

Entwicklung einer Lehr-Lernumgebung für Lehramtsstudierende zur Analyse und Reflexion von fachdidaktischen Unterrichtsmaterialien



Markus Obczovsky
Universität Graz, Institut für Physik, Fachbereich Physikdidaktik

Ausgangslage

Die Entwicklung von Unterrichtsmaterialien und ihren zugrundeliegenden Unterrichtskonzeptionen ist eine zentrale Aufgabe fachdidaktischer Forschung. Der Einsatz einiger dieser Unterrichtsmaterialien im Unterricht kann zu einem höheren Lernerfolg der Schüler und Schülerinnen als „traditioneller Unterricht“ führen (Burde 2018; Haagen-Schützenhöfer 2017; Spatz et al. 2018). Innovative Unterrichtsmaterialien schaffen es aber oft nicht in die breite Verwendung an Schulen. Unter anderem, weil es nur zu einem bruchstückhaften Einsatz im Unterricht oder einer heuristischen Auseinandersetzung mit diesen Unterrichtsmaterialien kommt (Breuer et al. 2020; Boesen et al. 2014; Breuer 2021).

Dissertationsvorhaben

- Entwicklung einer Lehr-Lernumgebung innerhalb einer fachdidaktischen Lehrveranstaltung zur systematischen Analyse fachdidaktischer Aspekte von Unterrichtsmaterialien
- Einblicke in die Lernprozesse der Studierenden im Zuge dieser Lehr-Lernumgebung
- Beschreibung der Fähigkeit von Studierenden fachdidaktische Charakteristika in Unterrichtsmaterialien zu identifizieren und der Entwicklung dieser Fähigkeit innerhalb der Lehr-Lernumgebung

Forschungsfragen

- F1 Wie können Physiklehramtsstudierende dabei unterstützt werden, sich systematisch mit den fachdidaktischen Aspekten von Unterrichtsmaterialien (vor allem zu Unterrichtskonzeptionen) auseinanderzusetzen?
- F2 Wie analysieren Physiklehramtsstudierende die Unterrichtsmaterialien zu einer exemplarischen Unterrichtskonzeption (Frankfurt/Grazer Optikkonzeption)?
- Welche Elemente oder Aspekte des Unterrichtsmaterials nehmen Studierende als lernförderlich oder wichtig in Hinblick auf die Erreichung der adressierten Ziele der Unterrichtsmaterialien wahr?
 - Wie gut gelingt es ihnen, fachdidaktische Charakteristika der Unterrichtskonzeption in den Unterrichtsmaterialien zu erkennen und deren fachdidaktische Begründungen zu identifizieren?
 - Welchen Fokus in Hinblick auf die Art der Charakteristika (Repräsentationsformen, Reihenfolge der Inhalte, ...) legen Studierende beim Analysieren der Unterrichtsmaterialien?

Geeignetes Forschungsparadigma

Design-Based Research

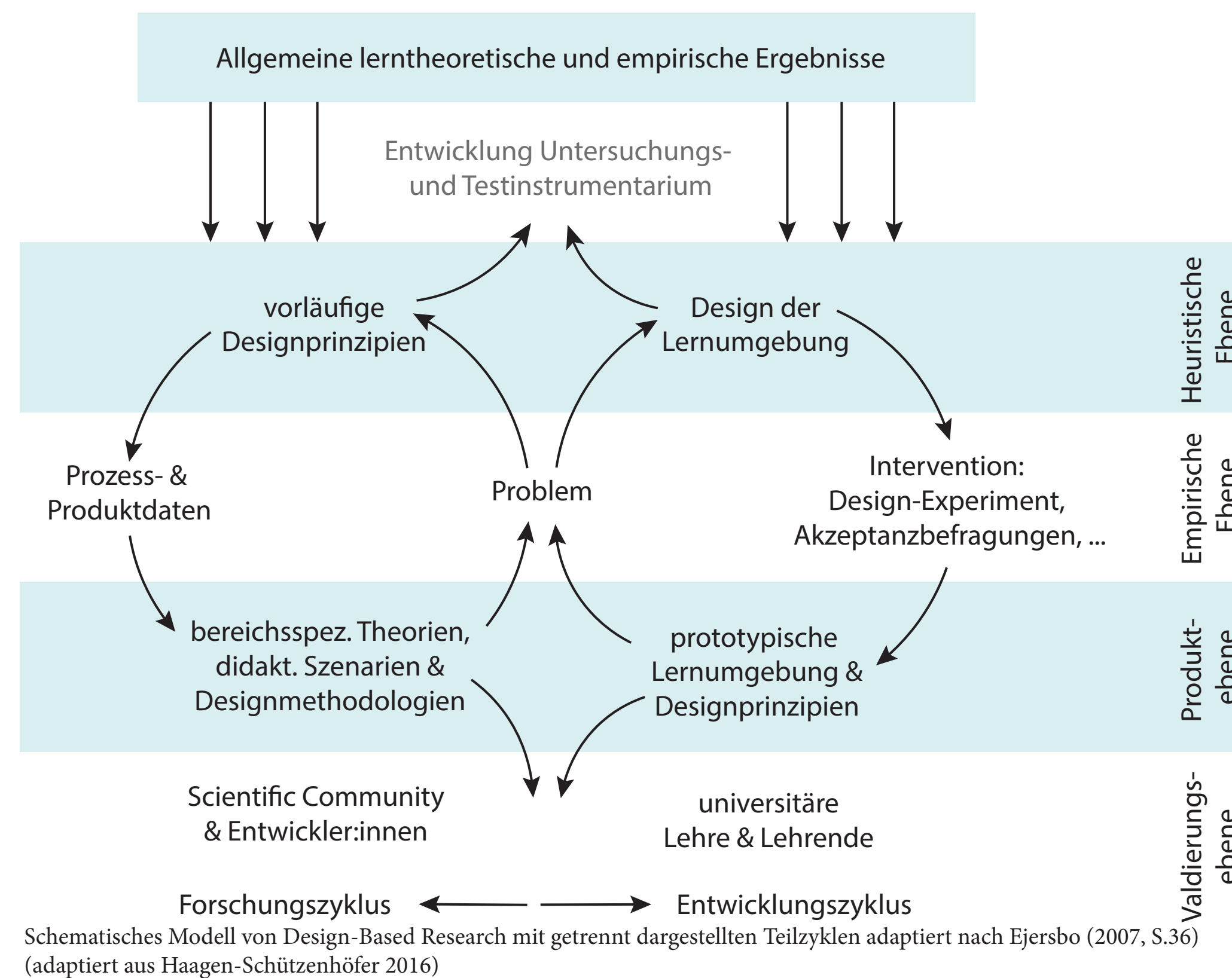
Ausgehend von einem Problem werden theoretisch und empirisch fundierte Designprinzipien formuliert und ein Design entwickelt, welches in mehreren Zyklen evaluiert und überarbeitet wird, um dem Problem nachhaltig zu begegnen.

Entwicklungsprodukt:

- prototypische Lehr-Lernumgebung für Studierende zur systematischen Analyse fachdidaktischer Aspekte von Unterrichtsmaterialien
- Designprinzipien zur Weiterentwicklung oder Entwicklung weiterer Lehr-Lernumgebungen mit vergleichbarem Ziel

Forschungsprodukt:

- bereichsspezifische Theorien über die Analyse fachdidaktischer Aspekte von Unterrichtsmaterialien durch Studierende
- Antworten auf die obigen Forschungsfragen



Meilensteine des Dissertationsprojekts

- Entwicklung eines Erhebungsinstrumentes zur Beschreibung der Fähigkeit der Studierenden, fachdidaktische Charakteristika in Unterrichtsmaterialien zu erkennen
- Zyklus 1:
Fokus: Beschreibung von Lernhürden und Meilensteinen bei der Analyse von Unterrichtsmaterialien
- Zyklus 2:
Fokus: Beschreibung der Entwicklung von fachdidaktischem Wissen und Einstellungen zu fachdidaktischer Forschung im Zuge der Lernumgebung
- Zyklus 3:
Fokus: Transfer des Gelernten auf andere Unterrichtsmaterialien

Zyklus 1 (WS 2021/22)

Designprinzipien

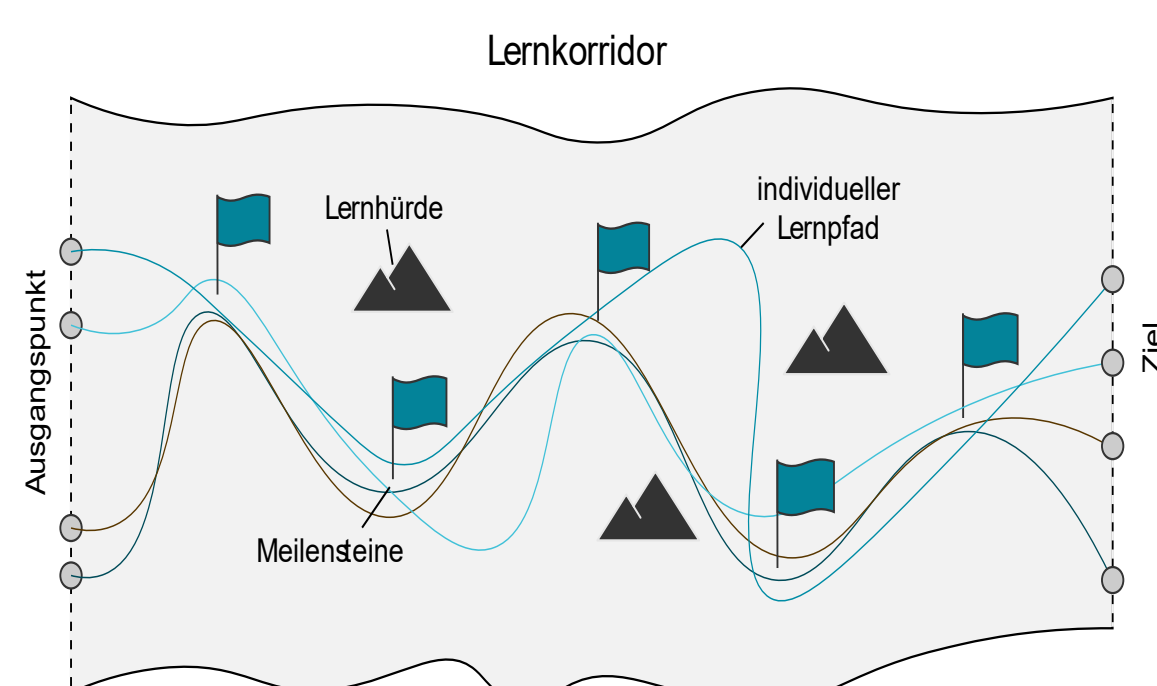
1. Designentscheidungen basieren auf Empirie und Forschung. (Haagen-Schützenhöfer 2016, Barab 2014)
2. Prozesse des Lernens laufen nach den Prinzipien des moderaten Konstruktivismus ab. (Riemeier 2007)
3. Die Planung der einzelnen Lernschritte erfolgt nach den Basismodellen von Oser. (Oser und Patry 1994)
4. Studierende brauchen die Erkenntnis, dass hinter den Unterrichtsmaterialien manchmal ein großes Ganzes steht, sprich eine Unterrichtskonzeption. (vgl. Drake et al. 2014)
5. Studierende brauchen die Erkenntnis, dass Unterrichtsmaterialien auf fachdidaktischen Überlegungen beruhen. (vgl. Drake et al. 2014)
6. Studierende brauchen Lerngelegenheiten, in denen sie erkennen, dass sie sich mithilfe von Unterrichtsmaterialien fachdidaktisches Wissen aneignen können. (vgl. Drake et al. 2014)
7. Studierende brauchen Werkzeuge mit denen sie Unterrichtsmaterialien durch eine fachdidaktische Brille lesen, verstehen, analysieren können. (vgl. Drake et al. 2014)
8. Studierende brauchen Hilfestellungen (Scaffolds) um diese Werkzeuge einzusetzen. (vgl. Drake et al. 2014)
9. Studierende brauchen Möglichkeiten verschiedene Unterrichtsmaterialien zu analysieren, um sie zu vergleichen und kontrastieren. (vgl. Drake et al. 2014)

Design der Lehr-Lernumgebung

Einheit	Dauer	Zentrale Inhalte:
Einheit 1	165 Minuten	<ul style="list-style-type: none"> • Ungeleitete Analyse eines Teilkapitels der Unterrichtsmaterialien zur Frankfurt/Grazer Optikkonzeption • Unterrichtskonzeptionen als durchdachte Lehrprogramme • Unterrichtsmaterialien als Hilfestellungen für Unterrichtsplanung • Arten von Unterrichtsmaterialien
Einheit 2	165 Minuten	<ul style="list-style-type: none"> • evidenzbasierte Unterrichtsmaterialien und zugrundeliegende Unterrichtskonzeptionen • Entwicklung von Unterrichtskonzeptionen, exemplarisch anhand der Frankfurt/Grazer Optikkonzeption • fachdidaktische Aspekte von Unterrichtsmaterialien (z.B.: Repräsentationsform) • fachdidaktische Überlegungen hinter Unterrichtsmaterialien (z.B.: adressierte Schülervorstellungen)
Einheit 3	165 Minuten	<ul style="list-style-type: none"> • Essenzielle Features als fachdidaktische Charakteristika einer Unterrichtskonzeption • Tabelle: Essenzieller Features als Werkzeug zur Analyse von Unterrichtsmaterialien hinsichtlich fachdidaktischer Aspekte • Angeleitete Analyse eines Teilkapitels der Unterrichtsmaterialien zur Frankfurt/Grazer Optikkonzeption
Einheit 4	165 Minuten	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexion der angeleiteten Analyse • Ungeleitete Analyse eines Teilkapitels der Unterrichtsmaterialien zur Frankfurt/Grazer Optikkonzeption

Daten aus der Implementation der Lehr-Lernumgebung

Das Ziel von Design-Experimenten ist es den Lerncorridor (conceptual corridor) mithilfe der Beschreibung der einzelnen Lernpfade (conceptual trajectories) zu modellieren (Confrey 2005).



Modellierung des Lernkorridors aus den einzelnen Lernpfaden. Dabei werden Lernhürden (obstacles) und Meilensteine (landmarks) identifiziert. (vgl. Confrey 2005)

Problemstellung:

(Angehende) Lehrkräfte setzen sich oft nicht vertiefend mit den Ideen hinter den Unterrichtsmaterialien auseinander und setzen Unterrichtsmaterialien nur bruchstückhaft ein.

Ziel der Lehr-Lernumgebung:

Studierende des Lehramts Physik können Unterrichtsmaterialien kriteriengeleitet und systematisch hinsichtlich fachdidaktischer Aspekte analysieren.

Erhebungen bei der Implementation der Lehr-Lernumgebung

Einheit	Erhebungsmethode	Fokus
Einheit 1	Arbeitsauftrag als Erhebung	Fokus auf F2 <input checked="" type="checkbox"/>
Einheit 2	Akzeptanzbefragung	Fokus auf F1 <input checked="" type="checkbox"/>
Einheit 3	Power-Point Präsentationen + Diskussionsbeiträge	Fokus auf F1 <input checked="" type="checkbox"/>
Einheit 4	Arbeitsauftrag als Erhebung	Fokus auf F2 <input checked="" type="checkbox"/>

Interview: Fokus auf F1, fachdidaktisches Wissen und Einstellungen zu fachdidaktischer Empirie

Erwartete bereichsspezifische Theorien

- Lernhürden und wichtige Meilensteine beim Entwickeln der Fähigkeit Unterrichtsmaterialien zu analysieren
- Ausgangspunkte der Studierenden zur Analyse von Unterrichtsmaterialien

Prototypische Lehr-Lernumgebung

Überarbeitete Designprinzipien

Forschungszyklus

Entwicklungszyklus

Literatur

- Barab, Sasha (2014): Design-Based Research. In: The Cambridge Handbook of the Learning Sciences, Second Edition, S. 151–170.
- Boesen, Jesper; Helenius, Ola; Bergqvist, Eva; Bergqvist, Tomas; Lithner, Johan; Palm, Torulf; Palmberg, Björn (2014): Developing mathematical competence: From the intended to the enacted curriculum. In: The Journal of Mathematical Behavior 33, S. 72–87.
- Breuer, J.; Vogelsang, C.; Reinhold, P. (2020): Implementation und Nutzung von Unterrichtsmaterialien im schulischen Unterricht. Eine Bestandsaufnahme der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer. In: PhyDid (11/19), S. 12–22.
- Breuer, Judith (2021): Implementierung fachdidaktischer Innovationen durch das Angebot materiell-angestützter Unterrichtskonzeptionen. Fallanalysen zum Nutzungsverhalten von Lehrkräften am Beispiel des Münchener Lehrgangs zur Quantenmechanik. Berlin: Logos Berlin (Studien zum Physik- und Chemielernen, 314).
- Burde, Jan-Philipp (2018): Konzeption und Evaluation eines Unterrichtskonzepts zu einfachen Stromkreisen auf Basis des Elektronengasmodells. Berlin: Logos Verlag Berlin (Studien zum Physik- und Chemielernen, Band 259).
- Confrey, Jere (2005): The Evolution of Design Studies as Methodology. In: The Cambridge Handbook of the Learning Sciences, 1. Aufl., Cambridge University Press, S. 135–152.
- 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.
- Eijersbo, Lisser Rye (2007): Design and redesign of an in-service course: The interplay of theory and practice in learning to teach mathematics with open problems. Dissertation, University of Aarhus, Aarhus.
- Haagen-Schützenhöfer, Claudia (2016): Lehr- und Lernprozesse im Anfangsphysikunterricht der Sekundarstufe I. Kumulierte Habilitationsschrift. Universität Graz, Graz.
- Haagen-Schützenhöfer, Claudia (2017): Development of Research Based Teaching Materials: The Learning Output of a Course for Geometrical Optics for Lower Secondary Students. In: Thomas Greczylo und Ewa Dębowska (Hg.): Key competences in physics teaching and learning. Wrocław, 2017. Springer, S. 105–116.
- Oser, Fritz; Patry, Jean-Luc (1994): Sichtstruktur und Basismodelle des Unterrichts: Über den Zusammenhang von Lehren und Lernen unter dem Gesichtspunkt psychologischer Lernverläufe. In: Theorie und Praxis: Aspekte empirisch-pädagogischer Forschung, S. 138–146.
- Riemeier, Tanja (2007): Moderater Konstruktivismus. In: Dirk Krüger (Hg.): Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudienten und Doktoranden : mit 12 Tabellen. Berlin, Heidelberg: Springer (Springer-Lehrbuch), S. 69–79.
- Spatz, Verena; Hopf, Martin; Wilhelm, Thomas; Walther, Christine; Wiesner, Hartmut (2018): Eine Einführung in die Mechanik über die zweidimensionale Dynamik. In: ZfD 34 (1), S. 71–82.