

Lehren und Lernen im Fach Chemie

Forschungsschwerpunkte und Projekte der Didaktik der Chemie

Prof. Dr. Jenna Koenen

Forschungsschwerpunkt 1

- Bei naturwissenschaftlichen Studiengängen stellt die Fähigkeit naturwissenschaftliche Problemlöseprozesse durchzuführen eine wesentliche Kompetenz dar
- Naturwissenschaftlich-experimentelle Arbeitsweisen sind Problemlöseheuristiken (Hammann, 2007)

→ *Notwendigkeit der Untersuchung und Förderung naturwissenschaftlich-experimenteller Arbeitsweisen*

Exemplarische Projekte:

- 1) Untersuchung unterschiedlicher Arten von Instruktionen in verschiedenen Phasen naturwissenschaftlich-experimentellen Arbeitens im Schulunterricht

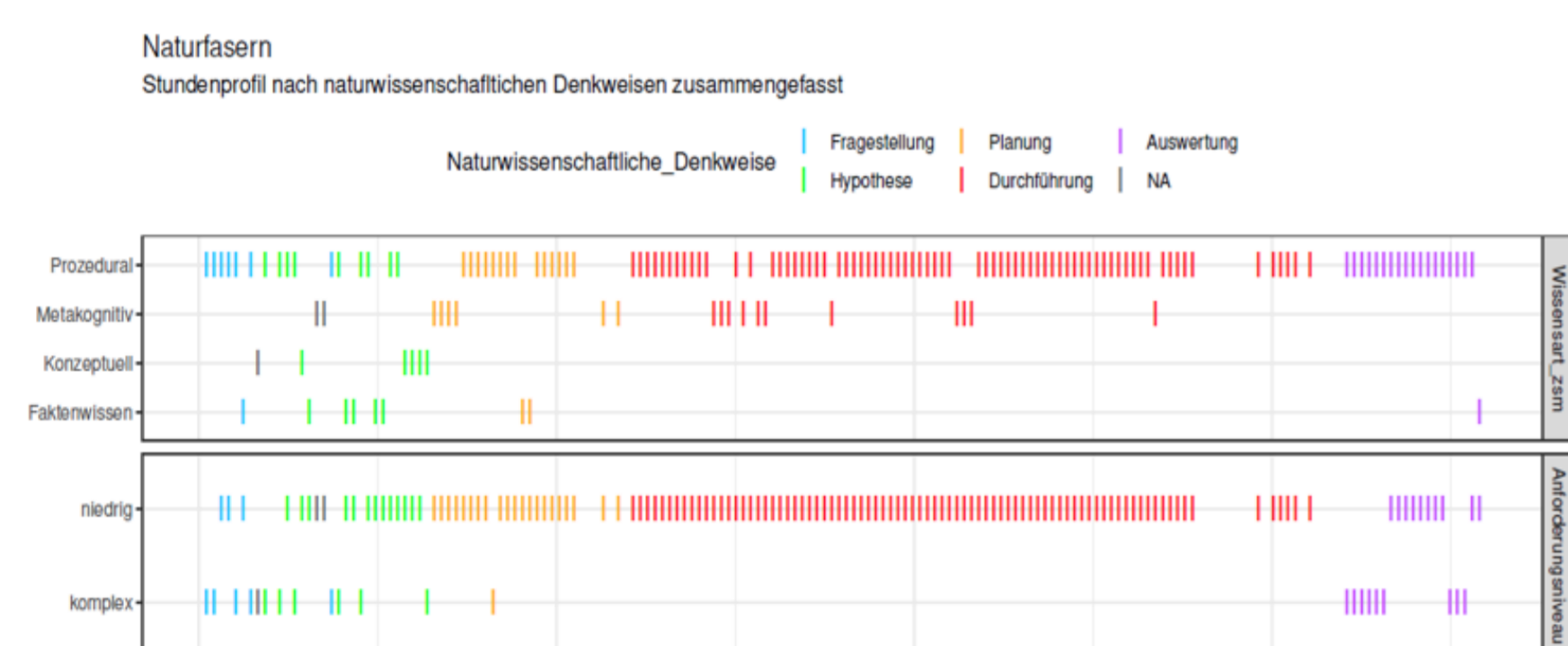


Abb. 1: Beispiel einer exemplarischen Charakterisierung einer Unterrichtsstunde (Koenen, 2021)

- 2) Analyse von Experimentierprozessen bei der Bearbeitung von Aufgaben im analytischen Praktikum

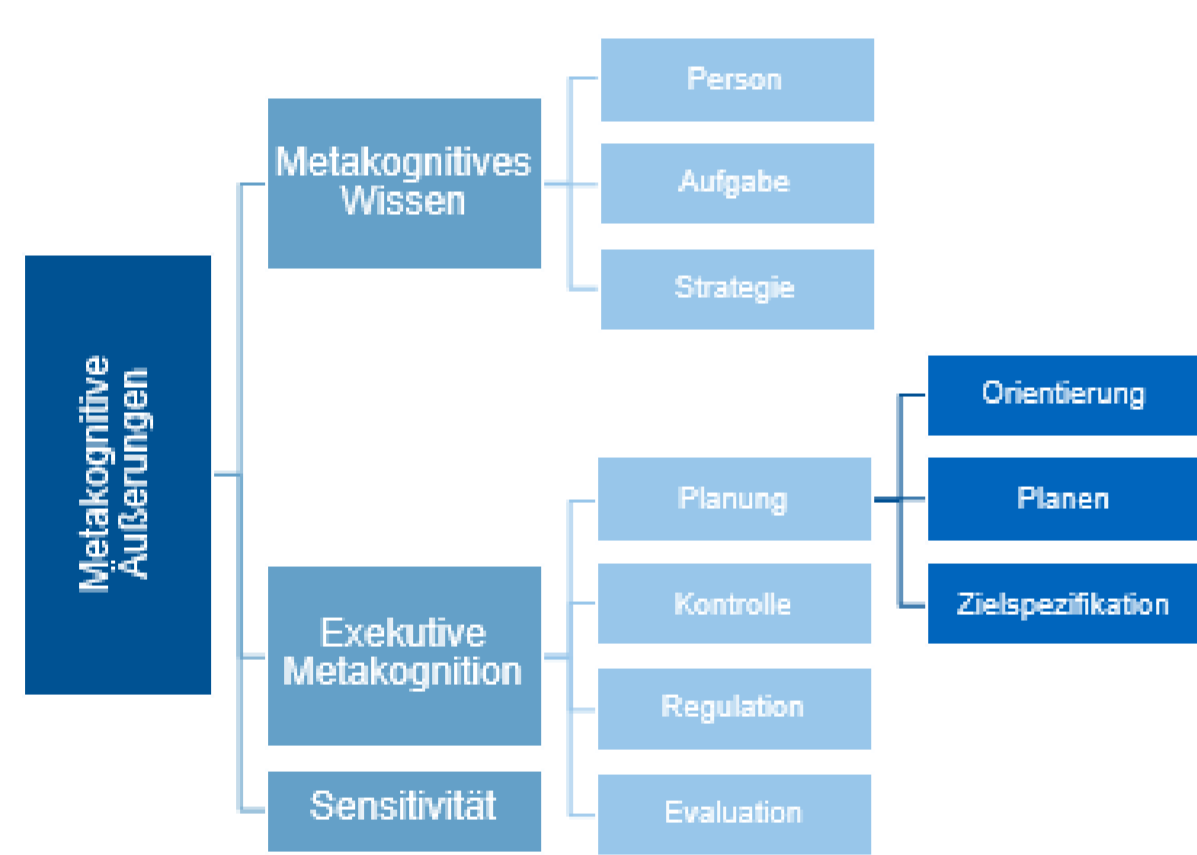


Abb. 2: Beispiel der Struktur eines Kodiermanuals zur Beschreibung metakognitiver Äußerungen innerhalb von Problemlöseprozessen (Forster, 2021)

Forschungsschwerpunkt 2

- Die Fähigkeit zur Vernetzung verschiedener Wissens Elemente stellt ein wesentliches Merkmal von Expertise dar (Krauss & Bruckmaier, 2014)

→ *Notwendigkeit der Modellierung, Entwicklung und Evaluation verschiedener vernetzter Lehr-Lern-Gelegenheiten (z. B. Seminare, Fortbildungen) als Beitrag zur Entwicklung des Professionswissens*

Exemplarische Projekte:

- 1) Bildung für Nachhaltige Entwicklung im Chemieunterricht – Beitrag zur Entwicklung des Professionswissens von Lehrkräften



Abb. 3: Übersicht über die Ziele Nachhaltiger Entwicklung (Quelle: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/nachhaltigkeitsziele-verstaendlich-erklart-232174>)

- 2) Kognitive Vernetzung von fachlichem, fachdidaktischem und pädagogischem Wissen als Ziel der Curriculumentwicklung im Fach Chemie (Teach@TUM)

- Gemeinsame Gestaltung und Evaluation von Lehrveranstaltungen
- Entwicklung und Implementierung einer Map zur Visualisierung der Vernetzung zwischen Fach und Fachdidaktik Chemie im Lehramtsstudium



Abb. 4: Logo des Projektes zur Vernetzung von Fach und Fachdidaktik Chemie an der TUM

Diagnose, Entwicklung und Förderung von Problemlöseprozessen sowohl bei Schülerinnen und Schülern, Studierenden als auch Lehrkräften

Vernetzung von fachlichen und fachdidaktischen Wissen als Beitrag zur Entwicklung des Professionswissens von angehenden Lehrkräften

Entwicklung und Evaluation von innovativen Lernmaterialien

Forschungsschwerpunkt 3

- Die Entwicklung und Evaluation von innovativen Lernmaterialien ist an der Schnittstelle zwischen Theorie und Empirie einerseits und der Praxis andererseits angesiedelt
- Die Entwicklung und Evaluation von innovativen Lernmaterialien ist insbesondere vor dem Hintergrund von steigender Heterogenität und der immer weiter steigenden Bedeutung von Lernmaterialien, die auch zum Selbststudium geeignet sind, von zentraler Bedeutung

→ *Notwendigkeit der Entwicklung und Evaluation innovativer Lehr-Lernmaterialien, die auch zum Selbststudium geeignet sind*

Exemplarische Projekte:

- 1) Didaktische Einsatzmöglichkeiten von Simulationen und Visualisierungen in der Quantenmechanik/NMR-Spektroskopie und deren Einflüsse auf den Lernprozess - Gestaltung und Evaluation einer digitalen und interaktiven Lernumgebung der Software SpinDrops

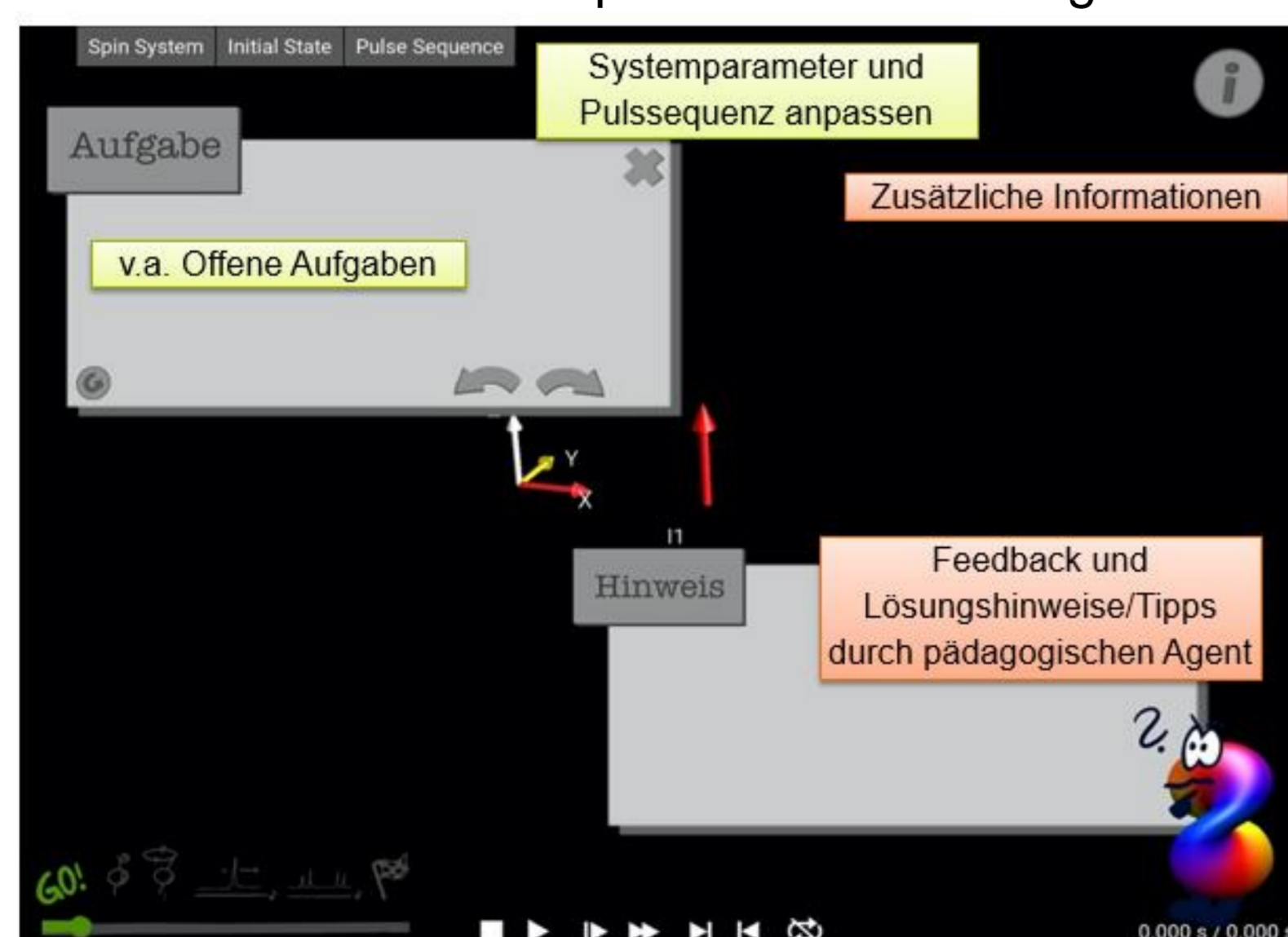


Abb. 6: Exemplarische Abbildung aus dem Konzept zur Entwicklung einer Lernumgebung zur NMR-Spektroskopie (Diermann, 2021)

- 2) Entwicklung und Analyse von Lernumgebungen zum digitalen Experimentieren
- 3) Entwicklung und Analyse weiterer Lehr-Lernmaterialien, wie beispielsweise Experimentierboxen, Lösungsbeispielen oder Lesegeschichten

„Boah, Lithi, du gehst ja ab! Bewegst dich aber ganz schön flott hin und her! Und es zischt bei dir sogar!“, jubelte das Natrium, ergänzte jedoch: „...aber wo bist du denn jetzt bloß geblieben? Ich sehe nichts mehr von dir!“
Daraufhin sprach das Kalium: „Bei dir geht's bestimmt noch mehr ab! Du bist dran, rein mit dir ins Wasser!“, sagte das Kalium voller Vorfreude und packte das Natrium. Doch das Natrium wollte sich nicht an den Deal halten: „Nee, ich weiß ja, dass ich reaktiver bin...“, sagte es und versuchte sich von Kalium loszureißen. „Natri, so läuft das aber nicht, du hattest das mit Lithi abgemacht...Deal ist Deal! Los rein mit dir!“, erwiderte das Kalium [...].

Abb. 7: Exemplarischer Ausschnitt aus einer Lesegeschichte zum Thema Alkalimetalle (Reschke, 2017)



Abb. 5: Logo der Simulationsoftware SpinDrops (Glaser et al., 2018)



Abb. 7: Darstellung einer Experimentierbox zum Thema Löslichkeit (Koenen, 2014)

Wer Interesse an der Anfertigung einer Bachelor- oder Masterarbeit hat, kann sich gerne unter jenna.koenen@tum.de melden!

