

# Forschungs- und Entwicklungsprojekt: „Die experimentellen Methoden der Naturwissenschaften ganzheitlich begreifen und vermitteln“



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

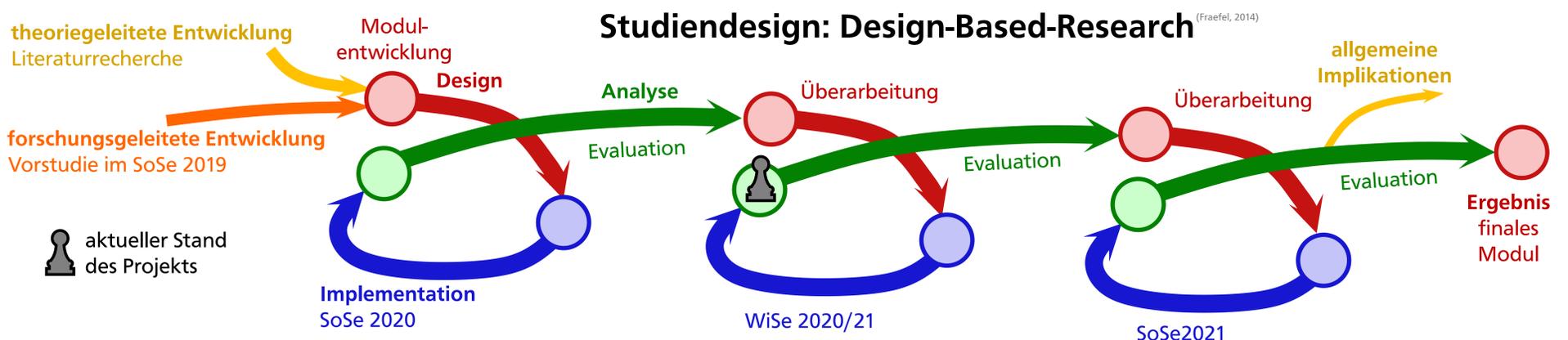


MINT  
PLUS<sup>2</sup>

Projekt MINTplus<sup>2</sup>: Systematischer und vernetzter Kompetenzaufbau in der Lehrerbildung im Umgang mit Digitalisierung und Heterogenität gefördert im Rahmen der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ 2019-23

## Ziel des Projekts

ist die Entwicklung und Evaluation eines Moduls, das das ganzheitliche Begreifen und Vermitteln der experimentellen Methode der Naturwissenschaften thematisiert. Da das Modul den vernetzenden Charakter der drei Naturwissenschaften widerspiegelt, wurde es in den Vernetzungsbereich des Projekts MINTplus<sup>2</sup> (Teilkomponente III) integriert. Angepasst an die Kompetenzen der Bildungsstandards, die zentral für die Lehrer\*innenbildung sind, wurde der Begriff „experimentelle Methode“ durch „Erkenntnisgewinnung“ ersetzt. Die Konzeption und Weiterentwicklung erfolgt auf fachdidaktischer Grundlage. Die Evaluation wird mit qualitativen Methoden der Lehr-Lernforschung vorgenommen.

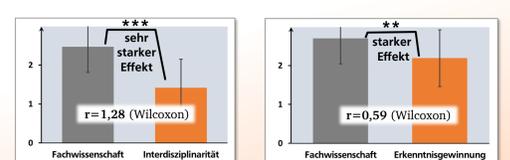


## Ergebnisse der Literaturrecherche

- „Erkenntnisgewinnung“ spielt als Kompetenz in den Bildungsstandards in allen drei Naturwissenschaften eine wichtige Rolle.
- Es gibt zahlreiche fachdidaktische Modelle aus allen drei Fachdidaktiken zu dem Thema, sodass eine schnelle Orientierung in der Thematik schwerfällt.
- Zum Themenkomplex „Erkenntnisgewinnung“ gibt es eine Vielzahl an Unterrichtskonzepten, die sich fächerübergreifend in allen drei naturwissenschaftlichen Fächern eingesetzt werden können.

## Vorstudie\*

**Fragestellung:**  
Wie gut fühlen sich die Studierenden durch ihr bisheriges Studium vorbereitet auf...  
a)... Umsetzung von Unterrichtskonzepten?  
b)... Förderung der KMK-Kompetenzen?



**Ergebnis:**  
Ein interdisziplinäres Modul zum Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung ergänzt das als stark fachwissenschaftlich empfundene Studium der Studierenden.

\* Paper-Pencil-Test mit N=43 Studierenden der Fächer Biologie, Chemie & Physik

## Moduldesign

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem fachdidaktische Grundlagen und Unterrichtskonzepte zur naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung vermittelt werden, und einem Projekt, in dem das Gelernte durch das Erstellen eines Lernarrangements zur Erkenntnisgewinnung angewendet wird.

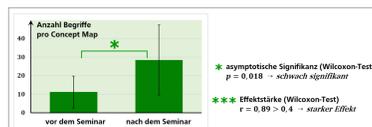
## Erste Implementation (SoSe 2020)

Das Modul wurde erstmals im Sommersemester 2020 mit 20 Studierenden umgesetzt. Aufgrund der Corona-Pandemie fand das Seminar in einem digitalen Format statt, bestehend aus einer Selbstlernumgebung in Moodle mit Präsentationen, Quizen und Aktivitäten, einem Portfolio in Mahara und Gruppenaktivitäten in Zoom. Das Projekt stand unter dem Motto „Experimenten zu Hause“.

## Erste Ergebnisse (SoSe 2020)

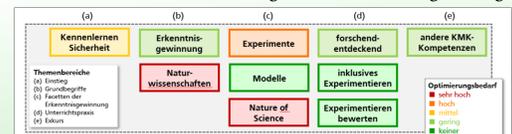
### Evaluationsmethoden:

- Prae-Post-Concept-Maps
- Prae-Post-Paper-Pencil-Tests
- Prae-Post-Vignetten Interview
- Post-Feedback-Interview
- One-Minute-Papers nach jeder Sitzung



**Evaluationsergebnis (Concept Maps):**  
Das konzeptionelle Wissen zum Thema „Erkenntnisgewinnung in den Naturwissenschaften“ nimmt durch das Seminar zu.

**Evaluationsergebnis (Concept Maps, One-Minute-Papers & Feedback):** Während ein Großteil der Seminarsitzungen gar nicht oder nur geringfügig optimiert werden muss, müssen die Sitzungen Nature of Science & naturwissenschaftlich-integrierter Unterricht grundlegend verbessert werden.



Das Seminar war gut strukturiert und zieltransparent, mit vielen Praxisbeispielen ausgeschmückt und medial umfangreich gestaltet.

## Nächste Schritte

erneute Durchführung des Moduls im SoSe 2021

finale Auswertung der Daten der Evaluation im Herbst 2021

Fertigstellung des Entwicklungs- und Evaluationsprojekts im Winter 2021

Überführung des Seminars in eine Präsenzveranstaltung

Kontakt:  
Jana Tampe  
Projekt „Experimentelle Methoden der Naturwissenschaften“  
Didaktik der Physik, FB Physik  
jana.tampe@tu-darmstadt.de



Jun.-Prof.'in Dr. Verena Spatz  
Leitung Netzwerke Lehre und Lehr-/Lernforschung und Professionalisierung  
Didaktik der Physik, FB Physik  
verena.spatz@tu-darmstadt.de



Das Projekt MINTplus<sup>2</sup>: Systematischer und vernetzter Kompetenzaufbau in der Lehrerbildung im Umgang mit Digitalisierung und Heterogenität wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.

GEFÖRDEBT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung