

Professur für Bautechnik und Holztechnik sowie Farbtechnik und Raumgestaltung/Berufliche Didaktik\*  
Berufliche Fachrichtung Labor- und Prozesstechnik; Didaktik der Chemie\*  
Professur für Wirtschaftspädagogik\*\*

# Komplexe Lehr-Lern-Arrangements als gemeinsame Aufgabe von Fachwissenschaften, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften

**T. Kühne\***, A. Hillegeist\* und Profn. M. Niethammer\*

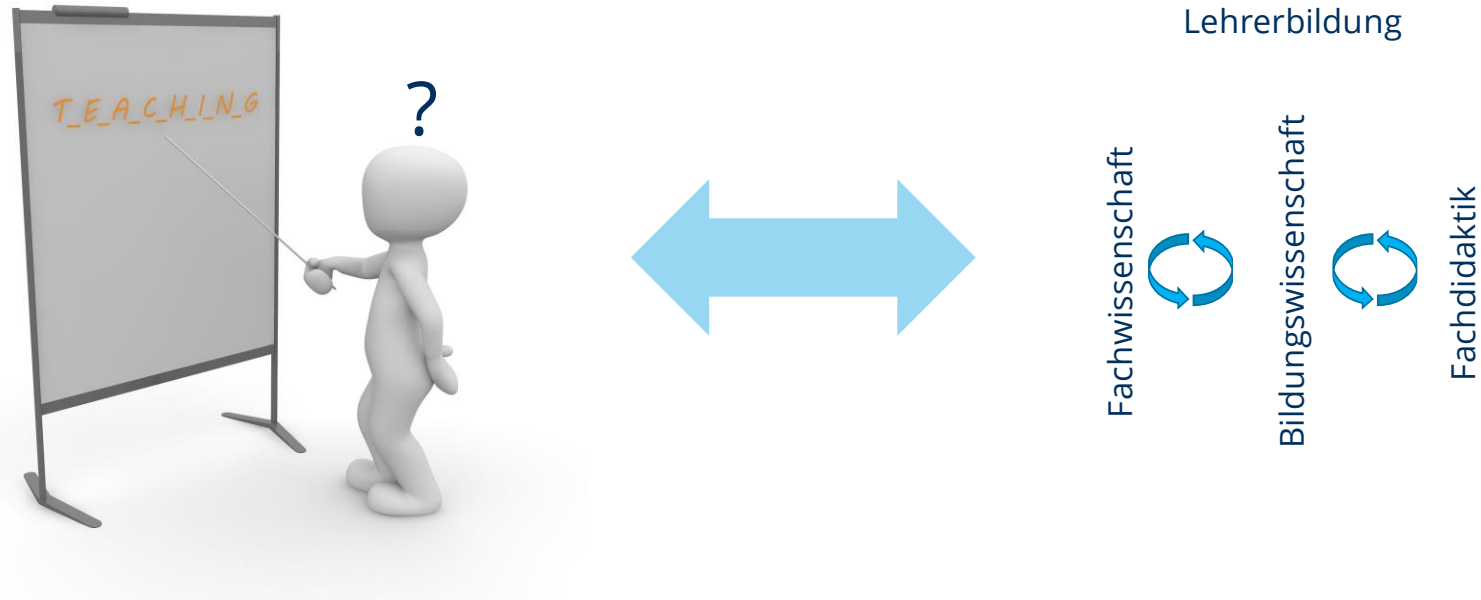
M. Ott\*\* und Profn. B. Fürstenau\*\*

Sektionstagung BWP 2021

Dresden, 17.09.2021

# Lehr-Lern-Settings planen und umsetzen – eine Problemstellung

(Niethammer/Schweder 2018)



„Kohärenz beschreibt eine sinnhafte Verknüpfung von Strukturen, Inhalten und Phasen der Lehrerbildung. Kohärente Lehr-Lern-Gelegenheiten stellen systematische Bezüge her, welche es den Lernenden ermöglichen, diese Strukturen, Inhalte und Phasen als zusammenhängend und sinnhaft zu erleben“ (Hellmann, 2019, S. 9)

# Anwendung des 4C/ID

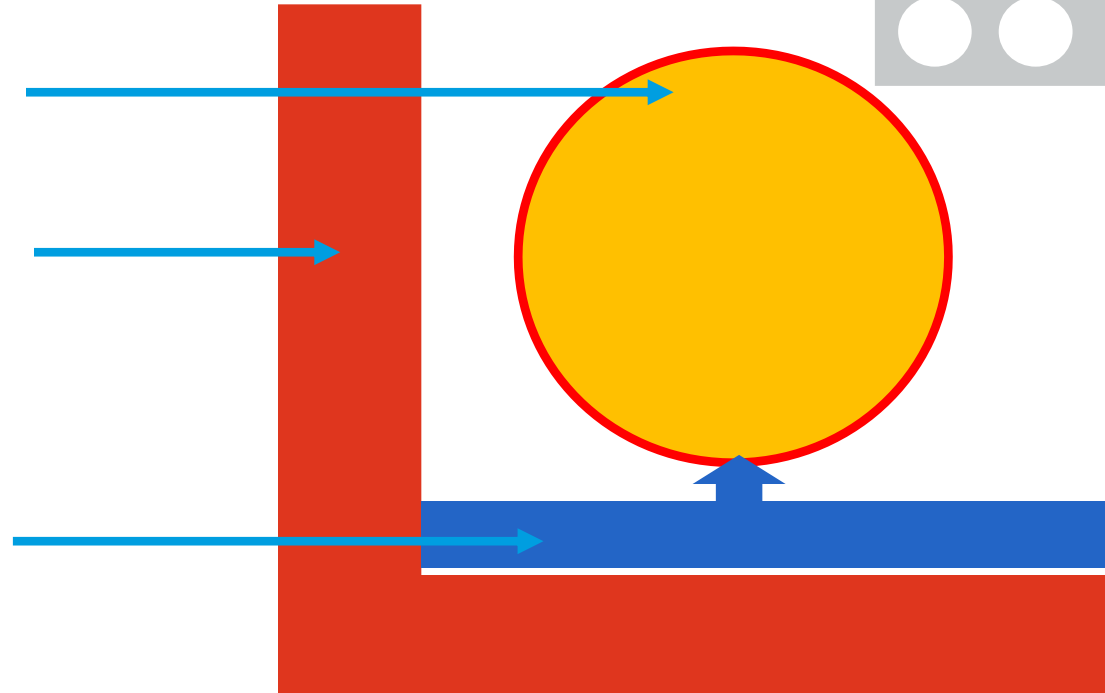
## Lernaufgabe

Arbeitssituationen im Schulalltag  
als Problemstellung

## Unterstützende Informationen

Das Reagieren auf derartige Situation stellt einen  
Problemlöseprozess dar,  
in dem fachwissenschaftliches  
Wissen erforderlich ist.

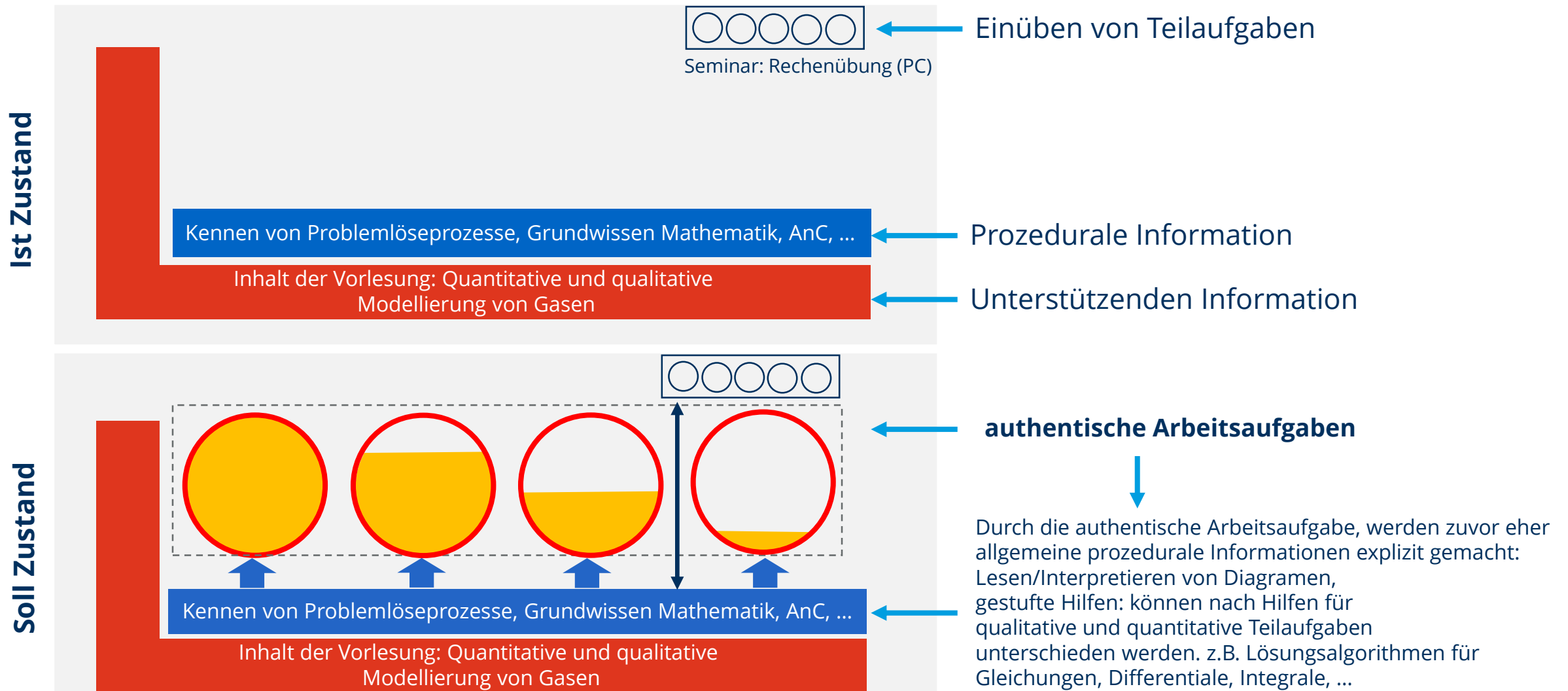
**prozeduralen Informationen**  
werden bedarfsgerecht angepasst



Einüben von  
Teilaufgaben

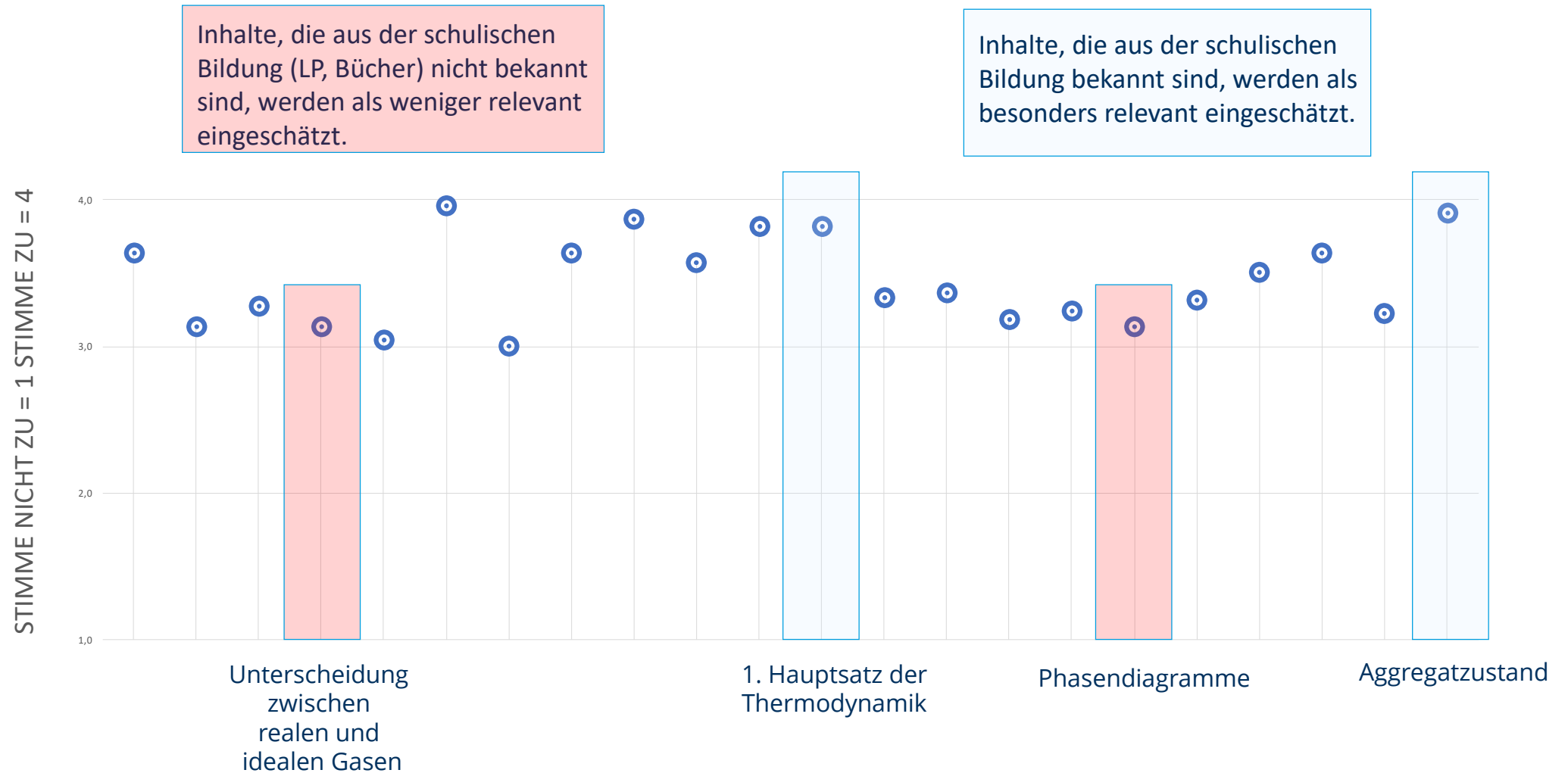
# Lehr-Lern-Arrangments – Evaluation aus den Fachwissenschaften

Thema Thermodynamik



# Lehr-Lern-Arrangments – Evaluation aus den Fachwissenschaften

Relevanz von Fachinhalten zum Thema Thermodynamik



# Beispiel einer authentischen Arbeitssituation für das Thema „Modellierung von Gasen“

**Initiierung:** Sie unterrichten zukünftige **Chemikantinnen und Chemikanten** im Lernbereich 4.  
Thema: Zustandsgrößen **idealer Gasen**.

**Problemstellung:** Bei den Übungsaufgaben fällt einem:r Lernenden auf, dass die gegebenen Werte **ähnlich den Werten in einer realen Prozessanlage** sind, **aber** die berechneten Grenzdrücke **weit unter den Drücken liegen**, welche er:sie vergangene Woche gemessen hat.

authentische

**Aufgabenstellung:** Entwickeln Sie einen Lösungsansatz, um den Konflikt des Lernenden aufzulösen.

**Teilprobleme:**

Worin besteht der Schülerkonflikt?	Diagnostik/Psychologie
<b>Welche Inhalte/Zusammenhänge sind nötig, um ein nachhaltiges Verständnis über das Thema zu fundieren?</b>	<b>Fachwissenschaften</b>
Auf welche Art und Weise werden diese Inhalte/Zusammenhänge mit dem Ln /der Klasse erarbeitet?	Didaktik

# Beispiel einer authentischen Arbeitssituation für das Thema „Modellierung von Gasen“

## Sequenzierung der fachwissenschaftlichen Inhalte

Teilfragen	Zuordnung Vorlesung
Was sind Gase? Wie verhalten sich Gase?	Qual. Modellierung v. Gasen
<p>Über welche Größen wird der Zustand von Gasen charakterisierbar?</p> <p>Welche Aspekte werden vernachlässigt, warum sind Idealisierungen nötig/hilfreich?</p> <p>Welche Zusammenhänge bestehen zwischen den Zustandsgrößen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Wie können diese experimentell bestimmt werden?</li> <li>→ Welcher allgemeine mathematisch Modellierung von Gaszuständen folgt daraus (für ideale Gase)?</li> <li>→ Welche Vereinfachungen sind möglich? (z. B. durch Zusammenfassung von Konstanten = allg. Gaskonstante)</li> <li>→ Welche Aussagen lassen sich mittels mathematischer Modellierung ermitteln/berechnen (für Gase, Gasgemische)?</li> </ul>	Quan. Modellierung v. Gasen
<p>Was unterscheidet ein reales vom idealen Gas? Welche WW sind bedeutsam?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Wie können diese WW in der allg. Gaszustandsgleichung berücksichtigt werden? = Gaszustandsgleichung für reale Gase</li> <li>→ Welche Aussagen lassen sich mittels mathematischer Modellierung ermitteln/berechnen (für Gase, Gasgemische)?</li> <li>→ Welche Unterschiede ergeben sich für den Druck idealer und realer Gasen?</li> </ul>	Erweiterung der (math.) Modellvorstellung

# Exemplarische Gestaltung eines KLLA

Bereitstellung  
von Beispielen  
aus der  
Arbeitswelt

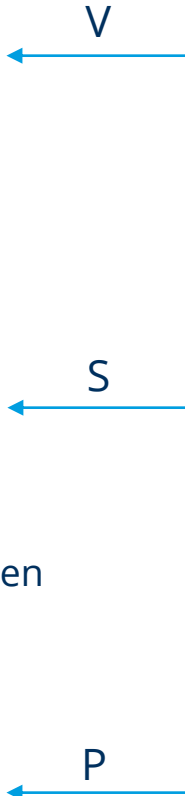


Übungsaufgaben  
mit Bezug auf  
reale Prozesse



proz. Informationen  
// Übung

Praktikumsversuche  
mit Bezug zu  
realen  
Arbeitsversuchen



## Zusätzliches Online Angebot

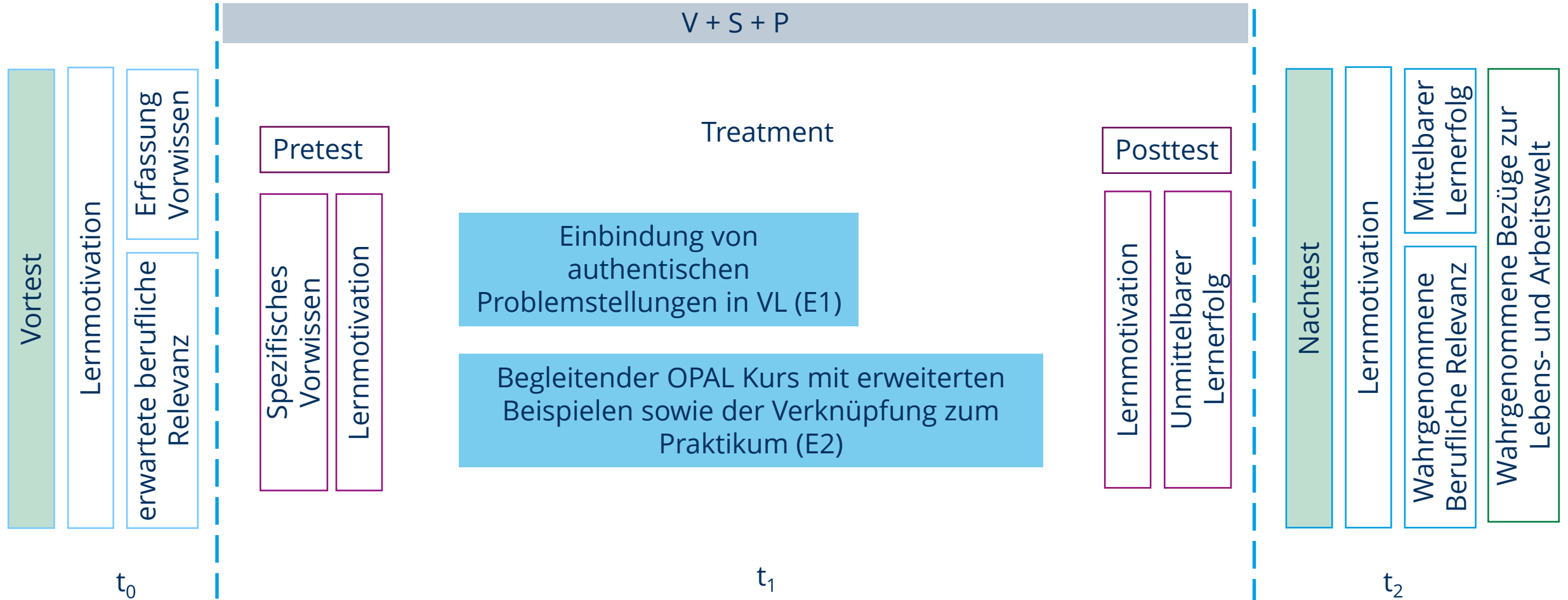
*Welches authentischen  
Arbeitssituationen für  
angehende Lehrende  
bereitstellt und die Inhalte  
von Vorlesung, Seminar und  
Praktikum verknüpft.*



# Studiendesign

## für das Modul „GL der Physikalische Chemie“

Experimentalgruppe 1 [E1]  
Experimentalgruppe 1 [E2]



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.**

# Literaturverzeichnis

Brinkmann, B. & Müller, U. (2018) Attraktiv und zukunftsorientiert?! – Lehrerbildung in den gewerblich-technischen Fächern für die beruflichen Schulen - Monitor Lehrerbildung.

Kienberger, A. (2015). Mit komplexen Lehr-Lernarrangements kompetenzorientiert Unterrichten. 9. Österreichischer Wirtschaftspädagogik-Kongress. Wien, 17. April 2015

Klemm, K. (2018) Dringend gesucht: Berufsschullehrer. Gütersloh: Bertelmann Stiftung.

Leuders, T. (2020). Kohärenz und Professionsorientierung in der universitären Lehrerbildung. Hochschuldidaktische Impulse durch das 4C/ID-Modell. In J. Kreutz, T. Leuders, & K. Hellmann (Hrsg.), *Professionsorientierung in der Lehrerbildung: Kompetenzorientiertes Lehren nach dem 4-Component-Instructional-Design-Modell* (S. 7–24). Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-25046-1>

Lorentzen, J., Friedrichs, G., Ropohl, M., & Steffensky, M. (2019). Förderung der wahrgenommenen Relevanz von fachlichen Studieninhalten: Evaluation einer Intervention im Lehramtsstudium Chemie. *Unterrichtswissenschaft*, 47(1), 29–49. <https://doi.org/10/gggt8x>

Niethammer & Schweder (2018): Ansätze einer inklusiven Didaktik beruflicher Fachrichtungen. In: *Inklusion und Umgang mit Heterogenität in der berufs- und wirtschaftspädagogischen Forschung*. Hrsg. B. Zinn. Stuttgart: Franz Steiner Verlag. S. 165-193

van Merriënboer, J. J. G. (2020). Das Vier-Komponenten Instructional Design (4C/ID) Modell. In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie* (S. 153–170). Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9_8)