

Direkte Instruktion

und Veränderungen im Langzeitgedächtnis

und Paul Kirschner

Inhalt:

- 1) Zur Person Paul Kirschner
- 2) „Why Minimal Guidance...” – paper
- 3) Nach mehr als 30 Jahren Unterricht ...
- 4) Definition: Lernen – was soll das bitte sein?
- 5) Wie unser Hirn funktioniert (im Modell)
- 6) Retrieval practice

1

Zur Person **Paul Kirschner**

Kognitive Psychologie

Autor der Buch-Klassiker (unter Lernpsycholog:innen)

Ten Steps to Complex Learning

Urban Legends about Learning and Education

2

„Why **Minimal Guidance**...” – paper

EDUCATIONAL PSYCHOLOGIST, 41(2), 75–86
Copyright © 2006, Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching

Paul A. Kirschner

*Educational Technology Expertise Center
Open University of the Netherlands
Research Centre Learning in Interaction
Utrecht University, The Netherlands*

John Sweller

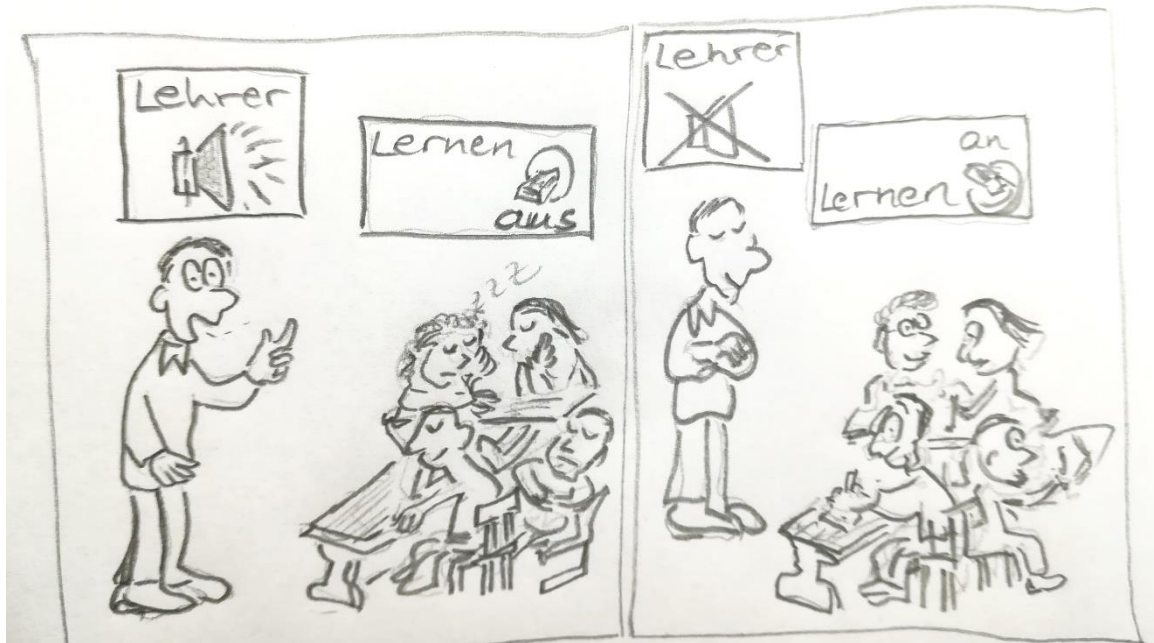
*School of Education
University of New South Wales*

Richard E. Clark

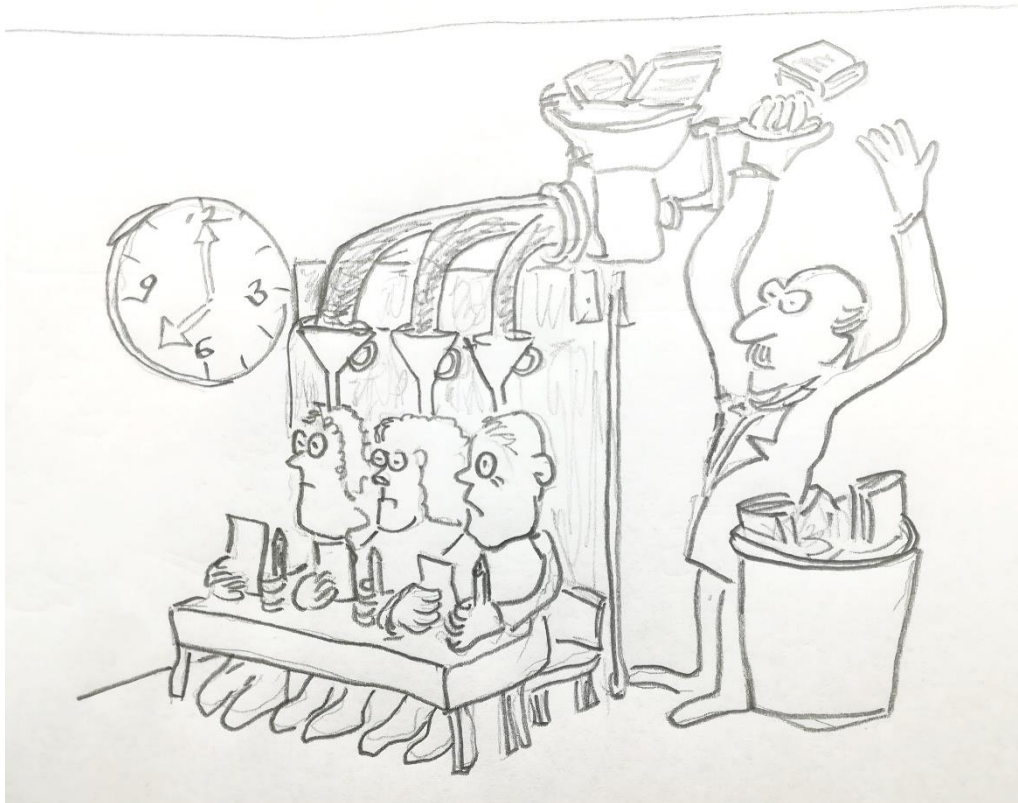
*Rossier School of Education
University of Southern California*

Dogma der Lehrer:innen-Ausbildung in den 80-iger Jahre ...

Die Lehrperson als **LERN-COACH**



Der **Frontalunterricht** war verpönt ...



... und wurde verhöhnt

Die Modernisten übernehmen ...

Kooperatives Lernen ist angesagt!



Unterricht in der Idealvorstellung

Manch Praktiker:in hegt erste Zweifel.

Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching

Link zum paper:

https://www.researchgate.net/publication/27699659_Why_Minimal_Guidance_During_Instruction_Does_Not_Work_An_Analysis_of_the_Failure_of_Constructivist_Discovery_Problem-Based_Experiential_and_Inquiry-Based_Teaching

Die Hauptpunkte in aller Kürze ...

Forschungsarbeiten in den letzten fünfzig Jahren zeigen in konsistenter Weise...

“... empirical studies over the past half-century that consistently indicate that minimally guided instruction is less effective and less efficient than instructional approaches that place a strong emphasis on guidance of the student learning process.”

Dies erklärt sich durch die kognitive Architektur unseres Gehirns...

Human Cognitive Architecture

Most modern treatments of human cognitive architecture use the **Atkinson and Shiffrin (1968) sensory memory–working memory–long-term memory model** as their base.

Das “Backup” zu diesem Modell liefert die „Kognitive Belastungstheorie“ von John Sweller...

Cognitive load. Sweller and others (Mayer, 2001; Paas, Renkl, & Sweller, 2003, 2004; Sweller, 1999, 2004; Winn, 2003) noted that despite the alleged advantages of unguided environments to help students to derive meaning from learning materials, cognitive load theory suggests that the free exploration of a highly complex environment may generate **a heavy working memory load that is detrimental to learning.**

Ausnahme: Schüler:innen mit ausreichendem
Vorwissen...

The advantage of guidance begins to recede only when learners have sufficiently high prior knowledge to provide “internal” guidance.

3

... mehr als 30 Jahren Unterricht

Meine Helden der ersten Unterrichtsjahre ...

„Wenn Du ein Schiff bauen willst, dann trommele nicht Männer zusammen um Holz zu beschaffen, Aufgaben zu vergeben und die Arbeit einzuteilen, sondern lehre die Männer die Sehnsucht nach dem weiten, endlosen Meer.“

* Antoine de **Saint-Exupéry** *

Ich dachte: **Motivation** ist das Wichtigste



youtube.com

Trebuchet 3.0 am Reithmann gym
Flugbahn



... oder zum Thema Sinus (Rubens-Tube)



... oder eine Feuersäule



... oder ein Luftkissenfahrzeug



Projektunterricht mit Leidenschaft.

Und natürlich **Schüler:innenaktivierung**

Der einzige Apostel im 21. Jahrhundert?

Zwei, drei Klicks im Netz entfernt ...

16. Juni 2019

Praxis: Das Wohnungsprojekt - Zeitgemäßer Matheunterricht

Wie geht Matheunterricht im 21. Jahrhundert? Wie wäre es mit problemorientiert, kontextbezogen, lernerzentriert und projektartig.

Das Wohnungsprojekt soll ein realistisches und alltagspraktisches Beispiel für einen zeitgemäßen Matheunterricht sein, in dem aktives und exploratives Lernen mit echtem Alltagsbezug im Vordergrund steht. Ein Lernverständnis geprägt von Konstruktion und sozialem Lernen durch Peers.

In diesem Praxisbeitrag möchte ich das Matheprojekt der letzten drei Monate vorstellen. Es fungiert als Beispiel für einen schülerorientierten Umgang mit mathematischen Themen unter selbstverständlicher Verwendung digitaler Anwendungen und Ressourcen über einen Zeitraum von etwa 2-3 Unterrichtseinheiten.

Lehrerrolle

Wie sich in den Abschnitten Umsetzung und Unterrichtsgestaltung schon erahnen lässt, hat das Wohnungsprojekt unmittelbare Konsequenzen für mein eigenes Lehrerhandeln und meine Rolle innerhalb des Lernarrangements. Eine logische Konsequenz ist der Rollenwechsel vom 'Sage on the stage' zum 'Guide on the Side'. Die Hauptarbeit liegt bei einem solchen Projekt daher in der sorgfältigen Planung und der Vorbereitung der Lernumgebung. In diesem Fall mussten wir im Vorfeld Sorge tragen, entsprechende Zugänge durch die Bereitstellung von Materialien und Ressourcen zu gewährleisten.

Wenn ich nun behaupte, dass meine Schüler:innen aus meiner „Projektunterrichtsphase“ nicht viel gelernt haben, dann benötigen wir zuallererst eine ...

Definition: Was ist Lernen?

4

Definition: Lernen

Paul Kirschner:

"Learning is a **change in long-term memory**."

Greg Kimble:

"Learning is a relatively permanent change in a behavioral potentiality that occurs **as a result of reinforced practice**."

Man kann dieser Definition kritisch gegenüberstehen, aber sie bringt uns rasch zum nächsten Punkt ...

5

Wie unser Hirn funktioniert

... ist ein ungelöstes Rätsel, aber **Modelle** helfen uns hier weiter:

Über die Funktion von Modellen:

Dylan Wiliam:

“What makes a model is not how accurate it is – any model can be made more accurate by making it more complex – but rather trade off between simplicity and power. This is particularly important when we look at the human brain, which is probably the most complex thing in the universe”.

Für Daniel Willingham ruht erfolgreiches DENKEN auf vier Pfeilern ...

Informationen aus
der Umwelt

Faktenwissen im
Langzeitgedächtnis

Wissen über
Arbeitsabläufe im
Langzeitgedächtnis

Platz im
Arbeitsgedächtnis

Thought occurs when you combine information in new ways. If any one of these factors is deficient, thinking will likely fail.

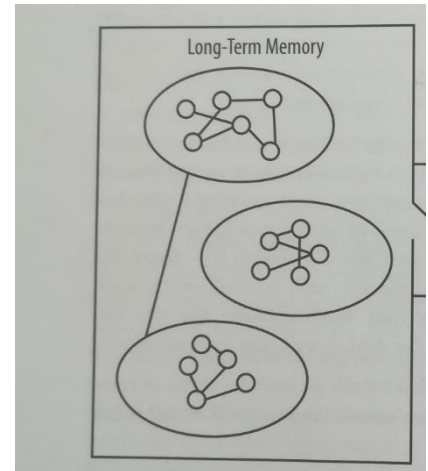
Die Hauptdarsteller dieses Spektakels rund um das
DENKEN:

Das **LANGZEITGEDÄCHTNIS** (long-term memory)

&

Das **ARBEITSGEDÄCHTNIS** (working memory)

Das Langzeitgedächtnis ...



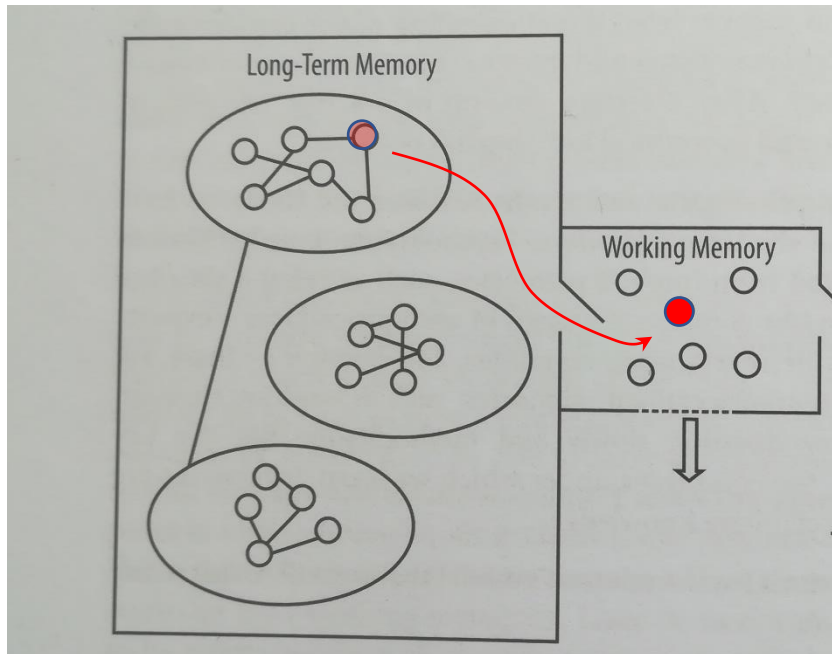
Unser Wissen im „Hinterstübchen“

- * Wie viele Stunden hat ein Tag?
- * Welches ist der fünfte Monat im Jahr?
- * Wo steht der Zähler im Bruch?
- * Wie addiere ich Brüche?

Ist uns nicht stets gegenwärtig (kann aber bei Bedarf ins Bewusstsein gerufen werden)

INS BEWUSSTSEIN RUFEN ...

= ins Arbeitsgedächtnis laden!



Vergleichbar mit der Rezeption in einem Hotel

ALLES WUNDERBAR, gäbe es da nicht ein kleines Problem...

Der Platz im Arbeitsgedächtnis ist stark **limitiert**.

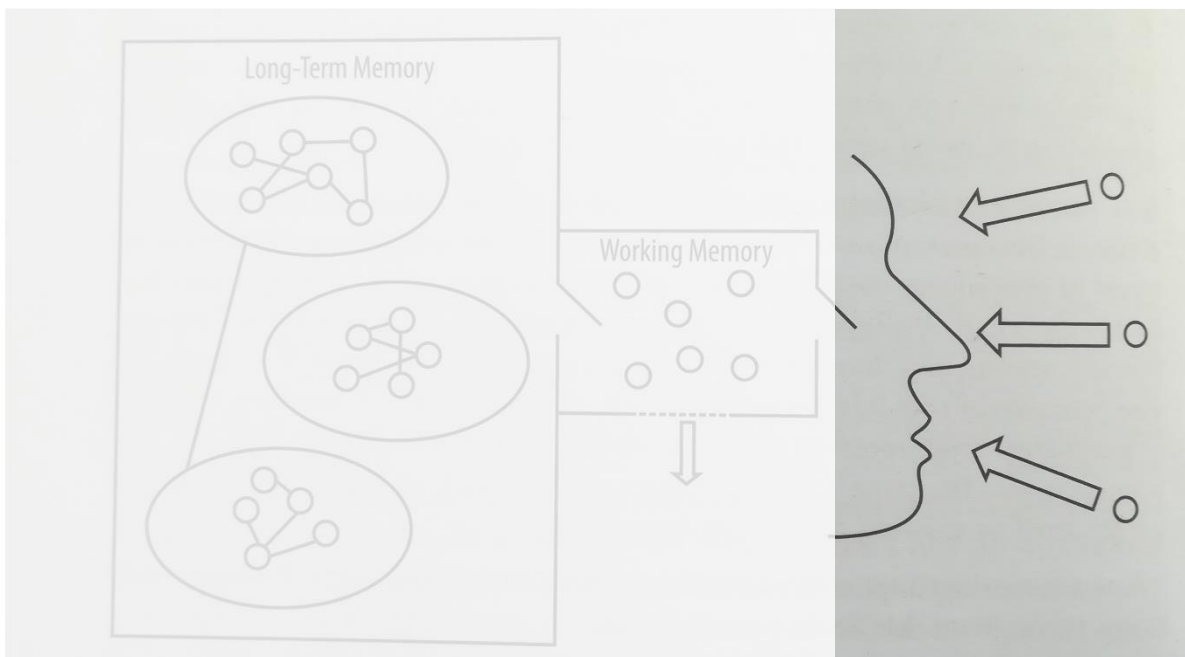
Cognitive Load Theory (John Sweller)

Ein kleines Experiment hierzu ...

- „Multiplizieren Sie $278 * 37$ im Kopf!“
oder ...
- „Was haben die folgenden Dinge gemeinsam?“

DAMIT das DENKEN funktioniert braucht es dreierlei:

- Die notwendigen Informationen aus der Umwelt



Informationen aus
der Umwelt

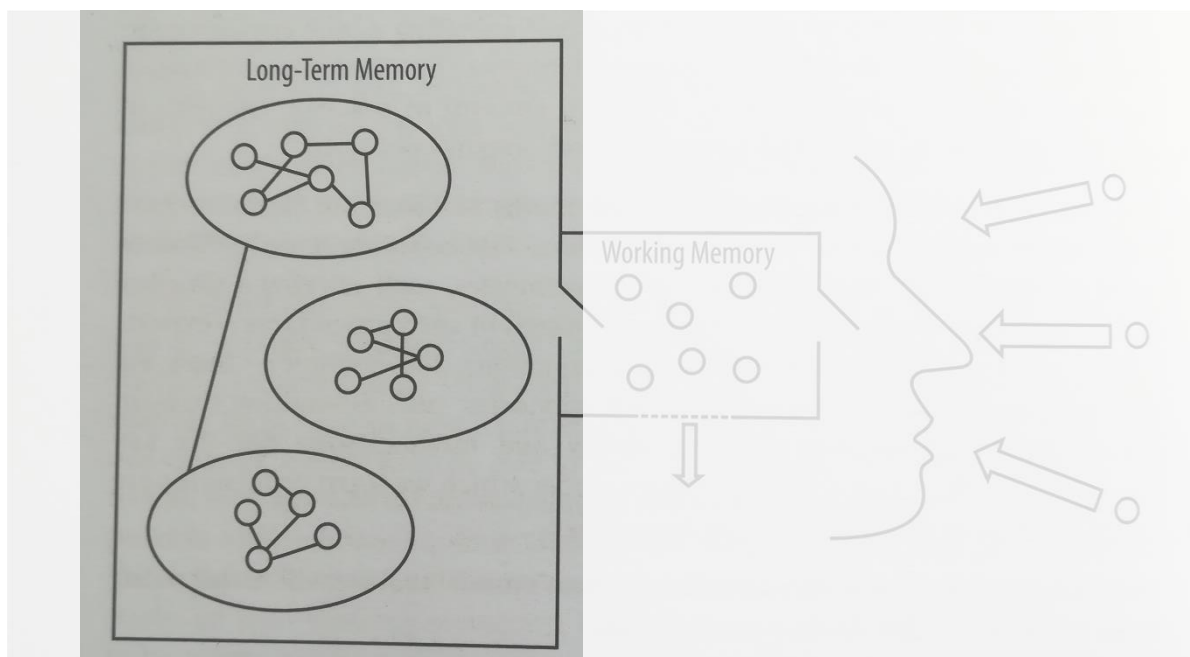
Faktenwissen im
Langzeitgedächtnis

Wissen über
Arbeitsabläufe im
Langzeitgedächtnis

Platz im
Arbeitsgedächtnis

DAMIT das DENKEN funktioniert braucht es dreierlei:

- Die notwendigen Informationen aus der Umwelt
- Das notwendige Hintergrundwissen aus dem „Hinterstübchen“



Informationen aus
der Umwelt

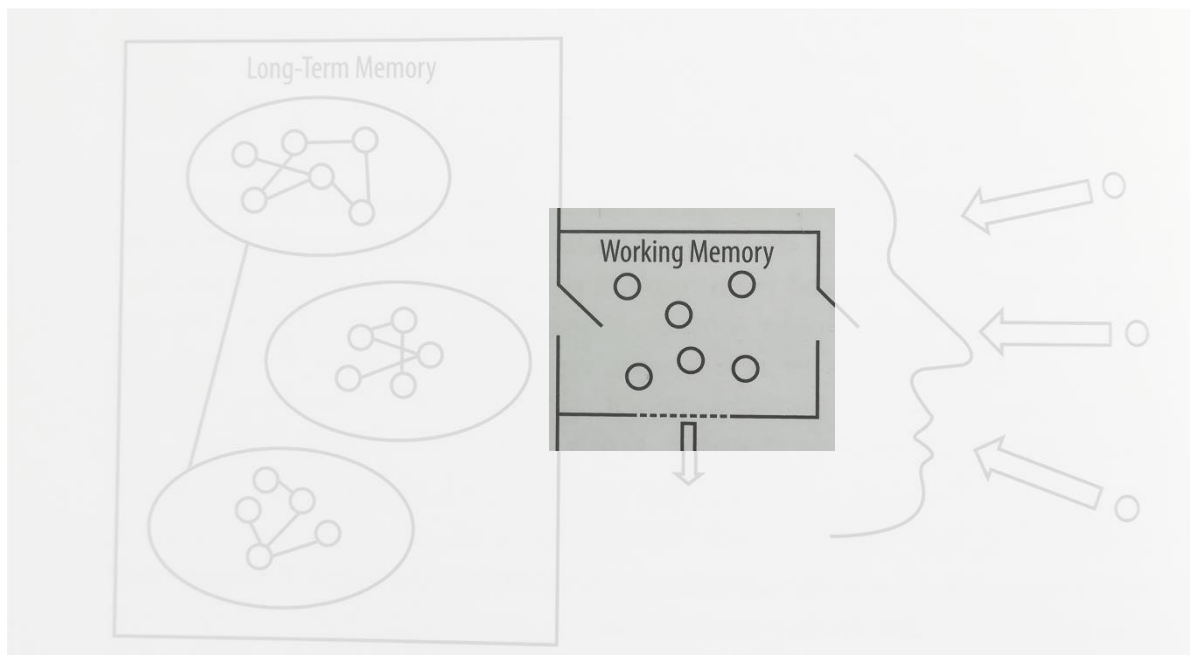
Faktenwissen im
Langzeitgedächtnis

Wissen über
Arbeitsabläufe im
Langzeitgedächtnis

Platz im
Arbeitsgedächtnis

DAMIT das DENKEN funktioniert braucht es dreierlei:

- Die notwendigen Informationen aus der Umwelt
- Das notwendige Hintergrundwissen aus dem „Hinterstübchen“
- Den verfügbaren Platz im Arbeitsgedächtnis



Informationen aus
der Umwelt

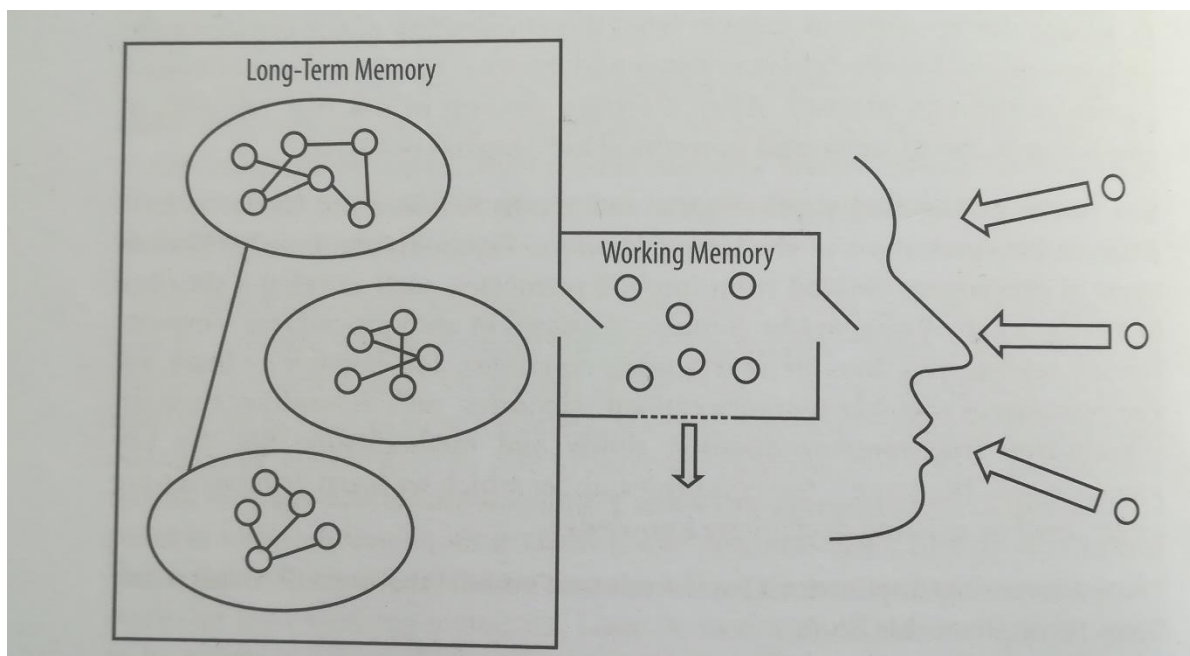
Faktenwissen im
Langzeitgedächtnis

Wissen über
Arbeitsabläufe im
Langzeitgedächtnis

Platz im
Arbeitsgedächtnis

DAMIT das DENKEN funktioniert braucht es dreierlei:

- Die notwendigen Informationen aus der Umwelt
- Das notwendige Hintergrundwissen aus dem „Hinterstübchen“
- Den verfügbaren Platz im Arbeitsgedächtnis

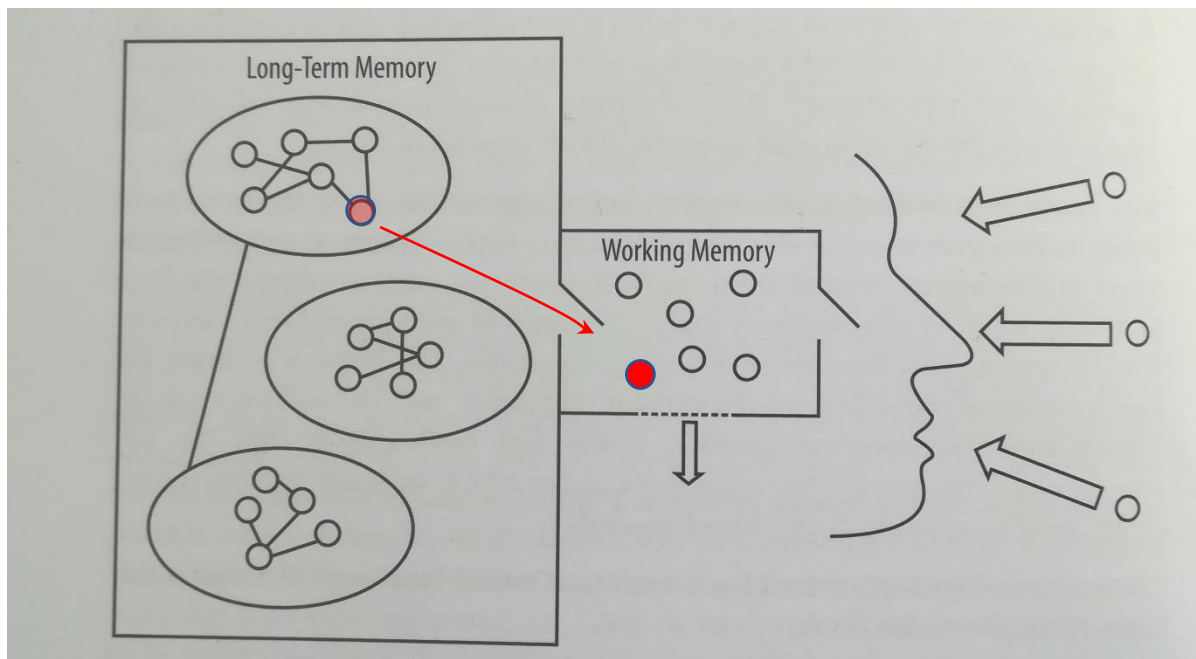


Informationen aus
der Umwelt

Faktenwissen im
Langzeitgedächtnis

Wissen über
Arbeitsabläufe im
Langzeitgedächtnis

Platz im
Arbeitsgedächtnis



Um ein „Überlaufen“ des Arbeitsspeichers zu verhindern, braucht es Automatisierung beim Abrufen von Schemata.

Oder wie Daniel Willingham sagt:

“Understanding is remembering in disguise”

**Verstehen ist oft nichts Anderes als sich
Erinnern – lediglich als Erkenntnis getarnt**

Zusammen mit der Automatisierung von einfacheren Aufgaben ist ein ausgiebiges Üben notwendig.

>>>> „Retrieval Practice“

6

Retrieval Practice

„sich etwas – wiederholt – ins Gedächtnis rufen“

OHNE Hilfsmittel / „closed books“

Oder wie Robert Bjork sagt:

“Retrieval is a powerful memory modifier!”

“When information is successfully retrieved from long-term memory into working memory, its representation in long-term memory is changed such that it becomes more accessible in the future. Using our memory changes our memories.”

Wenn Informationen erfolgreich aus dem Langzeitgedächtnis in das Arbeitsgedächtnis abgerufen werden, wird ihre Darstellung im Langzeitgedächtnis so verändert, dass sie in Zukunft leichter zugänglich sind. Die Nutzung unseres Gedächtnisses verändert unser Gedächtnis.

Dinge **in** die Köpfe der SchülerInnen zu bekommen.

(working memory >>>> long-term memory)

Dinge **aus** den Köpfen der SchülerInnen zu bekommen.

(long-term memory >>>> working memory) = Retrieval practice.

Praxis:

Erste Schritte ...

+ Direkte Anleitungen (Paul Kirschner)

 >>> Direct instruction + Paul Kirschner

+ Inflexibles Wissen aufbauen (Robert Bjork)

 >>> Inflexible Knowledge + Robert Bjork

+ Automatisieren zur Entlastung des Arbeitsgedächtnis
(John Sweller)

 >>> Cognitive Load + John Sweller

Konkret

Unterrichtsbegleitend, nicht für den Einsatz in der Unterrichtsstunde gedacht

Für den didaktisch wertvollen Einsatz ...

Karteikarten

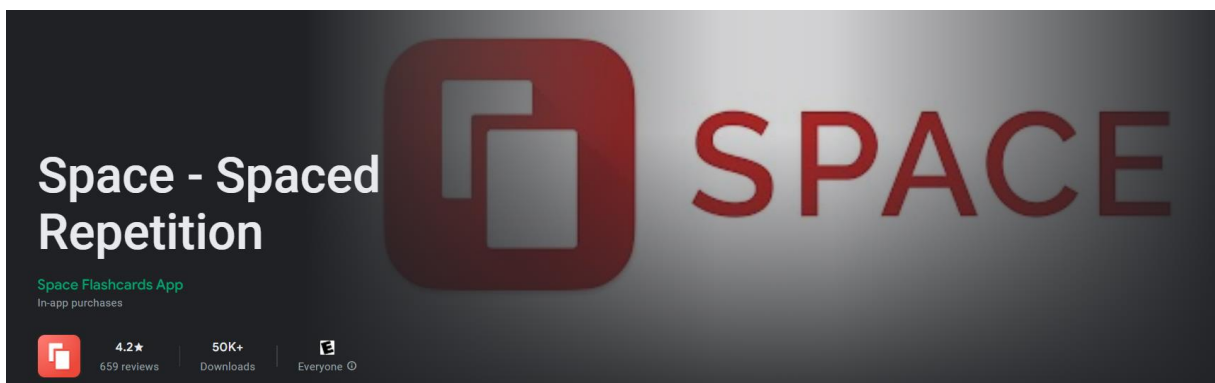
Mit des Kaisers neuen Kleidern ...

Anki

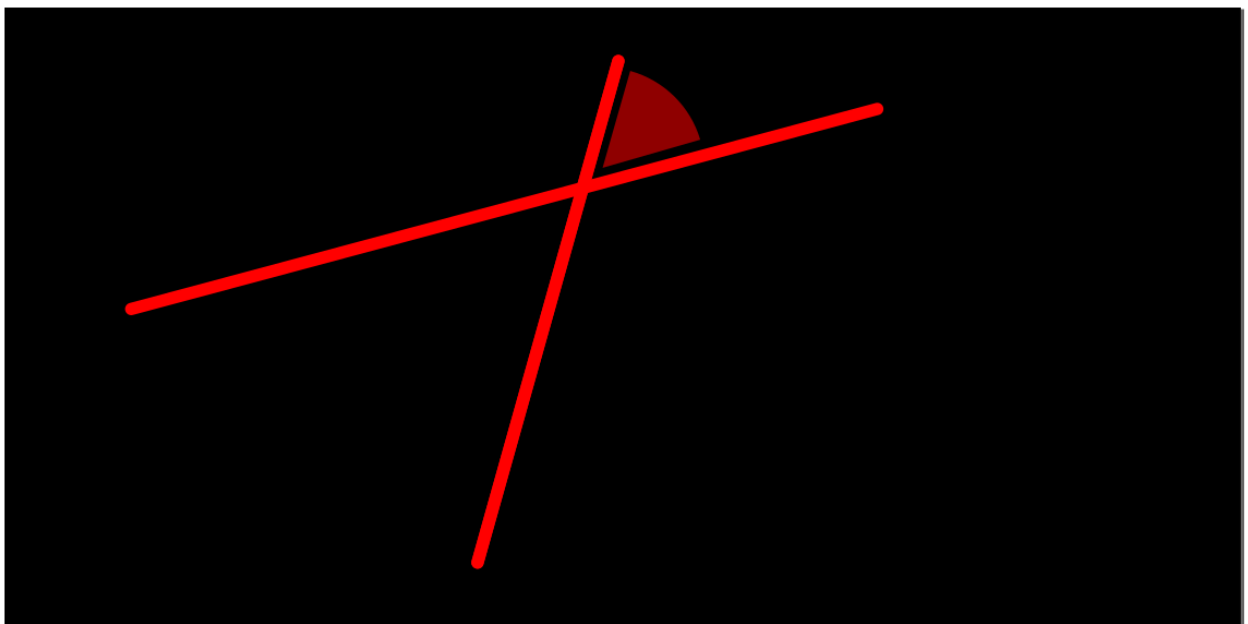


oder

Space

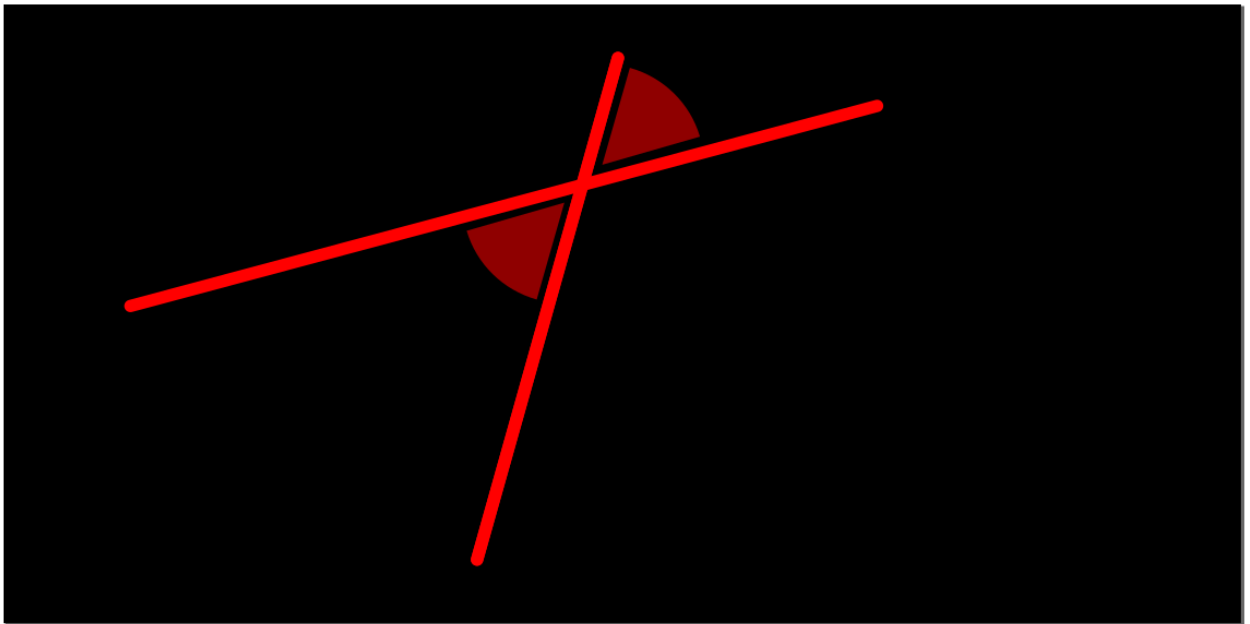


Zwei Geraden schneiden sich.
Was wissen wir über
gegenüberliegende Winkel?



Beispiel 1 | KARTENRÜCKSEITE:

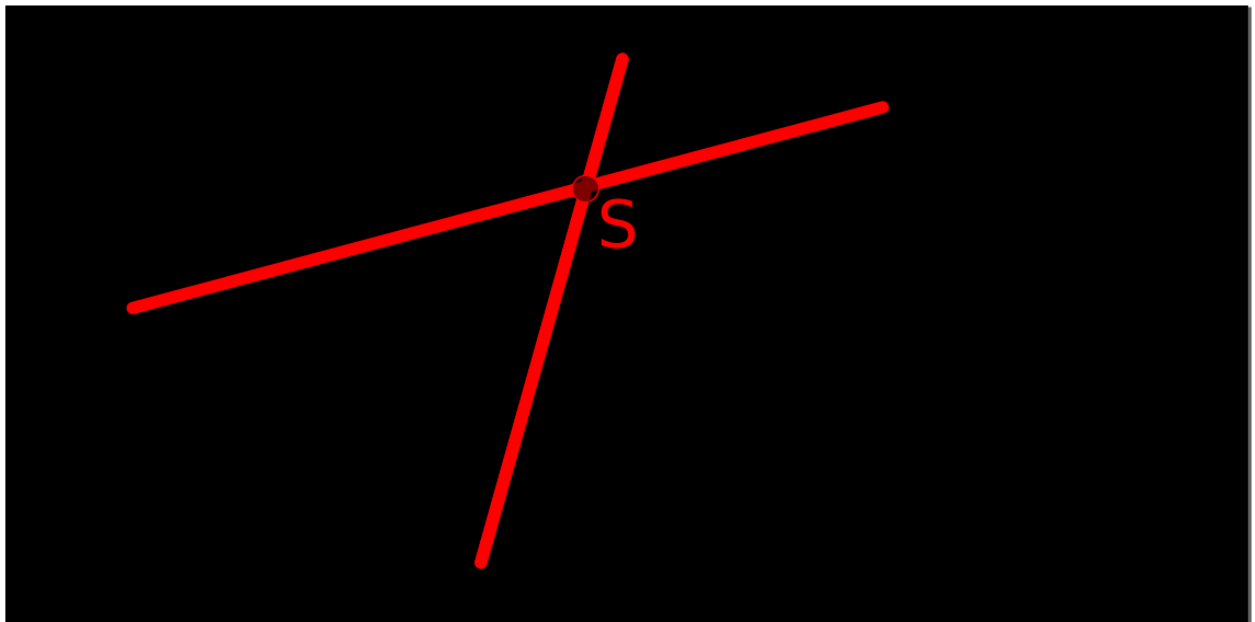
Sie sind gleich groß.



Aber auch prozedurales Wissen (Handlungswissen) ist gefragt ...

Beispiel 2 | KARTENVORDERSEITE:

Zwei Geraden schneiden sich.
Warum sind die gegenüber-
liegenden Winkel gleich groß?

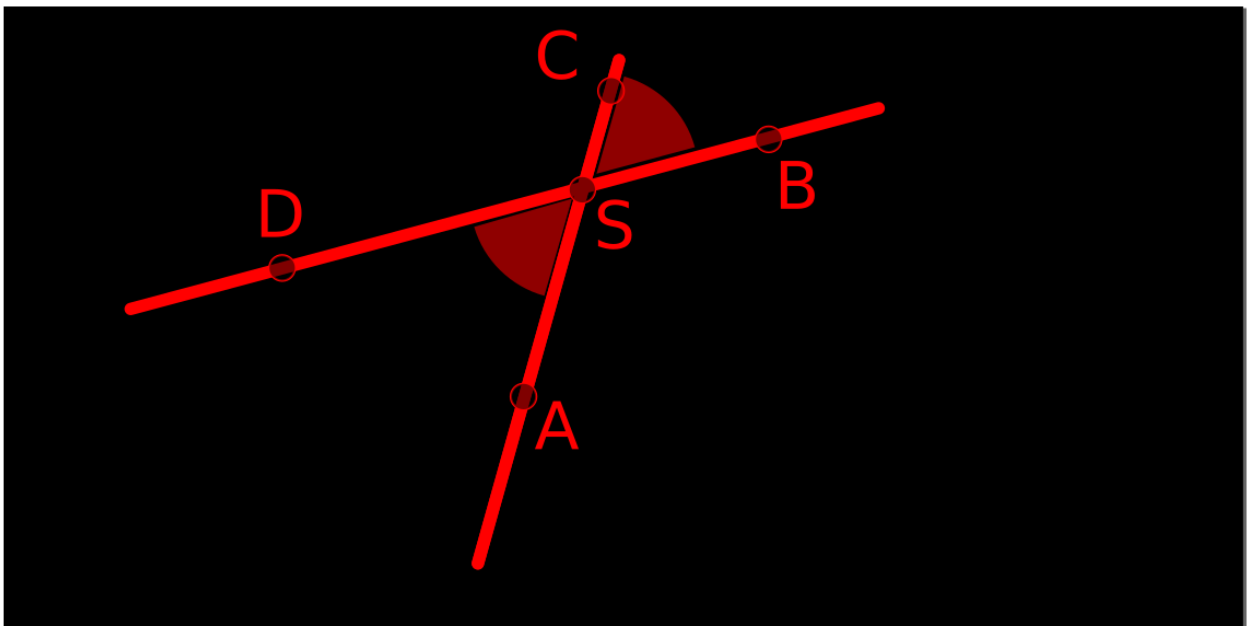


Beispiel 2 | KARTENRÜCKSEITE:

$$\angle ASD + \angle DSC = 180^\circ$$

$$\angle DSC + \angle CSB = 180^\circ$$

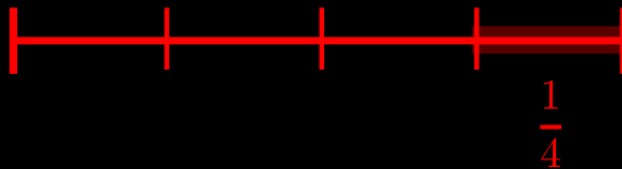
$$\Rightarrow \angle CSB = \angle ASD$$



Bemerkung: Hier muss man schon wissen was $\angle ASD$ bedeutet (Anmerkung: dies wird auf einer eigenständigen Karte abgefragt).

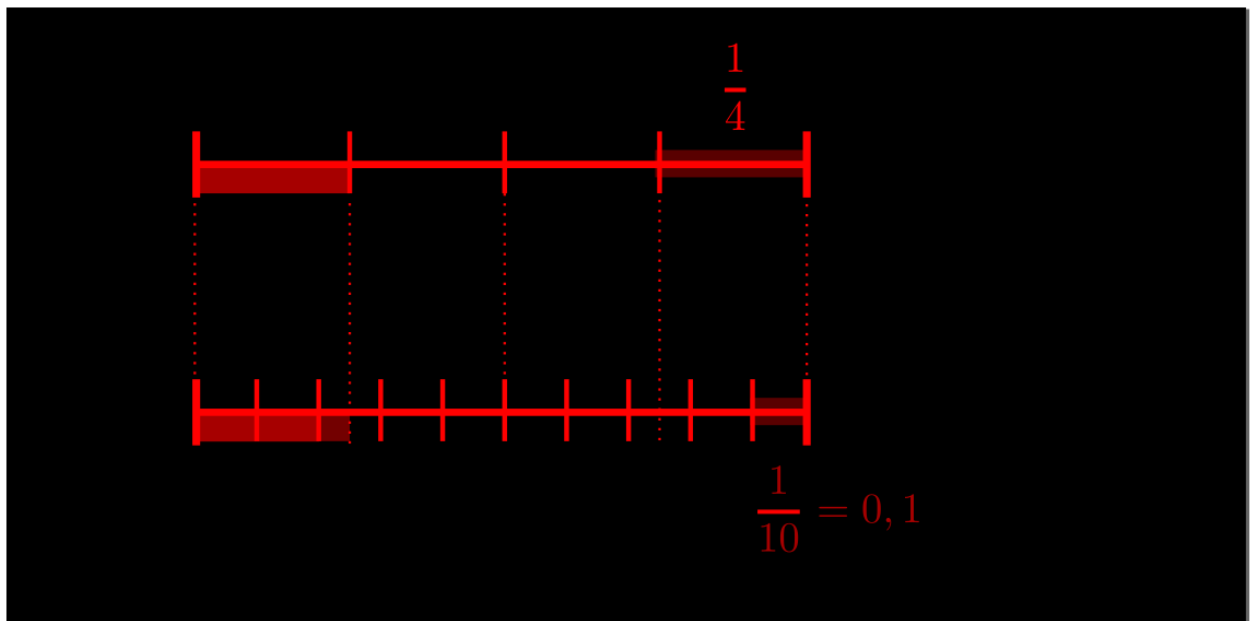
Beispiel 3 | KARTENVORDERSEITE:

$\frac{1}{4}$ in Dezimalschreibweise?



Beispiel 3 | KARTENRÜCKSEITE:

0,25



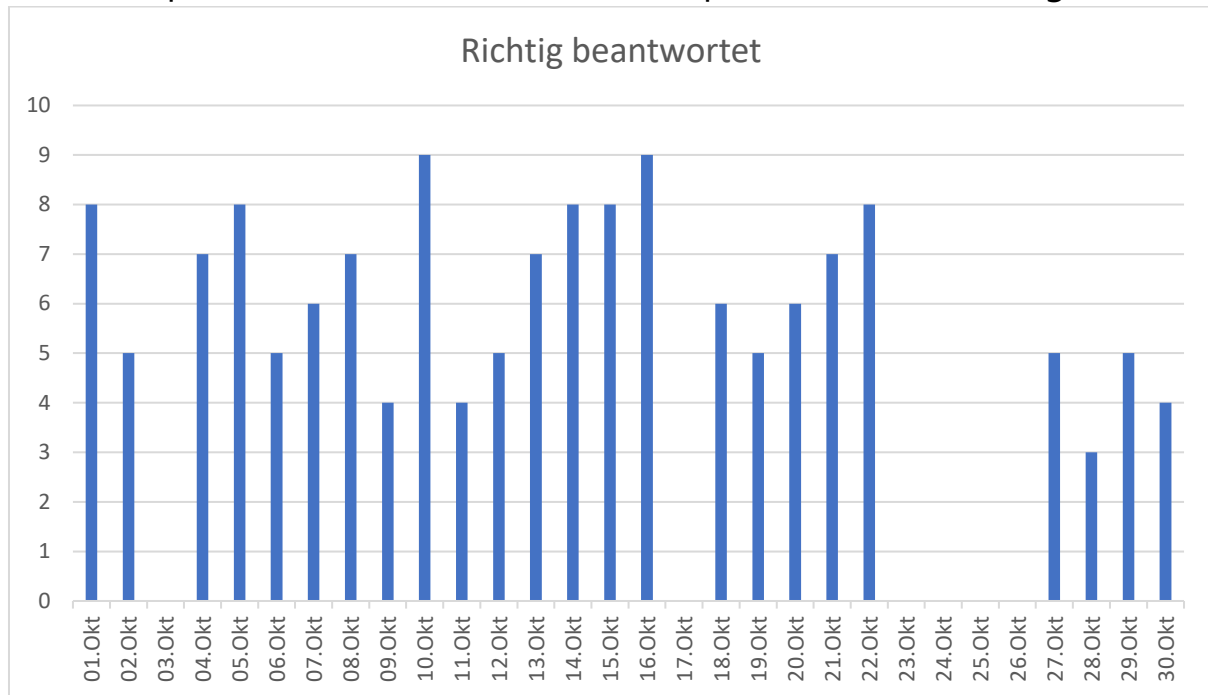
Nebenbemerkungen ...

- (1) Retrieval Practice funktioniert auch noch nach „traditioneller Art und Weise“. Hier bräuchte es nicht unbedingt eine Software. Die Frage-Antworten-Karten auf Karton und ein „Leitner-System“ (Sebastian Leitner - Lernkartei) tun es auch.
- (2) Selbstkontrolle durch einfache Selbstbeurteilung (Aufgabe konnte ich lösen / konnte ich nicht lösen)



Nebenbemerkungen ...

- (3) Retrieval Practice (mit Softwareunterstützung) liefert natürlich Daten ...
(zum Beispiel eine Statistik – hier zum Beispiel die letzten 30 Tage ...)

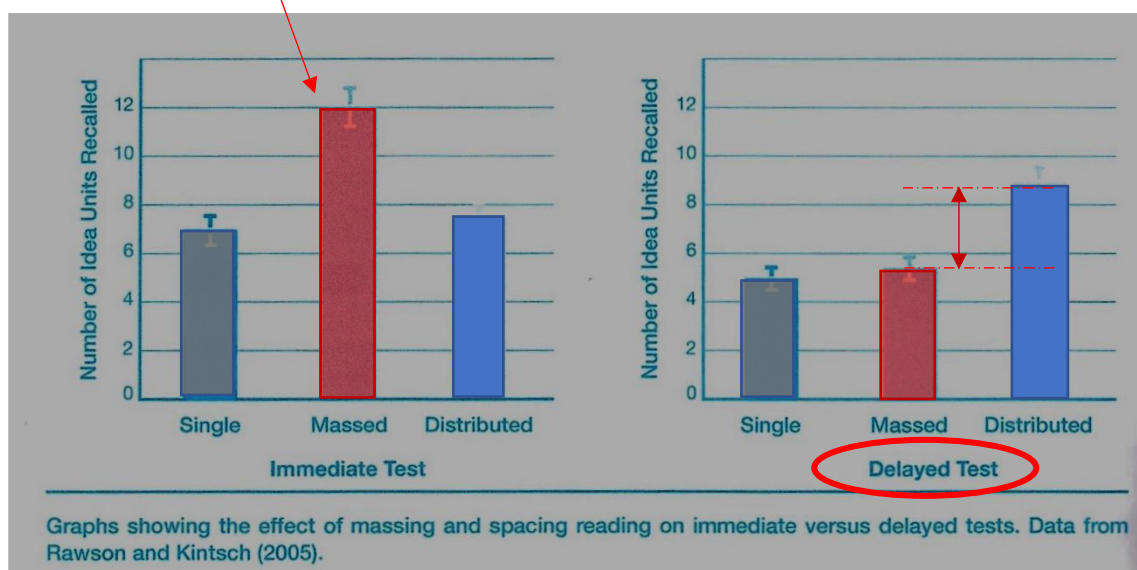


Nebenbemerkungen ...

- (4) Kontinuität (**Spaced Practice**) ist erforderlich. Die SchülerInnen werden von diesen Umstellungen nicht begeistert sein (**desirable difficulties**). Skespis von Seiten der SchülerInnen ist zu erwarten.

Unmittelbar vor einem Test zu lernen (pauken) „gewinnt“ das Rennen --- zumindest hinsichtlich der Testperformance.

Langfristig hält dieses schnell aufgesaugte Wissen allerdings nicht an - für jede Lehrperson ein „no-brainer“



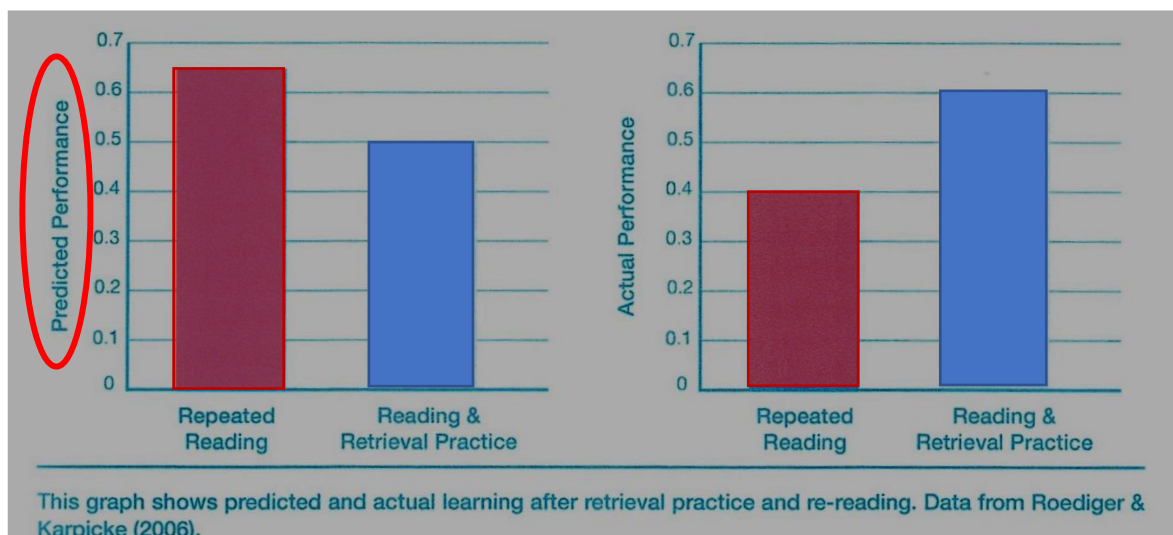
Quellenangabe: Understanding how we learn, Yana Weinstein & Megan Sumeracki

Anmerkung: der "Delayed Test" in obiger Studie (Rawson / Kintsch) war NUR eine Woche später angesetzt. Ich möchte mir gar nicht ausmalen, wie dieses Ergebnis ein Monat später ausgesehen hätte!

Nebenbemerkungen ...

- (5) Spaced Practice erfordert, dass die "Retrieval Practice" über einen sehr langen Zeitraum (Schuljahre) durchgehalten wird. „Interleaving“ bedeutet, dass hierbei zusätzlich die Inhalte stets durchmischt werden. Verständlich, dass dies den SchülerInnen nicht gefallen wird. Deshalb auch die Zusatzbemerkung von Robert Bjork: „desirable difficulties“).

Die SchülerInnen werden die Überlegenheit der Retrieval Practice **leugnen** (siehe nachfolgende Graphik: Von den SchülerInnen vorhergesagte Testperformance und die tatsächliche Testperformance).



Quellenangabe: Understanding how we learn, Yana Weinstein & Megan Sumeracki

SchülerInnen werden stets behaupten, dass sich das wiederholte Durchlesen (Re-reading) ihrer Unterlagen auszahlt. Das erneute Durchlesen der Unterlagen flößt ihnen Vertrautheit mit dem Material ein – Retrieval Practice hingegen zeigt auf, wie langsam sie tatsächlich voran kommen.

Der Wirklichkeit kann man sich allerdings nicht gänzlich entziehen (... enttäuschte Gesichter bei der Rückgabe der Schularbeit).

Nebenbemerkungen ...

(6) Meine eigenen Videos zum Thema:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PL5IMivyreEodulYd7q7Fws4A5Dge7CdWv>

... und ein Grund mehr, warum ich Lehrer und nicht Radiosprecher geworden bin.

Rückmeldungen bitte an klaus.albrecht@tsn.at