

Digitalchemlab - digitale und differenzierende Lernmodule im Schülerlaborkontext

Nicolai ter Horst & Prof. Dr. Timm Wilke

1. Einführung

An der Friedrich-Schiller-Universität Jena wird die Einrichtung und Erprobung eines digitalen Schülerlabors weiter vorangetrieben. Dabei sollen klassische und bewährte Aspekte des Schülerlabors (z.B. das eigenständige Experimentieren) mit zukunftsweisenden Möglichkeiten der digitalen Bildung (z.B. modellhafte Darstellungen von Prozessen auf der Teilchenebene) vernetzt werden und zu einem einheitlichen Kurskonzept verschmelzen [1]. Digitale Medien sollen hierbei vor allem die Eigenständigkeit der Schüler*innen und ihr selbstgeleitetes Lernen unterstützen und ihnen zudem eine gewinnbringende Gestaltung des Schülerlabortags ermöglichen. [2] Vor diesem Hintergrund wurde ein erstes Kurskonzept (Abb. 1) mit dazugehörigem Lernmodul zum Thema „Haushaltsreiniger: Säure-Base-Chemie leicht gemacht!“ entwickelt.

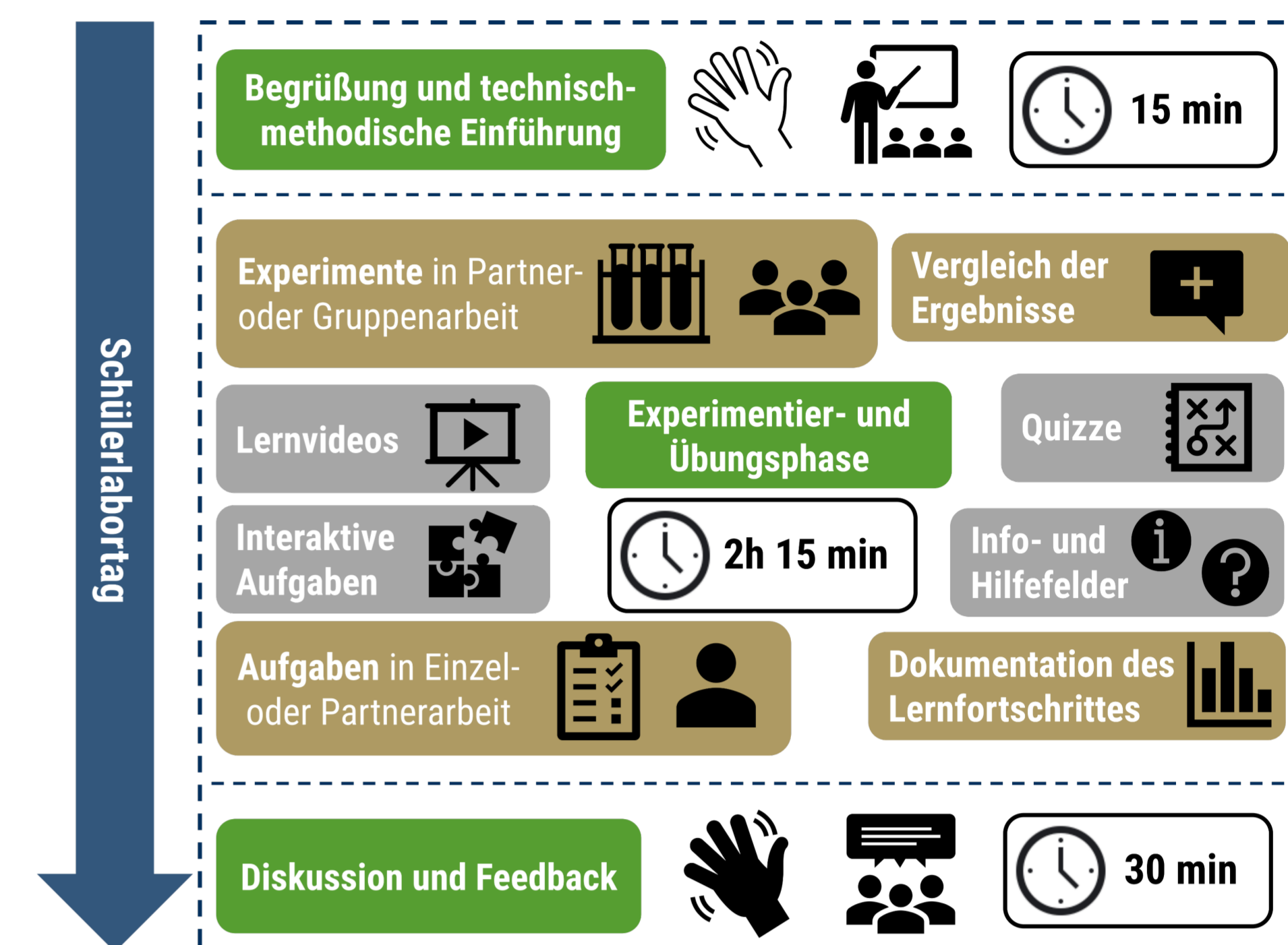
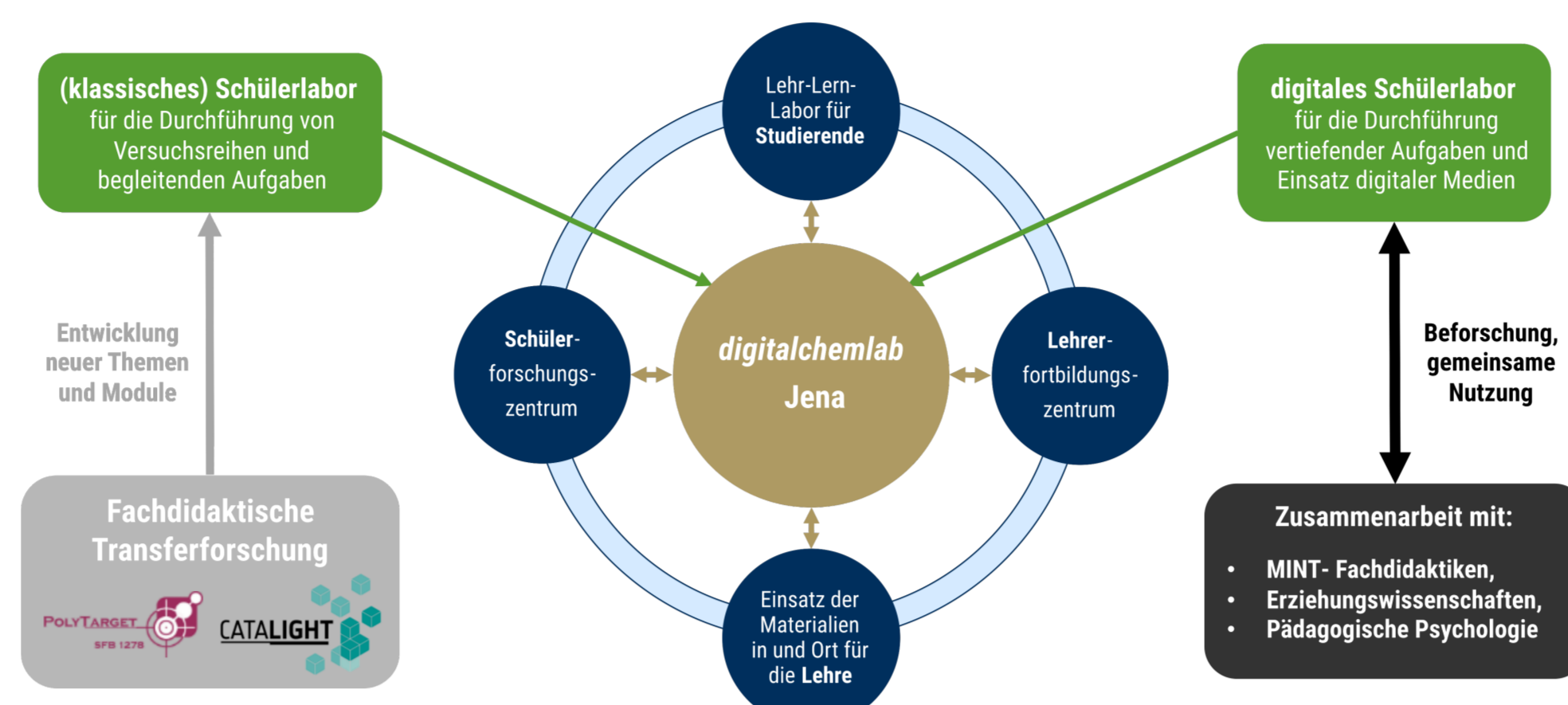


Abb. 1 : das digitalchemlab; oben links: Einbettung in Forschung und Angebote der AG Chemiedidaktik; unten links: Modelldarstellung der neuen Räumlichkeiten; oben rechts: das neue Kurskonzept

2. Aufbau des Lernmoduls

Das Lernmodul basiert auf einer Differenzierungsmatrix [3] mit dem Ziel, den Schüler*innen selbstgewählte Lernpfade zu eröffnen. Konkret können sie innerhalb der Matrix frei zwischen verschiedenen Aufgabentypen wählen, die vertikal nach steigender kognitiver Komplexität (angepasste BLOOM-Taxonomie [4]) und horizontal nach steigender thematischer Komplexität (vom Konkreten zum Abstrakten) angeordnet sind (Abb. 2). Digital umgesetzt wird dies durch den Einsatz von iPads und Multitouch Learning Books [5]. Die Differenzierungsmatrix und die in ihr enthaltenen Aufgabefelder sind dabei in ein E-Book eingebettet, welches die Schüler*innen nutzen, um zu den jeweiligen digitalen Materialien (Aufgaben, Videos, Info- und Hilfefeldchen, etc.) zu gelangen. Jedes Feld umfasst dabei eine Vielzahl an Materialien, die für das Erreichen des jeweiligen Lernziels notwendig sind.



Abb. 2: Differenzierungsmatrix zum digitalen Lernmodul "Haushaltsreiniger: Säure-Base-Chemie leicht gemacht!"

3. Pilotierung

Das Lernmodul wurde nach einer internen Evaluierung in der Arbeitsgruppe und Studierenden höherer Fachsemester mit insgesamt drei Schulklassen des 8. Jahrgangs im Sommersemester 2022 durchgeführt (N = 65). Erste Ergebnisse zeigen, dass das Lernmodul von den Schüler*innen gut angenommen wird. Das Lernmodul, der Einsatz der iPads und die Differenzierungsmatrix an sich werden dabei fast ausschließlich mit 4 = „gut“ bis 5 = „sehr gut“, die Schwierigkeit und Dauer des Lernmoduls größtenteils mit 3 = „genau richtig“ bewertet (Abb. 3). Besonders das digitale Arbeiten und die Experimente scheinen den Schüler*innen zu gefallen. Es zeigt sich zudem, dass die thematische und kognitive Komplexität einen deutlichen Einfluss auf das Wahlverhalten der Schüler*innen hat (Abb. 4). Diese Beobachtung stimmt mit der wahrgenommenen Schwierigkeit und Anstrengung der Felder überein. Darüber hinaus scheint das Lernmodul in den erhofften Bereichen eine (temporäre) Wirkung zu erzielen: Das Wissen zum Thema Säure-Base-Chemie sowie zu Haushaltsreinigern im Allgemeinen ließ sich durch die Intervention deutlich steigern und ist auch nach einigen Wochen noch erhöht. Das Fachinteresse [6] und das thematische Interesse [7] stagnieren dagegen auf Vorniveau und nehmen nach einigen Wochen sogar leicht ab. Im Bereich der lernrelevanten Emotionen [8] zeigt sich, dass sich positive Emotionen wie Freude im Vergleich zur Vorerwartung deutlich steigern ließen, während negative Emotionen abnahmen.

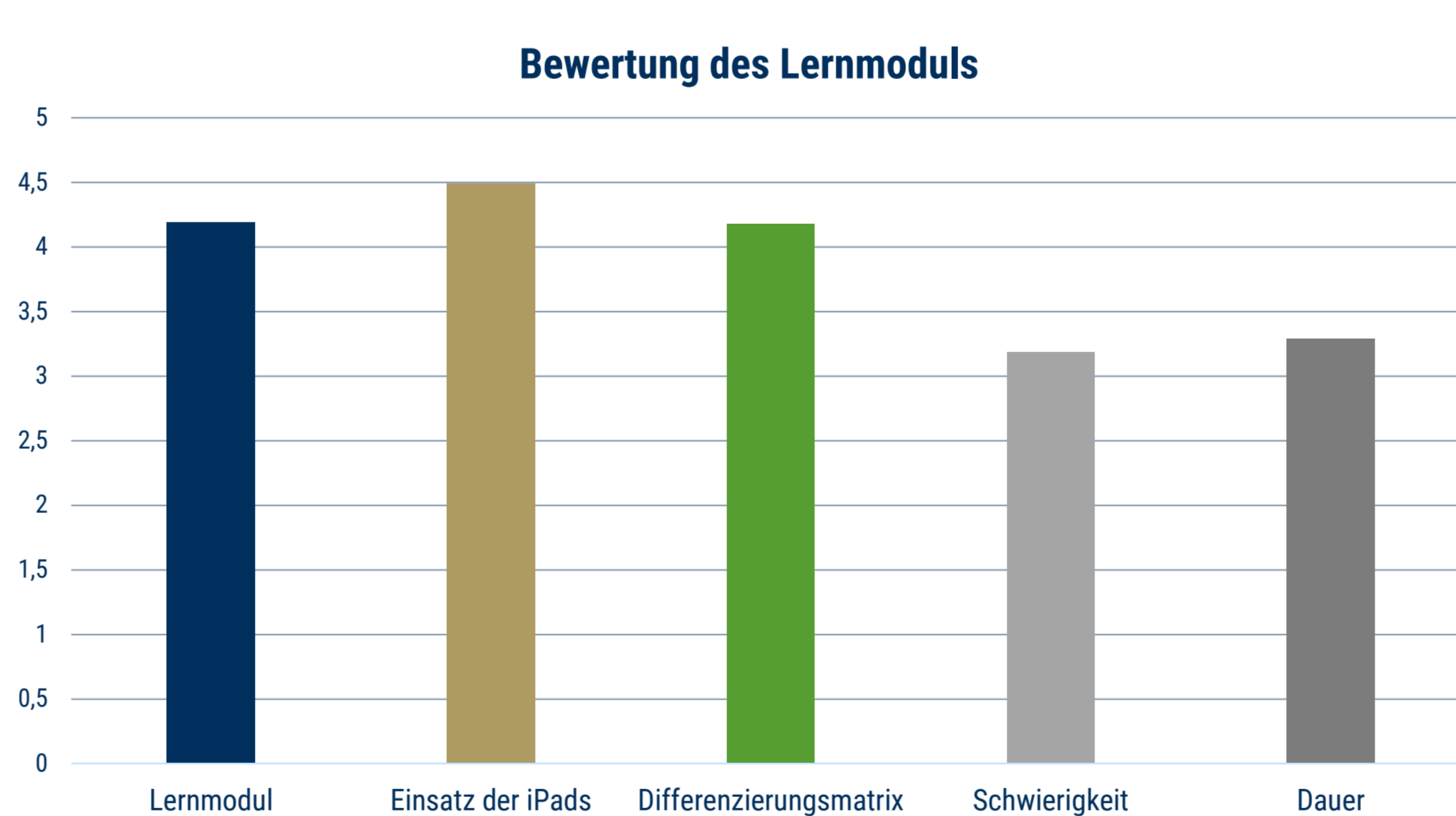


Abb. 3 : Bewertung des Lernmoduls (5-stufige Likert-Skala)

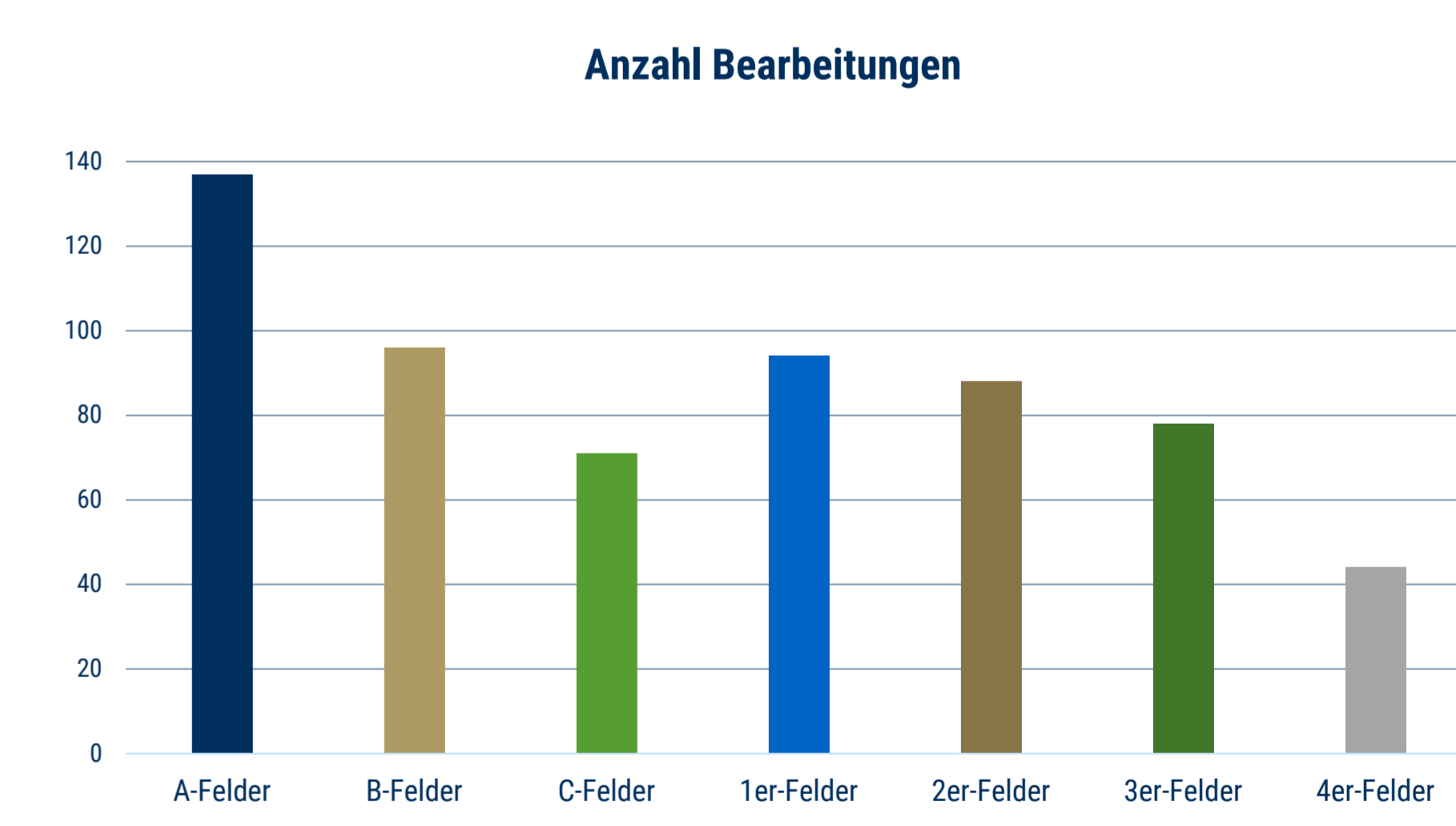


Abb. 4 : Anzahl der Bearbeitungen der verschiedenen Felder

4. Ausblick

Das digitale Lernmodul Haushaltsreiniger stellt einen ersten Ansatz für die Implementation eines digital-differenzierenden Kurskonzepts im Schülerlabor dar. Bei erfolgreicher Umsetzung sollen weitere Lernmodule nach diesem Vorbild entstehen. Dazu soll im Sommersemester 2023 eine Hauptstudie mit 13 Schulklassen (N = ca. 303) durchgeführt werden. Neben Fragen der Wirkung des Schülerlabors auf Wissen, Interesse und lernrelevante Emotionen in digitalen Schülerlabor [9] sowie Bewertung und Nutzung des Moduls widmet sich die Studie der Frage, ob sich Unterschiede in der Wirksamkeit des Labortages mit dem neuen differenzierenden Konzept und einer bloßen Stationsarbeit zeigen.

Literatur

[1] ter Horst, N., Wilke, T. „Digital und differenziert im Schülerlabor - das Konzept digitalchemlab“ Conference Proceedings FGCU-Tagung 2021, CHEMKON 29 (S1), 2022, 227-232. [2] Hillmayr, D., Reinhold, F., Zierwald, L., Reiss, K. „Digitale Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe. Einsatzmöglichkeiten, Umsetzung und Wirksamkeit“ Münster, New York, 2017. [3] Sasse, A., Schulzack, U. (Hrsg.) „Inklusiven Unterricht planen, gestalten und reflektieren. Die Differenzierungsmatrix in Theorie und Praxis“, Bad Heilbrunn, 2021. [4] Anderson, L.W. (Hrsg.) „A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives“ New York, München, 2009. [5] Seibert, J., Luxenburger-Becker, H., Marquardt, M., Lang, V., Perels, F., Kay, C., Huwer, J. „Multitouch Experiment Instruction for a Better Learning Outcome in Chemistry Education“, W. J. Chem. Educ., 8 (1), 2020, 1-8. [6] LeBke, I., Schiepe-Tiska, A., Mang, J., Ustjanzew, N., Reiss, K. „PISA 2015 Skalenhandbuch“ Münster, New York, 2019. [7] Rheinberg, F., Vollmeyer, R., Burns, B. D. „FAM - Fragebogen zur aktuellen Motivation“ 2021. [8] Pekrun, R. „The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice“ Educational Psychology Review 18, 2006, 315-341. [9] Pawek, C. „Schülerlabore als interessefördernde außerschulische Lernumgebungen für Schülerinnen und Schüler aus der Mittel- und Oberstufe“, Dissertation, Kiel, Christian-Albrechts-Universität, 2009.



Nicolai ter Horst
wissenschaftlicher Mitarbeiter
Friedrich-Schiller-Universität Jena
AG Chemiedidaktik
August-Bebel-Str. 2, D-07743 Jena
nicolai.ter.horst@uni-jena.de



Link zum CHEMKON-Artikel:
„Digital und differenziert im Schülerlabor - das Konzept digitalchemlab“

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/ckon.202100095>



FRIEDRICH-SCHILLER-UNIVERSITÄT JENA