



Pascal Liedtke
pascal.liedtke@uni-potsdam.de



Dr. Nastja Riemer
nastja.riemer@uni-potsdam.de

Dr. Sascha Eidner
eidner@chem.uni-potsdam.de

Motivation

Chemielehrkräfte sollten mit den modernsten Ansätzen und Technologien ausgebildet werden. Dies dient dazu, Anwendungspotenziale für den Unterricht aufzuzeigen (wie z.B. Smartphone-Experimente) [1]. Die fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Anteile der Lehrkräftebildung haben beim Aufbau und Erreichen digitaler Kompetenzen angehender Lehrkräfte besondere Bedeutung [2]. Sowohl in der Fachwissenschaft als auch in der Lehrkräftebildung Chemie bieten sich Digitalisierungen besonders in Laborpraktika an, da das Erreichen experimenteller Kompetenzen unterstützt werden kann und Potenziale zur digitalen Erhebung von Messdaten und deren Auswertung ausgenutzt werden können [1]. Die Physikalische Chemie (PC) eignet sich dabei besonders, da es im Praktikum um die gewissenhafte Aufnahme von Messdaten und deren digitale Verarbeitung mittels Softwareprogrammen.

Elektronisches Laborjournal



Electronical Lab(oratory) Notebook (ELN)

... ist ein **rechnergestütztes Dokumentationssystem**, das mit einer Software digital erstellt und bearbeitet werden kann. Es dient der experimentellen **digitalen Dokumentation** und Auswertung und ersetzt handschriftliche Laborjournale [3].

Vorteile von ELN gegenüber analogen Laborjournalen sind [3, 4]:

- person- und ortsunabhängige Dateneingabe und -bearbeitung
- Möglichkeiten der gemeinsamen Nutzung und Bearbeitung
- Verringerung der Dokumentations- und Auswertungszeit
- Vereinfachung der Datenspeicherung und -verwaltung

ELN & Digitale Basiskompetenzen

ELN können zur Erweiterung digitaler Basiskompetenzen führen [5].



Arbeitsgruppe Digitale Basiskompetenzen (2020). DIKOLAN. <https://dikolan.de/> [5]

Aufbau der Basiskompetenzen:

- Möglichkeiten der digitalen Dokumentation und Datenarchivierung
- Implementation digitaler Messwerts- und Datenerfassungssysteme
- Kennenlernen und Nutzung kollaborativer Laborbücher
- Nutzung digitaler Datenverarbeitung

ELN & Physikalische Chemie

ELN wird im **Laborpraktikum PC genutzt**. Im laborpraktischen Arbeiten steht das gewissenhafte **Erheben von Messdaten** im Fokus. Die systematische **Datenverarbeitung und Auswertung** erfolgt im Anschluss an das laborpraktische Arbeiten. Angehende Lehrkräfte erhalten durch die Einführung eines ELNs die Möglichkeit, ihre **digitalen Kompetenzen** in den Bereichen Dokumentation, Messwert- und Datenerfassung und Kollaboration aufzubauen und zu erweitern [1, 5] und die **Vorteile der ELN für sich zu nutzen**. Ziel ist, den Workload der Studierenden zu senken, der Ausbau der digitalen Kompetenzen und **Perspektiven der digitalen Technologien** aufzuzeigen.

eLabFTW im Praktikum PC

Im Praktikum der Physikalischen Chemie an der Universität Potsdam wird **eLabFTW** als ELN verwendet. Um einen Einblick zu gewähren, nutzen Sie den **QR-Code**, um mehr über **eLabFTW**, der **Vorteile** und unsere **Anwendung** zu erfahren. Die **digitale genial.ly** Anleitungen zeigt auch, dass den Studierenden digitale Versuchsanleitungen für das sichere und praktische Versuchsdurchführen im Praktikum zur Verfügung stehen.

eLabFTW im Praktikum der Physikalischen Chemie



Evaluationsergebnisse

Bewertung des ELNs

Die Studierenden (N=14) **befürworten** in einem Fragebogen zu über 85 % den **Einsatz von ELNs** für die **Messwerts- und Datenerfassung** (vgl. Abbildung 1) als auch für die **Datenverarbeitung** (vgl. Abbildung 2) im Praktikum Physikalische Chemie. Weiterhin geben die Studierenden die erwähnten Vorteile des ELNs gegenüber analog geführten Laborjournalen an.



Selbsteinschätzung d. Kompetenzerweiterung

Die Studierenden (N=15) geben fast ausschließlich an, dass sie **Messwerte unmittelbar** (durch Softwareprogramme) als auch **mittelbar** (durch selbständige Eingabe) aufnehmen könnten. Fast alle Studierende konnten elektronische Laborjournale strukturiert verwalten (vgl. Abbildung 3) und 86% fühlen sich sicher im Umgang mit elektronischen Laborjournalen (vgl. Abbildung 4).



Fazit: ELN werden in Form von eLabFTW im PC-Praktikum implementiert (siehe digitale Lernumgebung). Die hinreichenden Vorteile werden von den Studierenden genutzt und führen zur positiven Bewertung des ELNs sowie nach Selbsteinschätzung zum Kompetenzaufbau digitaler Kompetenzen. In kommenden PC-Praktika werden die Kompetenzzuwächse durch Prä- und Post-Test ermittelt und Potenziale von ELN für weitere Fachwissenschaften evaluiert.

Referenzen:

[1] Becker, S., Meßinger-Koppelt, J. & Thyssen, C. (2020). Digitale Basiskompetenzen: Orientierungshilfe und Praxisbeispiele für die universitäre Lehramtsausbildung in den Naturwissenschaften. Joachim Herz Stiftung. https://www.joachim-herz-stiftung.de/fileadmin/Redaktion/Projekte/Naturwissenschaften/2020_Nawi_Digitale_Basiskompetenzen_web.pdf; [2] KMK (2018). Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung. [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschlusse/2018_06_Fachprofile-Lehrerbildung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschlusse/2018/18_06_Fachprofile-Lehrerbildung.pdf); [3] Machina, H. K. & Wild, D. J. (2013). Electronic laboratory notebooks progress and challenges in implementation. Journal of laboratory automation, 18(4), 264-268. <https://doi.org/10.1177/2211068213494471>; [4] ZB MED (2020). ELN-Wegweiser. ZB MED – Informationszentrum Lebenswissenschaften. https://www.zbmed.de/wp-content/uploads/2020/07/ZB_MED_ELN-Wegweiser_2020-10-09_view.pdf; [5] Arbeitsgruppe Digitale Basiskompetenzen (2020). DIKOLAN: Digitale Kompetenzen für das Lehramt in den Naturwissenschaften. <https://dikolan.de/>

Danksagung:

Wir bedanken uns für die Förderung des Projektes eLab@PC – elektronisches Laborjournal im Praktikum Physikalische Chemie beim Fonds der Chemischen Industrie im Rahmen von „Neue Lehrmethoden/Inhalte im Chemiestudium“. Weiterhin gilt ein großer Dank dem Lehrstuhl Physikalische Chemie für die Betreuung und Unterstützung des Projektes sowie Nino Mühlenberg und Nils Bergander, die mit innovativen Ideen und deren erfolgreicher Umsetzung zum Gelingen des Projektes beitrugen.

Das Poster ist mit Canva Icons und MS PowerPoint erstellt.