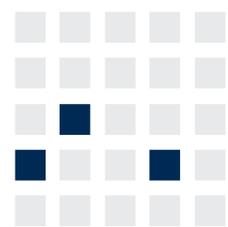




# Betriebliches Wissensmanagement

VL10 - Forschung Wissensmanagement am LSWI

SoSe24, 17. Juni 2024



Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik  
Prozesse und Systeme  
*Universität Potsdam*



Chair of Business Informatics  
Processes and Systems  
*University of Potsdam*

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Norbert Gronau  
*Lehrstuhlinhaber | Chairholder*

August-Bebel-Str. 89 | 14482 Potsdam | Germany

*Tel* +49 331 977 3322

*Fax* +49 331 977 3406

*E-Mail* [ngronau@lswi.de](mailto:ngronau@lswi.de)

*Web* [lswi.de](http://lswi.de)

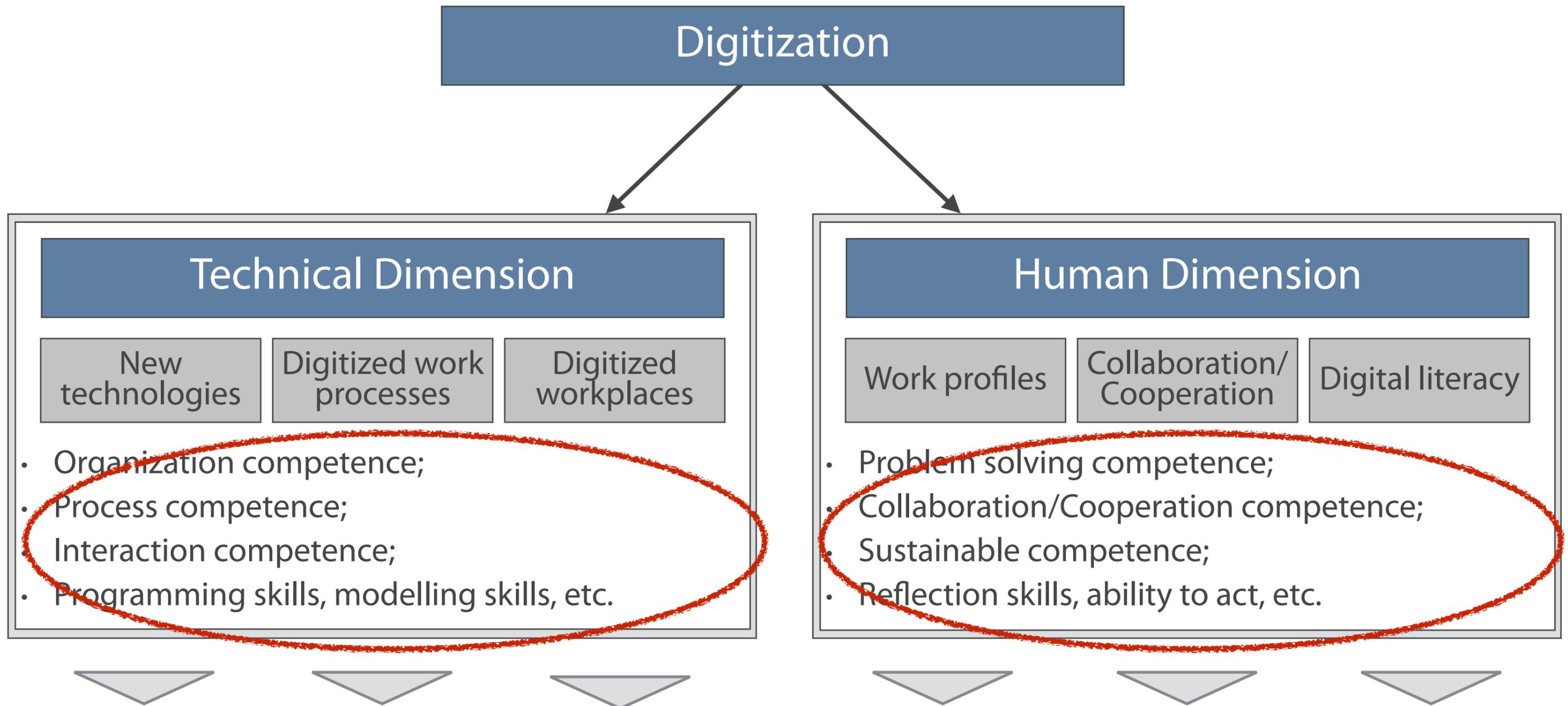
# Lernziele dieser Vorlesung

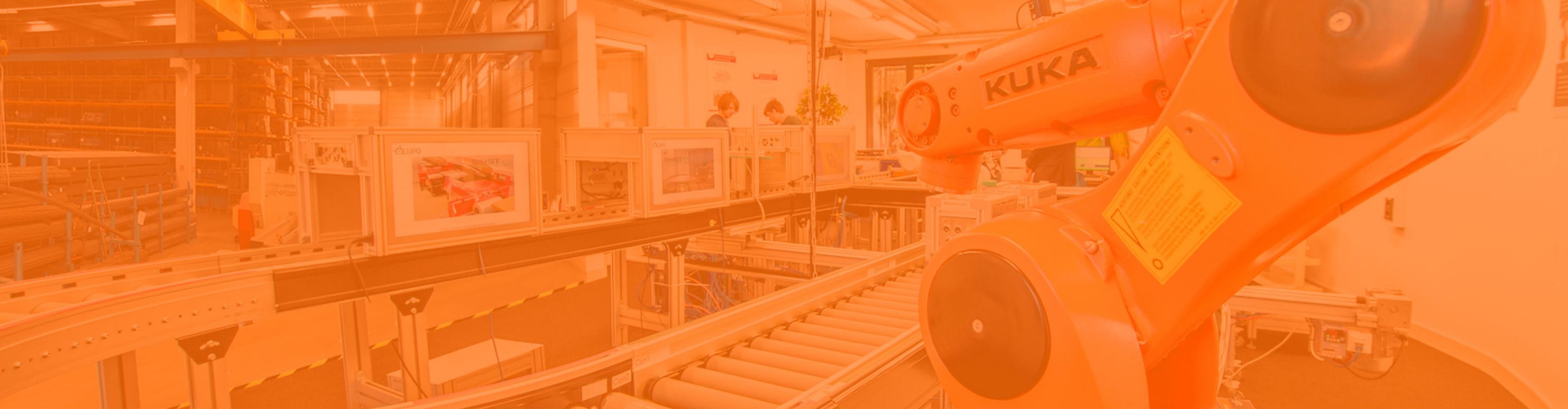
---

Am Ende dieser Vorlesung sollten Sie Kenntnisse darüber haben,

- welche Themen im Bereich des Wissensmanagements am Lehrstuhl bearbeitet werden,
- wie Bildung für die digitale Welt funktionieren kann,
- wie mit Vergessen in Geschäftsprozessen umgegangen wird,
- wie der Wissenstransfer optimiert werden kann,
- wie das ZIP 4.0 zur Forschung genutzt werden kann.

# Warum beschäftigen wir uns mit Lernen im Kontext der Digitalisierung?





## **Forschungsgruppe „Bildung für die digitale Welt“**

Zentrum Industrie 4.0

Intentionales Vergessen

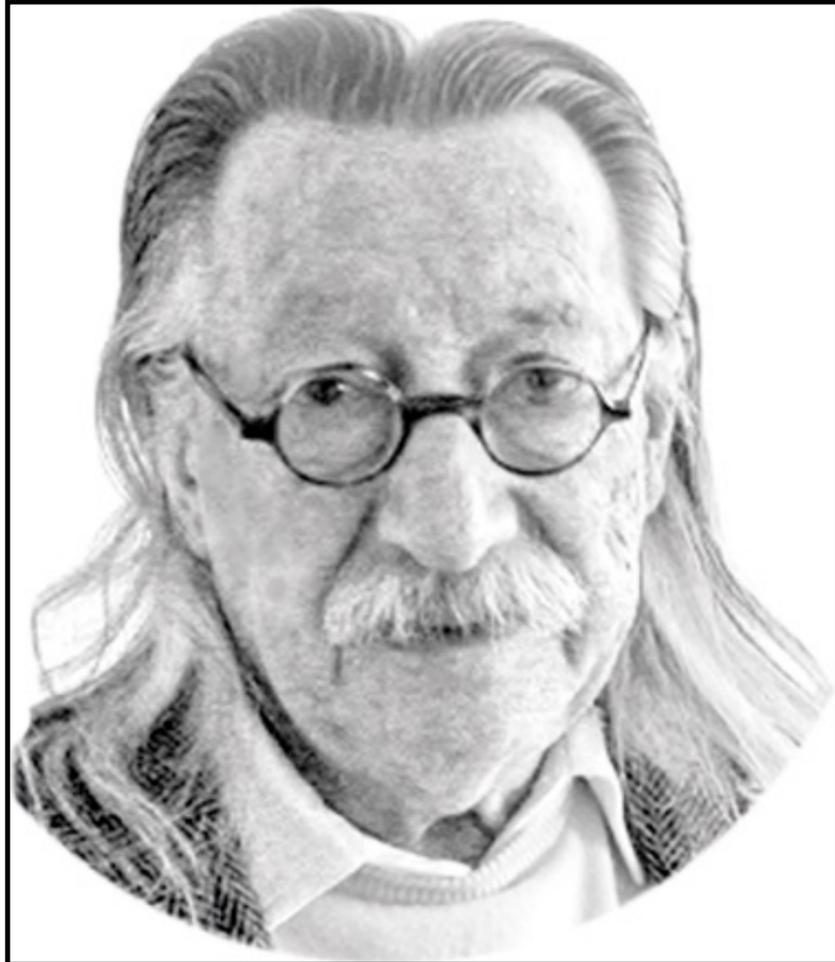
Optimierung der Geschwindigkeit des Wissenstransfers

## Übergreifende Forschungsfragen

- Wie verändern sich die Anforderungen an Weiterbildung und Training im Zuge der Digitalisierung?
- Wie können v.a. prozedurales Wissen und Erfahrungswissen vermittelt werden?
- Wie kann Lernen mit VR gestaltet werden?
- Wie kann AR genutzt werden, um Wissen im Prozess der Arbeit zu vermitteln?

## Konkrete Forschungsschwerpunkte

- Individuelle Einflussfaktoren im Lernprozess in der Bildung (*Dr. Gergana Vladova*)
- Sicherung von Erfahrungswissen durch betriebliche Bildungsangebote mit VR (*Malte Teichmann*)
- Gestaltung adaptiver AR-Assistenzsysteme für Training und Lernen (*Jana Gonnermann*)
- Nutzung virtueller Tutoren im Kontext Lernen und Metaverse (*Georg Ritterbusch*)
  
- PI / Gruppenleitung (*Prof. Norbert Gronau*)



Joseph Weizenbaum

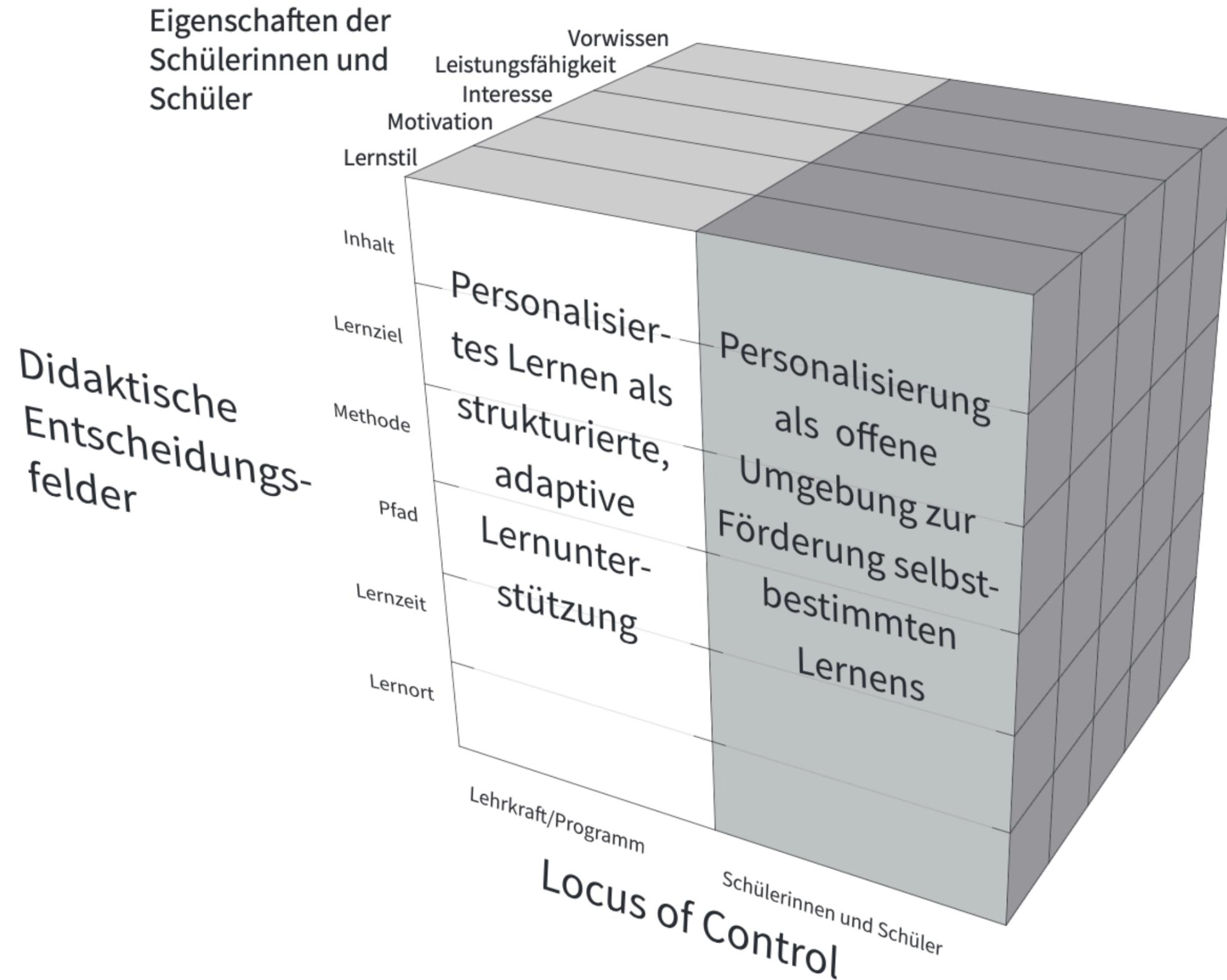
## Weizenbaum-Institut für die vernetzte Gesellschaft

- Förderung durch das BMBF
- Verbundprojekt aus 7 Forschungseinrichtungen
- 5 Forschungsbereiche
- 16 Forschungsgruppen

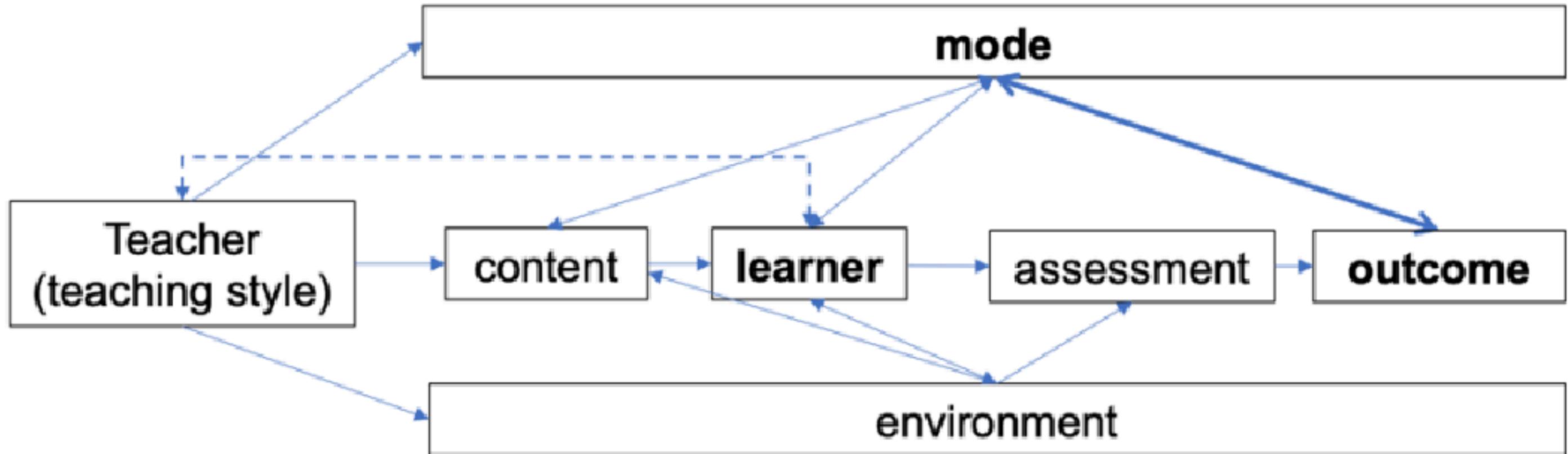
## Joseph Weizenbaum

- „Eine Gesellschaft, die sich auf eine Technik einlässt, braucht eine starke innere Kraft, um von den Zielen nicht verführt, nicht zu gierig zu werden“

# Individualisierung und Personalisierung als zentrale Handlungsfelder



# Unser Modell des Digitalen Lernens und Lehrens

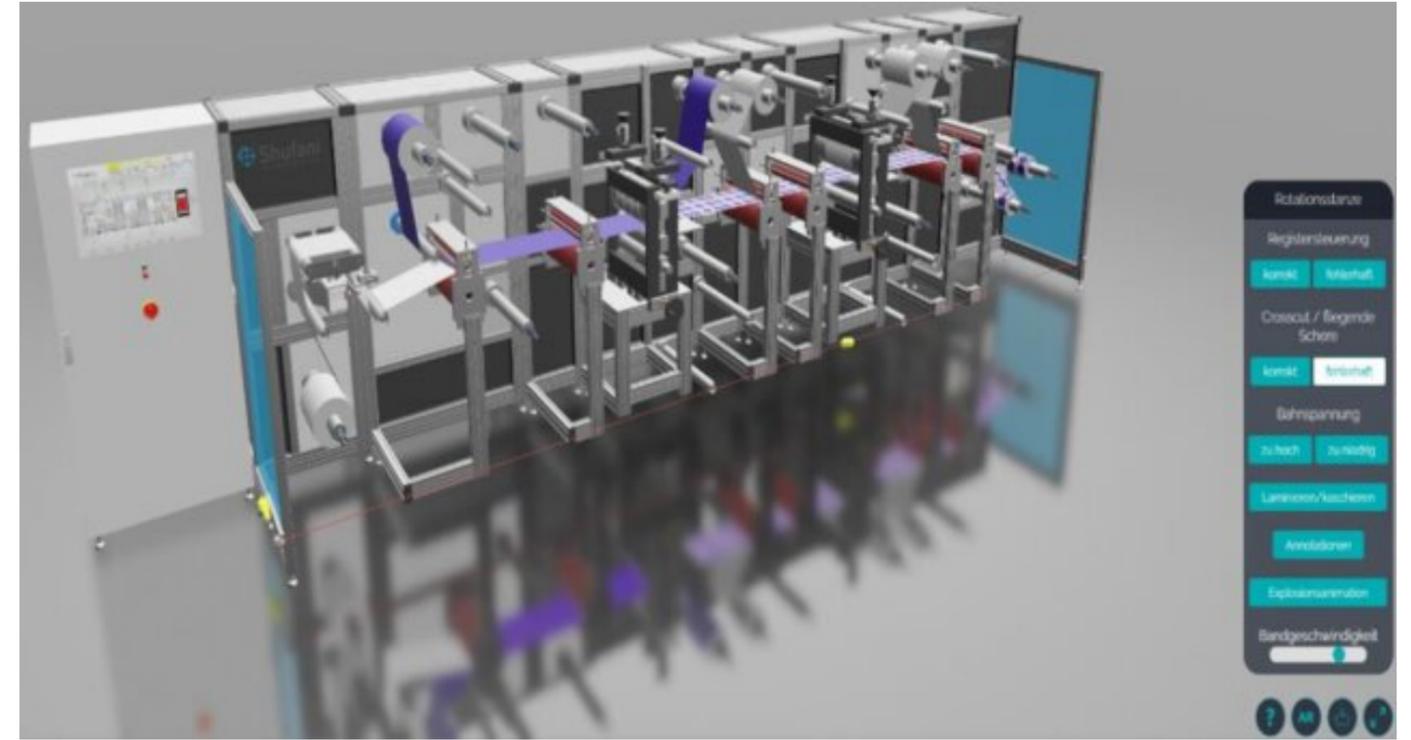


bietet vielfältige Möglichkeiten der Individualisierung Personalisierung Digitalen Lernens.

# Augmented Reality und Virtual Reality



"Nutzung von Augmented Reality in der Produktion"



„Virtuelles Lernen für die Industrie“

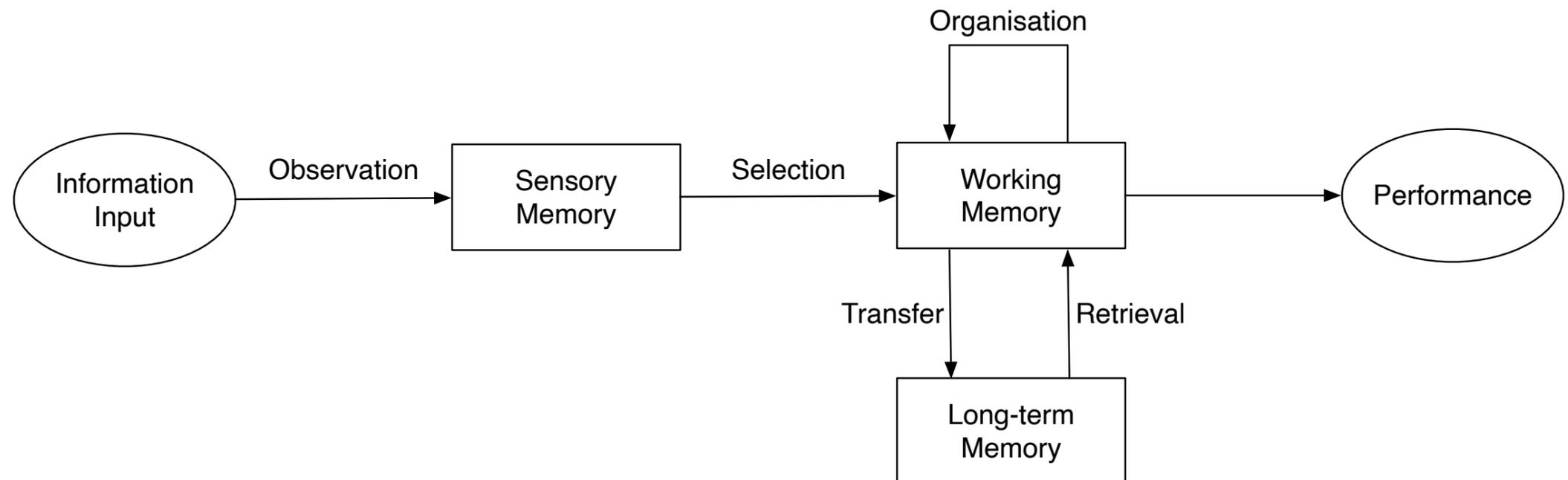
## Aktuelle Forschungsthemen:

- Feststellung kognitiver Belastung des Werkes via Eye-tracking
- Gestaltung nutzersensibler AR-Lernsysteme
- Design Guidelines für die Gestaltung von VR und AR Lernsystemen
- Vorgehensmodell für die Gestaltung von VR-/Metaverse-Lernräumen

# Gestaltung nutzer-adaptiver Augmented Reality Lernsysteme

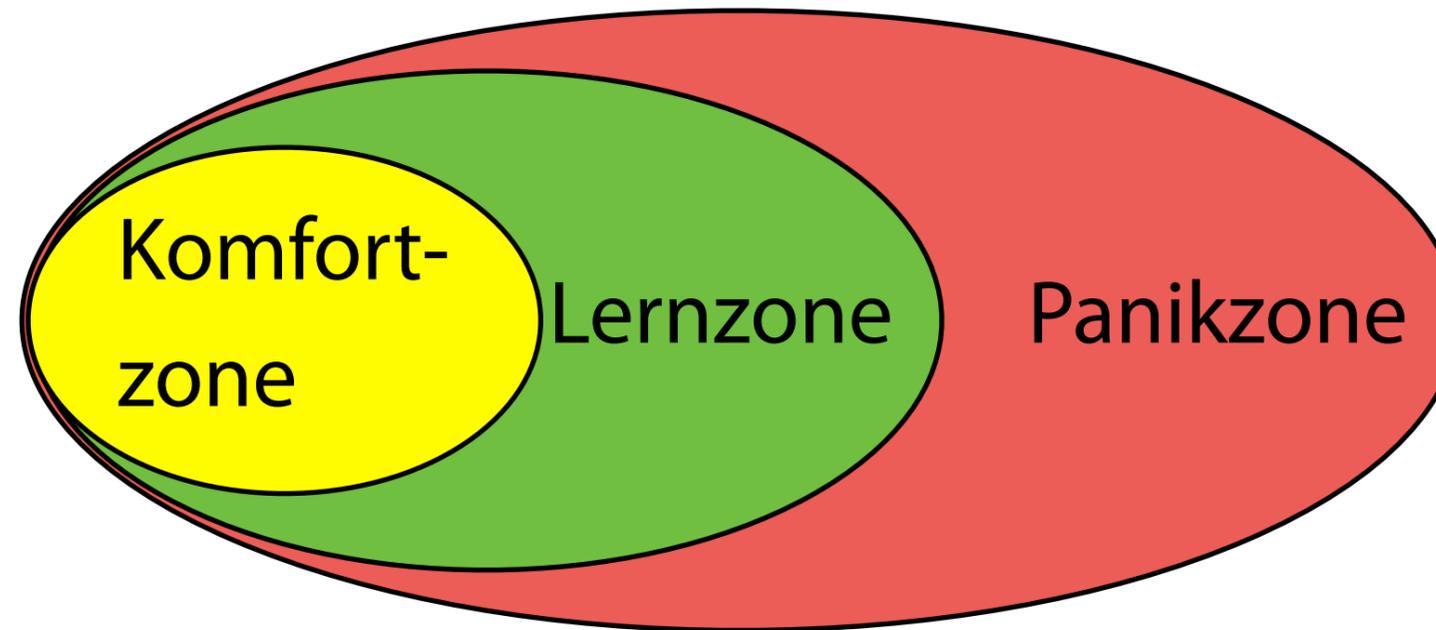
## Cognitive Load

Der Mensch kann nur begrenzt viele Informationen in einem Zeitraum verarbeiten, da die Kapazität seines Arbeitsgedächtnisses begrenzt ist.



*Darstellung der menschlichen Gedächtnisstruktur (adaptiert an Claes et al., 2013)*

**AR sollte so gestaltet werden, dass Lernende ein optimales Level an kognitiver Belastung haben**



## Übermaß an Informationen/ Unterstützung

- Mensch out-of-the-loop
- Langeweile
- Verpassen wichtiger Informationen

## Optimales Lernen

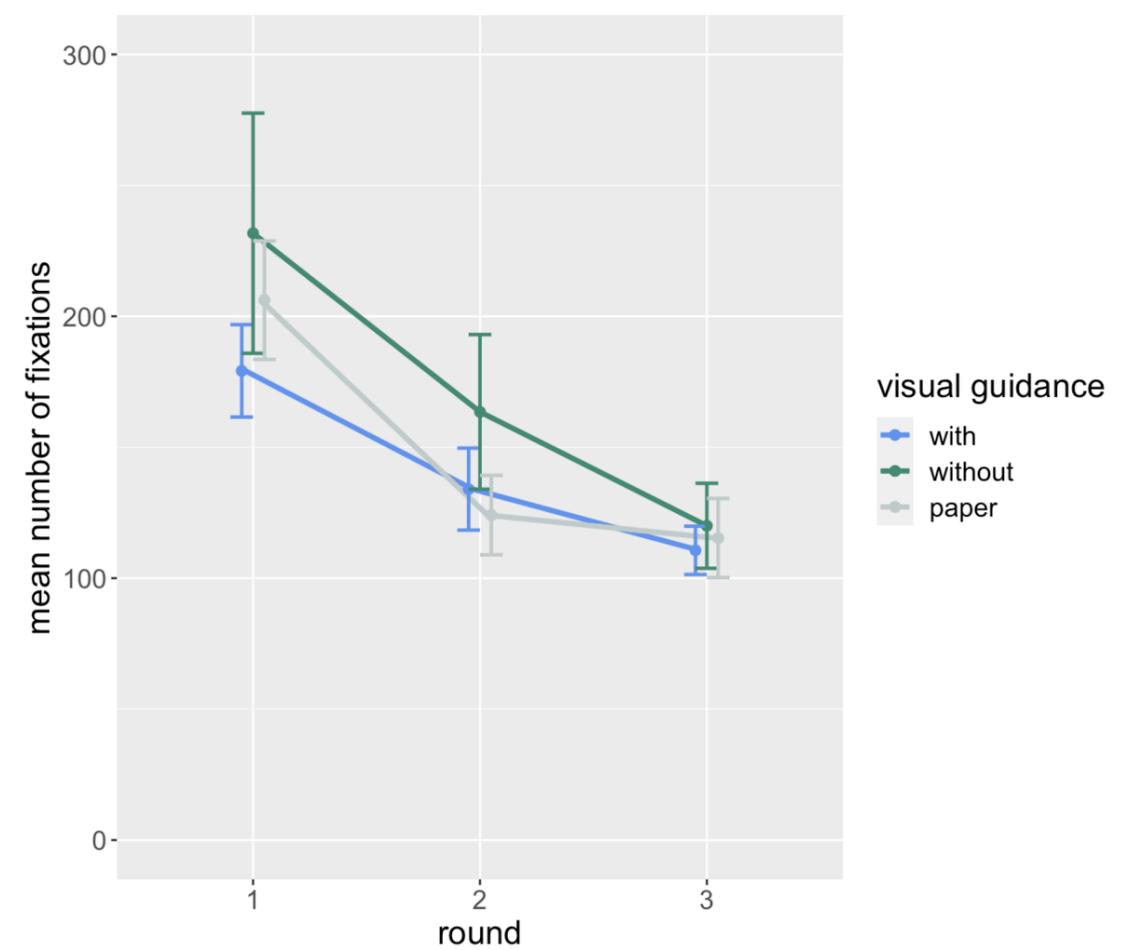
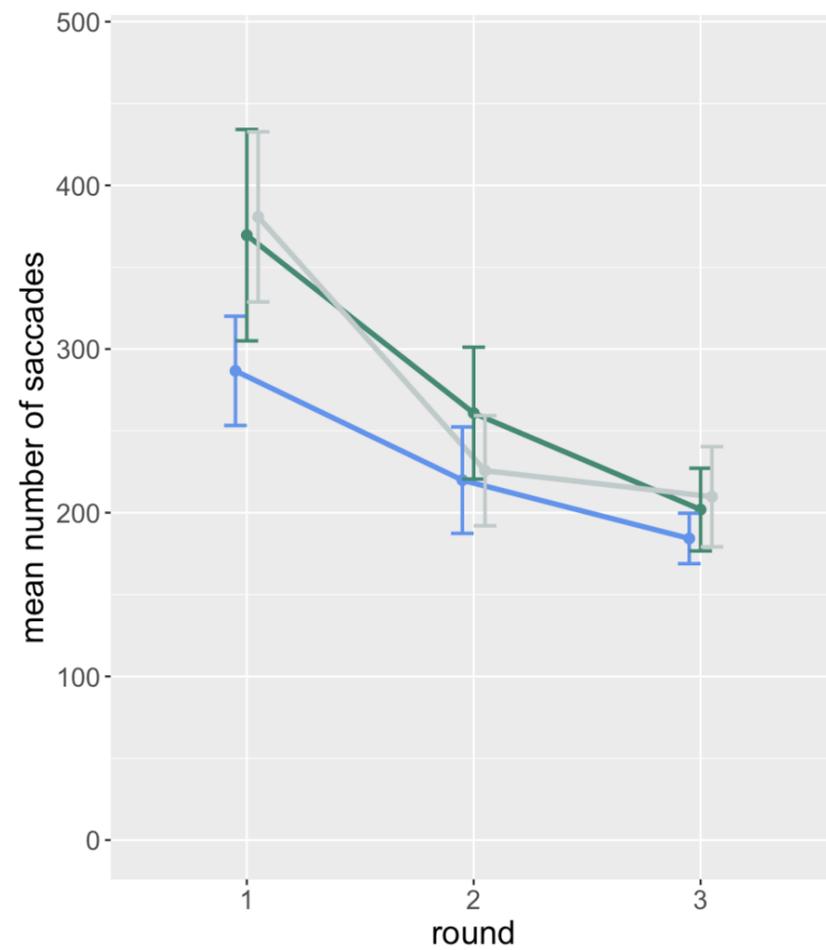
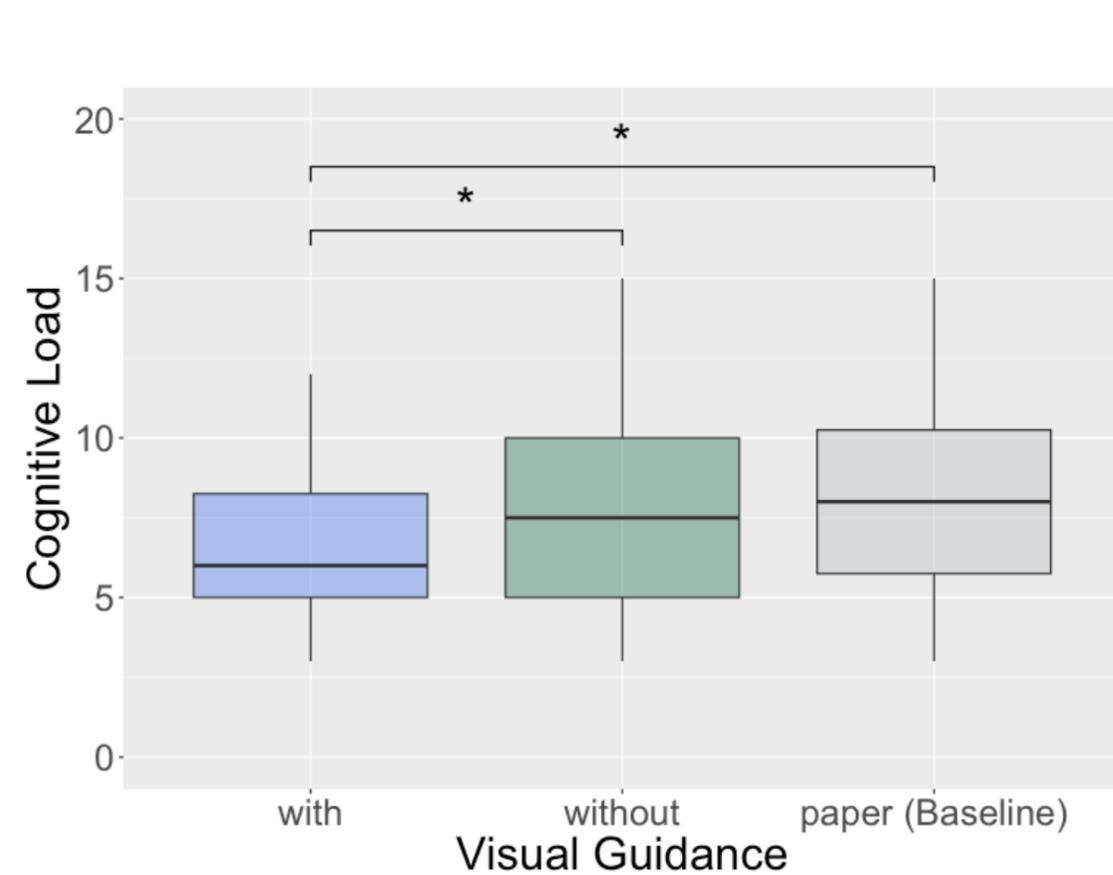
## Fehlende Informationen und Unterstützung

- Panik und Frustration weil Misserfolg
- zu viel Zeit oder Fehler bei der Aufgabenausführung

**Lernen muss in der individuellen Lernzone stattfinden - diese kann digital leichter eingegrenzt und festgelegt werden.**

# Aktuelle Forschungsergebnisse

## Value by design: Reducing Cognitive Load by Using Visual Guidance in Augmented Reality



**We recommend integrating visual guidance into AR work and learning applications, since our findings indicate that using additional cues in AR mitigates cognitive load during learning.**

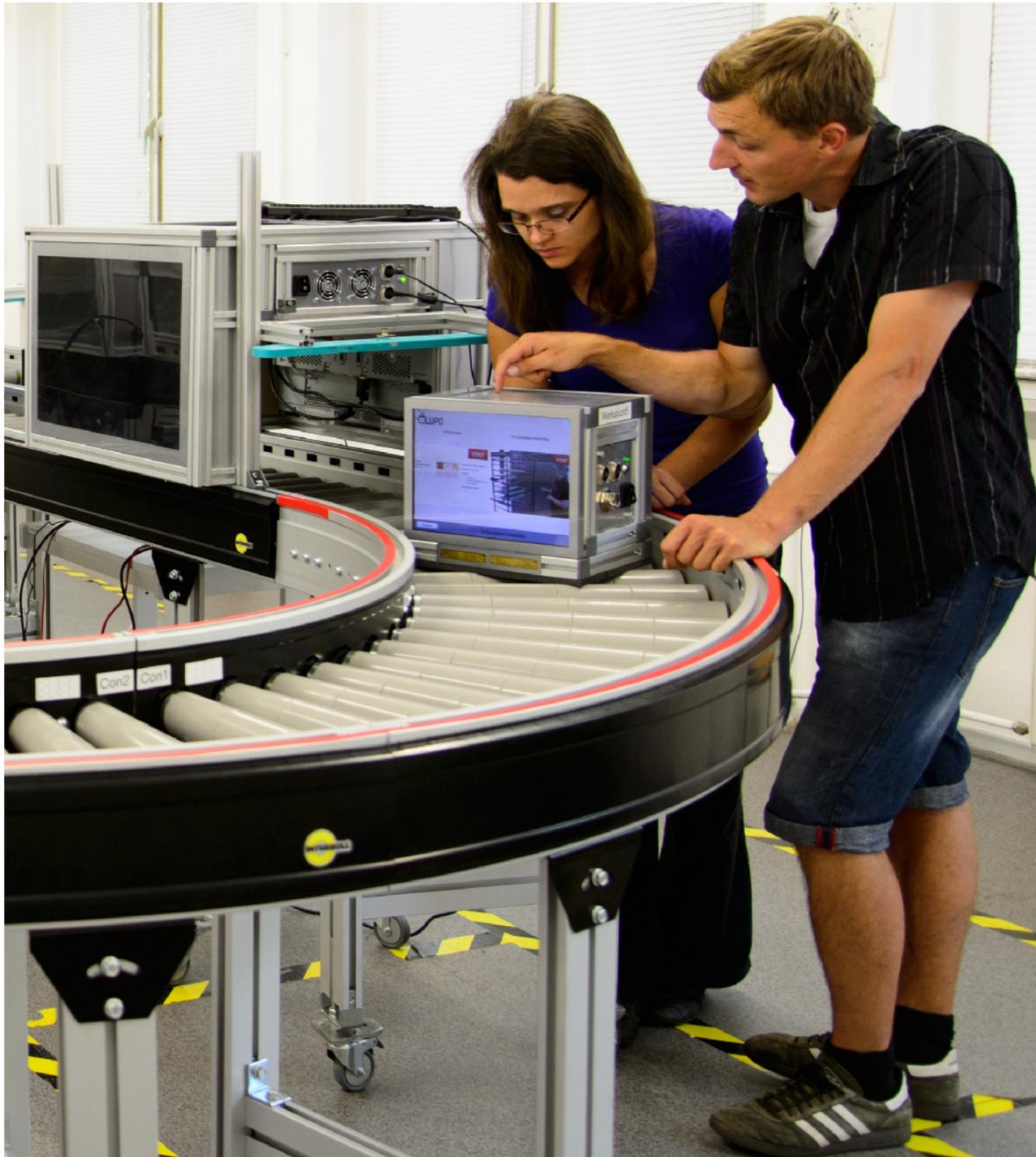


Bildung und Weiterbildung in der digitalen Gesellschaft

**Zentrum Industrie 4.0**

Intentionales Vergessen

Optimierung der Geschwindigkeit des Wissenstransfers



## Hybride Simulationsanlage

- Mix virtueller und realer Elemente

## Reale Elemente:

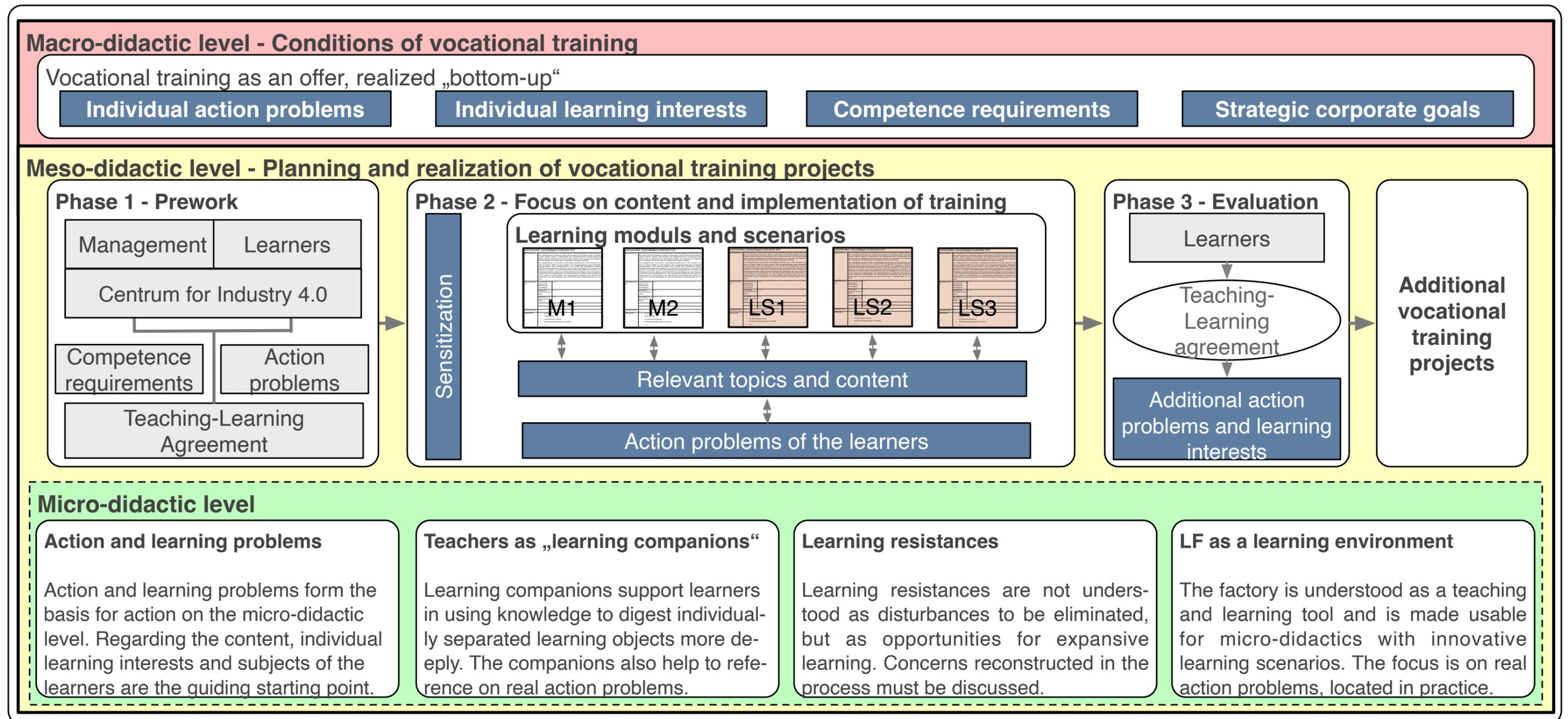
- Komponenten cyber-physischer Systeme
- IT-Infrastruktur
- Informationssysteme
- Logistische Ausrüstung
- IoT-Technologien, z.B. VR-Brillen, AutoID, intelligente Objekte
- Störungssimulation

## Virtuelle Elemente:

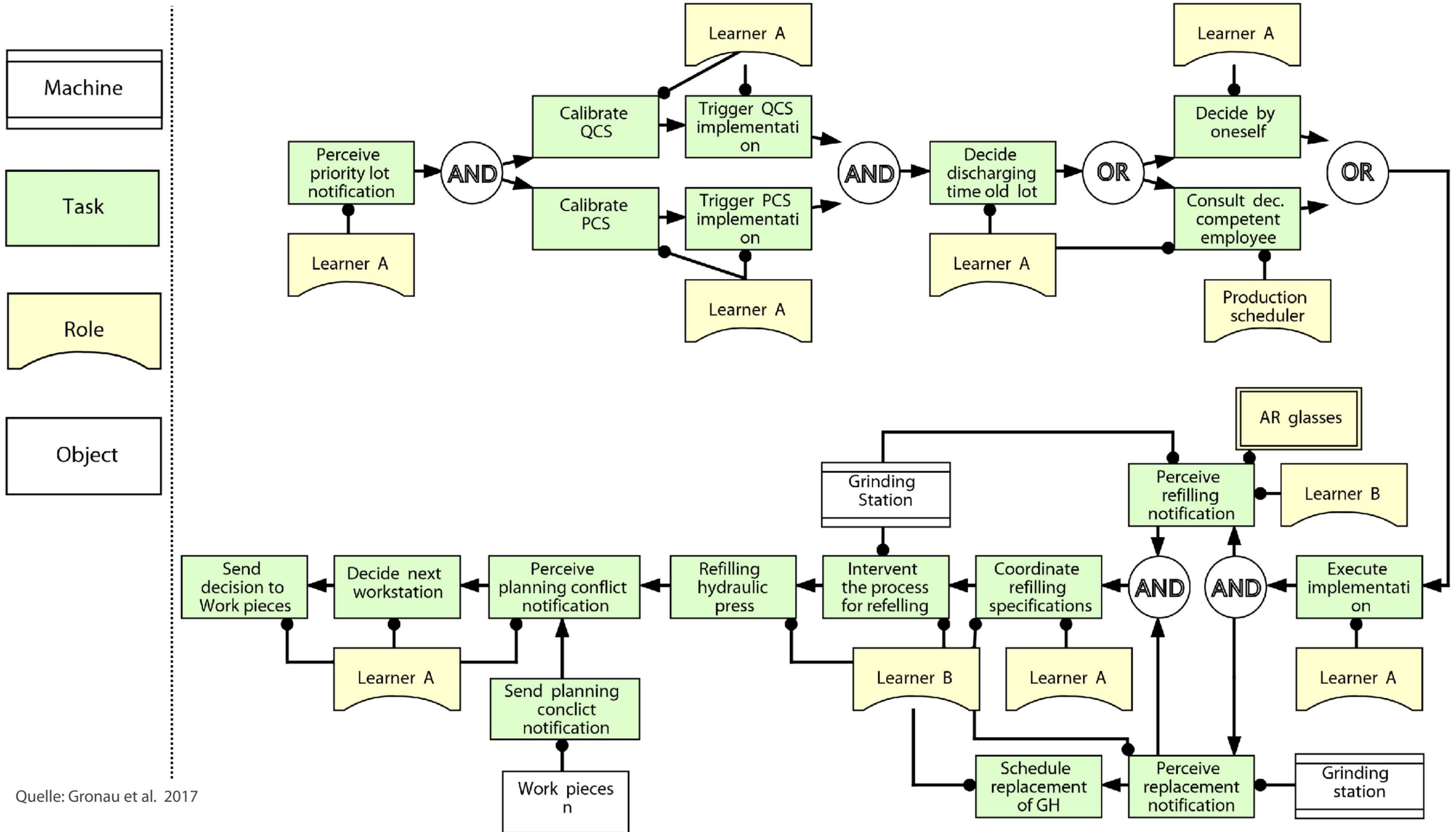
- Maschinen
- Werkstücke
- Auftragsdurchsatz
- Störungen



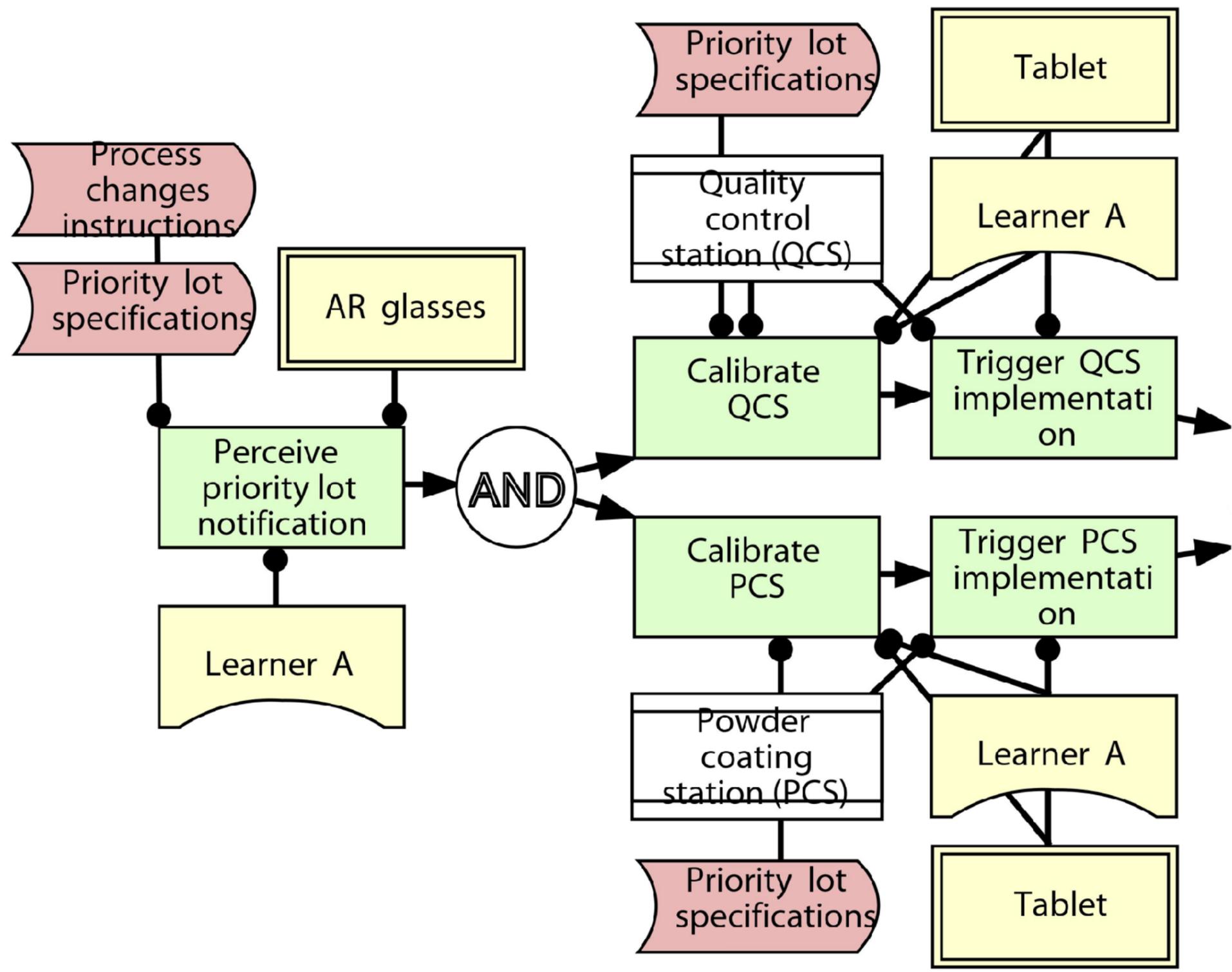
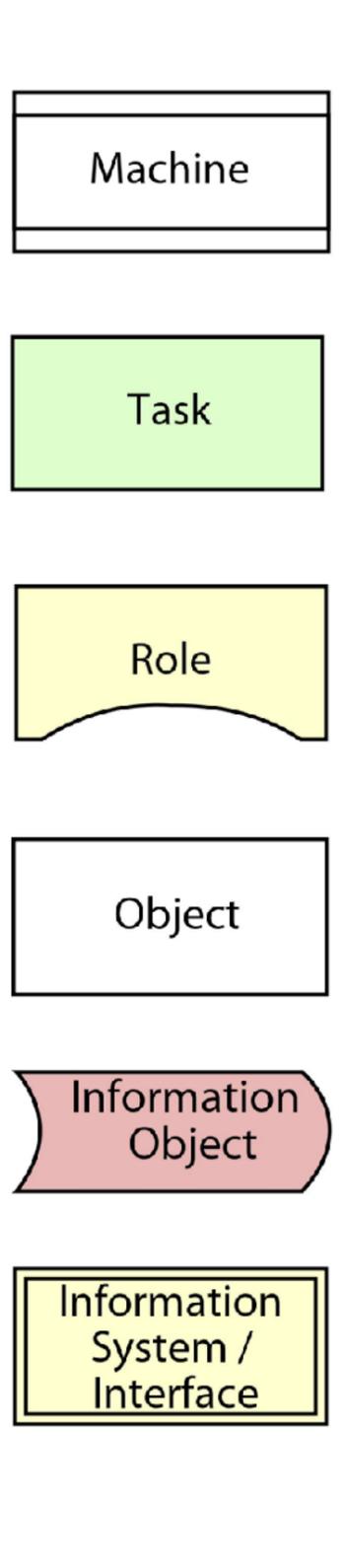
# Our didactical approach



# Lehr- und Lernszenario



# Lehr- und Lernszenario





Bildung und Weiterbildung in der digitalen Gesellschaft

Zentrum Industrie 4.0

**Intentionales Vergessen**

Optimierung der Geschwindigkeit des Wissenstransfers

# Forschungsgegenstand und -ziel

---

## Forschungsgegenstand

- Stark eingeübte („überlernte“) Geschäftsprozesse oder Sequenzen von Aktivitäten (Routinen)
- Veränderung von „überlernten“ Prozessen, z.B. Produktionsprozesse
- Rückfallverhalten in Ausgangsroutine

## Forschungsfragen

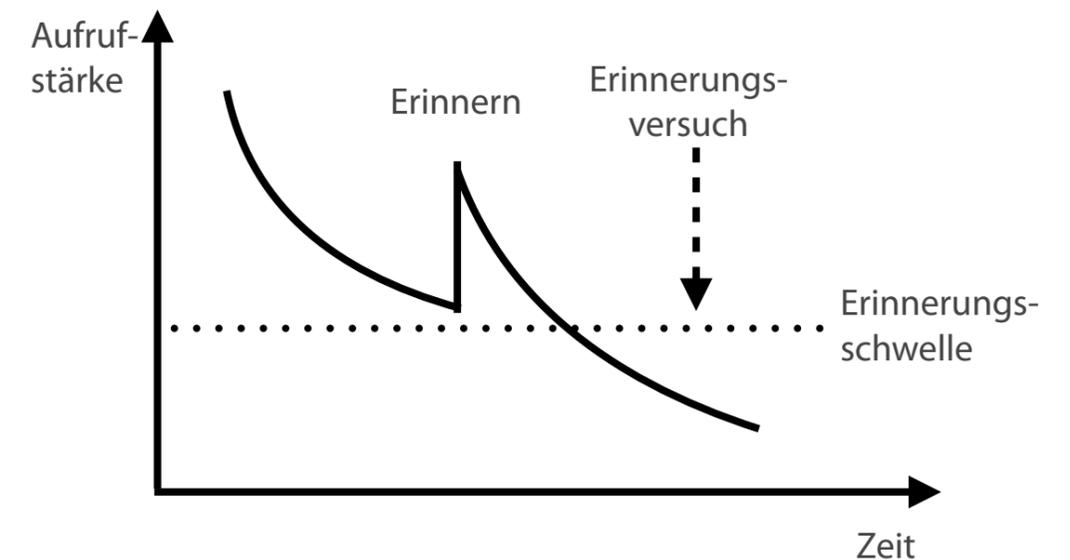
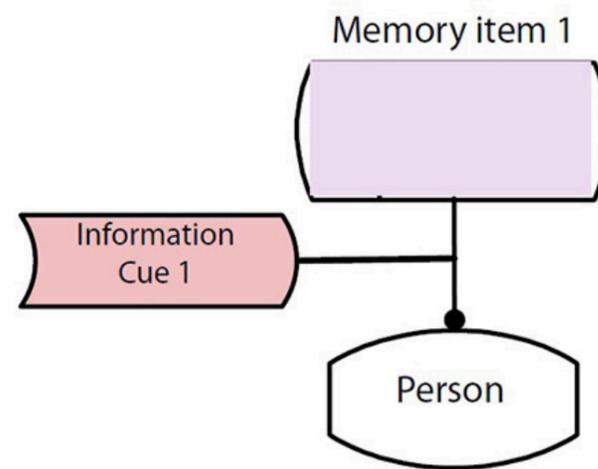
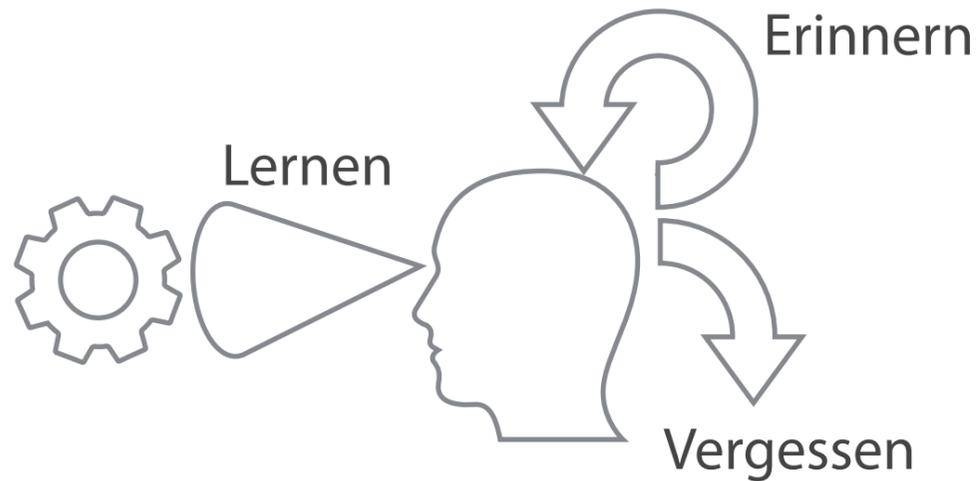
- Auf welche Weise findet das Vergessen in arbeitsteiligen, geschäftsprozessbezogenen Aktivitäten statt?
- Welche Wirkung hat das Entfernen von Hinweisreizen auf das Vergessen?

## Forschungsziele

- Erleichterung der Transformation von wissensintensiven Geschäftsprozessen durch Manipulation der Umwelt, um das gezielte Vergessen zu fördern
- Identifikation relevanter Hinweisreize in der Arbeitsumgebung

**Vergessen ist keine Fehlfunktion der menschlichen Informationsverarbeitung, sondern eine essentielle Funktion, um nicht mehr aktuelle Informationen zu löschen, zu überschreiben, zu unterdrücken oder auszusortieren.**

# Theorien des Vergessens



## Lernen

- Erzeugen und Einordnen eines Wissensobjekts („Memory Items“)
- Während des Lernens können Hinweisreize mit dem Wissensobjekt assoziiert werden.
- Einüben verstärkt die die Aufrufstärke und die Assoziation

## Erinnern

- Aufruf des Wissensobjekts
- Erfordert kognitive Ressourcen
- Stärke des Erinnerungsobjekts erleichtert den Aufruf
- Vorhandensein eines Hinweisreizes erleichtert den Aufruf

## Vergessen

- Unfähigkeit das Wissensobjekt aufzurufen
- Gründe: Nichtgebrauch, „Überschreiben“ mit neuem Wissen, Vermischung mit neuem Wissen,
- Unterscheidung zwischen beabsichtigtem und unbeabsichtigtem Vergessen

**Lernen und Vergessen gehen Hand in Hand. Bestehendes Wissen färbt auf das Lernen ab und überlagert neues Wissen. Beabsichtigtes Vergessen kann daher den Wissenserwerb positiv beeinflussen.**

# Typen von Hinweisreizen

---

## Sensorische Hinweisreize

- Geruch, Geschmack, Licht, Farbe, Geräusche, taktile Wahrnehmungen
- Rufen meist entsprechend visuelle, taktile, olfaktorische oder akustische Wissensobjekte auf

## Zeit- und ortsbezogene Hinweisreize

- Zeitbezogen: Morgenroutine, Feierabendroutine, Tätigkeiten vor dem Mittagessen
- Ortsbezogen: Fabrikgebäude, Büro des Vorgesetzten

**Industrielle Arbeitsumgebungen bieten eine Vielzahl von Hinweisreizen, von denen einige direkt, andere indirekt beeinflusst werden können.**

## Routinebezogene Hinweisreize

- Teilnehmerbezogen: Kollegen, Kunden, Chef
- Objektbezogen: Bedienoberflächen, Maschinen, Handbücher
- Sequenzbezogen: vorangehende Aktivitäten
- Informationsbezogen: Arbeitsanweisungen, Normen, zeitliche Vorgaben/Deadlines

## Situative Stärke

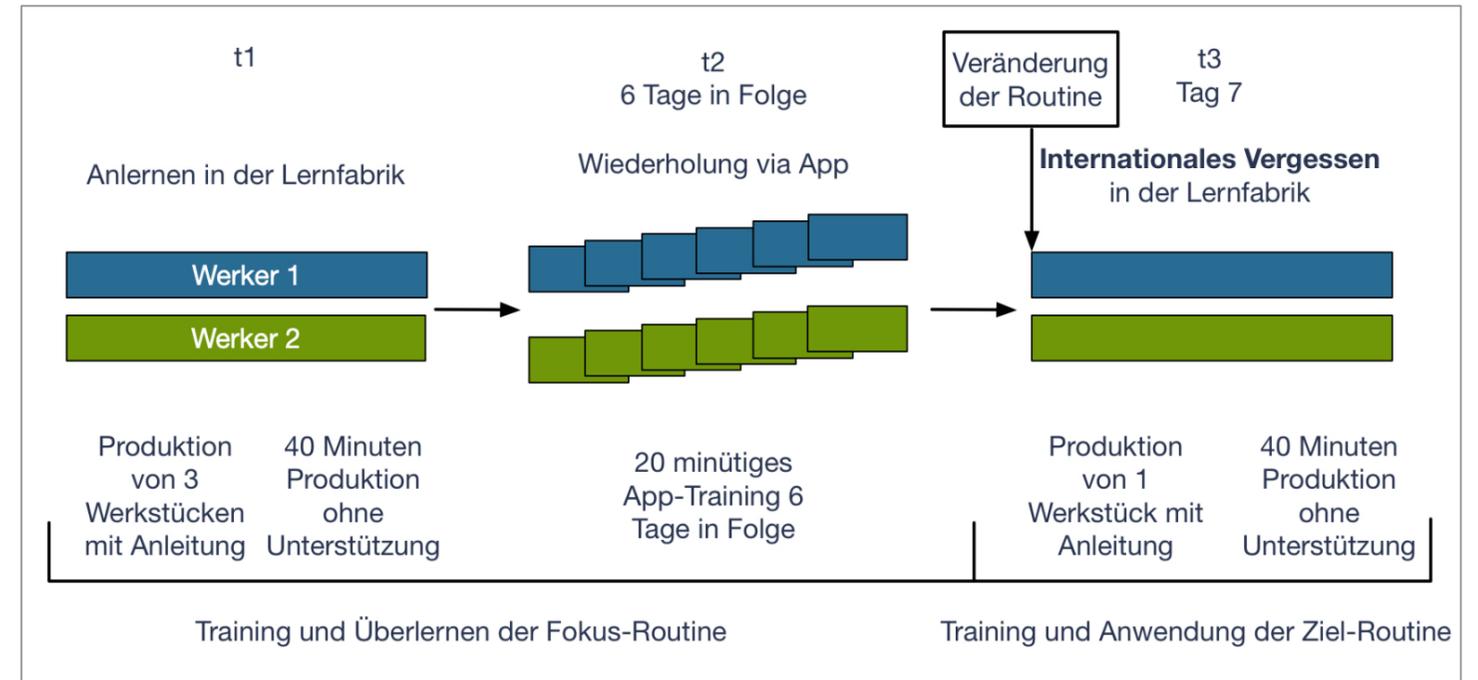
- Externe Einheiten, die die Erwünschtheit der Aktivität signalisieren
- Aussicht auf Belohnung bzw. Bestrafung für Ausführung der Handlung
- Psychischer Druck, die Handlung zu zeigen

# Experimentelle Überprüfung

## Experimentaufbau



*Angepasster Produktionsprozess aus Realwelt*



*Gezieltes Lernen und gesteuerte Intervention*

## Hypothesen

- Der Austausch eines Gruppenmitglieds verbessert die Vergessensleistung der Anderen.
- Das Entfernen alter Unterlagen und die Präsentation neuer Unterlagen verbessern die Vergessensleistung.
- Zeitdruck verschlechtert die Vergessensleistung.
- Vergessen fällt leichter, wenn die neue Routine einfacher gestaltet ist, bzw. schwerer, wenn die Routine komplizierter wird.

# Ergebnisse

---

## Effekt vorheriger Tätigkeiten

- Verdopplung der Fehlerrate gleichbleibender nachfolgender Handlungen, wenn die davor liegende geändert wurde
- Neue Tätigkeiten werden mit weniger Fehlern durchgeführt, wenn vorherige Tätigkeit geändert wurde

## Effekt des Alters

- Ältere Teilnehmer sind langsamer als jüngere
- Beide machen jedoch ähnlich viele Fehler

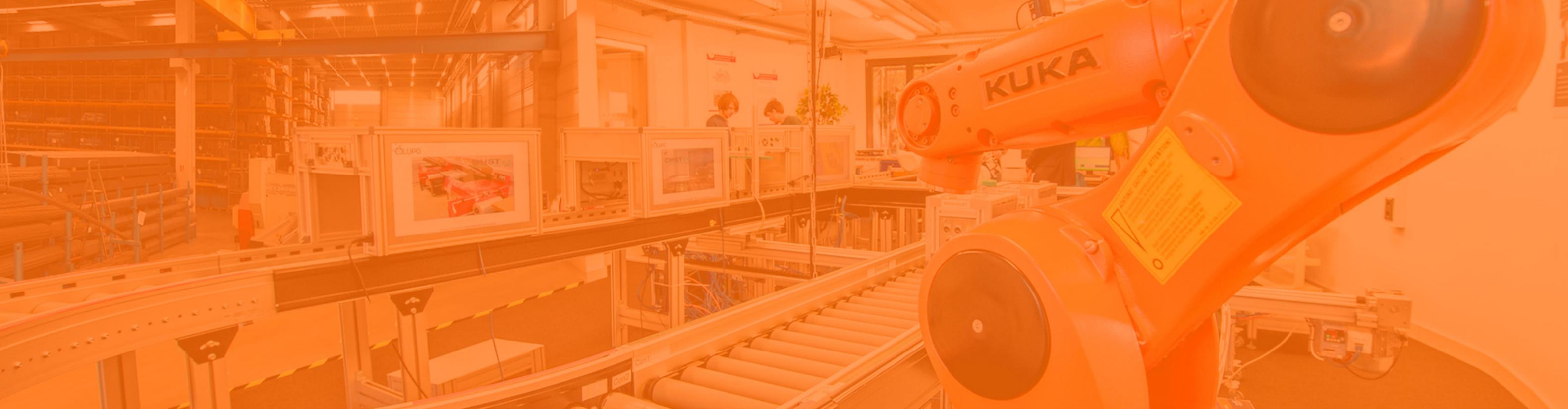
## Effekt des Austausch von Teammitgliedern

- Austausch wirkt sich negativ auf das Vergessen aus
- Austausch scheint zu Unsicherheit und zum Verschwinden von Teamwissen zu führen

## Effekt der Merkfähigkeit

- Höhere Merkfähigkeit erleichtert sowohl das Erlernen als auch das Vergessen
- Vorherige Erfahrung hat keinen nachweisbaren Einfluss auf den Lern- und Vergessenserfolg

**Prozesseveränderungen sollten umfassend durchgeführt werden. Dabei sollte jedoch ein Stabilitätsanker vorgesehen werden, der die Anpassung erleichtert und Unsicherheit reduziert.**



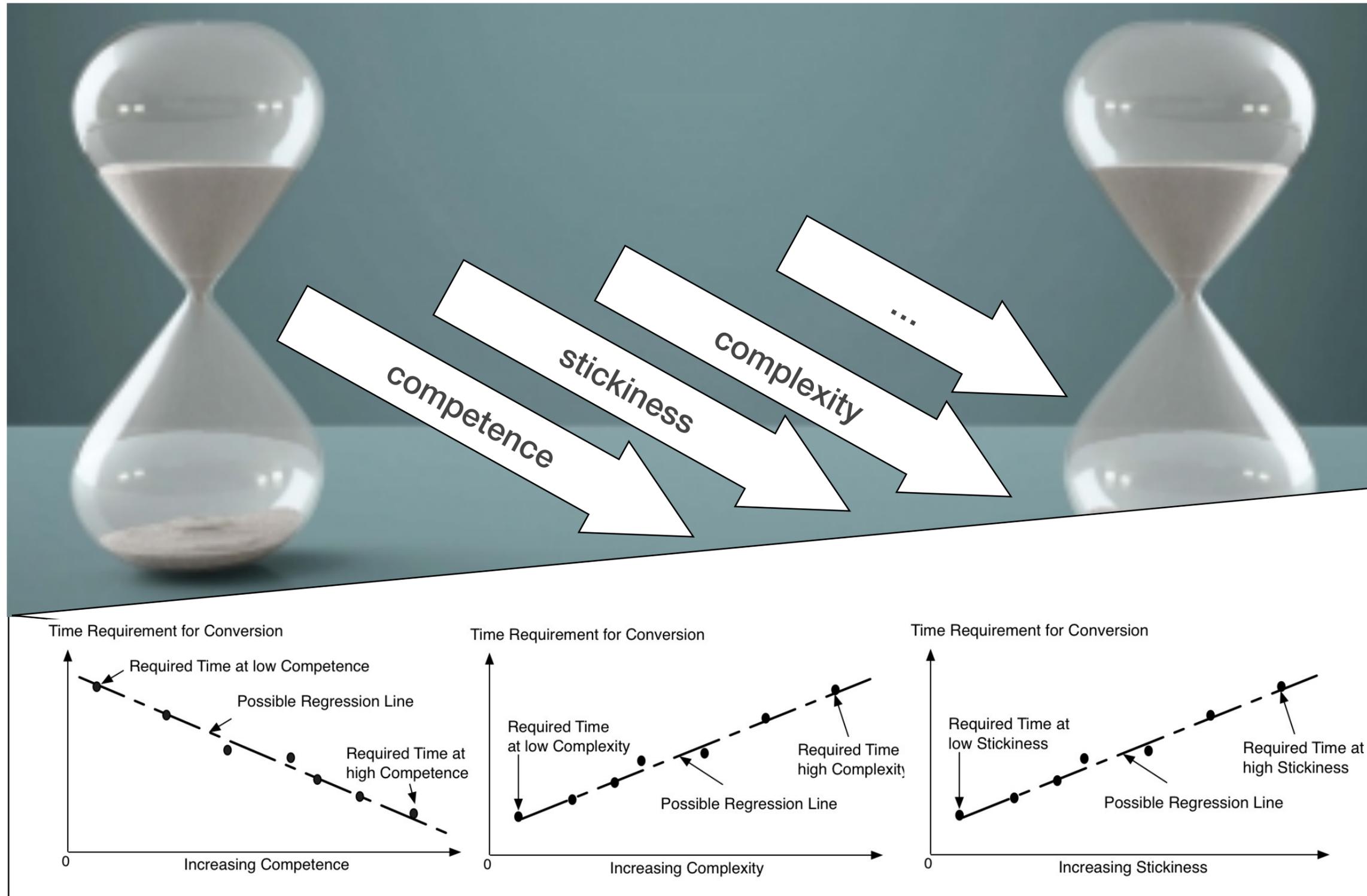
Bildung und Weiterbildung in der digitalen Gesellschaft

Zentrum Industrie 4.0

Intentionales Vergessen

**Optimierung der Geschwindigkeit des Wissenstransfers**

# Optimierung der Geschwindigkeit des Wissenstransfers

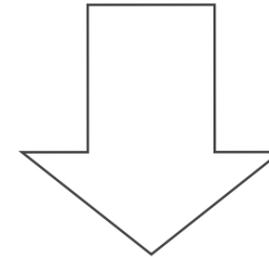


# Optimierung der Geschwindigkeit des Wissenstransfers

---

**Research Question:**

"How can the speed of knowledge transfers in knowledge-intensive processes be optimized?"



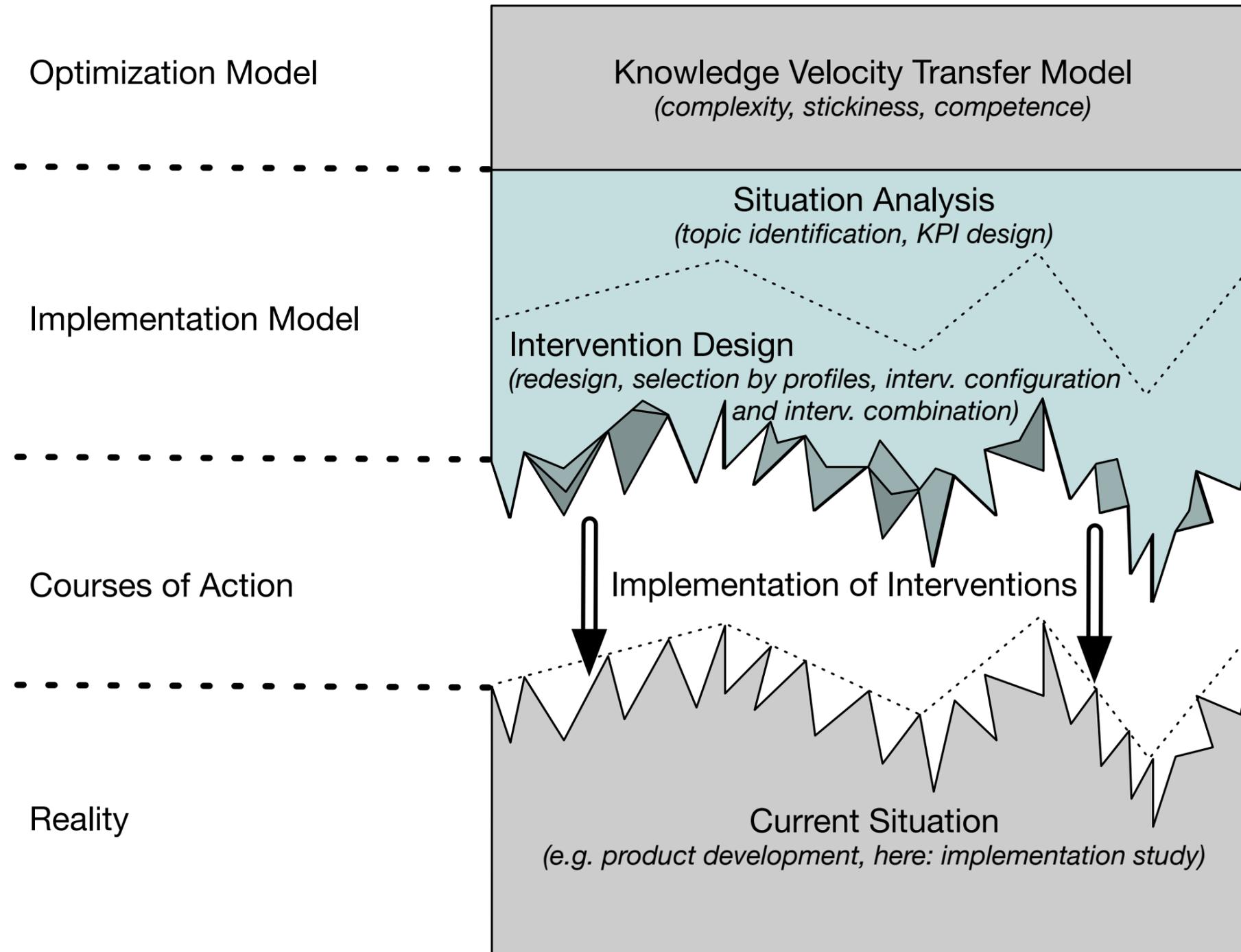
**Sub-Research Questions:**

1. "How can knowledge transfers be measured?"

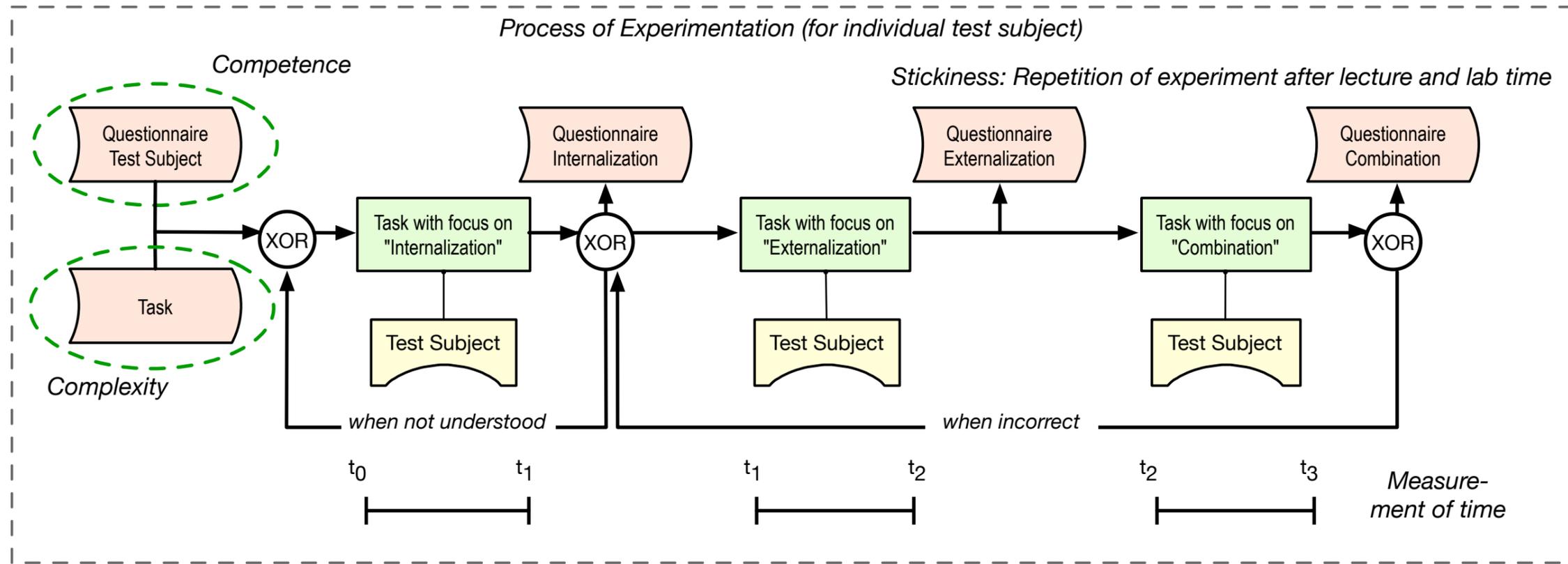
2. "How can time-dependent knowledge transfer models be used in order to derive interventions, which optimize speed of knowledge-intensive business processes?"

**The results presented are based on hypotheses, which have been verified in experiments.**

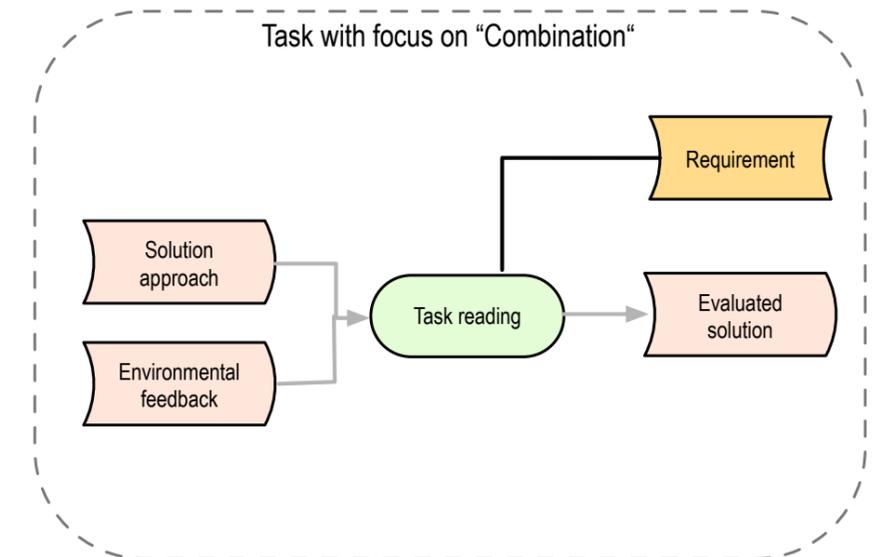
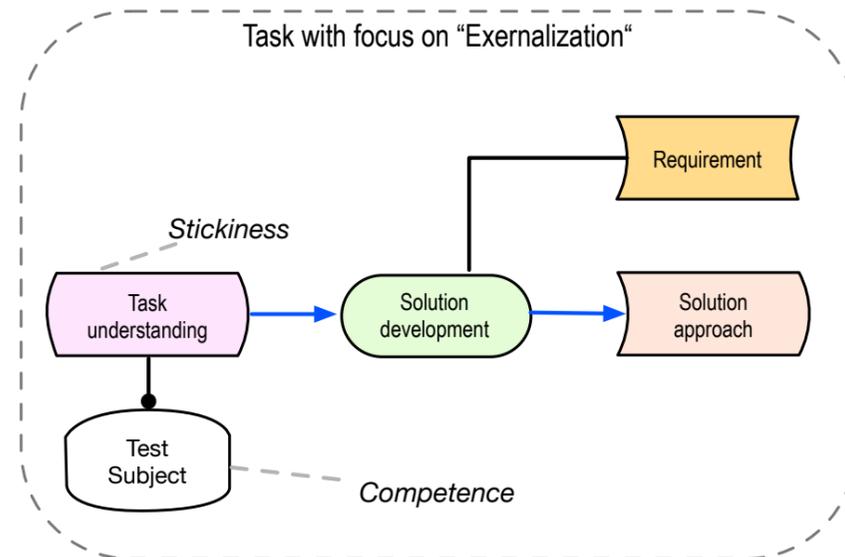
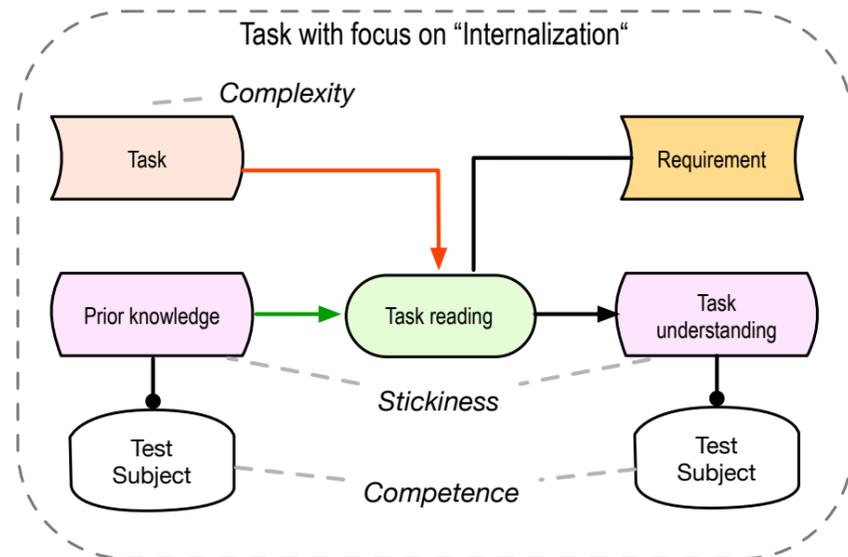
# Empirische Herangehensweise



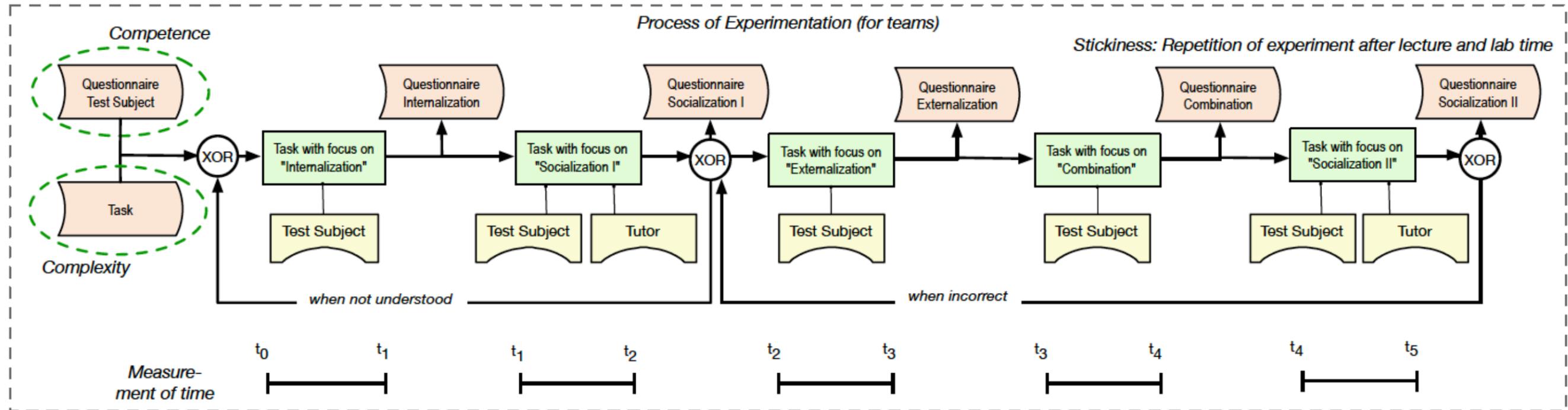
# Empirische Herangehensweise - Perspektive Individuum



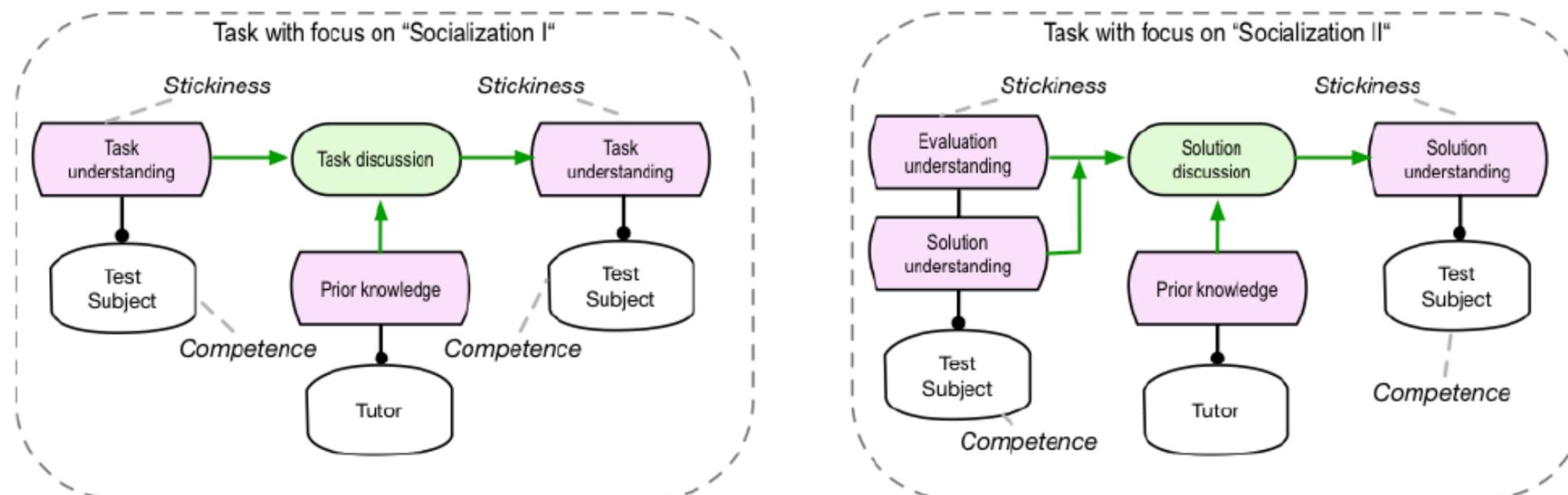
## Conversions for individual test subjects



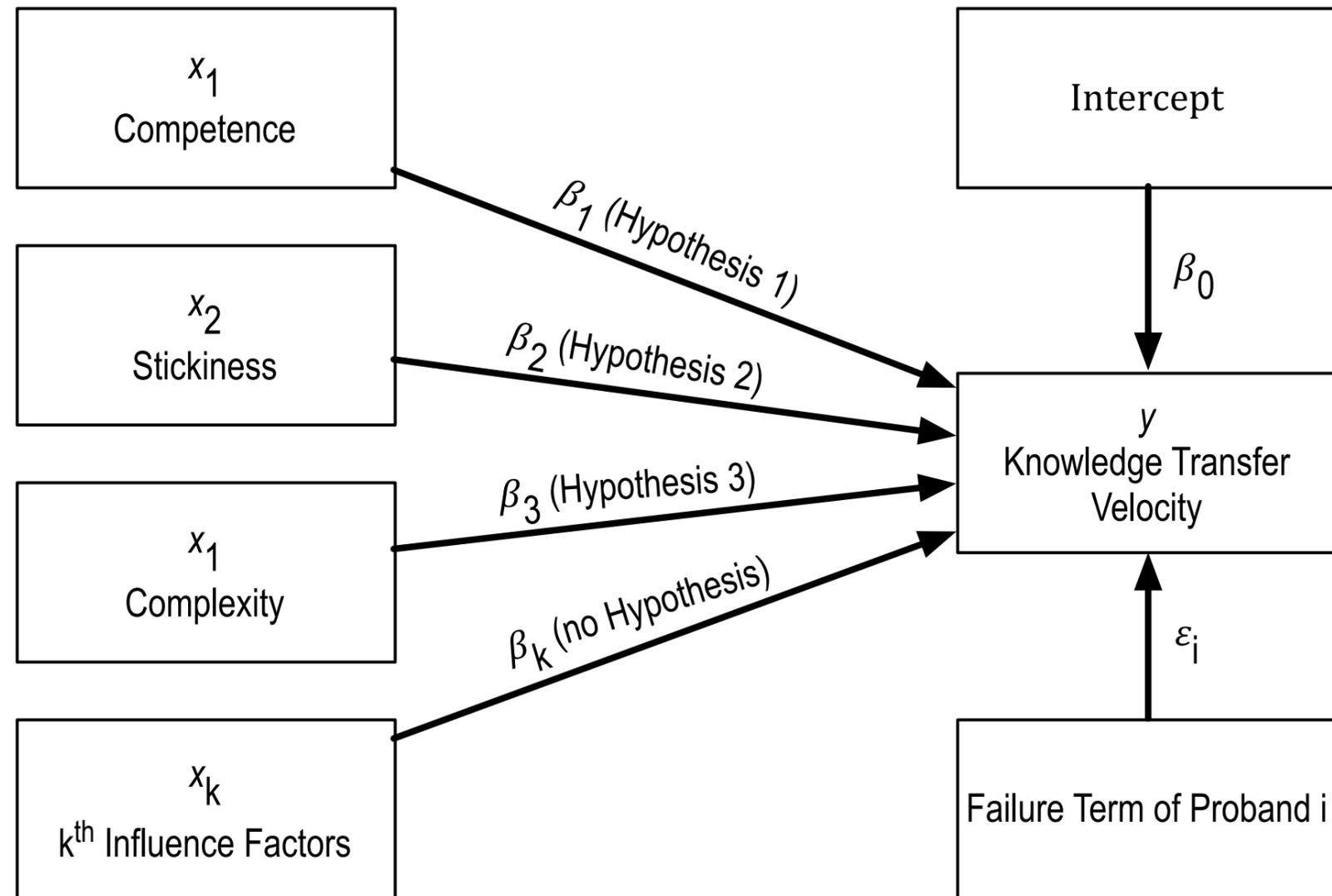
# Empirische Herangehensweise - Perspektive Team



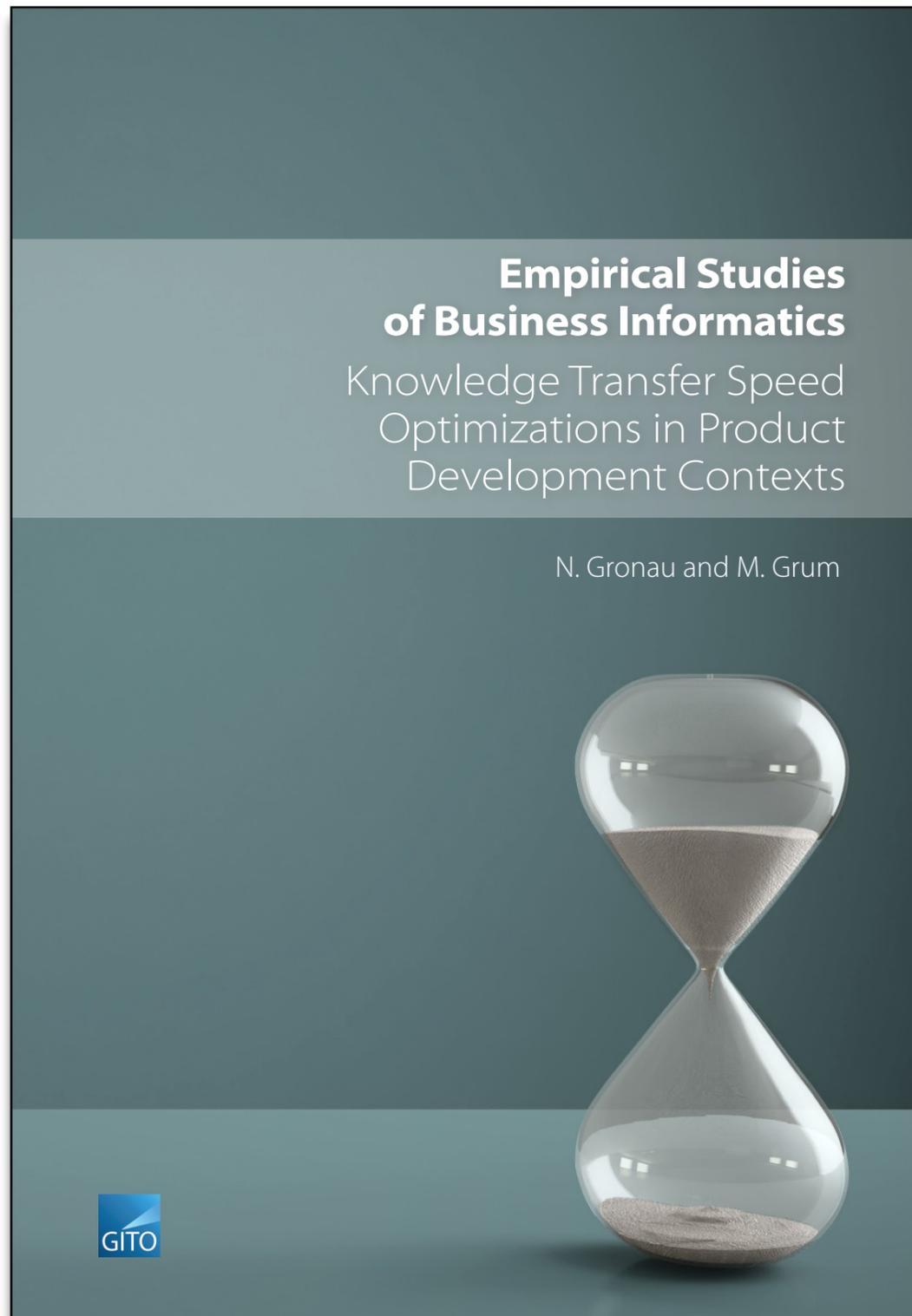
## Additional conversions for teams



# Empirische Herangehensweise



Results showed to explain 34% of every variances!



## Knowledge Transfer Speed Optimizations in Product Development Contexts

- Gronau, N., Grum, M.: „Knowledge Transfer Speed Optimization in Product Development Contexts“. GITO mbH Verlag, Berlin, 2019.

# Literatur 1/2

---

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam non. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua.

Brandenburger, B., M. Teichmann, 'Looking for participation – Adapting participatory learning oriented-didactic design elements of FabLabs in learning factories' (2022) 6.

Funk, M., Kosch, T., & Schmidt, A. (2016). Interactive worker assistance: Comparing the effects of in-situ projection, head-mounted displays, tablet, and paper instructions. Proceedings of the 2016 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing, 934. <https://doi.org/10.1145/2971648.2971706>

Claes, J., Gailly, F., & Poels, G. (2013). Cognitive Aspects of Structured Process Modeling: (Position Paper). In X. Franch & P. Soffer (Eds.), Advanced Information Systems Engineering Workshops (Vol. 148, pp. 168–173). Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-38490-5\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-642-38490-5_15)

Gonnermann, J., Brandenburger, B., Vladova, G., & Gronau, N. (2023). To What Extent Can Individualisation in Terms of Different Types of Mode Improve Learning Outcomes and Learner Satisfaction? A Pre-study. Ellwart, T., Kluge, A. (2018). Psychological Perspectives on Intentional Forgetting: An Overview of Concepts and Literature. Springer: Berlin Heidelberg.

Gronau N, Lass S, Fohrholz C. Hybrid Simulator – a New Approach for Production Management (in German). ZWF 106/4, 2011, pp. 204-208.

Gronau N, Ullrich A, Teichmann M (2017) Development of the Industrial IoT Competences in the Areas of Organization, Process, and Interaction based on the Learning Factory Concept. Procedia Manufacturing 9C. Elsevier, S. 294-301. DOI: 10.1016/j.promfg.2017.04.029.

Gronau, N., Grum, M.: „Knowledge Transfer Speed Optimization in Product Development Contexts“. GITO mbH Verlag, Berlin, 2019.

Gronau, N., (2020). Knowledge Modeling and Description Language 3.0, GITO, Berlin

Kluge, A. & Gronau, N. (2018). Intentional Forgetting in Organizations: The Importance of Eliminating Retrieval Cues for Implementing New Routines. *Frontiers in Psychology: Organizational Psychology*.

Kluge, A., Schüffler, A., Thim, C., Haase, J. and Gronau, N. (2019). Investigating unlearning and forgetting in organizations: Research methods, designs and implications, *The Learning Organization*, Vol. 26 No. 5, pp. 518-533.

Schaumburg, H. (2021). Personalisiertes Lernen mit digitalen Medien als Herausforderung für die Schulentwicklung: Ein systematischer Forschungsüberblick. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 41, 134-166.

Schüffler, A., Thim, C., Haase, J. et al. Willentliches Vergessen – Voraussetzung für Flexibilität und Veränderungsfähigkeit in einer sich permanent verändernden Welt. *Gr Interakt Org* 50, 197–209 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11612-019-00466-0>

Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2019). Cognitive Architecture and Instructional Design: 20 Years Later. *Educational Psychology Review*, 31(2), 261–292. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5>

# Literatur 2/2

---

Teichmann, M., Ullrich, A., Gronau, N. (2019). Subject-oriented learning - A new perspective for vocational training in learning factories. In: Proceedings of the Procedia Manufacturing 31C. Elsevier

Thim, C., Gronau, N., & Kluge, A. (2019, Januar). Managing Change Through a Work Environment Which Promotes Forgetting. Paper presented at HICSS 2019, Wailea.

Vladova, G., Haase, J., Rüdian, S., Pinkwart, N. (2019). Educational Chatbot with Learning Avatar for Personalization. In: Proceedings of the 25. American Conference of Information Systems (AMCIS), August 2019, Cancun, Mexico

Vladova, G., Wotschack, P. (2019). Unequal training participation and training experience at the digital work place - an interdisciplinary study. In: Proceedings of the 2nd Weizenbaum Conference – Challenges of digital inequality. Berlin, May 2019

Vladova, G., Heuts, A., Teichmann, M. (2020). Dem Mitarbeiter zu Diensten. Weiterbildung und Qualifizierung als personennahe Dienstleistung. In: HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik

Vladova, G., Wotschack, P., Paiva, P., Gronau, N. (2020). Lernen mit Assistenzsystemen - Vor lauter Aufgaben den Prozess nicht sehen?. In: Industrie 4.0 Management (2020)