
Digitus

Digitalisierung von Unterricht in der Schule



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN



Akademie für
Lehrerfortbildung
und Personalführung



STAATSIKITUT FÜR SCHULQUALITÄT
UND BILDUNGSFORSCHUNG
MÜNCHEN



A classroom scene with a teacher on a screen and students working at desks. The teacher is a man with glasses, wearing a blue shirt, looking directly at the camera. The classroom is decorated with various national flags hanging from the ceiling. In the background, there are shelves with books and a whiteboard with a diagram. Students are seated at desks, some looking at their work, others talking. A teacher is leaning over a desk in the foreground, interacting with a student.

Digitalisierung von Unterricht in der Schule

Modelle, Potenziale und Befunde

Computerbasierte Technologien,

- die fachliche und überfachliche Inhalte präsentieren,
- eine Interaktion mit oder über diese Inhalte ermöglichen und/oder
- Lernende bei dieser Interaktion unterstützen.

Stegmann, K. et al. (2018). Lehren und Lernen mit digitalen Medien. Im *Handbuch Bildungsforschung* (pp. 967-988). Springer VS, Wiesbaden.

Clark (1983):

Es gibt keinen guten Grund anzunehmen, dass Lernende, die das gleiche tun nur auf Grund des Mediums etwas anderes lernen

ABER

Digitale Medien verändern die Lernsituation;
Lernmaterial und Lernaktivitäten werden beeinflusst



SAMR-Modell

- **Substitution:** funktional gleiche Nutzung der digitalen Medien
- **Augmentation:** die Nutzung führt zu einer erweiterten Funktionalität
- **Modification:** Änderung der zentralen Lernaktivität
- **Redefinition:** Vollständige Überarbeitung der zentralen Lernaktivität

in Anlehnung an Puentedura (2006)

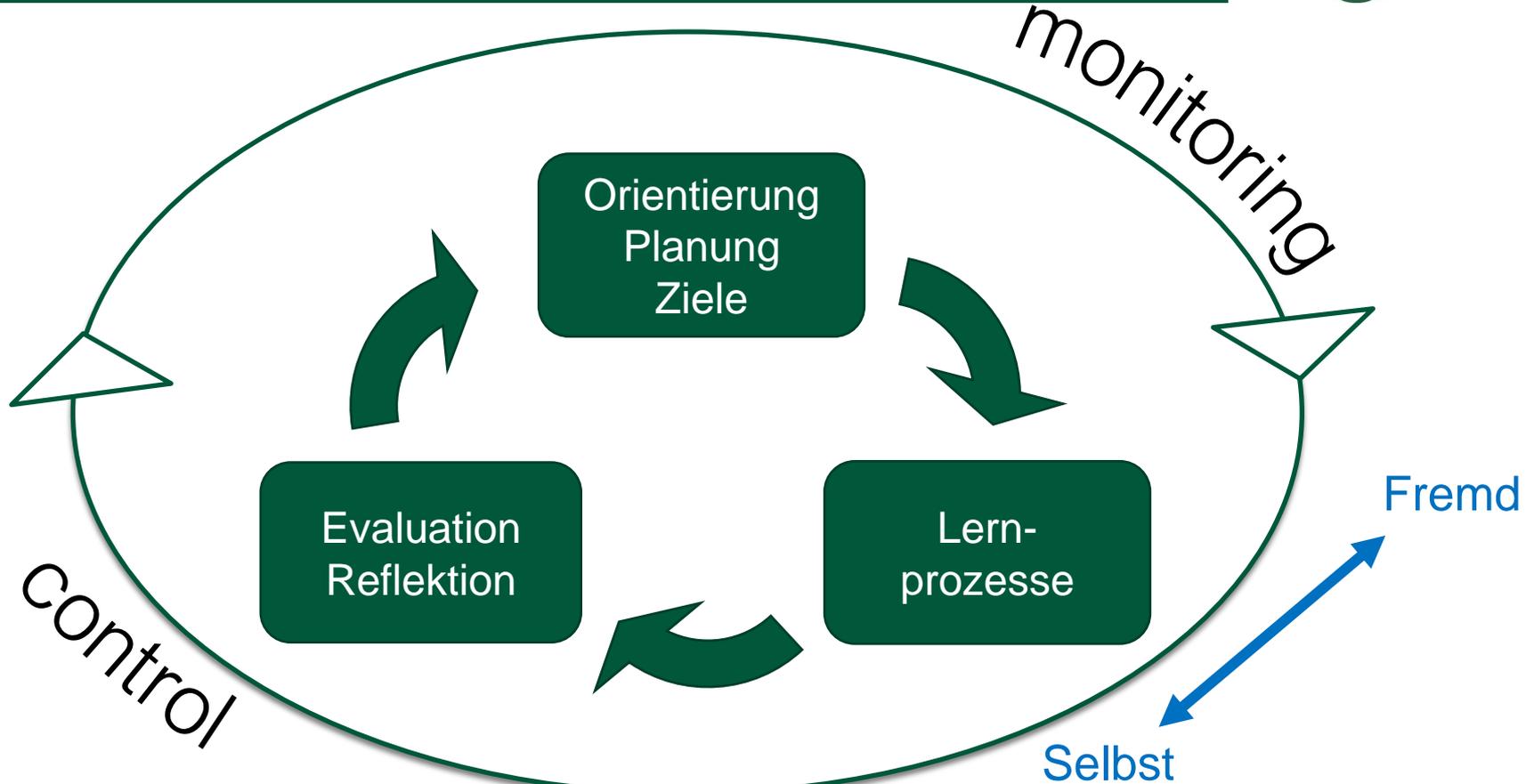


Digitale Medien verändern die

- **Lernsituation;**
- Lernmaterial und
- Lernaktivitäten

werden beeinflusst





nach Bannert, 2019; in Anlehnung an Azevedo & Gašević, 2019; Bannert, 2009; Winne & Hadwin, 2008



Lernprozesse

Lernmaterial



- mangelnde Vernetzung von Fakten
 - In 2/3 der Unterrichtszeit im Fach Biologie werden isolierte Fakten unterrichtet.
- geringe Anwendbarkeit des Gelernten in neuen Situationen
 - In Klassen, in denen im Unterricht viel auf Zusammenhangswissen geachtet wird, schneiden die Schülerinnen und Schüler in Concept-Maps besser ab.
- geringes Interesse an manchen Themen der Biologie bzw. Mathematik, Interessensverfall über die Jahrgangsstufen hinweg
 - In Klassen, in denen im Unterricht viel auf Zusammenhangswissen geachtet wird, zeigen die Schülerinnen und Schüler ein höheres Interesse.



- mangelnde Vernetzung von Fakten
 - In 2/3 der Unterrichtszeit im Fach Biologie werden isolierte Fakten unterrichtet.
- geringe Anwendbarkeit des Gelernten in neuen Situationen
 - In Klassen, in denen im Unterricht viel auf Zusammenhangswissen geachtet wird, schneiden die Schülerinnen und Schüler in Concept-Maps besser ab.
- geringes Interesse an manchen Themen der Biologie bzw. Mathematik, Interessensverfall über die Jahrgangsstufen hinweg
 - In Klassen, in denen im Unterricht viel auf Zusammenhangswissen geachtet wird, zeigen die Schülerinnen und Schüler ein höheres Interesse.

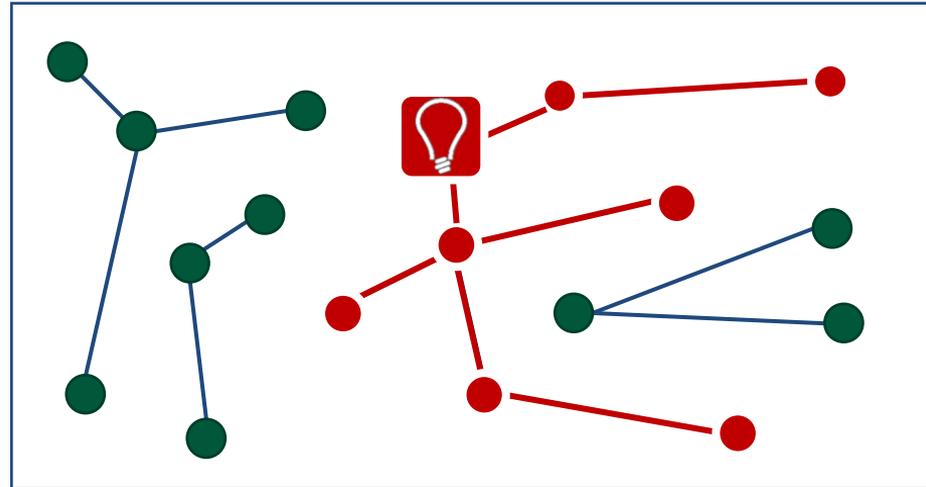


Konzeptorientierung zur Vermittlung von vernetztem Wissen

Was ist ein Konzept?

Komplexität

- Konzept
- mehrere Zusammenhänge
- ein Zusammenhang
- mehrere Fakten
- ein Fakt



►► Lose Einzelfakten ... für Lehrkräfte ‚irgendwie‘ verbunden, ...

►► ... für Schülerinnen und Schüler aber zusammenhangslos!

Umsetzung im Unterricht

- Konzeptorientierung im Unterricht bedeutet z.B....

...für die Lehrkraft...	...für die Lernenden...
... die zentralen Fakten und Zusammenhänge klar erkennbar herauszuarbeiten.	... diese zentralen Fakten zu identifizieren.
... Anknüpfungspunkte an das Vorwissen der Lernenden zu schaffen.	... neue Informationen mit dem Vorwissen zu verbinden.
... verschiedene Darstellungen zu einem Konzept zu verwenden und zu verknüpfen.	... Verbindungen zwischen den Informationen in diesen Darstellungen zu identifizieren.
... Eigenschaften anhand von Phänomenen in verschiedenen Kontexten zu erschließen.	... Beziehungen zwischen ihrem Wissen über die Kontexte und den neuen Inhalten herzustellen.
... achten auf eine fachlich korrekte Darstellung und möglichst präzise Ausdrucksweise.	



Lernprozesse

Lernmaterial

Lernaktivitäten



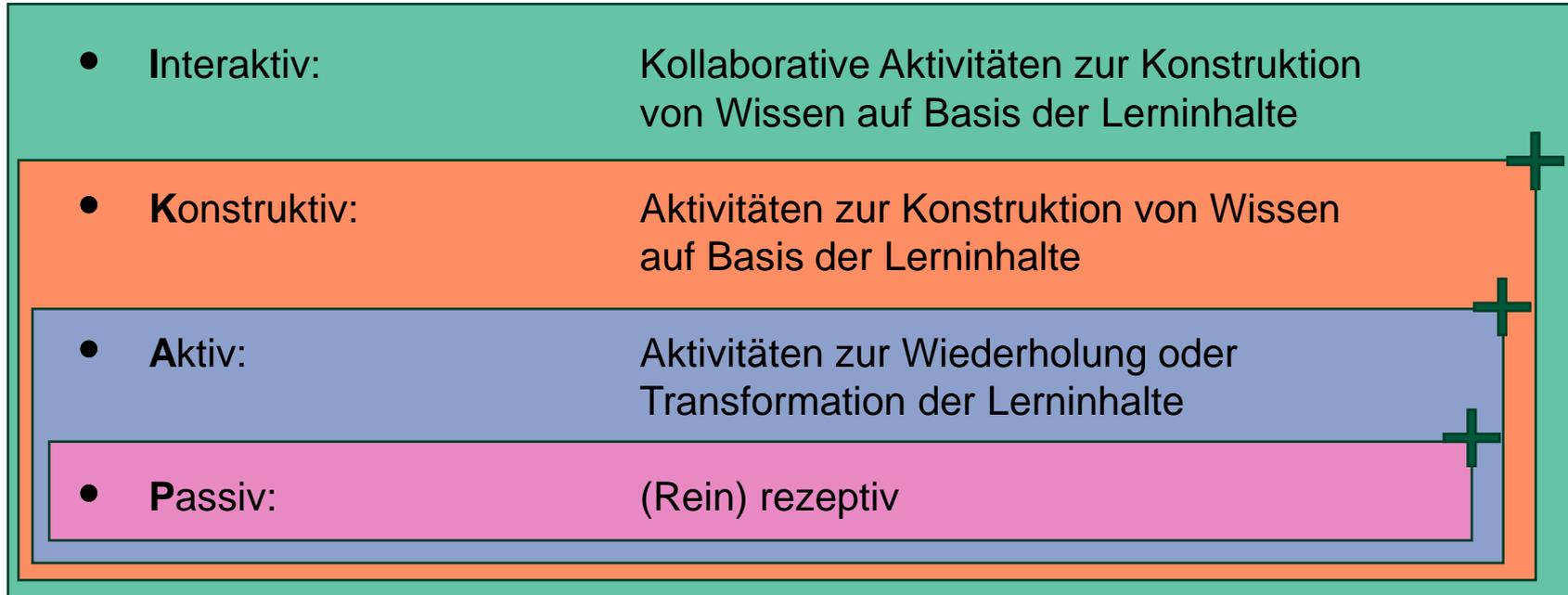
zur Differenzierung von beobachtbaren Lernaktivitäten

- Potential zur kognitiven Aktivierung differenzierbar nach ICAP-Modell
 - beobachtbare Aktivitäten im Unterricht stehen im Zusammenhang mit kognitiver Aktivierung
 - kognitive Aktivierung steht in Zusammenhang mit Wissenserwerb

nach Chi (2009, 2014)

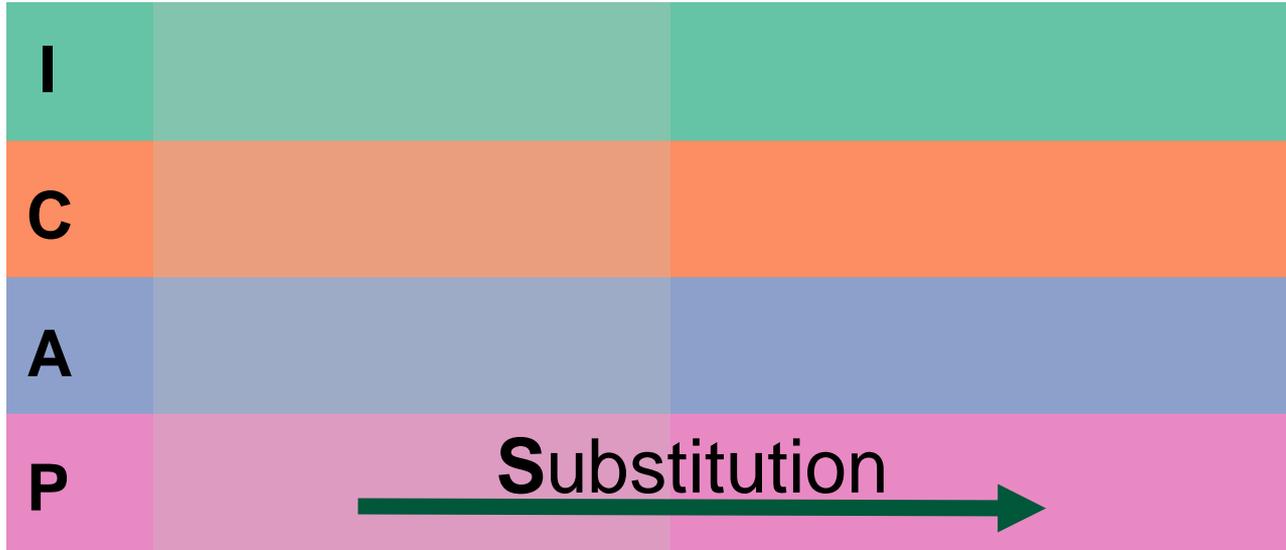


Klassifikation beobachtbarer Aktivitäten im Unterricht



nach Chi (2009); Chi & Wylie (2014)





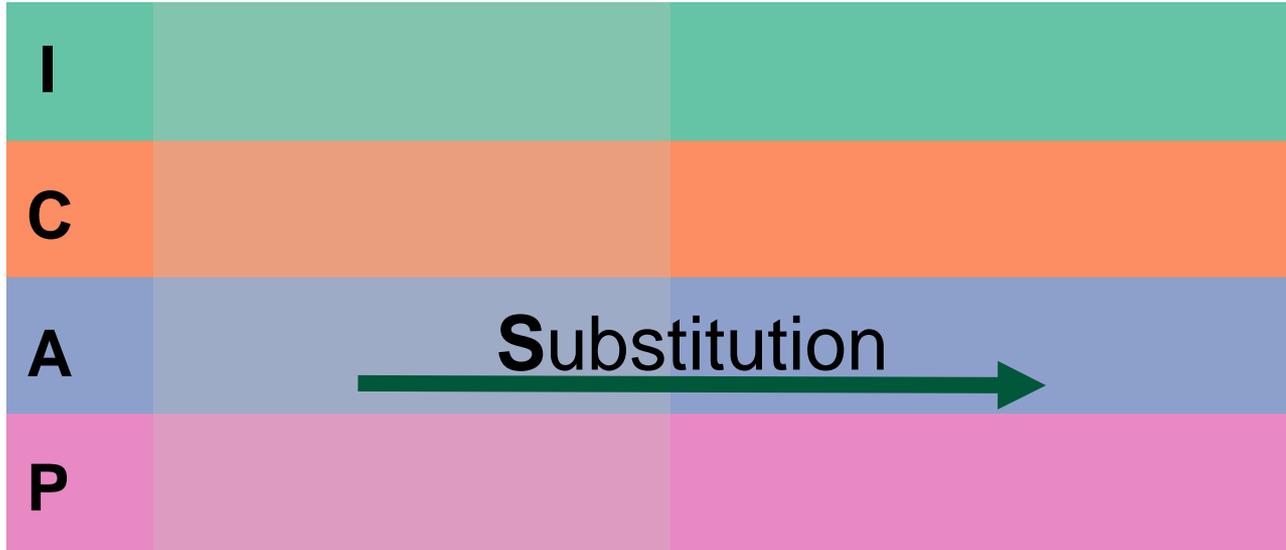
Overheadprojektor
durch Beamer
ersetzt

ohne

digitalen Medien

mit





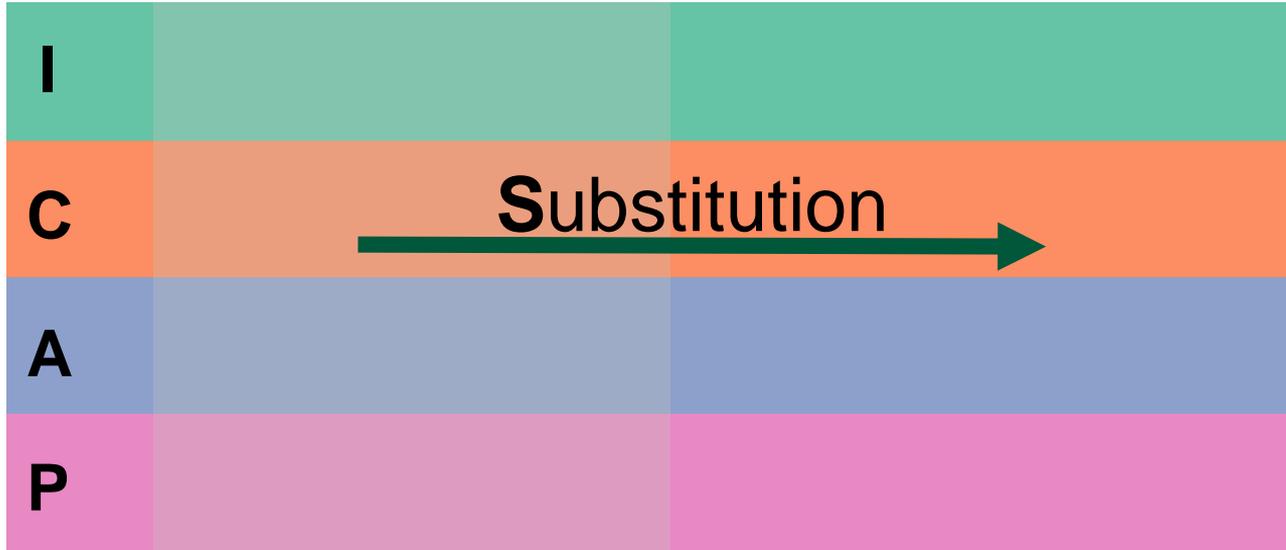
Arbeitsblatt per Email verschickt.

ohne

digitalen Medien

mit





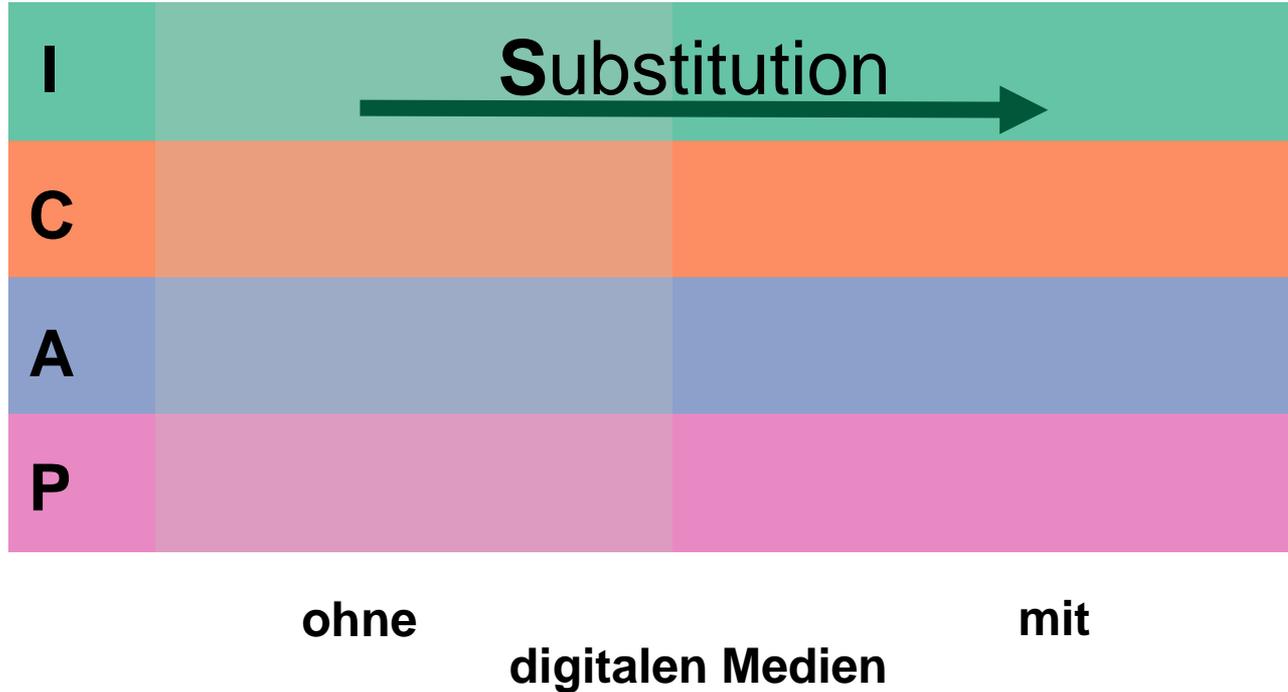
Forschendes Lernen
mit Geogebra
anstatt mit Zirkel

ohne

digitalen Medien

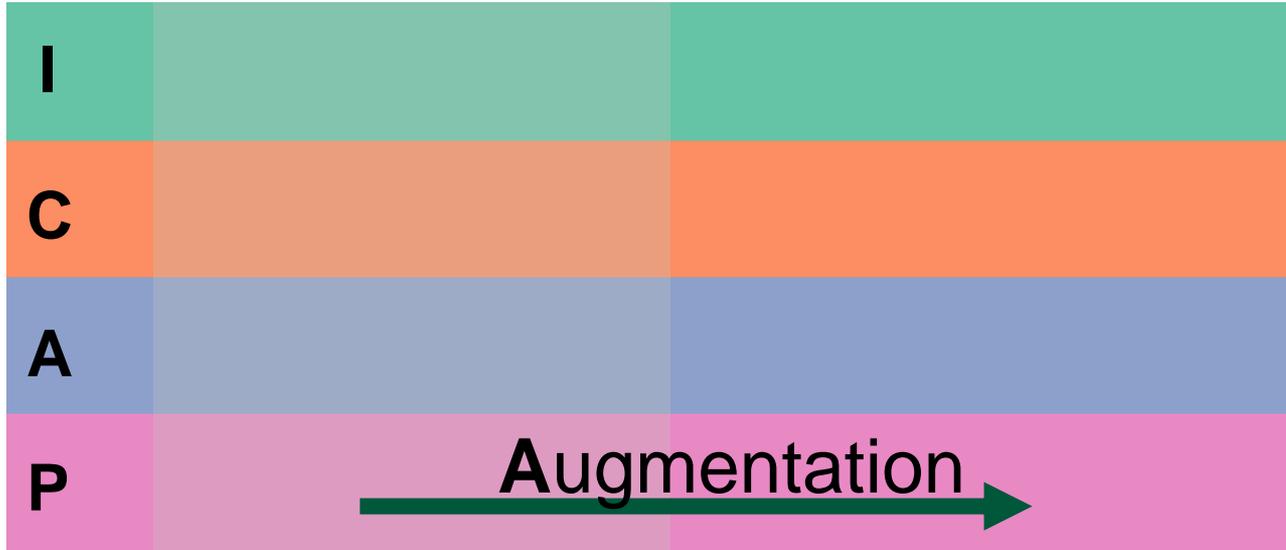
mit





Projektmappe
online abgeben.





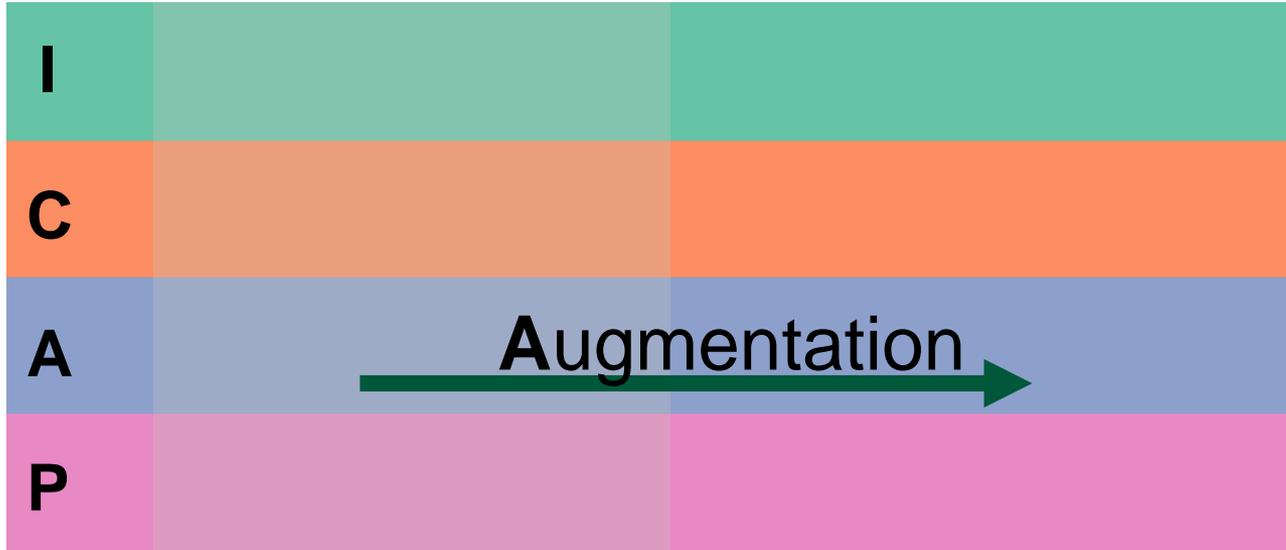
Abbildungen durch Animationen ersetzt

ohne

digitalen Medien

mit





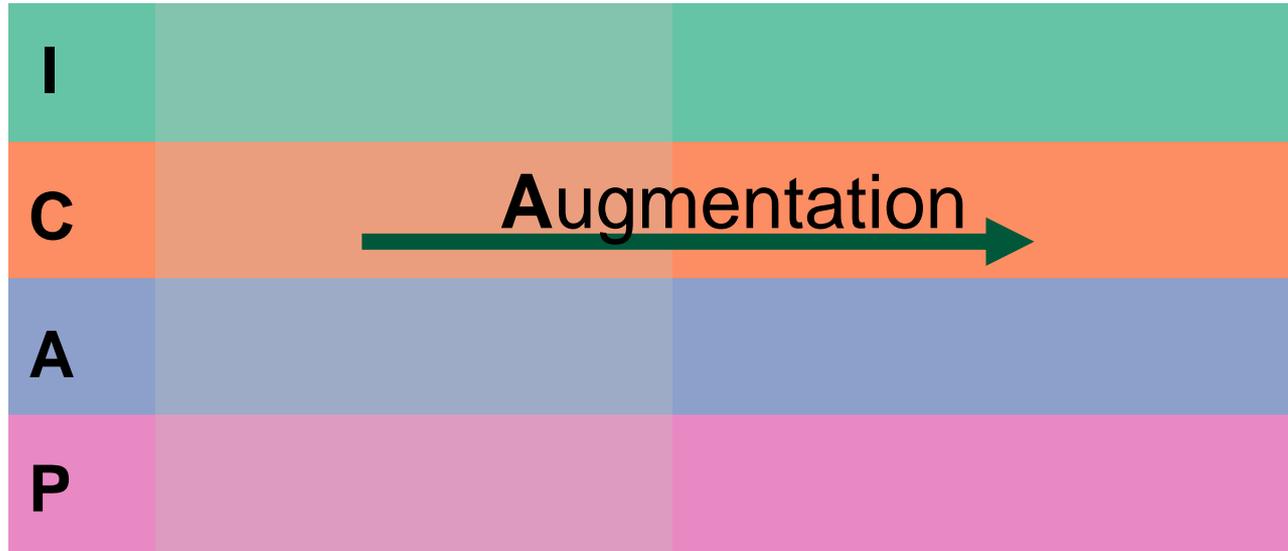
ohne

digitalen Medien

mit

Arbeitsblatt durch
interaktive
Übungsaufgaben
ersetzt.





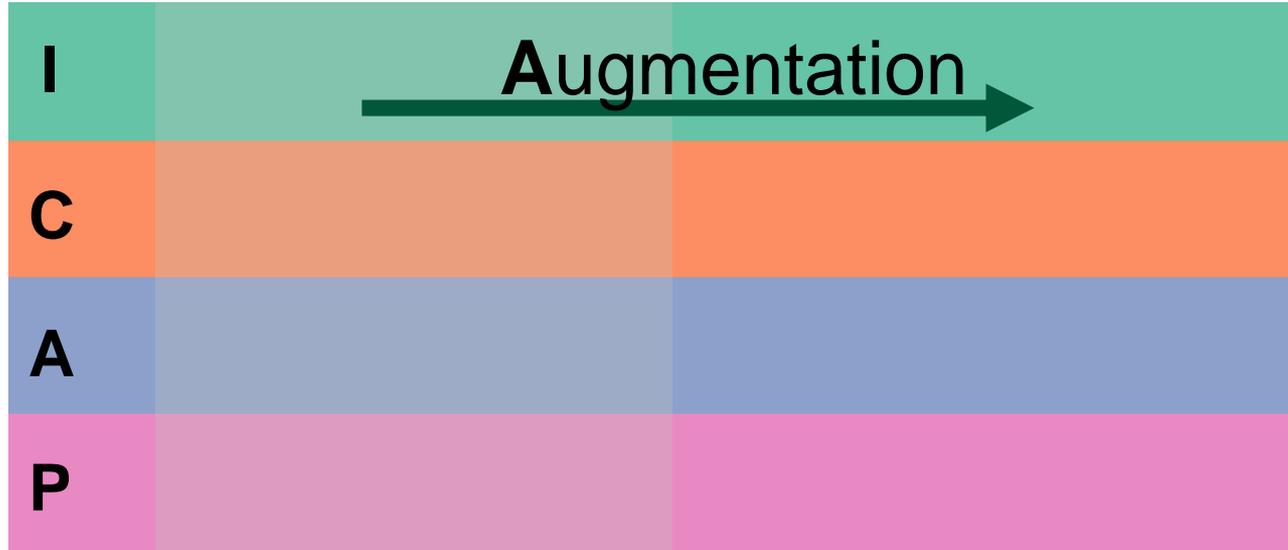
ohne

digitalen Medien

mit

Forschendes Lernen
mit „augmented reality“
anstatt „nur“ Experiment.





„Shared Workspace“
zur Verfügung stellen

ohne

digitalen Medien

mit





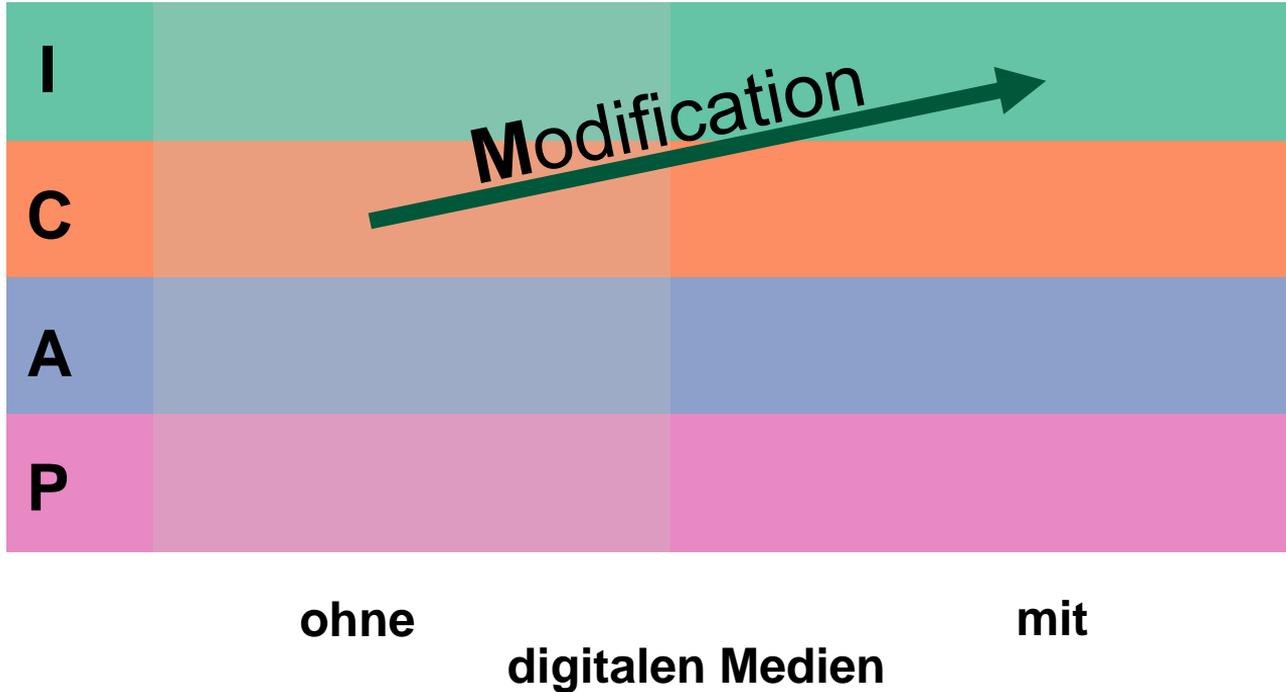
ohne

digitalen Medien

mit

Lehrvortrag
mit Quizz/Audience
Response System





Kooperatives Arbeiten
anstatt individuelles
Arbeiten.





Problemlösen anstatt
Üben.

ohne

digitalen Medien

mit





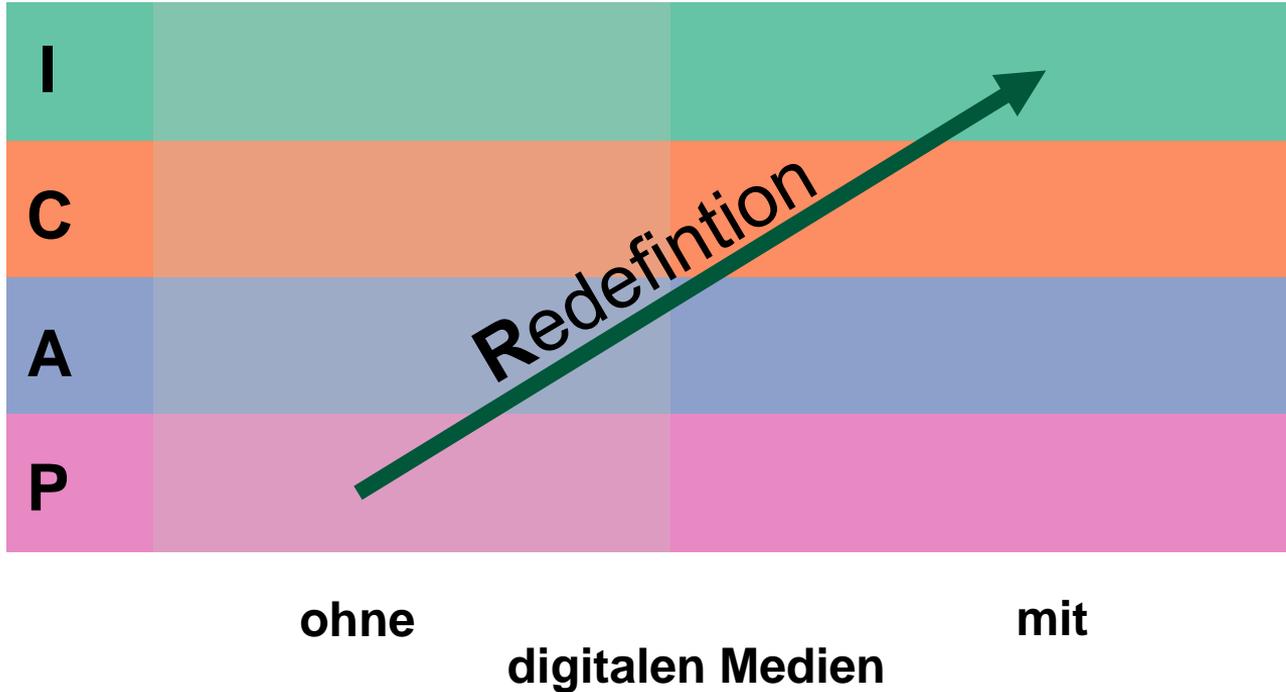
ohne

digitalen Medien

mit

Problemlösen anstatt
„Zuhören“.



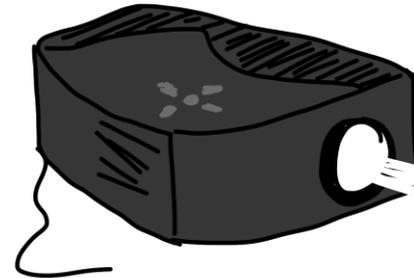
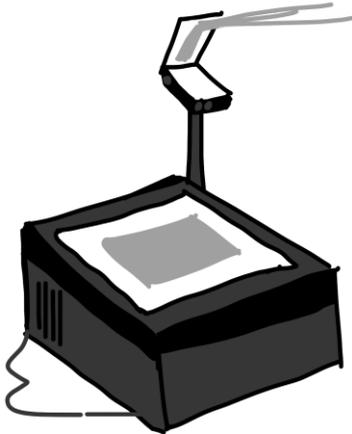


Kooperatives
Problemlösen
anstatt
„Zuhören“.



Substitution

- ICAP-Level: Passiv
Overhead-Folien vs. Digitale Präsentation



Überblick in Stegmann (2020)



Substitution

- ICAP-Level: Konstruktiv
menschliche vs. digitale „Intelligente“ Tutoren

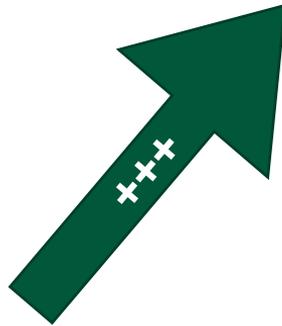
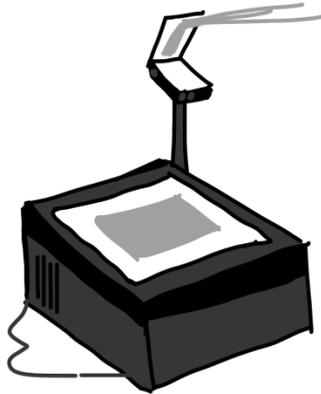


Überblick in Stegmann (2020)



Augmentation

- ICAP-Level: Passiv
Overhead-Folien vs. Instruktionale Animationen

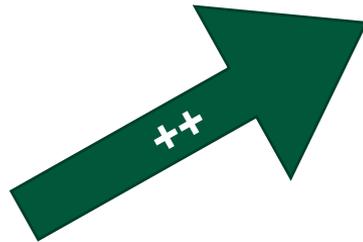


Überblick in Stegmann (2020)



Augmentation

- ICAP-Level: Konstruktiv
Handschrift vs. Textverarbeitungsprogramm

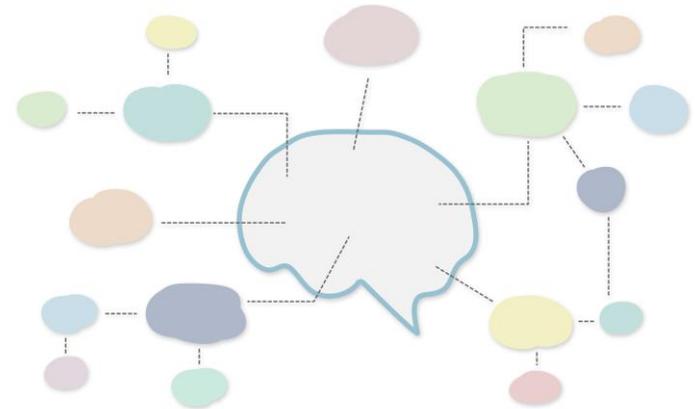
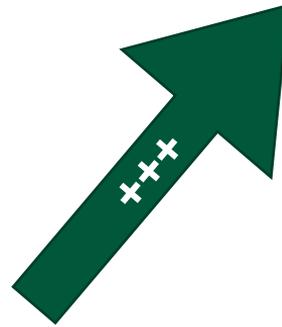


Überblick in Stegmann (2020)



Modification

- ICAP-Level: Aktiv zu Aktiv/Konstruktiv
„normaler“ Unterricht vs. Conceptmaps



Überblick in Stegmann (2020)



Redefinition

- ICAP-Level: Aktiv zu Konstruktiv
„normaler“ Unterricht vs. „game-based learning“

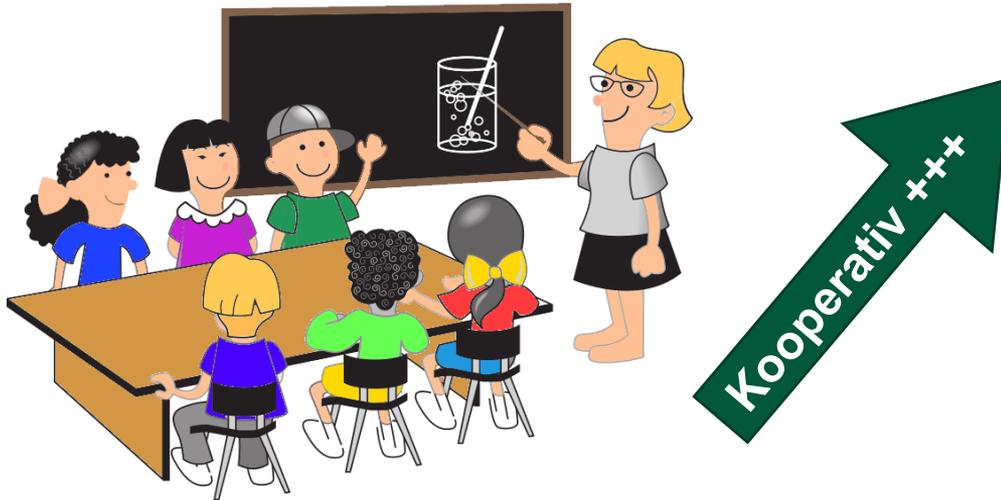


Überblick in Stegmann (2020)



Redefinition

- ICAP-Level: Aktiv zu Interaktiv
„normaler“ Unterricht vs. „game-based learning“



Überblick in Stegmann (2020)



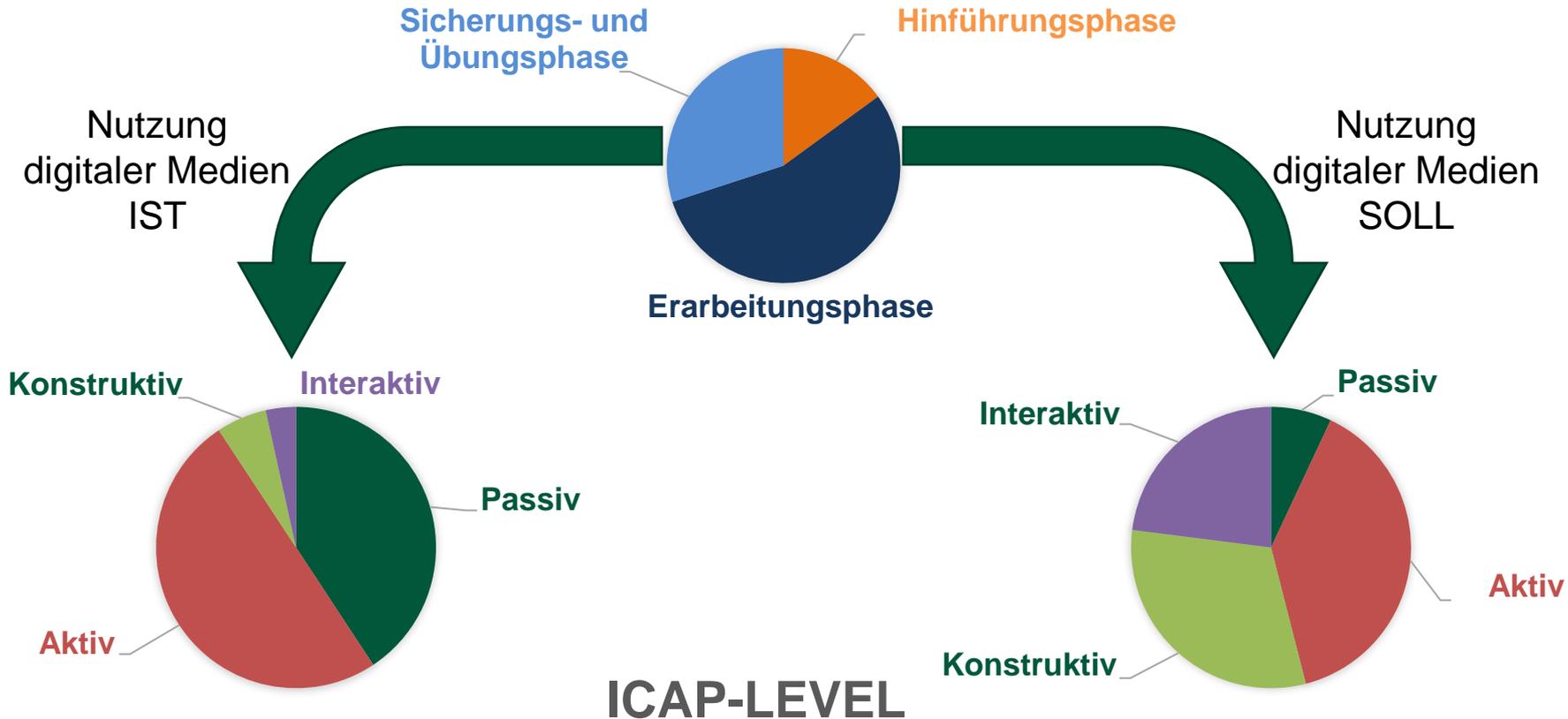
- Was man selbst (zusammen mit anderen) tut, lernt man
 - fachbezogene Aktivitäten
 - > fachbezogene Kompetenzen
 - medienbezogene Aktivitäten
 - > medienbezogene Kompetenzen
 - Aktivitäten bezogen auf selbstgesteuertes Lernen
 - > Kompetenz zum selbstgesteuerten Lernen



- Interferenzen bei multiplen Lernzielen
 - Je mehr (Lern)Zeit für konstruktive/interaktive Lernaktivitäten für ein domänenübergreifendes Lernziel verwendet werden, desto weniger (Lern)Zeit bleibt für domänen-spezifische Lernziele.
 - ggf. Sequenzierung:
erst Fokus auf domänenübergreifende Lernvoraussetzungen,
dann auf domänen-spezifische Lernziele



UNTERRICHTSPHASEN



Digitus

Digitalisierung von Unterricht in der Schule

<http://www.digitus.lmu.de>



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN



Akademie für
Lehrerfortbildung
und Personalführung



STAATSIKITÄT FÜR SCHULQUALITÄT
UND BILDUNGSFORSCHUNG
MÜNCHEN



- Azevedo, R., & Gašević, D. (2019). Analyzing multimodal multichannel data about self-regulated learning with advanced learning technologies: Issues and challenges. *Computers in Human Behavior*, *96*, 207-210.
- Bannert, M. (2019). Process mining techniques to analyse temporal Data of self-regulated learning. Paper presented at the *18th Biennial EARLI Conference*, RWTH Aachen, Germany.
- Bannert, M. (2009). Promoting self-regulated learning through prompts. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, *23*(2), 139-145.
- Chi, M. T. (2009). Active-constructive-interactive: A conceptual framework for differentiating learning activities. *Topics in cognitive science*, *1*(1), 73-105.
- Chi, M. T., & Wylie, R. (2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational psychologist*, *49*(4), 219-243.
- Clark, R. E. (1983). Reconsidering research on learning from media. *Review of educational research*, *53*(4), 445-459.
- Lohr, A. Sailer, M. Schultz-Pernice, F., Vejvoda, J., Murböck, J., Heitzmann, N., Giap, S. & Fischer, F. (2021). Digitale Bildung an bayerischen Schulen vor und während der Corona-Pandemie. München: vbw.
- Puentedura, R. (2006). Transformation, technology, and education [Blog post]. Retrieved from <http://hippasus.com/resources/tte/>.
- Stegmann, K. (2020). Effekte digitalen Lernens auf den Wissens- und Kompetenzerwerb in der Schule: Eine Integration metaanalytischer Befunde. *Zeitschrift für Pädagogik*, *66*(2), 174-190.
- Wadouh, J., Sandmann, A., & Neuhaus, B. (2009). Vernetzung im Biologieunterricht-deskriptive Befunde einer Videostudie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften: ZfDN*, *15*, 69-87.
- Wadouh, J., Liu, N., Sandmann, A., & Neuhaus, B. J. (2014). The effect of knowledge linking levels in biology lessons upon students' knowledge structure. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *12*(1), 25-47.
- Winne, P. H., & Hadwin, A. F. (2008). The weave of motivation and self-regulated learning. In D. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications* (pp. 297-314). Mahwah: Erlbaum.

Lizenzhinweis: „Digitalisierung von Unterricht in der Schule. Modelle, Potentiale und Befunde“, erstellt von [K. Stegmann](#) im Projekt [DigitUS](#) und lizenziert als [CC BY SA 4.0](#).

Hinweis: Die Logos von DigitUS und seiner Projektpartner sind urheberrechtlich geschützt. Sie sind im Fall einer Bearbeitung des Materials zu entfernen.

Herausgeber

LMU München

Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie

BMBF-Verbundprojekt „Digitalisierung von Unterricht in der Schule“ (DigitUS)

Leopoldstrasse 13

80802 München

digitus@lmu.de

<https://www.digitus.lmu.de>

Autor

Karsten Stegmann (stegmann@lmu.de, <https://emppaed.de>)

13. Oktober 2021

Urheberrechtsnachweise

[CC-BY-SA 4.0](#) Lizenzgeber für das Grafik Design: © Graphic Design Christina Mayer, Christina Mayer, 2020; überarbeitet durch Karsten Stegmann, 2020 (Änderung der Kopfzeile sowie Ergänzung von Titelfolien mit großflächigen Fotos und Folien mit mittig platzierten Folientiteln)

Die Logos von DigitUS und seiner Projektpartner (ALP Dillingen, Bergische Universität Wuppertal, Institut für Schulqualität und Bildungsforschung, LMU München, Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg, Technische Universität München) sind urheberrechtlich geschützt. Sie sind im Fall einer Bearbeitung des Materials zu entfernen.

Unterricht.jpg; <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Unterricht.jpg>; Metropolitan School/[CC-BY-SA 3.0](#)