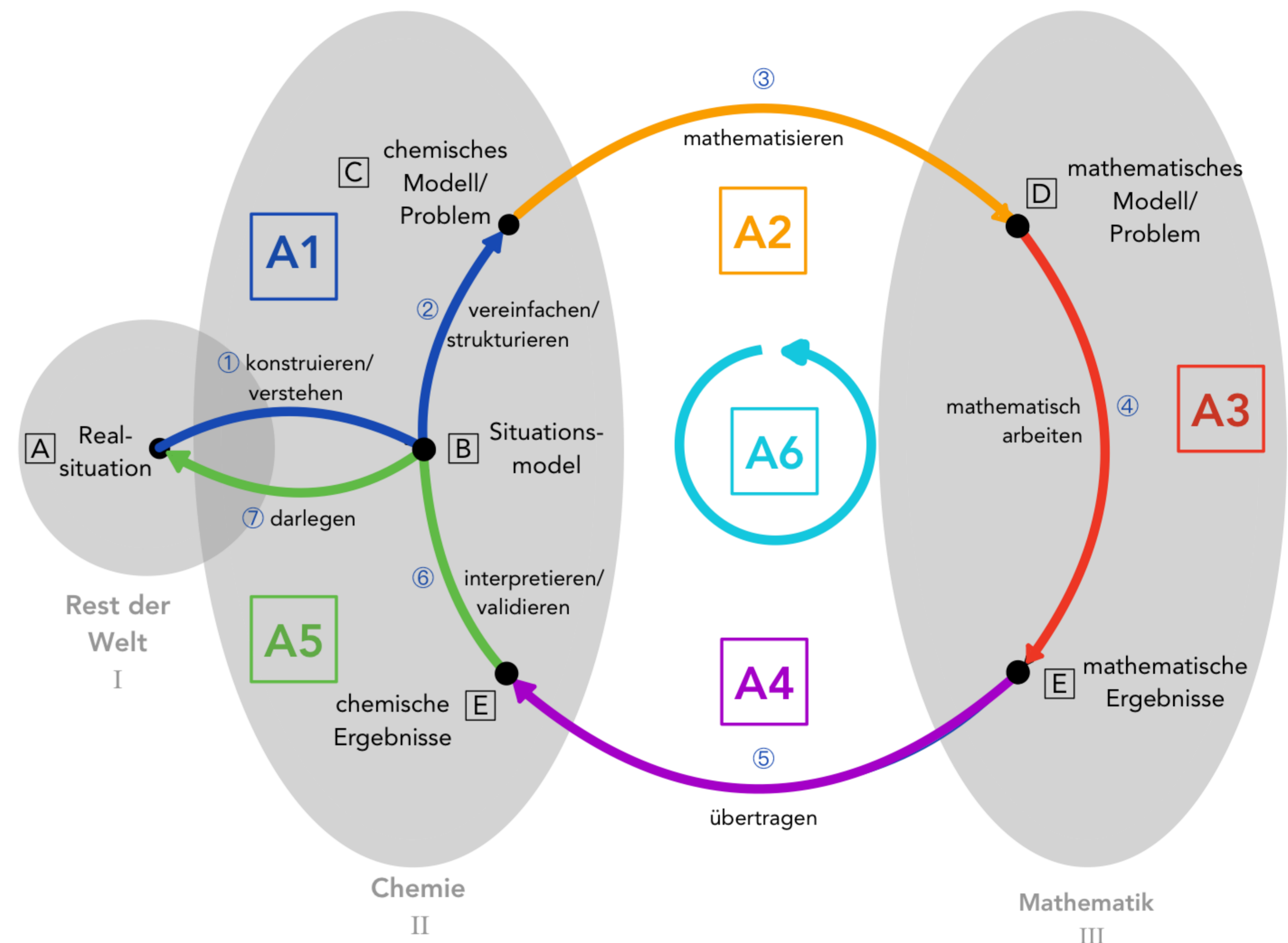


Testentwicklung für Mathematisches Modellieren in der Chemie

Benjamin Stöger & Claudia Nerdel

Mathematisches Modellieren & Modellierungskreisläufe:

Für eine Studie zum Einsatz von simulationsbasierten Lernumgebungen zur Unterstützung von Mathematischem Modellieren wird ein Testinstrument für Mathematisches Modellieren entwickelt. Dies wird auf Grundlage des von Goldhausen & Di Fuccia (2020) entwickelten diagnostischen Modells für mathematisches Modellieren in der Chemie (Goldhausen, 2015; Goldhausen & Di Fuccia 2020) entwickelt. Die einzelnen Teilschritte innerhalb des Kreislaufes werden als unterschiedliche Itemkategorien identifiziert (Brand, 2014). Dabei werden die Schritte dem Wechsel zwischen den fachlichen Ebenen (Realitäts-/Aufgabenkontext; Chemie; Mathematik) zugeordnet. Für die daraus entwickelten Kategorien werden spezifische Items in einem geschlossenen Antwortformat entwickelt.



Testentwicklung:

Itemkategorien wie konstruiert

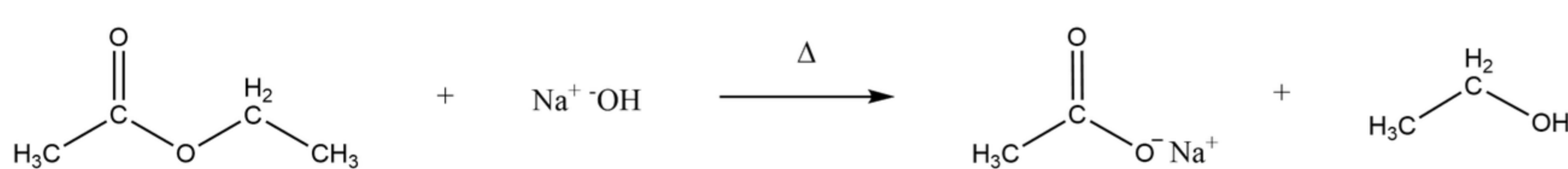
Kategorie	A1 Realität → Chemie	A2 Chemie → Mathematik	A3 mathematisch Arbeiten	A4 Mathematik → Chemie	A5 Chemie → Realität
Zentrale Aspekte der Kategorie	<ul style="list-style-type: none"> Verstehen/Konstruieren einer Fragestellung Strukturieren/Vereinfachen von Problemen 	<ul style="list-style-type: none"> Mathematisieren des chemischen Modells 	<ul style="list-style-type: none"> Anwenden mathematischer Konzepte, Arbeitsweisen und Lösungswegen 	<ul style="list-style-type: none"> Mathematische Ergebnisse chemisch/fachlich einordnen 	<ul style="list-style-type: none"> Interpretation des Ergebnisses im Kontext der Aufgabenstellung
Beispielaufgaben (Auswahl)	<ul style="list-style-type: none"> Geeignete Reaktionsgleichung formulieren Korrekte Modellvorstellung auswählen 	<ul style="list-style-type: none"> Mathematische Formeln entwickeln/verändern Zusammenhänge quantitativ beschreiben 	<ul style="list-style-type: none"> Gleichungen lösen Funktionsbegriff Analysis Symmetrie DGLs Flächen & Volumina Wahrscheinlichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> Einheiten mathematischer Ergebnisse festlegen Zuordnen Variablen und math. Ergebnisse Fachliche Korrektheit prüfen 	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen der Sinnhaftigkeit des Ergebnisses Passung des verwendeten Modells bzgl. Der Problemstellung

Beispielitem (A4):

1. Reaktionskinetik

Für die Herstellung von Seifen werden Carbonsäureester bei hohen Temperaturen mit starken Basen gekocht. Die dabei ablaufende

Reaktion, eine basische Esterhydrolyse, wird durch folgende Reaktionsgleichung beschrieben:



Mithilfe eines Versuchsansatzes wird die Reaktionskinetik der Esterhydrolyse ermittelt. Es ergibt sich folgender mathematischer

Zusammenhang:

$$v = k_1 \cdot c(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2) \cdot c(\text{NaOH})$$

Welche Interpretation ist richtig?

- Die Reaktionsgeschwindigkeit ist exponentiell abhängig von der Konzentration des Esters.
- Die Reaktionsgeschwindigkeit ist linear abhängig von der Konzentration der Edukte Ester und Natronlauge.
- Die Reaktionsgeschwindigkeit ist linear abhängig von der Konzentration der Base.
- Die Reaktionsgeschwindigkeit ist linear abhängig von der Konzentration des Esters.
- Die Reaktionsgeschwindigkeit ist exponentiell abhängig von der Konzentration der Edukte Ester und Natronlauge.

Kategorie A6 – Gesamtmodellieren

Diese Kategorie nimmt zusätzlich den Modellierungsprozess als Ganzes in den Fokus. Dabei sollen ganze Modellierungsaufgaben in Gänze oder skizzenhaft gelöst werden.

Literatur:



<http://go.tum.de/919012>

Benjamin Stöger
Technische Universität München
TUM School of Social Sciences & Technology
Professur für Fachdidaktik Life Sciences
Arcisstrasse 21, 80333 München

<https://www.edu.sot.tum.de/fdls/benjamin.stoeger@tum.de>

