



## AG Physik und ihre Didaktik (Pascal Klein, Susanne Schneider)

### Empirische Lehr-Lernforschung in der Physik – Schwerpunkt disziplingebundene Hochschuldidaktik

#### Motivation

- Die hochschulbezogene Physikdidaktik ist ein junges Forschungsfeld, das sich dem Lernen von Physik in der Universität auf allen Ebenen widmet.
- Der Bedarf für Didaktisierungen begründet sich auf hohen Abbruch- und Schwundquoten, speziell im ersten Studienjahr. Dieser Tatsache liegen verschiedene Ursachen zugrunde, die es aufzuklären gilt, beispielsweise fachliche Verständnisschwierigkeiten, hohe Belastungen oder mangelnde Integration in die Fachkultur.
- Die Entwicklung adäquater Interventionsmaßnahmen bildet ein Schwerpunkt der Arbeitsgruppe. Dabei spielen digitale Technologien (z.B. Smartphones, Simulationen, Videoanalyse, Virtual Reality) und multiple Repräsentationen (z.B. Vektorfelder, Graphen, Hertzprung-Russell-Diagramm) eine zentrale Rolle.
- Unsere Forschungsergebnisse informieren die Praxis (Vorlesungen, Übungen, Praktika) im Sinne einer forschungsorientierten Lehre, z.B. durch nachweislich lernförderliche Zugänge zu physikalischen Konzepten (z.B. der Vektoranalysis, Mechanik, Astrophysik, Hydrodynamik) für unsere Hauptzielgruppe (Physik-Studierende zu Beginn ihres Studiums).

#### Forschungsfragen, die uns antreiben

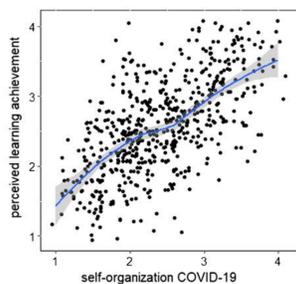
- Wie können Gegenstandsbereiche der Physik auf universitärem Niveau konzeptualisiert und elementarisiert werden?
- Wie können multimediale und experimentelle Angebote im Rahmen der Studieneingangsphase Physik wirksam entwickelt werden?
- Wie können studentische Lernschwierigkeiten prozessorientiert diagnostiziert und adäquat adressiert werden?

#### Kompetenzen, die Sie erwerben können

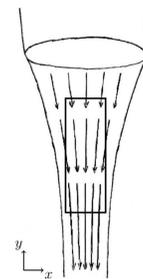
- Didaktische Rekonstruktion und Elementarisierung, vom Konzept zum Lehr-Lernmaterial
- Zentrale Inhalte der Physik mit der „physikdidaktischen Brille“ betrachten, analysieren und konzeptualisieren
- Planung wissenschaftlicher Studien, vergleichende Studiendesigns
- Qualitative und quantitative Auswertungsmethoden für Affekt-, Leistungs-, Verbal- und Videodaten
- Test- und Fragebogenkonzeption, Validitätsprüfungen
- Lernprozessanalysen, Eye Tracking, Kompetenzmessung, Zeitreihen

#### Beispielhafte Themengebiete für Abschlussarbeiten

##### Mathematisierung in der Studieneingangsphase Physik

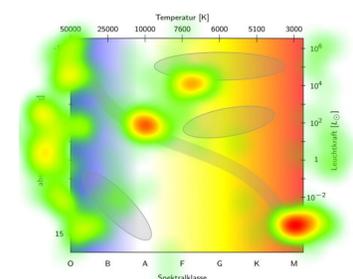


**Fachdidaktisch-geprägte Themen**  
 Mathematisierung von Schwingungen und Wellen  
 Repräsentationsformen in der Quantenmechanik  
 Integralsätze und Feldkonzepte  
 Multirepräsentationaler Zugang zu Trägheitskräften  
 Hydrodynamik konzeptualisieren  
 Darstellungsformen komplexer Zahlen  
 Vorlesungsexperimente digitalisieren und weiterentwickeln



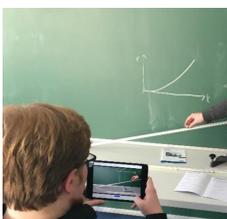
##### Trajektorien in der Studieneingangsphase

**Pädagogisch-psychologisch geprägte Themen**  
 Physik studieren in (post)pandemischen Zeiten  
 Mindset, Belonging und Stress



##### Experimente und Methoden

**Fachlich geprägte Themen**  
 Eye-Tracking Daten physikalisch modellieren  
 Entwicklung fachlich anspruchsvoller Experimente mit modernen digitalen Medien



**(Außer-)Schulisch-orientierte Themen**  
 Konzeptionen für außerschulische Lernorte (DLR SchoolLab, XLAB)  
 Stumme Experimentiervideos mit Eye Tracking evaluieren  
 Entwicklungsarbeiten für Outreach/Wissenschaftskommunikation  
 Digitale Kompetenzen von Schüler:innen/Studierenden fördern

##### Schule und Lehramtsausbildung