

# Lernen

## Lernen und Gedächtnis

Prof. Dr. Nicolas Rothen

# Übersicht

- Ebbinghaus
- Expertise
- Verteiltes Lernen
- Abrufbasiertes Lernen
- Motivation
- Aufmerksamkeit

# Geburtsstunde der experimentellen Psychologie

- Ebbinghaus (1885)
    - Welche Speichereigenschaften hat das Gedächtnis?
    - Listen aus sinnlosen Silben      => Lernen bis zum fehlerfreien Abruf
    - Verschiedene Behaltensintervalle => Anzahl Durchgänge bis zum fehlerfreien Abruf
- ⇒ Ersparnisermethode

# Ebbinghaus: Ersparnis als Funktion der Behaltensdauer

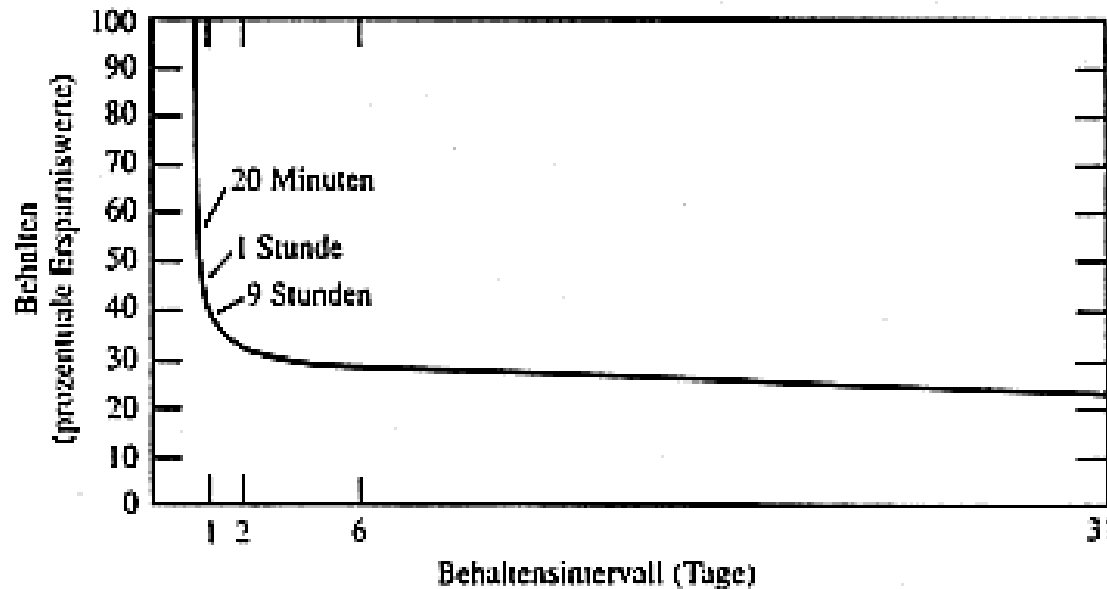


Abb. 6.1 Die Vergessenskurve von Ebbinghaus (1885). Das Behalten sinnloser Silben wird durch die Ersparnis beim erneuten Lernen gemessen. Die Behaltensleistung fällt mit zunehmendem Behaltensintervall (der Zeit zwischen dem ursprünglichen Lernen und der Reproduktion) ab, wobei sich die Vergessensrate verlangsamt.

- Bildquelle: <http://www.lernen-erziehen.de/Optimierung%20Faktenlernen/Lernarten/Begriff%20und%20Wissen/Lernstrategien/Entscheidungsbaum/Lernstrategien%20DekWi/dpq4r/gedaechtnis.html>

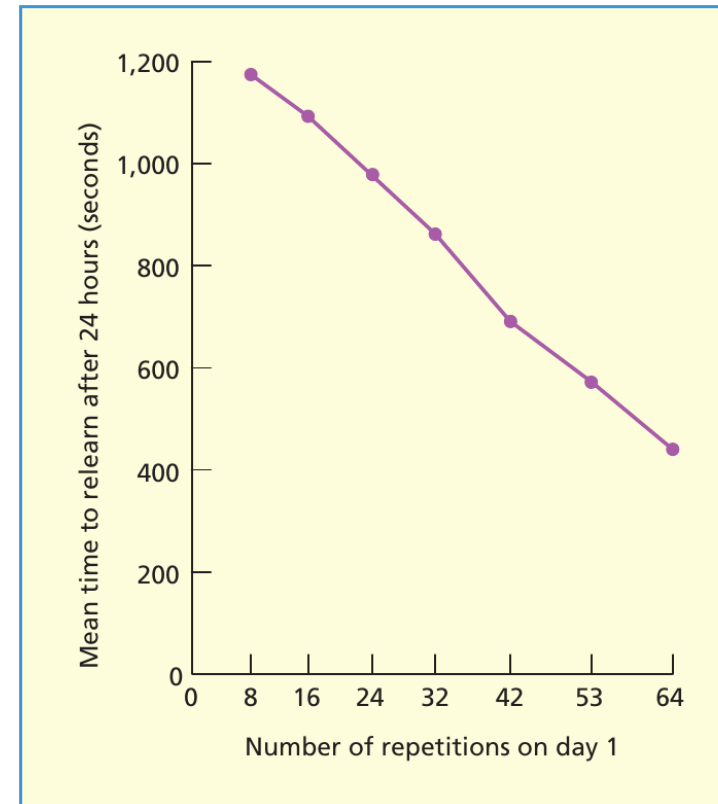
# Ebbinghaus

- Basale Fragen:
  - Wenn man doppelt so lange lernt, erinnert man dann doppelt so viel?
  - Ist zusätzliches Lernen immer sinnvoll oder gibt es einen Punkt, wonach zusätzlicher Aufwand keinen entsprechenden Zusatznutzen bringt?
  
- Methode:
  - Listen mit 16 sinnlosen Silben (z.B. DIT, WUX, KEM, BAS, ZOR, HIW, FUB, ZAB, XIR, LEV, HID, WIT, WUG, GAL, HEK, DIZ)
  - Rezitieren mit einer Rate von 2.5 Silben pro Sekunde (0.4 Sek pro Silbe)
  - 8, 16, 24, 32, 42, 53 oder 64 Wiederholungen

# Ebbinghaus

- Wie viele Lerndurchgänge braucht es nach 24 Stunden um eine Liste perfekt abrufen zu können?

⇒ **Lineare Beziehung** zwischen Anzahl Lerndurchgängen am ersten Tag und benötigter Lernzeit am zweiten Tag



# Expertise

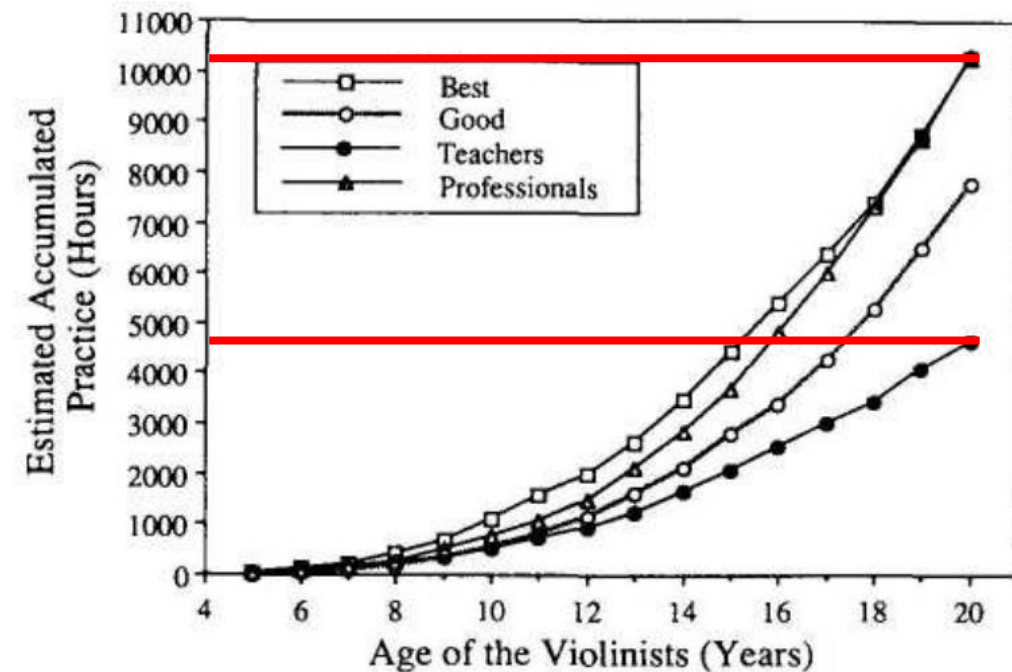
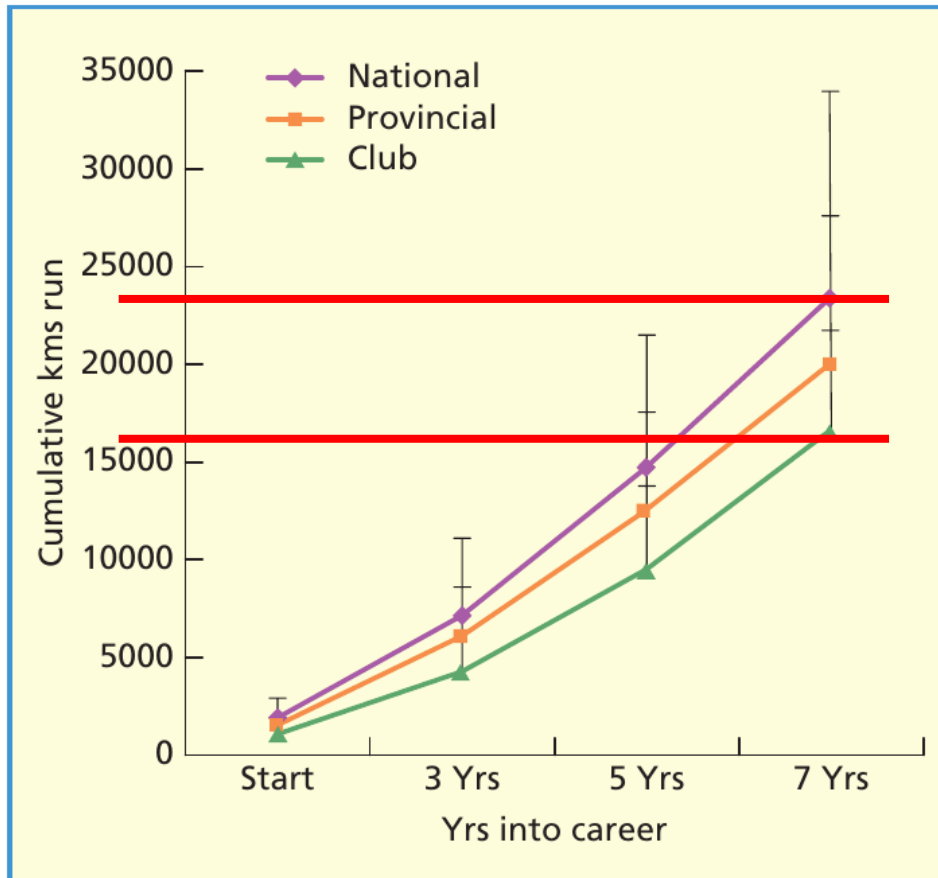
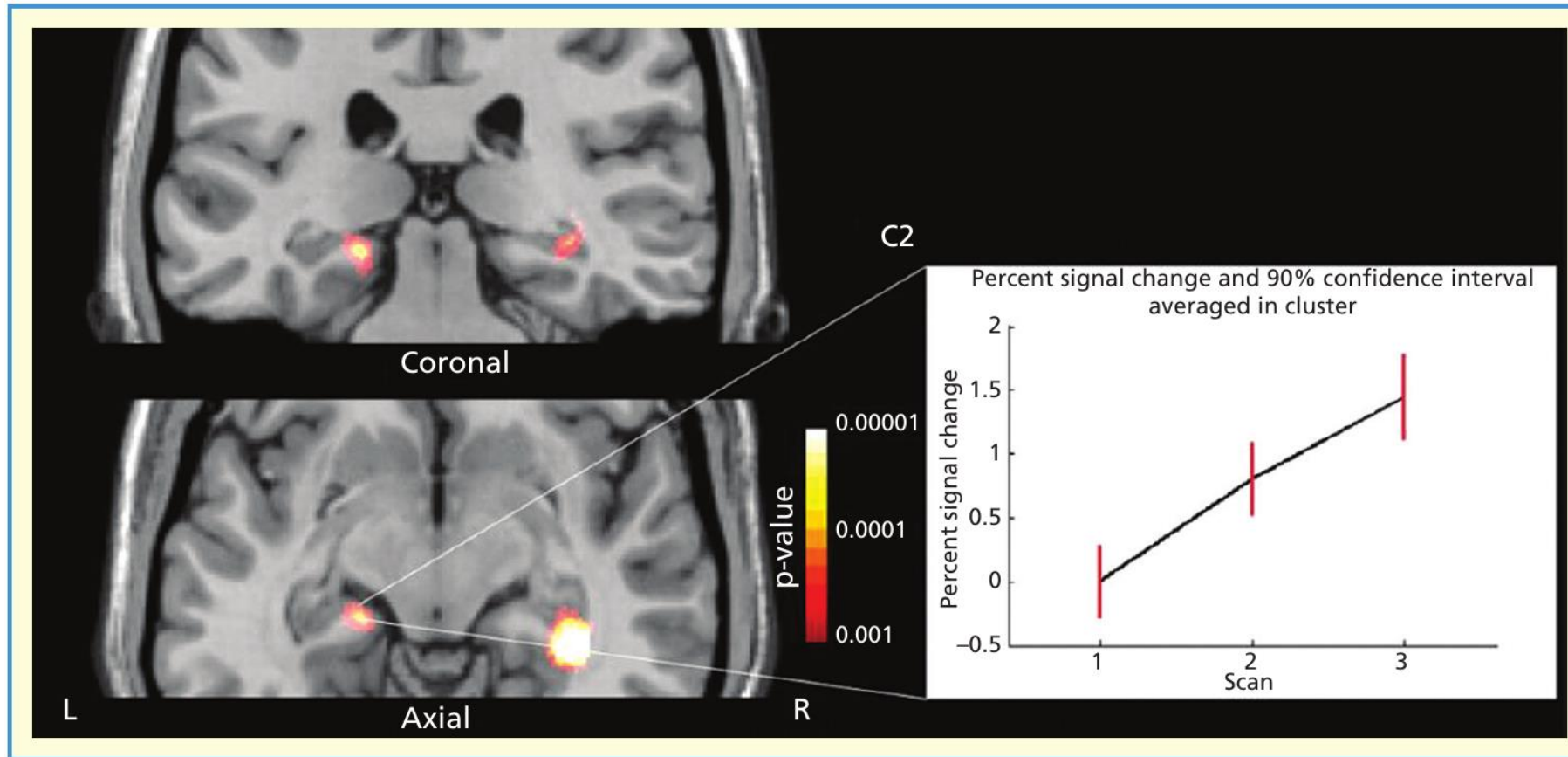


Figure 9. Accumulated amount of practice alone (on the basis of estimates of weekly practice) as a function of age for the middle-aged violinists ( $\Delta$ ), the best violinists ( $\square$ ), the good violinists ( $\circ$ ), and the music teachers ( $\bullet$ ).

- Young and Salmela (2010)
- Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Romer, C. (1993). The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance. *Psychological Review*, 100, 363–406.



# Expertise: Neuronale Plastizität



- Draganski et al. (2006)



# Ebbinghaus: Weitere Erkenntnisse und Implikationen

- Tag 1: 64 Durchgänge => 7,5 min
- Tag 2: wieder 7,5 min => Abruferfolg

⇒ Total 15 min

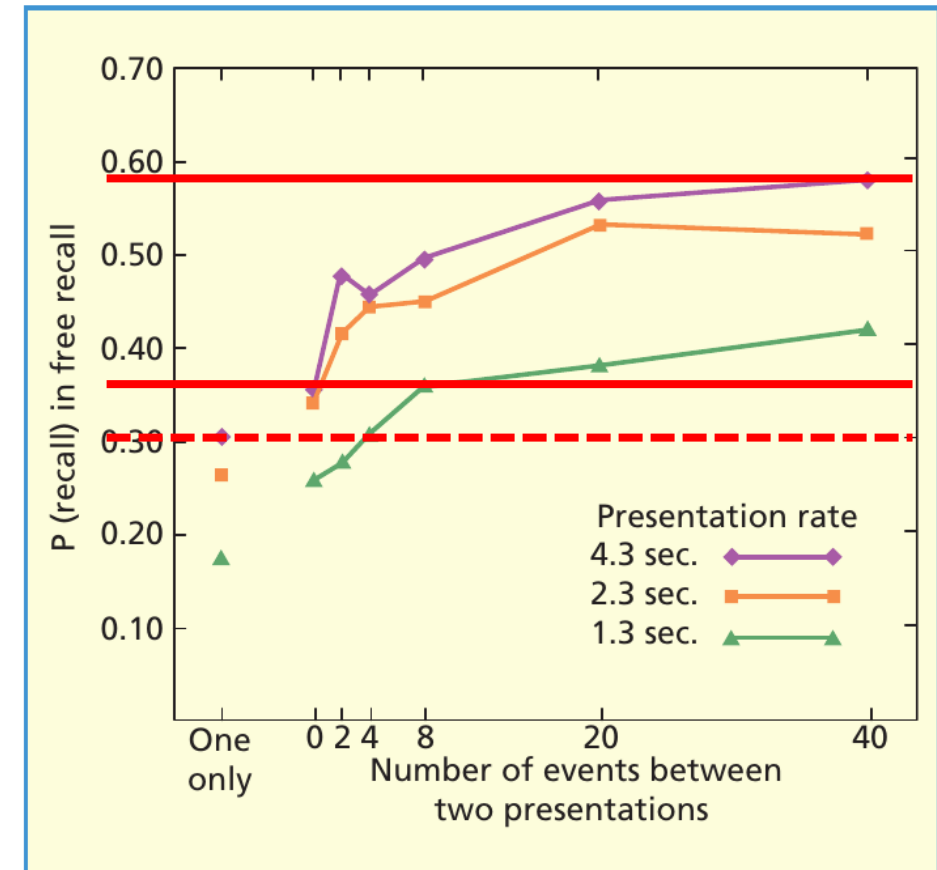
- Tag 1: 8 Durchgänge => 1 min
- Tag 2: 20 min => Abruferfolg

⇒ Total 21 min

⇒ **Verteiltes Üben scheint einen Vorteil zu ergeben!**

# Verteiltes Lernen > massiertes Lernen

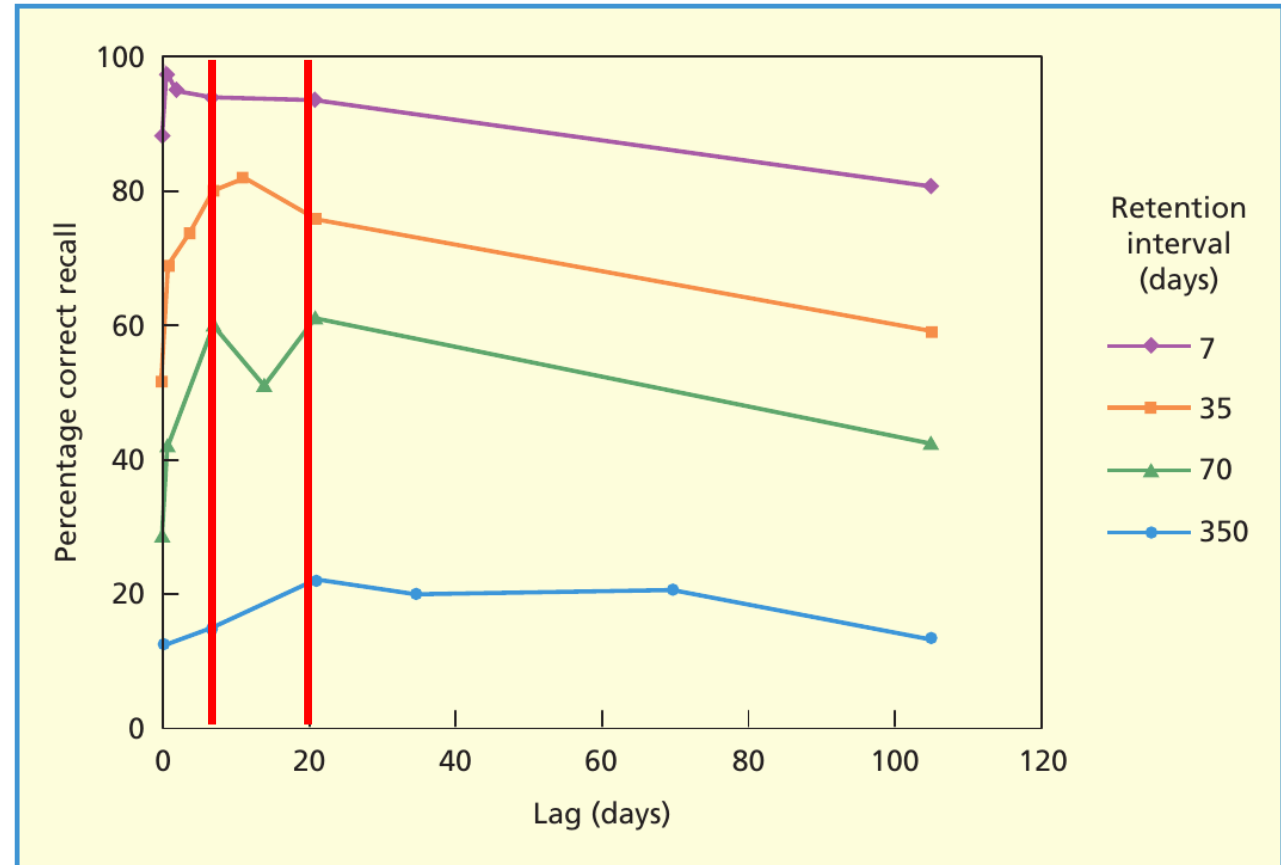
- «lag effect»
  - Wortlisten 2x
  - Anzahl Wörter zw. Listen manipuliert
- ⇒ Je mehr Wörter dazwischen, desto besser die Leistung beim freien Abruf



- Melton (1970)

# Verteiltes Lernen > massiertes Lernen

- «non-monotonic lag effect»
  - Fakten lernen
  - Repetition (0-105 d)
  - Test (7, 35, 70, 350 d)
- ⇒ «lag effect» unabhängig wie spät der Test stattfindet, längere «lags» nicht immer besser



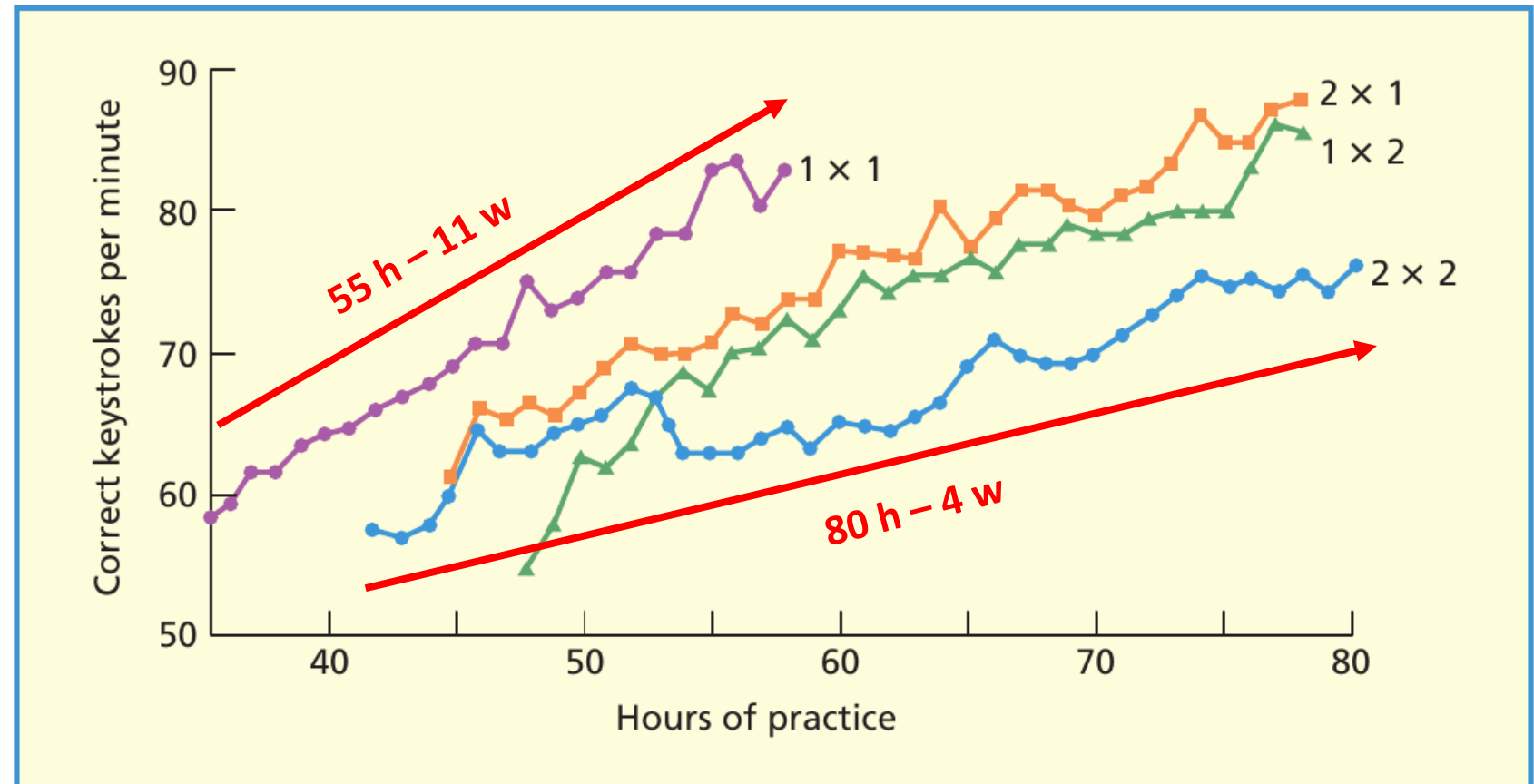
- Cepeda et al. (2008)

# Verteiltes Lernen > massiertes Lernen

## ■ Tastaturschreiben

### ■ 4 Bedingungen:

- 1 x 1 h pro Tag
- 2 x 1 h pro Tag
- 1 x 2 h pro Tag
- 2 x 2 h pro Tag



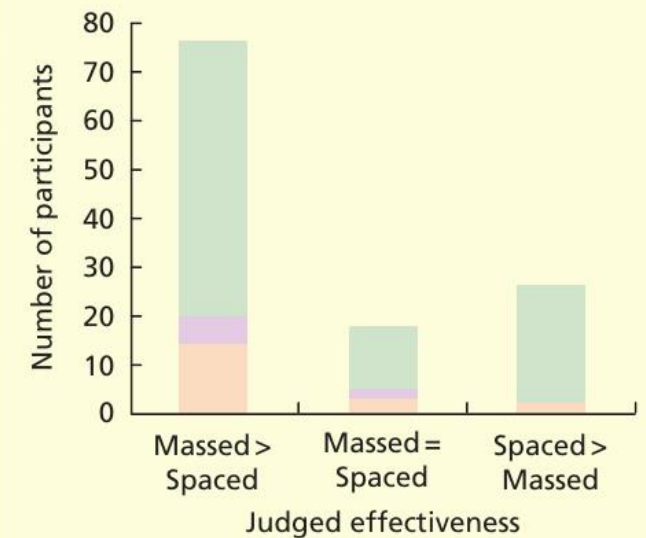
- Baddeley und Longman (1978)

# Verteiltes Lernen > massiertes Lernen

- Stil von 12 Künstlern lernen
- Vpn mussten einschätzen, wie sie effizienter lernen:
  - «durchmischt»
  - «geblockt»

⇒ durchmischt > geblockt

- Kornell und Bjork (2008)



## Fazit: Verteiltes Lernen

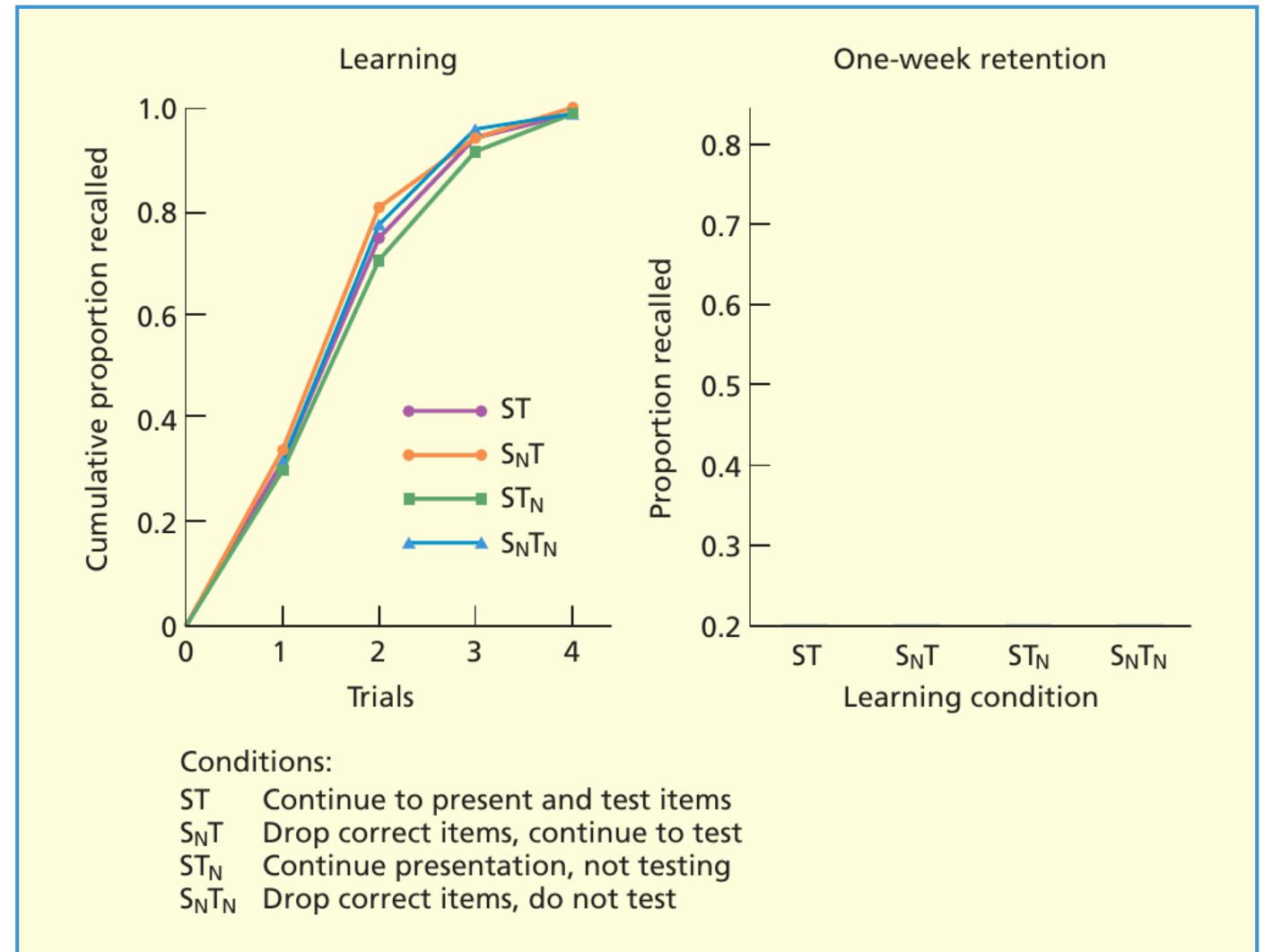
- **Vertrauen Sie nicht Ihrer Intuition!**
- **Oft wenig > einmal viel!**
- Nicht immer zweckmässig
- Erstellen Sie einen Lernplan



# Abrufbasiertes Lernen (Abruftraining)

- 40 Wortpaare  
(Englisch – Swahili)

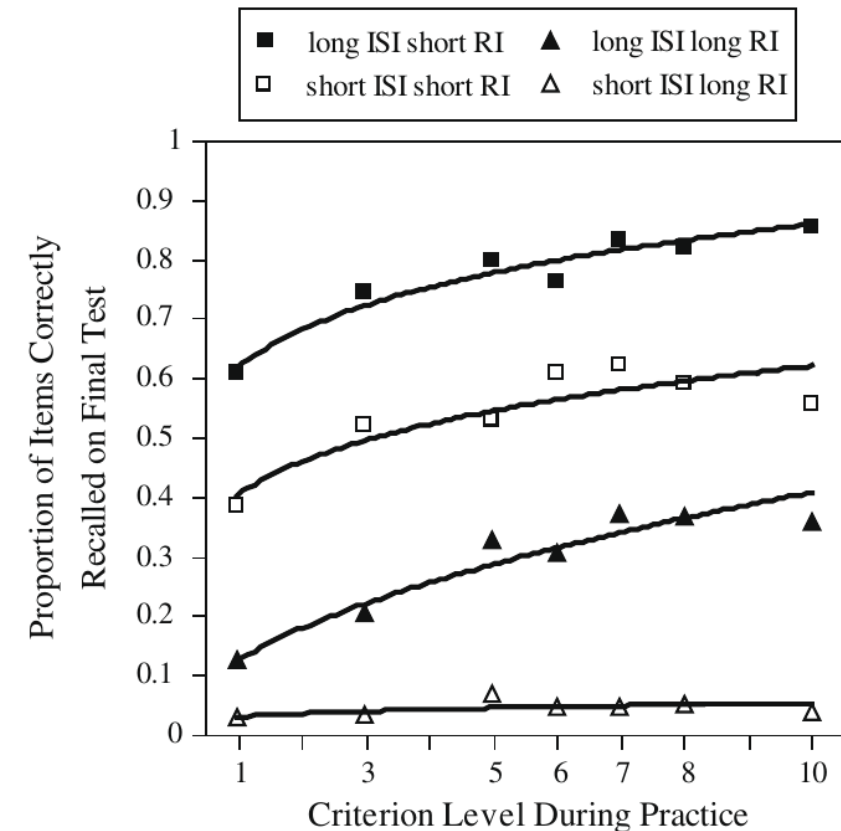
⇒ Abrufen führt zu besserem Gedächtnis als zusätzliche Lernepisoden ohne Abruf



- Karpicke und Roediger (2008)

# Abrufbasiertes Lernen (Abruftraining)

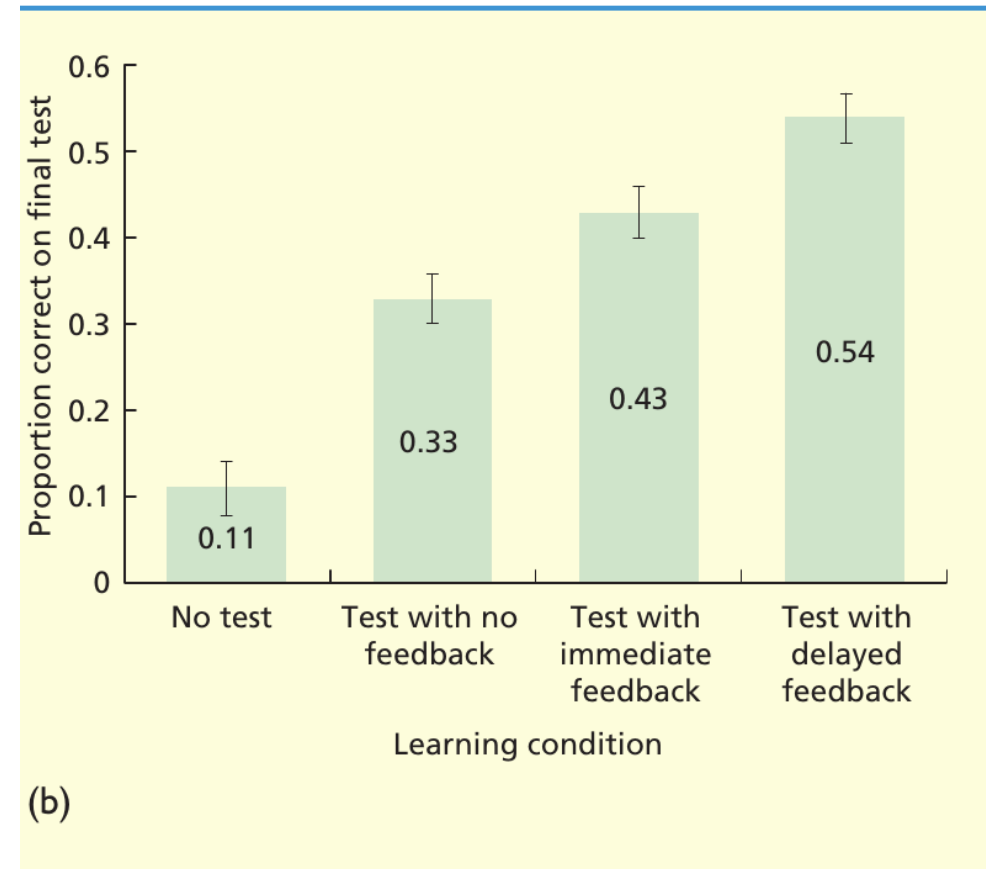
- 70 Wortpaare  
Englisch – Swahili
  - Interstimulusintervall: 1 vs. 6 min  
Abrufintervall: 25 min vs. 1 w
  - «cued-recall»  
Englisch – ...?
- ⇒ Schwierigere Abrufbedingungen  
führen zu besserem Gedächtnis



- Pyc und Rawson (2009)

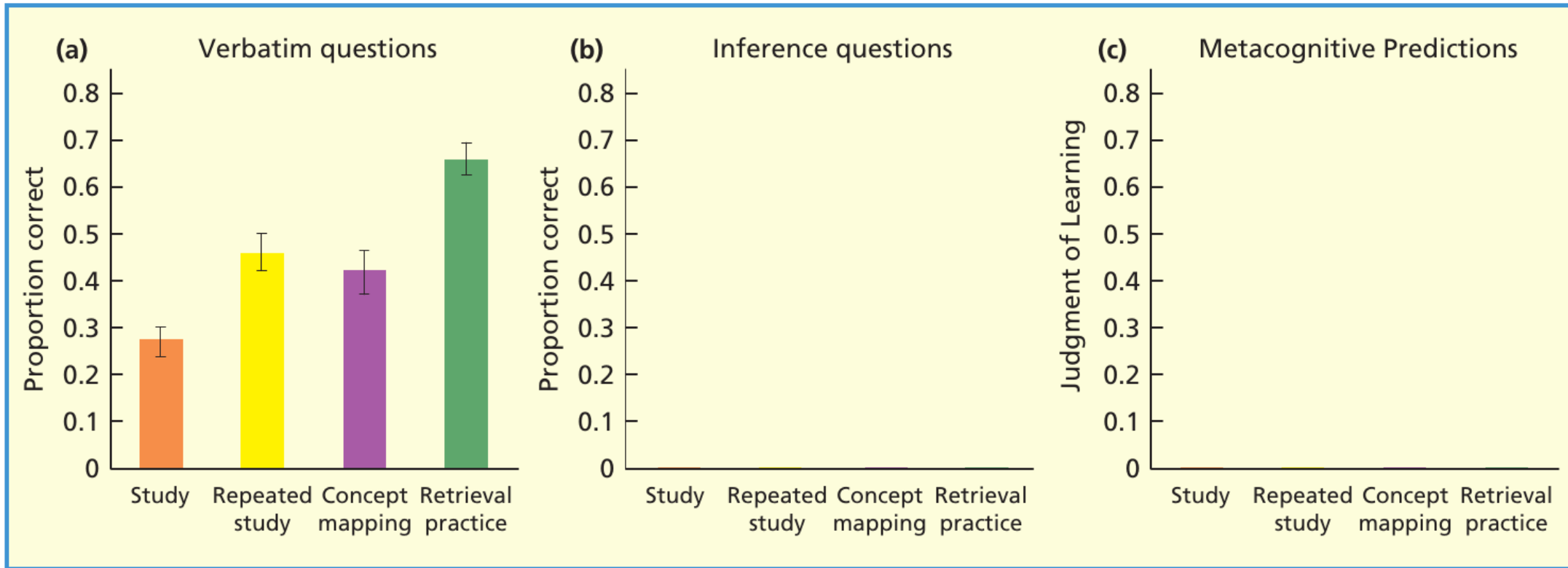
# Abrufbasiertes Lernen (Aubruftraining)

- Einfluss von «Feedback»



- Butler und Roediger (2008)

# Abrufbasiertes Lernen (Abruftraining)



⇒ «retrieval practice» am nachhaltigsten

- Karpicke und Blunt (2011)

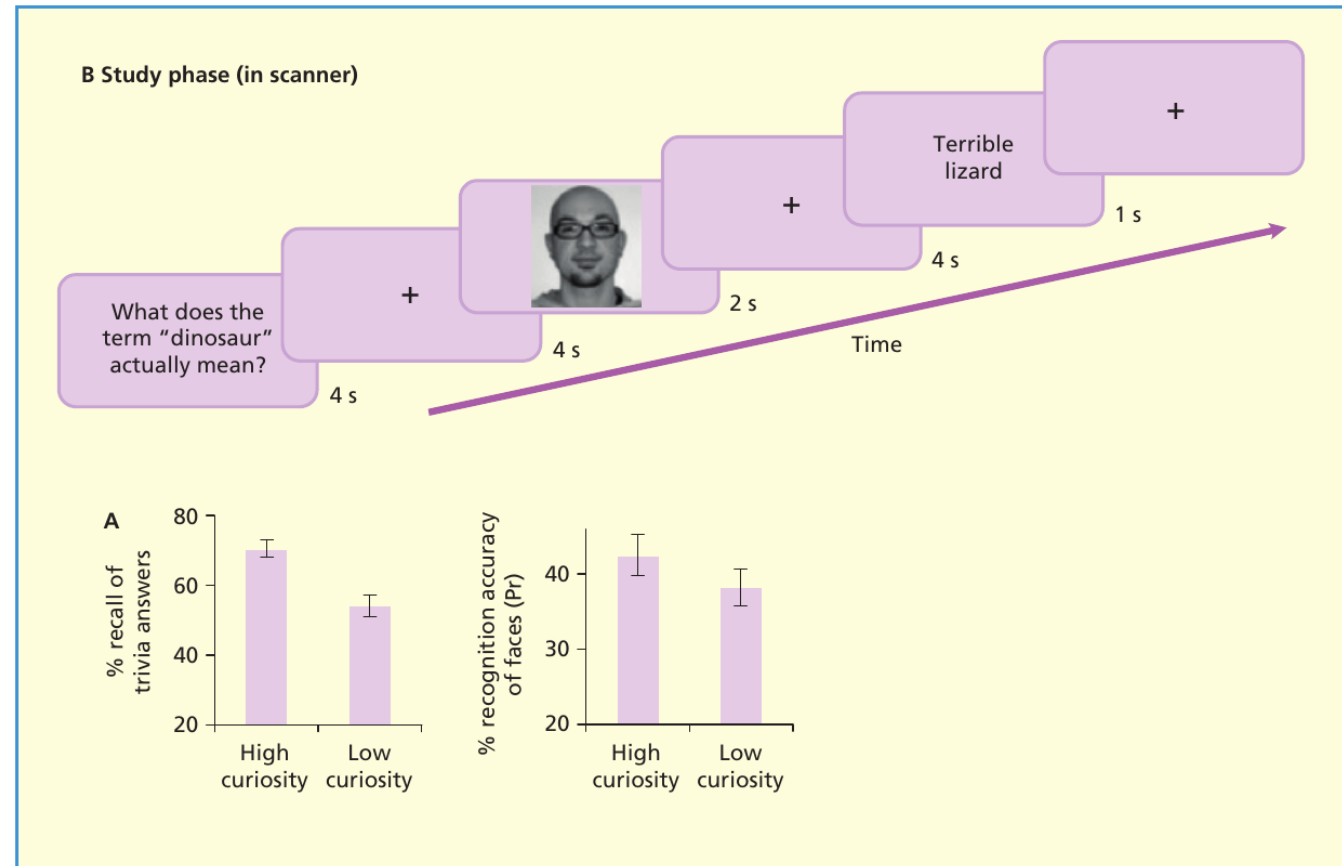
# Optimales Lernen

- Verteiltes Lernen funktioniert über verschiedenste Lerninhalte (Fremdsprachen, Mathematik, Allgemeinwissen, Begriffsdefinitionen)
- **Faustregel:** Optimales Intervall sollte ca. 10-20% des Intervalls bis zum Schlussexamen sein

- Pashler, H., Rohrer, D., Cepeda, N. J., & Carpenter, S. K. (2007). Enhancing learning and retarding forgetting: Choices and consequences. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(2), 187–193. <https://doi.org/10.3758/BF03194050>

# Motivation

- Intrinsisch «Neugier»





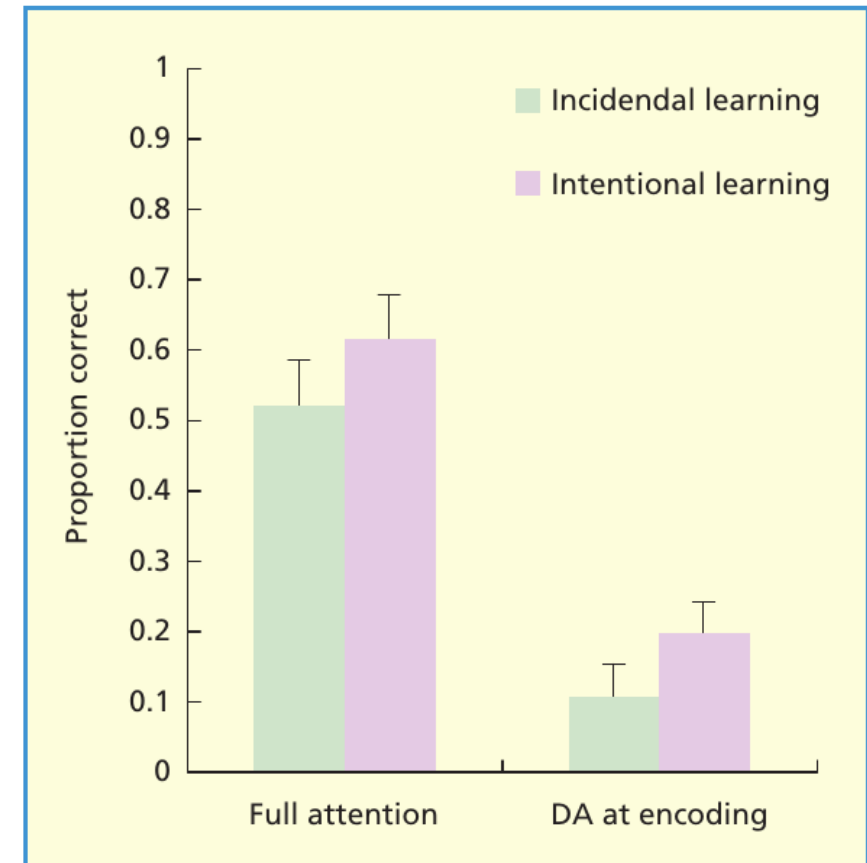
# Motivation

- Extrinsisch «Geld»
  - Nilsson (1987): Wortliste lernen
    - a) Standardbedingung
    - b) Vor dem Test wird Geld für gute Leistung versprochen
    - c) Vor dem Lernen wird Geld für gute Leistung versprochen
- ⇒ Keine Gruppenunterschiede!
- Motivation hat indirekte Wirkung:
    - Gerne Tun (intrinsisch) => häufig tun (vgl. Experten)
    - Aufmerksamkeitssteuerung (Langweile => Abschweifen)

- Nilsson, L.-G. (1987). Motivated memory: Dissociation between performance data and subjective reports. *Psychological Research*, 49(2–3), 183–188. <https://doi.org/10.1007/BF00308685>

# Aufmerksamkeit

- 12 Wörter lernen
  - Präsentationshäufigkeit: 2x
  - Präsentationsdauer: 6 s
- 2. Aufgabe: Töne klassifizieren hoch, mittel, tief



- Naveh-Benjamin und Brubaker (2019)

# Weitere Lernformen

- Nicht-deklaratives Gedächtnis

# Danke für die Aufmerksamkeit!