

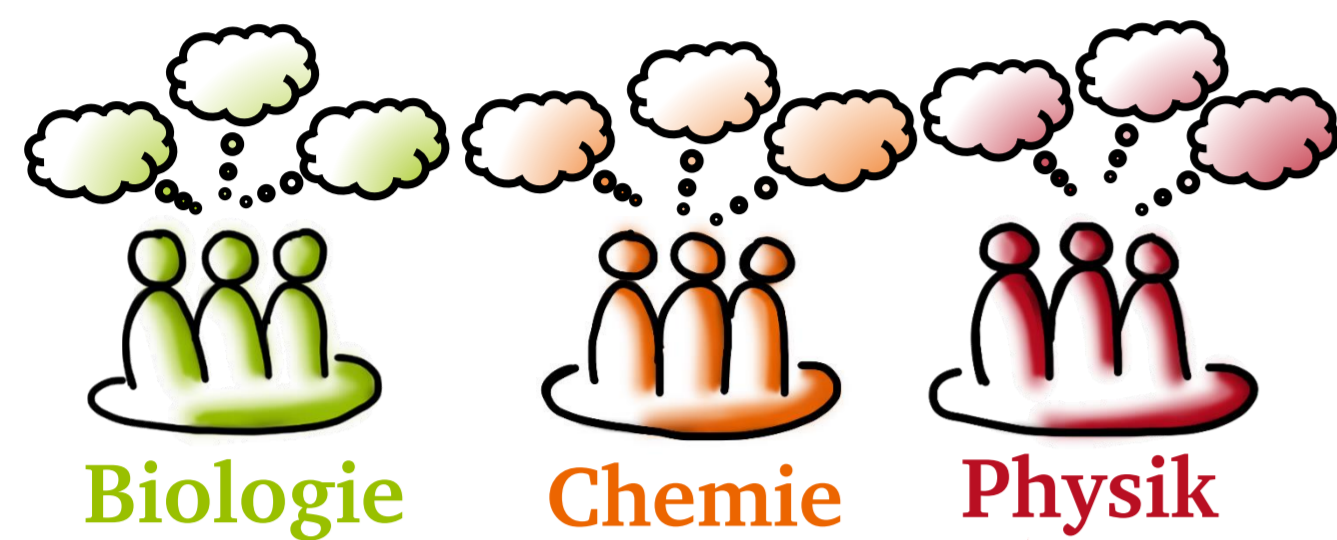
# Entwicklungsprojekt: Experimentelle Methoden der Naturwissenschaften ganzheitlich begreifen und vermitteln



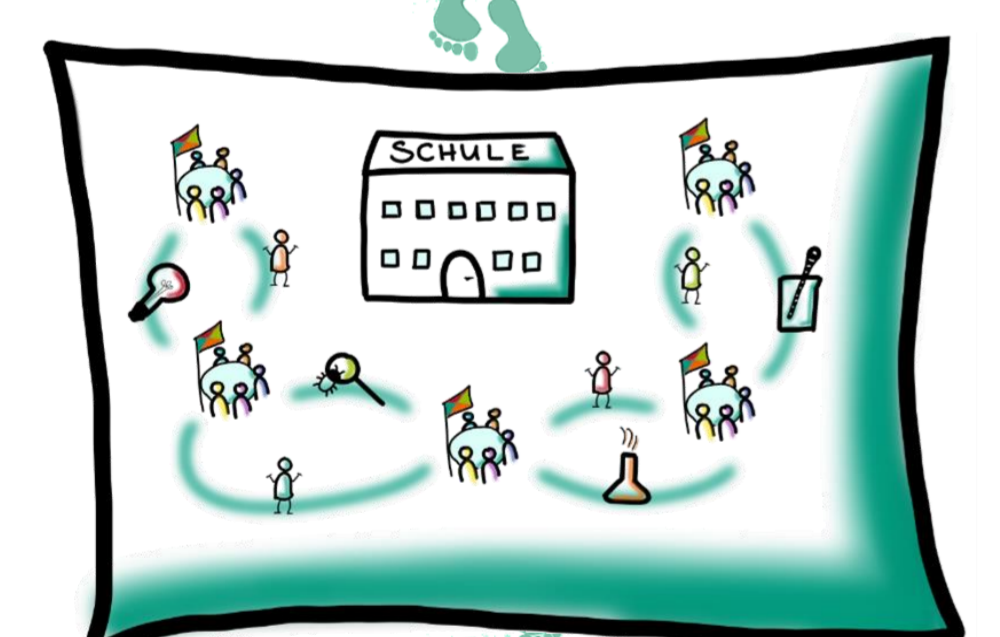
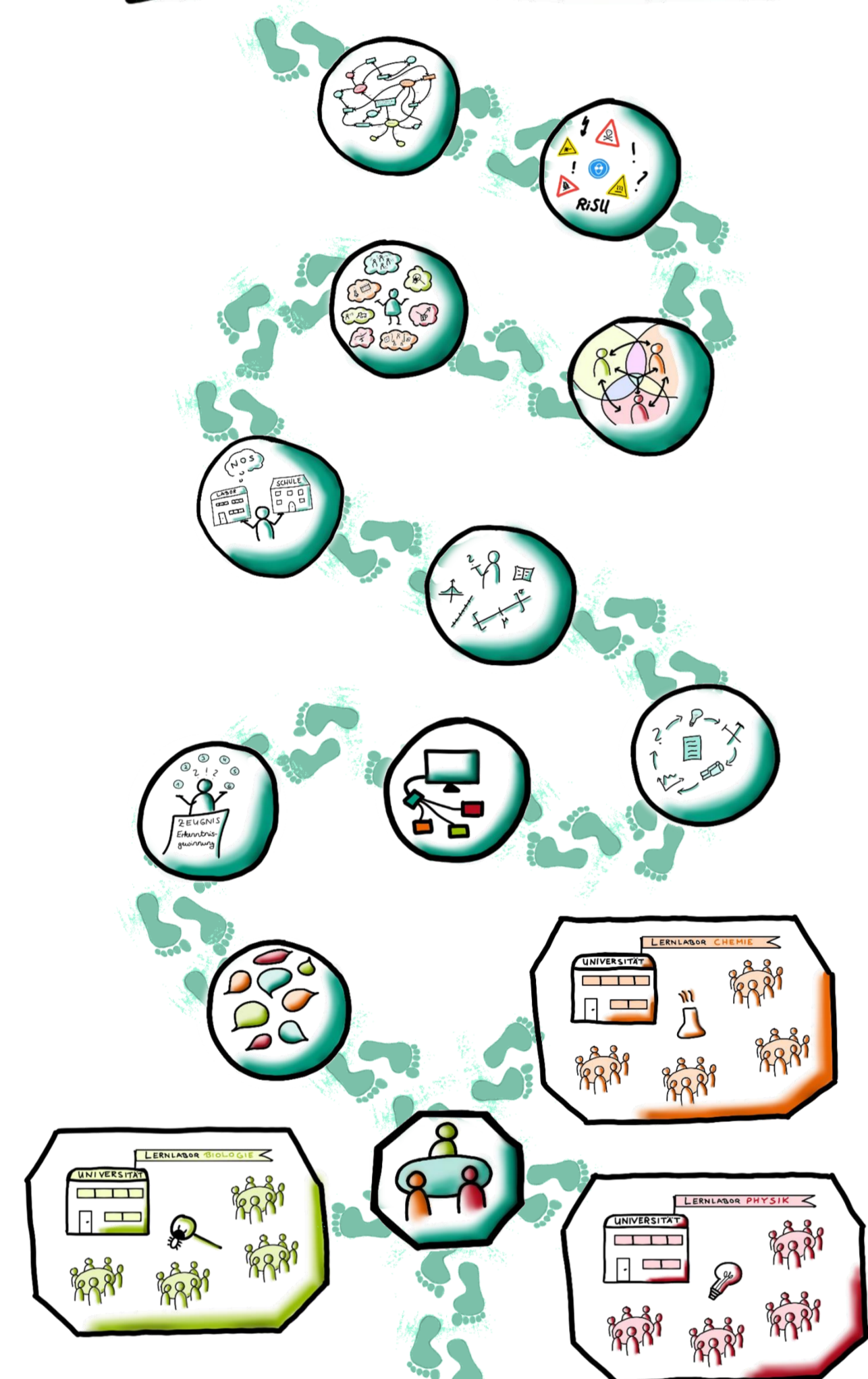
TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

J. Tampe, V. Spatz

Didaktik der Physik, Fachbereich Physik, Technische Universität Darmstadt



START



ZIEL

## Ausgangspunkt: Das Projekt MINTplus<sup>2</sup>

Das Projekt MINTplus<sup>2</sup> steht in Kontinuität mit dem Vorgängerprojekt MINTplus für die MINT-spezifische Lehramtsausbildung an der TU Darmstadt. Ein Schwerpunkt ist dabei die Ausbildung **interdisziplinären Professionswissens**<sup>[1]</sup> bei gleichzeitiger Wahrnehmung der eigenen **Fachidentität**.

Modul-Start:  
WiSe 2019/20  
(Pilotierung)

## Grundlagenseminar „Experimentelle Methoden“

- Klärung der unterschiedlichen Vorstellungen von naturwissenschaftlichen Methoden innerhalb der Teilnehmergruppe
- Erkenntnisgewinnung in den Naturwissenschaften<sup>[3]</sup>
- Nature of Science<sup>[4]</sup> als Bestandteil naturwissenschaftlichen Unterrichts
- Formen des interdisziplinären Unterrichts<sup>[5]</sup>
- Evaluation der Kompetenz „Erkenntnisgewinnung“ in der Schulpraxis<sup>[6]</sup>
- Sicherheit im naturwissenschaftlichen Unterricht (RiSU)
- Projektplanung: vorbereitende organisatorische Maßnahmen zur Durchführung des interdisziplinären Projekttages

**Methodisches Vorgehen:** Da die Studierenden aus ihren Fächern bereits eine eigene Fachexpertise mitbringen, sollen **kooperative Lernformen** im Mittelpunkt stehen, bei denen die Studierenden voneinander lernen und profitieren können. Die Lehrperson organisiert die Lernumgebung und ergänzt die Inhalte durch einzelne Impulsreferate.

## Praktische Vorbereitung des Projekttages

- Kooperation mit den Lernlaboren der TU Darmstadt
- Vorbereitung eines Schüler\*innenexperimentes für den interdisziplinären Projekttag (Materialauswahl, Arbeitsheft, ...)

## Event: Interdisziplinärer Projekttag

- Projekttag für eine bestimmte Jahrgangsstufe
- interdisziplinäres Thema, z. B. „Energie“, „Sinneswahrnehmung“
- Planung erfolgt weitgehend durch die Studierenden
- Schwerpunkt: Angebot von Schüler\*innenexperimenten

## Abschluss

- Reflexion des Projekttages im Lernportfolio
- Lernerfolgsevaluation durch Portfolio

## Evaluation der Pilotierung<sup>[2]</sup>

### Fragestellungen

Wie verändern sich die Vorstellungen der Studierenden im Laufe des Seminars?  
Sind die intendierten Veränderungen sichtbar?

### Einstiegs-Interview

Leitfadeninterview (Gruppe) zu Beginn des Semesters

### One-Minute-Papers

Evaluation der einzelnen Seminarsitzungen

### Portfolio-Analyse

Auswertung der Beiträge zu den Portfolioaufgaben (zum Beispiel durch den Vergleich von Concept Maps)

### Evaluation des „interdisziplinären Projekttages“

(Planung durch Studierende)

### Abschluss-Interview

Leitfadeninterview (Einzel) zum Portfolio nach dessen endgültiger Fertigstellung

Begleitendes Portfolio

## Die Studierenden können nach dem Modul ...

- ... fachspezifische und interdisziplinäre Aspekte der Erkenntnisgewinnung beschreiben.
- ... beschreiben, welche Rollen das Experiment in Wissenschaft und Unterricht einnimmt.
- ... bezüglich unterschiedlicher Zielstellung begründet Experimentiersettings für Lernende planen.
- ... die Wirkung eines Experimentes antizipieren und reflektieren.
- ... naturwissenschaftlich-integrierten Projektunterricht mit Experimenten planen und organisieren.

## Ziele

- **konkrete Fragestellung formulieren** (z. B. Messung experimenteller Kompetenz, Vergleich mit fachspezifischem Seminar, ...)
- **Evaluationsmethodik anpassen**

mit konkreter Forschungsfrage und Evaluationsmethodik

Re-Design<sup>[7]</sup> des Moduls & der Evaluation für das kommende Semester

## Literatur

- [1] Tepner, O., Borowski, A., Dollny, S., Fischer, H.E., Jüttner, M., Kirschner, S., Leutner, D., Neuhaus, B.J., Sandmann, A. & Samlitz, E. (2012). *Modell zur Entwicklung von Testsystemen zur Erfassung des Professionswissens von Lehrkräften in den Naturwissenschaften*. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 18, 7–28.
- [2] Schecker, H., Parchmann, I. & Krüger, D. (2014). *Formate und Methoden naturwissenschaftsdidaktischer Forschung*. In Krüger, D., Parchmann, I. & Schecker, H. (Hrsg.), *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 1–15). Berlin: Springer Spektrum.
- [3] Gropengießer, H. (2013). *Erkunden und Erkennen*. In: Gropengießer, H., Harm, U., Kattmann, U. (Hrsg.), *Fachdidaktik Biologie*, 9. Aufl. Aulis Verlag, Halberstadt, S. 268–272.
- [4] Hötter, D. (2008). *Was ist Naturwissenschaft? Physikunterricht über die Natur der Naturwissenschaften*. Naturwissenschaften im Unterricht-Physik, 19(103), 4–11.
- [5] Labadie, P. (2014). *Fächerübergreifender naturwissenschaftlicher Unterricht-Mythen, Definitionen, Fakten*. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 20(1), 11–19.
- [6] Emden, M. (2011). *Prozessorientierte Leistungsmessung des naturwissenschaftlich-experimentellen Arbeitens: eine vergleichende Studie zu Diagnoseinstrumenten zu Beginn der Sekundarstufe I*. Logos Verlag Berlin GmbH.
- [7] Wilhelm, T. & Hopf, M. (2014). *Design-Forschung*. In Krüger, D., Parchmann, I. & Schecker, H. (Hrsg.), *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 31–42). Berlin: Springer Spektrum.

## Kontakt:

**Jana Tampe**  
FB Physik der TU Darmstadt  
Didaktik der Physik  
Projektausarbeitung „Experimentelle Methoden der Naturwissenschaften“  
jana.tampe@physik.tu-darmstadt.de

## Kontakt:

**Jun.-Prof. Dr. Verena Spatz**  
FB Physik der TU Darmstadt  
Didaktik der Physik  
Leitung Teilkomponente Netzwerk „Lehre und Forschung“  
verena.spatz@physik.tu-darmstadt.de



MINT  
PLUS<sup>2</sup>

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.

GEFÖRDERT VOM

