

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\*

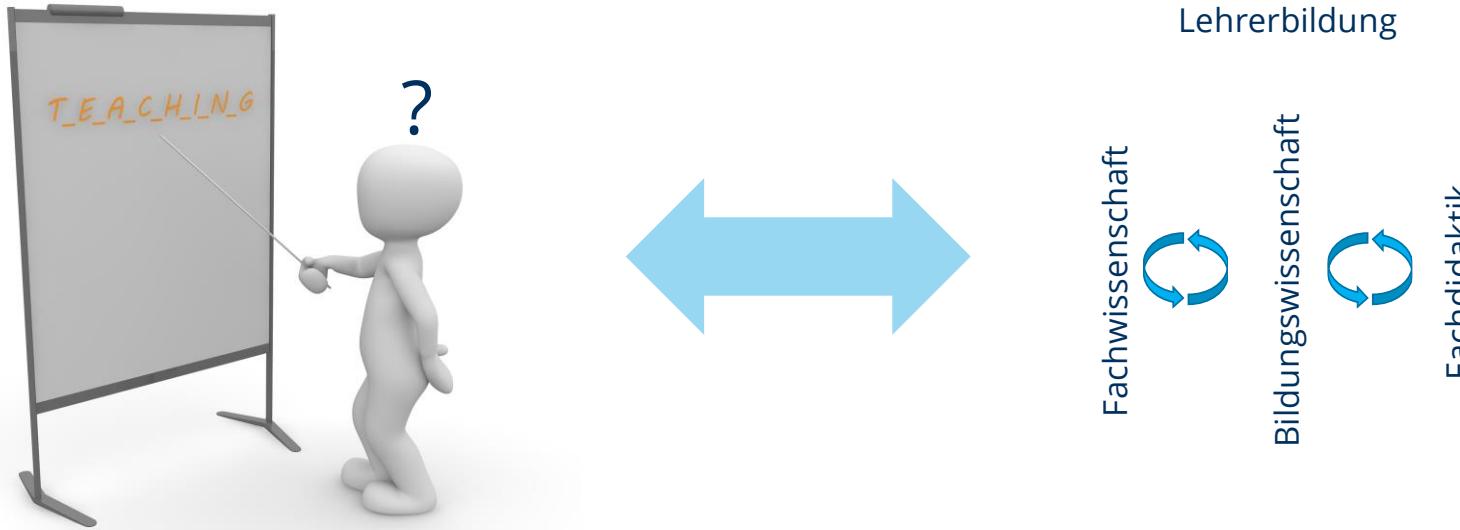
M. Ott\*\* und Profn. B. Fürstenau\*\*

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)

# Gestaltung der fachwissenschaftlichen Lehre im Sinne einer kohärenten Lehr-Lern-Gelegenheit

**Ansatz:** **Aufgaben aus der Lebens- und zukünftigen Arbeitswelt** der Absolventen werden zu einem Orientierungs- und Bezugspunkt für die fachwissenschaftliche Lehre.

gemeinsame Entwicklung exemplarischer,  
zielgruppenadäquater, anwendungsbezogener **Komplexer  
Lehr-Lern-Arrangements (KLLA)**

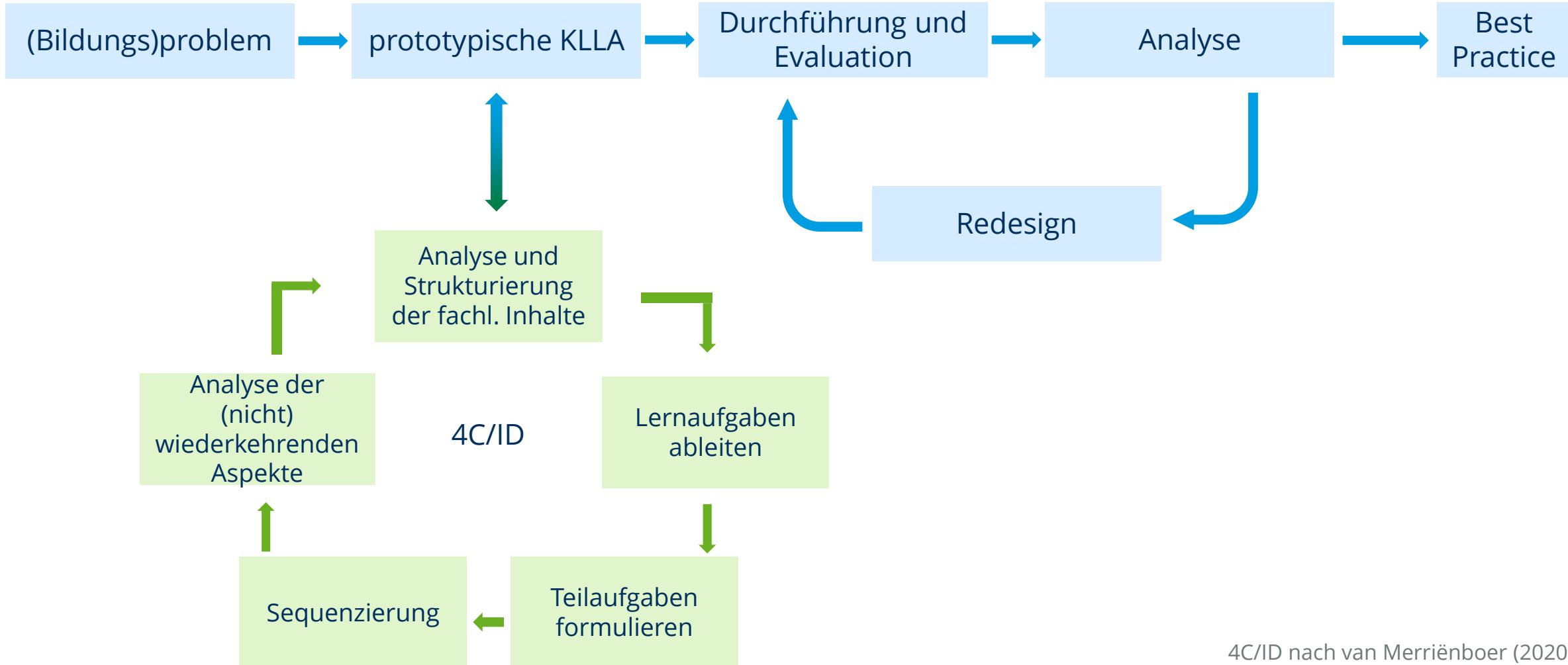
unter dem Gesichtspunkt des **doppelten Praxisbezugs**

Arbeitspraxis

Lehrpraxis

# Forschungsdesign

DBR Ansatz und 4C/ID



# Authentische Arbeitsaufgaben bzw. Arbeitssituation

→ **Berufstypische Arbeitsaufgaben/Arbeitssituationen sind**, u.a.:  
(vgl. Basiscurriculum der Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Sektion BWP 2014).

Makroebene der Bildungsgestaltung	- Curriculumentwicklung
Mesoebene der Bildungsgestaltung	- Schulentwicklung
Mirkoebene der Bildungsgestaltung	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Planen von Unterricht</b> (i.S. von Lehr-Lern-Settings)</li><li>- <b>Umsetzen von Unterricht</b>, einschließlich einer prozessbegleitenden Diagnostik (i.S. von Lehr-Lern-Settings)</li><li>- <b>Beratung und Beurteilung</b> von Auszubildenden</li></ul>

# Anwendung des 4C/ID

Einüben von  
Teilaufgaben



## Lernaufgabe

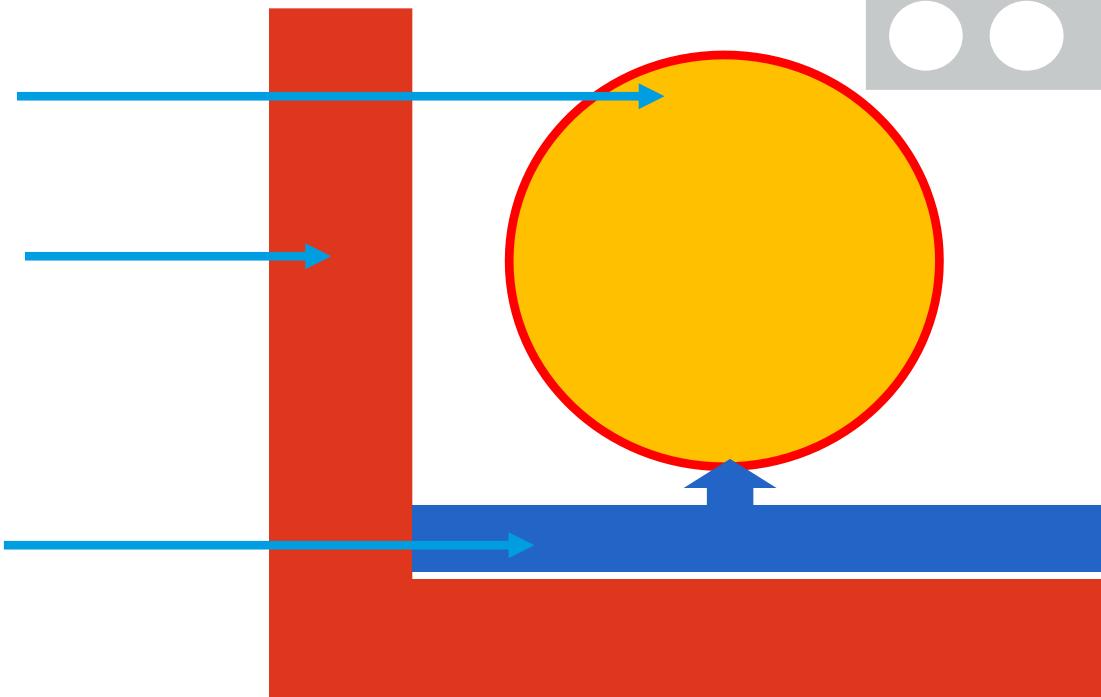
Arbeitssituationen im Schulalltag  
als Problemstellung

## Unterstützende Informationen

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

## prozeduralen Informationen

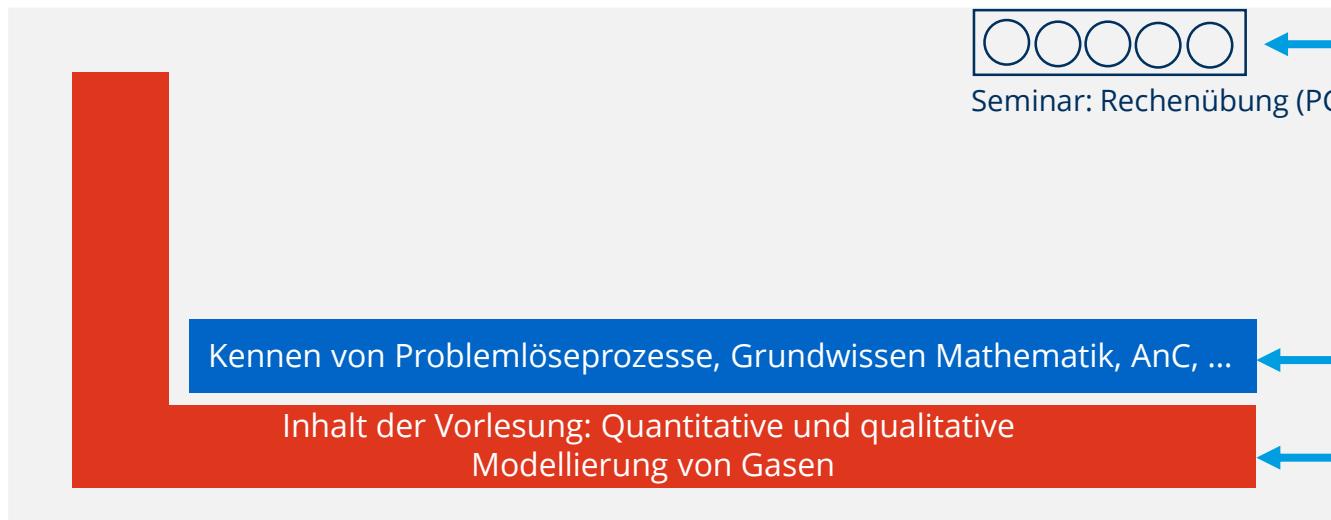
werden bedarfsgerecht angepasst



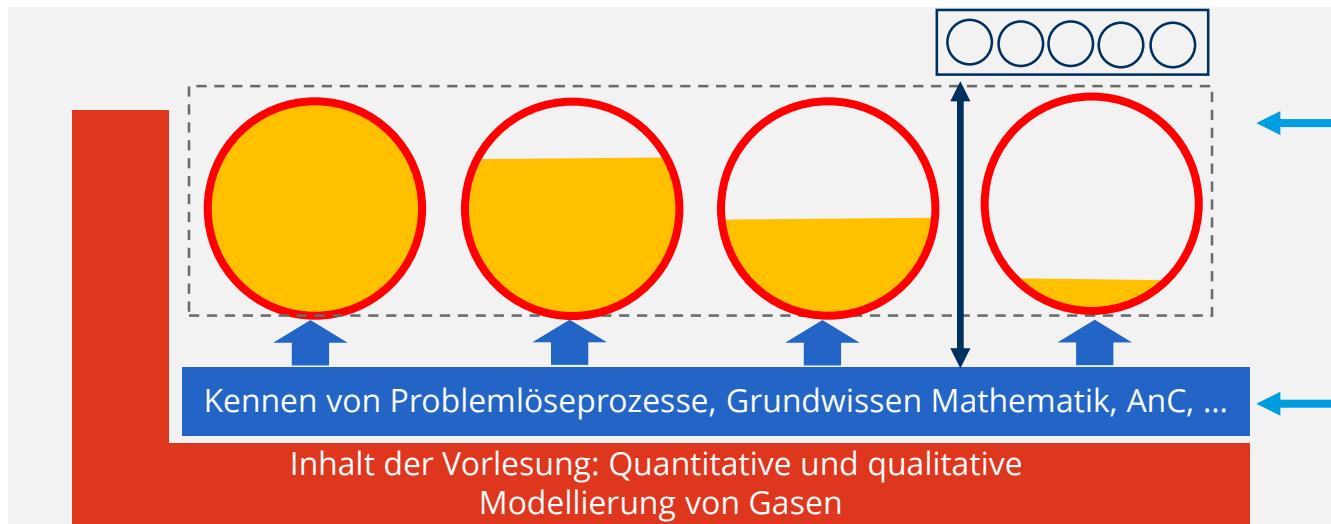
# Lehr-Lern-Arrangements – Evaluation aus den Fachwissenschaften

Thema Thermodynamik

Ist Zustand



Soll Zustand



Einüben von Teilaufgaben

Procedurale Information

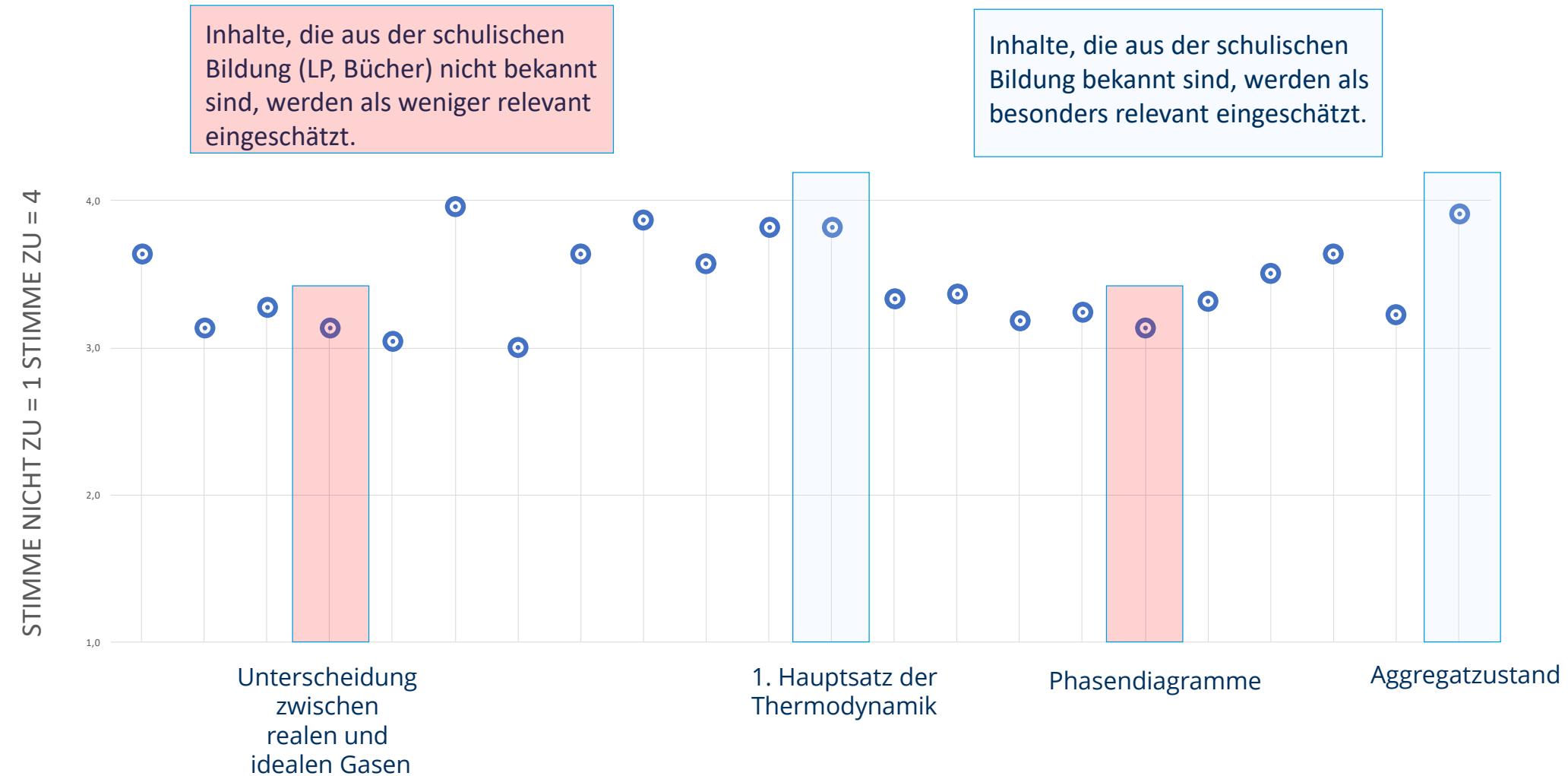
Unterstützenden Information

authentische Arbeitsaufgaben

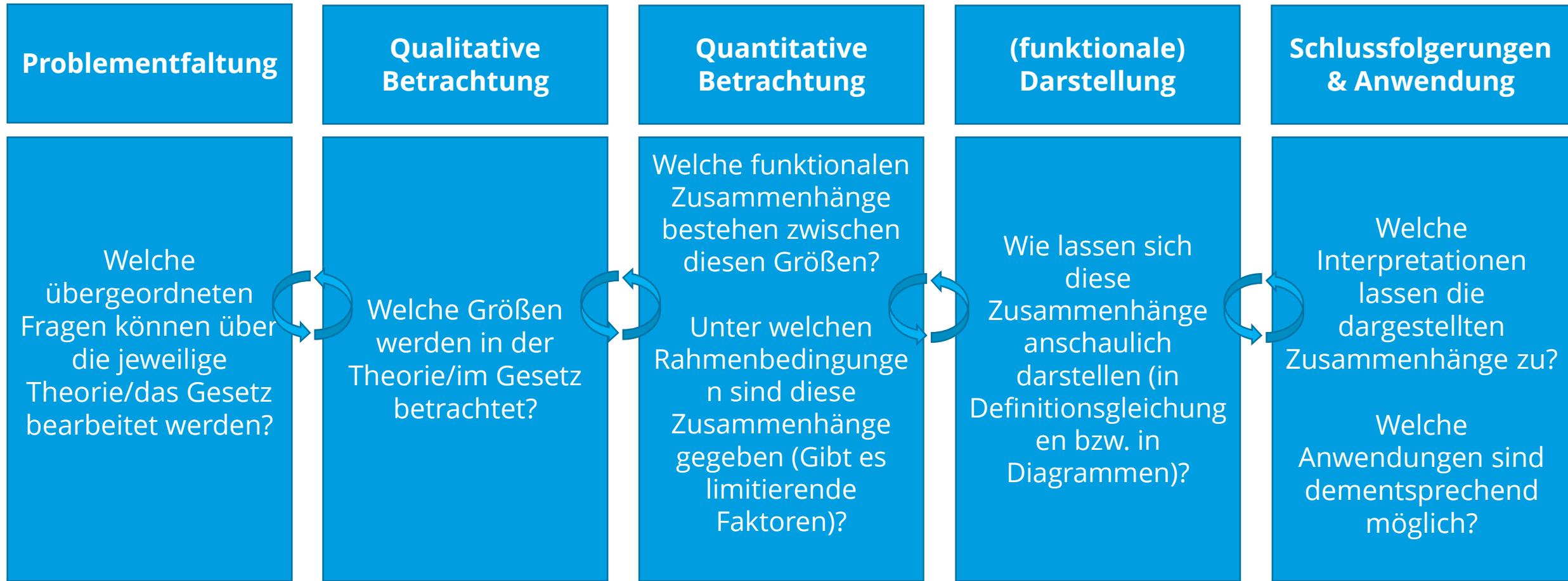
Durch die authentische Arbeitsaufgabe, werden zuvor eher allgemeine prozedurale Informationen explizit gemacht:  
Lesen/Interpretieren von Diagrammen,  
gestufte Hilfen: können nach Hilfen für  
qualitative und quantitative Teilaufgaben  
unterschieden werden. z.B. Lösungsalgorithmen für  
Gleichungen, Differentiale, Integrale, ...

# Lehr-Lern-Arrangements – Evaluation aus den Fachwissenschaften

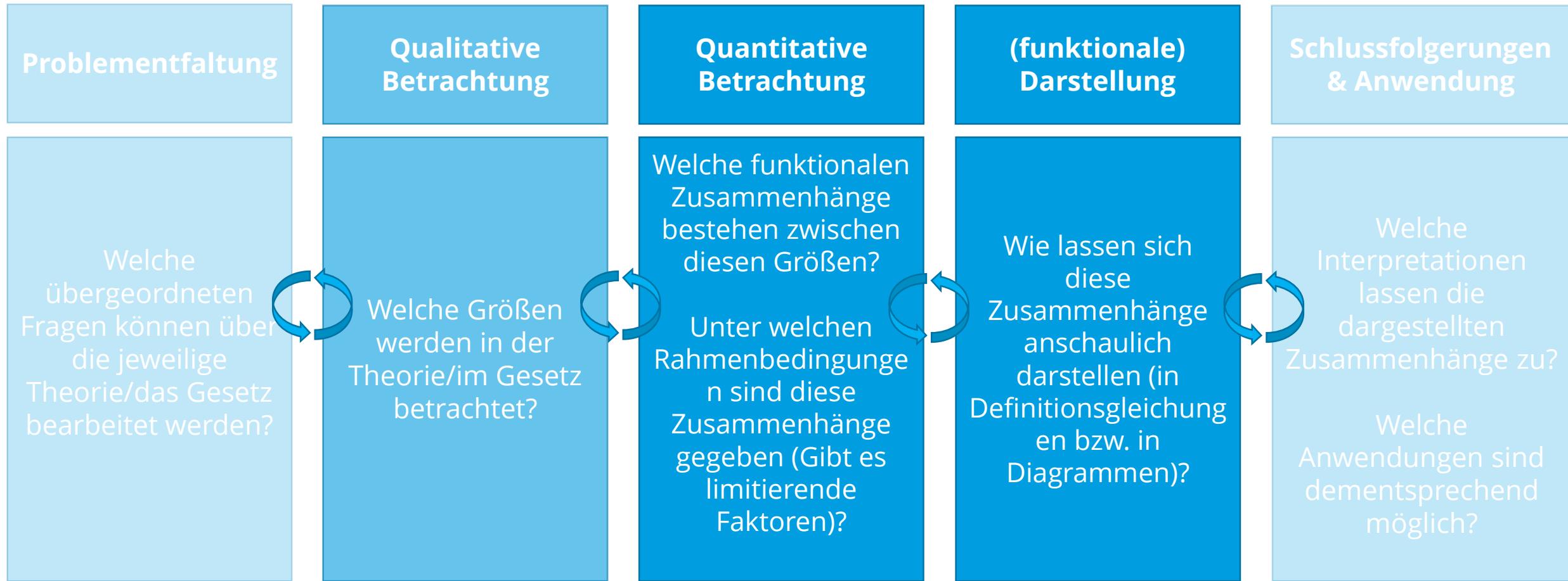
Relevanz von Fachinhalten zum Thema Thermodynamik



# Erste qualitative Analyse von studentischen Arbeiten



# Erste qualitative Analyse von studentischen Arbeiten



# 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

**Welche Inhalte/Zusammenhänge sind nötig, um ein nachhaltiges Verständnis über das Thema zu fundieren?**

Fachwissenschaften

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
Über welche Größen wird der Zustand von Gasen charakterisierbar? Welche Aspekte werden vernachlässigt, warum sind Idealisierungen nötig/hilfreich? Welche Zusammenhänge bestehen zwischen den Zustandsgrößen? → Wie können diese experimentell bestimmt werden? → Welcher allgemeine mathematisch Modellierung von Gaszuständen folgt daraus (für ideale Gase)? → Welche Vereinfachungen sind möglich? (z. B. durch Zusammenfassung von Konstanten = allg. Gaskonstante) → Welche Aussagen lassen sich mittels mathematischer Modellierung ermitteln/berechnen (für Gase, Gasgemische)?	Quan. Modellierung v. Gasen
Was unterscheidet ein reales vom idealen Gas? Welche WW sind bedeutsam? → Wie können diese WW in der allg. Gaszustandsgleichung berücksichtigt werden? = Gaszustandsgleichung für reale Gase → Welche Aussagen lassen sich mittels mathematischer Modellierung ermitteln/berechnen (für Gase, Gasgemische)? → Welche Unterschiede ergeben sich für den Druck idealer und realer Gasen?	Erweiterung der (math.) Modellvorstellung

# Exemplarische Gestaltung eines KLLA

Bereitstellung  
von Beispielen  
aus der  
Arbeitswelt



V

Übungsaufgaben  
mit Bezug auf  
reale Prozesse



S

Praktikumsversuche  
mit Bezug zu  
realen  
Arbeitsversuchen



P

Unterstützende  
Informationen

proz. Informationen  
// Übung

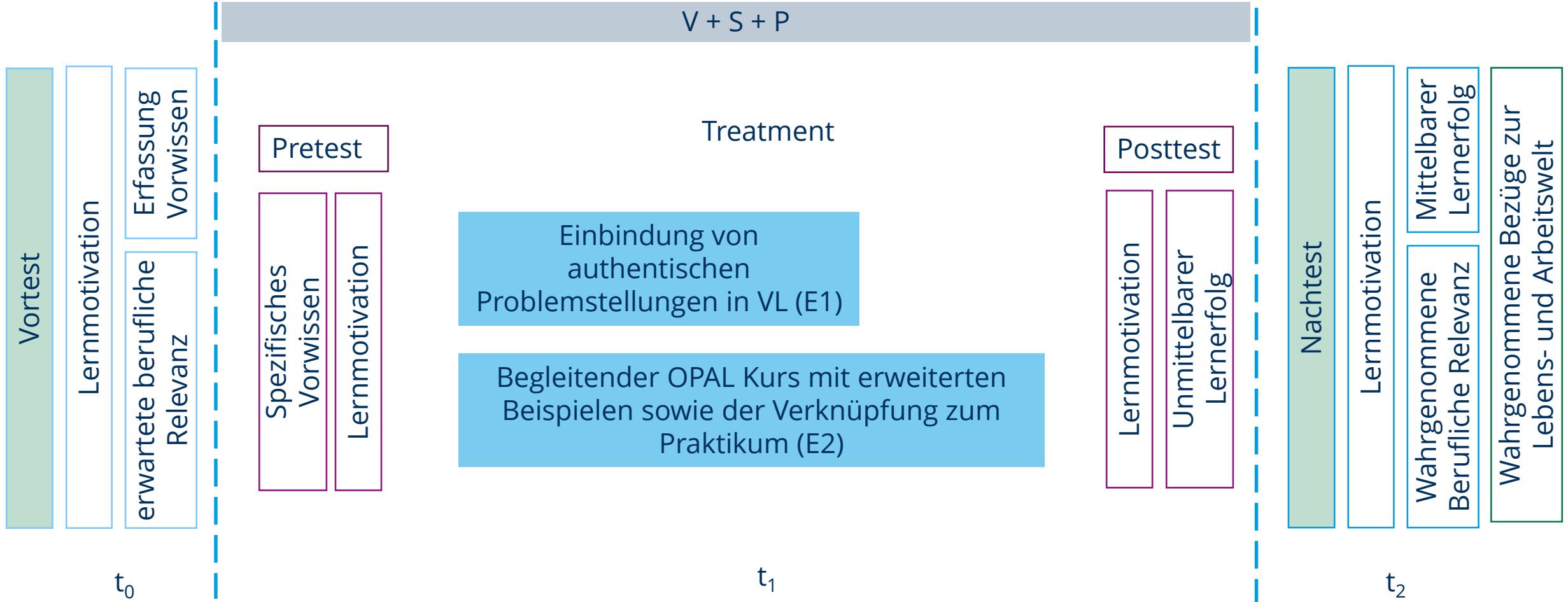


## Zusätzliches Online Angebot

*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/gtt8x>

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)