

# Aktuelle naturwissenschaftliche Forschung als Ausgangspunkt für die Vernetzung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik – Das Projekt Contemporary Science

Katharina Gimbel<sup>1</sup>, Rebekka Roetger<sup>2</sup>, Kathrin Ziepprecht<sup>1</sup>, Jürgen Mayer<sup>1</sup>, Rita Wodzinski<sup>2</sup>, Mareike Frevert<sup>3</sup> & David-S. Di Fuccia<sup>3</sup>  
 Universität Kassel, <sup>1</sup>Didaktik der Biologie / <sup>2</sup>Didaktik der Physik / <sup>3</sup>Didaktik der Chemie, Heinrich-Plett-Straße 40, 34132 Kassel

## Das Projekt Contemporary Science

### Ziele

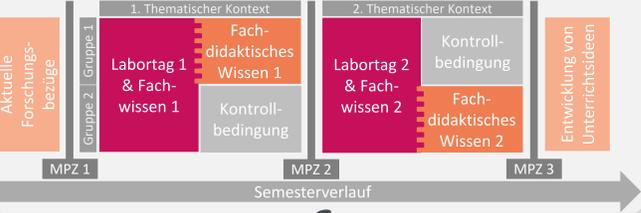
- Entwicklung professioneller Kompetenzen angehender Lehrkräfte der Fächer Biologie, Chemie und Physik durch gezielte Vernetzung von fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Studienanteilen zu modernen naturwissenschaftlichen Forschungsthemen fördern
- Wirkung entsprechender Lernumgebungen untersuchen

### Fachspezifische Lernumgebungen

- Vernetzung fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Studieninhalte nach dem Integrationsmodell (Mayer, Ziepprecht & Meier, 2018)
- Aktuelle Forschungsgegenstände und praktische Arbeitsweisen werden zunächst aus fachwissenschaftlicher Perspektive betrachtet
- Auf fachdidaktischer Ebene werden mögliche schulische Zugänge zu Aspekten moderner Naturwissenschaft erarbeitet und diskutiert

### Biologiedidaktik

#### Aufbau der Lernumgebung:



#### Seminar „Aktuelle Themen der Genetik im Unterricht“

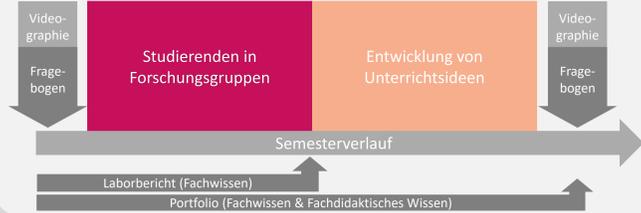
- teilgeblockte Wahlpflichtveranstaltung (2 Credits)
- verortet in der Fachdidaktik
- empfohlen ab dem 5. (L2) / 7. (L3) Fachsemester
- Studierendenkapazität pro Semester: 12
- Teilnehmerzahl bisheriger Durchgänge: SS 16: 11 | WS 16/17: 14 | SS 17: 11 | WS 17/18: 7

#### Institutionelle Rahmenbedingungen

- 13 Fach-/ Forschungsgebiete
- 1 kooperierendes Fachgebiet (*Entwicklungsgenetik, Science Bridge e.V.*)
- 499 Biologielehramtsstudierende (gesamt) vs. 382 Fachstudierende (gesamt)

### Chemiedidaktik

#### Aufbau der Lernumgebung:



#### Seminar „Didaktische Analyse von Chemie(unterricht)“

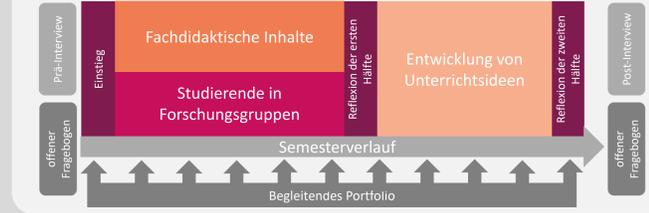
- semesterbegleitende Wahlpflichtveranstaltung (2 Credits)
- verortet in der Fachdidaktik
- empfohlen ab dem 7. Fachsemester
- Studierendenkapazität pro Semester: 5-7
- Teilnehmerzahl bisheriger Durchgänge: SS 16: 6 | WS 16/17: 4 | SS 17: 5 | WS 17/18: -

#### Institutionelle Rahmenbedingungen

- 5 Fachgebiete
- 3 kooperierende Fachgebiete (*Makromolekulare Chemie und molekulare Materialien, Metallorganische Chemie, Chemie mesoskopischer Systeme*)
- 307 Chemielehramtsstudierende (gesamt)
- kein Fachstudium

### Physikdidaktik

#### Aufbau der Lernumgebung:



#### Seminar „Moderne Physik“

- semesterbegleitende Wahlpflichtveranstaltung (4 Credits)
- verortet im Fach und in der Fachdidaktik
- empfohlen ab dem 5. Fachsemester
- Studierendenkapazität pro Semester: 25
- Teilnehmerzahl bisheriger Durchgänge: SS 16: 7 | WS 16/17: - | SS 17: 20 | WS 17/18: 7

#### Institutionelle Rahmenbedingungen

- 12 Forschungsgruppen
- 4 kooperierende Fachgebiete (*Laborastrophysik, Oberflächenphysik, Funktionale dünne Schichten & Physik mit Synchrotronstrahlung, Femtosekundenspektroskopie und Ultraschnelle Laserkontrolle*)
- 229 Physiklehramtsstudierende (gesamt) vs. 188 Fachstudierende (gesamt)

## Erfahrungen im Bereich Vernetzung

### Personelle Vernetzung

- ❖ **Stärken:**
  - Hohe Kooperationsbereitschaft seitens der Fachwissenschaftler
  - Gute Zusammenarbeit aufgrund gegenseitigen Interesses an gemeinsamen Themen, die in die Lehre einfließen
- ❖ **Schwächen:**
  - Hohe Personalbelastung, da die Lehrveranstaltung viel Personalkapazität bindet
- ❖ **Chancen:**
  - Eröffnung weiterer Themenbereiche und somit weitere Möglichkeiten der Zusammenarbeit mit den Fachwissenschaften
  - Fachwissenschaftler erkennen eine Verantwortung im Bereich Lehrerbildung

### Inhaltliche Vernetzung

- ❖ **Stärken:**
  - Hoher Grad an Authentizität durch Kontakt mit aktueller Forschung
  - Förderung eines adäquaten Bildes von Forschung bzw. Naturwissenschaften, aktuellen Forschungsmethoden und Arbeitstechniken
  - Entwickelte Unterrichtsideen verdeutlichen, dass Studierende ein Potential für aktuelle Forschungsthemen im Unterricht sehen
  - Aktuelle Forschung bietet einen authentischen Anlass für eine didaktische Reduktion bzw. Rekonstruktion
  - Lernumgebung zeigt positive Effekte auf die Entwicklung professioneller Kompetenz (s.u.)
- ❖ **Schwächen:**
  - Entwickelte Unterrichtsideen werden nicht hinsichtlich ihrer Eignung im Unterricht untersucht
- ❖ **Herausforderung:**
  - Gegenstände aktueller Forschung sind für die Studierenden sehr komplex und die Aufbereitung für den Unterricht setzt eine tiefe Durchdringung voraus
- ❖ **Chancen:**
  - Über Themen der aktuellen Forschung kann der Blick der Studierenden auf die Fachwissenschaft verändert werden
  - Beschäftigung mit aktueller Forschung aus didaktischer Perspektive verändert den Blick auf Schule und Schulwissen

### Studienstrukturelle Vernetzung

- ❖ **Stärken:**
  - Gute Passung der Lehrveranstaltungen zu bestehenden Modulen
- ❖ **Schwächen:**
  - Lehrveranstaltungen verlangen eine hohe Flexibilität im Stundenplan der Studierenden
  - Teilweise sind die Veranstaltungen noch nicht in den MPOs verankert (Biologie, Chemie)
- ❖ **Herausforderungen:**
  - Veranstaltungen können entfallen, da sie noch nicht in den MPOs verankert sind (Biologie, Chemie)
  - Teilnehmerzahl schwankt je nach Anzahl angebotener Alternativveranstaltungen
- ❖ **Chancen:**
  - Verstärkung der Lehrangebote durch die Verankerungen in den MPOs (Biologie, Chemie)
  - Umstrukturierung der Veranstaltungen möglich, insbesondere der zeitlichen Ausgestaltung

### Rückmeldungen von Studierenden

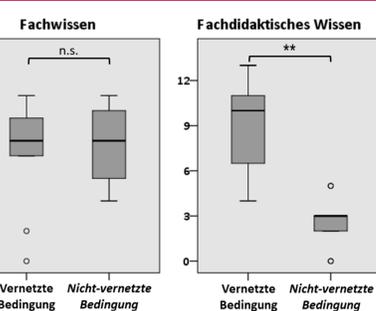
„Man soll in der Schule den Schülern ein möglichst realistisches Bild von Naturwissenschaft vermitteln, was meiner jetzigen Meinung nach aber nur wirklich möglich ist, wenn man zumindest einmal eine solche Forschergruppe besucht und den realen Ablauf miterlebt hat.“  
 – Dina, 6. Fachsemester

„Insgesamt habe ich ein deutlich realistisches Bild vom wissenschaftlichen Arbeiten und der Vorgehensweise eines Physikers gewonnen, welche sich deutlich von meinen vorigen Vorstellungen in ihren Maßstäben unterscheiden.“  
 – Samuel, 10. Fachsemester

## Ergebnisse zur Vernetzung

### Vernetzte Inhaltsvermittlung

- Eine fachlich und fachdidaktisch vernetzte Inhaltsvermittlung erweist sich für den Aufbau fachdidaktischen Wissens als förderlicher, als eine nicht- vernetzte.
  - Beide Vermittlungsbedingungen haben einen positiven Effekt auf den Aufbau fachlichen Wissens.
- $N = 11, ** p < .01$   
 (Gimbel & Ziepprecht, 2018, im Druck)



### Vorstellungen zum naturwissenschaftlichen Experimentieren

- Die geäußerten Vorstellungen der Studierenden zum naturwissenschaftlichen Experimentieren decken zu Beginn des Seminars ein breites Spektrum ab.
  - Einige der geäußerten Vorstellungen lassen den Schluss zu, dass die Vorstellungen von Erfahrungen aus der Unterrichtspraxis oder didaktischen Kontexten beeinflusst sind.
  - Der Aufenthalt in der Forschungsgruppe verändert oder erweitert die Vorstellungen der Studierenden zum naturwissenschaftlichen Arbeiten.
- (Roetger & Wodzinski, 2018, im Druck)

### Bisherige Veröffentlichungen (Auswahl)

- Frevert, M. & Di Fuccia, D.S. (2017). Contemporary Science in Chemistry Education in Germany. In The Clute Institute (Eds.), *International Science Education Conference Proceedings* (S. 147–147-10). Littleton: Clute.
- Frevert, M. & Di-Fuccia, D.S. (2018). Die Integration aktueller chemischer Forschung in das Lehramtsstudium. In C. Maurer (Hrsg.), *Qualitätsvoller Chemie- und Physikunterricht – normative und empirische Dimensionen*, Band 38 (S. 106–109). Regensburg: GDGP.
- Gimbel, K., Ziepprecht, K. & Mayer, J. (2017). Verzahnung von Professionswissen in den Naturwissenschaften: Das PRONET-Projekt Contemporary Science. *Journal für Lehrerinnenbildung*, 17(3), 29–33.
- Gimbel, K., Ziepprecht, K. & Mayer, J. (2018, im Druck). Überzeugungen angehender Lehrkräfte fachspezifisch und inhaltspezifisch operationalisieren und erfassen. In A. Borowski, I. Glowinski, J. Gillen, S. Schanze & J. von Meien (Hrsg.), *Projekte und Ergebnisse zur Vernetzung von Fachdidaktik, Fachwissenschaft und Bildungswissenschaften im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung*.
- Gimbel, K., Ziepprecht, K. & Mayer, J. (2018). Verzahnung von fachlichem und fachdidaktischem Wissen in der Biologie. In C. Maurer (Hrsg.), *Qualitätsvoller Chemie- und Physikunterricht – normative und empirische Dimensionen*, Band 38 (S. 102–105). Regensburg: GDGP.
- Roetger, R. & Wodzinski, R. (2017). Contemporary Science in der Lehrerbildung. Entwicklung und Evaluation einer Lernumgebung zur Förderung des Professionswissens angehender Physiklehrkräfte. In C. Maurer (Hrsg.), *Implementation fachdidaktischer Innovation im Spiegel von Forschung und Praxis. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik. Jahrestagung in Zürich* (S. 648–651). Regensburg: Universität Regensburg.
- Roetger, R. & Wodzinski, R. (2017). Wie fachspezifisch ist das Naturwissenschaftsverständnis? Eine Teilstudie des Projektes „Contemporary Science in der Lehrerbildung“, *PhyDid B, Didaktik der Physik, Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*, 1, 1–4.
- Roetger, R. & Wodzinski, R. (2018). Wie arbeiten Naturwissenschaftler wirklich? In C. Maurer (Hrsg.), *Qualitätsvoller Chemie- und Physikunterricht – normative und empirische Dimensionen*, Band 38 (S. 110–113). Regensburg: GDGP.
- Ziepprecht, K. et al. (2018). Aktuelle naturwissenschaftliche Forschung in der Lehrerbildung – erste Ergebnisse aus dem Projekt Contemporary Science. In C. Maurer (Hrsg.), *Qualitätsvoller Chemie- und Physikunterricht – normative und empirische Dimensionen*, Band 38 (S. 98–101). Regensburg: GDGP.

### Literatur

- Mayer, J., Ziepprecht, K. & Meier, M. (2018, im Druck). Vernetzung fachlicher, fachdidaktischer und bildungswissenschaftlicher Studieninhalte in der Lehrerbildung. In Meier, M., Ziepprecht, K. & Mayer, J. (Hrsg.), *Lehrerbildung in vernetzten Lernumgebungen*. Münster: Waxmann.
- Gimbel, K. & Ziepprecht, K. (2018, im Druck). Vernetzung fachlicher und fachdidaktischer Lerninhalte im Rahmen einer situierter Lernumgebung zum Thema Genetik. In Meier, M., Ziepprecht, K. & Mayer, J. (Hrsg.), *Lehrerbildung in vernetzten Lernumgebungen*. Münster: Waxmann.
- Roetger, R. & Wodzinski, R. (2018, im Druck). Naturwissenschaftliches Arbeiten in Forschung und Physikunterricht. In Meier, M., Ziepprecht, K. & Mayer, J. (Hrsg.), *Lehrerbildung in vernetzten Lernumgebungen*. Münster: Waxmann.

GEFÖRDERT VOM



„Professionalisierung durch Vernetzung (PRONET)“ wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.