

BARZEL, Bärbel; EBERS, Patrick; HUSSMANN, Stephan, LEININGEN, Andreas; MÜLLER, Jessica; NÜHRENBÖRGER, Marcus; PAHLSMEIER, Zita; SCHACHT, Florian & WALTER, Daniel

## **Design und Beforschung von zwei Fortbildungsreihen zu digitalen Medien im Mathematikunterricht für Lehrkräfte der a) Primarstufe und b) Sekundarstufe**

Innerhalb des Projektverbunds lernen:digital werden in ComeMINT forschungsbasiert prototypische, fachlich fundierte und digitalisierungsbezogene Professionalisierungskonzepte für MINT-Lehrkräfte entwickelt. Das ComeNet Mathematik konzipiert entlang der Gestaltungsprinzipien (Barzel & Selter, 2015) zwei Fortbildungsreihen, die sich an Prinzipien zur Unterrichtsqualität und mathematikdidaktischen Erkenntnissen zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht orientieren (Lipowsky & Rzejak, 2023; Praetorius et al., 2018). Unter den Aspekten der Heterogenitätssensibilität, Inklusion und Bildung für nachhaltige Entwicklung adressieren jeweils fünf Module Lehrkräfte der Primarstufe und der Sekundarstufen schulformspezifisch, um darauf aufbauend im sechsten Modul schulformübergreifend den Übergang zwischen den Stufen zu thematisieren. Der modulare Aufbau dient dem Wechsel zwischen gemeinsamen Erarbeitungs-, Erprobungs- und Reflexionsphasen, bei dem der kollegiale Austausch im Vordergrund steht (Darling-Hammond et al., 2017). Die Begleitforschung fokussiert zum einen die Fortbildungsmaterialien im Rahmen fachdidaktischer Entwicklungsforschung (Prediger, 2019) und zum anderen die Implementationsforschung in Bezug auf den Mathematikunterricht der teilnehmenden Lehrkräfte.

### **Literatur**

- Barzel, B. & Selter, C. (2015). Die DZLM-Gestaltungsprinzipien für Fortbildungen. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 36(2), 259-284.
- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E. & Gardner, M. (2017). *Effective Teacher Professional Development*. Learning Policy Institute.
- Lipowsky, F. & Rzejak, D. (2023). Wodurch zeichnen sich wirksame unterrichtsbezogene Fortbildungen aus? – Ein Überblick über den Forschungsstand. In P. Daschner, et al. (Hrsg.), *Einmal ausgebildet – lebenslang qualifiziert? Lehrkräftefortbildung in Deutschland: Sachstand und Perspektiven* (S. 126–145). Beltz Juventa.
- Praetorius, A.-K., Klieme, E., Herbert, B. & Pinger, P. (2018). Generic dimensions of teaching quality: the German framework of Three Basic Dimensions. *ZDM*, 50, 407-426.
- Prediger, S. (2019). Design-Research in der gegenstandsspezifischen Professionalisierungsforschung – Ansatz und Einblicke in Vorgehensweisen und Resultate. In T. Leuders et al. (Hrsg.), *Fachdidaktische Forschung zur Lehrerbildung* (S. 11-34). Waxmann.

In: P. Ebers, F. Rösken, B. Barzel, A. Büchter, F. Schacht & P. Scherer (Hrsg.),  
*Beiträge zum Mathematikunterricht 2024.*

## Digitale Medien im Mathematikunterricht schulformübergreifend denken.

### Projektbeschreibung

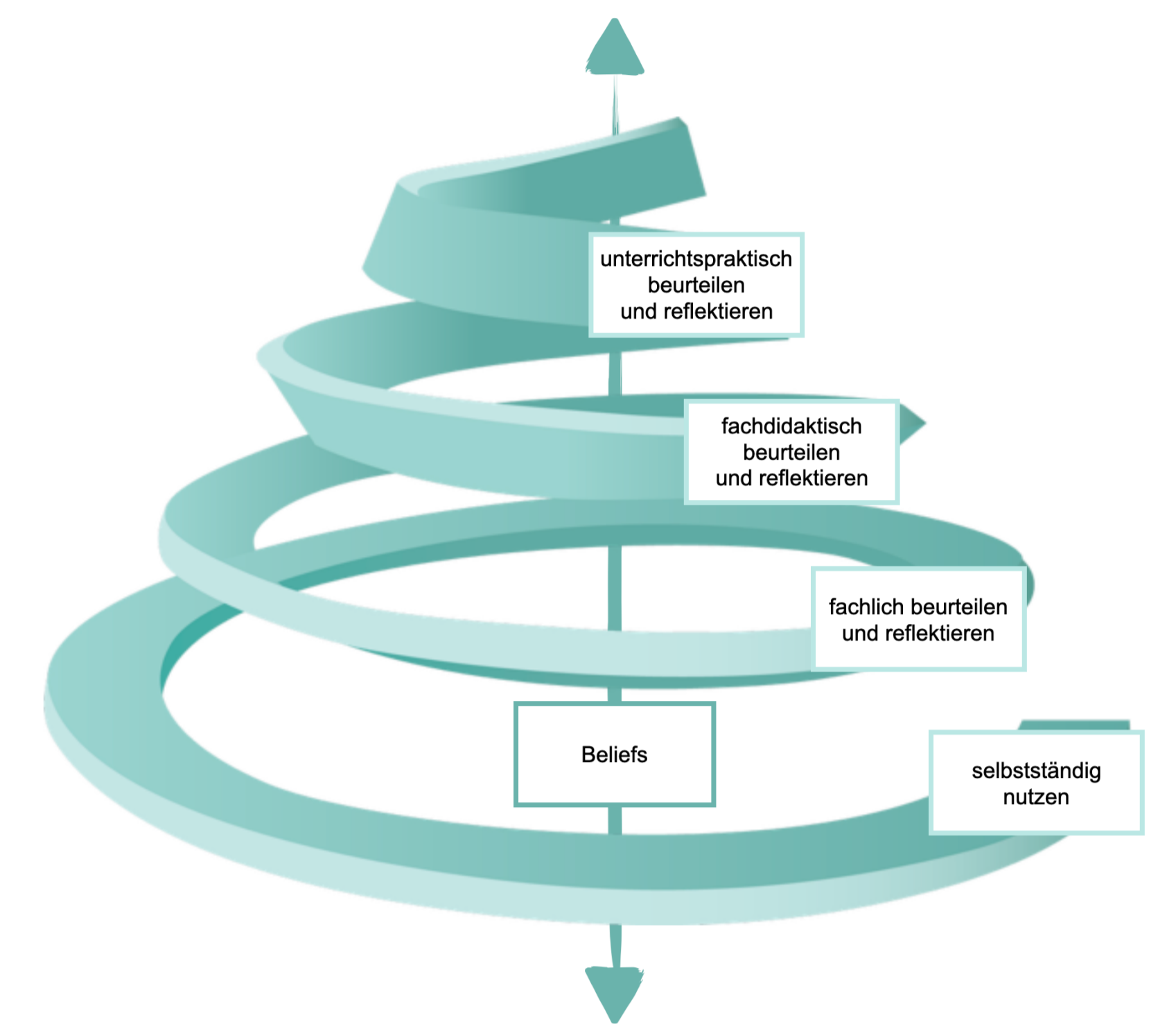
#### Einführung

- Com<sup>e</sup>MINT ist Teil des Kompetenzverbunds lernen:digital
- Konzeption einer Fortbildungsreihe unter den Aspekten Universal Design for Learning (UDL), Inklusion und Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)
- Orientierung an den Prinzipien zur Unterrichtsqualität (Praetorius et. al. 2018) und aktuellen fachdidaktischen Erkenntnissen zum Einsatz digitaler Medien

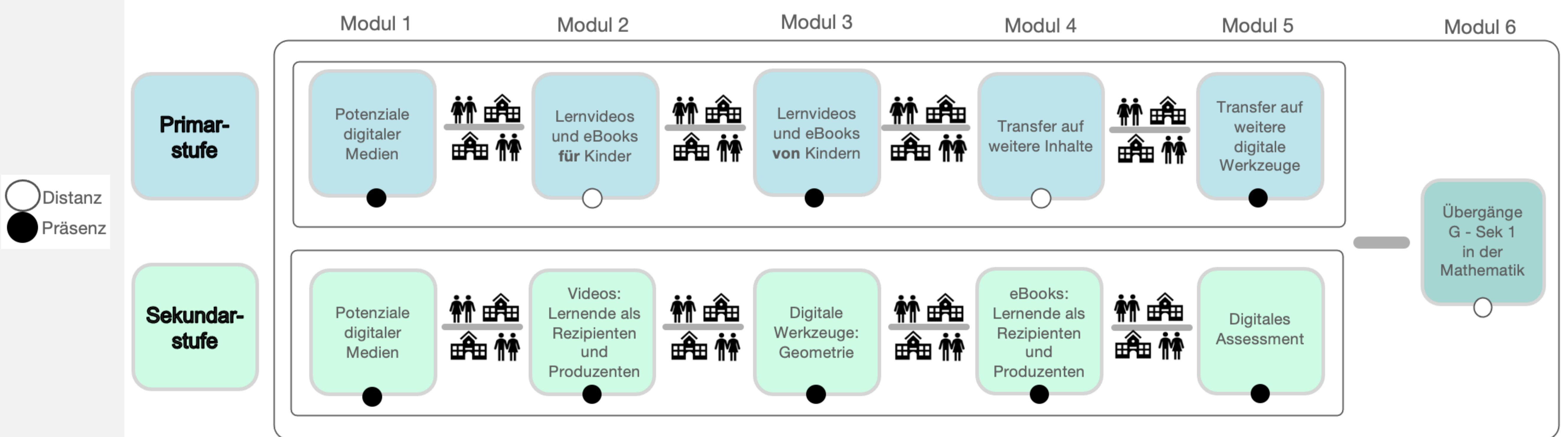
#### Ziele

- Unterstützung von Lehrkräften bei der Implementation von digitalen Medien in den Mathematikunterricht
- Schwerpunkte bei der Ausgestaltung auf kognitive Aktivierung, Verstehensorientierung, konstruktive Unterstützung sowie Diversitätssensibilität im Sinne des pädagogischen Doppeldeckers (Geißler, 1985)
- Erweiterung der Kompetenzen der Lehrkräfte im Umgang mit digitalen Medien entlang der Spirale

#### Kompetenzen der Lehrkräfte



### Design der Fortbildung



#### Gestaltungsprinzipien für Fortbildungen

- Kooperationsanregung:** Gemeinsam arbeiten & sich austauschen
- Lehr-Lern-Vielfalt:** Aktivieren durch methodische Vielfalt und Sandwich-Modell
- Reflexionsförderung:** Individuell & gemeinsam Unterricht reflektieren
- Fallbezug:** Unterrichtssituationen als Ausgangspunkt & Anwendungsfeld
- Kompetenzorientierung:** Fokus auf Bewältigung von Anforderungssituationen

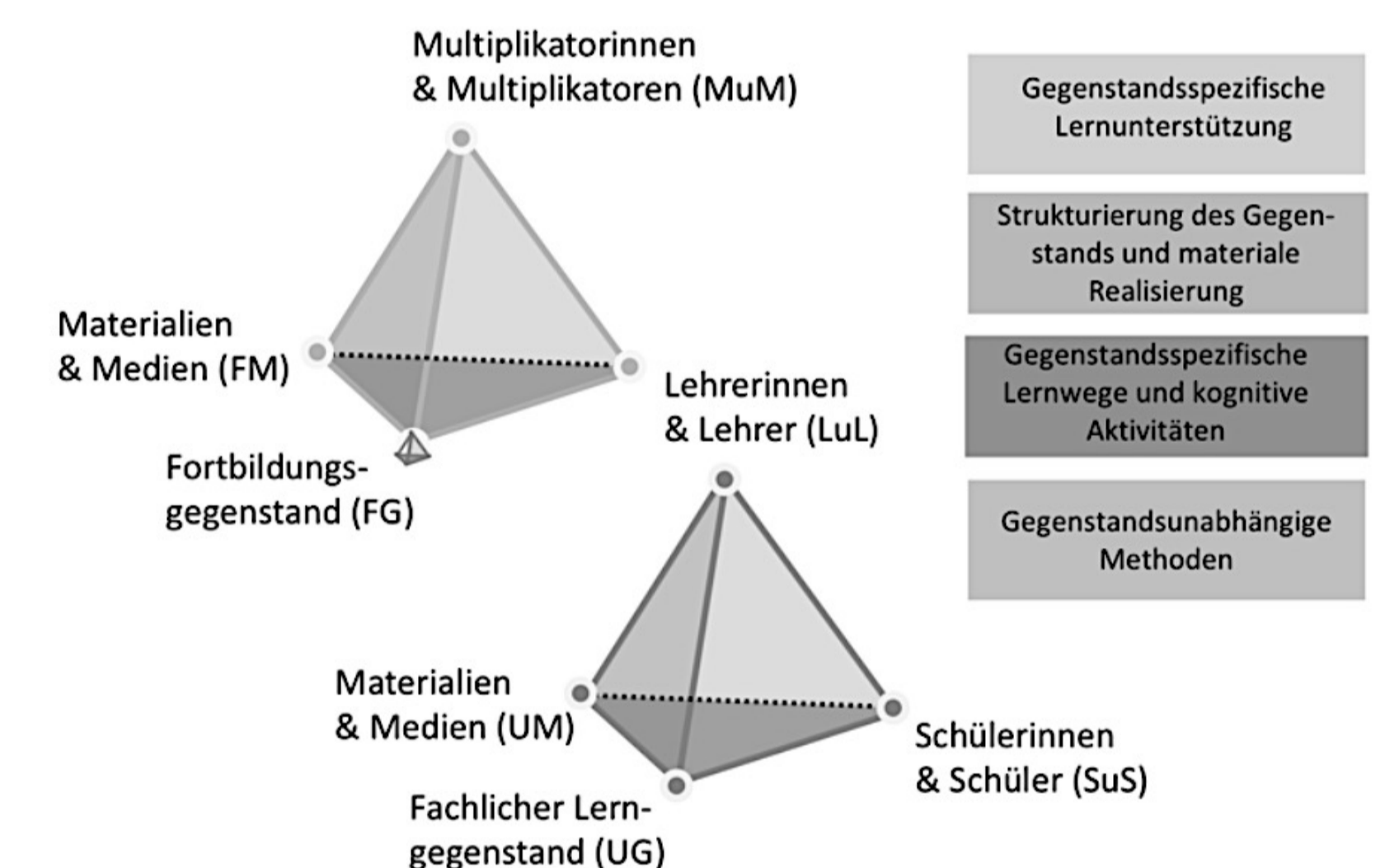
(Barzel & Selter 2015)

#### Basisdimensionen von Unterrichtsqualität



(Kleickmann & Steffensky 2019, Lipowsky & Rzejak 2023, Prediger et al. 2017)

#### Drei-Tetraeder-Modell



### Entwicklung

#### Forschungsfragen

- Wie verlaufen Lernprozesse der Lehrkräfte im Rahmen der Fortbildung und welche Auswirkungen auf den Unterricht lassen sich beobachten?
- Welche Erkenntnisse lassen sich zu dem Design der Fortbildungsmaterialien ziehen?
- Inwiefern lassen sich einzelne Elemente lokaler Theorien bestätigen?

#### Erhebungsinstrumente

- Hospitation mit Beobachtungsbogen
- Fragebögen
- Interviews
- Videographie
- Selbstauskunft im Rahmen eines Reflexionsportfolio

#### Fachdidaktische Entwicklungsforschung



(Hußmann 2013, Prediger 2019)

### Literatur

Barzel, B. & Selter, C. (2015). Die DZLM-Gestaltungsprinzipien für Fortbildungen. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 36(2), 259-284.  
 Hußmann, S., Thiele, J., Hinz, R., Prediger, S. & Ralle, B. (2013). Gegenstandsorientierte Unterrichtsdesigns entwickeln und erforschen - Fachdidaktische Entwicklungsforschung im Dortmunder Modell. In: M. Komorek, S. Prediger (Hrsg.), *Der lange Weg zum Unterrichtsdesign: Zur Begründung und Umsetzung genuin fachdidaktischer Forschungs- und Entwicklungsprogramme* (S. 19-36). Waxmann, Münster.  
 Lipowsky, F. & Rzejak, D. (2023). Wodurch zeichnen sich wirksame unterrichtsbezogene Fortbildungen aus? – Ein Überblick über den Forschungsstand. In P. Daschner, K. Karpen & O. Köller (Hrsg.), *Einmal ausgebildet – lebenslang qualifiziert? Lehrkräftefortbildung in Deutschland: Sachstand und Perspektiven* (S. 126–145): Beltz Juventa.  
 Praetorius, A.-K., Klieme, E., Herbert, B. & Pinger, P. (2018). Generic dimensions of teaching quality: the German framework of Three Basic Dimensions. *ZDM*, 50, 407-426.  
 Prediger, S. (2019). Design-Research in der gegenstandsspezifischen Professionalisierungsforschung – Ansatz und Einblicke in Vorgehensweisen und Resultate. In T. Leuders, E. Christophel, Prediger, S., Leuders, T., & Rösken-Winter, B. (2017). *Drei-Tetraeder-Modell der gegenstandsbezogenen Professionalisierungsforschung*. Jahrbuch für Allgemeine Didaktik, 159-177.

