

Stefanie Lenzer¹
Andreas Nehring¹

¹Leibniz Universität Hannover

Partizipation an Laborpraktika für *alle*: Fallstudie einer blinden Studentin

Im Chemiestudium stellen Laborpraktika den wesentlichen Bestandteil der experimentellen Ausbildung dar. Vor dem Hintergrund einer zunehmenden Diversitätssensibilität auch in der Hochschulbildung ist eine fachlich fundierte und aktive Partizipation an Laborpraktika für alle Studierenden ein zentrales Ziel. Vor diesem Hintergrund gibt dieser Beitrag Einsichten in konkrete Bemühungen an der Leibniz Universität Hannover, einer blinden Studentin die Partizipation an einem Laborpraktikum zu ermöglichen.

Stand der Forschung und Entwicklung

Entsprechende chemiedidaktische Forschungen und Entwicklungen beschreiben spezielle technische Geräte und Materialien, wie z. B. ein akustisches und haptisches Thermometer (Vitoriano et al., 2016), ein sprechendes Kalorimeter (Gomes et al., 2020), digitale Versuchsanleitungen (Miecznikowski, Guberman-Pfeffer, Butrick et al., 2015) sowie auf Schwellpapier übertragene Versuchsanleitungen und Skripte (Miecznikowski et al., 2015; Supalo & Kennedy, 2014). Weiterhin gibt es Anleitungen für einzelne Versuche, die extra für blinde und sehbeeinträchtigte angepasst wurden (z. B. Flair & Setzer, 1990) und Berichte darüber, wie die Bereitstellung einer persönlichen Assistenz beim Experimentieren unterstützen kann (Pence, 2003; Supalo, 2005). Zusätzlich gibt es Beiträge zum Einsatz und zur Evaluation zuvor genannter Geräte, Materialien und Methoden, die zeigen, wie blinde Studierende in die Lage versetzt werden können, verschiedene Aufgaben im Labor auszuführen (z. B. Neely, 2007; Supalo, 2010; Miecznikowski et al., 2015).

Desiderate

Neben den derartigen Beiträgen fehlt bisher jedoch ein handhabbarer Ansatz, der Dozierende bei der Planung, Durchführung und Evaluation von Laborpraktika unterstützt, die beeinträchtigten Studierenden gemeinsam mit allen anderen Studierenden eine aktive Partizipation ermöglichen. Zudem fehlen Best-Practice-Beispiele für solche Szenarien. Daher wird in diesem Beitrag sowohl ein entsprechender Ansatz als auch ein daraus resultierendes Best-Practice-Beispiel dargestellt.

Planung, Durchführung und Evaluation eines inklusiven Laborpraktikums

Einen vielversprechenden Ansatz liefert das sog. „NinU-Schema“ (Stinken-Rösner et al., 2020). Das NinU-Schema verbindet erstmals systematisch die Perspektive inklusiver Pädagogik, die auf die Diversität der Lernenden sowie deren individuelle Lernvoraussetzungen, -barrieren und Partizipationsmöglichkeiten fokussiert (Booth & Ainscow, 2016; Price, Johnson, & Barnett, 2012), mit der Perspektive der Naturwissenschaftsdidaktiken nach Hodson (2014). Detaillierte theoretische Ausführungen zum NinU-Schema sind in den Beiträgen von Stinken-Rösner *et al.* (2020) und Ferreira González *et al.* (2021) nachzulesen. Durch die Adaption des NinU-Schemas konnte an der Leibniz Universität Hannover ein

bestehendes „chemisches Grundpraktikum“ in sechs Schritten umgestaltet werden: (1) Inhalte & Ziele bestimmen, (2) Diversität in Bezug auf Inhalt & Ziele anerkennen, (3) Barrieren in Bezug auf Inhalt & Ziele erkennen, (4) Partizipation in Bezug auf Inhalt & Ziele ermöglichen, (5) Umgestaltung der Räumlichkeiten & Materialien, (6) Evaluation der Umgestaltung.

Die Planung und Durchführung

Zunächst wurden Inhalte und Ziele für das Laborpraktikum festgelegt (1), die für alle zugänglich und erreichbar sein sollten: alle Studierenden sollten basierend auf dem in der Vorlesung erworbenen theoretischen Wissen zu 13 Themenschwerpunkten (z. B. Säure-Base-Gleichgewichte und Redoxreaktionen) wesentliche praktische Laborfertigkeiten und -kenntnisse erlernen. Die Diversität der Studierenden wurde durch deren individuelle Ressourcen und Voraussetzungen berücksichtigt (2). Dies waren für die blinde Studentin z. B. ihr ausgeprägtes Gehör und ihr Tastsinn oder motorische und technische Fähigkeiten im Zusammenhang mit Hilfsmitteln. Im nächsten Schritt (3) wurden für die blinde Studentin hauptsächlich visuelle, aber auch organisatorische Barrieren sowie Barrieren durch die Beachtung der Arbeitssicherheit bei der Durchführung und Beobachtung von Versuchen erkannt. Um geeignete Maßnahmen zu ermitteln, die die erkannten Barrieren abbauen und Partizipation ermöglichen (4), wurden die individuellen Ressourcen der Studentin sowie aus der Literatur adaptierte Maßnahmen herangezogen. Dies beinhaltete z. B. den Ersatz von gefährlichen Geräten oder Chemikalien durch weniger Gefährliche, die Umstrukturierung der Arbeitsphasen von Einzel- zu Gruppenarbeit oder die Berücksichtigung aller Sinne beim Beobachten der Versuche. Unter Berücksichtigung der Aspekte aus (1-4) wurden alle 76 Versuche angepasst, sofern es nötig war (5). Die höchste Priorität hatte zu jeder Zeit die Sicherheit aller Studierenden. Abb. 1 zeigt exemplarisch, wie die Versuche überarbeitet wurden. Nach der Umgestaltung des Skriptes und der Umgebung im Labor wurde das Laborpraktikum durchgeführt und evaluiert.

7 REDOXREAKTIONEN
7.1 AUFLÖSUNG VON METALLEN IN SAUREN LÖSUNGEN

GERÄTE
 Reagenzgläser, **Gasbrenner**

Anpassung: Verwenden Sie einen **Elektrobrenner** an Stelle eines Gasbrenners.

Barriere durch Arbeitssicherheit

Maßnahme: Elektrobrenner statt Gasbrenner (materielle Ressource)

Abb. 1.: Exemplarischer Ausschnitt zur Umgestaltung der Materialien (5) mit Markierungen und Hinweisen zu Barrieren und Maßnahmen

Evaluation: Fallstudie mit einer blinden Studentin

In diesem Beitrag wird für die Evaluation auf eine von mehreren Forschungsfragen fokussiert: „Durch welche Maßnahmen kann eine blinde Studentin verschiedene Barrieren überwinden und aktiv an einem Laborpraktikum partizipieren?“

Die Probandin war eine 21-jährige blinde Biochemiestudentin im ersten Studienjahr, die basierend auf ihrer schulischen Ausbildung bereits mit einigen der technischen Hilfsmittel vertraut war, die im umgestalteten Praktikum verwendet wurden.

Um die Forschungsfrage zu adressieren, wurde am Ende des Praktikums ein 60-minütiges Interview (Corbin & Strauss, 2015) durchgeführt, in dem die Studentin beschreiben sollte, welche Effekte die einzelnen Maßnahmen der Umgestaltung in Bezug auf ihre Partizipation am Praktikum hatten. Die Daten aus dem Interview wurden dokumentiert, transkribiert sowie deduktiv und induktiv codiert (Kuckartz & Rädiker, 2019). Die Haupt-kategorien 1) *Barrieren* und 2) *Partizipation* waren deduktiv durch das NinU-Schema (Stinken-Rösner, 2020) vorgegeben. Die Sub-kategorien zur Art der Barrieren, die genannt wurden (1.1) *visuelle Barriere*, 1.2) *technische & digitale Barriere*, 1.3) *organisatorische Barriere*, 1.4) *Barriere durch Arbeitssicherheit*, 1.5) *Physische Barriere* und 1.6) *akustische Barriere*), wurden induktiv ermittelt. Für alle Daten, die zuvor mit 1) *Barrieren* und 2) *Partizipation* codiert wurden, wurden zusätzlich Subkategorien ermittelt, die Maßnahmen beschreiben, durch die Partizipation ermöglicht wurde. Es wurden die Kategorien 2.1) *individuelle Ressource*, 2.2) *materielle Ressource* und 2.3) *personelle Ressource* ermittelt.

Ein Ausschnitt aus dem Interview illustriert die Codierung exemplarisch: „*Ich habe mich getraut das Ding selbst dahin zu tun (2 Partizipation), also ich würde den Bunsenbrenner nicht gerne anfassen, um zu schauen wo, ich das Reagenzglas hinhalten muss (1 Barriere; 1.1 visuelle Barriere; 1.4 Barriere durch Arbeitssicherheit). Bei dem Elektrobrenner ist das kein Ding, so heiß wird das nicht, auch nicht außen (2.1 individuelle Ressource; 2.2 materielle Res-source).*“ Zahlreiche weitere codierte Aussagen verweisen darauf, dass die aktive Partizipation durch die Umgestaltung des Praktikums gelungen ist. Ebenso zeigen die Daten auch Beispiele auf, in denen es nicht gelungen ist. Dies war z. B. der Fall für *technische & digitale*, sowie *akustische Barrieren*, die bei der Umgestaltung des Praktikums nicht berücksichtigt wurden.

Insgesamt verweisen die qualitativen Daten aber darauf, dass die Umgestaltung des Praktikums der Studentin Partizipation ermöglicht hat. Deutlich wird dies auch durch diese zusammenfassende Aussage der Studentin: „*Ich hatte nicht erwartet, dass ich so viel allein Arbeiten konnte. [...] Ich habe eher erwartet, dass ich darumstehe und dir was Ansage und du das machst. [...] habe damit gerechnet, dass ich nicht alle Versuche machen kann, vor allem zeitlich. Aber das hat ja eigentlich auch gut funktioniert.*“

Zusammenfassung und Ausblick

Es konnte gezeigt werden, dass sich das NinU-Schema als Ansatz zur Unterstützung bei der Planung, Durchführung sowie Evaluation eines Laborpraktikums eignet, das einer Blinden Studentin, gemeinsam mit allen anderen Studierenden, eine aktive Partizipation ermöglicht. Es ist gelungen viele Barrieren bereits bei der Planung zu erkennen und durch entsprechende im Vorfeld ergriffene Maßnahmen zu adressieren. Die Nutzung individueller Ressourcen der Studierenden, die im Ansatz des NinU-Schemas eine zentrale Rolle spielt (Stinken-Rösner, 2020), die Unterstützung durch materielle Ressourcen (vgl. Miecznikowski et al., 2015) sowie die Unterstützung durch personelle Ressourcen (vgl. Stinken-Rösner, 2020; Supalo, 2005) konnten dabei helfen eine aktive Partizipation zu ermöglichen. Ein limitierender Faktor der Umgestaltung und Evaluation ist jedoch, dass diese explizit nur auf eine Studentin und deren Beeinträchtigung (Diversitätsdimension Behinderung) fokussiert waren. Um zu prüfen, ob tatsächlich alle Studierenden aktiv partizipieren können, sollten auch weitere Diversitätsdimensionen von Studierenden, z. B. die Sprache, der soziokulturelle Hintergrund und das Geschlecht, berücksichtigt werden.

Literatur

- Booth, T., & Ainscow, M. (2016). *The index for inclusion: A guide to school development led by inclusive values*. Index for Inclusion Network (IfIN).
- Corbin, J. & Strauss, A. (2015). *Basics of Qualitative Research 4th Edition. Technique and Procedures for Developing Grounded Theory*. Sage Publications, Inc.
- Ferreira González, L., Fühner, L., Sühlig, L., Weck, H., Weirauch, K. & Abels, S. (2021). Ein Unterstützungsrastrer zur Planung und Reflexion inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts. In S. Hundertmark, X. Sun, S. Abels, A. Nehring, R. Schildknecht, V. Seremet & C. Lindmeier (Hrsg.), *Naturwissenschaftsdidaktik und Inklusion, 4. Beiheft Sonderpädagogische Förderung heute* (pp. 191–215). Beltz Juventa.
- Flair, M. N., & Setzer, W. N. (1990). An olfactory indicator for acid-base titrations: A laboratory technique for the visually impaired. *Journal of Chemical Education*, 67(9), 795.
- Gomes, V. V., Cavaco, S. C., Morgado, C. P., Aires-de-Sousa, J., & Fernandes, J. C. (2020). An Arduino-based talking calorimeter for inclusive lab activities.
- Hodson, D. (2014). Learning Science, Learning about Science, Doing Science: Different goals demand different learning methods. *International Journal of Science Education*, 36:15, 2534-2553
- Miecznikowski, J. R., Guberman-Pfeffer, M. J., Butrick, E. E., Colangelo, J. A., & Donaruma, C. E. (2015). Adapting advanced inorganic chemistry lecture and laboratory instruction for a legally blind student. *Journal of Chemical Education*, 92(8), 1344-1352.
- Neely, M. B. (2007). Using technology and other assistive strategies to aid students with disabilities in performing chemistry lab tasks. *Journal of chemical education*, 84(10), 1697.
- Pence, L. E., Workman, H. J., & Riecke, P. (2003). Effective laboratory experiences for students with disabilities: The role of a student laboratory assistant. *Journal of Chemical Education*, 80(3), 295.
- Price, J. F., Johnson, M., & Barnett, M. (2012). Universal Design for Learning in the Science Classroom. In T. E. Hall, A. Meyer, & D. H. Rose (Eds.), *What Works for Special-Needs Learners. Universal design for learning in the classroom: Practical applications* (pp. 55–70). New York: Guilford Publications, Inc.
- Rädiker, S., & Kuckartz, U. (2019). *Analyse qualitativer Daten mit MAXQDA*. Wiesbaden, Germany:: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Stinken-Rösner, L., Rott, L., Hundertmark, S., Baumann, Th., Menthe, J., Hoffmann, Th., Nehring, A. & Abels, S. (2020). Thinking Inclusive Science Education from two Perspectives: inclusive Pedagogy and Science Education. *RISTAL*, 3, 30–45.
- Supalo, C. (2005). Techniques to enhance instructors' teaching effectiveness with chemistry students who are blind or visually impaired. *Journal of Chemical Education*, 82(10), 1513.
- Supalo, C. A. (2010). *Teaching chemistry and other sciences to blind and low-vision students through hands-on learning experiences in high school science laboratories*. The Pennsylvania State University.
- Supalo, C. A., & Kennedy, S. H. (2014). Using commercially available techniques to make organic chemistry representations tactile and more accessible to students with blindness or low vision. *Journal of Chemical Education*, 91(10), 1745-1747.
- Vitoriano, F. A., Teles, V. L., Rizzatti, I. M., & de Lima, R. C. P. (2016). Promoting inclusive chemistry teaching by developing an accessible thermometer for students with visual disabilities. *Journal of Chemical Education*, 93(12), 2046-2051.