

Markus Obczovsky<sup>1</sup>  
Claudia Haagen-Schützenhöfer<sup>1</sup>  
Thomas Schubatzky<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universität Graz  
<sup>2</sup>Universität Innsbruck

## **Fachdidaktisches Analysieren von Unterrichtsmaterial im Studium lernen**

### **Problemstellung**

Unterrichtsmaterialien (UM) sind eine wichtige Inspiration für Lehrkräfte, um Entscheidungen für die Gestaltung von Unterricht zu treffen (Remillard 2005). In der Physikdidaktik gibt es daher eine längere Tradition, evidenzbasierte UM zur Verfügung zu stellen, um so Erkenntnisse aus der physikdidaktischen Forschung in die Schulpraxis zu bringen. Diese Strategie allein scheint jedoch nicht erfolgsversprechend zu sein (Breuer 2021), weil Lehrkräfte z.B. essenzielle Features dieser UM teilweise nicht erkennen oder nicht akzeptieren (Obczovsky et al. 2021; Breuer 2021). Wir wollen daher Lehr-Lernarrangements (LLAs) im Physiklehrstudium implementieren, in denen Studierende unterstützt werden, eine Strategie zu entwickeln wesentliche Features zu entdecken und die Akzeptanz gegenüber evidenzbasierter UM zu erhöhen – bzw. diese als grundlegende Entscheidungshilfe zur Gestaltung von Unterricht zu begreifen. Unserem Ansatz liegt die Annahme zugrunde, dass es solch eine geeignete Strategie zur Unterstützung von Studierenden gibt. Um diese Annahme empirisch überprüfen zu können, muss zuerst eine potentiell geeignete Strategie zur Analyse von UM basierend auf Literatur entwickelt werden und Studierende müssen sich diese Strategie aneignen und akzeptieren. In einem Design-Based Research (DBR) Projekt (Reinmann 2005) wollen wir forschungsbasiert so eine potentiell “geeignete” Strategie entwickeln und untersuchen, wie Studierende in LLAs unterstützt werden können (1) diese Strategie anzuwenden, (2) zu akzeptieren und (3) zu verinnerlichen. Wir entwickelten zyklisch eine Sequenz prototypischer LLAs und implementierten diese in einem fachdidaktischen Bachelorseminar (empfohlen im 6.Semester). In diesem Beitrag stellen wir das Design der zweiten Version dieser Sequenz und ausgewählte Ergebnisse vor.

### **Design der Lehr-Lernarrangements**

Eine Designannahme (D1) ist, dass ein Scaffold Studierende bei der Analyse von UM unterstützt, indem es sie auf verschiedene Perspektiven auf UM aufmerksam macht (basierend auf Ben-Peretz et al. 1982; Davis 2006), wie z.B. Darstellungen oder Analogien. Wir entwickelten den REF-Raster (Repräsentation Essenzieller Features) als ein Scaffold in Form einer Tabelle, das den Studierenden eine Strategie bietet UM zu analysieren (Obczovsky et al. 2023, 2022). Da Studierende dazu tendieren, bevorzugt auf fachliche Inhalte in UM zu achten (Ben-Peretz et al. 1982), soll der REF-Raster Studierende unterstützen, UM aus verschiedenen fachdidaktischen Perspektiven (fachliche Grundideen, Modelle & Analogien, Repräsentationsformen und 13 weitere) zu analysieren, um verschiedene Features der UM wahrzunehmen und über deren Rolle für die Lernprozesse der Schüler:innen zu reflektieren. Der REF-Raster ist eine A4-Tabelle mit einer Beschreibung der fachdidaktischen Perspektiven, ein bis zwei Beispielen korrespondierender Essenzieller Features (Merkmale der UM, die Lernprozesse der Schüler:innen unterstützen) und mögliche Begründungen, warum diese Essenziellen Features aus fachdidaktischer Sicht Lernprozesse unterstützen. Eine zweite Designannahme (D2) ist, dass die Verwendung des Scaffolds in mehreren LLAs Studierenden hilft, diese Strategie zur Analyse von UM zu verinnerlichen (basierend auf Drake et al. 2014).

Dementsprechend wurde für den zweiten Zyklus die Sequenz an LLAs überarbeitet und auf sieben Einheiten zu je 135 Minuten erweitert. Vier zentrale LLAs:

1. „Kaffeezimmer 1“: Die Studierenden bekommen in Einzelarbeit Textvignetten, in denen sie sich mit der fiktiven Kollegin Andrea im Kaffeezimmer einer Schule über UM aus dem Internet austauschen (Kapitel „Farbige Körper“ aus Frankfurt/Grazer Optikkonzeption, Haagen-Schützenhöfer 2016). Die Studierenden erstellen für Andrea unter anderem eine Liste mit Essenziellen Features inklusive einer Begründung, warum diese wesentlich für den Lernerfolg sein sollen (90 min).
2. „Analyse mit REF-Raster“: Die Studierenden analysieren in 3-4er Gruppen jeweils ein weiteres Kapitel der Frankfurt/Grazer Optikkonzeption mit dem REF-Raster und erstellen für jede fachdidaktische Perspektive des REF-Rasters ebenfalls eine Liste mit wesentlichen Features inklusive Begründung. (120 min)
3. „Kaffeezimmer 2“: Die Studierenden bearbeiten in Einzelarbeit dieselben Textvignetten und dieselben Arbeitsaufträge, wie in „Kaffeezimmer 1“. (90 min)
4. „Fachgruppensitzung“: Die Studierenden sollen in 2-3er Gruppen mithilfe von UM die Unterrichtskonzeption Elektrizitätslehre mit Potential (EPO, Burde 2018) in einer fiktiven Fachgruppensitzung an ihrer Schule auf einem Plakat vorstellen. Zu diesem Zweck erstellen die Studierenden das Plakat und verfassen ein Reflexionsschreiben, in dem sie ihr Vorgehen beschreiben und reflektieren, wie sie z.B. ihre Entscheidungen treffen, welche Aspekte der Unterrichtskonzeption sie auf dem Plakat darstellen. (120 min)

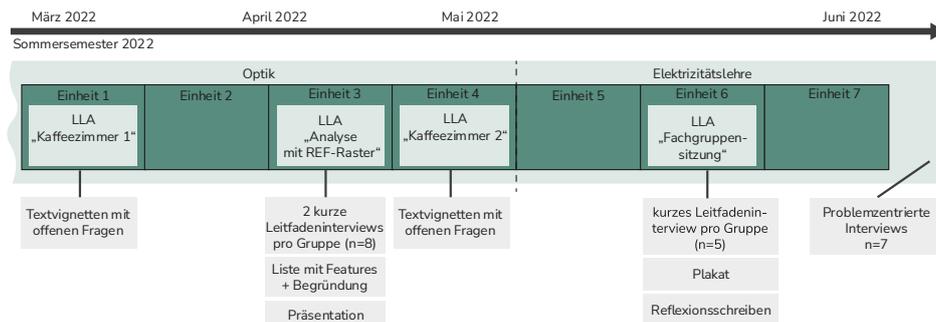


Abb. 1: Schematische Darstellung des Ablaufs der Sequenz von LLAs des zweiten Zyklus mit vier zentralen LLAs inklusive Datenerhebungen

## Methoden

Die Datenerhebungen (Interviews und diverse Lernprodukte) erfolgten in den vier zentralen LLAs im Sommersemester 2022 in dem Bachelorseminar „Fachdidaktik: Magnetismus, Elektrizitätslehre, Optik“ (siehe Abb. 1). An dem Seminar nahmen 13 Physiklehramtsstudierende teil und sieben davon nahmen zusätzlich freiwillig an problemzentrierten Interviews zwei bis vier Wochen nach der Sequenz teil. Die Audioaufnahmen der Interviews wurden transkribiert und gemeinsam mit verschiedenen Lernprodukten (Plakate, Reflexionsschreiben, Textvignetten mit offenen Fragen) angelehnt an Kuckartz (2018) inhaltlich-strukturierend mit deduktiven Hauptkategorien und induktiven Subkategorien analysiert. Mithilfe der verschiedenen Datenquellen wurde trianguliert, inwieweit die Studierenden durch die Verwendung des REF in mehreren LLAs unterstützt werden, sich die angebotene Strategie zur Analyse von UM anzueignen (D2). Dafür wurde unter anderem beleuchtet 1) wie Studierende bei der Analyse der UM zu EPO in der letzten zentralen LLA „Fachgruppensitzung“ vorgehen, 2) welche fachdidaktischen Perspektiven auf die UM sie einnehmen (sprich: welche Features sie als essenziell wahrnehmen) und 3) wie sie ihre Entscheidung begründen, welche Aspekte der Unterrichtskonzeption EPO sie am Plakat für die fiktive Fachgruppe vorstellen.

### Zentrale Ergebnisse

Die Studierenden übernehmen die angebotene Strategie des REF-Rasters nur bedingt und unterschiedlich zur Analyse der UM in der LLA „Fachgruppensitzung“. Drei Gruppen nehmen aktiv den REF-Raster zur Hilfe. Dabei geht eine dieser Gruppen systematisch jede der Perspektiven durch, eine orientiert sich anfangs sehr stark am REF-Raster, lässt ihn dann aber zusehends weg und eine schaut sich den REF-Raster lediglich zu Beginn kurz als Orientierung an. Die anderen zwei Gruppen gehen „nicht wirklich strategisch [...]“ (Interview S9) vor.

Dennoch lassen sich Muster bei allen Gruppen feststellen: Die Studierenden scheinen sich z. B. intensiver mit Perspektiven auf Unterrichtsmaterialien zu beschäftigen, wenn sie diese Perspektiven für wichtig halten. Für Studierende spielen besonders *fachliche Grundideen*, *Reihenfolge zentraler Ideen*, *Modelle & Analogien* und *Repräsentationsformen* eine wichtige Rolle für Lernprozesse der Schüler:innen. Jede Gruppe stellt vorwiegend Features dieser vier Perspektiven auf dem Plakat dar und die Mehrheit der Studierenden betont in Interviews die Wichtigkeit dieser Perspektiven im Kontext der LLA „Fachgruppensitzung“ (Abb. 2).

Fachdidaktische Perspektive	Gruppe 1		Gruppe 2		Gruppe 3		Gruppe 4		Gruppe 5	
	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I
Fachliche Grundideen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Modelle, Analogien	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Repräsentationsformen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Reihenfolge d. Grundideen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Weggelassene Grundideen	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Kontexte	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Begriffs- und Konzeptwechselstrategien	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Andere Perspektiven	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Abb. 2: Fachdidaktische Perspektiven auf UM der fünf Gruppen am Plakat (P) und in Interviews / Reflexionsschreiben als besonders wichtige Perspektive betont (I). Hell: An einer Stelle dargestellt oder betont; Dunkel: Mehr als einmal dargestellt oder betont.

Die LLA „Kaffeezimmer 1“ zeigte, dass die Studierenden erwartungsgemäß vor allem die Perspektive *fachliche Grundideen* einnehmen, wenn sie sich mit den UM auseinandersetzen. In der LLA „Fachgruppensitzung“ – nach expliziten LLAs zur Analyse von UM aus den Perspektiven *Modelle & Analogien* und *Repräsentationsformen* – erachten sie diese in Interviews als wichtig, nehmen vermehrt Features dieser Perspektiven in UM wahr und argumentieren z. T. fachdidaktisch sinnvoll über die Rolle dieser Features für Lernprozesse.

### Diskussion und Ausblick

Der REF-Raster bietet in der verwendeten Version 16 fachdidaktische Perspektiven, von denen ungefähr 10 Perspektiven sinnvoll auf die UM anwendbar wären, und die Studierende fokussieren sich allesamt auf dieselben vier Perspektiven, die sie gegen Ende der LLAs als wichtig erachten. Die Studierenden scheinen ihre „wichtigen“ Perspektiven um jene Perspektiven zu erweitern, die durch gezielte LLAs bei der Analyse von UM adressiert wurden. Das spricht dafür, über einen längeren Zeitraum, etwa über mehrere Seminare oder das gesamte Studium hinweg, Schritt für Schritt neue fachdidaktische Perspektiven zum Repertoire der Studierenden durch solche LLAs hinzuzufügen, um so Studierende zu unterstützen langfristig eine Strategie zur Analyse von Unterrichtsmaterialien zu entwickeln. Diese Ergebnisse bieten die Basis für weitere Designannahmen, die empirisch untersucht werden müssen, und eine Adaption der LLAs und des REF-Rasters ([aktuelle Version](#)).

## Literatur

- Ben-Peretz, Miriam; Katz, Sarah; Silberstein, Moshe (1982): Curriculum interpretation and its place in teacher education programs. In: *Interchange* (13), Artikel 4, S. 47–55. Online verfügbar unter [https://www.researchgate.net/profile/miriam-ben-peretz/publication/226232332\\_curriculum\\_interpretation\\_and\\_its\\_place\\_in\\_teacher\\_education\\_programs/links/5d00b253a6fdccd130941e6a/curriculum-interpretation-and-its-place-in-teacher-education-programs.pdf](https://www.researchgate.net/profile/miriam-ben-peretz/publication/226232332_curriculum_interpretation_and_its_place_in_teacher_education_programs/links/5d00b253a6fdccd130941e6a/curriculum-interpretation-and-its-place-in-teacher-education-programs.pdf).
- Breuer, Judith (2021): Implementierung fachdidaktischer Innovationen durch das Angebot materialgestützter Unterrichtskonzeptionen. Fallanalysen zum Nutzungsverhalten von Lehrkräften am Beispiel des Münchener Lehrgangs zur Quantenmechanik. Berlin: Logos Berlin, Germany (Studien zum Physik- und Chemielernen, 314).
- Burde, Jan-Philipp (2018): Konzeption und Evaluation eines Unterrichtskonzepts zu einfachen Stromkreisen auf Basis des Elektronengasmodells: Logos Verlag Berlin. Online verfügbar unter <https://zenodo.org/record/1320127>.
- Davis, Elizabeth A. (2006): Preservice elementary teachers' critique of instructional materials for science. In: *Science Education* 90 (2), S. 348–375. DOI: 10.1002/sce.20110.
- Drake, Corey; Land, Tonia J.; Tyminski, Andrew M. (2014): Using educative curriculum materials to support the development of prospective teachers' knowledge. In: *Educational Researcher* 43 (3), S. 154–162. DOI: 10.3102/0013189X14528039.
- Haagen-Schützenhöfer, Claudia (2016): Lehr- und Lernprozesse im Anfangsoptikunterricht der Sekundarstufe I. Kumulierte Habilitationsschrift. Universität Graz, Graz.
- Kuckartz, Udo (2018): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. 4. Auflage. Weinheim, Germany, Basel, Switzerland: Beltz Juventa (Grundlagentexte Methoden). Online verfügbar unter [http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm?bok\\_id/2513416](http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm?bok_id/2513416).
- Obczovsky, Markus; Haagen-Schützenhöfer, Claudia; Schubatzky, Thomas (2021): Use and fidelity of implementation of innovative curriculum materials in school practice. ESERA 2021, Posterbeitrag. Braga, Portugal, 2021.
- Obczovsky, Markus; Schubatzky, Thomas; Haagen-Schützenhöfer, Claudia (2022): Essenzielle Features der Frankfurt/Grazer Optikkonzeption. In: *Phydid-B*. Online verfügbar unter <https://ojs.dpg-physik.de/index.php/phydid-b/article/view/1265>.
- Obczovsky, Markus; Schubatzky, Thomas; Haagen-Schützenhöfer, Claudia (2023): Supporting Preservice Teachers in Analyzing Curriculum Materials. In: *Education Sciences* 13 (5), S. 518. DOI: 10.3390/educsci13050518.
- Reinmann, Gabi (2005): Innovation ohne Forschung? Ein Plädoyer für den Design-Based Research-Ansatz in der Lehr-Lernforschung. In: *Zeitschrift für Lernforschung* 33 (1), S. 52–69. Online verfügbar unter [https://www.pedocs.de/frontdoor.php?source\\_opus=5787](https://www.pedocs.de/frontdoor.php?source_opus=5787).
- Remillard, Janine T. (2005): Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research*, 75(2), 211-246. In: *Review of Educational Research* 75 (2), S. 211–246. DOI: 10.3102/00346543075002211.