

DigitaLiX: Eine App als Experimentierbegleiter für Hochschulpraktika

Julian Grob, Alexander Schmehl, Arnim Lühken

Hintergrund

Zum Hochschulstudium der Chemie oder chemienaher Disziplinen gehören in Deutschland unbedingt **laborpraktische Übungen**. Dabei ist der Erwerb von **Experimentierkompetenz** ein zentraler Bestandteil und wichtig für die meisten anschließenden beruflichen Tätigkeiten. Die bisherige Literaturrecherche hat ergeben, dass aktuell wenig Informationen vorliegen, was genau im Einzelfall unter **Experimentierkompetenz** im Kontext eines Chemiepraktikums zu verstehen ist. Vor allem bei der **Durchführung einzelner Experimente** (z. B. einer Acidimetrie) finden sich bisher wenig konkrete Kriterien.

Im Laborpraktikum erfolgt die experimentelle Ausbildung in der Regel durch „Abarbeiten“ verschiedener Versuche. Betreut wird diese Arbeit von der **Laborassistenz**, die Fragen der Studierenden beantwortet, Hilfestellungen gibt und das Praktikum beaufsichtigt. Eine dichte Einzelbetreuung der Studierenden wäre dabei zwar wünschenswert, ist aber logistisch kaum möglich. Hierbei wäre Unterstützung durch **digitale Systeme** und auch **KI** hilfreich, um ein umfassendes **Monitoring der experimentellen Leistungen** der Studierenden zu ermöglichen. Außerdem würde dies auch der zunehmenden Tendenz zur **Digitalisierung** von Laborpraktika (vgl. [1, 2, 3]) Rechnung tragen.

Projektziele

Im Rahmen eines Forschungsprojekts wird ein digitales System zum **Monitoring der Experimentierkompetenz** und der Unterstützung von Studierenden und Betreuenden im Chemielabor entwickelt. Als Prototyp ist dabei die App *DigitaLiX* (**D**igitaler **L**ehr- und **L**ernsistent im **E**xperiment) im Aufbau. Die App soll ermöglichen, Experimentierfehler der Studierenden besser zu **erfassen**, zu **diagnostizieren** und unter Einbindung der Betreuenden zu **beheben**.

Ziel ist auch, die **Kompetenzkriterien** für ein einzelnes Experiment durch **Expertenbefragungen** sowie eine Orientierung an den Kriterien für die praktischen Prüfungen in der Ausbildung zum/zur **Chemielaborant:in** festzulegen.

Anwendungsszenario

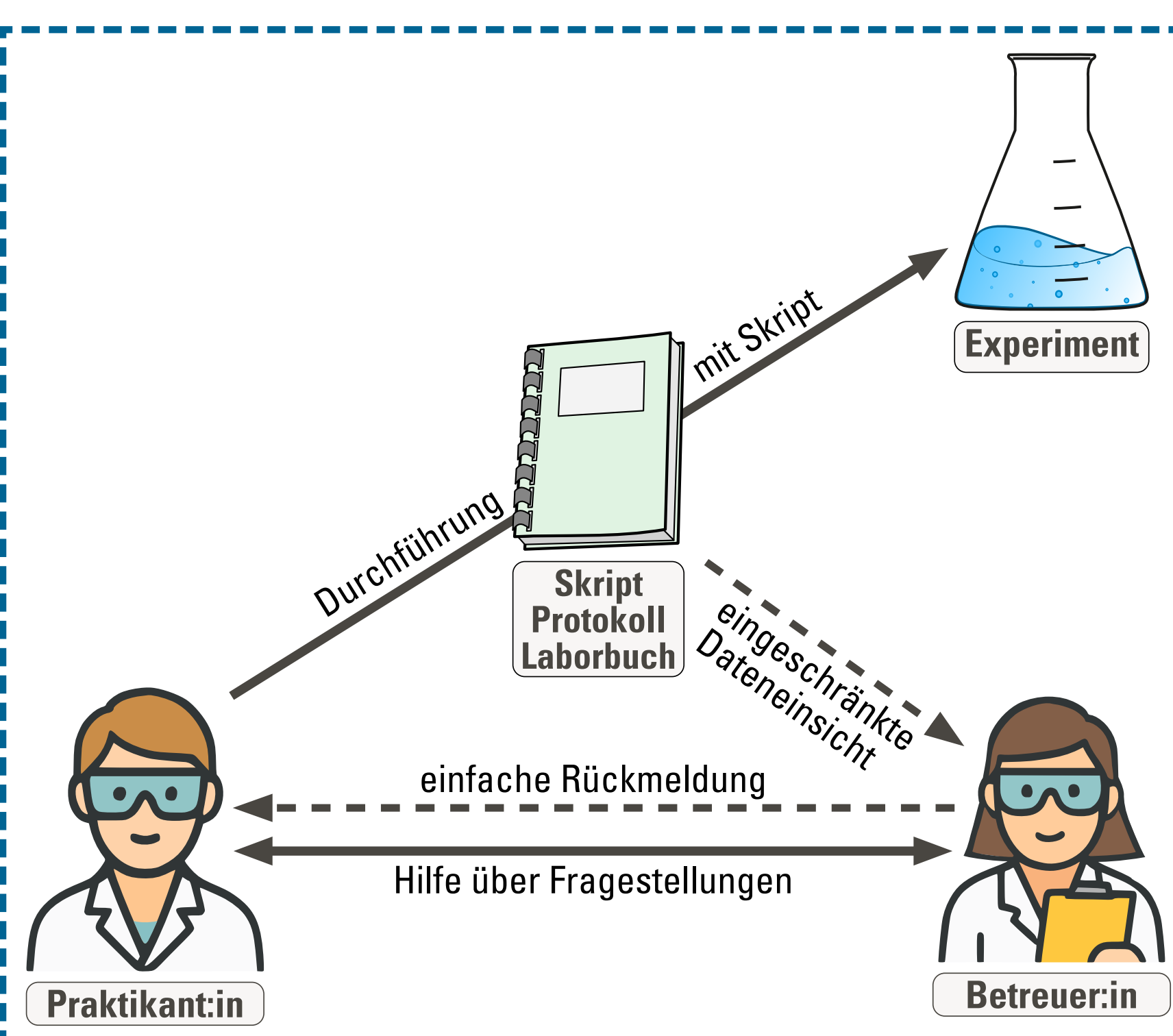


Abb. 1: Ablauf ohne App.

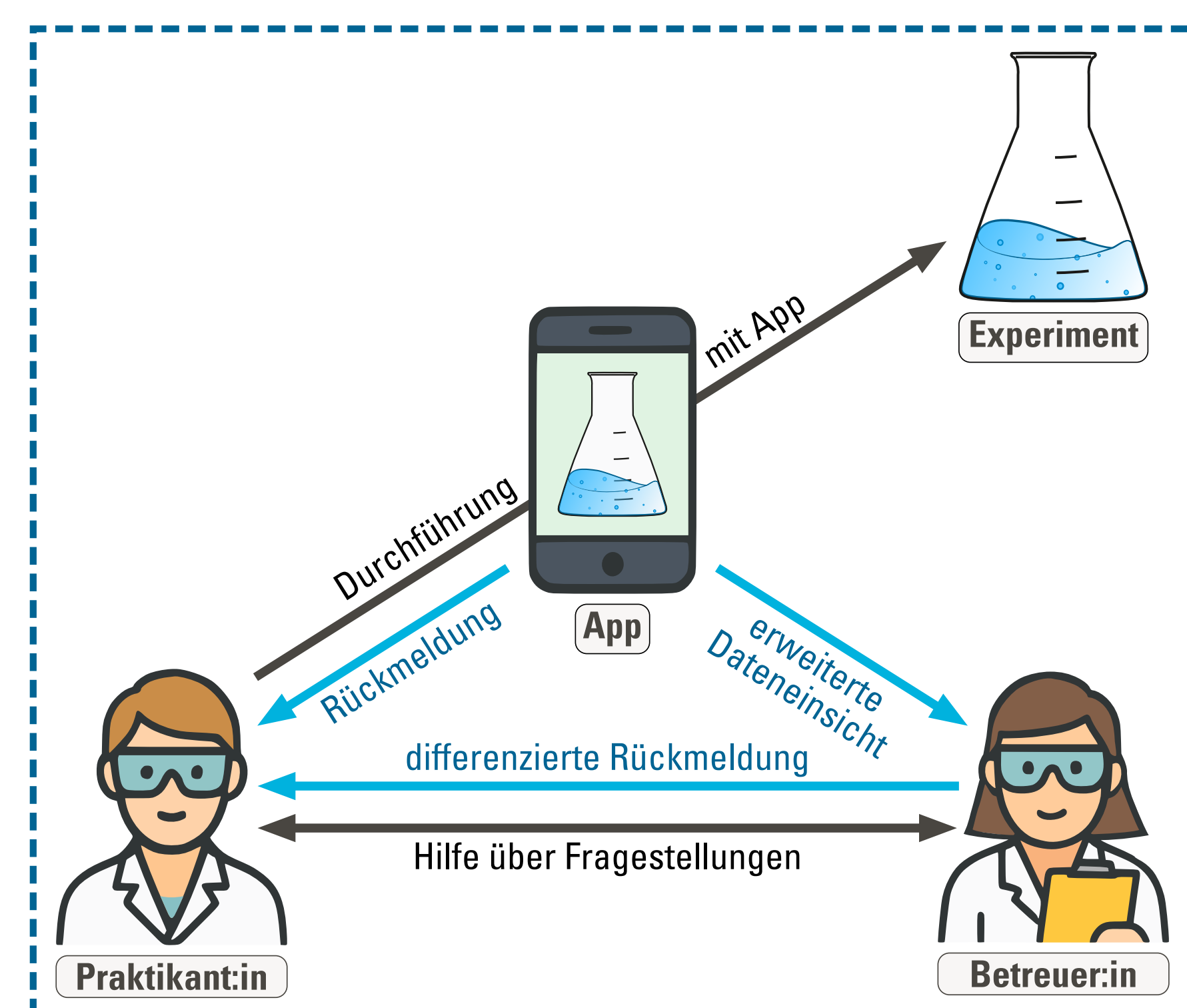


Abb. 2: Ablauf mit App.

Funktionen der App

1. Freischaltung

Betreuende schalten Experimente frei.

2. Start

Studierende wählen ein Experiment und starten die Durchführung.

3. Durchführung

Studierende führen Versuch mit **App-Begleitung** durch. **Interaktive Versuchsanleitungen** bieten je nach Versuch wahlweise:

- 📖 **Anleitung** zur Versuchsdurchführung
 - 📄 **QR-Code-Check** für Materialien/Geräte
 - 📝 **Eingabefelder** für Messwerte
 - 🔢 **Rechenfelder** (z. B. für Mittelwerte)
 - 📷 **Aufnahme** des Aufbaus + **KI-Kontrolle**
 - ❓ **Fragen** zum Versuch
 - 🕒 Erfassung der **Versuchsdauer**
 - 📌 **Ansage** von Analyseergebnissen
- App speichert alle Daten

Studierende erhalten ggf. während der Durchführung Rückmeldung (z. B. „falsches Gerät“). Nach Abschluss: **Kumulierte Rückmeldung**.

5. Gezielte Hilfe

Betreuende geben Rückmeldung und helfen Experimentierfehler zu beheben.

4. Dateneinsicht

Betreuende sichten Durchführung und identifizieren Probleme.



Begleitforschung

Die Konzeption der App *DigitaLiX* soll im Zuge des Forschungsprojekts mittels der **Design-Based Research**-Methode (DBR) begleitet werden. Entwicklung, Evaluation und Forschung laufen dabei zyklisch ab und bedingen sich gegenseitig [4].

Die Evaluation soll in Hinblick auf **technische Aspekte** (Funktionsumfang, Nutzbarkeit), das **Nutzer:innenverhalten** (Einsatz im Praktikum, Eindruck der Nutzung), die **Wirkung im Praktikum** (Entlastung der Betreuenden, Unterstützung für Studierende) sowie den Einfluss auf die **Entwicklung der Experimentierkompetenz** evaluiert werden. Dabei sollen **Fragebögen** und ggf. **Interviews** sowie eine **Beobachtung beim Experimentieren** zum Einsatz kommen. Verglichen werden die erworbenen Experimentierkompetenzen beim Durchführen eines Experiments mit bzw. ohne App.

Kontakt



Quellen

- [1] Borgwardt, A. (2018). Digitalisierung in der Wissenschaft, Friedrich-Ebert-Stiftung, Abt. Studienförderung, Berlin, 40–51.
- [2] Ernst-Abbe-Hochschule Jena. <https://www.eah-jena.de/inspire/best-practice-beispiele/virtual-tour-360-selbstlernkurs-zur-sicherheitsbelehrung-im-labor> (letzter Zugriff: 21.02.2025).
- [3] Woźniak, M., P., Lewczuk, A., Adamkiewicz, K., Józiewicz, J., Malaya, M., Ladonski, P. (2020). ARchemist: Aiding Experimental Chemistry Education Using Augmented Reality Technology, ACM, Honolulu HI USA, 1–6.
- [4] Krüger, D., Parchmann, I., Schecker, H. (Hrsg.) (2014). Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. Springer Spektrum, Berlin, 31–42.