

# Produktives Üben

Educators generally realize that most of what they teach their students does not remain recallable, or even recognizable, for extended periods of time. Rather the hope is that their teaching will have been beneficial because the student could relearn the information relatively quickly (Nelson, 1985).

Matthias Nückles

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI  
FREIBURG

# Vermittlungsperspektive: Direkte Instruktion

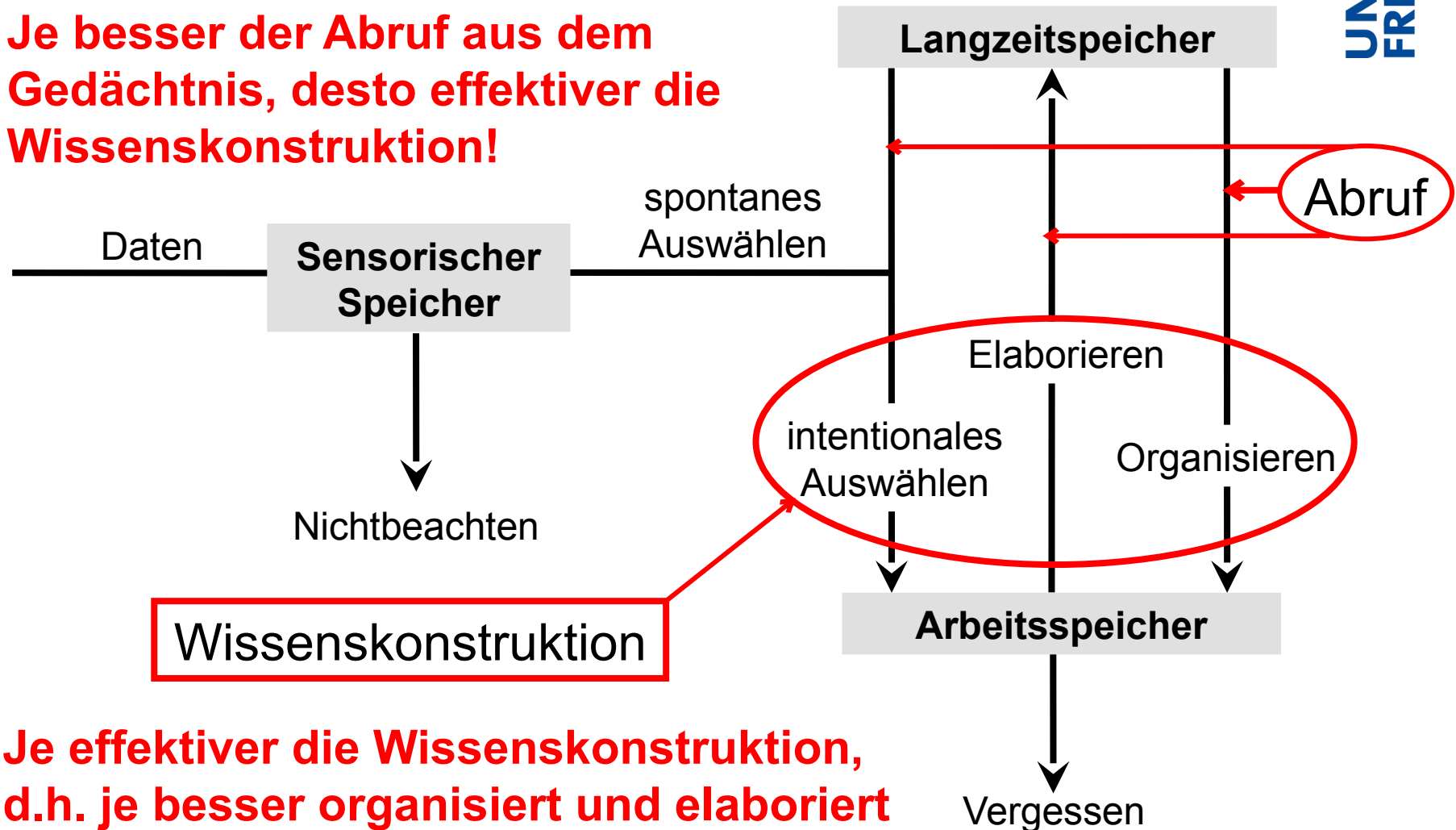


- Typische Komponenten
  - Lernziele und Orientierung zu Beginn
  - Explikation von Lernvoraussetzungen / Aktivierung von Vorwissen
  - Kleinschrittige Einführung des neuen Stoffs plus **Übung**
  - **Überprüfung des Verständnisses durch Testfragen**
  - **Verteiltes Üben und Rückschau**

# Das Drei-Speichermmodell des Gedächtnisses Atkinson & Shiffrin (1968)



**Je besser der Abruf aus dem Gedächtnis, desto effektiver die Wissenskonstruktion!**



**Je effektiver die Wissenskonstruktion, d.h. je besser organisiert und elaboriert das Wissen, umso leichter der Abruf!**

- Wissenskonstruktion
  - Verstehen von Sachverhalten (von Konzepten & Prinzipien)
    - Organisation und Elaboration
- Üben
  - Abruf von deklarativem Wissen trainieren
    - sich an Konzepte, Prinzipien und Fakten erinnern und sie korrekt wiedergeben können
    - deklaratives Wissen flexibel verfügbar haben
  - Fertigkeiten erwerben und einüben
    - von einer deklarativen Repräsentation einer Fertigkeit zur korrekten Ausführung der Fertigkeit gelangen
    - Fertigkeiten automatisiert und situationsangemessen ausführen können

## ■ Retrieval Practice

- Sich prüfen, ob man etwas aus dem Gedächtnis wiedergeben kann („Practice Testing“)
  - eine der wirkungsvollsten Lernstrategien überhaupt!
  - von SuS und Studierenden jedoch ungeliebt!
  - SuS sowie Studierende präferieren das bloße Wiederholen von Stoff („Restudy“)
  - Restudy dann effektiv, wenn (Selbst-)Test vorgeschaltet!

## ■ Zentrale Fragestellung

- Wie müssen (Selbst-)Test-Restudy-Einheiten gestaltet werden, damit Kosten und Nutzen in Bezug auf Lernerfolg optimal sind?
- Ziel: Nachhaltiges Lernen 📧 Wissen langfristig verfügbar

# Studie zum Üben des Abrufs von deklarativem Wissen (Rawson & Dunlosky, 2012)



- Massiertes versus verteiltes Üben
  - Was ist effektiver und effizienter in Bezug auf langfristiges Behalten?
- Umfassende experimentelle Studie
  - 335 Psychologiestudierende
  - Üben von Begriffsdefinitionen
    - Was versteht man unter negativer Verstärkung?
      - Negative Verstärkung liegt vor, wenn die Auftretenswahrscheinlichkeit eines Verhaltens durch Entfernen eines aversiven Folgeizes erhöht wird.
  - Virtuelles Karteikartensystem
    - Konzept so oft (wieder) vorgelegen, bis Lernende(r) die Definition vollständig korrekt reproduzieren kann

# Studie zum Üben des Abrufs von deklarativem Wissen (Rawson & Dunlosky, 2012)



- Massiertes versus verteiltes Üben
  - Was ist effektiver und effizienter in Bezug auf langfristiges Behalten?
- Umfassende experimentelle Studie
  - 335 Psychologiestudierende
  - Üben von Begriffsdefinitionen
    - Was versteht man unter dem Modalwert in der Statistik?
      - Der Modus, auch Modalwert genannt, ist ein Lageparameter in der deskriptiven Statistik. Er ist definiert als der häufigste Wert, der in der Stichprobe vorkommt.
  - Virtuelles Karteikartensystem
    - Konzept so oft (wieder) vorgelegen, bis Lernende(r) die Definition vollständig korrekt reproduzieren kann

# Studie zum Üben des Abrufs von deklarativem Wissen (Rawson & Dunlosky, 2012)



- Lernmaterial (1. experimentelle Variation)
  - Jede(r) Lernende:
    - Zwei Sets von Konzepten angeleitet mit Karteikartensystem üben
    - Zwei Sets nach „Business-as-Usual“ lernen („Baseline-Control“)
- Ablauf
  1. Individuelles Lesen von Lehrbuchtextausschnitten zu den Begriffen
  2. Studieren der Begriffsdefinitionen einzeln auf dem Computer
  3. Practice Test der Begriffe einzeln
  4. Vergleich von eigenem Definitionsversuch mit korrekter Definition (Feedback bzw. Restudy)
  5. Bei nicht korrekter / unvollständiger Definition Wiedervorlage im nächsten Durchgang



# Studie zum Üben des Abrufs von deklarativem Wissen (Rawson & Dunlosky, 2012)



- Initiales Lernerfolgskriterium (2. experimentelle Variation)
  - In der ersten Sitzung
    - a) Konzept **einmal** korrekt reproduzieren
    - b) Konzept **dreimal** korrekt reproduzieren (massiertes Üben)
- Relearning Session nach zwei Tagen
  - Jedes Konzept muss **einmal** korrekt reproduziert werden
  - 3. experimentelle Variation
    - Je nach Versuchsgruppe eine, zwei, drei, vier oder 5 Relearning-Sitzungen („Relearning Level“)
- Abschlusstest 1 Monat und 4 Monate nach letzter Relearning-Sitzung
  - Abfrage systematisch geübter sowie der Baseline-Control-Konzepte

# Studien-Design im Überblick

Innerhalb der Person:  
Systematisches Üben oder Business-as-Usual



Zwischen den Personen  
Initiale Trainingssitzung  
jedes Konzept 1 mal oder 3 mal richtig reproduzieren



1 Relearning-Sitzung

2 Relearning-Sitzungen

3 Relearning-Sitzungen

4 Relearning-Sitzungen

5 Relearning-Sitzungen



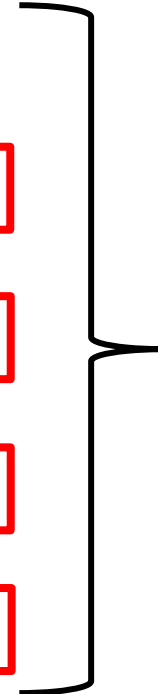
1 Relearning-Sitzung

2 Relearning-Sitzungen

3 Relearning-Sitzungen

4 Relearning-Sitzungen

5 Relearning-Sitzungen

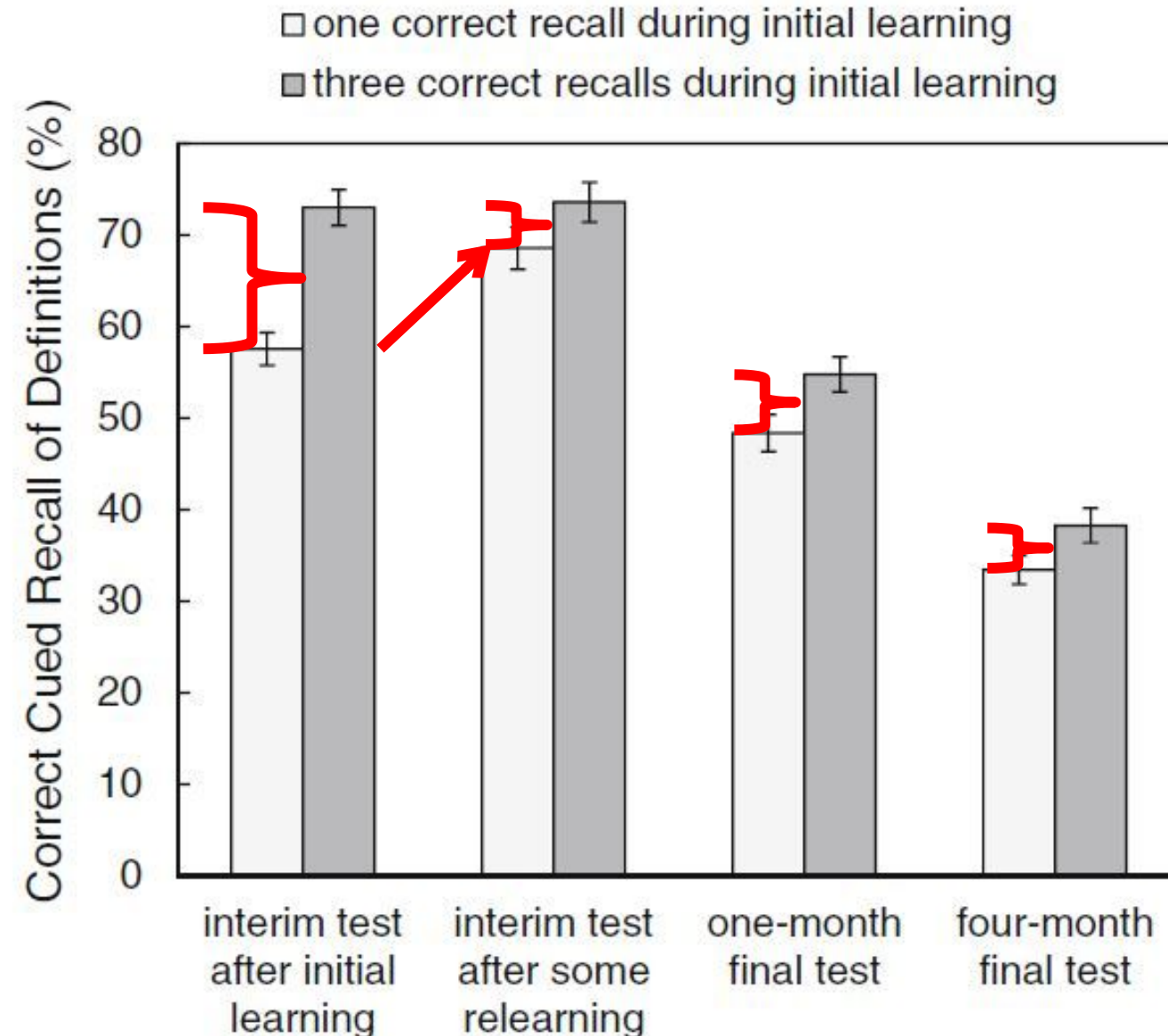


2 mal 5  
Gruppen  
mit  
verschied.  
Relearning-  
Levels

Abschlusstest nach 1 Monat sowie nach 4 Monaten

# How much initial learning is enough?

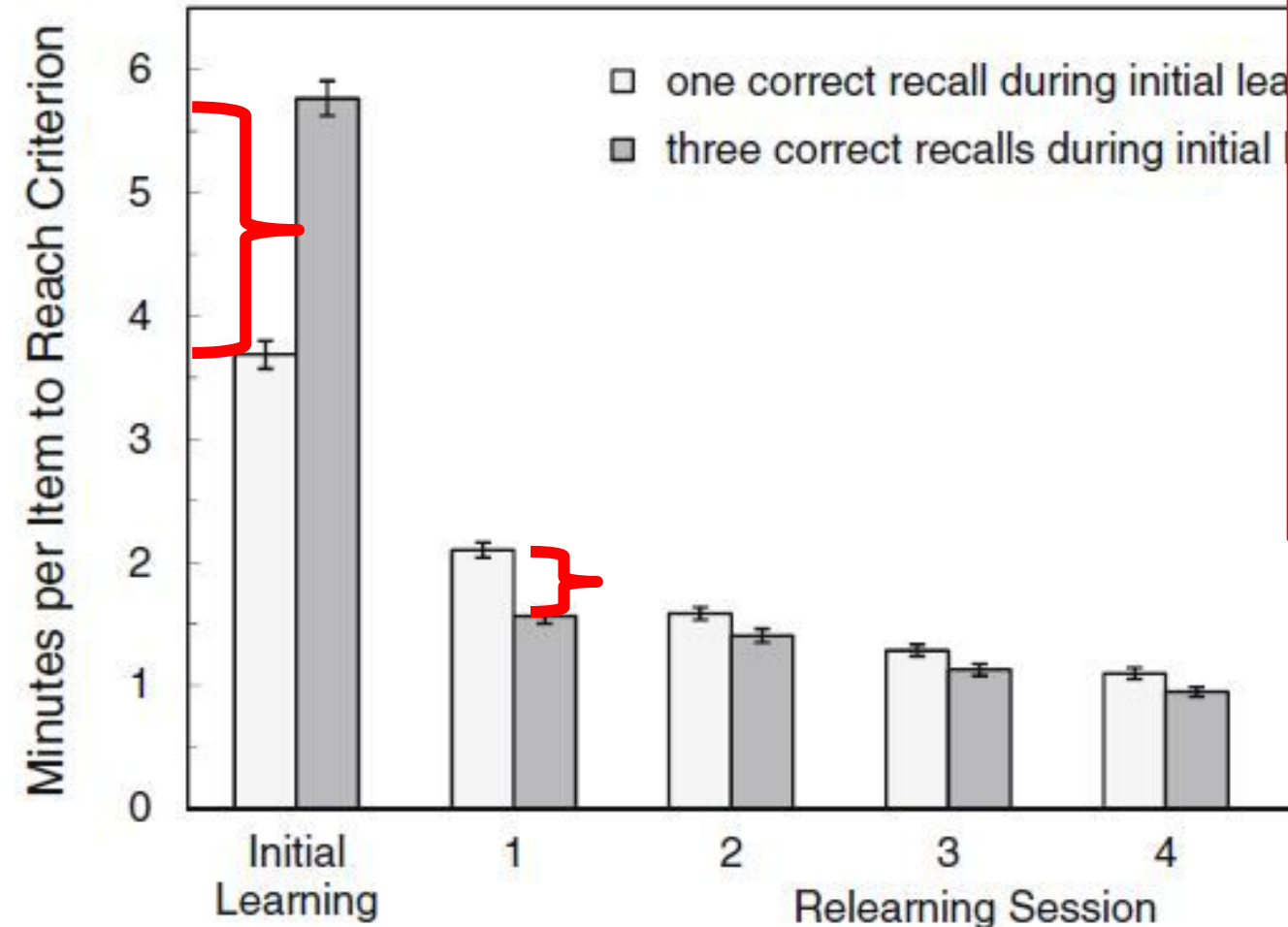
## Lohnt sich massiertes Üben am Anfang?



**Schlussfolgerung:**  
Der zusätzliche Übungsaufwand am Anfang lohnt wenig, wenn anschließend in Relearning investiert wird

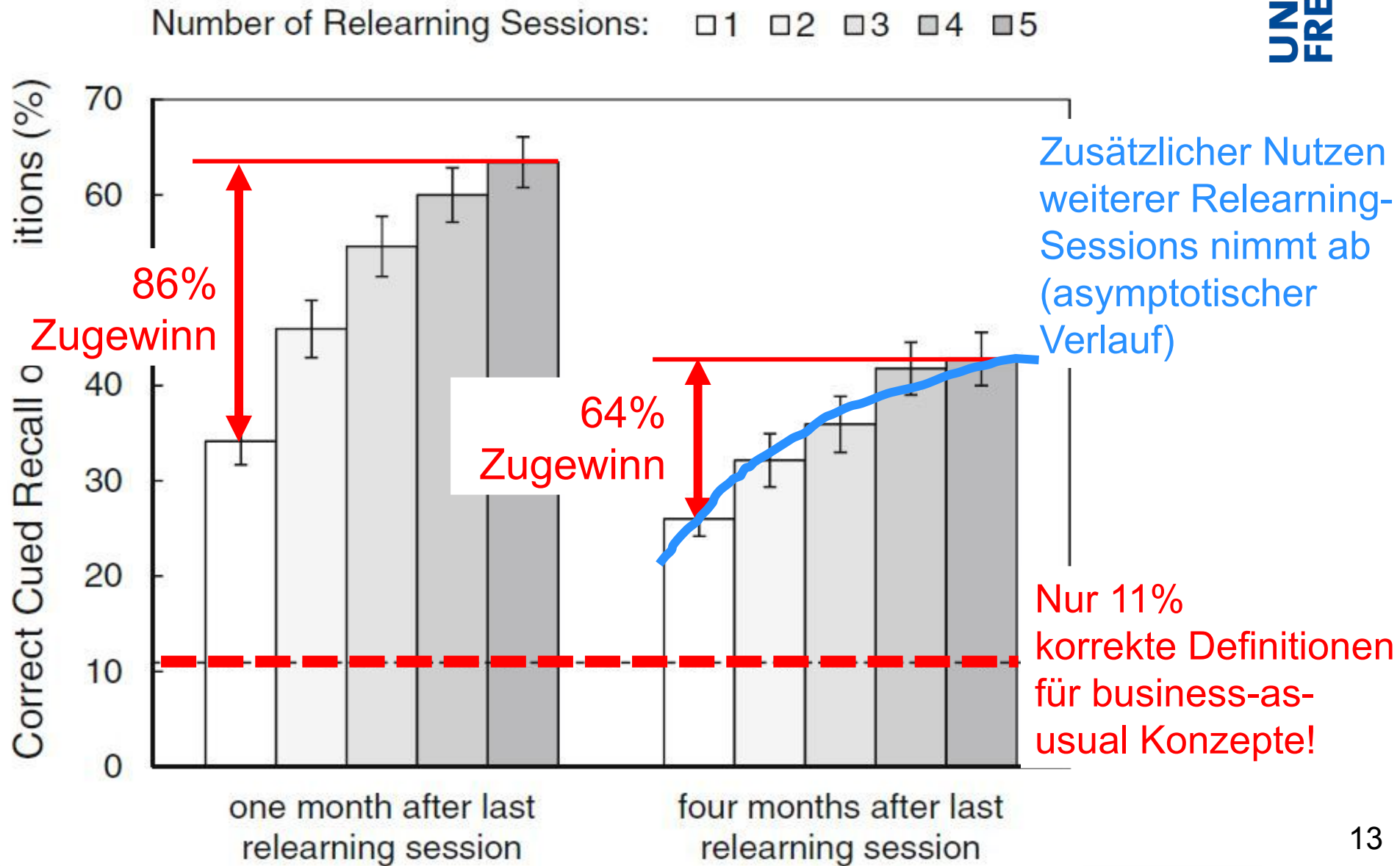
# How much initial learning is enough?

## Lohnt sich massiertes Üben am Anfang?

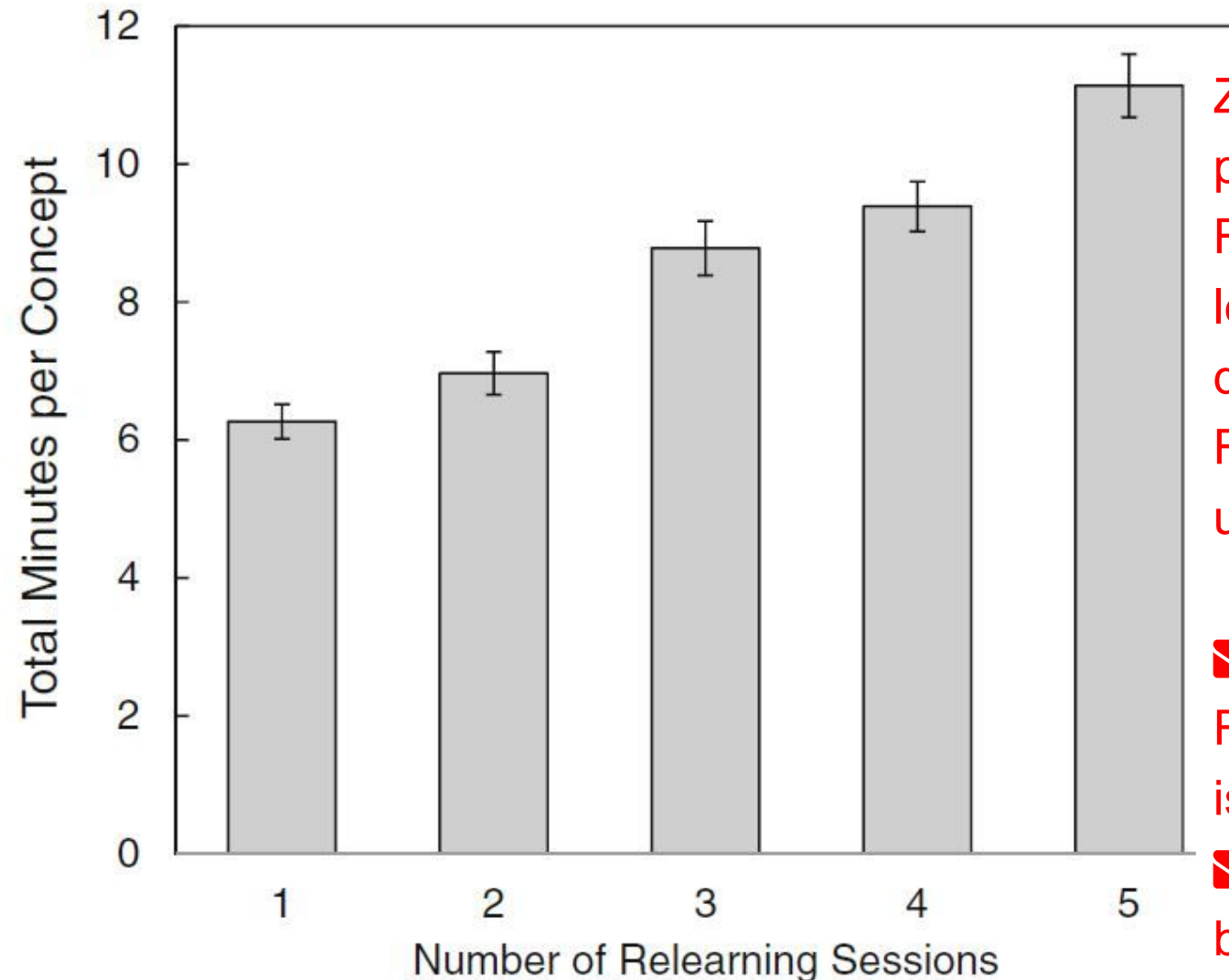


**Schlussfolgerung:**  
Die zusätzlich investierte Zeit am Anfang lohnt kaum, weil der Vorteil schnelleren Wiederlernens am Ende kaum noch vorhanden ist

# „Bang for the buck“ – Was ist der Return für das Investment in Relearning-Sessions?



# „Bang for the buck“ – Was ist der Return für das Investment in Relearning-Sessions?

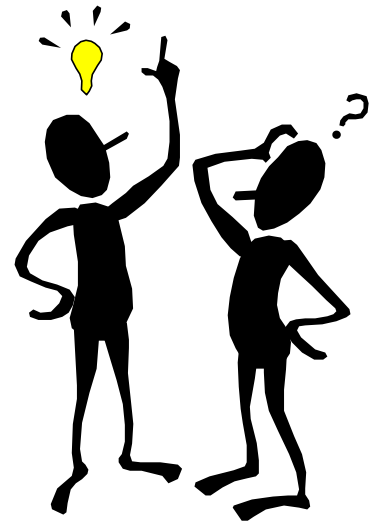


Zusätzlicher Aufwand pro Konzept bei 5 Relearning-Sessions lediglich ca. 5 Minuten, die aber die Reproduktionsleistung um 86% steigern!

☑ Investition in Relearning-Session ist gut investierte Zeit!

☑ Viel Bang for the buck!!

# Hausaufgabe



- Überlegen Sie, welche Bedeutung die präsentierten Forschungsergebnisse zu Retrieval Practice für Ihr eigenes Lernverhalten haben?
- Wie können Sie die Befunde für die Gestaltung von Übungseinheiten in Ihren Fächern nutzen
- Welche Fragen stellen sich Ihnen ,die Sie in der nächsten Zoom-Konferenz stellen möchten?

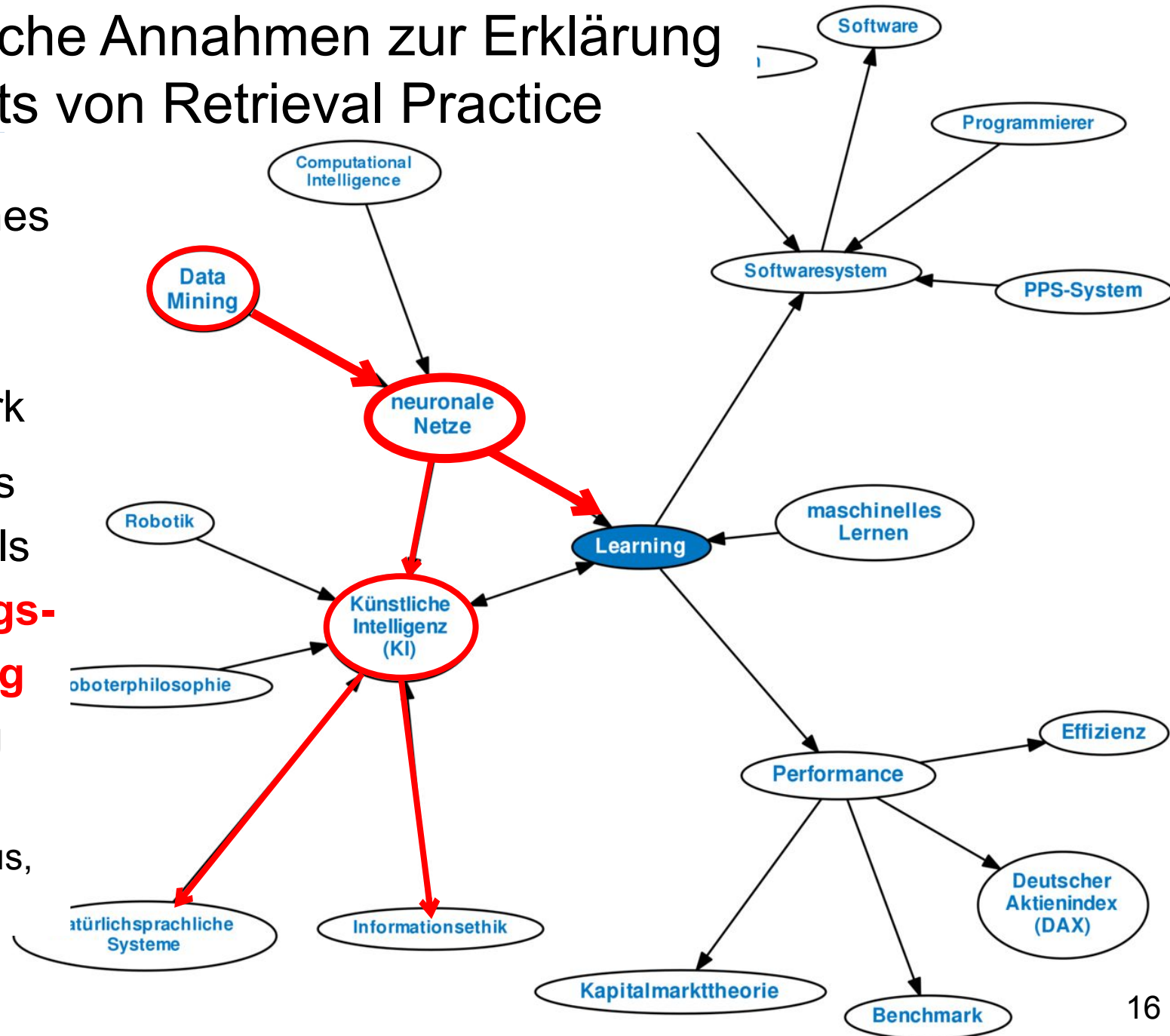
15 Minuten

# Theoretische Annahmen zur Erklärung des Effekts von Retrieval Practice

- Semantisches

Gedächtnis  
als Netzwerk

- Prozess des  
Erinnerns als  
**Aktivierungs-  
ausbreitung**  
(„Spreading  
Activation“  
Collins & Loftus,  
1975)





- **Episodischer Kontextansatz** (Karpicke et al., 2014)
  - Beim Erinnern versucht man den Kontext wieder herzustellen, der während des Lernens gegeben war
    - Kontextmerkmale als Abrufreize (Raum, Zeit, Stimmung, Ziele, etc.)
  - Bei jedem Abruf werden mehr und neue Kontextmerkmale mit dem Wissen verknüpft
    - Mehr verknüpfte Kontextmerkmale erleichtern Abruf, da mehr Zugriffspfade vorhanden
    - Durch wiederholten Abruf wird zugleich Wiederherstellen des episodischen Kontexts trainiert

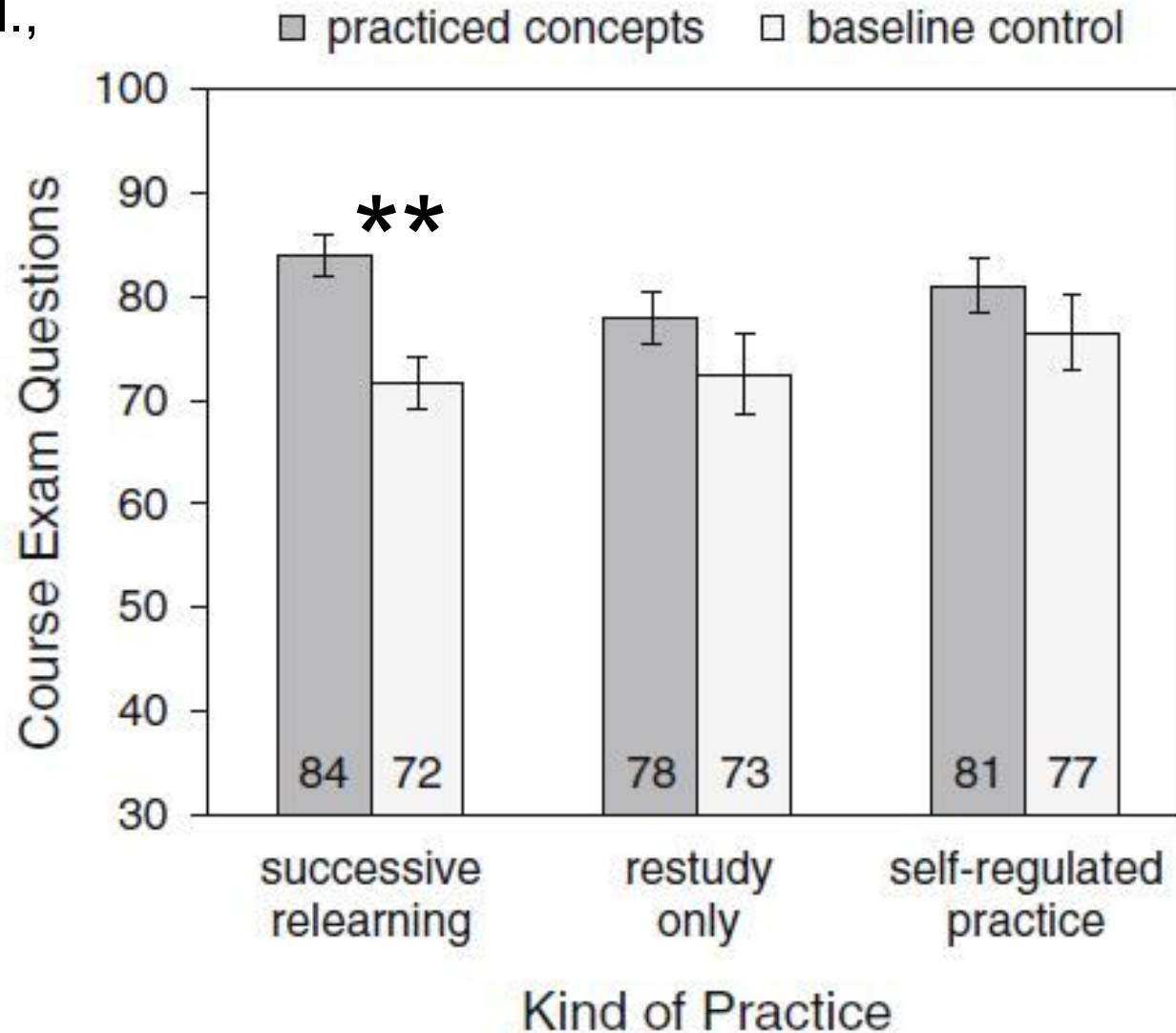
- **Elaborative Retrieval-Ansatz** (Carpenter, 2009)
  - Abruf von Wissensselementen führt zu Aktivierungsausbreitung
  - Mit dem abgerufenen Wissensselement assoziierte Elemente werden automatisch mitaktiviert
  - Diese simultane Aktivierung stärkt die Verbindungen zwischen diesen Elementen
  - Dadurch können die mitaktivierten Elemente zukünftig als zusätzliche Abrufreize genutzt werden
    - Mehr verfügbare Abrufreize bzw. Zugriffspfade erleichtern Abruf

- Metakognitiver Erklärungsansatz
  - Üben des Abrufs verbessert metakognitive Selbsteinschätzung
  - Realistischere Einschätzung des eigenen Wissensstands ermöglicht effektivere Regulation in anschließender Restudy-Phase

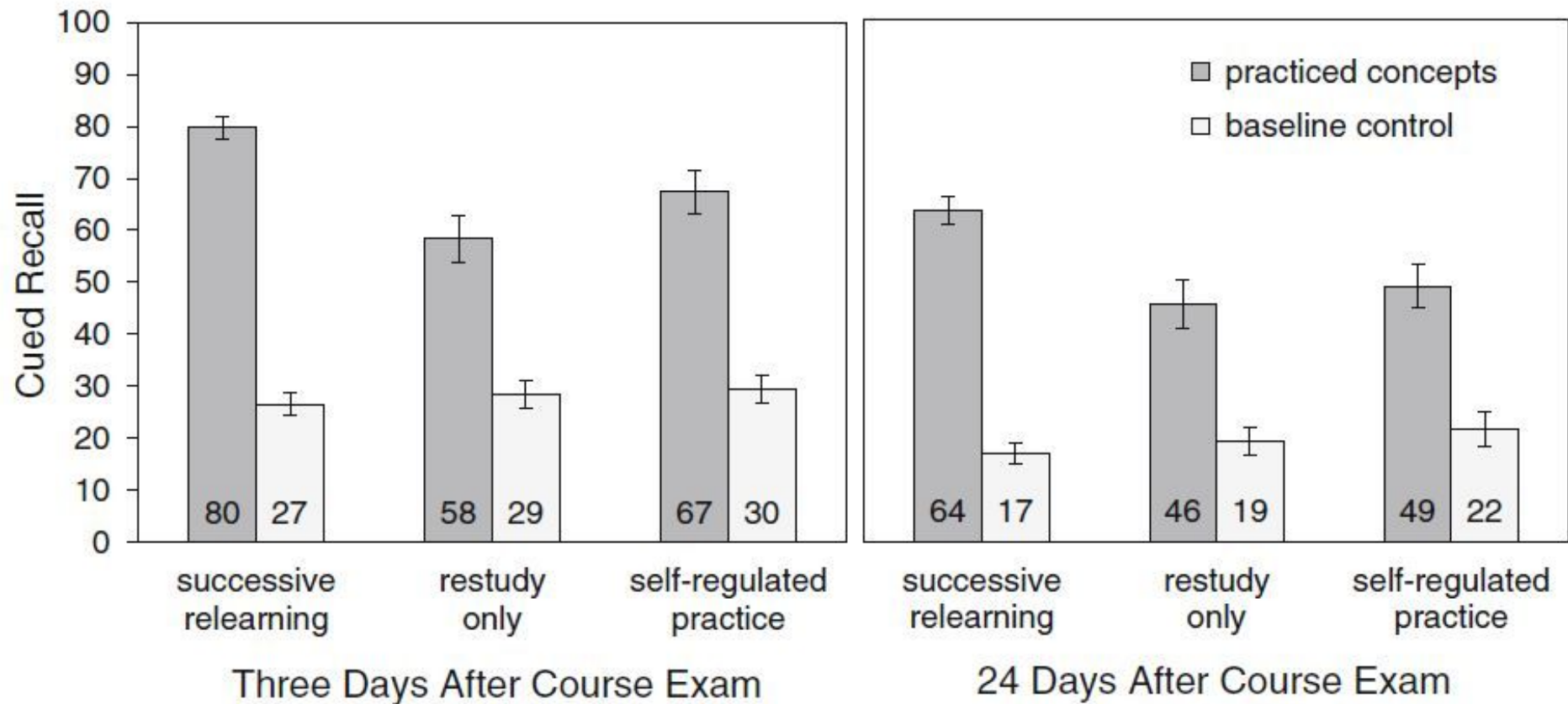
# Sucessive Relearning (Retrieval Practice plus Restudy) versus Restudy-only and Business-as-Usual



(Rawson et al., 2013)



# Erfolgreiches Üben: Erinnerungsleistung nach der Abschlussklausur (Rawson et al. , 2013)



# Analyse verteilten gegenüber massierten Übens – Zusammenfassung & Schlussfolgerungen



- SuS & Studierende müssen enorme Mengen an Stoff lernen
  - Lernzeit ist bei allen begrenzt!
  - Sorgfältige Kosten-Nutzen-Analyse ist essentiell!
- Empfehlungen für die Unterrichtspraxis
  - Massiertes Üben nur sinnvoll, wenn kein verteiltes Üben möglich
    - Wenn Relearning möglich, dann hohes initiales Leistungskriterium nicht lohnenswert
  - Verteiltes Üben (Relearning) enorm effektiv und vor allem effizienter!
    - Aufwand für Erreichen des Leistungskriteriums wird mit jedem Durchgang immer kleiner
  - Verteiltes Üben produziert vermutlich weniger Überdross und Langeweile als massiertes Üben
  - Mindestens 3 und max. 5 Relearning Sessions zu empfehlen

- Pflicht:
  - Rawson, K. A., & Dunlosky, J. (2012). When is practice testing most effective for improving the durability and efficiency of student learning? *Educational Psychology Review*, 24(3), 419-435.
- Ergänzend/freiwillig
  - Rawson, K. A., Dunlosky, J., & Sciartelli, S. M. (2013). The power of successive relearning: Improving performance on course exams and long-term retention. *Educational Psychology Review*, 25(4), 523-548.