

Vorlesung Kognition 1:

9. Implizites Gedächtnis und Expertise

Klaus Oberauer

Lernziele heute

- Den Unterschied von explizitem und implizitem Wissen erklären können
- Den Begriff “Priming” erklären können
- Die Prozess-Dissoziations-Methode verstehen
- Verstehen, was prozedurales Wissen ist
- Das Potenzgesetz des Lernens erklären können
- Wissen, wodurch sich Expertenwissen auszeichnet

Implizites Gedächtnis

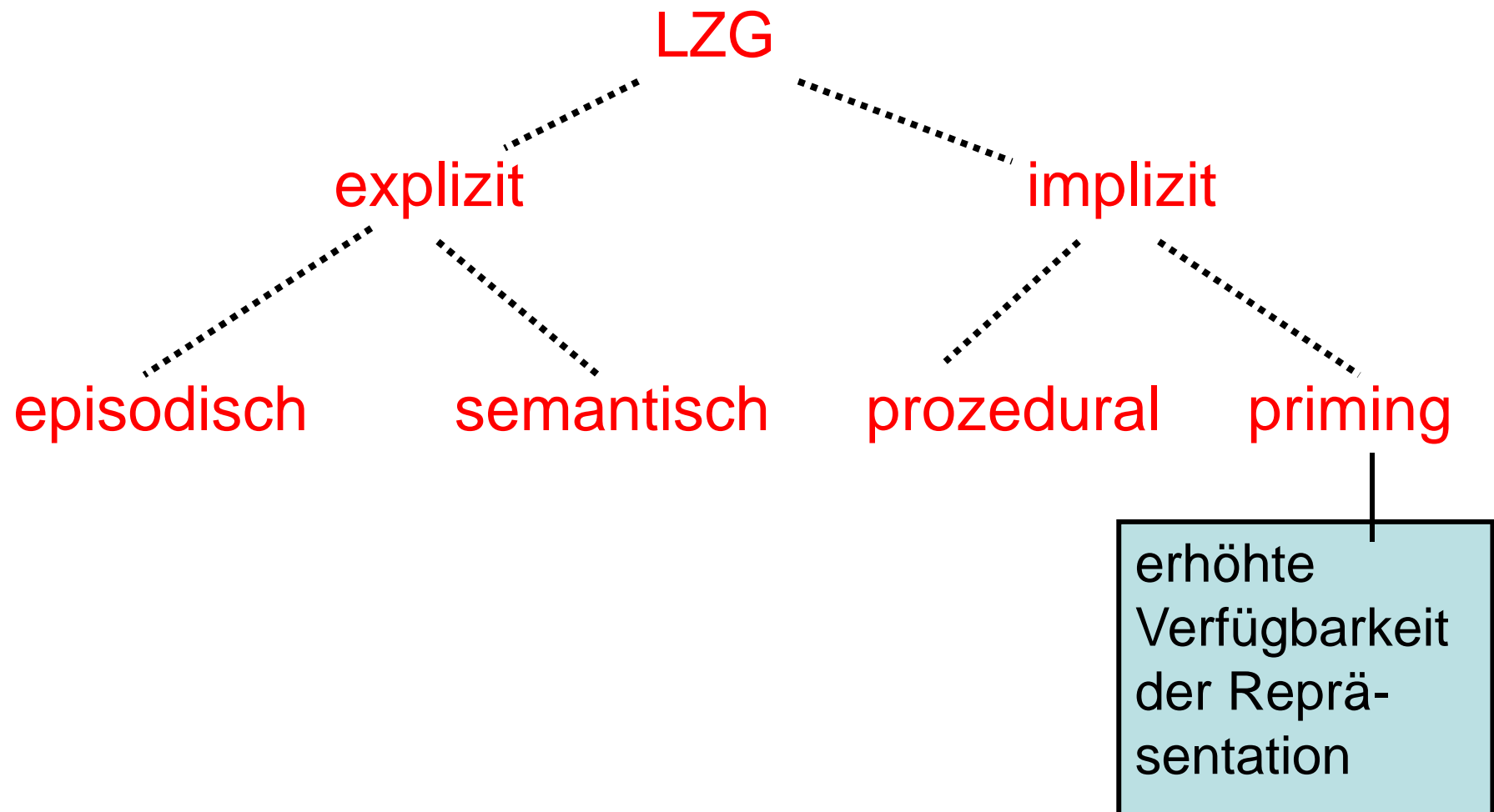
TEIL 1: PRIMING

Explizites und implizites Gedächtnis

(Graf & Schacter, 1985)

- Explizites Gedächtnis
 - Wissen, dass man auf Gedächtnis zugreift
- Implizites Gedächtnis
 - Verwendung von Information aus früheren Erfahrungen, ohne zu wissen, dass man auf Gedächtnis zugreift
- Unterscheidung anhand von meta-kognitivem Zustand

Implizites Gedächtnis 1: Priming



Explizites Gedächtnis vs. Priming

Levels of Processing

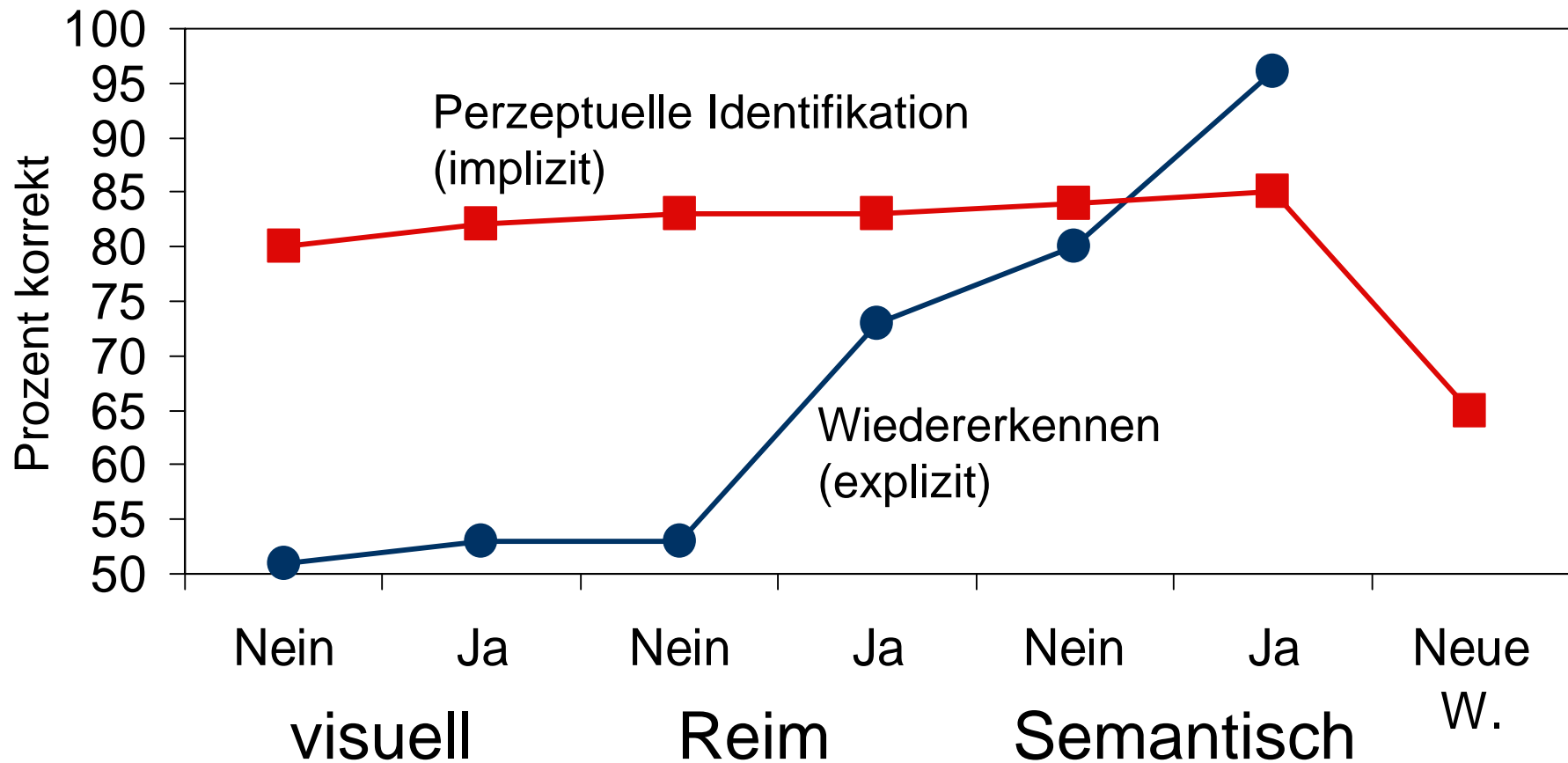
(Jacoby & Dallas, 1981)

- Orientierungsaufgaben:
 - Physikalisch: Enthält das Wort ein L?
 - Reim: Reimt sich das Wort auf „Schmerz“?
 - Semantisch: Bezeichnet das Wort eine Frucht?
- Expliziter Test: Wiedererkennen
- Impliziter Test: Perzeptuelle Identifikation
 - Wort bei 35 ms Darbietung erkennen

Explizites Gedächtnis vs. Priming

Levels of Processing

(Jacoby & Dallas, 1981)



Explizites Gedächtnis vs. Priming

(Jacoby, 1983)

Kein Kontext

xxx - Frau

xxx - schwarz

Kontext

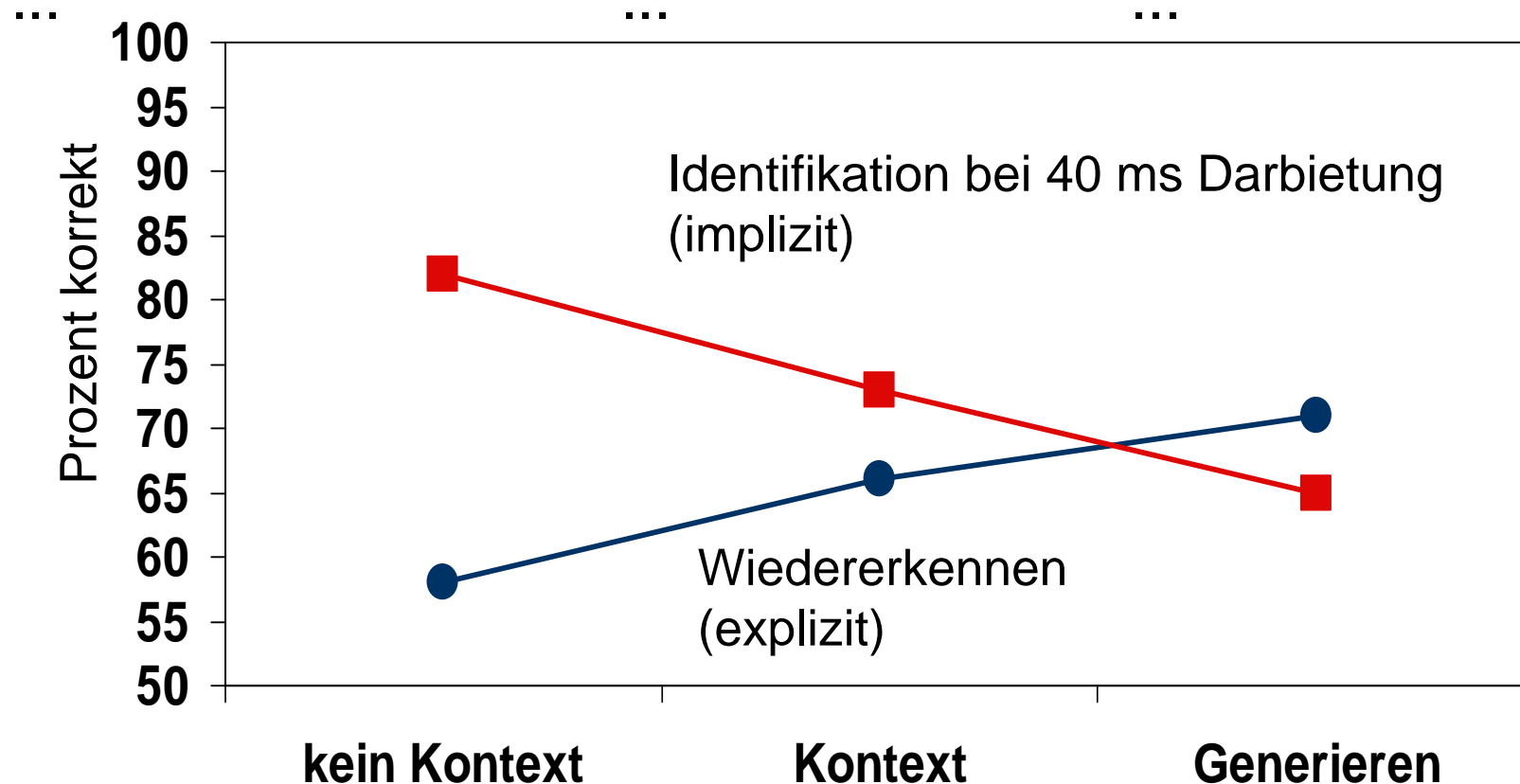
Mann - Frau

weiss - schwarz

Generieren

Mann - ? (Frau)

weiss - ? (schwarz)



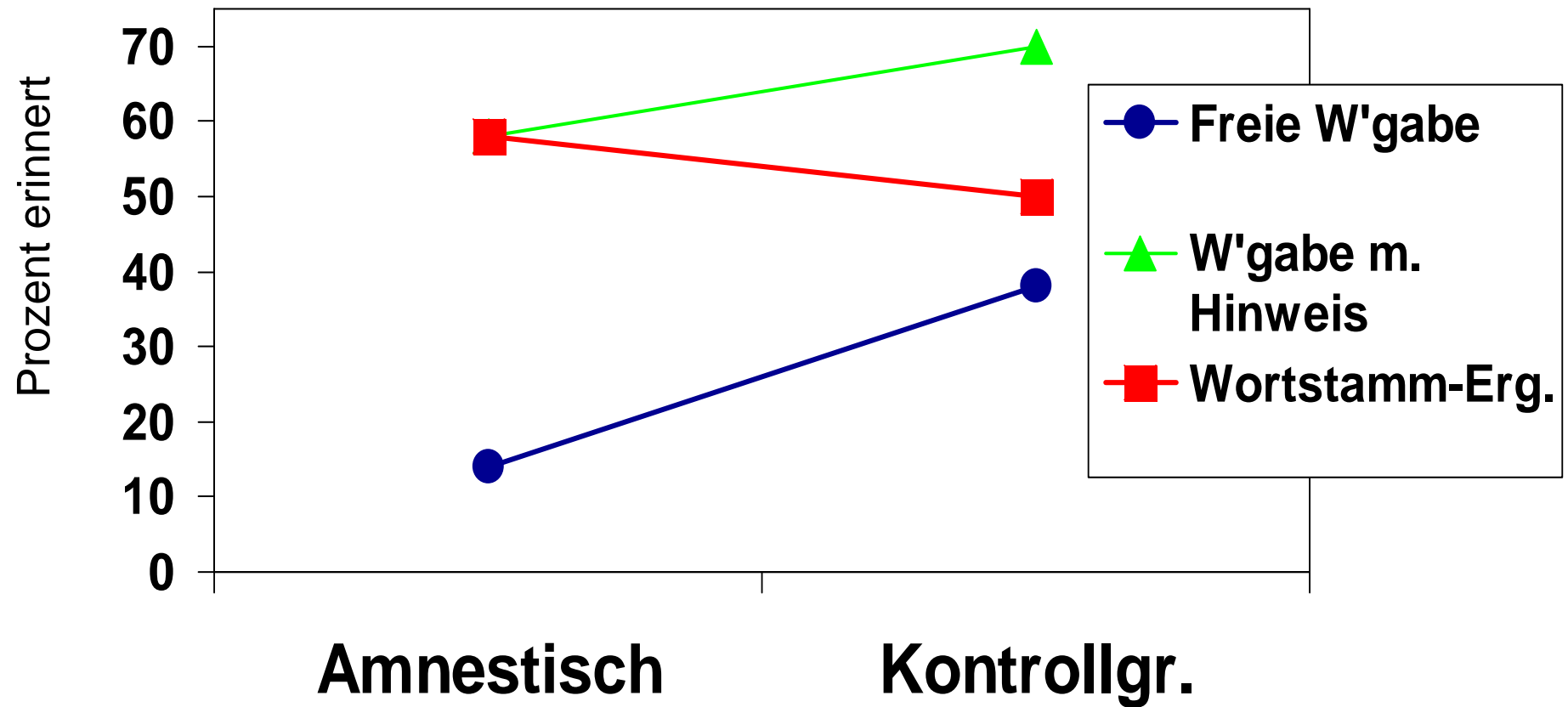
Priming und Amnesie

(Graf, Squire, & Mandler, 1984)

- Amnestische Patienten:
 - Korsakoff Syndrom (Alkoholismus): Läsionen im frontalen Kortex und Hippocampus
 - Elektroschock-Behandlung
 - Anoxia
- Kontrollgruppen:
 - gleiche Grundkrankheit (z.B., Alkoholismus, Depression) aber ohne Amnesie
- Aufgaben
 - Wortlisten lernen: Bandit, Computer, Elefant, ..., gefolgt von
 - Freier Wiedergabe
 - Wiedergabe mit Hinweis: Ban____ ?
 - Wortstamm-Ergänzung: Ban____ ?

Explizite Wiedergabe vs. Priming

(Graf, Squire, & Mandler, 1984)

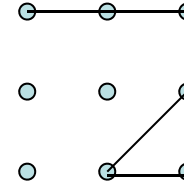
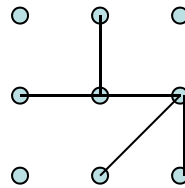
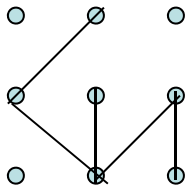


Priming

- Priming = erhöhte Verfügbarkeit einer Repräsentation nach ihrer Verwendung
 - schnellere Identifikation (z.B. Wort lesen)
 - höhere Tendenz zur Produktion (z.B. Wortstamm-Ergänzung)
- nicht zu verwechseln mit semantischem Priming!
- beruht zum grossen Teil (aber nicht nur!) auf perzeptueller Repräsentation
- oft bei Amnesie intakt
- lang anhaltend (> 1 Woche!)

Perzeptuelles Priming mit neuen Stimuli

(Musen & Treisman, 1990)



Gelernt (5 x 10 Sek. pro Muster)

→ impliziter Test (nach 1 Woche):

kurze Darbietung → Aufzeichnen

→ 42% korrekt (neu) vs. 60% korrekt (alt)

Das “task impurity problem”

- Meta-Analyse: 79% der Studien fanden einen (kleinen) Effekt von “levels of processing” auf implizite Masse (Brown & Mitchell, 1994)
- Hängt Ergebnis bei “implicit-memory”-Tests nur von implizitem Gedächtnis ab?
 - z.B. Wortstamm-Ergänzung: “schreibe das erste Wort auf, das Dir in den Sinn kommt”
- “Kontamination” mit explizitem Gedächtnis?

Prozess-Dissoziations-Methode

(Jacoby, 1991)

Inklusion

Ergänze Wortstamm mit
erstem Wort, das Dir
einfällt. Du kannst
Wörter der gelernten
Liste verwenden.

Exklusion

Ergänze Wortstamm mit
erstem Wort, das Dir
einfällt, aber verwende
nicht die Wörter der
gelernten Liste!

AV: Wahrscheinlichkeit, den Stamm mit einem Wort der Liste
zu vervollständigen: **P(+)**

Abhängig von:

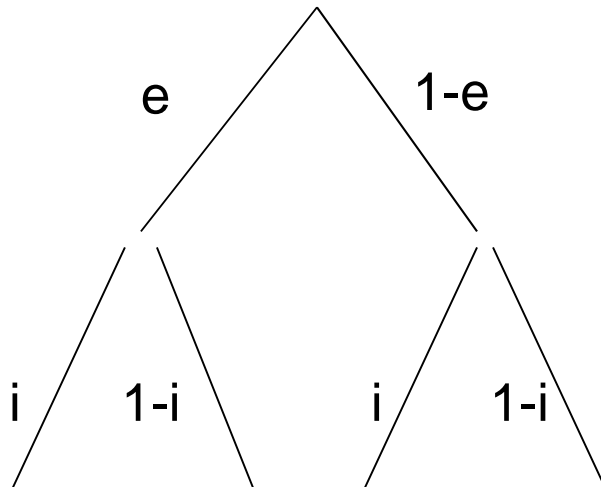
Wahrscheinlichkeit, dass explizites Ged. das Wort erinnert: **e**

Wahrscheinlichkeit, dass implizites Ged. das Wort liefert: **i**

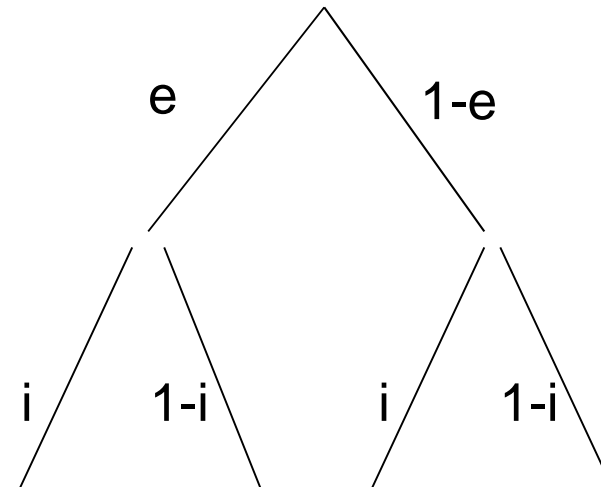
Prozess-Dissoziations-Methode

(Jacoby, 1991)

Inklusion



Exklusion



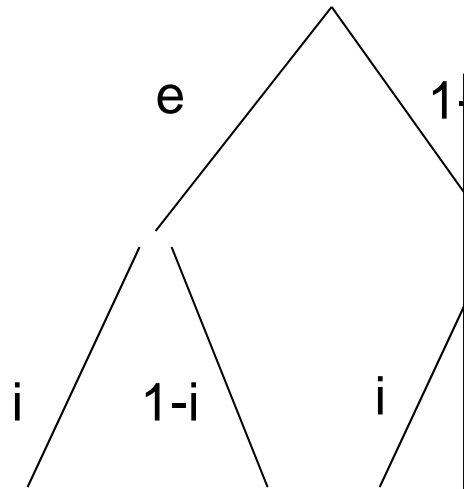
$$P_{\text{inclus}}(+) = e + (1-e)i$$

$$P_{\text{exclus}}(+) = (1-e)i$$

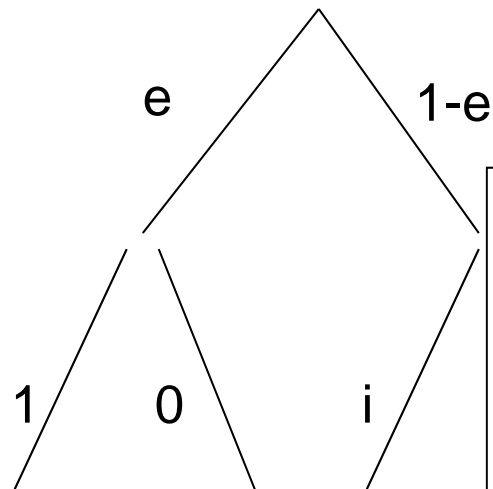
$$e = P_{\text{inclus}}(+) - P_{\text{exclus}}(+) \quad i = P_{\text{exclus}}(+) / (1-e)$$

Die Beziehung zwischen **e** und **i**

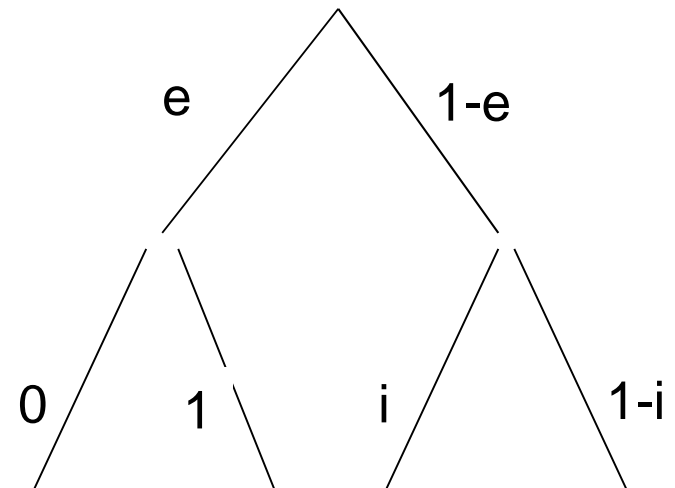
Unabhängigkeit



Redundanz



Exklusivität



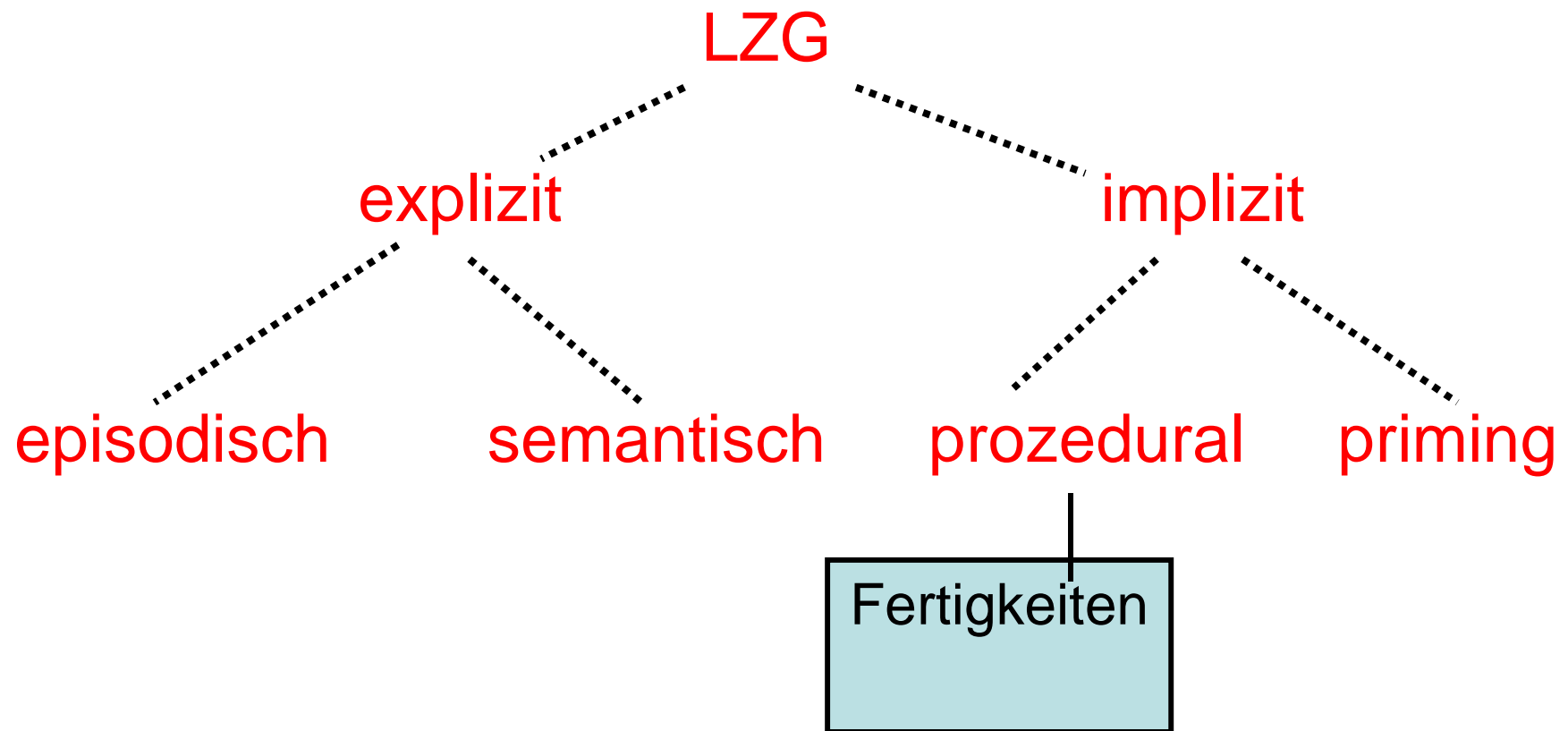
Zusammenfassung: Priming

- Erhöhte Verfügbarkeit einer Repräsentation aufgrund ihrer Nutzung
- Lang anhaltend
- Unbeeinträchtigt durch Amnesie
- Prozess-Dissoziations-Prozedur
 - trennt Beiträge impliziter und expliziter Prozesse in Aufgaben
 - gültig nur, wenn Annahme der Unabhängigkeit der Prozesse gilt!

Implizites Gedächtnis

TEIL 2: PROZEDURALES GEDÄCHTNIS

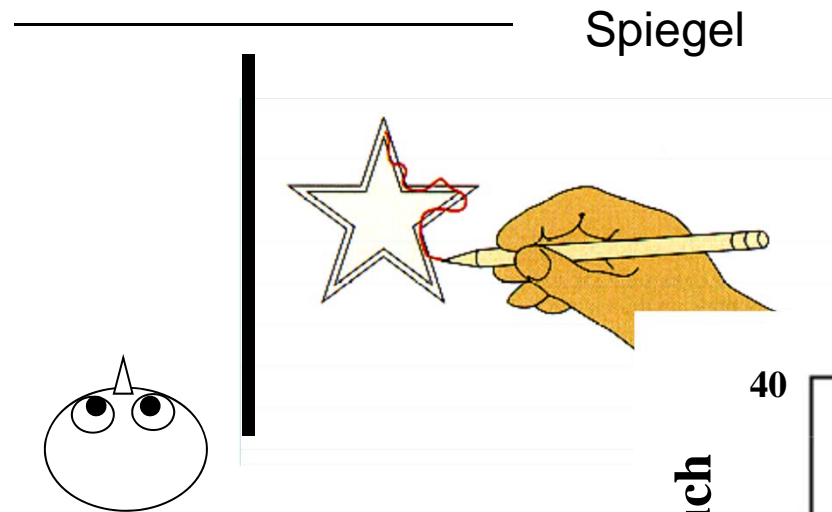
Prozedurales Gedächtnis



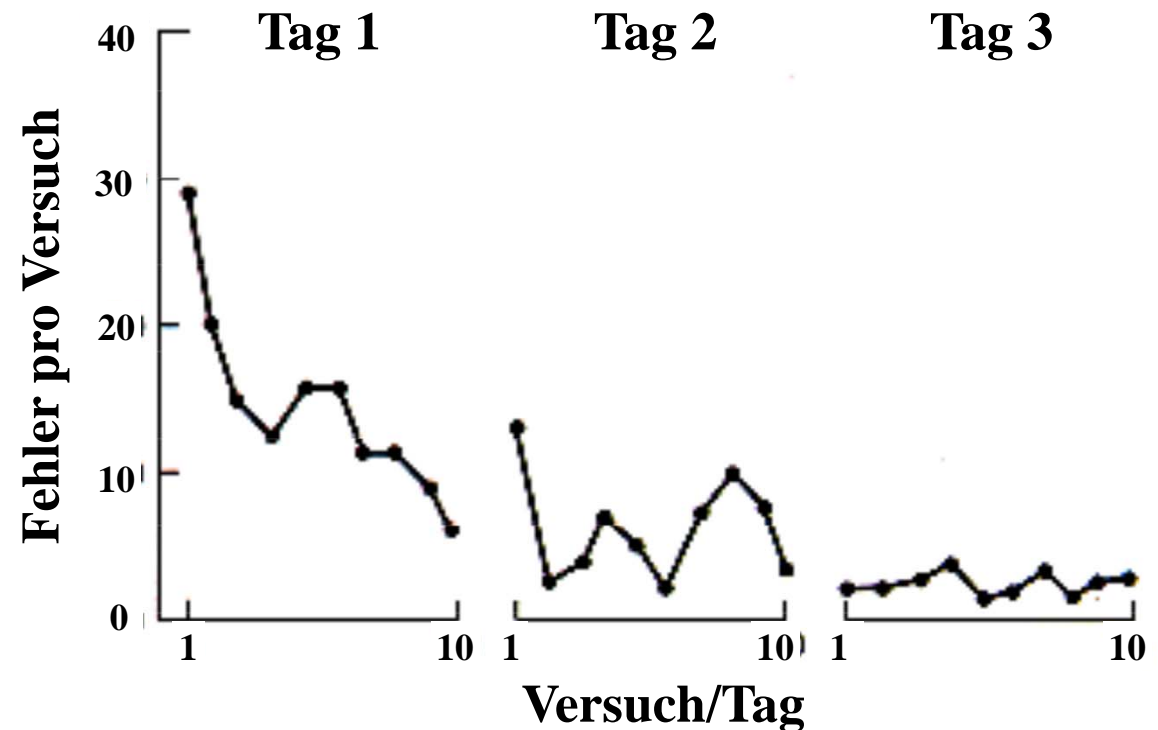
Prozedurales Gedächtnis

- Zeigt sich als Fertigkeit
- Allmählich erworben durch Übung
- Oft nicht verbalisierbar
- Beispiele: Klavierspielen, Radfahren, Röntgenaufnahmen interpretieren, Sprechen

Prozedurales Gedächtnis bei Amnesie: Spiegel-Zeichnen (H.M.)



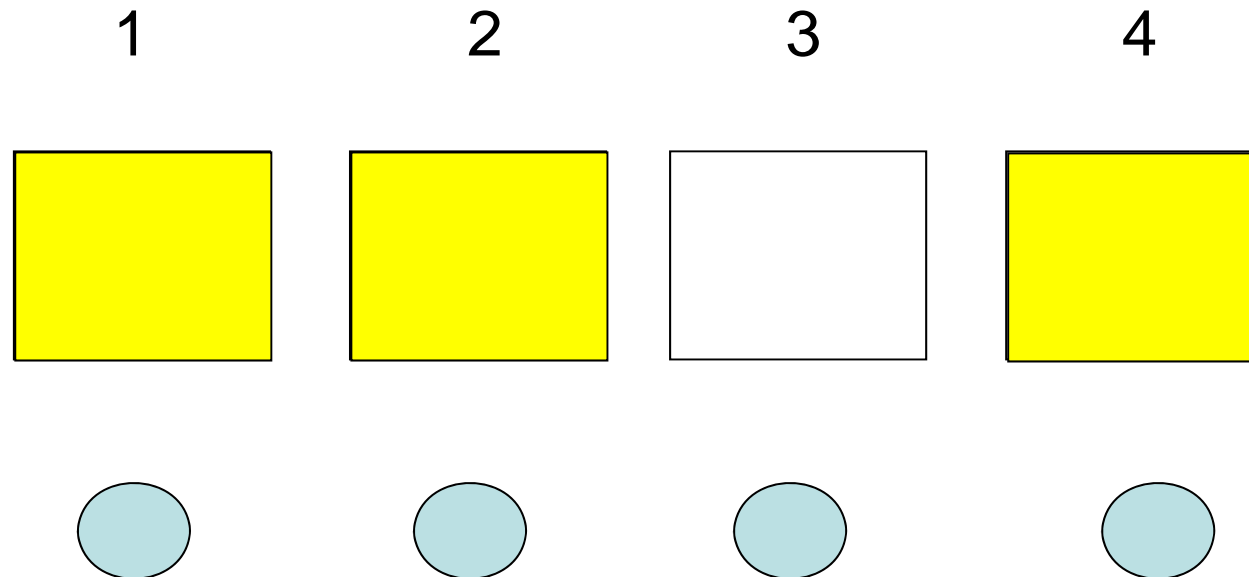
... keine
Erinnerung an
Übung!



Inzidentelles prozedurales Lernen

(Nissen & Bullemer, 1987)

Das „Serial Reaction Time“ (SRT) Paradigma



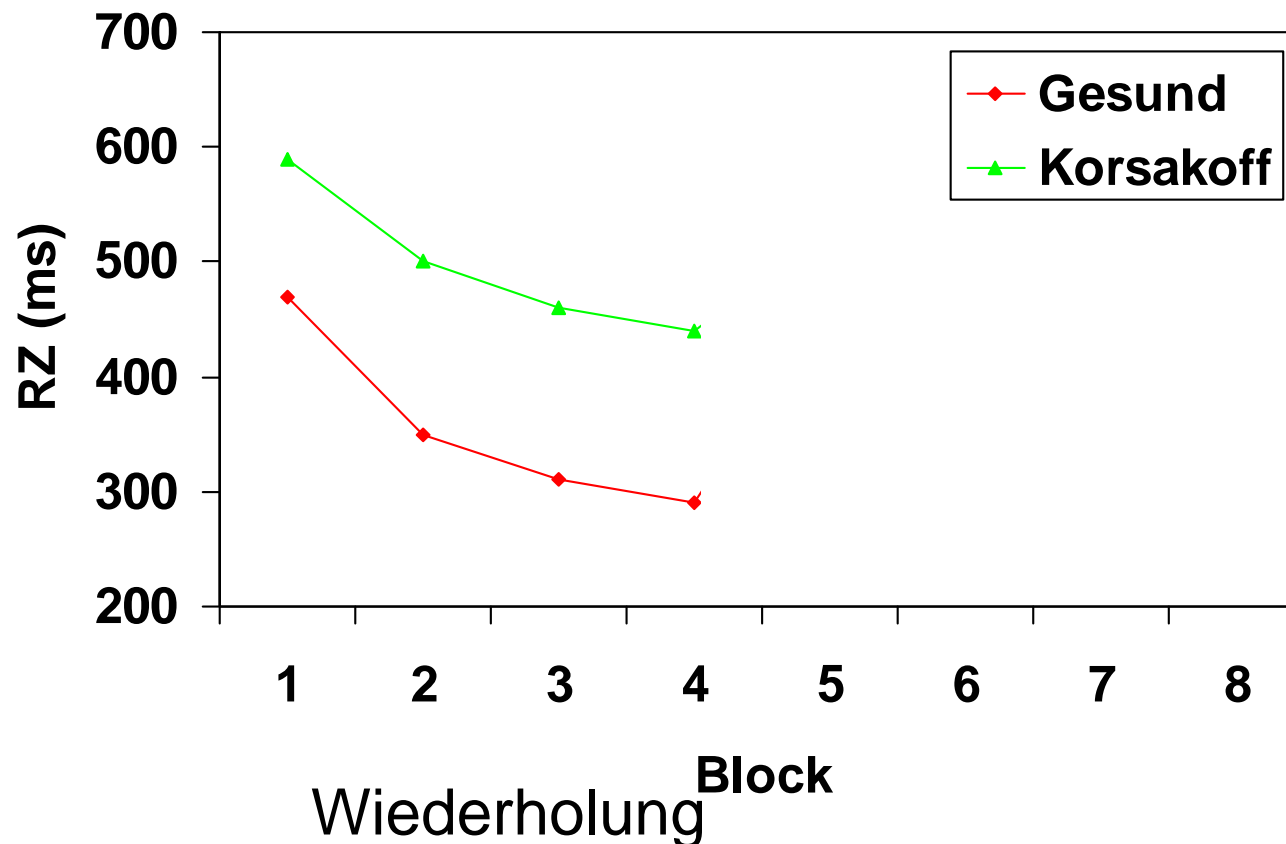
Wiederholte Sequenzen,

z.B. 1 4 3 2 3 4 1 2 1 4 3 2 3 4 1 2 1 4 3 2 3 4 1 2 1 4 3 ...₂₂

Inzidentelles prozedurales Lernen

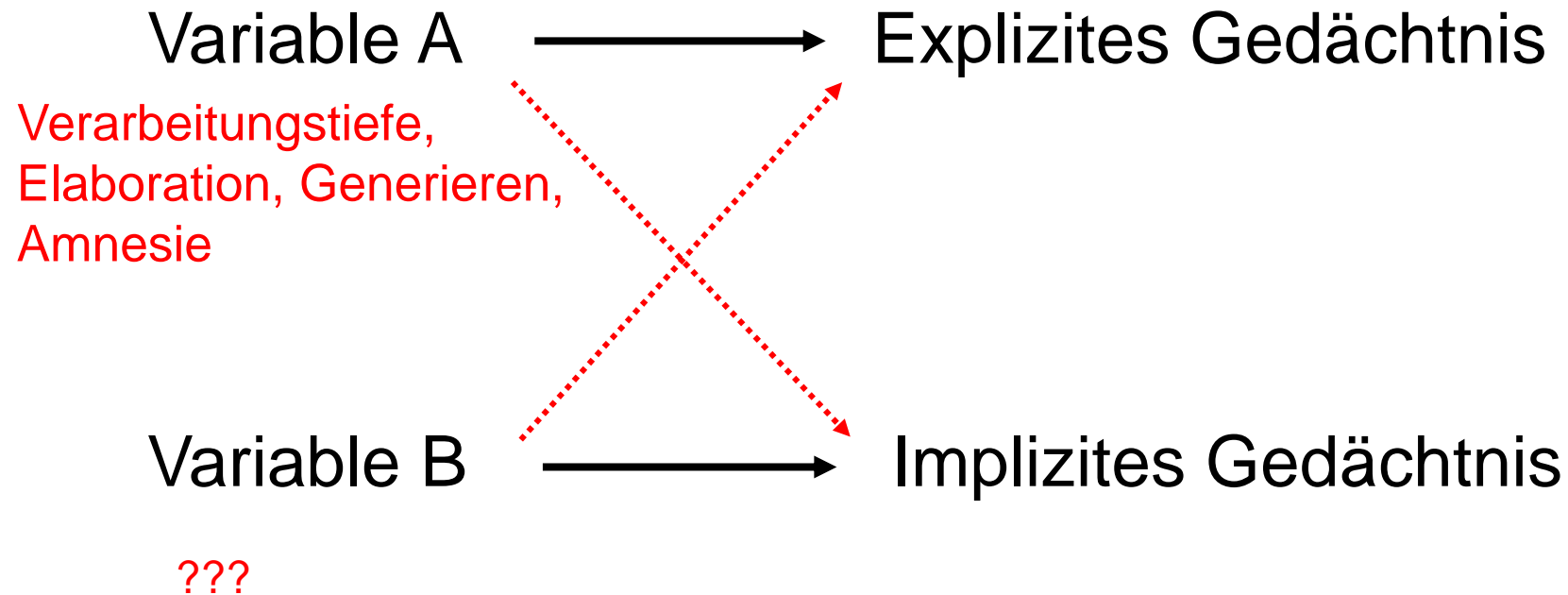
(Nissen & Bullemer, 1987)

6 Korsakoff-Patienten (Text recall: 0.5 v. 23 Einheiten)
8 Gesunde (Text recall: 6.8 Einheiten)



Alle
Gesunden,
keiner der
Patienten
bemerkte
Wiederholung

Doppelte Dissoziation von implizitem und explizitem Gedächtnis?



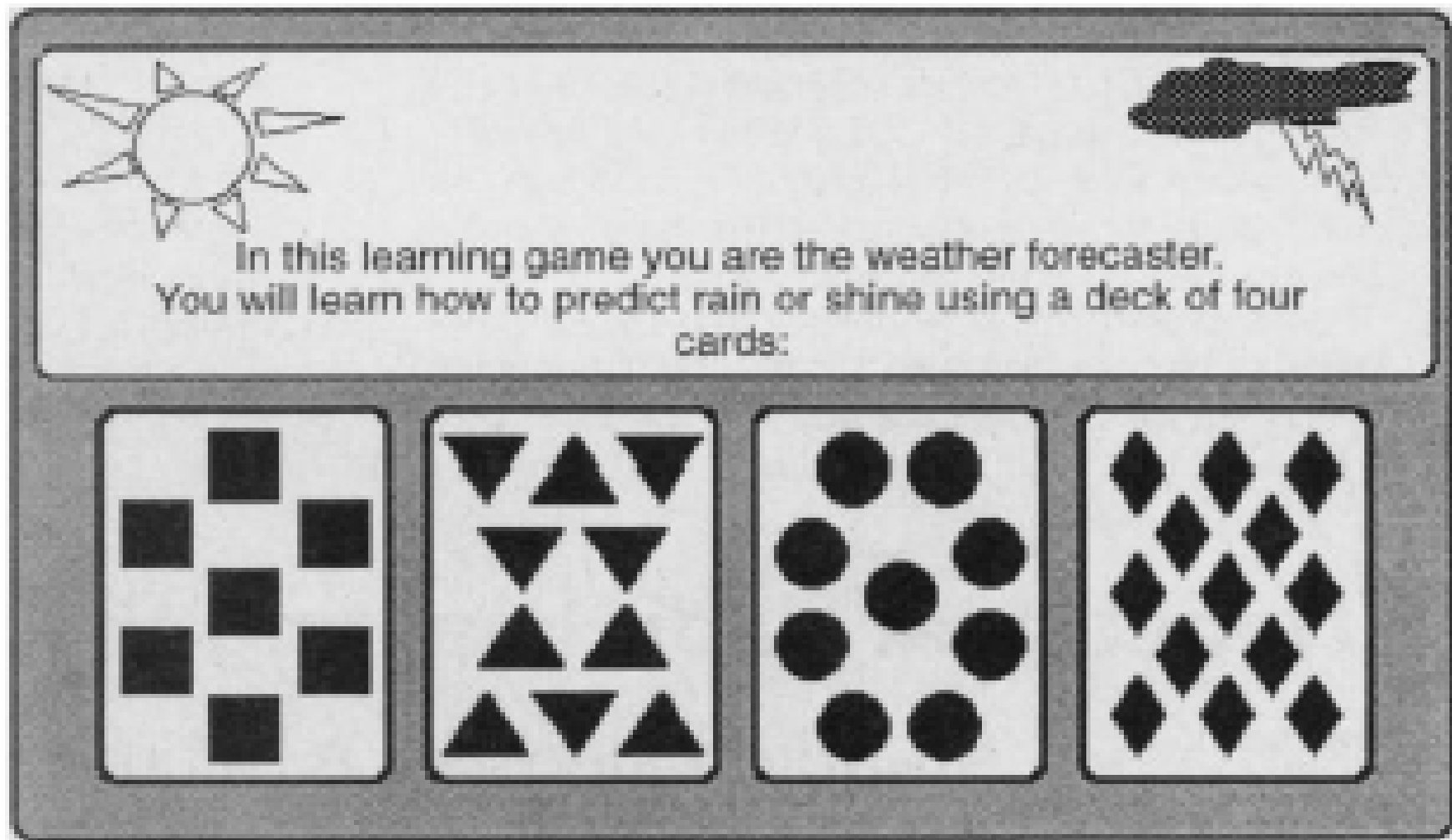
Auf der Suche nach einer doppelten Dissoziation

(Knowlton et al., 1996)

- Parkinson-Patienten, amnestische Patienten, gesunde Kontrollgruppe
- Prozedurale Aufgabe: Probabilistisches Lernen – “Wettervorhersage”

Wettervorhersage

(Knowlton et al., 1996)



Auf der Suche nach einer doppelten Dissoziation

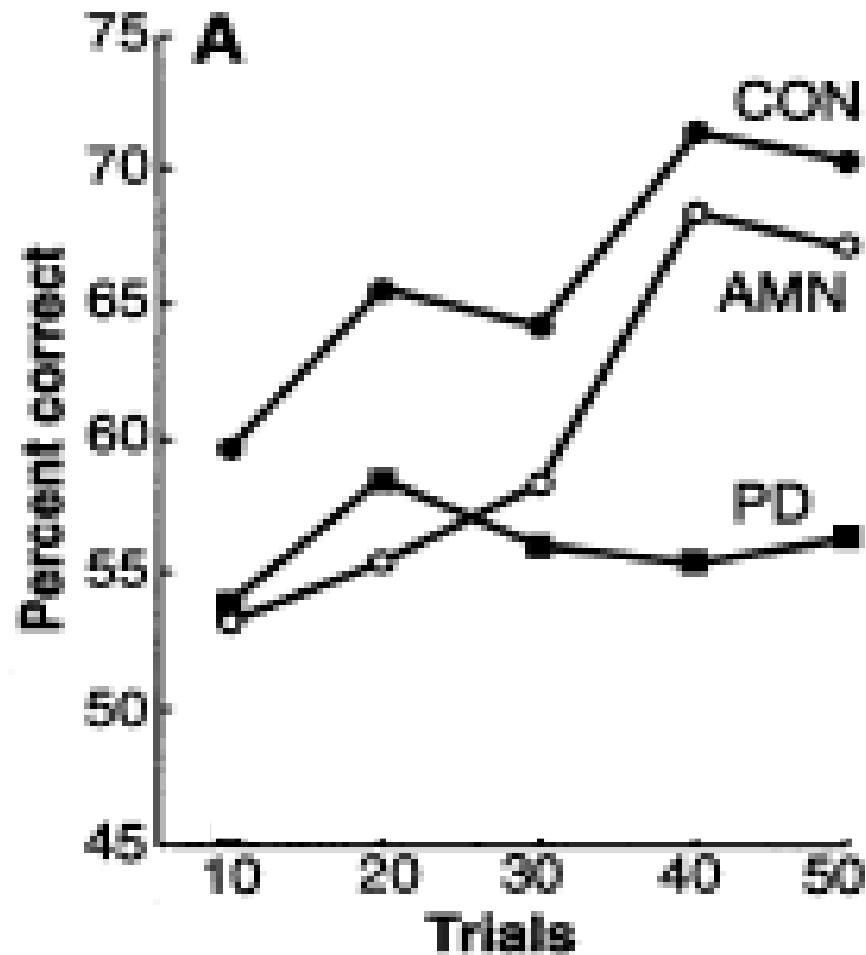
(Knowlton et al., 1996)

- Parkinson-Patienten, amnestische Patienten, gesunde Kontrollgruppe
- Prozedurale Aufgabe: Probabilistisches Lernen – “Wettervorhersage”
- Explizite Aufgabe: Erinnern von Details der Darbietung (Merkmale der Karten, Bildschirm-Hintergrund, etc.)

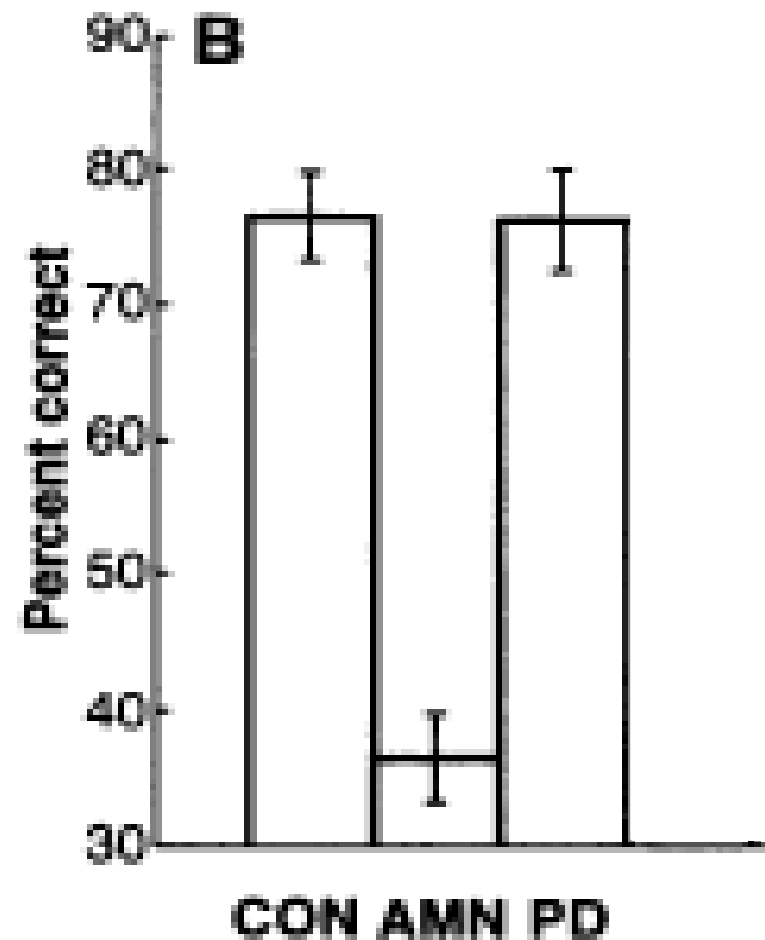
Ergebnisse

(Knowlton et al., 1996)

Prozedural



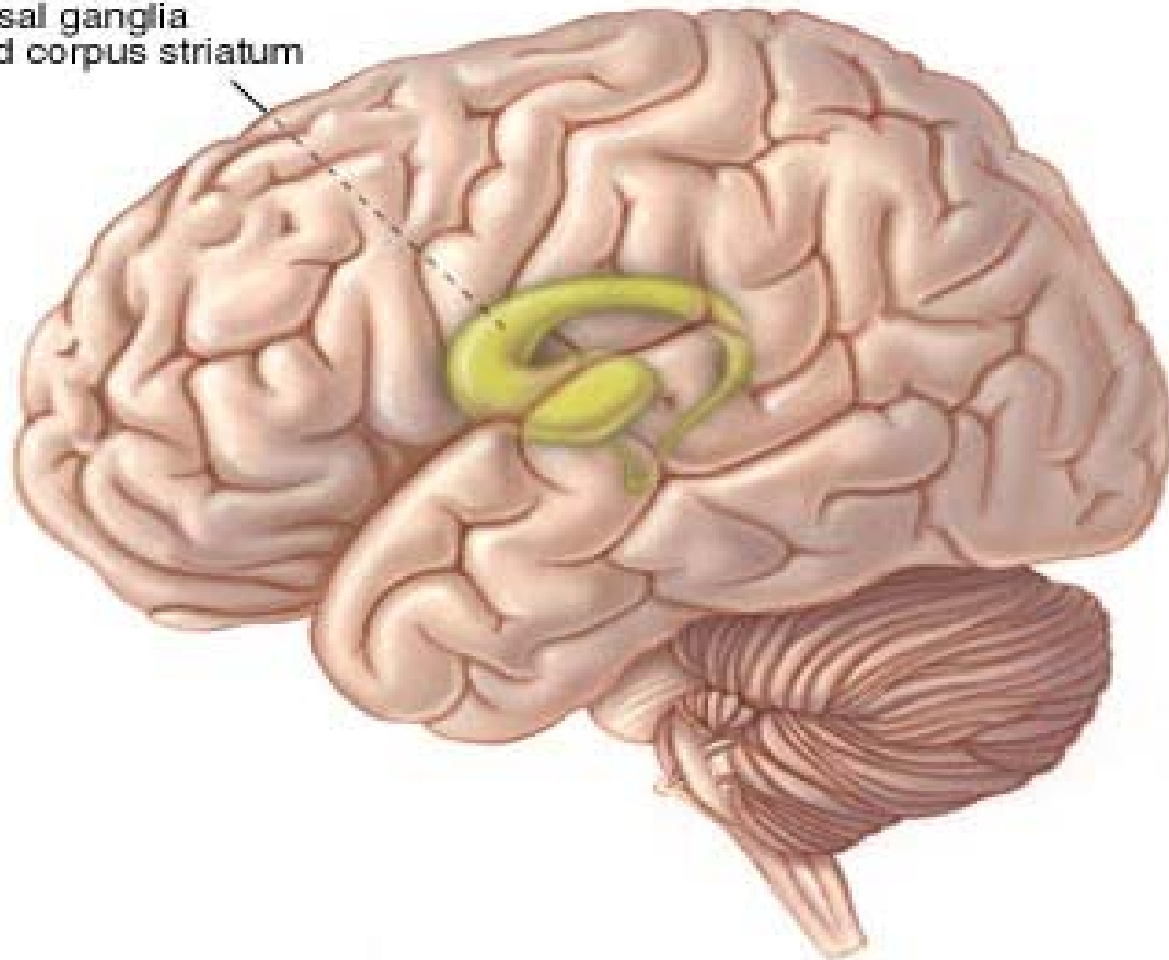
Explizit (episodisch)



Parkinson:

Schaden an Basal-Ganglien

Basal ganglia
and corpus striatum



Zusammenfassung: Prozedurales Gedächtnis

- Erworben durch Übung
- Nicht vollständig verbalisierbar (→ nicht explizit)
- Nicht beeinträchtigt bei Amnesie
- Basalganglien spielen eine wichtige Rolle

TEIL 3: ÜBUNG UND EXPERTISE

Wie erwirbt man Expertise?

- Üben, üben, üben
- “deliberate practice” (Ericsson et al., 1993)

Gezieltes Üben ("Deliberate Practice")

(Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993)

Geiger(innen)	Erfolge bei Wettbewerben	Kumulative Übungsstunden bis 18 J.
• 10 Orchesterspieler	(k.A.)	7300
• 10 "vielversprechende" Studierende	2.9	7400
• 10 "gute" Studierende	0.6	5300
• 10 Studierende in Musiklehrer-Ausbildung	0.2	3400

Das Potenzgesetz der Übung

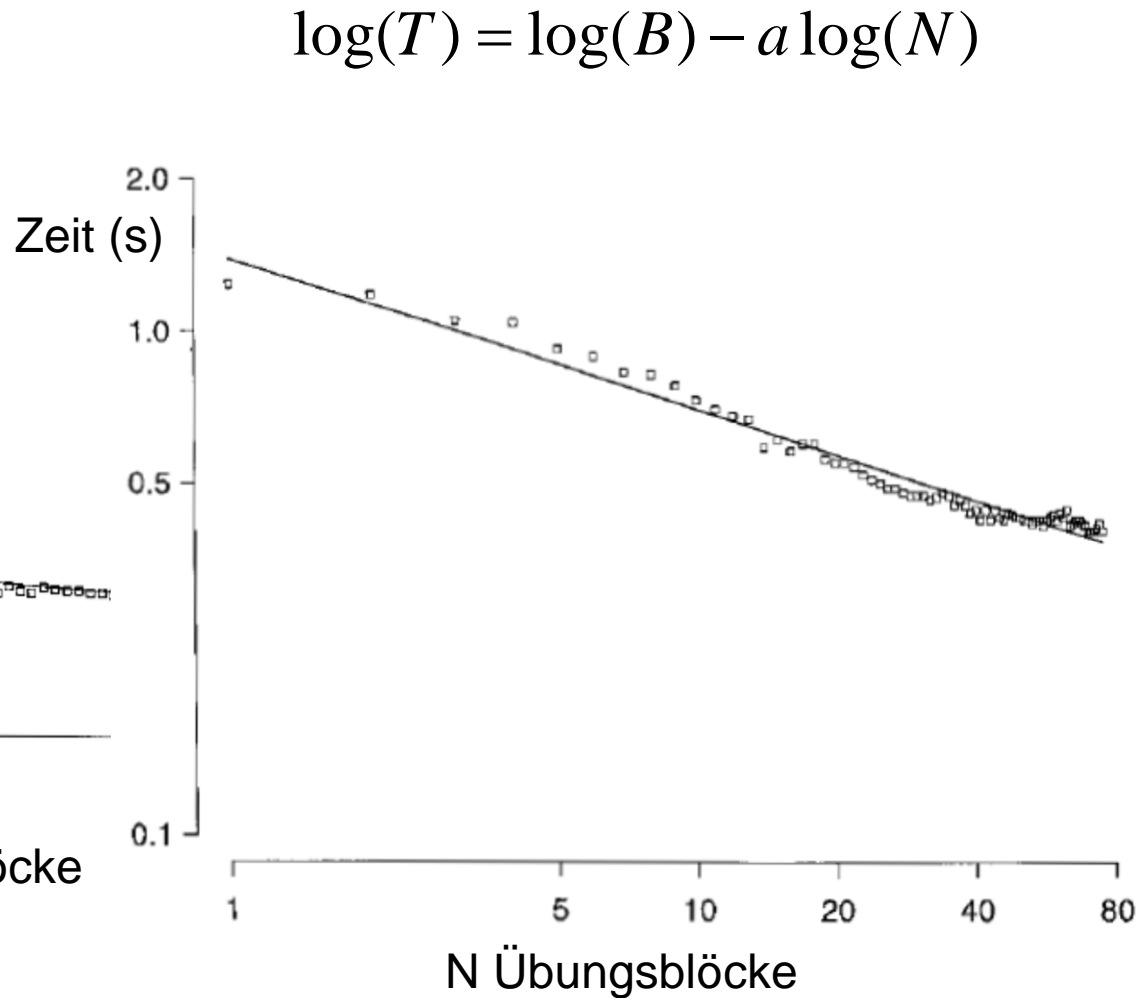
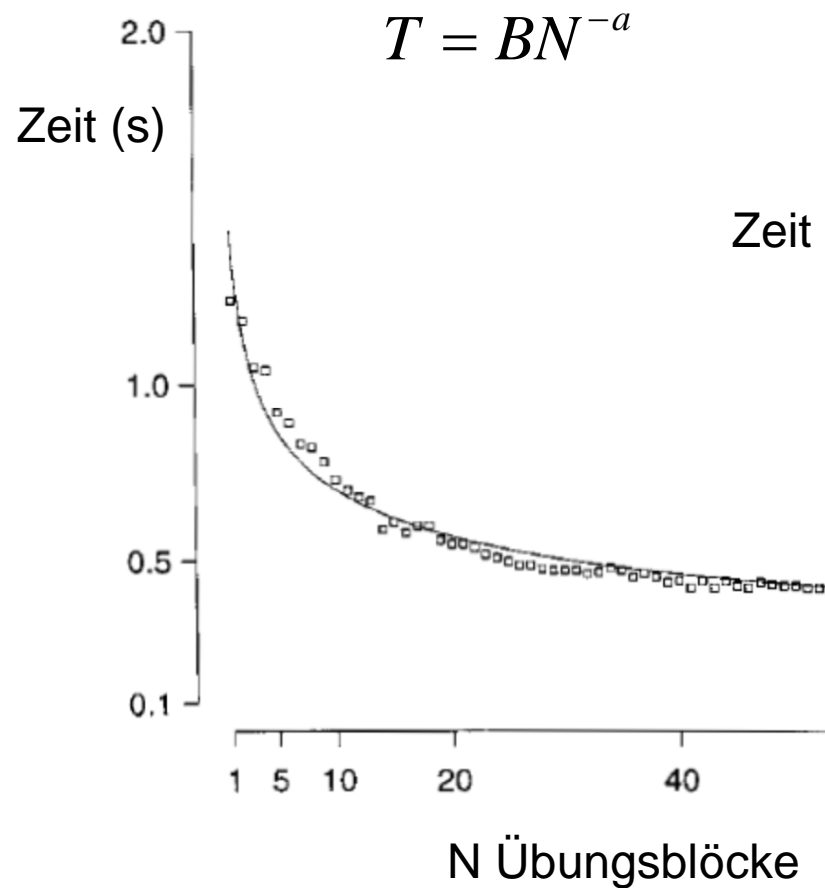
- Übungsgewinne anfangs gross, werden im Verlauf der Übung geringer
 - "Law of diminishing returns"

$$T = BN^{-a}$$

T = Leistung (Zeit, Anzahl Fehler)

N = Anzahl Übungsversuche

Das Potenzgesetz der Übung



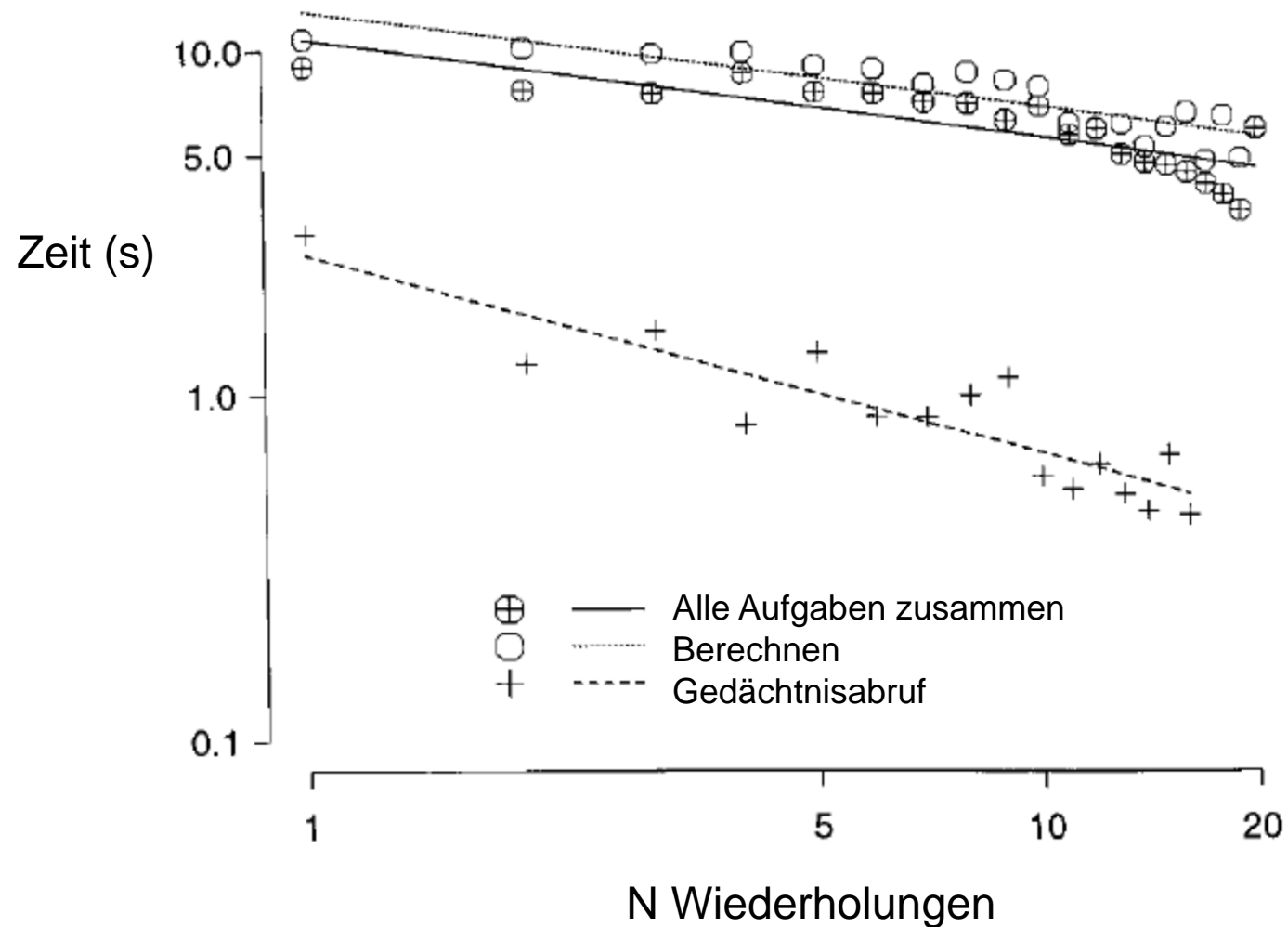
Übung: Kopfrechnen

(Reder & Ritter, 1992; Delaney et al., 1998)

- Rechenaufgaben:
 - $45 \times 23 = ?$
 - $24 + 57 = ?$
- 1 bis 20 x wiederholt
- Vor jeder Aufgabe schnelle Wahl:
 - Rechnen
 - Antwort erinnern

Übung: Kopfrechnen

(Reder & Ritter, 1992; Delaney et al., 1998)



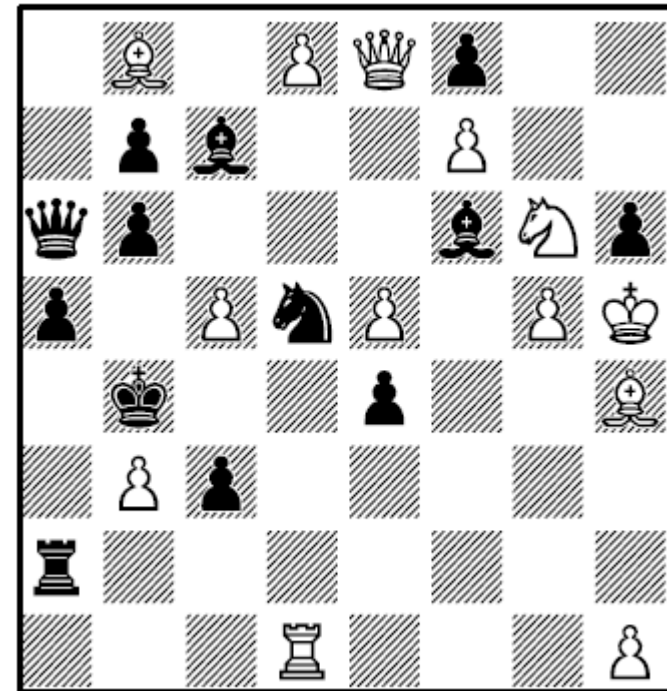
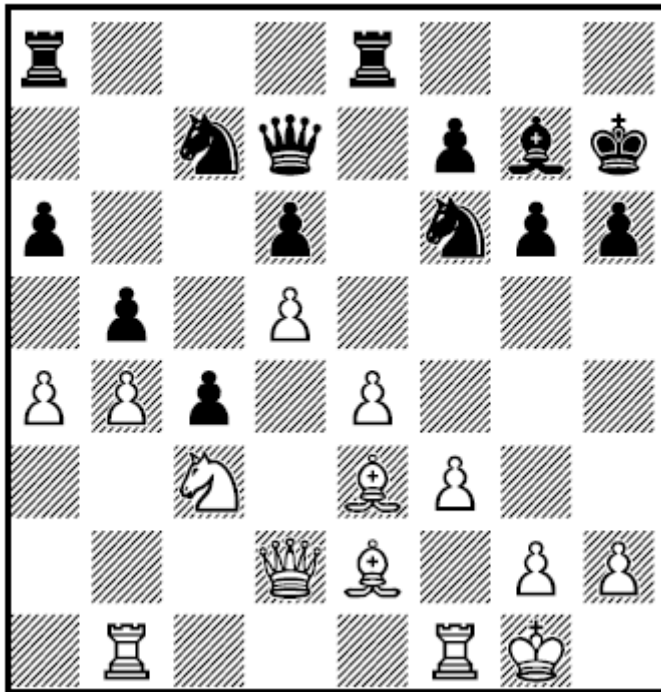
Was unterscheidet das Wissen von Experten von dem von Laien?

- Mehr Wissen
- Bildung von grösseren Einheiten ("Chunks")
 - Lesen lernen: Buchstaben → Wörter
 - Rechnen lernen: "45 x 23" als Einheit
→ Direkter Abruf von Lösung
- Prozeduralisierung
 - Instruktionen → prozedurales Wissen

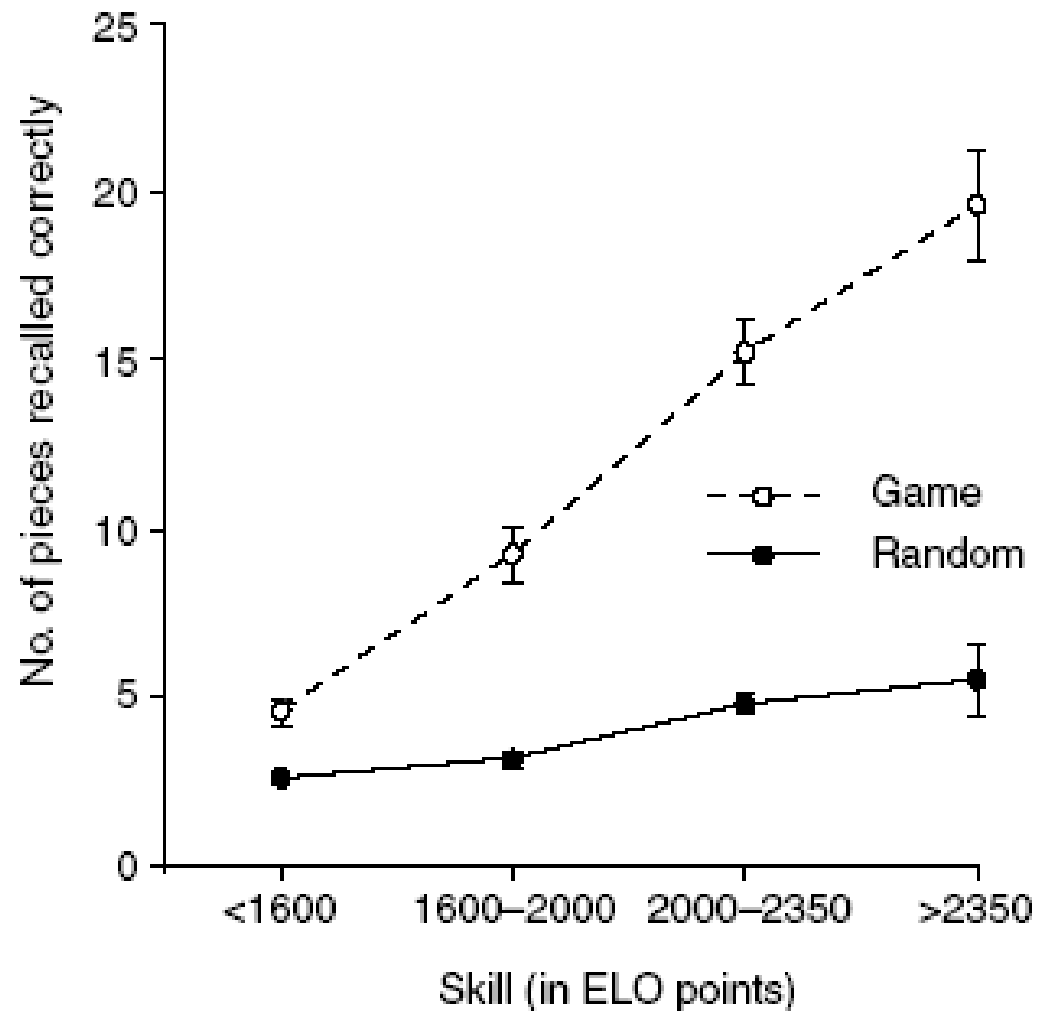
Ein Beispiel für Chunking: Schach-Experten

(Gobet et al., 2001)

Gedächtnis für Positionen nach wenigen Sek.



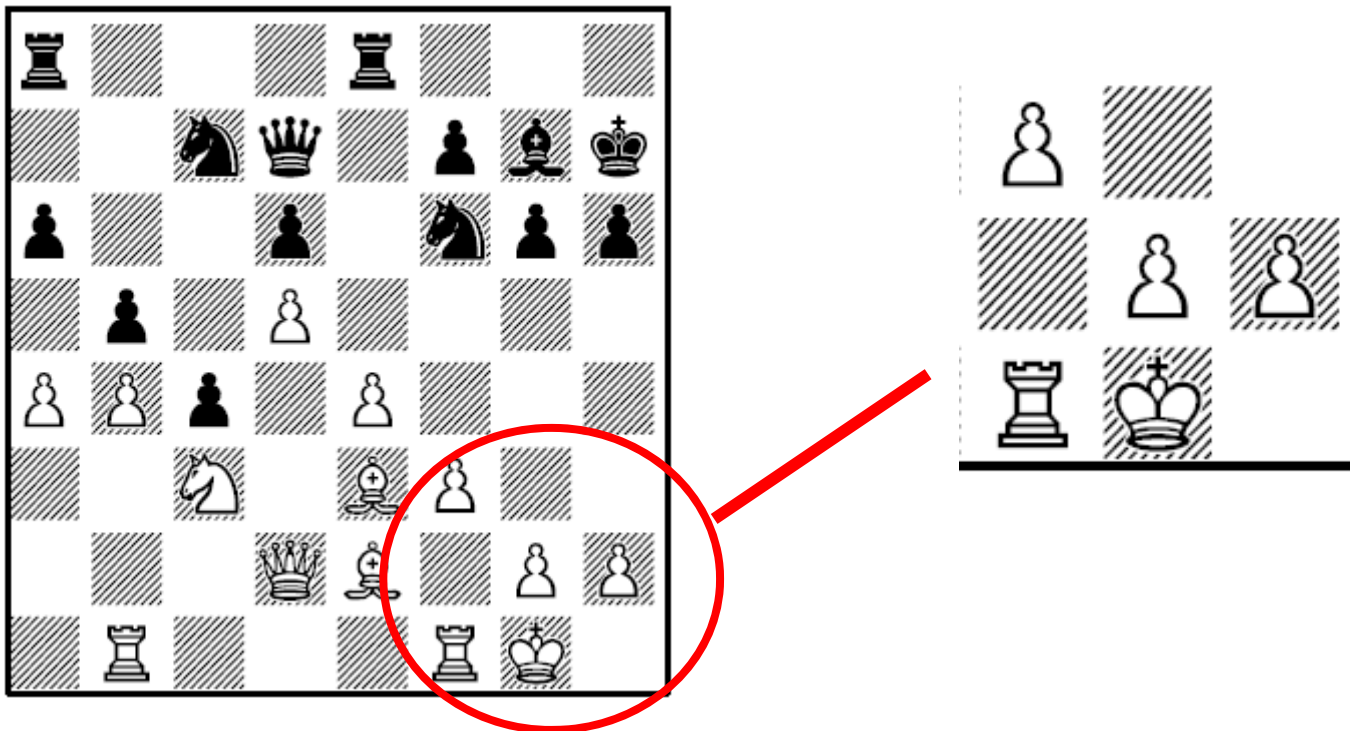
Ein Beispiel für Chunking: Schach-Experten (Gobet et al., 2001)



Ein Beispiel für Chunking: Schach-Experten

(Gobet et al., 2001)

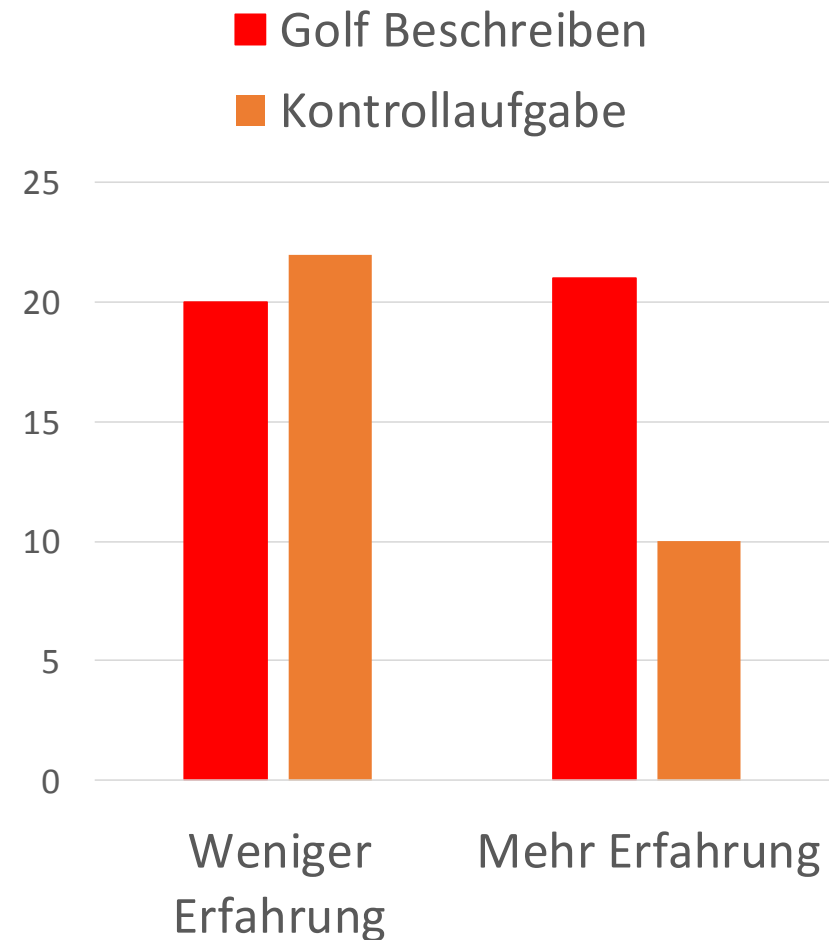
Experten lernen typische Konstellationen, die sie als Einheiten identifizieren



Prozeduralisierung beim Golf

(Flegal & Anderson, 2008)

- Erfahrene / weniger erfahrene Golfer
- Nach Übung einer neuen "putting"-Aufgabe
 - Beschreibe Bewegungsablauf im Detail
 - Kontrollaufgabe (Wörter beurteilen)
- Nochmal "putting" → wie viele Versuche?



Zusammenfassung:

Was macht Expertise aus?

- Deklaratives (explizites) Wissen:
 - reiches Faktenwissen
 - "Chunking"
 - schnelles Erkennen komplexer Situationen
 - schneller Abruf von zugehörigen Handlungsoptionen
- Prozedurales Wissen:
 - zunehmend spezifische, effiziente Prozeduren

Literatur

- Pflichtlektüre:
 - Heuer, H. (2006). Übung. In K. Pawlik (Ed.), *Handbuch Psychologie*. Heidelberg: Springer.
- Empfohlen zur Vertiefung:
 - Cleeremans, A., Destrebecqz, A., & Boyer, M. (1998). Implicit learning: news from the front. *Trends in Cognitive Sciences*, 2, 406-416.
 - Gobet, F., Lane, P. C. R., Croker, S., Cheng, P. C.-H., Jones, G. V., Oliver, I., et al. (2001). Chunking mechanisms in human learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 5, 236-243.

Zitierte Literatur

- Brown, A. S., & Mitchell, D. B. (1994). A reevaluation of semantic versus nonsemantic processing in implicit memory. *Memory & Cognition*, 22, 533-541.
- Graf, P., & Schacter, D. L. (1985). Implicit and explicit memory for new associations in normal and amnesic subjects. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 11, 501-518.
- Graf, P., Squire, L., & Mandler, G. (1984). The information that amnesic patients don't forget. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 10, 164-178.
- Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100, 363-406.
- Flegal, K. E., & Anderson, M. C. (2008). Overthinking skilled motor performance: Or why those who teach can't do. *Psychonomic Bulletin & Review*, 15, 927-932.
- Gobet, F., Lane, P. C. R., Croker, S., Cheng, P. C.-H., Jones, G. V., Oliver, I., et al. (2001). Chunking mechanisms in human learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 5, 236-243.
- Jacoby, L. L., & Dallas, M. (1981). On the relationship between autobiographical memory and perceptual learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 110, 306-340.
- Jacoby, L. L. (1991). A process dissociation framework: Separating automatic from intentional uses of memory. *Journal of Memory and Language*, 30, 513-541.
- Knowlton, B. J., Mangles, J. A., & Squire, L. R. (1996). A neostriatal habit learning system for humans. *Science*, 273, 1399-1402.
- Musen, G., & Treisman, A. (1990). Implicit and explicit memory for visual patterns. *Journal of Experimental Psychology*, 16, 127-137.
- Nissen, M. J., & Bullemer, P. (1987). Attentional requirements of learning: Evidence from performance measures. *Cognitive Psychology*, 19, 1-32.
- Reder, L. M., & Ritter, F. E. (1992). What determines initial feeling of knowing? Familiarity with question terms, not with the answer. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 435-451.

