

Unterstützen elektronische Laborjournale das Protokollieren im Fach Chemie?

Carolin Eitemüller, Stefan Rumann & Vanessa Fischer

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

Theoretischer Hintergrund

Schwierigkeiten von Lehramtsstudierenden beim Protokollieren von Versuchen:

- Verschriftlichung der Beobachtungen und korrekte Verwendung der Fachsprache (Bayrak, 2020; Rautenstrauch, 2017)
- Trennung von Beobachtung und Deutung sowie fachliche Korrektheit (Bayrak, 2020)

Chancen und Herausforderungen im Umgang mit elektronischen Laborjournalen (ELN):

- Studierende empfinden die Nutzung von ELN hilfreich für die Anfertigung von Protokollen (Bromfield-Lee, 2018)
- Lehramtsstudierende haben eine geringe Selbstwirksamkeitserwartung im Umgang mit digitalen Medien (Vogelsang et al., 2019)

Ziel und Forschungsfragen

Das Ziel des Projekts ist es, exemplarisch Einsatzmöglichkeiten für das ELN in der Lehre zu erproben und zu evaluieren, mit denen den oben beschriebenen Schwierigkeiten seitens der Studierenden begegnet werden kann.

FF1: Inwiefern können durch die Nutzung des ELN (1) die fachspezifischen Kompetenzen beim Protokollieren und (2) die Selbstwirksamkeitserwartung im Umgang mit digitalen Medien im Verlauf eines Semesters gefördert werden?

FF2: Wie geeignet empfinden die Studierenden das ELN für die Dokumentation von klassischen Schulexperimenten?

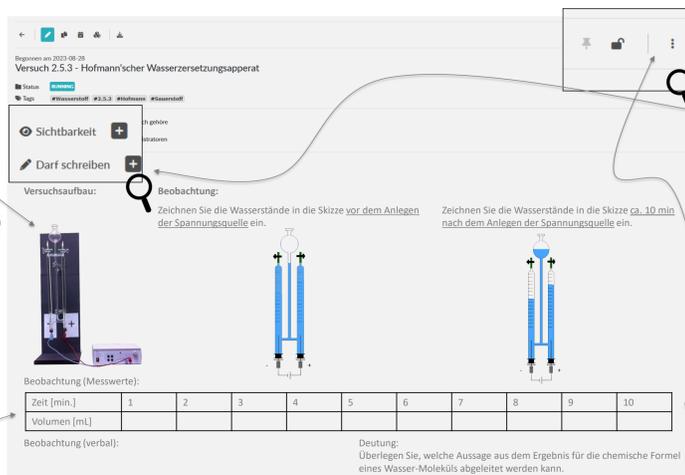
Material

Das ELN wird mit dem Tool **elabFTW** erstellt, das allen Studierenden der UDE kostenlos zur Verfügung steht. Es stellt eine ideale Lerngelegenheit zur Verbindung von Fach-, Methoden- und digitalen Kompetenzen dar und leistet einen Beitrag für einen barrierefreien Chemieunterricht.

wiederholte Betrachtung von Beobachtungen durch Integration von **Fotos, Videos, Audiodateien** unterstützt dessen Verschriftlichung

Fachsprachliche Hilfestellungen (z. B. Satzmuster) unterstützen die korrekte Verwendung der Fachsprache

Strukturierungshilfen (z. B. Tabellen, Koordinatensysteme) unterstützen die Trennung von Beobachtung und Deutung



gemeinsamer Datenzugriff ermöglicht **kollaboratives Arbeiten** und Im-/Export von Daten fördert Umgang mit digitalen Medien

Integration **weiterer Materialien** (z. B. Sicherheitsdatenblätter, Praktikumsskript) setzt Kladdenchaos ein Ende

Fachinhaltliche Hilfestellungen (z. B. Leitfragen) unterstützen die korrekte Auswertung der Ergebnisse

Methodik

Stichprobe: $N = 48$ Chemie-Lehramtsstudierende (50 % weiblich, $M = 21.62$ Jahre) aller Schulformen (außer Förderschule) im 2. Fachsemester

Semesterbegleitende Nutzung des ELN in einem fachdidaktischen Praktikum nach kurzer Einführungsphase.



Dokumentation von 29 klassischen Schulversuchen mit Hilfe des ELN



Fragebogen zur Selbstwirksamkeit (adaptiert nach Vogelsang et al. (2019)) im Umgang mit digitalen Medien (prä-post Design)



Qualitative Analyse aller ELN mit Hilfe eines selbst entwickelten Kategoriensystems



Leitfaden-gestützte Interviews mit 7 Studierenden zur Reflexion der Eignung des ELN

Ergebnisse

Zu FF1.1: Sehr gute Interrater-Reliabilität mit Cohen's $\kappa = .85$ (Wirtz & Caspar, 2002) bestätigt die Eignung des Kategoriensystems.

Allerdings wird das ELN nur für ca. die Hälfte aller Versuche zur Dokumentation genutzt.

Zu FF1.2: Gute Reliabilität der Skala „Selbstwirksamkeit“ (SWE) zu beiden Messzeitpunkten mit Cronbachs $\alpha = .833$ bzw. $\alpha = .869$ (Cronbach, 1951).

Die Ergebnisse liefern Hinweise darauf, dass der Einsatz des ELN zu signifikanten Verbesserung der SWE zum Medieneinsatz führt ($t(40) = 7.841, p \leq .001$).

Zu FF2:

„Also, diese [...] Hinweise, die haben mir schon sehr geholfen, weil ich in dem Moment gar nicht dran gedacht habe.“

„[...] man hat alle Informationen auf einem Gerät und man muss nicht tausend Zettel mit rumschleppen.“

„Reaktionsgleichungen, die waren ein bisschen schwierig [zu notieren], wenn man Oxidationszahlen ergänzen musste.“

Literatur

- Bayrak, C. (2020). *Vom Experiment zum Protokoll. Versuchsprotokolle schreiben lernen und lehren*. Münster, New York: Waxmann.
- Bromfield-Lee, D. (2018). Implementation and Student Perceptions on Google Docs as an Electronic Laboratory Notebook in Organic Chemistry. In *Journal of Chemical Education*, 95, 1102-1111.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Rautenstrauch, H. (2017). *Erhebung des (Fach-)Sprachstandes bei Lehramtsstudierenden im Kontext des Faches Chemie*. Berlin: Logos.
- Vogelsang, C., Finger, A., Laumann, D., & Thyssen, C. (2019). Vorerfahrungen, Einstellungen und motivationale Orientierung als mögliche Einflussfaktoren auf den Einsatz digitaler Werkzeuge im naturwissenschaftlichen Unterricht. In *ZfDN*, 25(1), 115-129.
- Wirtz, M. & Caspar, F. (2002). *Beurteilerübereinstimmung und Beurteilerreliabilität*. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe.

eLabFTW



Dr. Carolin Eitemüller
carolin.eitemueller@uni-due.de
Dr. Vanessa Fischer
vanessa.fischer@uni-due.de
Prof. Dr. Stefan Rumann
stefan.rumann@uni-due.de