

# Lehrkräfte über Simulationen fortbilden – Barrieren und Bedarfe

Celina Kiel, Maurice Karsten, Stefanie Schwedler

Angesichts der digitalen Transformation der Bildungslandschaft [1] und der neuen **curricularen Implementierung** [2] sind digitale Simulationen und Modellierungen ein wichtiger Bestandteil des digital angereicherten Chemieunterrichts. [2] Trotz guter Verfügbarkeit auf dem Bildungsmarkt nutzen Chemielehrkräfte kaum Simulationen in ihrem Unterricht. [3] Daher sollen Lehrkräfte zum Lernen mit Simulationen fortgebildet werden. Um einen nachhaltigen Transfer der Erkenntnisse zu unterstützen, bieten sich projektbasierte Lehrformate [4] an authentischen Lernorten an. Ziel ist es daher, eine **transferstarke Lehrkräftefortbildung** zum Thema Lernen mit Simulationen zu entwickeln. Darüber hinaus sollen die **Implementationsbarrieren** eruiert und abgebaut werden, sowie **Gelingsbedingungen und Wirksamkeit** einer projektbasierten Lehrkräftefortbildung ermittelt werden.

**Forschungsfragen:**

1. Welche Implementationsbarrieren haben Lehrkräfte in Bezug zum Einsatz von Simulationen im Chemieunterricht?
2. Welchen Einfluss hat eine projektbasierte Fortbildung auf die Überwindung der Implementationsbarrieren?

**Projektbasiertes Lernen**

Kollaborative Entwicklung eines Produktes mithilfe von technologischen Tools und Lernunterstützungen, indem eigene Ideen eingebaut werden [4]

- Vertieftes Verständnis durch praktische Anwendung [4]
- Berücksichtigung themenspezifischer Wünsche & individueller Lernbedürfnisse [4]
- Förderung der Teilhabe der Lehrkräfte [5]

**Implementationsbarrieren**

## Konzept der Lehrkräftefortbildung & Erhebungsdesign

**Konzept:**

**Inhaltliche Einführung**

Input und Erarbeitung von Grundlagen (TPACK) zum Lernen mit Simulationen

**Projektbasiertes Lernen**

Projektbasierte Arbeit in multiprofessionellen Teams / Implementation von Moleküldynamik-simulationen in das Schülerlabor durch die Lehrkräfte

**Erprobung im *teutolab*-chemie**

Erprobung der selbst entwickelten Lernsettings mit Schüler:innen im Schülerlabor und individuelle **Reflexion**

**Reflexionsveranstaltung**

Erfahrungsaustausch und **Reflexion** der Erprobung mit den Lehrkräften

Follow-Up Interview

**Erhebungsdesign:**

Fragebogen Arbeitsergebnisse  
Gruppeninterview

Fragebogen Arbeitsergebnisse  
Gruppeninterview

Fragebogen Reflexionsgespräch

Fragebogen Gruppeninterview

→ Begleitung beider Interventionsiterationen durch quantitative Fragebögen (Prä-Post) sowie qualitative Gruppen- und Einzelinterviews zur Erhebung der Implementationsbarrieren

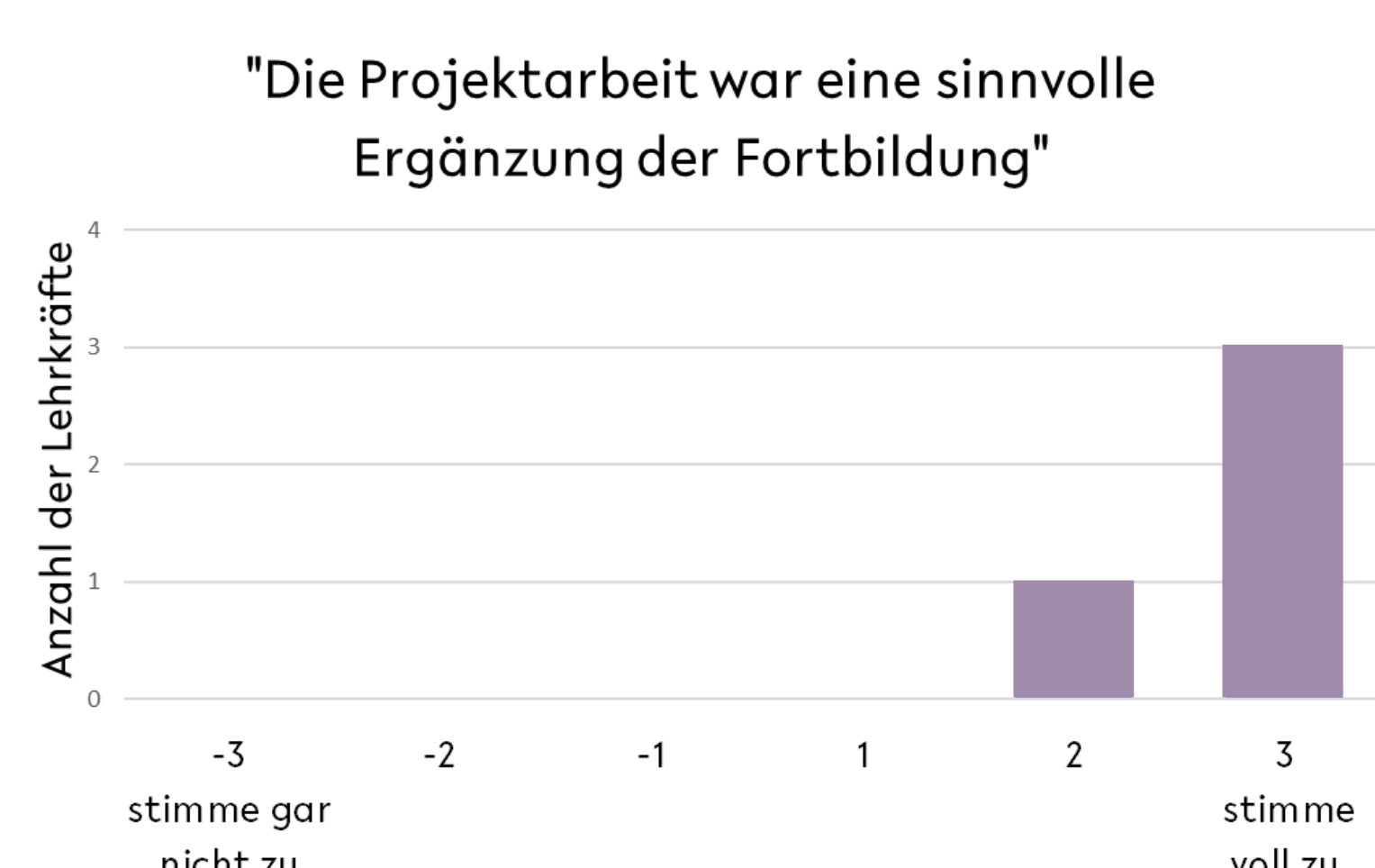
### Erste Ergebnisse

Erste vorläufige Ergebnisse deuten darauf hin, dass wenige Vorerfahrungen mit der Nutzung von Simulationen gesammelt wurden. Zudem konnten **unterschiedliche Implementationsbarrieren** ermittelt werden.

„Das habe ich vor ewigen Zeiten mal gemacht. Das war [...] Säure-Base-Titration. [...] Man könnte schon sagen, dass das eine Simulation war. [...] Aber sonst habe ich in Chemie noch ganz wenig Erfahrung [mit Simulationen].“  
„In Physik mache ich das öfter, aber in Chemie habe ich das noch nicht gemacht. [...] In der Chemie habe ich noch nicht so viel dazu gefunden.“

In Bezug auf das projektbasierte Lernen indizieren die Ergebnisse eine **hohe Akzeptanz des projektbasierten Lernens**.

Welche Aspekte der Fortbildung fanden Sie besonders hilfreich?  
Das eigene Erstellen eines Lernsettings und die anschließende Durchführung sowie die Reflexion der Ergebnisse und die verschiedenen Erfahrungen der Kollegen.  
(Ausschnitt eines Fragebogens)



### Ausblick

Nach der Erprobung der Fortbildung im Januar 2024 mit vier Lehrkräften, wird eine optimierte Intervention im Wintersemester 24/25 durchgeführt. Die zweite Durchführung der Fortbildung startet im September 2024. Ziel ist es eine transferstarke LFB zu entwickeln und die Methode der projektbasierten Arbeit zu erproben. Ebenfalls liegt ein Fokus auf der Erhebung der Implementationsbarrieren und inwieweit die projektbasierte Arbeit die Überwindung dieser Barrieren unterstützen kann.

**Celina Kiel**  
[celina.kiel@uni-bielefeld.de](mailto:celina.kiel@uni-bielefeld.de)

Universität Bielefeld  
Fakultät für Chemie – Didaktik der Chemie  
Universitätsstraße 25  
33615 Bielefeld

**Ausgewählte Literatur**

- [1] Vogelsang, C. et al. (2019). ZfDN, 25(1), 115-12
  - [2] Landriscina, F. (2013). Simulation and Learning
  - [3] Eickelmann, B. et al. (2019). ICILS 2018 #Deutschland, 208
  - [4] Krajcik, J. S. & Blumenfeld, P. C (2006). Project-Based Learning, 317-334
  - [5] Gudjons, H. (2021). Frontalunterricht – neu entdeckt. Integration in offene Unterrichtsformen. (4. Aufl.) Stuttgart UTB
- Alle Piktogramme auf diesem Poster entstammen Freepik von Flaticon.com

Website der Fortbildung: