

Förderung der Modellierungskompetenz im Chemieunterricht durch MEA's

Überblick Forschungsprojekt

„Model-Eliciting Activities“ (MEA's) sollen den Schüler:innen helfen, Modelle selbstständig zu entwickeln, zu testen und zu überarbeiten und werden in der Mathematik bzw. Technikdidaktik eingesetzt (Lesh, Hoover, Hole, Kelly & Post, 2000).

Der Einsatz einer MEA in einem chemischen Kontext und die daraus erwartete Förderung der Modellierungskompetenz sowie die Förderung einer allgemeinen Problemlösestrategie bei Schüler:innen werden untersucht. Dafür soll die entwickelte und evaluierte Lernumgebung anhand eines Mixed-Method Designs ausgewertet werden.

Theoretischer Hintergrund



Model-Eliciting Activities (MEA's)

- Realistisches Problem, welches in Teams gelöst werden soll (Diefes-Dux, Follman, Imbrie, Zawojewski, Capobianco & Hjalmarson, 2004)
- Aufgabenkonstruktion der MEA nach den sechs Prinzipien von Lesh, Hoover, Hole, Kelly & Post (2000)
- Schüler:innen entwerfen und testen eigene Modelle bzw. Konzepte zur Problemlösung (Diefes-Dux et al., 2004)



Förderung der Modellierungskompetenz durch:

- Reflexionsphasen inklusive schriftlicher Sicherung
- Fokus auf Modellkompetenz → zurücktreten des Fachinhalts
- Teilkompetenzen fördern (Auswahl pro Unterrichtsstunde)
- Transfer des Modellverstehens auf andere Kontexte (Koch, Krell & Krüger, 2015; Fleige, Seegers, Upmeyer zu Belzen & Krüger, 2012)

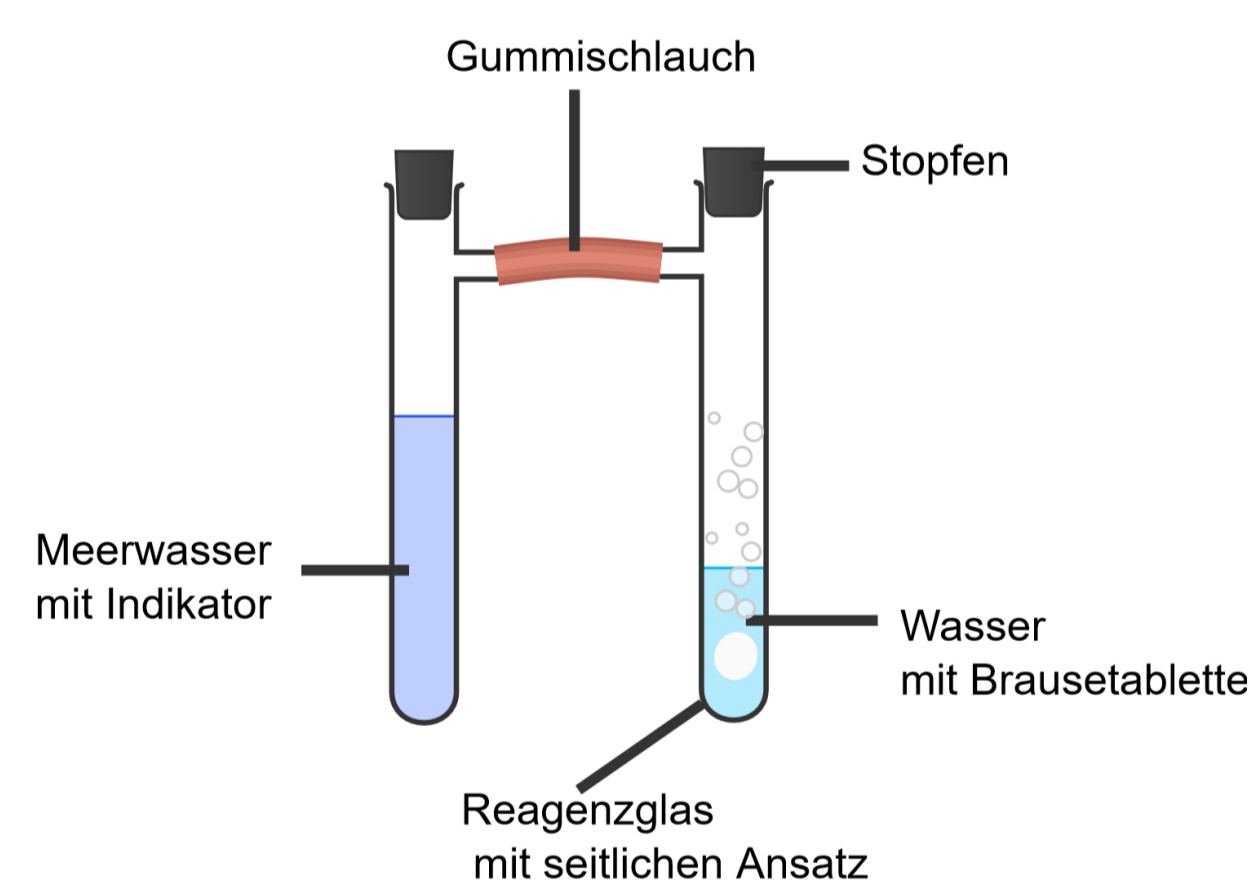
Lernumgebung

Phänomen – praktischer Einstieg

- Dauer: 15 min
- Aktivierung des Vorwissens
- Protokoll

Wie ändert sich der pH-Wert des Wassers wenn CO_2 hinzugefügt wird?

Versuchsaufbau:



Beispiele der erstellten Modelle

Ziel: Entwicklung einer Wortgleichung zur Berechnung des pH-Wertes, ab dem sich Kalkskelette auflösen

Handwritten notes include: "mehr CO_2 in Atmosphäre → mehr CO_2 im Wasser", "Kalkhaltigkeit Skelette & Schalen", "pH-Wert = Säuregrad des Wassers", "neutral-pH-Wert Kalk = Meerwasser", and "2. Lösung $\text{H}_2\text{O} \text{ - Gehalt} = \text{pH} \cdot \text{CO}_2\%$ ".

Material zur Modellentwicklung

- Informationstext zum Korallensterben in der Nordsee
- Aufgabenstellung mit Hinweisen zur Bearbeitung
 - Berichtverfassung über die Auswirkungen der Umweltbedingungen auf das Wachstum der Korallen
 - grafische Darstellung der Wachstumsbedingungen

Die Ozeane werden saurer

Die Ozeane werden immer saurer, das heißt, ihr pH-Wert sinkt. Grund ist immer mehr CO_2 in der Atmosphäre, das vom Wasser aufgenommen und dort zu Kohlensäure umgewandelt wird. Die entstandene Kohlensäure zerfällt jedoch schnell in Hydrogencarbonat-Ionen und Wasserstoff-Ionen. Für einige marine Lebewesen wie Korallen, Muscheln, Schnecken und andere Tiere mit Kalkskeletten sowie -schalen könnte das ein großes Problem werden. Denn im sauren Wasser gibt es weniger Carbonat-Ionen, die Bestandteil ihrer Skelette und Schalen sind. Wenn das Wasser einen bestimmten Grad der Versauerung erreicht, könnten sich ihre Schalen und Skelette sogar auflösen.

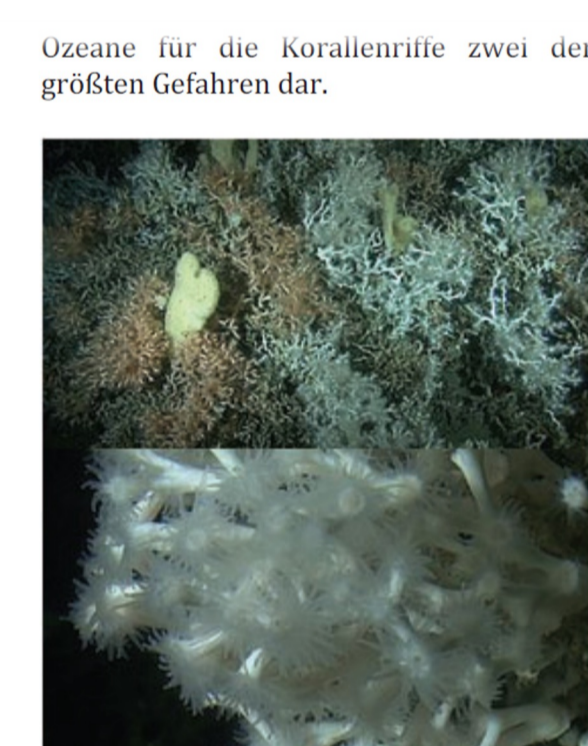


Abbildung 1 Kaltwasserkorallen in der Nordsee in

Methode

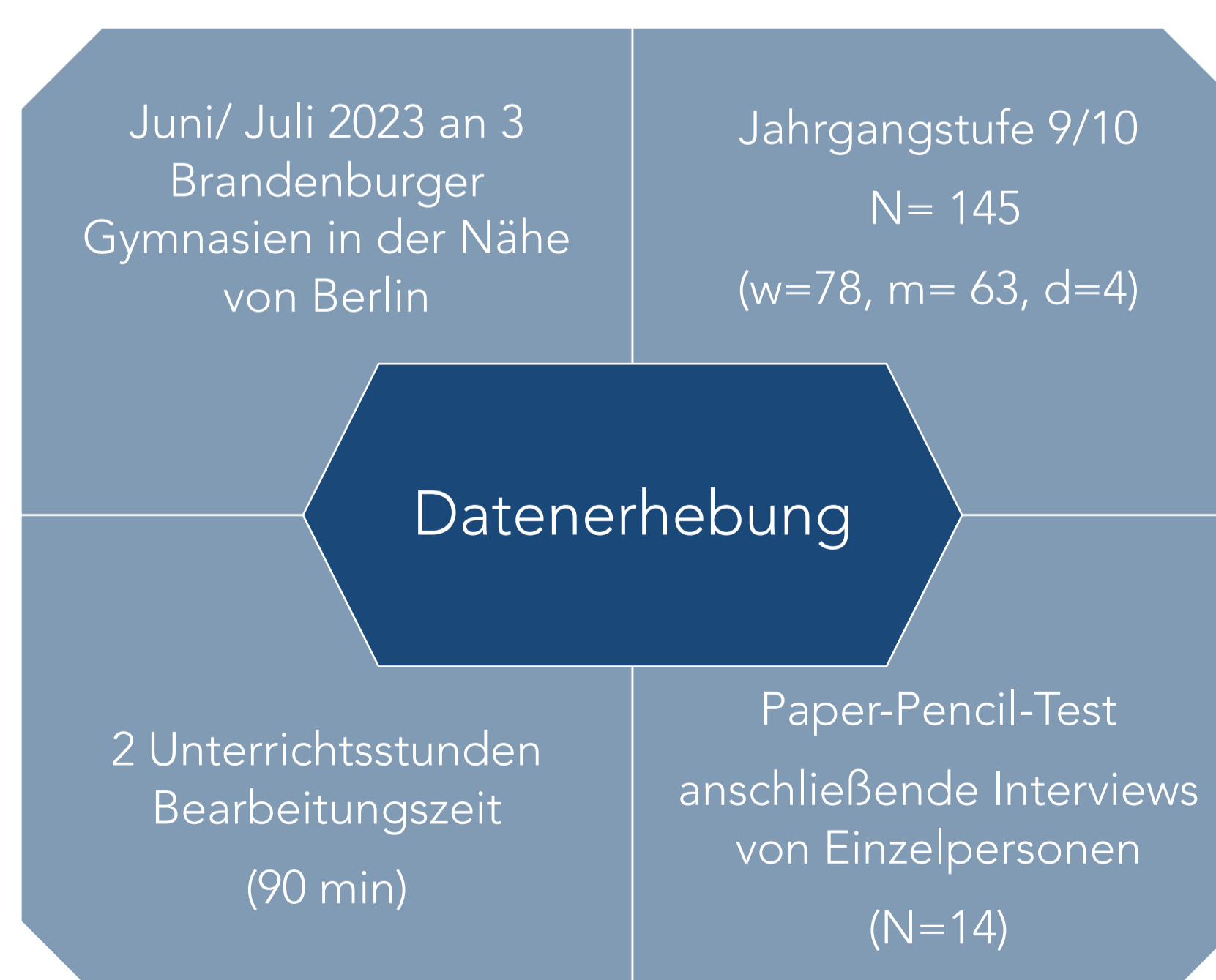
Die Untersuchung wurde im Mixed-Method-Design angelegt.

➢ Quantitative Elemente

- Erhebung des allgemeinen Interesses und der Motivation der Schüler:innen am Chemieunterricht
- Erhebung der Einschätzung der Lernumgebung durch die Schüler:innen

➢ Qualitative Elemente

- Inhaltsanalytische Auswertung von Einzelinterviews
- Inhaltsanalytische Auswertung der erstellten Dokumente/Modelle



Ausblick

Eine Auswertung der erhobenen Daten soll bis zum Frühjahr 2024 erfolgen.

Folgende Forschungsfragen sollen hierbei beantwortet werden:

1. Inwiefern können Schüler:innen chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge einbinden und allgemeine Lösungsstrategien bei der Bearbeitung einer MEA entwickeln?
2. Inwieweit wird die Modellierungskompetenz durch den Einsatz von MEA's gefördert?

