

Fachwissenschaftliches, fachdidaktisches und bildungswissenschaftliches Wissen vernetzen

Von und mit den Fachwissenschaften lernen
– eine Betrachtung am Beispiel –

Forum ProLehre, 15.11.2017

GEFÖRDERT VOM:

Gliederung

1. Zwei Thesen zur Integration von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften in der Lehrerbildung
2. Das Teilprojekt P8: Contemporary Science: Aktuelle naturwissenschaftliche Forschung in der Lehrerbildung
3. Konkretisierung für das Fach Chemie

GEFÖRDERT VOM:



U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T

These 1

Wesentliche Aspekte der professionellen Kompetenz von Lehrkräften lassen sich nur jeweils aktuell von und mit Fachwissenschaft und Fachwissenschaftlern fassen

GEFÖRDERT VOM:



U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T

Professionelle Kompetenz von Lehrkräften als dreifache Interpretation der Anforderungen an Schule

Gesellschaft

Familie, Freunde, Peers
Politik
Forschung, Wissenschaft
Vereine
...

Erwartungen an Schule

Bildungs-
/Erziehungsauftrag
Wissenschaftspropädeutik
Inklusion
Bildung zum mündigen
Bürger
Bestmögliche Nutzung
aller Potenziale
Berufsorientierung,
Allokation
...

GEFÖRDERT VOM:

Professionelle Kompetenz von Lehrkräften als dreifache Interpretation der Anforderungen an Schule

G

Erwartungen an Schule

Bildungs-
/Erziehungsauftrag
Wissenschaftspropädeutik
Inklusion
Bildung zum mündigen
Bürger
Bestmögliche Nutzung aller
Potenziale
Berufsorientierung,
Allokation
...

Rahmenvorgaben

Curricula
Bildungsstandards

GEFÖRDERT VOM:

Professionelle Kompetenz von Lehrkräften als dreifache Interpretation der Anforderungen an Schule

G

E

Rahmenvorgaben

Curricula
Bildungsstandards

(Fach-)Didaktische
Aspekte des Unterrichts

Methodenvielfalt
Diagnose und
individuelle
Förderung
Kontextorientierung
Exemplarität
Rolle des
Experiments
...

GEFÖRDERT VOM:

Professionelle Kompetenz von Lehrkräften als dreifache Interpretation der Anforderungen an Schule

G

E

R

(Fach-)Didaktische Aspekte
des Unterrichts

Methodenvielfalt
Diagnose und individuelle
Förderung
Kontextorientierung
Exemplarität
Rolle des Experiments
...

Aspekte der professionellen
Kompetenz von Lehrkräften

Content Knowledge
General Pedagogical
Knowledge
Curriculum Knowledge
Pedagogical Content
Knowledge
Knowledge of Learners
Knowledge of Educational
Contexts
Knowledge of Educational
Ends [...] and their
philosophical and historical
grounds
Nature of Science

GEFÖRDERT VOM:

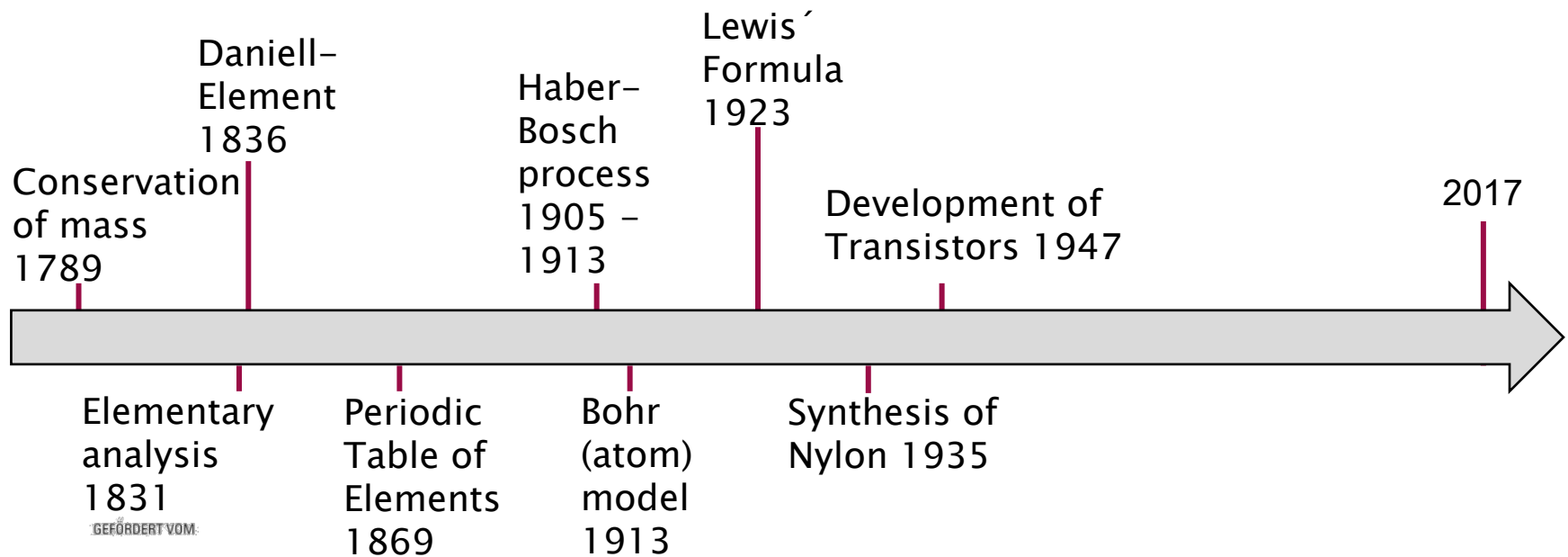
Professionelle Kompetenz von Lehrkräften als dreifache Interpretation der Anforderungen an Schule

- Konkretisierungen der professionellen Kompetenz von Lehrkräften...
 - sind als Ergebnisse mehrfacher Interpretationen potenziell unsicher
 - zeitliche Gültigkeitsdauer
 - inhaltliche Angemessenheit
 - benötigen – wie alle anderen Interpretationsebenen – immer auch eine validierende Rückbindung zu den gesellschaftlichen Anforderungen an Schule, nicht lediglich zu davor liegenden Interpretationsebenen
 - können nur im Dialog mit den entsprechenden Akteuren außerhalb der Fachdidaktik / Bildungswissenschaft gefasst werden

GEFÖRDERT VOM:

Professionelle Kompetenz von Lehrkräften als dreifache Interpretation der Anforderungen an Schule

- Beispiel 1:
- Gefahr der Orientierung von CK an Curricula statt an aktueller Situation der Wissenschaft



Professionelle Kompetenz von Lehrkräften als dreifache Interpretation der Anforderungen an Schule

- Beispiel 1:
- Definition von CK anhand der Curricula statt an der aktuellen Situation der Wissenschaft
- heutiges Lehrplanwissen reicht nicht mehr zum Verständnis
 - aktueller Wissenschaft
 - alltäglicher naturwissenschaftlicher Anwendungen
- angesichts der zu erwartenden Beschäftigungsdauer von Lehramtsstudierenden:
- Curricula als Orientierungsrahmen für CK nicht ausreichend

GEFÖRDERT VOM:

Professionelle Kompetenz von Lehrkräften als dreifache Interpretation der Anforderungen an Schule

- Beispiel 2:
- Konkretisierung des „Wesens der Naturwissenschaften“ ohne Bezug zur aktuellen Situation der Wissenschaft
 - Fokussierung auf die wissenschaftlichen Methoden
 - oft einseitig: induktive Erkenntnismethoden
 - Vernachlässigung von Teilen der Gegenstände der Wissenschaft
 - Beispiel Chemie: „Natur“wissenschaft mit zu großem Teil nicht „natürlichem“ Gegenstand.

GEFÖRDERT VOM:

These 1

Wesentliche Aspekte der professionellen Kompetenz von Lehrkräften lassen sich nur jeweils aktuell von und mit Fachwissenschaft und Fachwissenschaftlern fassen

Sowohl für die Konkretisierung professioneller Kompetenz von Lehrkräften als auch für die Bemühungen, diese im Rahmen der Lehrerbildung auszubilden, bedarf es der Vernetzung von Fachdidaktik, Bildungswissenschaften und Fachwissenschaften

GEFÖRDERT VOM:



U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T

These 2

Die verschiedenen Aspekte der professionellen Kompetenz von Lehrkräften stellen an das Individuum z.T. so unterschiedliche Anforderungen, dass ihre Integration durch das Individuum nicht „automatisch“ geschieht.

GEFÖRDERT VOM:



U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T

Das Verhältnis von CK und PCK

- CK zeichnet sich aus durch
 - Objektive Abstraktion¹
 - Notwendig für: Denken über und in moderner chemischer Forschung
- PCK zeichnet sich aus durch
 - Erfahrung, Intuition und Singularitäten²
 - Notwendig für: Illustration von Sachverhalten, Konzeption von Beispielen, didaktische Reduktion
- PCK ist nicht „CK + X“
- Dialektischer Zusammenhang von CK und PCK

GEFÖRDERT VOM:

Dialektik von CK und PCK

CK	PCK
Abstraktion	Intuition
Hohe Abstraktion steht für einen hohen Professionalisierungsgrad	Hohe Intuition steht für einen hohen Professionalisierungsgrad
Komplexität	Singularität/Reduktion
Hohe Komplexität steht für einen hohen Professionalisierungsgrad	Großes Wissen um relevante Phänomene und große Erfahrung mit verschiedenen Möglichkeiten der didaktischen Reduktion stehen für einen hohen Professionalisierungsgrad

These 2

Die verschiedenen Aspekte der professionellen Kompetenz von Lehrkräften stellen an das Individuum z.T. so unterschiedliche Anforderungen, dass ihre Integration durch das Individuum nicht „automatisch“ geschieht.

Explizite Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften ist notwendige Voraussetzung dafür, im Rahmen der Lehrerbildung die vielfältigen, zum Teil divergierenden Facetten professioneller Kompetenz von Lehrkräften in Breite und Tiefe umfassend zu fördern.

GEFÖRDERT VOM:



UNIKASSEL
VERSITÄT

P8 – Contemporary Science – Ein Versuch zur Verzahnung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik



Didaktik der Biologie



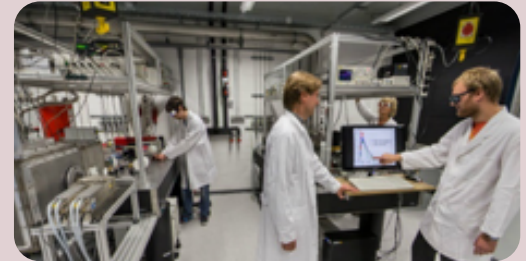
Entwicklungsgenetik



Didaktik der Chemie



u.a. Makromolekulare
Chemie und
molekulare Materialien



Didaktik der Physik

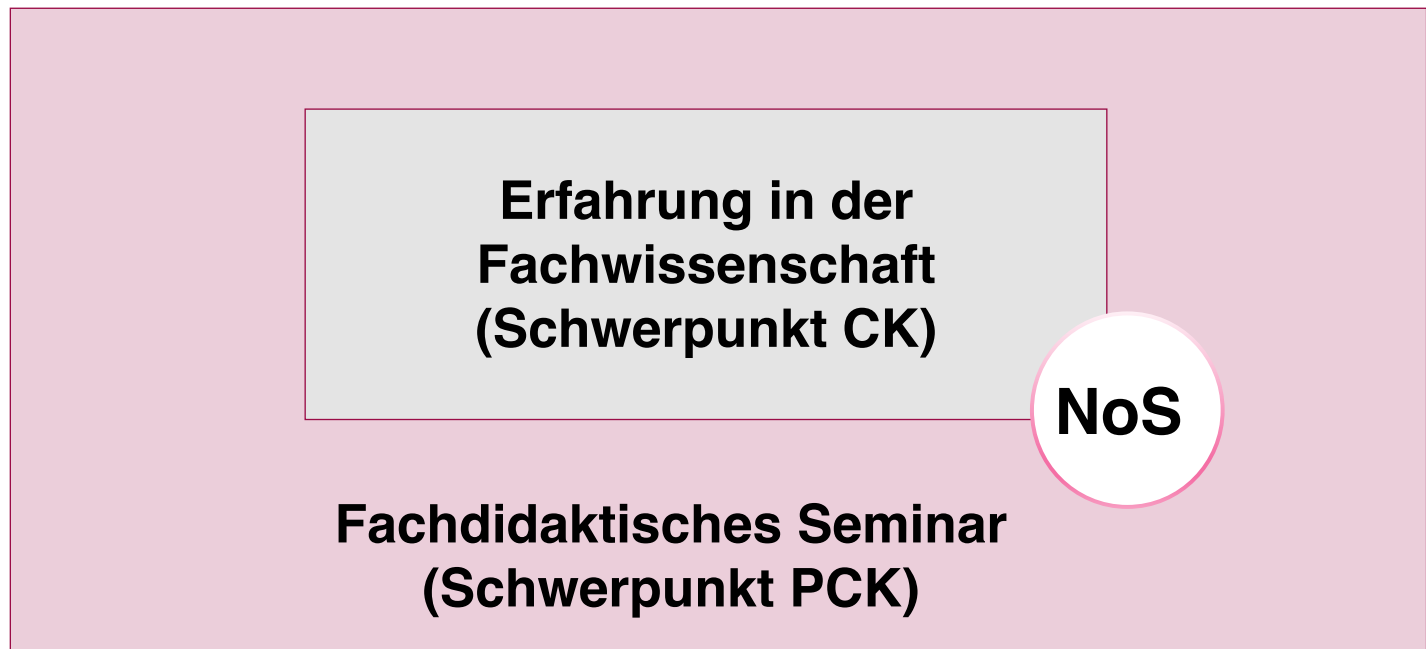


u.a. Laborastrophysik

GEFÖRDERT VOM:

P8 – Contemporary Science – Ein Versuch zur Verzahnung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik

- Integrationsmodell



GEFÖRDERT VOM:

P8 – Contemporary Science – Ein Versuch zur Verzahnung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik

- Schwerpunkte der beteiligten Fächer

Biologie

- Zusammenhänge zwischen dem fachlichen Wissen, dem fachdidaktischen Wissen sowie den fachbezogenen Überzeugungen
- Förderung dieser Aspekte durch eine verzahnte Lernumgebung

Chemie

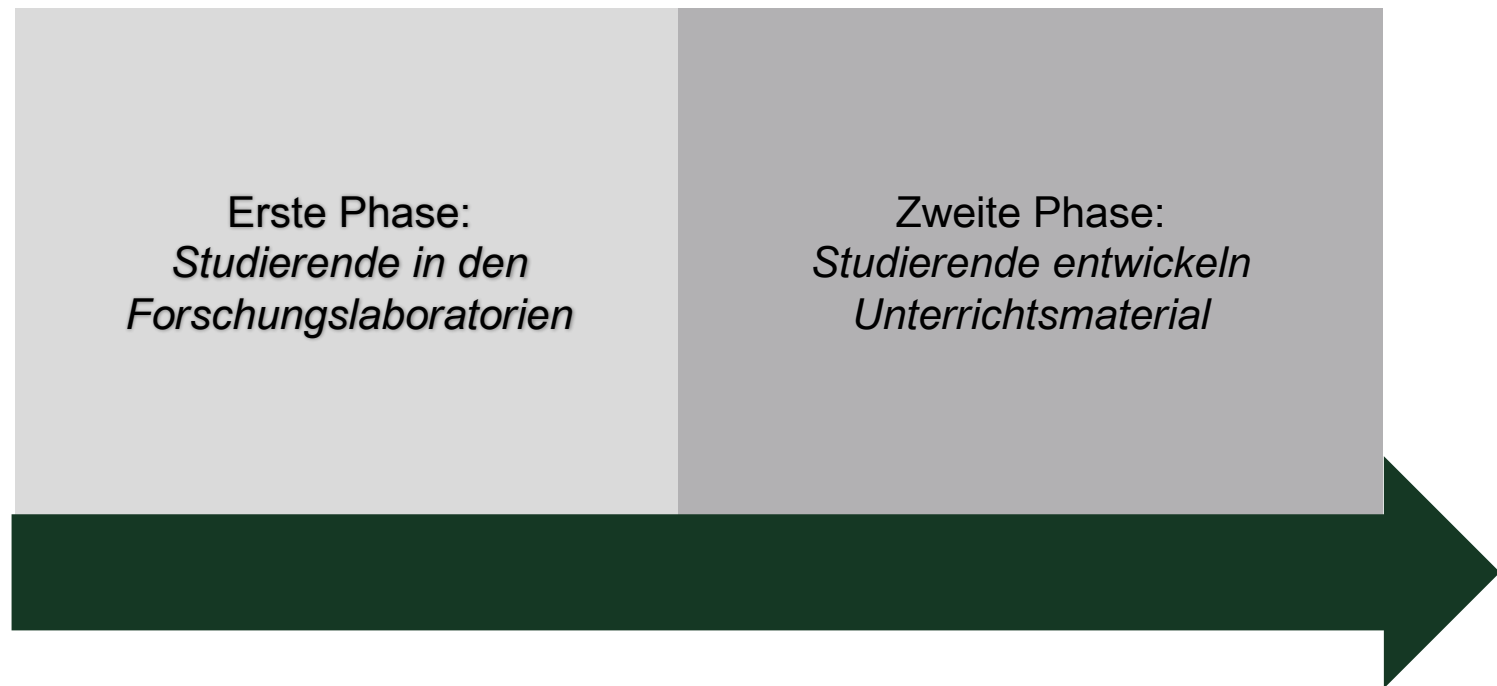
- Förderung des fachlichen und des fachdidaktischen Wissens sowie des Wissenschaftsverständnisses durch den Kontakt mit aktueller Forschung

Physik

- Einfluss der in didaktischen Veranstaltungen geprägten Vorstellungen über naturwissenschaftliche Arbeitsweisen auf die Wahrnehmung dieser in der Forschungspraxis
- Veränderung dieser Vorstellungen durch die Auseinandersetzung mit aktueller Forschung

GEFÖRDERT VOM:

P8 in der Chemie – Lernumgebung



GEFÖRDERT VOM:

P8 in der Chemie – Rahmenbedingungen

- Turnus: Jedes Semester seit SoSe 2016 (bisher 3mal)
- Bisherige Teilnehmerzahl: $N = 15$ Studierende
- Teilnehmende Fachwissenschaftler:
 - AG Makromolekulare Chemie und molekulare Materialien (Prof. Dr. Thomas Fuhrmann-Lieker)
 - AG Metallorganische Chemie (Prof. Dr. Ulrich Siemeling)
- Fachwissenschaftliche Themen (Auswahl):
 - Random Laser
 - Ferrocenbasierte N-heterocyclische Plumblyene
 - Komplexe des Nitrons
 - Synthese optoelektronischer Materialien
 - Nanotransistoren
- Qualitative Forschung, die die Professionsfacetten Content Knowledge, Pedagogical Content Knowledge und Nature of Science untersucht

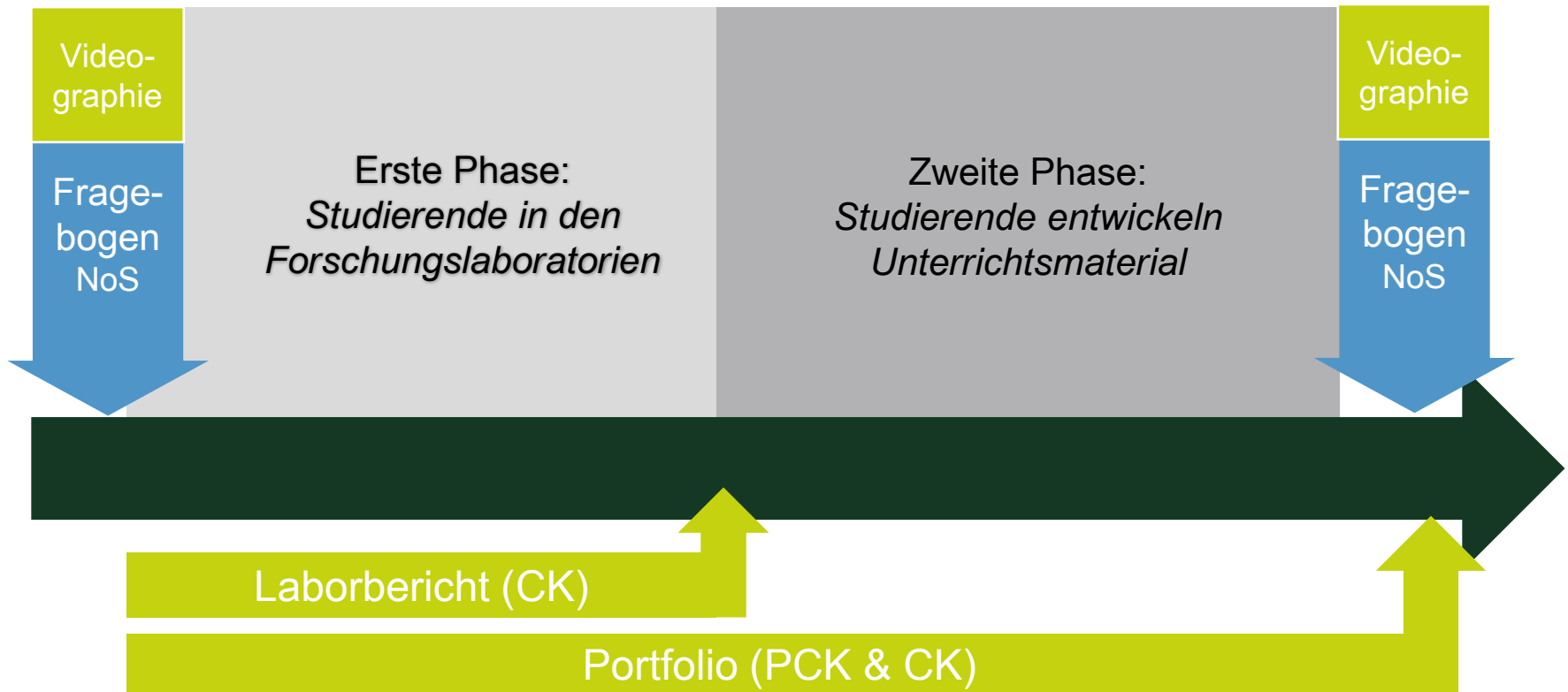
GEFÖRDERT VOM:

P8 in der Chemie – Evaluationsmethoden

CK: Unterrichtsmaterial, Laborbericht, Portfolio	Qualitative Inhaltsanalyse (Mayring, 2010)
PCK: Videographie zur did. Reduktion, Unterrichtsmaterial, Portfolio	
NoS: Fragebogenstudie	<ol style="list-style-type: none">1. subjektives Wissenschaftsverständnis (Riese, 2009)2. Begründungen für das subjektive Wissenschaftsverständnis (Chen, 2006)

GEFÖRDERT VOM:

P8 in der Chemie – Evaluationsmethoden



GEFÖRDERT VOM:

Erste Ergebnisse – Fachwissenschaftler

- anfangs zögerlich v.a. wegen
 - zusätzlichem Zeit- und Betreuungsaufwand
 - Effektivität der Maßnahme („nur schauen, nichts anfassen“)
- nach der Durchführung positiv
 - i.d.R. sehr engagierte Studierende
 - Anregung zur Reflexion über das eigene Fach und die eigene Forschung
- auch bisher nicht beteiligte Arbeitsgruppen nun an Teilnahme interessiert

GEFÖRDERT VOM:



Frevert, Di Fuccia (2017)



UNIKASSEL
VERSITÄT

Erste Ergebnisse – Laborbericht der Studierenden

Lernumgebung

- Laboraufenthalt wird nahezu durchgängig positiv eingeschätzt
- Seminar wird als sehr lehrreich empfunden

Content Knowledge

- praktische Laborprozesse und fachliche Inhalte werden i.d.R. korrekt beschrieben
- ohne theoretische Erklärungen

alles in allem mehr persönliche Erfahrung als wiss. Erklärung

GEFÖRDERT VOM:



Frevert, Di Fuccia (2017)



UNIKASSEL
VERSITÄT

Erste Ergebnisse – Videografie der Studierenden

Pedagogical Content Knowledge

- Vorerhebung
 - starke Fokussierung auf das Curriculum
 - kaum weitere Perspektiven (Zukunftsorientierung, Schülerorientierung)
- Nacherhebung
 - stärkerer Fokus auf die Schüler als Lernende
 - vielfältigere Perspektiven wie Relevanz des Themas für Schüler oder die Zukunft
 - Nutzung vielfältiger Kontexte bei der Entwicklung des Unterrichtsmaterials

GEFÖRDERT VOM:

Erste Ergebnisse – Fragebogen Nature of Science

Vorerhebung Ein Großteil der Studierenden meint...	Nacherhebung Ein Großteil der Studierenden meint...
Chemie sei von sozio-kulturellen Werten beeinflusst	
eine universelle wissenschaftliche Methode existiere	eine universelle wissenschaftliche Methode existiere nicht
chemisches Wissen verändere sich	
	Theorien seien eher erfunden als entdeckt
chemische Wissen unterläge einer revolutionären Entwicklung	chemische Wissen unterläge einer evolutionären Entwicklung
Extremere Werte	Gemäßigtere Werte

GEFÖRDERT VOM:

Fragen?

Anregungen

GEFÖRDERT VOM:



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Literatur

- Alters, B.J. (1997). Whose Nature of Science? *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (1), 39–55.
- Bachelard, G. (1978). *Die Bildung des wissenschaftlichen Geistes*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9 (4), 469–520.
- Frevert, M. & Di Fuccia, D. (2017). Contemporary Science In Chemistry Education In Germany. *ISEC Conference Proceedings 2017*. Littleton: Clute Institute. 147–1 – 147–10.
- Frevert, M. & Di Fuccia, D. (2017). *Die Integration aktueller chemischer Forschung in das Lehramtsstudium*. Vortrag auf der Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDGP), Regensburg, Deutschland.
- Frevert, M. & Di Fuccia, D. (2017, eingereicht): Natur als Diskussionsgegenstand der naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken. *Festschrift zum 60. Geburtstag von Frau Prof. Dr. Christiane Reiners*. Universität zu Köln.
- Ziepprecht, K. (2017). *Symposium: Aktuelle naturwissenschaftliche Forschung in der Lehrerausbildung*. Vortrag auf der Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDGP), Regensburg, Deutschland.

GEFÖRDERT VOM: