

Nachhaltigkeit in der Bauausbildung verankern NachBau

Impuls „Nachhaltiges Lernen“

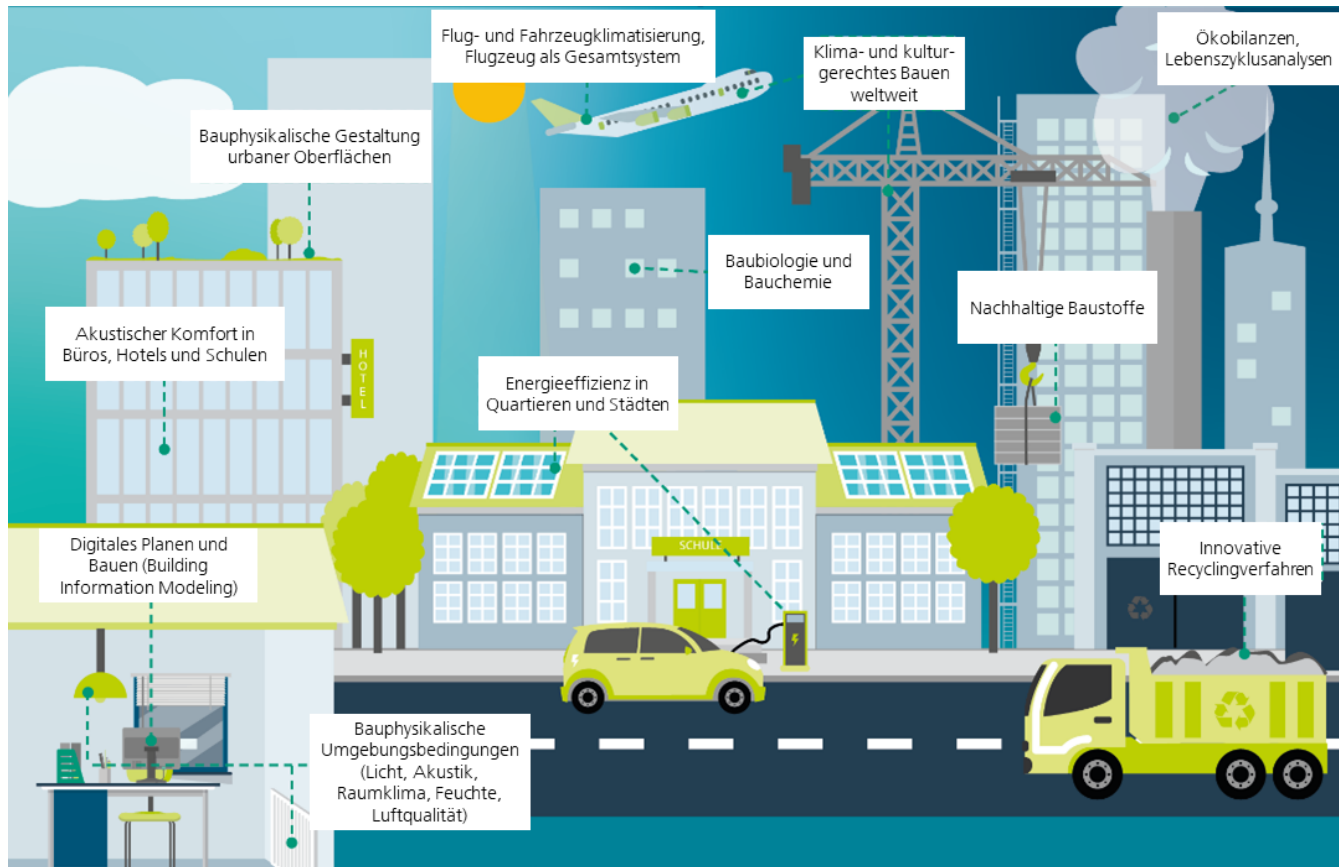
13.11.2025, 14:45 – 15:45 Uhr

Das Projekt „NachBau“ wird im Rahmen des Programms „Nachhaltig im Beruf - zukunftsorientiert ausbilden“ durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung und die Europäische Union über den Europäischen Sozialfonds Plus (ESF Plus) gefördert.

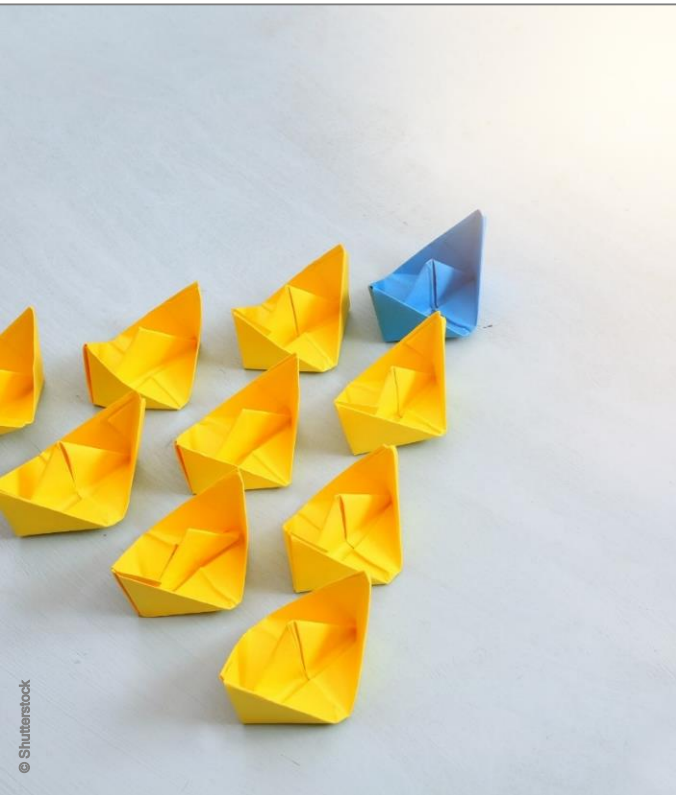
Referentin

Noemi Herget

Gruppenleitung „Psychoakustik & Kognitive Ergonomie“
Fraunhofer-Institut für Bauphysik, IBP



Inhalt

**1**

Definition
„Nachhaltiges
Lernen“

2

(Kognitions-)
Wissenschaftliche
Grundlagen

3

Nachhaltige Lehr-
und Lernmethoden

4

Beispiele aus der
Praxis

5

Zusammenfassung

6

Fragen &
Diskussion

1 | Definition „Nachhaltiges Lernen“

Lernen

„Lernen bezeichnet die **absichtsvolle** oder **beiläufige** Aneignung von **Wissen**, **Fähigkeiten**, **Einstellungen** und Werthaltungen, die zu einer relativ dauerhaften **Veränderung des Erlebens und Verhaltens** führen.“

— Reinmann, G. (2005). *Blended Learning in der Lehrerbildung*. In: *Unterrichtswissenschaft*, 33(3), 196–210.

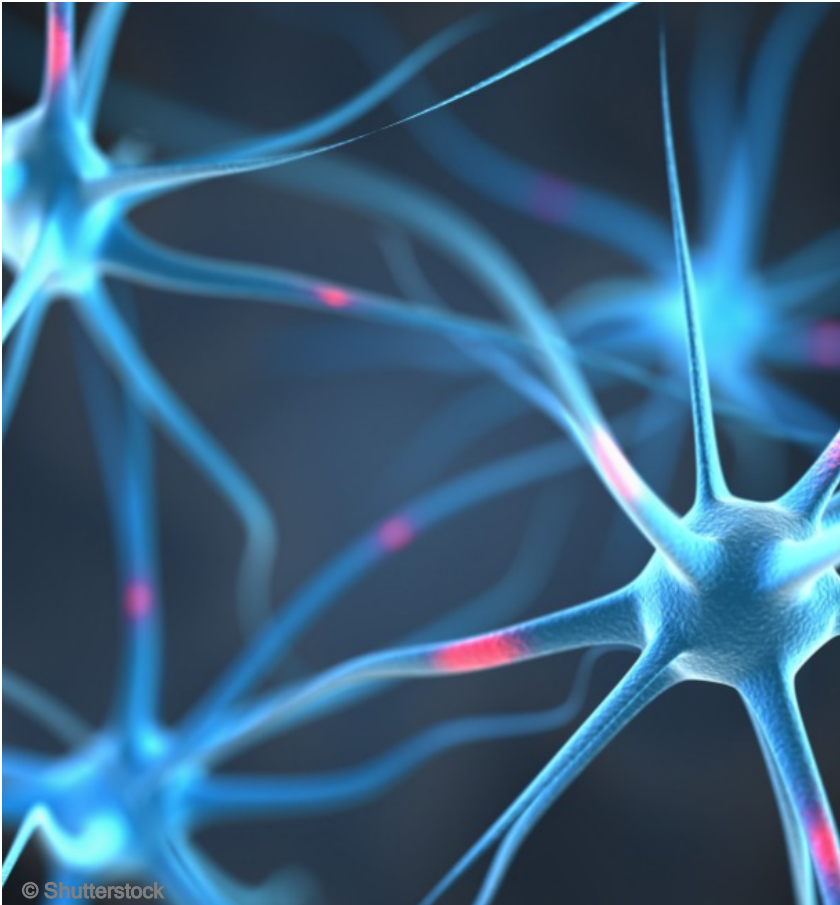
Nachhaltiges Lernen

„Nachhaltiges Lernen meint, das **tiefe, dauerhafte Verständnis** von Inhalten, das Lernende befähigt, **Wissen flexibel anzuwenden**, zu **vernetzen** und **kritisch zu reflektieren**.“

Befähigung zum
selbstständigen
„Weiterlernen“

— Reinmann, G. (2010): Lernen im digitalen Zeitalter – nachhaltig, kompetenzorientiert, selbstgesteuert. In: *Beiträge zur Lehrerbildung*, 28(2), S. 203–216.

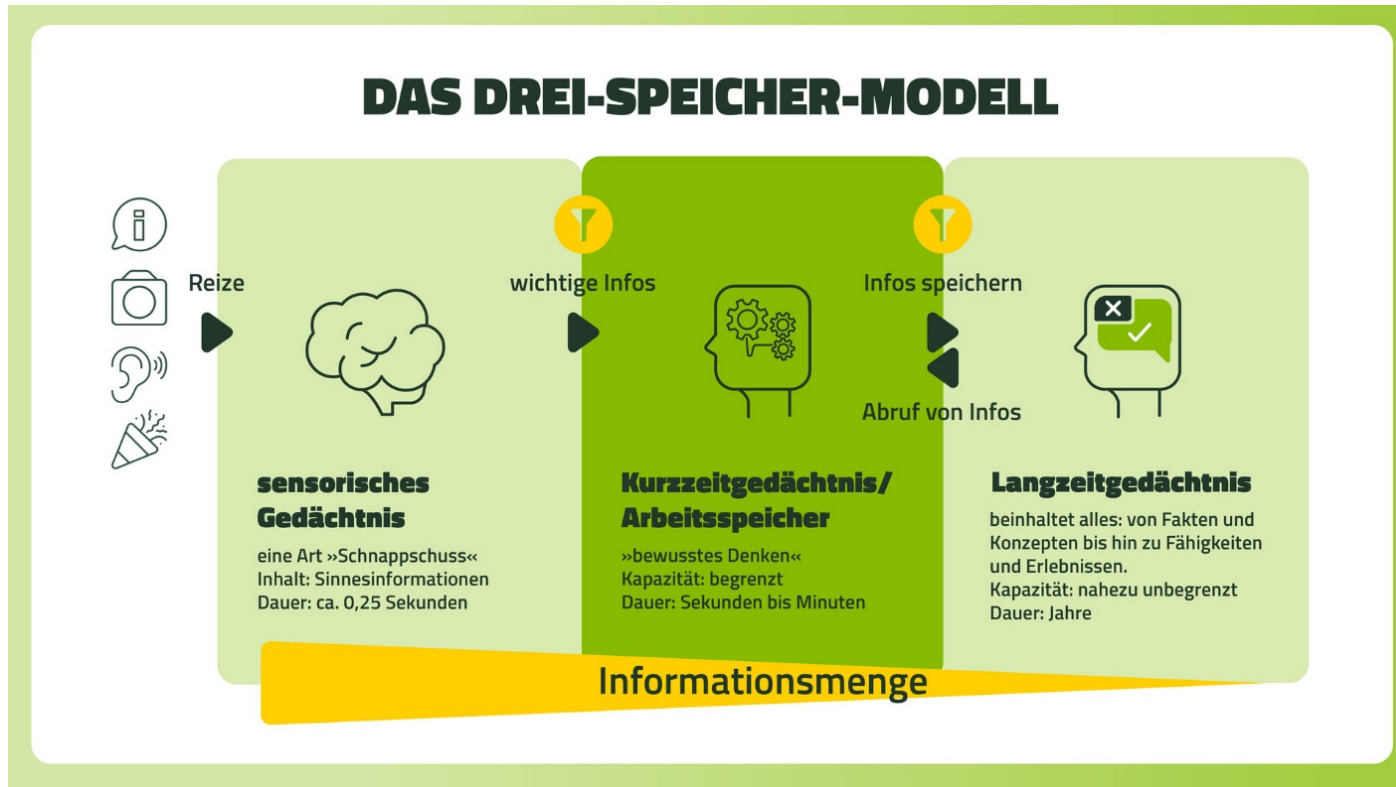
2 | (Kognitions-) Wissenschaftliche Grundlagen



- **Das Gedächtnis ist ein fundamentaler Bestandteil unserer menschlichen Fähigkeiten:**
 - Erinnerung an vergangene Ereignisse und Wissen
 - Wahrnehmung und Einordnung der Gegenwart
 - Zielgerichtetes Handeln
 - Planen der Zukunft
- Gedächtnis = „mentale Fähigkeit, Information aufzunehmen, zu speichern und wieder abzurufen“ (Zimbardo, 2008)
- Das Gedächtnis ist nicht statisch, sondern verändert sich durch das Aufnehmen, Speichern und Abrufen von Information
- Der Abruf von Erinnerungen kann verzerrt sein

Das Drei-Speicher-Modell des Gedächtnisses

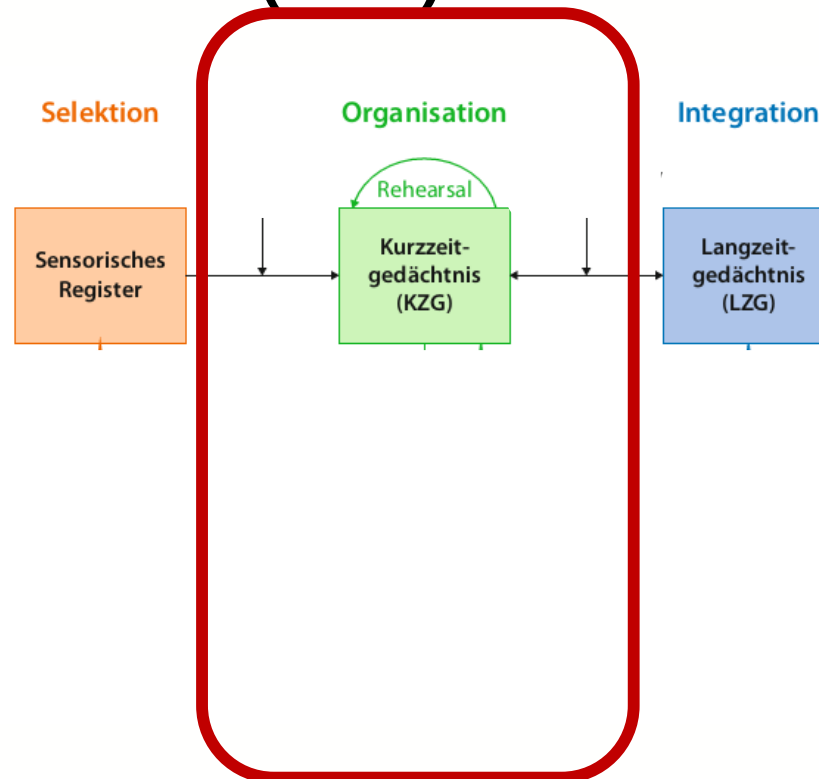
Atkinson & Shiffrin (1968)



Bildquelle: <https://www.barmer-campus-coach.de/blog-lernstrategien-fuers-studium-gedaechtnis/>

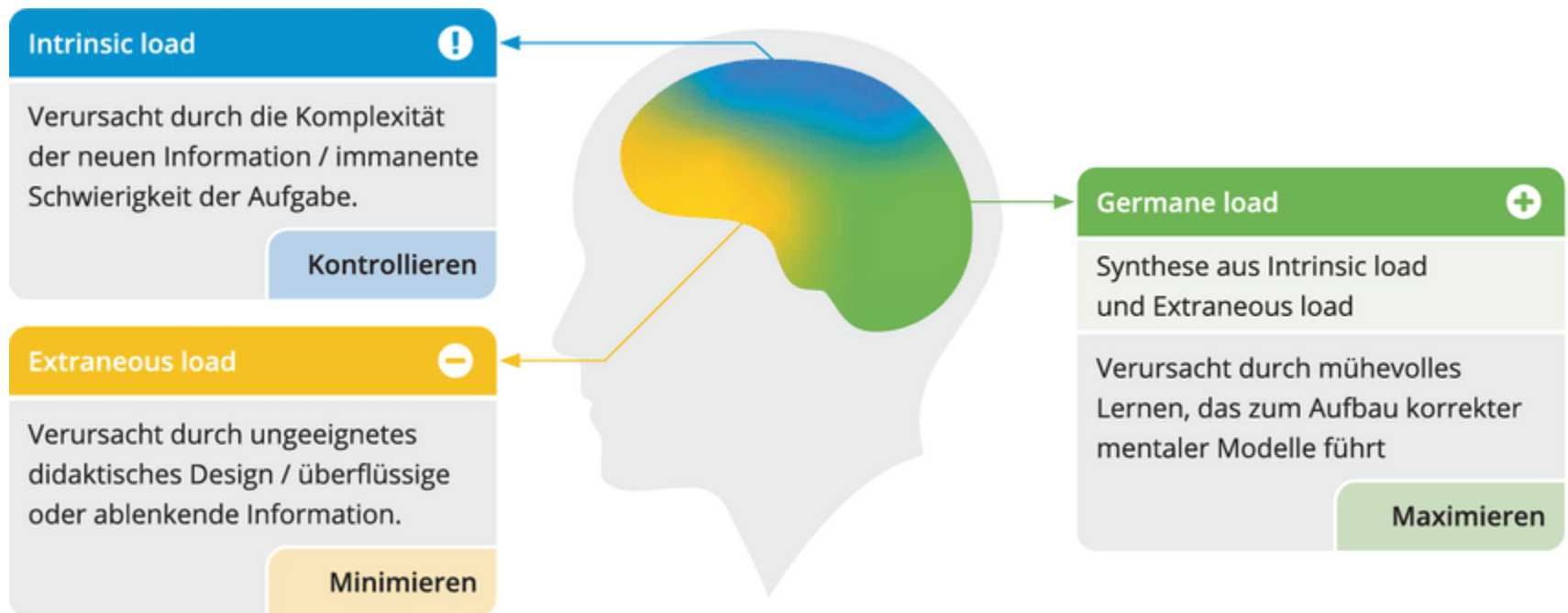
Das Drei-Speicher-Modell des Gedächtnisses

Atkinson & Shiffrin (1968) !!!



Bildquelle: Urhahne, Dresel, Fischer (2019), Gedächtnismodell nach Atkinson und Shiffrin

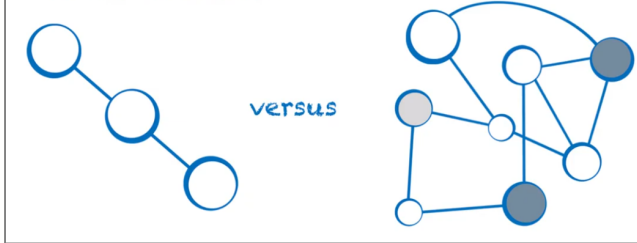
Die Kapazitäten des Arbeitsgedächtnisses sind begrenzt!



Quelle: Bildliche Darstellung der Cognitive Load Theory. (In Anlehnung an Paas und Sweller 2014), entnommen aus Müser, Sinja & Fehling, Christian. (2022).

Cognitive Load Theory

= inhärente Schwierigkeit & Komplexität
des Lernmaterials



Intrinsic load ⓘ
Verursacht durch die Komplexität
der neuen Information / immanente
Schwierigkeit der Aufgabe.
Kontrollieren

Extraneous load ⓘ
Verursacht durch ungeeignetes
didaktisches Design / überflüssige
oder ablenkende Information.
Minimieren



Germane load ⓘ
Synthese aus Intrinsic load
und Extraneous load
Verursacht durch mühevolles
Lernen, das den Aufbau korrekter
mentaler Schemata fördert

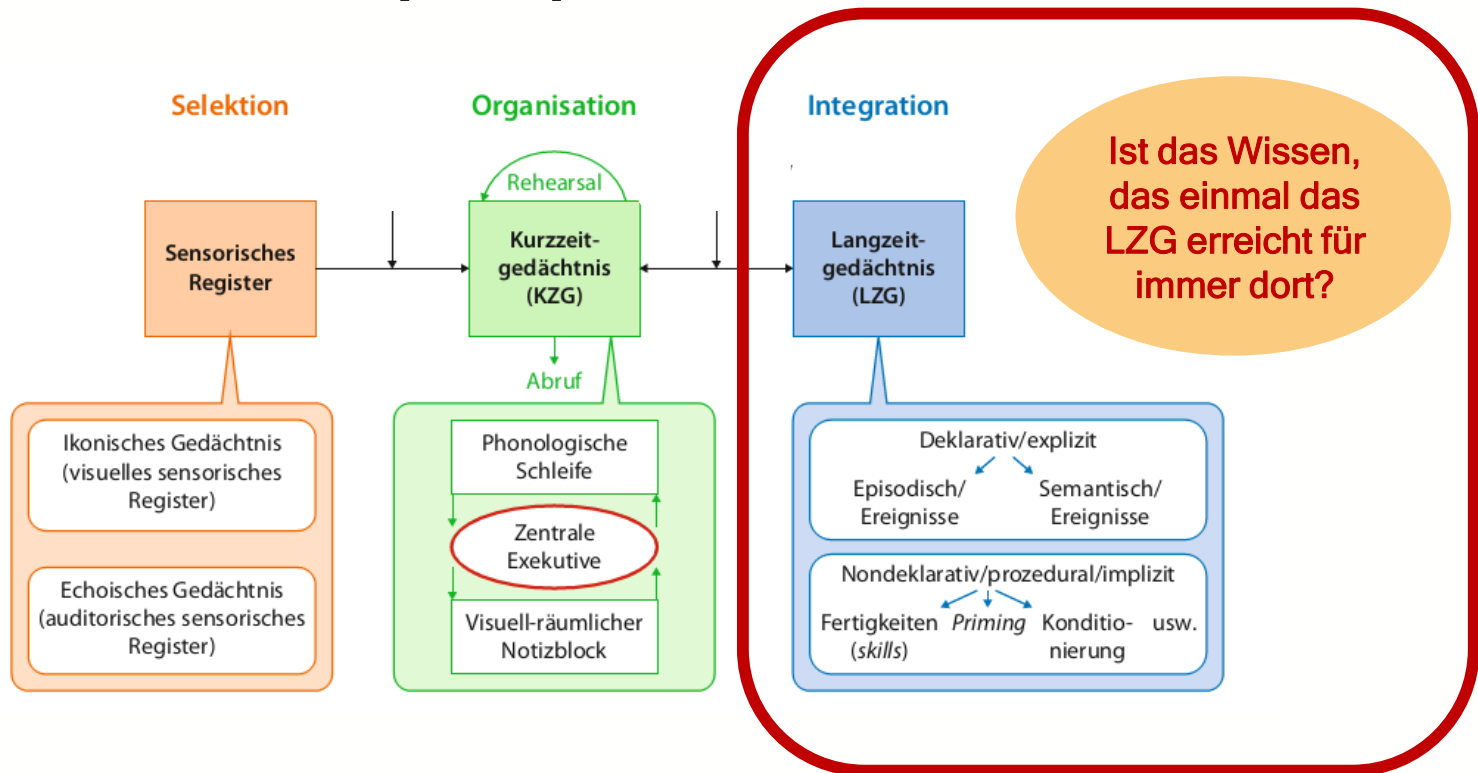
= (Un-) Klarheit & Darbietung/
Gestaltung des Lernmaterials
und der Lerninstruktion



Lernbezogene Belastung
= eigentliche Lernprozesse
(i.e. Bezüge herstellen, Problemlösen,
Schemata auffüllen/erweitern,...)

Das Drei-Speicher-Modell des Gedächtnisses

Atkinson & Shiffrin (1968)



Bildquelle: Urhahne, Dresel, Fischer (2019), Gedächtnismodell nach Atkinson und Shiffrin

Wissen abrufen & Vergessen

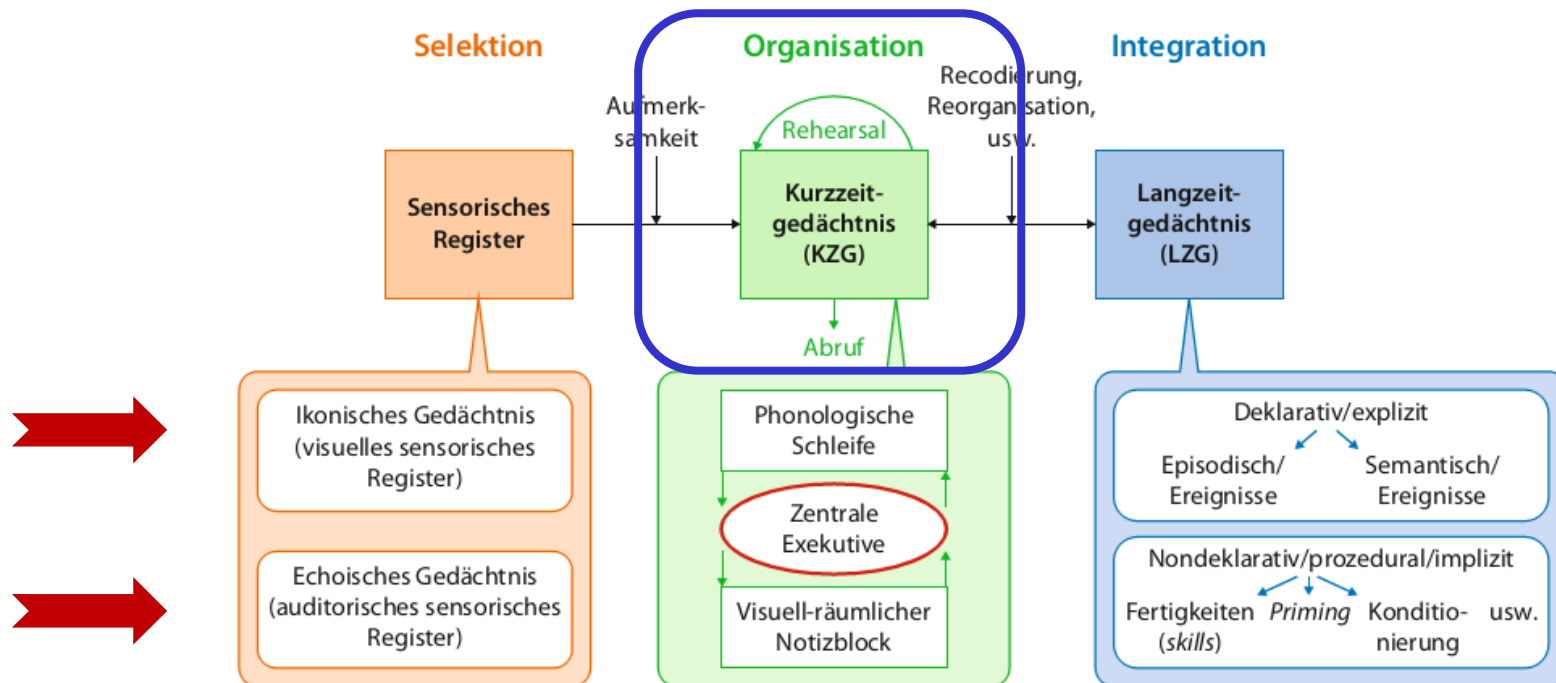


<https://pixabay.com/de/illustrations/ai-generiert-frau-konzept-vergessen-8917349/>

- **Vergessen = Abruf gelingt nicht oder nur teilweise**
 - Speicherkapazität vs. Abrufkapazität
 - Filter bewirkt, dass wir nicht immer „alles erinnern“ (Schutzmechanismus)
 - > Relevantes wird abgerufen und Anderes unterdrückt

Wissen abrufen & Vergessen

- Wenn das Wissen immer wieder abgerufen wird, wird das Vergessen unterbunden
- Der Abruf wird einfacher, je mehr „Erinnerungsspuren“ es gibt

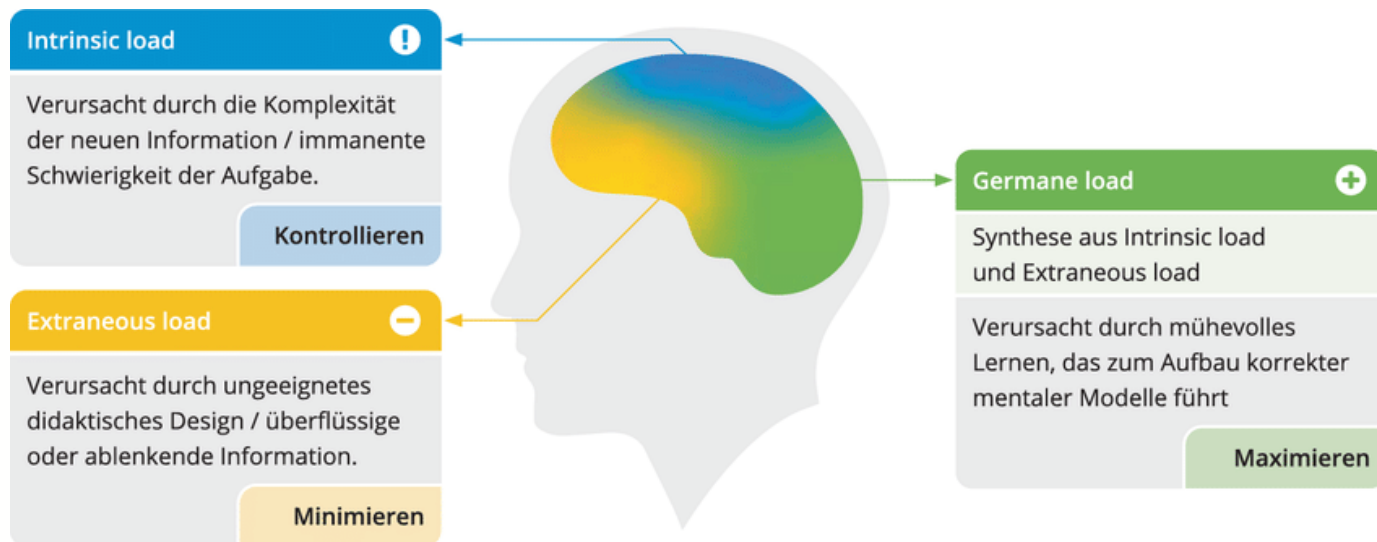


Bildquelle: Urhahne, Dresel, Fischer (2019), Gedächtnismodell nach Atkinson und Shiffrin

3 | Nachhaltige Lehr- und Lernmethoden

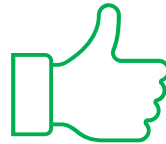


- Informationen können nicht selbst wiederholt werden (wie beim lesen)
- Tempo der vortragenden Person ist festgelegt
- Vortragende Person muss gut vorstrukturieren, sonst fehlen die zeitlichen und kognitiven Ressourcen für die Aufnahme

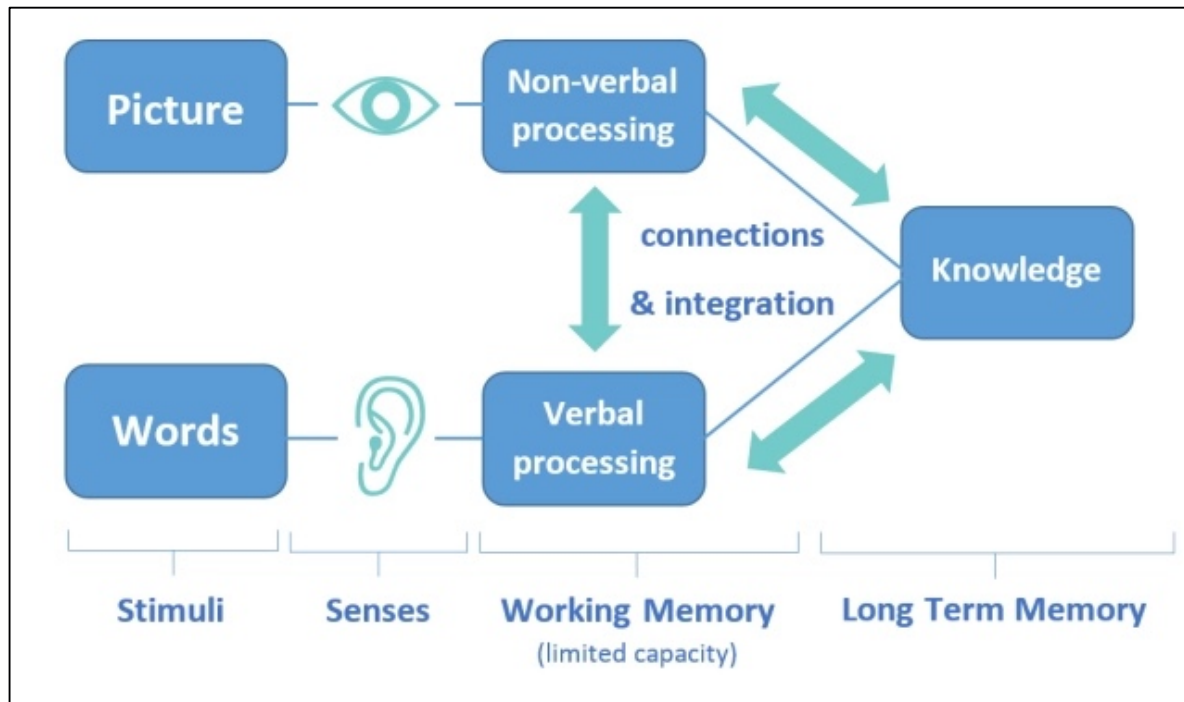


Quelle: Bildliche Darstellung der Cognitive Load Theory. (In Anlehnung an Paas und Sweller 2014), entnommen aus Müser, Sinja & Fehling, Christian. (2022).

Dual Coding (Paivio)



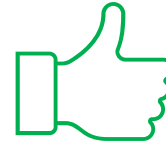
Kombination von visuellen und verbalen Informationen (z. B. Zeichnungen, Videos, Simulationen).



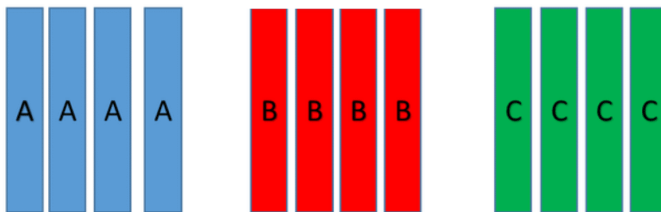
Das Generieren mehrerer Erinnerungsspuren wirkt dem Vergessen entgegen

Quelle: Dual Coding Theorie nach Paivio 1986), entnommen aus Fauziah. (2019)

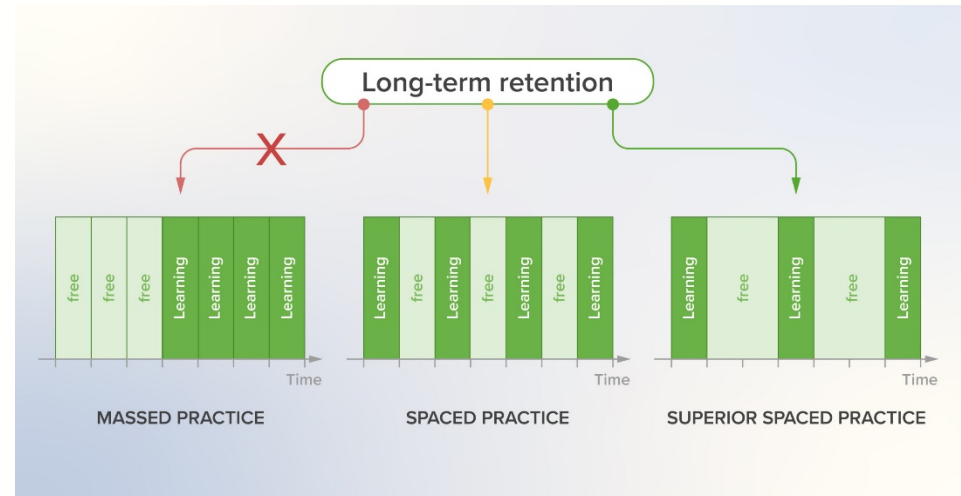
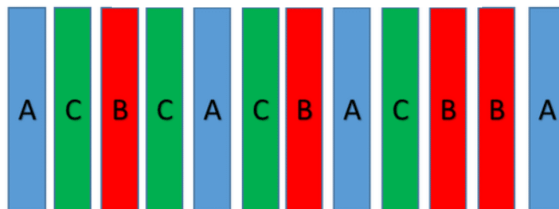
Interleaving & Space Repitition



Geblocktes Üben

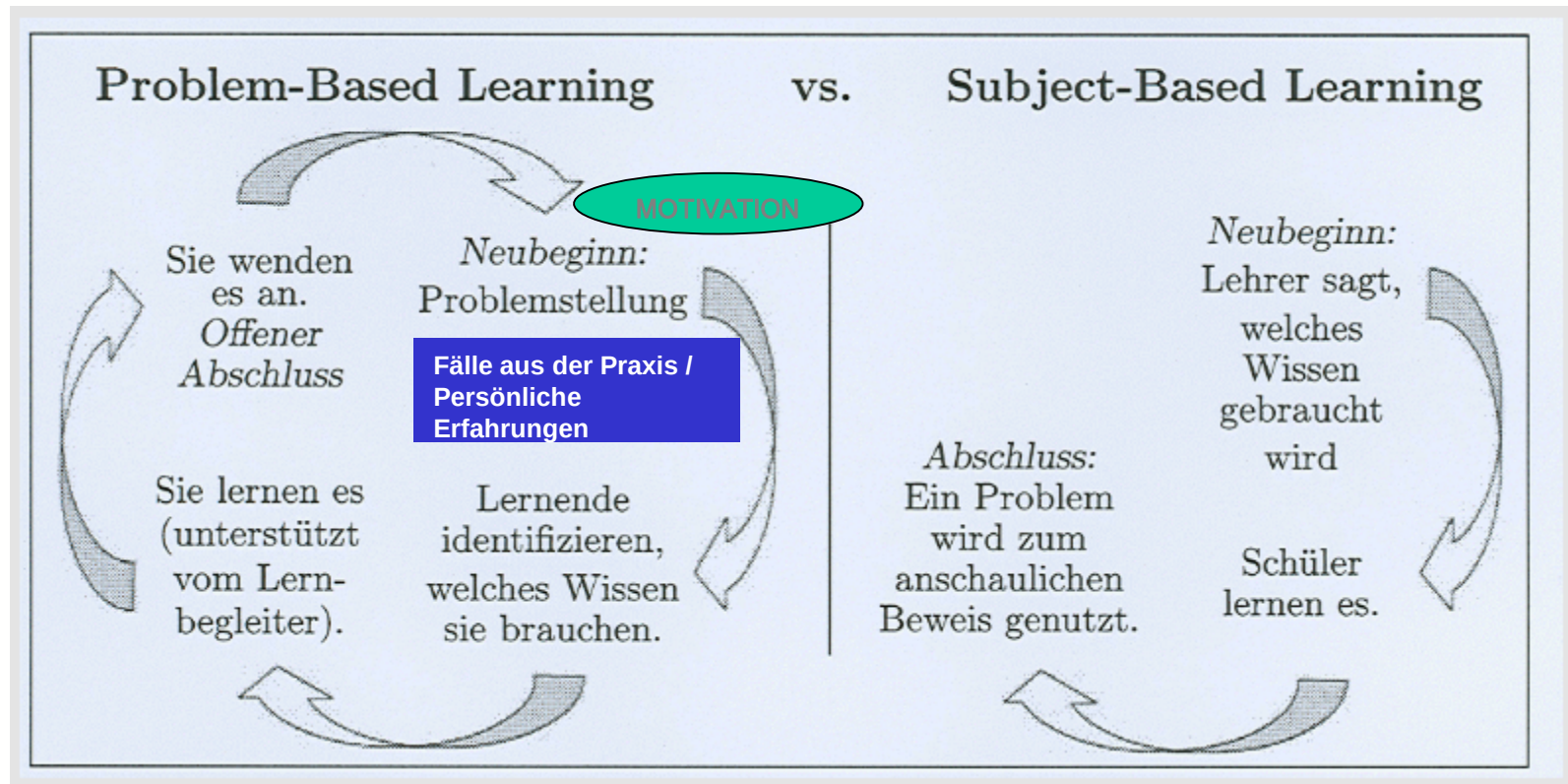
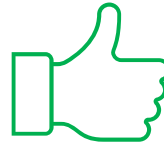


Verschachteltes Üben



Quelle: <https://www.hauslehrer.de/blog/verschachteltes-lernen-versus-lernen-im-block-alternative-neue-strategien-in-der-lernpsychologie/>

Quelle: <https://www.lecturio.com/inst/pulse/how-to-apply-spaced-practice-to-make-learning-in-medicine-more-durable/>



Quelle: <http://methodenpool.uni-koeln.de/problembased/begrueundung.html>

Der Aktive Abruf von vorhandenem Wissen, wirkt dem Vergessen entgegen!

90 / 20 / 8 - Regel



Inputphasen kurz halten
und Informationen gut
strukturiert aufbereiten.

90

-

20

-

Alle

8

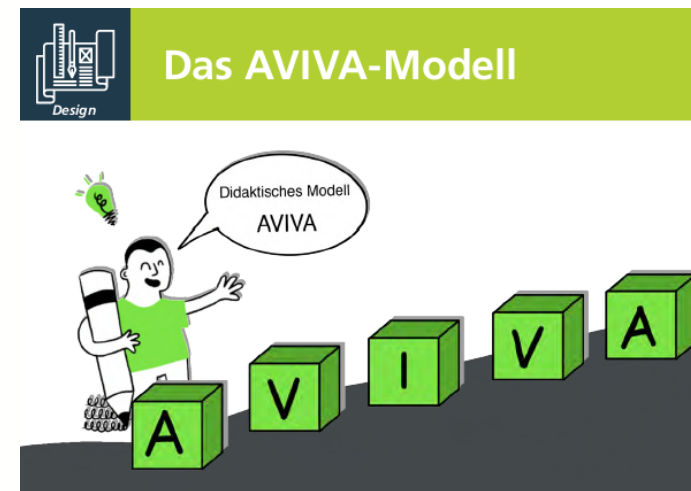
Minuten kann eine erwachsene Person ungefähr aufmerksam zuhören -> nach 90 Minuten eine Pause einplanen

Minuten kann eine erwachsene Person neuen Input aufnehmen -> Inputphase nie länger als 20 Minuten

Minuten sollten die Teilnehmenden durch unterschiedliche Methoden aktiviert werden bspw. wechsel zu Gruppenarbeit oder nur rhetorische Frage

Das AVIVA-Modell

Phasen	Instruktion: „Direktes Vorgehen“
A nkommen und einstimmen	Lernziele und Programm werden bekannt gegeben.
V orwissen aktivieren	Die Lernenden aktivieren ihr Vorwissen unter Anleitung und strukturiert durch die Methoden der Lehrperson.
I nformieren	Ressourcen werden gemeinsam entwickelt oder erweitert, die Lehrperson gibt dabei den Weg vor
V erarbeiten	Aktiver Umgang der Lernenden mit den vorgegebenen Ressourcen: verarbeiten, vertiefen, üben, anwenden, konsolidieren
A uswerten	Ziele, Vorgehen und Lernerfolg überprüfen.



Kopiert aus Städeli, C. (2010). *Kompetenzorientiertes Unterrichten – Das AVIVA Modell: Ein Konzept für die Gestaltung von Unterricht und die Prüfung von Kompetenzen*. Abgerufen von https://edudoc.ch/record/87665/files/0610_staedeli_d.pdf.

4 | Beispiele aus der Praxis

Anwendungsorientiertes Lernen & Wiederholung / Übung in VR



Figure 1: Images Seen by Apprentices in the VR Environment

<https://journals.sub.uni-hamburg.de/hup2/ijrvet/article/view/1394/427>

Virtual Reality in Vocational Training: A Study Demonstrating the...

701



Fig. 1 Apprentice learning with the VR-based painting simulator

https://link.springer.com/article/10.1007/s10758-022-09630-w?utm_source=chatgpt.com

→ Kurze, praxisnahe Einweisungen in 3–5-Minuten-Schritten direkt vor der Anwendung.

- 1 Kurze Erklärung
- 2 Sofortige Umsetzung
- 3 Nächster Schritt

✓ Vorteil: besserer Wissenstransfer, weniger Überforderung.

Visuelle Unterstützung durch Videos & Visuelle Schrittpläne

-  QR-Codes mit 1–3-Minuten-Videos zu Arbeitsschritten.
-  Abrufbar über Smartphone oder Tablet in der Werkhalle.

✓ Vorteil: Wiederholbarkeit, visuelle Unterstützung

-  Bauposter mit Bildern der Arbeitsschritte.

✓ Vorteil: visuelle Unterstützung, Wiederholbarkeit

Aktive Beteiligung durch Teach-Back & Peer Learning

🗣️ Teach-Back: Auszubildender erklärt, was er verstanden hat – sofortiges Feedback.

✅ Vorteil: Aktives Lernen, geringere Fehlerquote.

💬 Peer Learning: 2-Minuten-Feedback nach der Aufgabe durch die anderen Auszubildenden:
Was lief gut? Was muss anders gemacht werden?

✅ Vorteil: mehr Eigenverantwortung, Förderung der Sozialkompetenz

5 | Zusammenfassung

Kriterien von „Nachhaltigem Lernen“



Gelernte Inhalte können auch nach Wochen und Monaten noch abgerufen werden



Hohe Motivation beim Lernen – Interesse & Ausdauer



Auszubildende können das Wissen in neue, nicht direkt geübte Situationen übertragen, dort anwenden und ihr Verhalten reflektieren



Lerninhalte sind so gestaltet, dass die Auszubildenden nicht überfordert sind (angemessene Belastung)



Es herrscht ein Tiefes Verständnis für Prinzipien, Ursachen und Konzepte (kein reines Auswendiglernen)



Wiederholen und Üben des Gelernten in geeigneten Abständen

Nachhaltige Lernmethoden sichern, dass gelerntes Wissen bleibt, angewandt wird und auf neue Situationen angepasst und übertragen werden kann

Vielen Dank!



Das AVIVA-Modell

Städeli, C. (2010). Die fünf Säulen der guten Unterrichtsvorbereitung. Das AVIVA-Modell für den kompetenzorientierten Unterricht. *Folio (Berufsbildung Schweiz)*, 135(6). 20-23.

Städeli, C.; Grassi, A.; Rhiner, K. & Oberist, W. (2013). *Kompetenzorientiert unterrichten. Das AVIVA-Modell*. Bern: hep Verlag.

90/20/8 Regel:

Pike, R. (1994). *Creative Training Techniques Handbook* (2nd edition). Lakewood Books.

Morable, L. (2000). Using active learning techniques. Exclusive opyright is retained by the US Department of Education, the Texas Higher education Coordinating Board, and Richland College.

Dual Coding Theory:

Paivio, A (1986). *Mental representations: a dual coding approach*. Oxford. England: Oxford University Press.

Problemorientiertes Lernen:

Mandl (2010). Lernumgebungen problemorientiert gestalten – Zur Entwicklung einer neuen Lernkultur. In E. Jürgens & J. Standop. *Was ist guter Unterricht? Namhafte Expertinnen und Experten geben Antwort*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.