

Kai Bliesmer¹
 Claudia Gorr²

¹Universität Koblenz-Landau
²experimenta gGmbH

Masterstudierende beraten ein Science Center aus physikdidaktischer Sicht

Mit dem hier präsentierten Ansatz wird angestrebt, Studierende in den Modus eines fachdidaktischen Forschenden Lernens (Fichten & Weyland, 2020) zu versetzen. Dies ist insofern relevant, als sie dadurch Kompetenzen erwerben, Lehr-Lern-Situationen auf Grundlage forschenden Handelns selbst didaktisch strukturieren, erproben und für ihre Zielgruppen adaptieren zu können (Komorek, Bliesmer, Richter & Sajons, 2022). Das Forschende Lernen der Studierenden wird durch das Modell der Didaktischen Rekonstruktion (Duit et al., 2012) konturiert. Für die Studierenden wird das Modell zu ihrem Instrument Forschenden Lernens. Als fachdidaktischer Kontext für die Anwendung des Modells fungiert eine Zusammenarbeit mit einem Science Center, das eine neue Ausstellung zu Naturphänomenen entwickeln möchte und um fachdidaktische Unterstützung gebeten hat. Der vorliegende Beitrag illustriert die Einbindung der Zusammenarbeit "Fachdidaktik <-> Science Center" in die universitäre Lehre und berichtet von Erfolgen sowie Problemen, die zum Weiterdenken anregen.

Forschendes Lernen bedarf sinnstiftender fachdidaktischer Kontexte

Physikalische Inhalte mit Blick auf den Schulunterricht in sinnstiftende Kontexte einzubetten, um diese Inhalte den Schülerinnen und Schülern besser zugänglich zu machen, ist seit langer Zeit Standard in den naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken (z. B. Nentwig & Waddington, 2005; Duit & Mikelskis-Seifert, 2010). Ein solcher kontextstrukturierter Ansatz bietet sich auch für die Vermittlung fachdidaktischer Inhalte in der Lehre an. Das gilt insbesondere im Hinblick auf das Ziel, Studierende in einen Modus Forschenden Lernens zu versetzen. Hierzu sind aber Kontexte nötig, aus denen sich fachdidaktische Problemlösesituationen ableiten lassen, die durch einen forschenden Zugang bewältigt werden können. Ein geeigneter fachdidaktischer Kontext kann z. B. die Zusammenarbeit mit einer Schule sein, im Zuge derer Unterrichtsmaterialien zu einem neuen Thema aufbereitet und erprobt werden. Ein solcher Kontext ist insofern authentisch, als die Studierenden hier tatsächlich in realen Bildungssituationen agieren. Ein weiterer geeigneter Kontext, der jedoch noch nicht so häufig im Fokus steht, ist die Zusammenarbeit mit non-formalen Bildungsorten. Hieraus lassen sich ebenso authentische fachdidaktische Problemlösesituationen ableiten, die zum Forschenden Lernen anregen. Eine solche Kooperation wird mit dem vorliegenden Ansatz realisiert.

Fachdidaktische Forschung und Entwicklung an non-formalen Bildungsorten

In den Physikdidaktiken Koblenz und Oldenburg bestehen vielfältige Kontakte mit außerschulischen Lernorten, die auf das Promotionsprogramm *GINT* (uol.de/gint) zurückgehen. Die Physikdidaktik widmete sich im Promotionsprogramm Ausstellungshäusern (Nationalparkhäuser, Science Center), die bei ihrer Vermittlung auf Exponate setzen. Es wurde eine Zusammenarbeit mit der Leitung der Ausstellungshäuser und mit sog. Ausstellungsagenturen (Expert:innen für das Design und den Bau von Exponaten) vereinbart. Alle im Projekt befindlichen Partner:innen (Leitung, Agentur, Fachdidaktik) verfügten jeweils über Kompetenzen, die in der Summe für die Entwicklung neuer Exponate zwingend erforderlich sind (s. Komorek

& Bliesmer, 2022). Es wurden neue Exponate zu Phänomenen im Kontext von Küste und Meer (z. B. Rippel, Gezeiten etc.) entwickelt und erprobt (Bliesmer, 2020). Weil sich die non-formalen Bildungsorte als fruchtbares Forschungs- und Entwicklungsfeld erwiesen, haben wir beschlossen, mit einem weiteren Science Center (experimenta) zu kooperieren; dieses Mal jedoch eingebettet in die universitäre Lehre. Ziel ist es, Masterstudierende an reale, fachdidaktische Forschungs- und Entwicklungsaufgaben heranzuführen, in denen sie mit Kooperationspartner:innen interagieren. So versuchen wir, Studierende einerseits in einen Modus fachdidaktischen Forschenden Lernens zu versetzen und bieten ihnen andererseits einen sinnstiftenden Kontext für die Entwicklung fachdidaktischer Kompetenzen. Gleichzeitig unterstützen die Studierenden uns bei der Beratung des Science Centers und machen uns damit effektiver.

Zusammenarbeit mit non-formalen Lernorten als Teil der Lehre

Die Einbindung der Studierenden in die Zusammenarbeit mit dem Science Center erfolgte in einem fachdidaktischen Seminar. Es gliedert sich in vier Phasen.

Phase I: Einführung in den Kontext

Den Studierenden wird der Rahmen des Seminars erläutert: Ein Science Center entwickelt eine Ausstellung mit dem Arbeitstitel "Pure Phenomena Project". An interaktiven Exponaten sollen Analogien verschiedener Naturphänomene dargestellt und manipuliert werden können. Für die Aufbereitung von sechs Phänomenen (Polarlichter, Regenbogen, Chladnifiguren, Lichtenbergfiguren, Vantablack sowie Blitz und Donner) benötigte das Science Center fachdidaktische Unterstützung, also die Hilfe der Studierenden! Die Unterstützung wurde in der Form einer Didaktischen Rekonstruktion der Phänomene gewährt.

Phase II: Vertraut machen mit der Didaktischen Rekonstruktion und Ausstellungsdidaktik

Den Studierenden ist das Modell der Didaktischen Rekonstruktion aus ihrem Bachelorstudium bereits vertraut. Daher wird es nur kurz abermals vorgestellt. Der Fokus liegt hier auf Übungen zur Didaktischen Rekonstruktion im Seminar ("Trainingseinheiten zur Didaktischen Rekonstruktion"). Im Anschluss wird von den Erfahrungen an den Ausstellungshäusern berichtet und beschrieben, wie mit der Didaktischen Rekonstruktion Exponate entwickelt wurden.

Phase III: Bearbeitung ihrer fachdidaktischen Problemlöseaufgabe

Die insgesamt zwölf Studierenden werden in Zweiertteams eingeteilt und wählen je eines der genannten Phänomene aus. Ihre fachdidaktische Problemlösesituation für den Rest des Semesters besteht darin, eine Didaktische Rekonstruktion für ihr Phänomen durchzuführen: Sie führen auf Dokumentenanalysen fußende fachliche Klärungen durch und recherchieren passende Laienvorstellungen in der Literatur, die sie durch eigene Interviews flankieren. Auf dieser Grundlage unterbreiten sie Vorschläge für fach- und adressatengerechte didaktische Strukturierungen zu ihrem Phänomen an einem Exponat. Ihren Zwischenstand stellen sie im Seminar regelmäßig im Plenum vor. Hier werden sog. Ideenwerkstätten veranstaltet; das bedeutet, je eine Seminarsitzung ist einem einzigen Phänomen gewidmet, sodass das für ein bestimmtes Phänomen verantwortliche Zweierteam die Ideen und Meinungen all ihrer Kommiliton:innen einholen kann. Hier fand auch ein Austausch zwischen Science Center und Studierenden statt.

Phase IV: Anfertigen eines Handouts für das Science Center

Als Produkt fertigen die Studierenden eine Hausarbeit an. Sie ist entlang der Frage strukturiert, was man aus physikdidaktischer Sicht berücksichtigen muss, wenn man "ihr" Phänomen an einem Exponat thematisieren möchte. Das Fundament für die Beantwortung der Frage bildet die von ihnen durchgeführte Didaktische Rekonstruktion. Ein Teil dieser Hausarbeit ist ein zweiseitiges Handout, das ihre Empfehlungen zur didaktischen Strukturierung zusammenfassend darstellt. Es bildet die Grundlage für die fachdidaktische Beratung des Science Centers.

Reflexion des Ansatzes

Es ist gelungen, die Studierenden in einen Modus Forschenden Lernens zu versetzen: Fachliche Klärungen wurden auf Basis von vielfältiger, auch internationaler, Literatur betrieben, ebenso haben die Studierenden Befragungen von Laien zu deren phänomenbezogenen Vorstellungen durchgeführt. Die Ideenwerkstätten waren von der Auseinandersetzung geprägt, was man aus dem Vergleich der fachlichen Sicht einerseits und der Laiensicht andererseits mit Blick auf eine didaktische Strukturierung zum jeweiligen Phänomen zu schlussfolgern hat. Die Studierenden haben im Kleinen Aufgaben vollführt, die auf der Ebene von Doktorierenden im Promotionsprogramm ebenfalls bearbeitet wurden und sich mit der Aufgabe, eine fachdidaktische Forschungsleistung für ein Science Center zu erbringen, identifiziert.

Allerdings ist es auch zu einer größeren Herausforderung gekommen, die durch die parallele Arbeit von sechs Gruppen gut greifbar geworden ist: Offenbar verknüpfen Menschen mit demselben Phänomen unterschiedliche Merkmale/Teilphänomene. Dies ist den Beschreibungen von Edelmann und Wittmann (2012) zur Begriffsbildung äquivalent. Die Merkmale und Teilphänomene charakterisieren den Umfang eines Phänomens. So kann z. B. für eine Person das Phänomen Regenbogen lediglich mit der entsprechenden Farbabfolge verknüpft sein. Eine andere Person hingegen empfindet auch die Bogenform oder das Vorhandensein von Wasser als kritische Merkmale. Wird also im Science Center bspw. versucht, einen Regenbogen durch Glasperlen nachzuempfinden, würde dies die entsprechenden Personen nicht als Regenbogen auffassen, sondern nur als Farbspiel. Auch könnten Teilphänomene wie der Nebenregenbogen oder Alexanders dunkles Band als zugehörig empfunden werden. Demnach sind, je nach Umfang des Phänomens, zur Didaktischen Rekonstruktion andere fachliche Klärungen und Laienvorstellungen relevant. Der personenspezifisch disparate Umfang des Phänomens verweist mithin auf entsprechend vielgestaltige Didaktische Rekonstruktionen! Insofern ist angezeigt, bei einer Aufbereitung von Phänomenen eine intensive Auseinandersetzung mit der Phänomenologie zu betreiben. Dies kann sogar im Zuge der Didaktischen Rekonstruktion passieren: So lassen sich fachliche Klärungen zur Phänomenologie, also den Merkmalen des Phänomens, durchführen; ebenso müssen Befragungen mit Laien auch deren Vorstellungen vom Umfang eines Phänomens erfassen. Die ist relevant, um mit diesem Wissen im Anschluss eine in ihrem Geltungsbereich bekannte Didaktische Rekonstruktion durchführen zu können. Bei einer erneuten Umsetzung des Seminars gälte es, dies zu berücksichtigen. Auch wäre empfehlenswert, die Phänomenologie mit den Partner:innen am Science Center zu diskutieren. Denn auch sie haben Vorstellungen vom Umfang eines Phänomens, von den jeweiligen Zielgruppen der Ausstellung und den daran geknüpften Vermittlungszielen. Dies gilt es zunächst zu erfassen und sich dann auf einen Umfang zu einigen, damit es im Anschluss nicht zu Verwirrungen kommt, weil z. B. didaktische Strukturierungen als unpassend wahrgenommen werden.

Literatur

- Bliesmer, K. (2020). *Physik der Küste für außerschulische Lernorte. Eine Didaktische Rekonstruktion*. Logos-Verlag.
- Duit, R., Gropengießer, H., Kattmann, U., Komorek, M. & Parchmann, I. (2012). The Model of Educational Reconstruction – a Framework for improving Teaching and learning Science. In D. Jorde & J. Dillon (Hrsg.), *Science Education Research and Practice in Europe. Retrospective and Prospective* (S. 13-37). Sense Publishers.
- Duit, R. & Mikelskis-Seifert, S. (2010). *Physik im Kontext. Konzepte, Ideen, Materialien für effizienten Physikunterricht*. Friedrich Verlag.
- Edelmann, E. & Wittmann, S. (2012). *Lernpsychologie*. Beltz.
- Fichten, W & Weyland, U. (2020). Forschendes Lernen in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In C. Cramer, J. König, M. Rothland & S. Blömeke (Hrsg.) *Handbuch für Lehrerinnen- und Lehrerbildung* (S. 673-680). Klinkhardt.
- Komorek, M. & Bliesmer, K. (2022). Fachdidaktik meets Szenografie. In experimenta gGmbH (Hrsg.), *Praxis, Forschung und Innovation in interaktiven Ausstellungen* (S. 66-71). Online verfügbar unter: https://www.science-intermedia.de/wp-content/uploads/2021/12/interaktion_i_v12-21b.pdf [Zugriff: 06.02.2021].
- Komorek, M., Bliesmer, K., Richter, C. & Sajons, C. (2022, im Druck). Modell adaptiv-zyklischen Forschenden Lernens für die Professionalisierung angehender Physiklehrkräfte. In H. Rautenstrauch (Hrsg.), *Forschendes Lernen in der Universität - Ein fach- und fachrichtungsbezogener Blick auf die Lehrkräftebildung*. Europa-Universität Flensburg.
- Nentwig, P. & Waddington, D. (2005). *Making it relevant. Context based learning of science*. Waxmann.