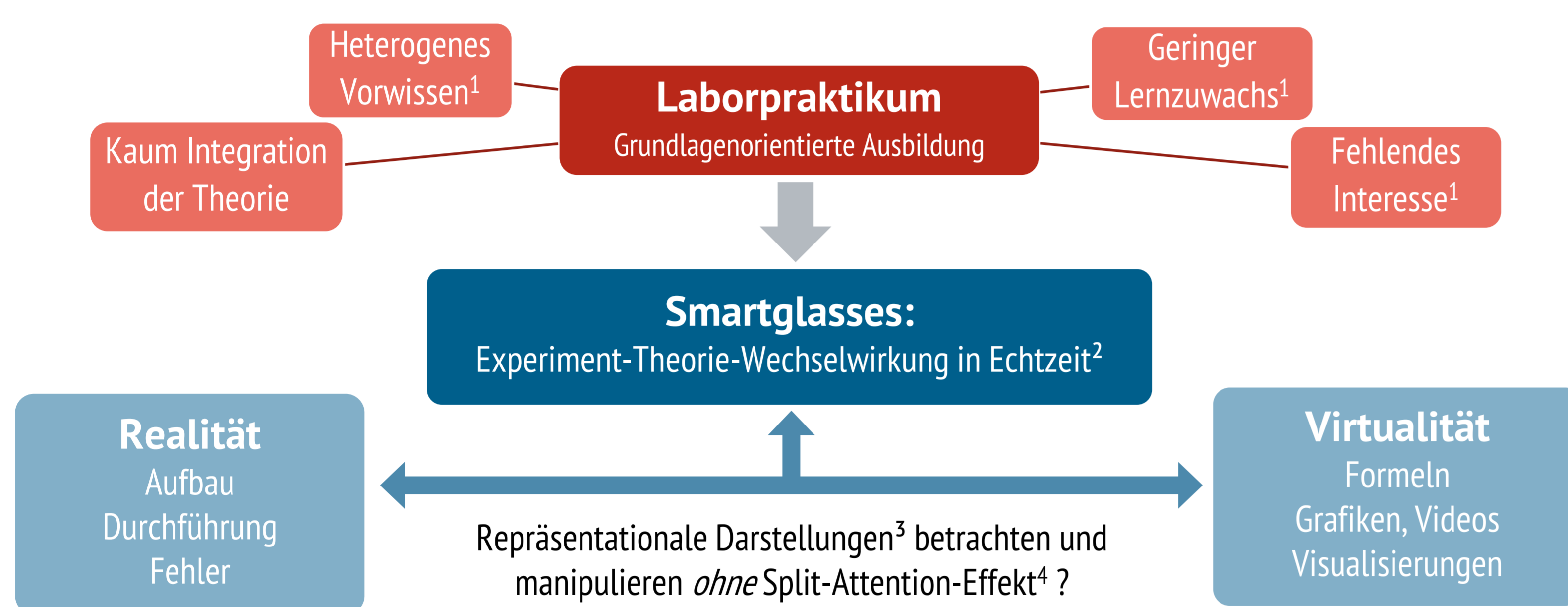


Übersicht: Beteiligte Institute

Verbundpartner	Deutsches Forschungszentrum für künstliche Intelligenz (DFKI) GmbH Technische Universität Kaiserslautern (TUK)
Projektleitung des Verbunds	Prof. Dr. Paul Lukowicz (DFKI, Eingebettete Intelligenz)
Projektleitung des Teilvorhabens	Prof. Dr. Jochen Kuhn (TUK, Didaktik der Physik)
Laufzeit	36 Monate (Start: 01.03.2017)

Theoretische Fundierung

- Kontext:** Laborpraktika als zentrales Element grundlagenorientierter Praxisausbildung.



Forschungsaspekte

Experiment - Selektion und Entwicklung mit zentralen Aspekten:

- Aktive Manipulation durch Studierende möglich
- Übertragbarkeit auf andere Studiengänge

Studie - Untersuchung der Auswirkungen auf Lern-Parameter:

Kognitive Belastung	Experimentierkompetenz
Bearbeitungszeit	Repräsentationskompetenz
Motivation	Fachliches Konzeptverständnis
Neugierde	Akzeptanz

- **Lehrveranstaltung:** Physikalisches Grundpraktikum (10 Experimente in 4 Wochen, n = 500 Studierende/ Jahr)
- **Fachrichtungen:** Ph, Bio, Ch, MaB, VT, EIT
- **Zeitraum:** 2,5 Jahre (Pilotierung – Hauptstudie – Replikation)
- **Methode:** Fragebögen und Leistungstests (Prä-Post)
- **Kontrollgruppendesign** (Aufteilung randomisiert):
 - KG: Traditionelles experimentelles Arbeiten
 - IG1: Grundlegend wie KG, Smartglasses *optional*
 - IG2: Ausschließlich Nutzung der Smartglasses

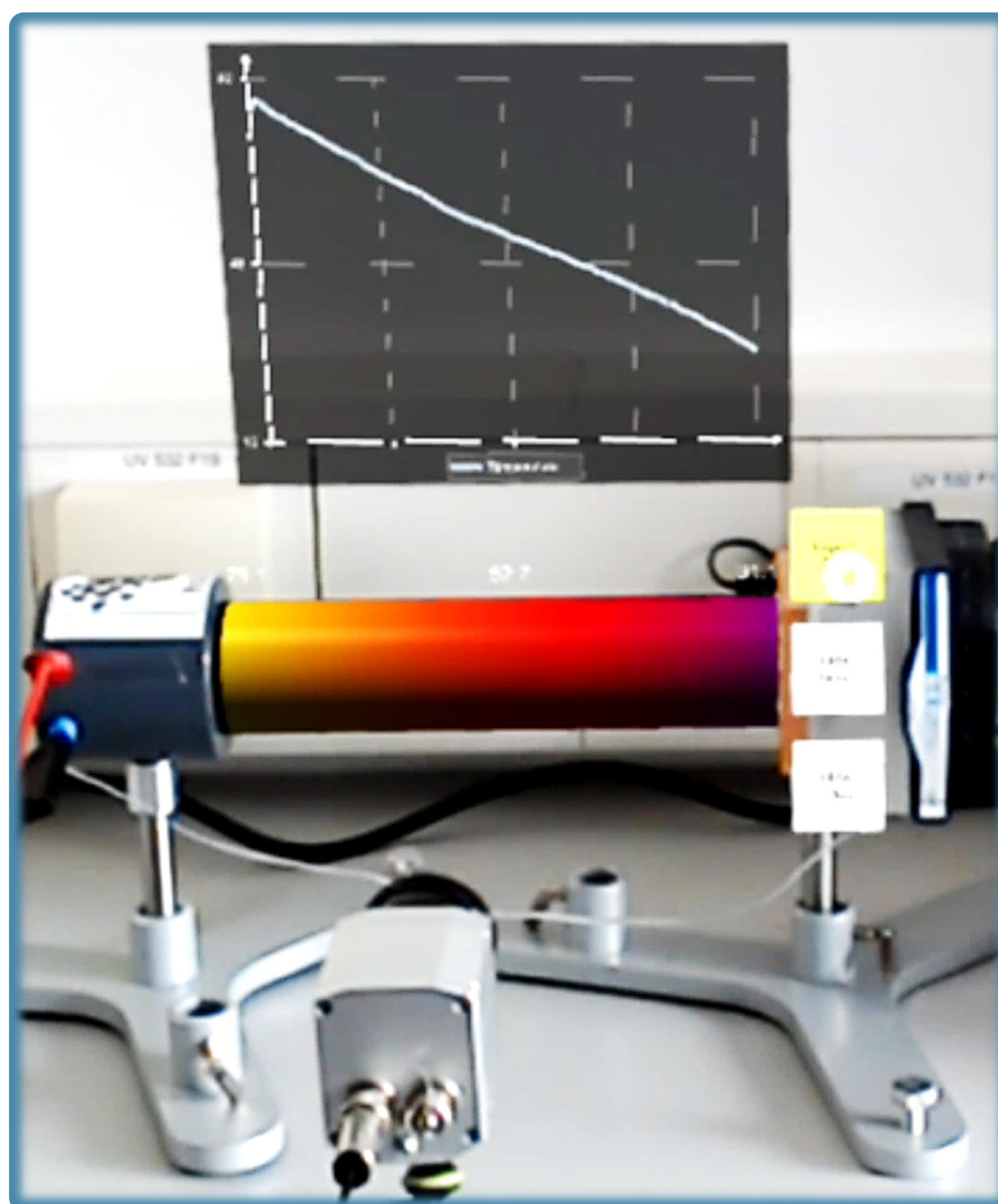
Realisierung als physikalisches Experiment⁵: Beispiel „Wärmeleitung in Metallen“

Experimenteller Aufbau

- Massiver Metallstab (Kupfer)
- Schwarze Lackierung (maximale Emission)
- Heizelement links
- Kühlung (Lüfter) rechts
- Ziel: Stationärer thermodynamischer Zustand
- Variationen:
 - Aluminium statt Kupfer
 - Aufbau mit Isolierung

Erfassung der Messdaten

- Infrarotkamera zur Detektion der Wärmestrahlung
- Übertragung der Daten auf die Smartglass in Echtzeit



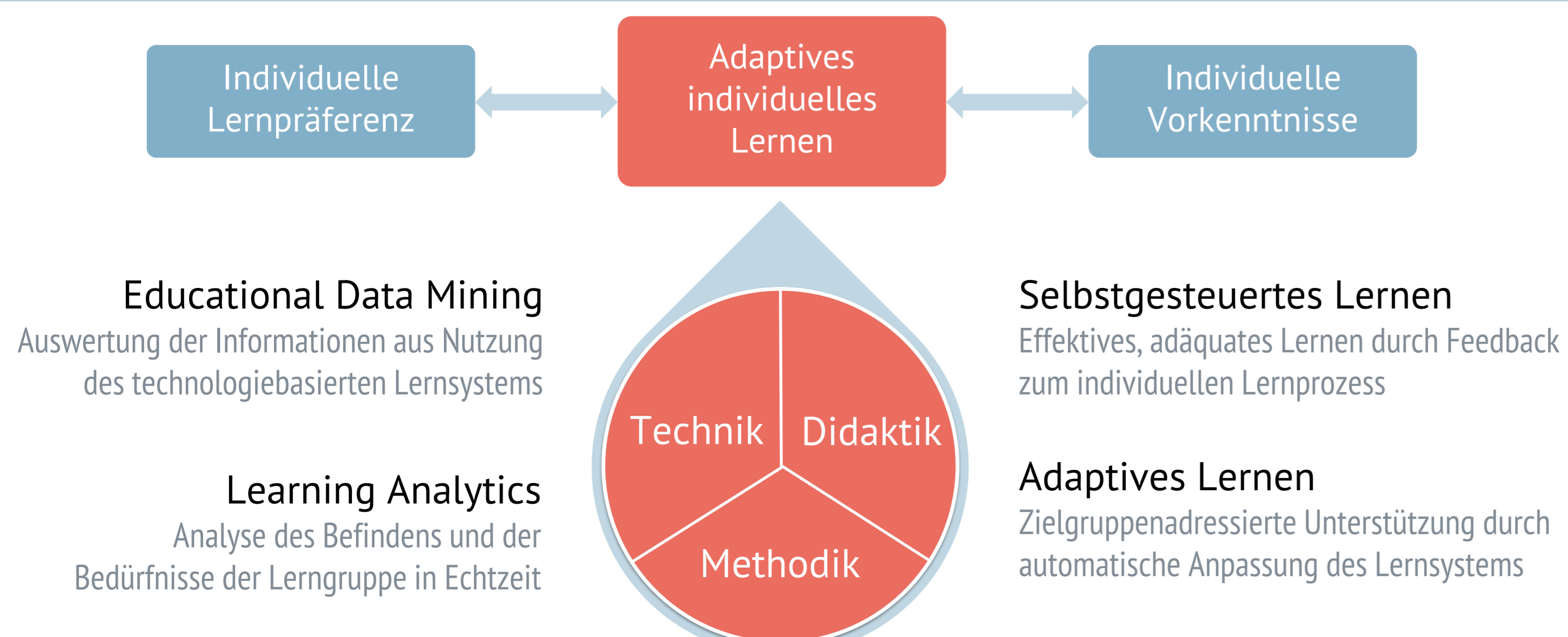
Visualisierung der Messdaten

- Dynamische Darstellung der Temperaturen am Metallstab
 - Falschfarbendarstellung
 - Graph (Messkurve)
 - Numerische Werte
- Visuelle Erfahrung von Wärme
- Beobachtung:
 - Stationärer Verlauf der Temperatur stellt sich ein
 - exponentieller Abfall (Graph)

Intuitive Bedienung

- Einfache Gestik zur Interaktion
- Digitale Bedienelemente
- Offene Entwicklungsumgebung
- Smartglasses: Microsoft HoloLens

Vision: Hochschule 2030



Referenzen

- Hüther, M. & Theyßen, H. (2005). Vergleichende Untersuchung zur Lernwirksamkeit einer hyper-medialen Lernumgebung und eines Praktikums. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 11 (2005), 117-129.
- Kuhn, J., Lukowicz, P., Hirth, M. & Weppner, J. (2015). gPhysics – Using Google Glass as Experimental Tool for Wearable-Technology Enhanced Learning in Physics. In D. Preuveneers (Ed.), *Workshop Proceedings of the 11th International Conference on Intelligent Environments* (pp. 212-219). Amsterdam, Berlin, Tokyo, Washington (DC): IOS Press.
- De Cook, M. (2012). Representation use and strategy choice in physics problem solving. *Phys. Rev. ST Phys. Educ. Res.* 8(2), 117.
- Ayres, P. & Sweller, J. (2014). The Split-Attention Principle in Multimedia Learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 206-227). Second Edition. New York, USA: Cambridge University Press.
- Strzys, M.P. et al. (2017): Augmenting the Thermal Flux Experiment: A Mixed Reality Approach with the HoloLens. *The Physics Teacher* (accepted).

Kontakt:

✉ theesm@physik.uni-kl.de
☎ 0631 205 2673

GEFÖRDERT VOM

