

Was ist digiPrak 2.0?

Bei digiPrak handelt es sich um ein **digitales Lernassistenzsystem**, das zur **Unterstützung und Analyse des Lernens in naturwissenschaftlichen Laborpraktika** verwendet wird. Diese sind ein wichtiger Bestandteil der Ausbildung in den Naturwissenschaften. Versuchsabläufe werden derzeit oft mit papierbasierten Anleitungen vermittelt und Vorteile von bestehenden **digitalen Lernplattformen** werden selten genutzt. digiPrak verbindet die Arbeit im Labor mit Lerninterventionen, um Lernerfolge bei Studierenden sicherzustellen.

Mehrwerte auf einen Blick

Für Studierende

- Individuelles Lernen in eigener Geschwindigkeit
- Schnelles Feedback durch Plausibilitätsprüfung von Eingaben
- Digitales Protokoll des Versuchs
- Unterstützung von kollaborativen Lernprozessen
- Zugriff auf Messdaten und Protokolle „von zuhause“
- Erwerb von Digitalkompetenzen über Office-Programme hinweg

Für Lehrende

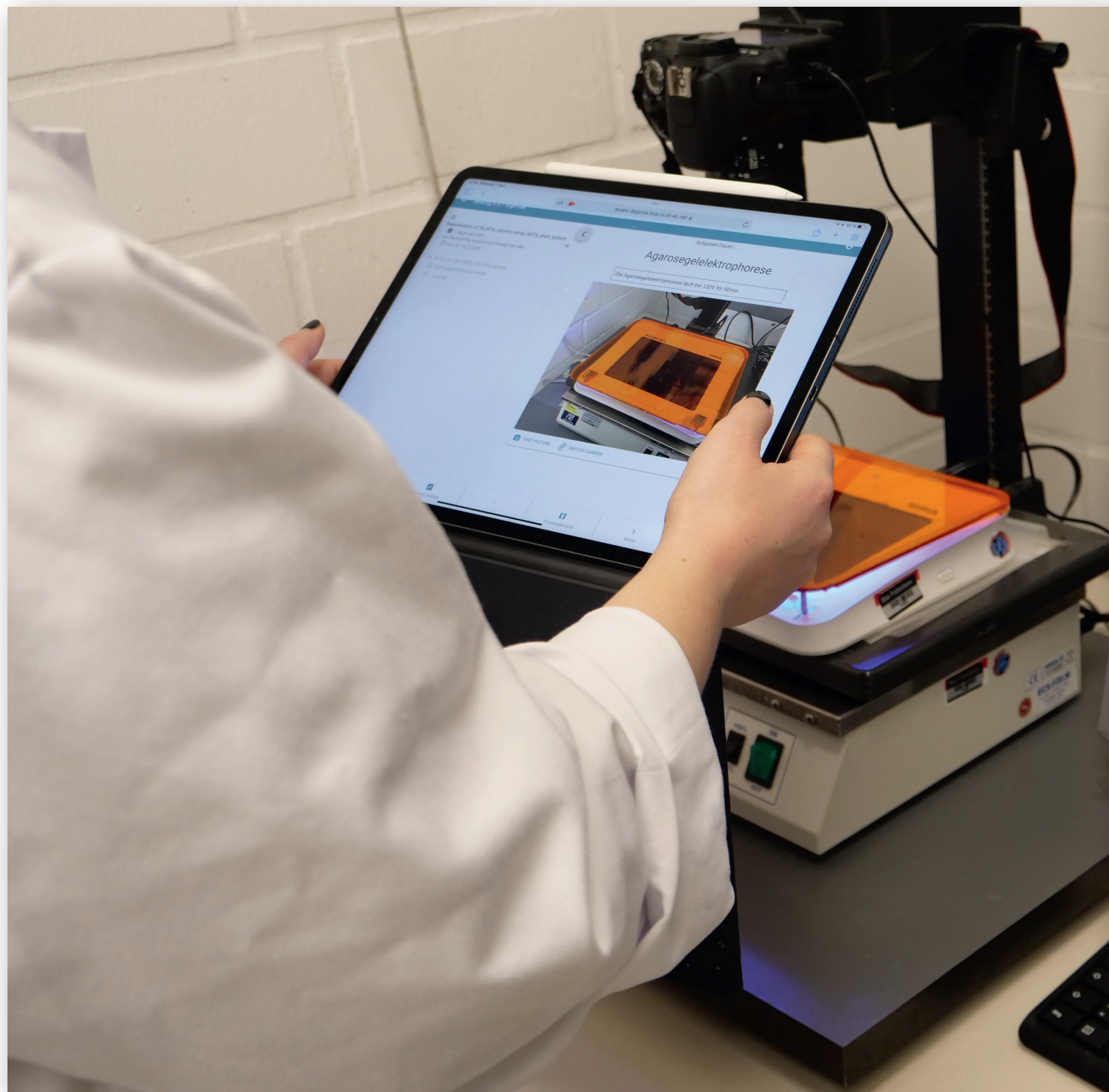
- Ermöglicht Arbeit mit großer Zahl von Studierenden
- Mehr Zeit für die individuelle Unterstützung von Studierenden
- Einfache Möglichkeit, Versuche digital und visuell ansprechend darzustellen
- Auswertung der Ergebnisse „in Echtzeit“
- Verbesserung der Anleitungen durch Auswertung der digitalen Versuchsprotokolle

Für die Universität

- Synergieeffekten bei der Erstellung der Protokolle
- Digitalisierung von Lerninteraktionen und -interventionen als Basis für adaptive Lernpfade und KI
- Positionierung als innovative Hochschule durch Entwicklung und Einsatz moderner Technologien
- Besseres Lernen und bessere Abschlüsse der Studierenden

digiPrak 2.0: Digitale Lernunterstützung für naturwissenschaftliche Laborpraktika

Christopher Gerz, Janneke Simmering, Daniel Baron, Dr.-Ing. Sebastian Wrede
AG Cognitive Systems Engineering



- ▲ Das digitale Assistenzsystem leitet Studierende an, Versuche in Laborumgebungen eigenständig durchzuführen und Ergebnisse zur protokollieren.
- digiPrak gestattet allen Beteiligten eines Laborpraktikums digitale Unterstützung bei der Erstellung, Verwaltung, Durchführung und der Lernfortschrittskontrolle, die auf die Bedürfnisse der jeweiligen Personengruppe angepasst sind.

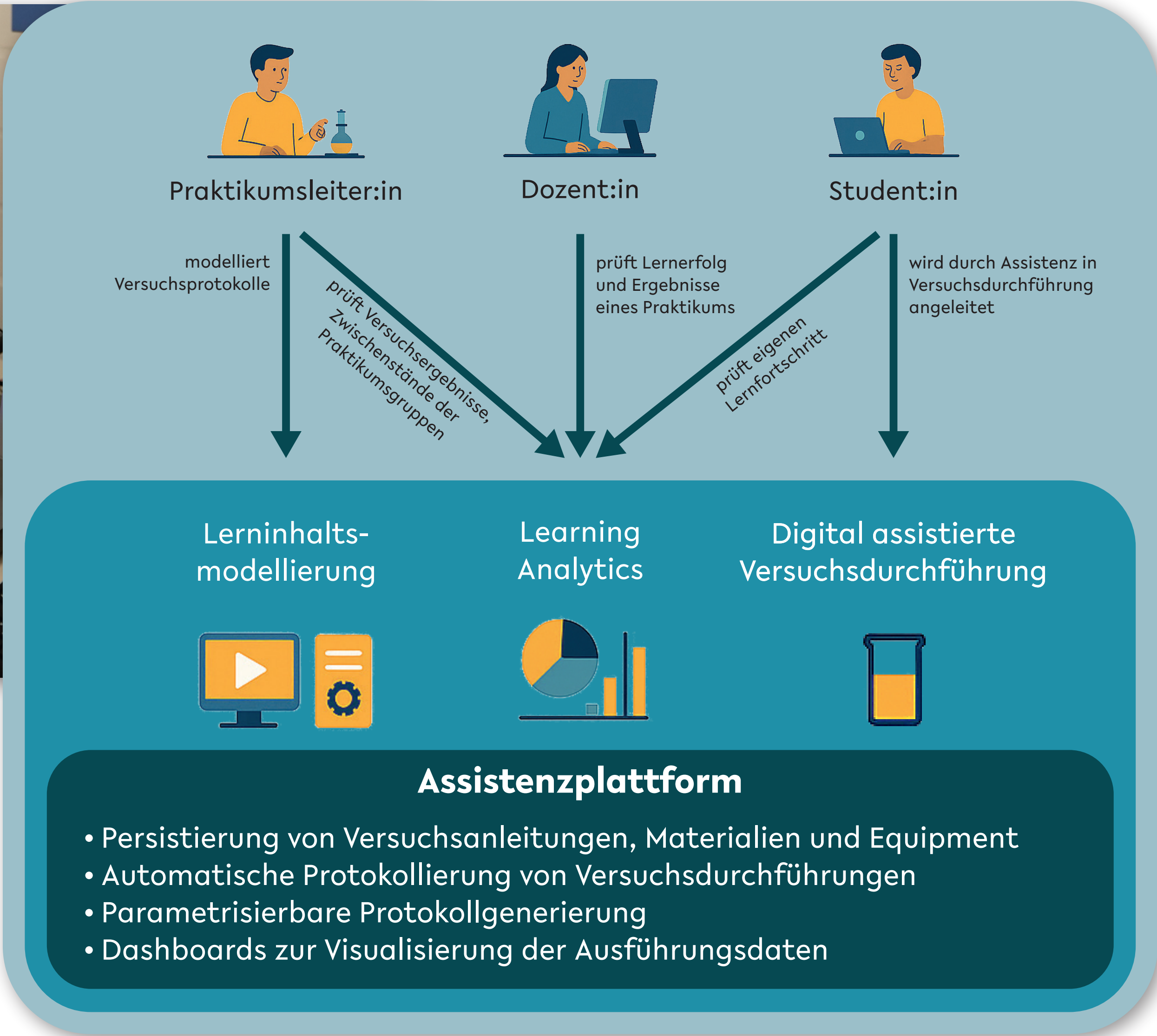
Vorteile für Lehrende

Lehrende haben die Möglichkeit, mithilfe der modellbasierten Beschreibungssprache **BPMN** interaktive Versuchsanleitungen mit Bildern und Videos zu erstellen. Hierfür können sie auf verschiedene Interaktionstypen zurückgreifen:

- Abfrage und Überprüfung von Messwerten
- Timer zur Sicherstellung von Inkubationszeiten

Das Teacher Dashboard

Für Lehrende liegen die Vorteile bei der Nutzung von digiPrak in einem **reduzierten Betreuungsaufwand während des Laborpraktikums**. Sie erhalten mit dem Teacher Dashboard einen Einblick in den

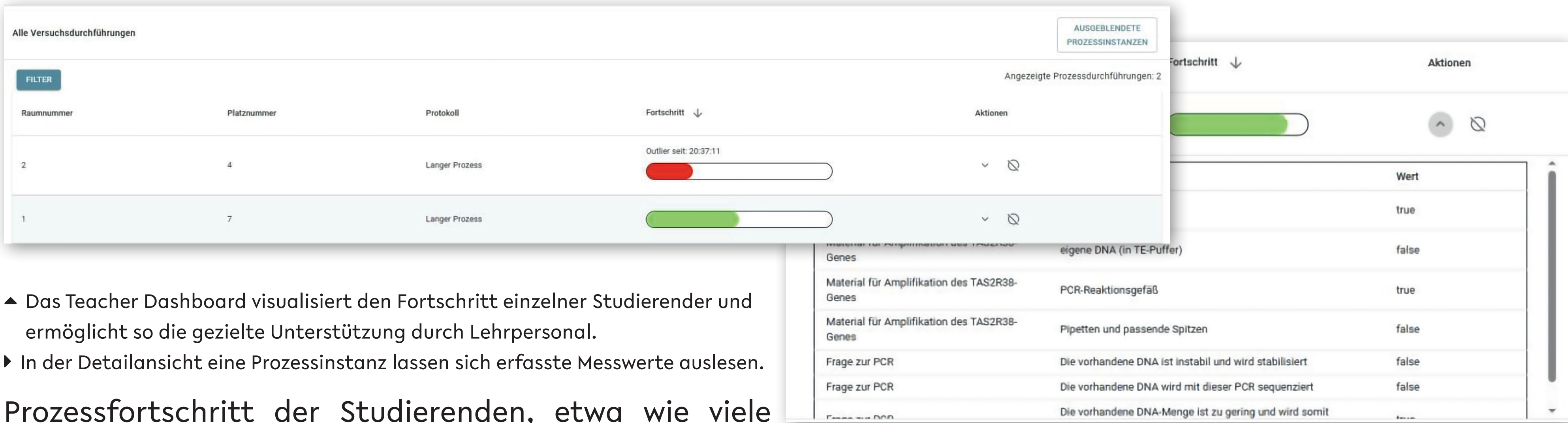


- Aufnahme von Fotos
 - Lerninterventionen wie Multiple-Choice-Fragen
- Ohne Programmierkenntnisse** können Versuchsanleitungen nach kurzer Einarbeitung in die bereitgestellte Modellierungssoftware eigenständig erstellt werden.

Das Feature entstand **in enger Zusammenarbeit mit mehreren Lehrkräften der Medizinischen Fakultät**, um es optimal an die Bedürfnisse der Nutzer:innen anzupassen. Durch diese enge Kooperati-

Vorteile für Studierende

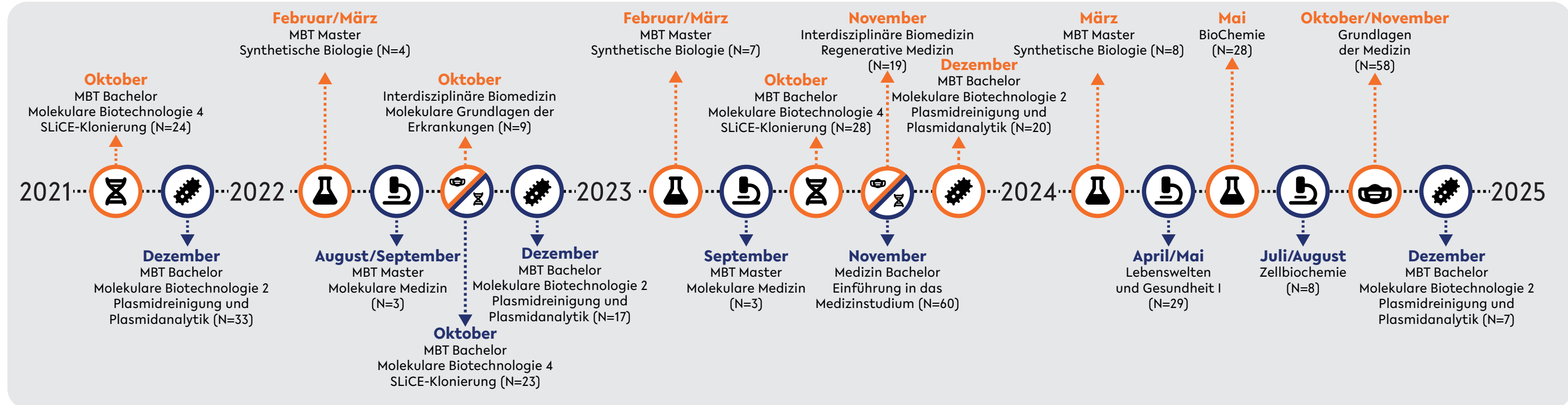
Studierende arbeiten im Labor mit einer portablen Web App und erhalten so **Zugang zu multimedial aufgearbeiteten Versuchsanleitungen**. Dadurch wird das individuelle Lernen in eigener Geschwindigkeit gefördert. Auf das System kann von einem mobilen Endgerät oder auch von einem stationären Computer zugegriffen werden, sodass sich Versuchsanleitung und die erhobenen Daten an einem Ort befinden. Nach Abschluss des Versuchs kann ein **automatisch generierter Report** heruntergeladen werden, der die Versuchsanleitung und -dauer, eingetragene Messwerte und Notizen, sowie aufgenommene Bilder enthält. Dieser Report kann als Laborjournaleintrag dienen und beim Verfassen eines Versuchsberichts helfen oder den **Betreuenden als Versuchsnachweis dienen**.



- ▲ Das Teacher Dashboard visualisiert den Fortschritt einzelner Studierender und ermöglicht so die gezielte Unterstützung durch Lehrpersonal.
- In der Detailansicht eine Prozessinstanz lassen sich erfasste Messwerte auslesen.

Prozessfortschritt der Studierenden, etwa wie viele Studierende gerade welchen Prozess bearbeiten und wie lange sie sich in welchem Schritt befinden. Darüber hinaus weist das Dashboard Lehrende auf Studierende hin, die wesentlich länger als andere Studierende in einem Prozess arbeiten, um so gezielt Hilfestellung geben zu können.

on konnten praxisrelevante Anforderungen direkt in die Entwicklung einfließen, wodurch das Dashboard eine **besonders hohe Anschlussfähigkeit an den Lehralltag** aufweist.



Durchgeführte Praktika und Ergebnisse

digiPrak wird in Lehrveranstaltungen aus der **Biotechnologie und Medizin** genutzt, die **bis zu 60 Teilnehmer:innen** belegen, u.a.:

- Plasmidreinigung und Plasmidanalytik (Biotechnologie)
- SLICE Klonierung (Biotechnologie)
- Grundlagen und Anwendungen der synthetischen Biologie (Biotechnologie)
- Molekulare Medizin (Biotechnologie)
- Molekulare Grundlagen der Erkrankung (Biologie)
- Einführung in das Medizinstudium (Medizin)
- Grundlagen Mikroorganismen in klinischer Mikrobiologie (Medizin)

über
7800 Prozessausführungen
160 modellierte Prozesse
600 Studierende

Publikationen

Gerz, C. (2024). Nutzerorientierte Entwicklung eines Teacher Dashboards für ein digitales Assistenzsystem zur Unterstützung von Lehrenden in Laborpraktika [Bachelorarbeit, Universität Bielefeld].
Oestreich, H., Heinz, M., Sehr, P., & Wrede, S. (2022). Human-centered adaptive assistance systems for the shop floor. In C. Rückert & S. Büttner (Hrsg.), Human-Technology Interaction – Shaping the Future of Industrial User Interfaces. Lemgo, Germany: OWL University of Applied Sciences and Arts & Fraunhofer IOSB-INA. Springer Nature. (Accepted).

Behrens, K. (2021). Analyse von Prozessdaten aus digital unterstützten Laborpraktika in der Biotechnologie [Bachelorarbeit, Universität Bielefeld].
Oestreich, H., da Silva Bröker, Y., & Wrede, S. (2021). An adaptive workflow architecture for digital assistance systems. In Proceedings of the 14th Pervasive Technologies Related to Assistive Environments Conference (PETRA 2021). New York, NY, USA: ACM.
Oestreich, H., Wrede, S., & Wrede, B. (2020). Learning and performing assembly processes: An overview of learning and adaptivity in digital assistance systems for manufacturing.

- ◀ Durchgeführte Praktika im Zeitraum 2021 bis Ende 2024. Bis zu 60 Studierende haben das System pro Praktikum verwendet, wobei die wachsende Medizinfakultät ihre Studierendenzahlen in den kommenden Jahren stark steigern wird, sodass mehr Studierende das System verwenden werden.

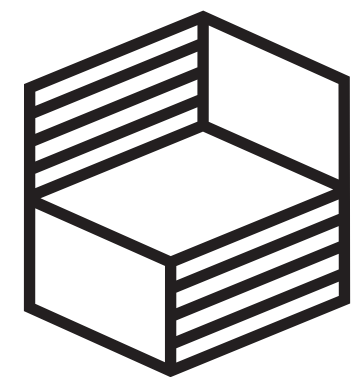
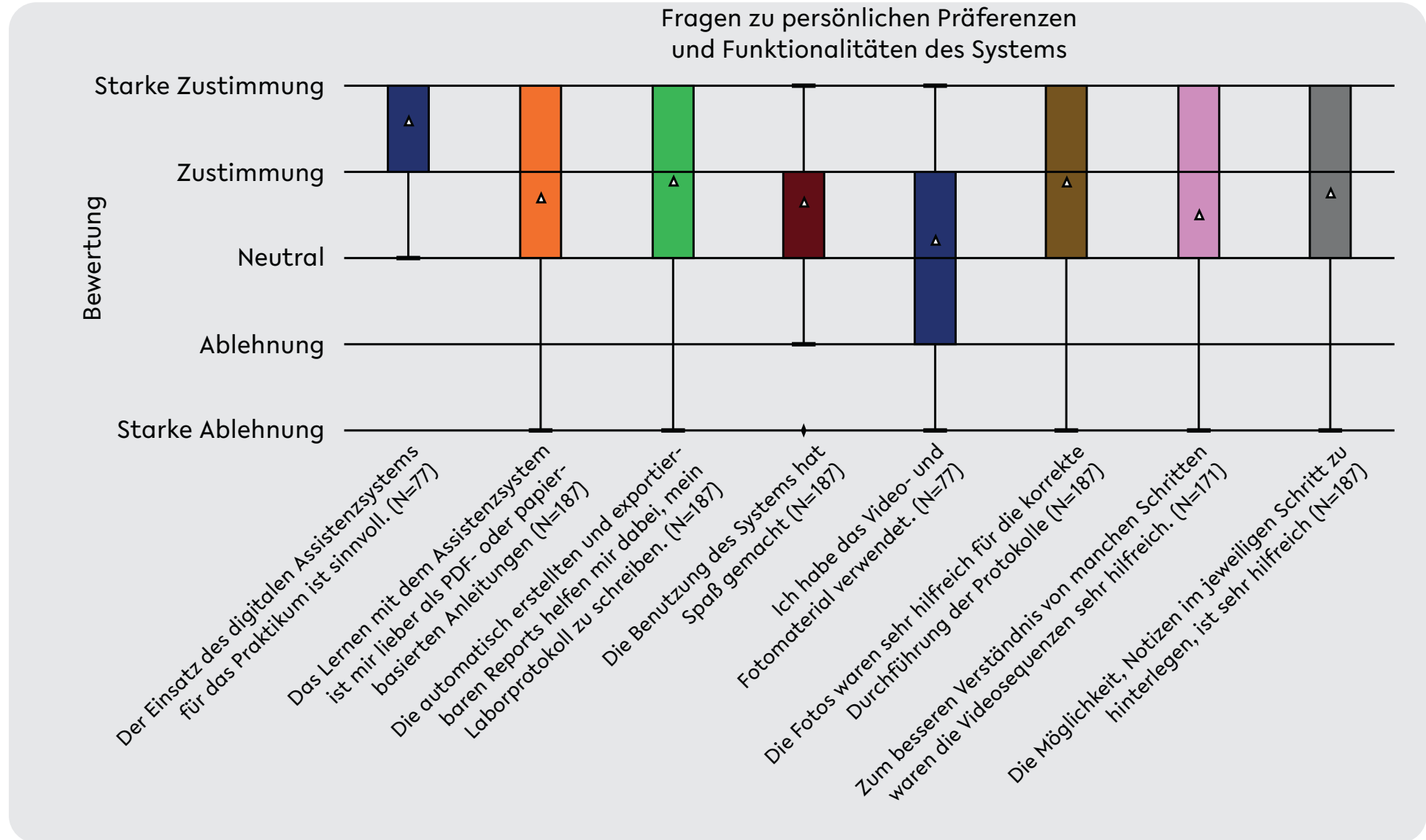
- Auswertung der Funktionalitäten des Systems. Studierende erachten den Einsatz des digiPrak-Systems als sinnvoll und bevorzugten die digitalen Anleitungen gegenüber einer Anleitung in Papierform.

Evaluationsergebnisse zeigen, dass die Nutzer:innen des digiPrak-Systems

- **geringeren Zeitdruck** wahrnehmen,
- **weniger Anstrengung** benötigen und
- **weniger Frustration** verspüren,

um die Praktika zu absolvieren.

Auch im persönlichen Gespräch und in durchgeführten Interviews geben Studierende positive Rückmeldungen und Anregungen zur weiteren Entwicklung des Systems.



Stiftung
Innovation in der
Hochschullehre