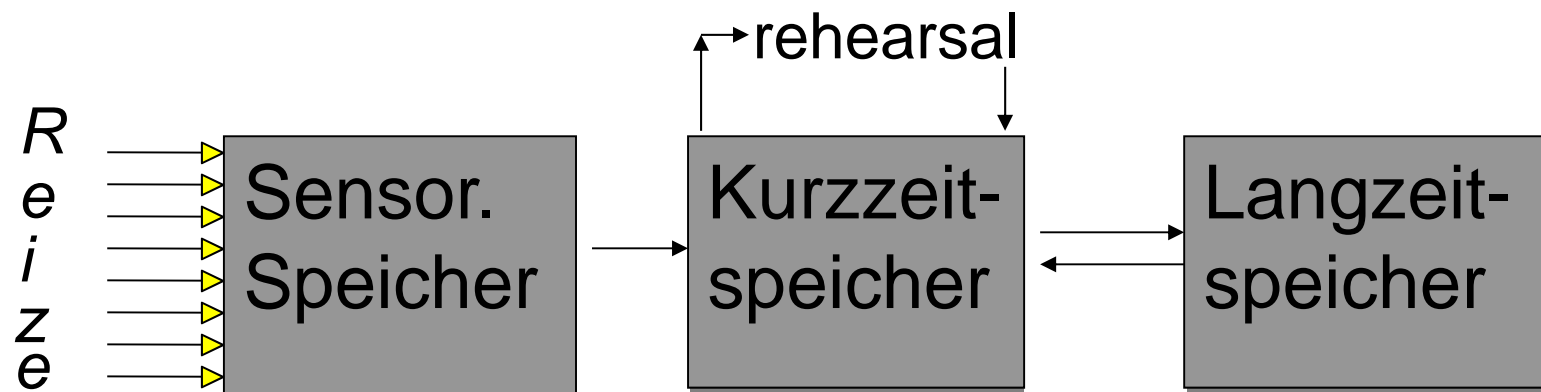


# Episodisches Gedächtnis - Enkodieren

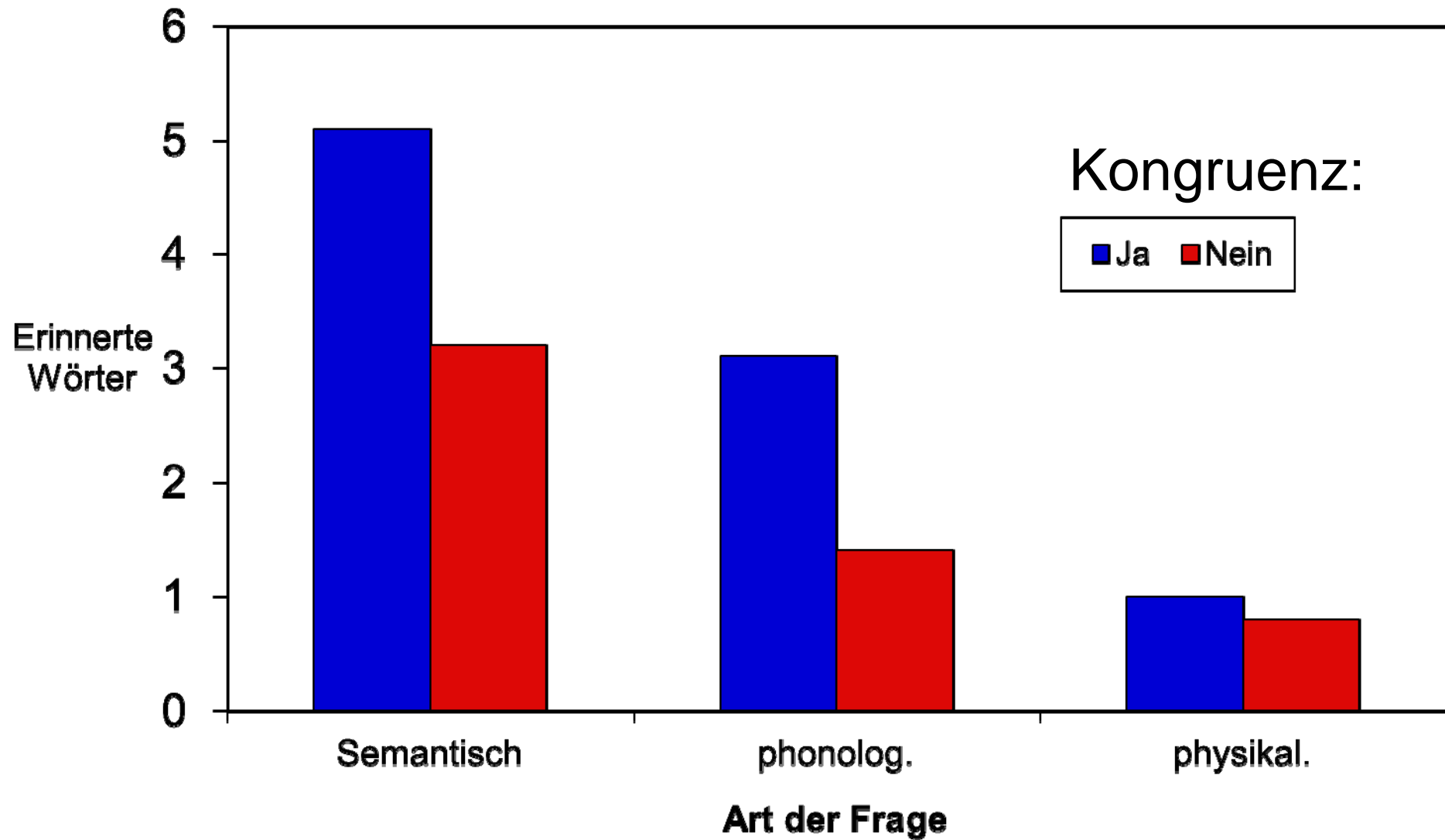
Wie kommt etwas, das wir wahrnehmen, ins Gedächtnis?

Atkinson & Shiffrin (1968):

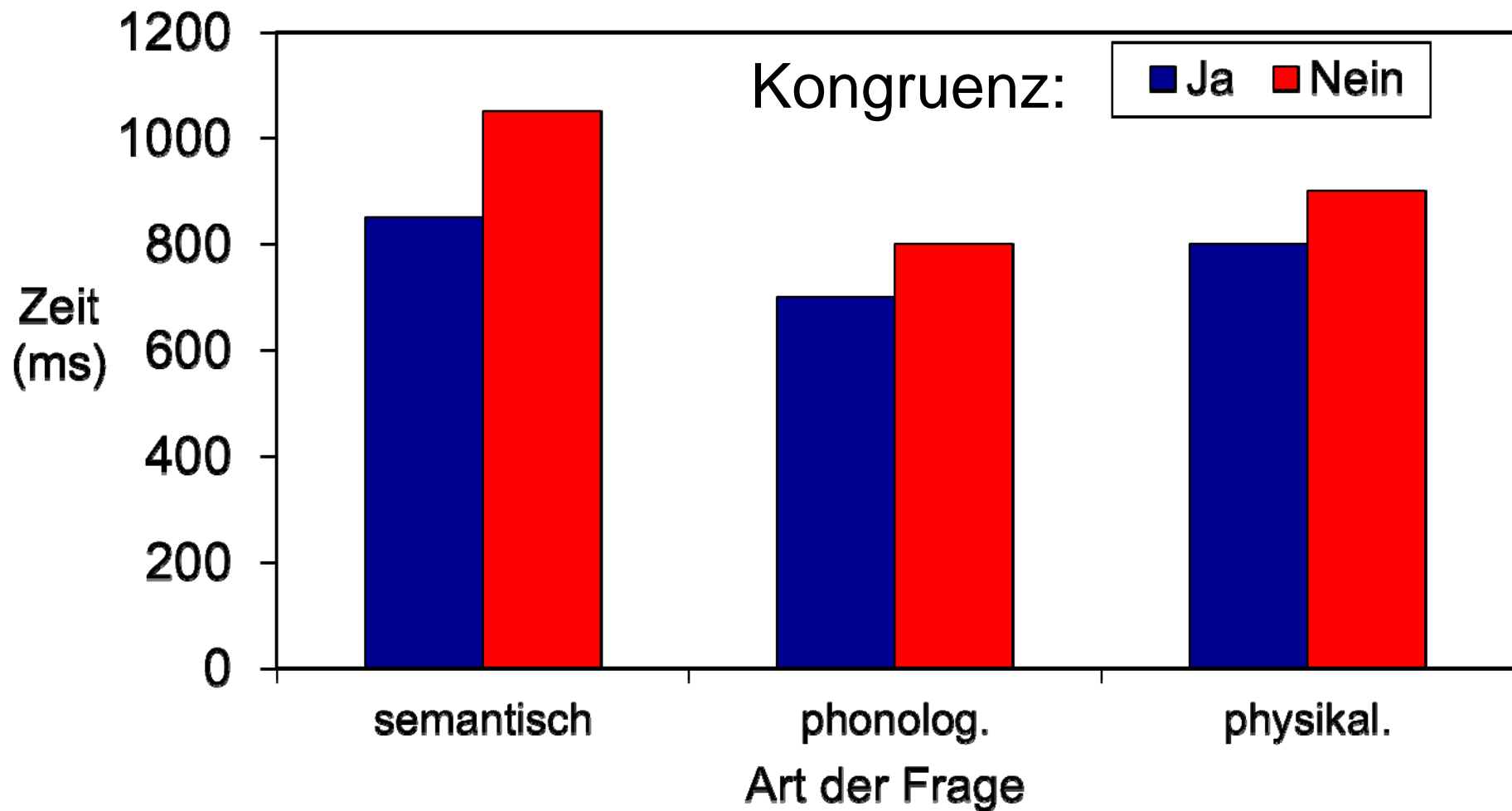
- KZS als Durchgangsstation zum LZS
- Je länger Information im KZS gehalten wird, desto grösser ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie in den LZS übergeht



# Gedächtnisleistung



# Aufenthaltsdauer im KZS?



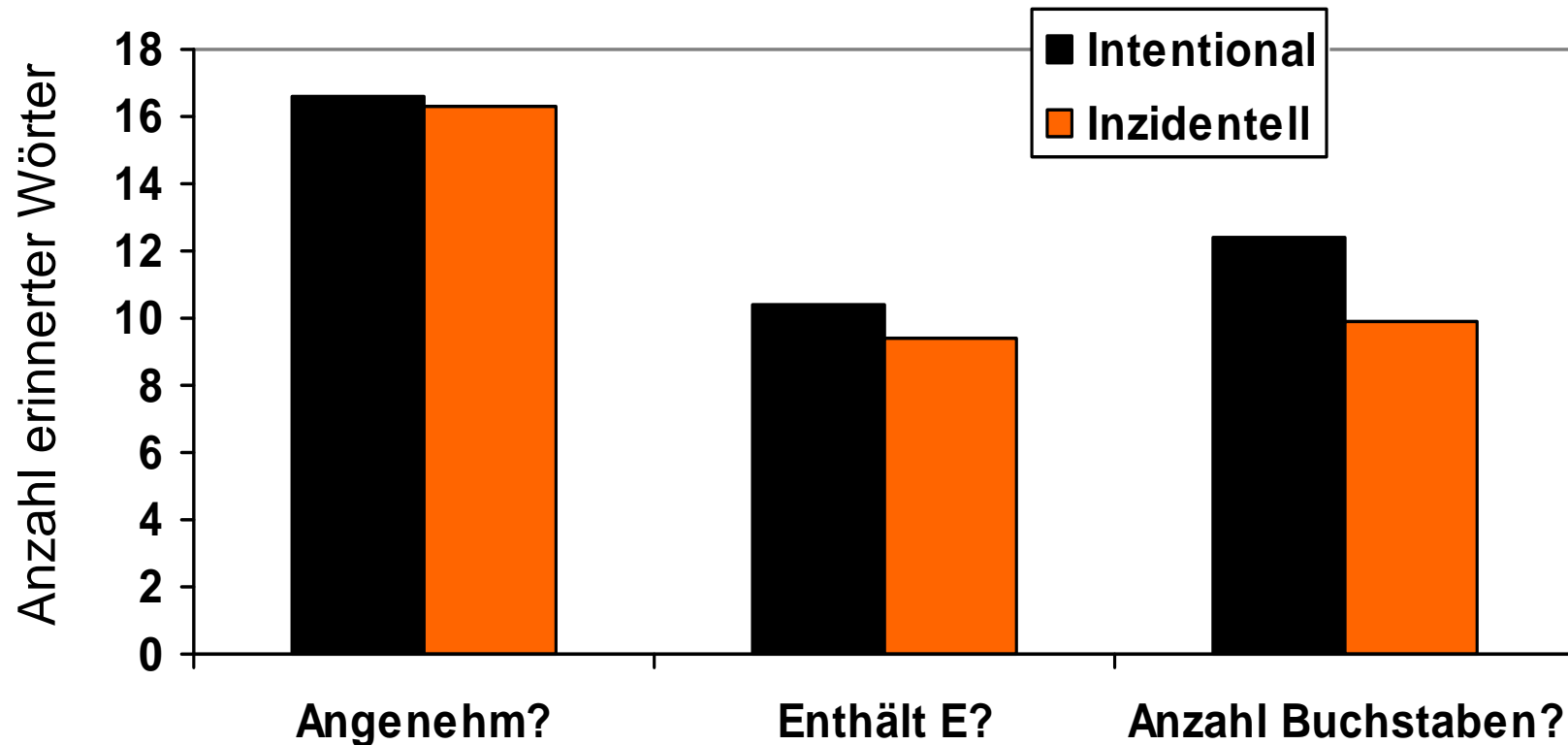
# Theorie der Verarbeitungstiefe („levels of processing“)

(Craik & Lockhart, 1972)

- Die Gedächtnisleistung hängt *nicht* von der Zeit ab, die ein Stimulus im KZS gehalten wird, sondern von der *Tiefe* seiner Verarbeitung
- Tiefe = Anzahl von Verarbeitungsschritten  
physikalisch → phonologisch → semantisch

# Die Rolle der Lernabsicht

(Hyde & Jenkins, 1969)



Ist es also ganz egal, ob Sie sich beim Lernen anstrengen?



# Wichtige Begriffe

- **Inzidentelles Lernen**: Die Person weiss nicht, dass sie etwas lernen soll, und hat (vermutlich) keine Lernabsicht
- **Orientierungsaufgabe**: Aufgabe, die die Verarbeitung des Materials lenkt

# Theorie der Verarbeitungstiefe („levels of processing“) ( Craik & Lockhart, 1972)

- Die Gedächtnisleistung hängt *nicht* von der Zeit ab, die ein Stimulus im KZS gehalten wird, sondern von der *Tiefe* seiner Verarbeitung
- Tiefe = Anzahl von Verarbeitungsschritten  
physikalisch → phonologisch → semantisch
- Lernabsicht ist nicht notwendig!

Merken Sie sich immer das letzte Wort,  
das mit **B** beginnt!

Bauer	Stein	Halle
Himmel	Bär	Mörtel
Saft	Kessel	Bach
Birne	Bahn	Bild
Besen	Zaun	Sonne
Geist	Geige	Gras
Pferd	Falter	Baum
Kohle	Brücke	Kind
Stern	Bart	Brot
Tonne	Katze	Band
Geld	Vater	Braten

# Theorie der Verarbeitungstiefe („levels of processing“) ( Craik & Lockhart, 1972)

- Die Gedächtnisleistung hängt *nicht* von der Zeit ab, die ein Stimulus im KZS gehalten wird, sondern von der *Tiefe* seiner Verarbeitung
- Tiefe = Anzahl von Verarbeitungsschritten  
physikalisch → phonologisch → semantisch
- Lernabsicht ist nicht notwendig!
- Zwei Arten von Rehearsal:
  - maintenance rehearsal
  - elaborative rehearsal

# Elaboration

( Craik & Tulving, 1975)

- Herstellen von Beziehungen zwischen Lernmaterial und bestehendem Wissen
- Kongruenzeffekt: Ja/Nein-Antworten
- Einfluss der Satz- und Verarbeitungskomplexität
  - Ist die **Amsel** ein Vogel?
  - Die \_\_\_\_ sitzt auf dem Fensterbrett. **Amsel?**
- Sehr gut: Antworten auf selbstbezogene Fragen ("Trifft das auf mich zu?")
- Eigenes Generieren der zu Erinnernden Wörter ist besser als Lesen

# Generation effect

(Bertsch et al., 2007)

- Setzen Sie ein passendes Verb ein:

Der Hund \_\_\_\_ den Jungen

Der Baum \_\_\_\_ im Wald

...

Gedächtnis für Verben: 58%

- Kontrollbedingung: Lesen Sie die Sätze:

Der Hund beisst den Jungen

Der Baum steht im Wald

...

Gedächtnis für Verben: 29%

# Generation effect

(Bertsch et al., 2007)

- Erklärt Elaboration den „generation effect“?
- Funktioniert ebenso gut mit sehr simpler „Generierung“:  
Amsel  
mAsel

# Frage ans Publikum

Was führt zu besserer Gedächtnisleistung?

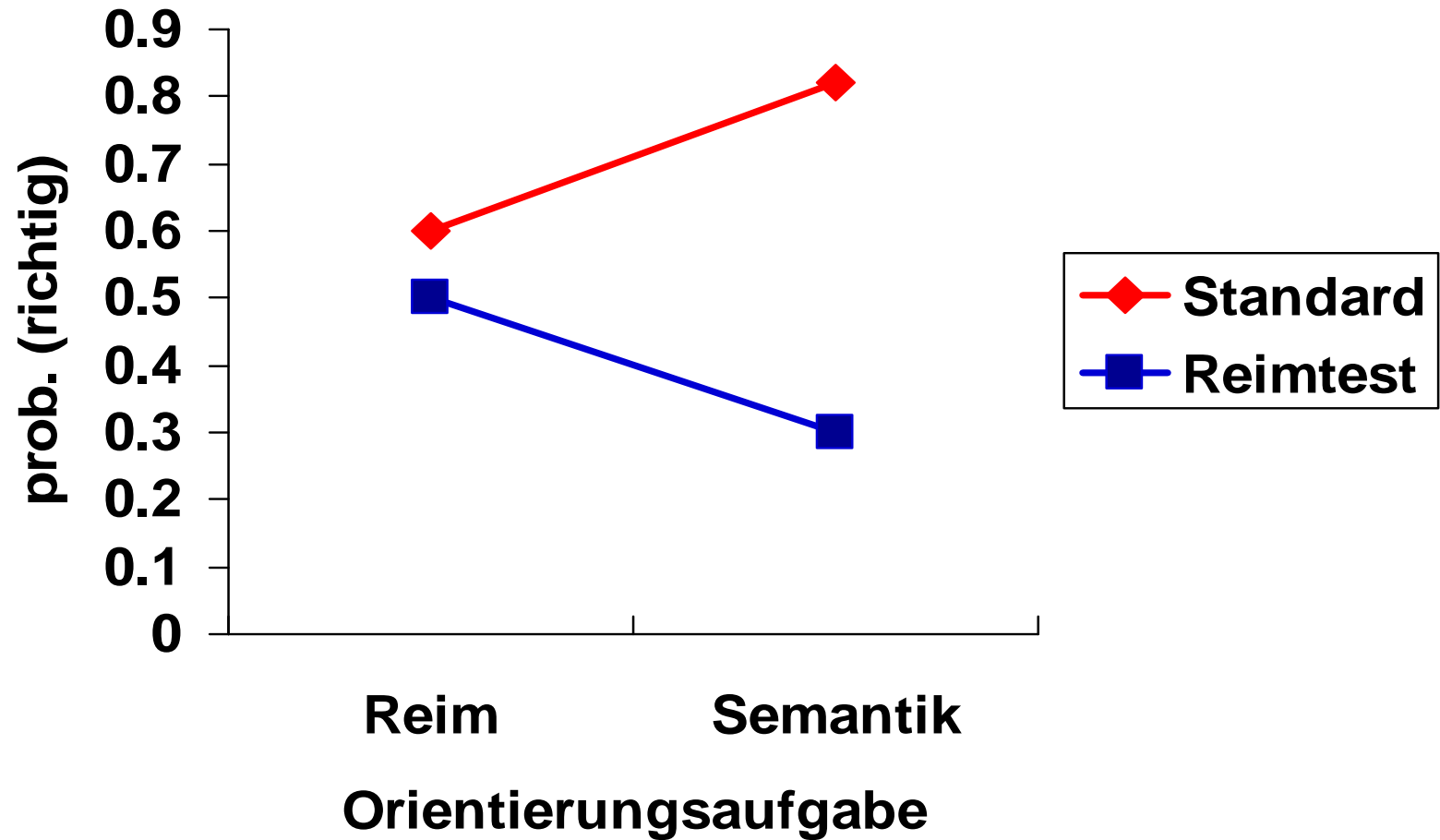
- a) Enkodieren: Reimt sich **Hose** auf Dose?
- b) Enkodieren: Ist **Hose** ein Kleidungsstück?

Test: Gab es ein Wort, das sich auf Rose reimt?



# Transfer-appropriate processing

(Morris, Bransford, & Franks, 1977)



# Interaktion von Enkodieren und Abruf: „Transfer-Appropriate Processing“

- Tiefe (d.h. semantische) Verarbeitung führt nicht immer zu besserer Leistung
  - Es kommt darauf an, dass die Aufgabe beim Enkodieren mit der beim Erinnern **übereinstimmt**
- Wenn für das Enkodieren notwendige Prozesse auch beim Erinnern benötigt werden, ist die Gedächtnisleistung besser

## Prinzip der Enkodierspezifität (*encoding specificity*, Tulving, 1979)

- *"The probability of successful retrieval of the target item is a monotonically increasing function of informational overlap between the information present at retrieval and the information stored in memory."*
- Die Gedächtnisleistung hängt ab von der Überlappung zwischen der Information im Gedächtnis und der in der Abrufsituation verfügbaren Information.

# Kontext-Kongruenz-Effekte für Lern- und Testsituation

- Ort
- Stimmung: „mood congruent memory“
  - Kongruenz von Stimmung und Lernmaterial (Matt et al., 1992)
- Stimulantien: „state dependent memory“
  - Pillen, Kaffee, Alkohol, etc.

# *State-dependent memory*

(Eich, Weingartner, Stillman & Gillin, 1975)

	Testsituation (4 h später)		
Lernsituation	Zigarette	Marihuana	<i>Mittel</i>
Zigarette	25%	20%	23%
Marihuana	12%	23%	18%

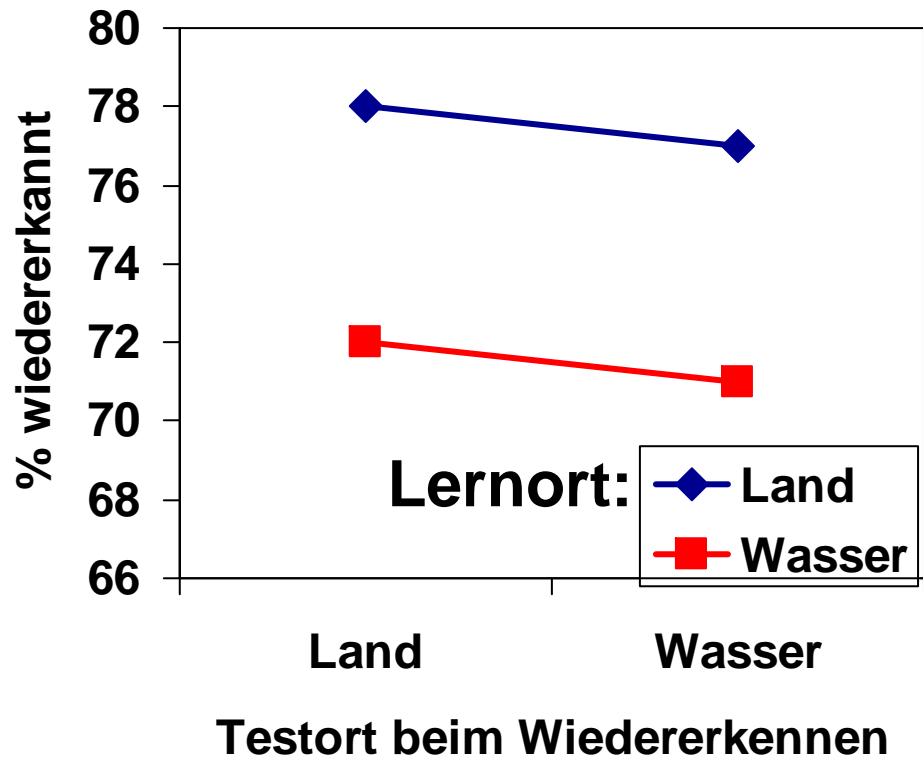
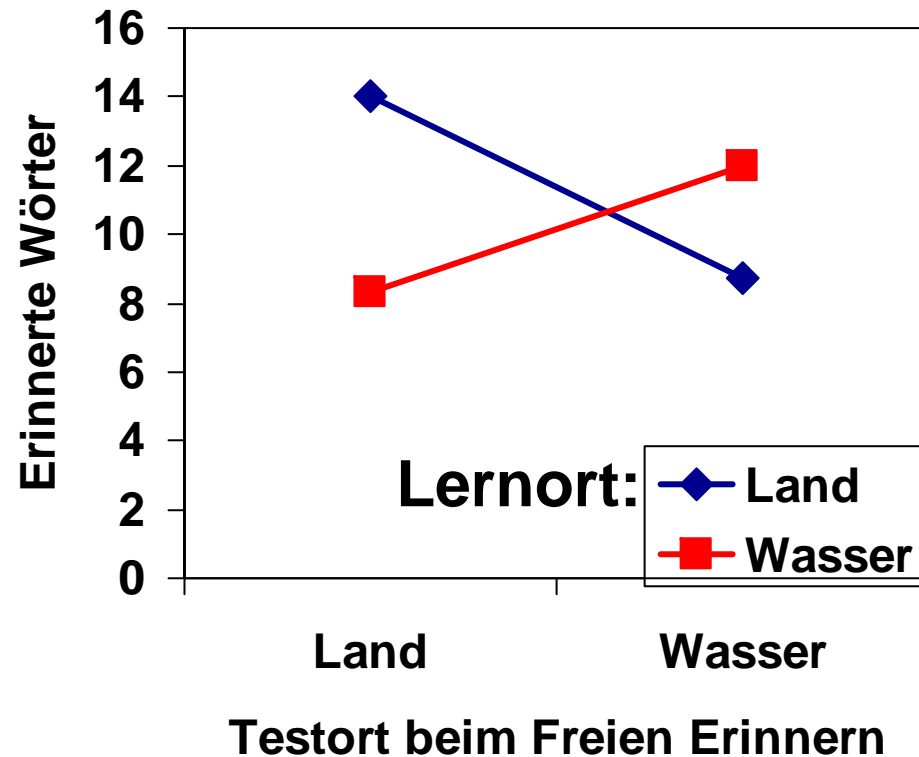
# Umwelt als Kontext

(Godden & Baddeley, 1975, 1980)

- Experimente mit Tauchern
  - Aufgabe: Lernen von Wortlisten an Land oder unter Wasser
  - Testort: an Land oder unter Wasser
  - Testart: *free recall* oder *recognition*

# Ergebnisse der Tauchexperimente

(Godden & Baddeley, 1975, 1980)



# Kontexteffekte im Gedächtnis

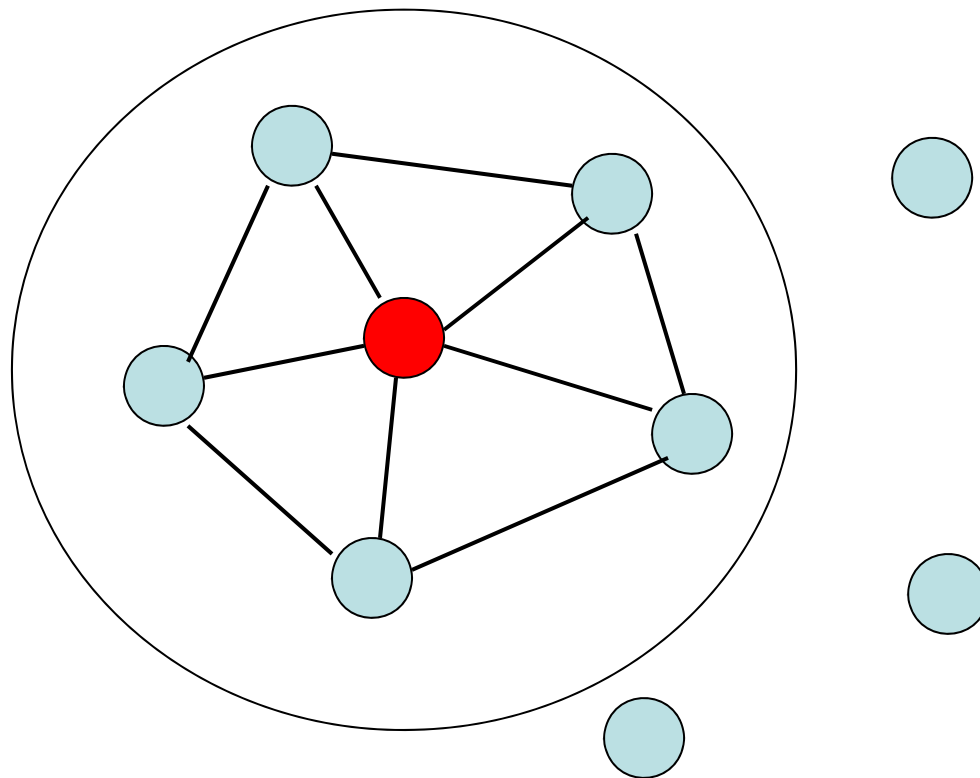
(Godden & Baddeley, 1975, 1980)

- **Intrinsischer** Kontext
  - Wird bei Verarbeitung des Lerngegenstands mitverarbeitet
  - Z.B. Druckfarbe, Satzkontext
  - Bestimmt, was enkodiert wird (Interpretation)
  - Beeinflusst *free recall* und *recognition*
- **Extrinsischer** Kontext
  - Irrelevant für Verarbeitung des Lerngegenstands
  - Z.B. Raum, Stimmung
  - Dient als potenzieller Abrufhinweis
  - Beeinflusst *free recall*, nicht *recognition*



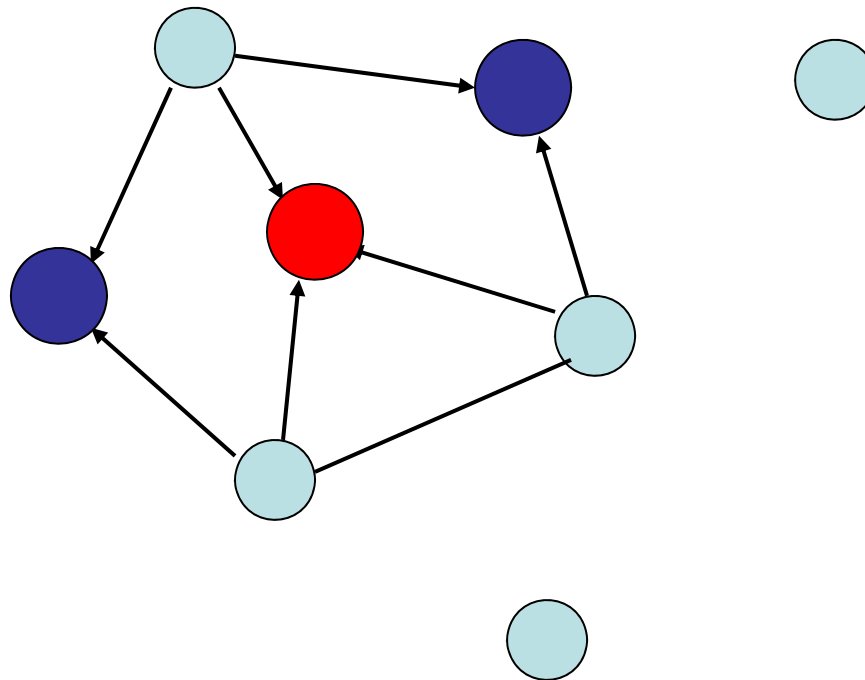
# Verknüpfungen und das inhaltsadressierbare Gedächtnis

*Enkodieren:* Verbindung von Lerngegenstand +  
Kontext zu einer Episode



# Verknüpfungen und das inhaltsadressierbare Gedächtnis

*Abruf:* Verwendung von Teilen der Episode als Hinweisreize („cues“) zur Rekonstruktion des Ganzen

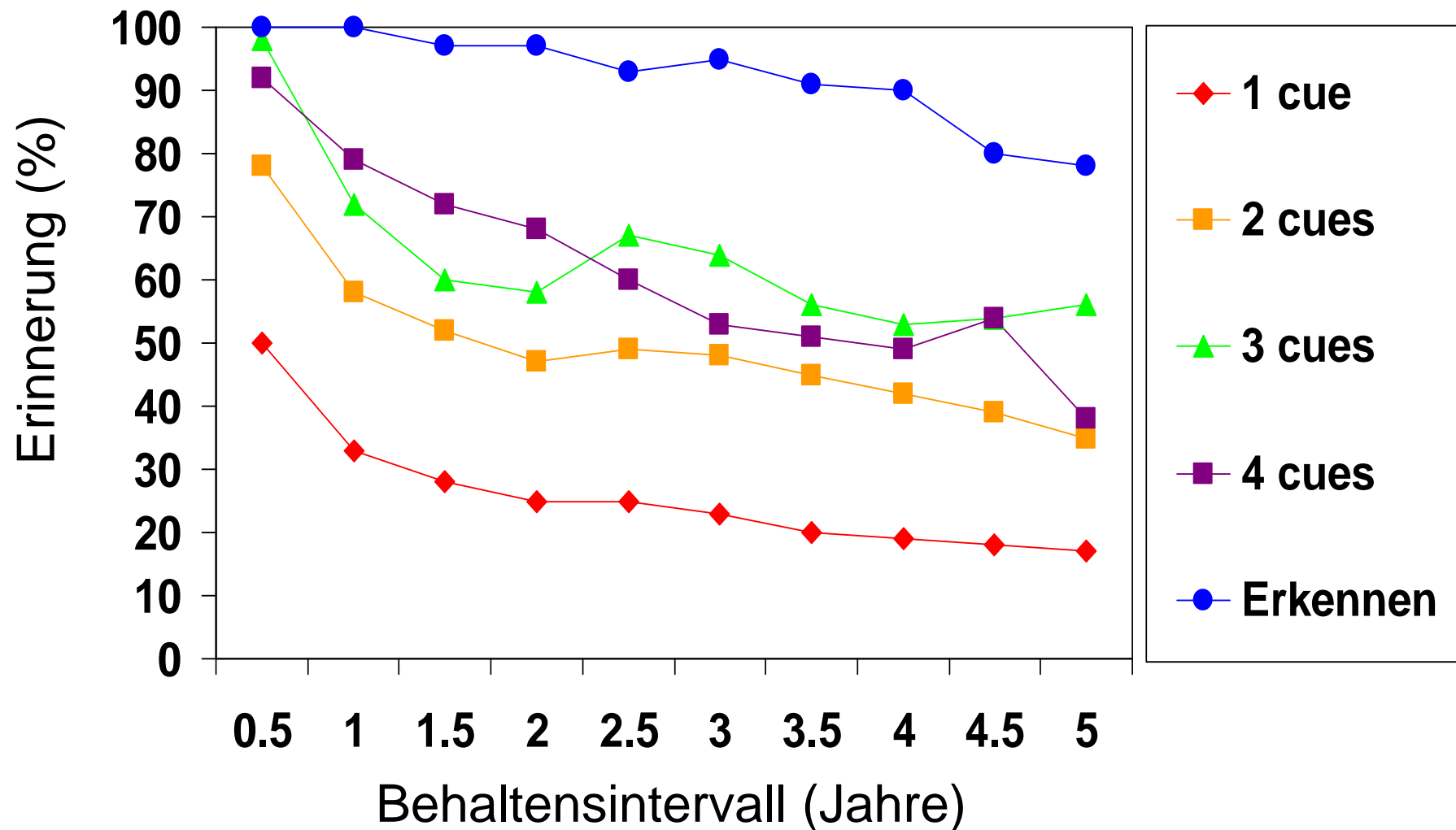


# Die Macht der Hinweisreize – ein Selbstversuch

Wagenaar (1986)

- Vor- und Nachtest je 1 Jahr; Haupttest 4 Jahre
- Pro Tag (mind.) 1 Ereignis notiert
- Abfrage nach standardisierten Hinweisen:
  - wann?
  - was?
  - wo?
  - wer?
- Abfrage eines kritischen Details
- Bei Nichterinnern: Wiedererkennen? Urteil, ob das Ereignis komplett vergessen ist

# „Vergessen“ ist abhängig von Hinweisen



# Was trägt noch zu gutem Gedächtnis bei?

- Konsolidierung

# Konsolidierung

(Wixted, 2004)

- Erinnerung ist besser, wenn man nach der Enkodierung geistig inaktiv ist
    - Schlaf
      - Non-REM-Schlaf verbessert explizites Gedächtnis
      - REM-Schlaf verbessert prozedurales Gedächtnis
    - Alkohol
    - Benzodiazepin
- Blockiert Bildung  
neuer  
Gedächtnisspuren im  
Hippokampus

# Frage ans Publikum

- Was führt zu besserem Behalten?
  - 2 Stunden Lernen am Stück
  - 4 x 30 Minuten Lernen (desselben Stoffes)
- *Spacing effect:*
  - Verteiltes Wiederholen → besseres Behalten

## 4 Erklärungen für den “spacing effect”

- Spacing → partielles Vergessen → Inhalt fühlt sich weniger vertraut an → mehr Aufmerksamkeit
- Mehrere Lernepisoden = mehrere Kontexte → vielfältigere Hinweisreize
- Konsolidierung in Pausen → Lernen profitiert von vorheriger Konsolidierung
- Spätere Lernepisoden lösen Erinnerung an frühere aus → Üben des Gedächtnisabrufs



# Was trägt noch zu gutem Gedächtnis bei?

- Konsolidierung: Geringe geistige Aktivität nach Enkodieren → besseres Behalten
- Spacing effect: Verteiltes Lernen → besseres Behalten
- Testing effect

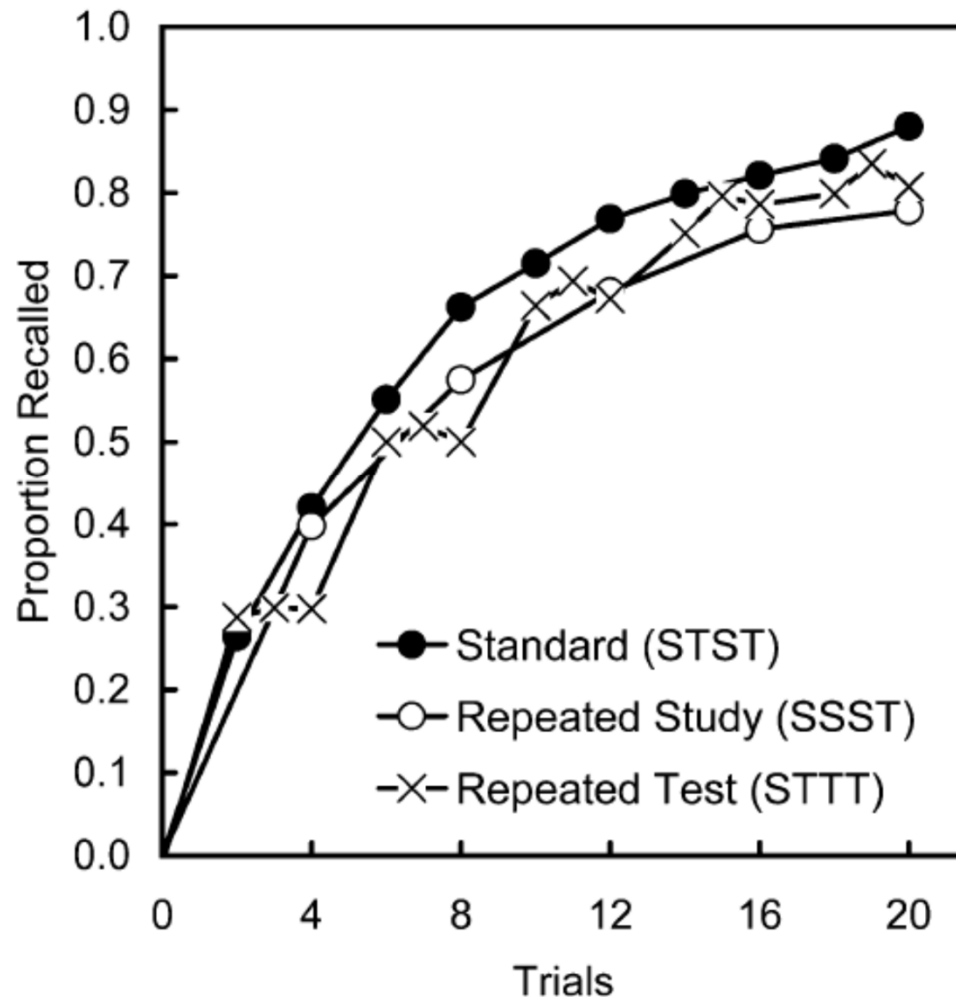
# Testing Effect

(Karpicke & Roediger, 2007)

- Lernen einer Liste mit 40 Wörtern
- 3 Bedingungen
  - Study-Test-Study-Test ...
  - Study-Study-Study-Test ...
  - Study-Test-Test-Test

# Testing Effect

(Karpicke & Roediger, 2007)



Wiedergabe  
nach 1 Woche:  
STST: 68%  
STTT: 64%  
SSST: 56%

Test-Vorteil vor  
allem nach  
längerer Zeit  
→ Tests schützen  
vor Vergessen

## 2 Erklärungen für den Testing Effect

- Abruf-Übung ist „transfer-appropriate processing“
- „Desirable difficulties“ (Bjork, 1994): Mehr Anstrengung bei der Verarbeitung führt zu besserem langfristigen Behalten

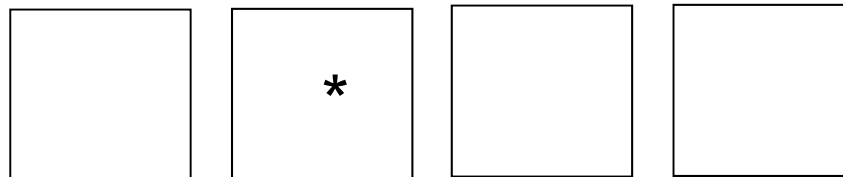
# Was trägt noch zu gutem Gedächtnis bei?

- Konsolidierung: Geringe geistige Aktivität nach Enkodieren → besseres Behalten
- Spacing effect: Verteiltes Lernen → besseres Behalten
- Testing effect: Testen verbessert Behalten mehr als wiederholtes Lernen
- Aufmerksamkeit!

# „Geteilte Aufmerksamkeit“ beim Lernen

(Craig et al., 1996)

- Freie Wiedergabe von 15 Wörtern
  - Lernen:
    - Ungeteilte Aufmerksamkeit (4 s pro Wort) 9.4 W.
    - Geteilte Aufmerksamkeit (4 s pro Wort) 5.1 W.
- Gleichzeitig Wahl-Reaktions-Aufgabe



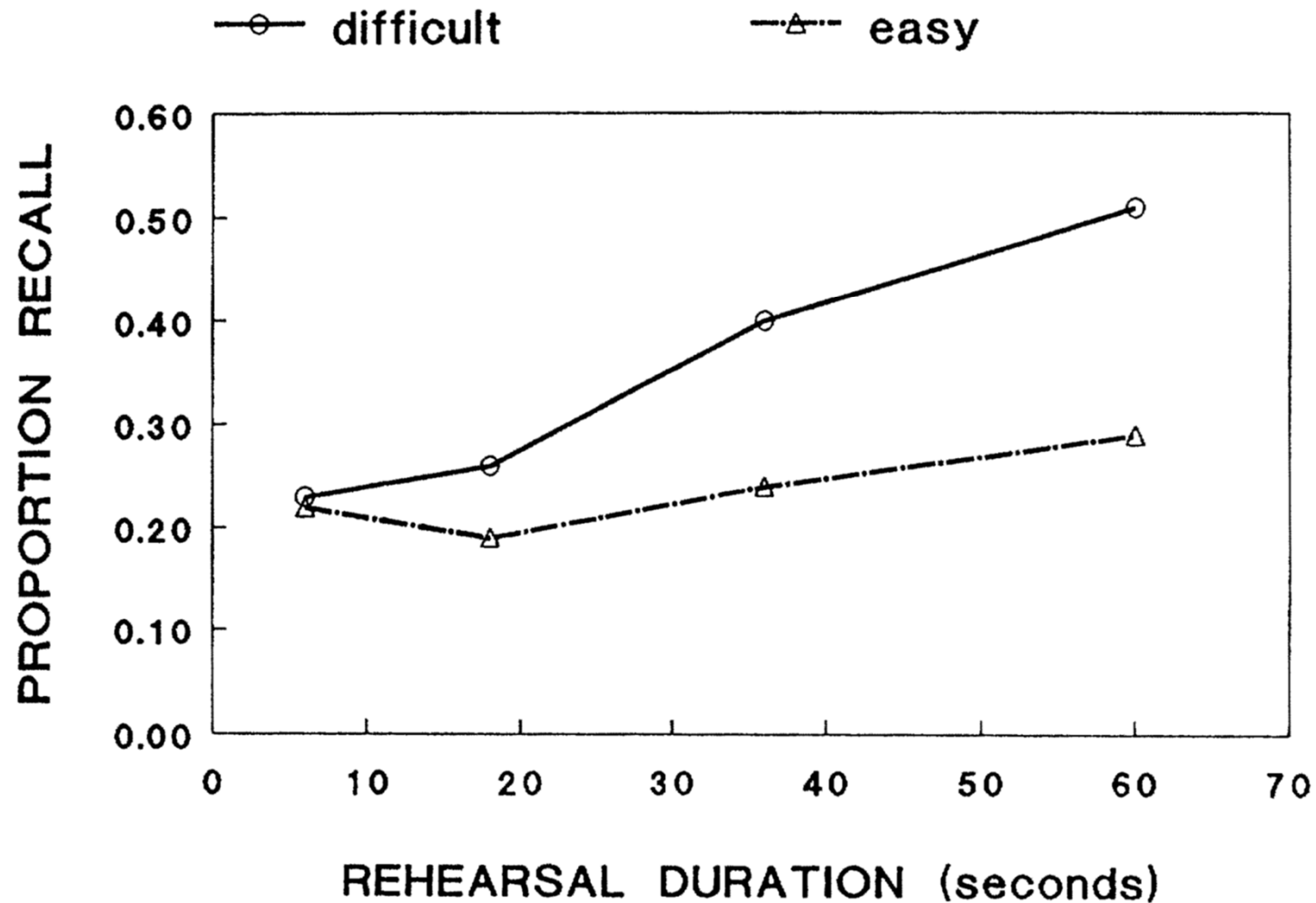
# Aufmerksamkeit und Rehearsal

(Phaf & Wolters, 1993)

- Wiedergabe von 2 dreistelligen Zahlen
- Zwischen Einprägen und Wiedergabe:  
Lautes Wiederholen eines Worts
- Überraschungstest am Ende des Exp.:  
Wiedergeben aller Wörter
- Wörter leicht vs. schwierig auszusprechen  
→ „rehearsal errors“ → Aufmerksamkeit

# Aufmerksamkeit und Rehearsal

(Phaf & Wolters, 1993)





# Zusammenfassung:

## Was ist episodisches Gedächtnis?

*generell:*

alle Erinnerungen, die von dem Gefühl des eigenen Erlebt-habens („*autonoetic consciousness*“) begleitet werden  
– meist mit Raum-Zeit-Koordinate

*Im psychologischen Experiment:*

freies Erinnern (free recall),  
Erinnern mit Hinweisen (cued recall)  
Wiedererkennen (recognition)

# Gute Gedächtnisleistung: Einflüsse beim Enkodieren

- **Verarbeitungstiefe**
  - semantisch > phonologisch > physikalisch
  - inzidentell so gut wie intentional
  - Beispiel: Erinnerung an Vorlesung und an Kinofilm
- **Grad der Elaboriertheit**
  - Neue Information mit alter in Bezug setzen
  - Beispiel: Wörter in Satzzusammenhang;  
Selbstbezug

# Gute Gedächtnisleistung: Enkodier-Abruf-Kongruenz

- *Transfer-appropriate processing*
  - Gleiche Verarbeitungsprozesse in Einpräge- und Erinnerungssituation
  - Beispiel: Gleiche Frage bei Lernen und Test
- **Enkodier-Spezifität: Kontexteffekte**
  - Kongruenz von Einpräge- und Erinnerungsphase, *state dependency*
  - Beispiele: Lernen und Erinnern unter/über Wasser, Stimmungs- und Raumeffekte

# Gute Gedächtnisleistung: Weitere Einflussgrößen

- **Gelegenheit zur Konsolidierung**
  - nach dem Lernen lang schlafen...
- **Spaced learning**
  - Wiederholen nach Pausen
- **Testen**
  - Prüfen Sie sich selbst!
- **Aufmerksamkeit**
  - „desirable difficulties“

# Literatur

- Pflichtlektüre:
  - Karpicke, J. D., & Blunt, J. R. (2011). Retrieval practice produces more learning than elaborative studying with concept mapping. *Science*, 331, 772-775.
- Empfohlene Literatur zur Vertiefung
  - Spada, H. (2006). Lehrbuch Allgemeine Psychologie. Heidelberg: Spektrum. – Kapitel 3.
  - Baddeley, A., Eysenck, M. W., Anderson, M. C. (2009). Memory. Hove: Psychology Press. – Kapitel 5 & 8.

# Zitierte Literatur

- Bertsch, S., Pesta, B. J., Wiscott, R., & McDaniel, M. A. (2007). The generation effect: A meta-analytic review. *Memory & Cognition*, 35, 201-210.
- Bjork, R.A. (1994). Memory and metamemory considerations in the training of human beings. In J. Metcalfe & A. Shimamura (Eds.), *Metacognition: Knowing about knowing* (pp. 185–205). Cambridge, MA: MIT Press.
- Craik, F. I. M., Govoni, R., Naveh-Benjamin, M., & Anderson, N. D. (1996). The effects of divided attention on encoding and retrieval processes in human memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 125, 159-180.
- Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.
- Craik, F. I. M., & Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104, 268-294.
- Hyde, T. S., & Jenkins, J. J. (1969). Differential effects of incidental tasks on the organization of recall of a list of highly associated words. *Journal of Experimental Psychology*, 82, 472-481.
- Karpicke, J. D., & Roediger, H. L. (2007). Repeated retrieval during learning is the key to long-term retention. *Journal of Memory and Language*, 57, 151-162.
- Matt, G. E., Vazquez, C., & Campbell, W. K. (1992). Mood-congruent recall of affectively toned stimuli: A meta-analytic review. *Clinical Psychology Review*, 12, 227-255.
- Morris, C. D., Bransford, J. D., & Franks, J. J. (1977). Levels of processing versus transfer appropriate processing. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 16, 519-533.
- Phaf, R. H., & Wolters, G. (1993). Attentional shifts in maintenance rehearsal. *American Journal of Psychology*, 106, 353-382.
- Tulving, E. (1979). "Relation between Encoding Specificity and Levels of Processing." In L. Cermak & F. Craik (eds.) *Levels of Processing in Human Memory*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Wixted, J. T. (2004). The psychology and neuroscience of forgetting. *Annual Review of Psychology*, 55, 235-269.