

Silvia Alexandra Havlena¹
 Alexander Strahl²
 Andreas Müller³

¹Pädagogische Hochschule Salzburg
²Universität Salzburg
³Universität Genf

Physik literarisch vernetzen – neue Wege der Kontextorientierung

Einleitung

Naturwissenschaftlich-mathematischer Unterricht ist im Verlauf der Schulzeit verstärkt von einem Abwärtstrend des Interesses betroffen. Dies gilt in besonderem Maße für den Physikunterricht (Häußler, Bündler, Duit, Gräber & Mayer, 1998; Hoffmann, Häußler & Lehrke, 1998; Häussler & Hoffmann, 2002; Kessels & Hannover, 2006; Stampfl & Saurer, 2016). Eine starke Lehrer*innenzentriertheit (Suchań & Breit, 2016), komplexe Inhalte, daraus resultierend eine geringe Selbstwirksamkeitsüberzeugung der Schüler*innen und fehlende lebensweltliche Bezüge (Daniels, 2008; Hoffmann et al., 1998; Kessels & Hannover, 2006) werden häufig als mögliche Gründe für mangelndes Fachinteresse und ein negatives Image von Physikunterricht genannt. Positiv hervorgehoben wird hingegen geisteswissenschaftlich-sprachlicher Unterricht. Diesen assoziieren Schüler*innen häufiger mit Kreativität und Möglichkeiten zur Selbstverwirklichung als mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht, beispielsweise Physikunterricht (Kessels & Hannover, 2006). Diese Ergebnisse werden im Dissertationsprojekt zum Anlass genommen, um den Einfluss geisteswissenschaftlich-sprachlicher Fächer auf das Lehren und Lernen im Physikunterricht zu untersuchen.

Theoretische Einbettung

Schüler*innen interessieren sich für unterschiedliche Facetten der Physik (Häussler & Hoffmann, 2002; Hoffmann et al., 1998). Das Wissen über unterschiedliche Interessen ist für eine Passung zwischen Fach- und Sachinteresse wesentlich. Herrscht im Unterricht eine Diskrepanz zwischen dem schulischen Inhalt und Inhalten von persönlichem Interesse, führt dies zur Apathie (Müller, 2006) und eventuell zu einer Abkehr vom Schulfach. Eine Orientierung an für Schüler*innen interessanten Kontexten wird gefordert. Kontextorientierung wird in der fachdidaktischen Diskussion schon seit längerem als Möglichkeit angesehen, fachliche Inhalte aus der Schule mit persönlich relevanten und interessanten Inhalten des außerschulischen Lebens zu verknüpfen. Hierdurch soll der Transfer schulischen Wissens auf Herausforderungen des Alltags erleichtert und der Ansammlung trägen Wissens begegnet werden (Duske, 2017; Kuhn, Müller, Müller & Vogt, 2010; Müller, 2006).

Auf die Frage, in welche Kontexte physikalisches Wissen eingebettet werden soll, geben die Ergebnisse zur IPN-Interessenstudie Physik (Hoffmann et al., 1998; Häussler & Hoffmann, 2002) erste Hinweise. Insgesamt konnten drei Interessenbereiche ausgemacht werden, denen sich in unterschiedlichem Ausmaß drei Interessentypen zuordnen lassen. Diese Ergebnisse wurden in der Salzburg-Studie (Herbst, Fürtbauer & Strahl, 2016) um einen vierten Interessentyp erweitert (siehe Abb. 1). Anhand der prozentuellen Verteilung, in welcher die Interessentypen durchschnittlich im Klassenverband vertreten sind, erweisen sich vor allem Inhalte zu *Mensch und Natur* für einen Großteil der Schüler*innen als ansprechend. Ersichtlich werden auch unterschiedliche Interessenpräferenzen zwischen Mädchen und Jungen, da sich Mädchen häufiger einem Interessentyp zuordnen lassen, der sich für gesellschaftliche Aspekte der Physik begeistert (Häußler et al., 1998). Dieser Unterschied in der

Interessengenesse lässt sich auch in der ROSE-Studie (The Relevance of Science Education) wiederfinden (Elster, 2010). Ausgehend von der Annahme, dass für Mädchen relevante Inhalte auch für Jungen von Interesse sind (Häußler et al., 1998), bieten sich für eine hohe Passung zwischen Sach- und Fachinteresse die Kontexte zu *Mensch und Natur* sowie *Gesellschaft* besonders an.

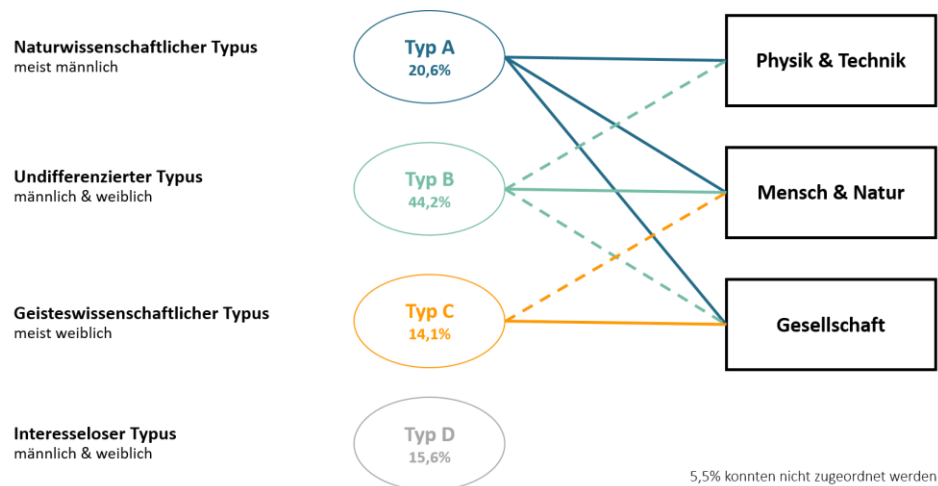


Abb. 1 Darstellung der vier Interessentypen in Relation zu den drei Interessenbereichen.
Eigene Darstellung (in Anlehnung an Herbst, Fürtbauer & Strahl, 2016)

Eine vielversprechende Möglichkeit der Vernetzung physikalischer Inhalte mit gesellschaftlichen Aspekten ergibt sich über einen Zugang zu geisteswissenschaftlich-sprachlichen Fächern, dem bisher in der naturwissenschaftlichen Fachdidaktik wenig nachgegangen wurde. Eine Analyse gängiger Arbeiten zum interdisziplinären bzw. fächerübergreifenden Unterricht macht deutlich, dass diese Form der Unterrichtsorganisation innerhalb der MINT-Fächer vermehrt angewendet wird (Labudde, 2014). Eine horizontale Vernetzung über die Naturwissenschaften hinaus, etwa durch eine Verknüpfung mit Inhalten des Faches Deutsch, ist jedoch selten (Metzger, 2019). Dabei bietet vor allem der Sprachunterricht viele Anknüpfungspunkte. Der österreichische Lehrplan betont die Relevanz physikalischer Inhalte in den fünf Bildungsbereichen *Natur und Technik*, *Mensch und Gesellschaft*, *Sprache und Kommunikation*, *Gesundheit und Bewegung* sowie *Kreativität und Gestaltung* (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, 2020). Vor allem die Bereiche *Sprache und Kommunikation* sowie *Kreativität und Gestaltung* könnten sich als festes Fundament für eine Brücke zwischen den Fächern Physik und Deutsch eignen und vielversprechende Synergieeffekte zu Tage fördern:

- Im Physikunterricht wird *Sprachkompetenzförderung* im Sinne des Unterrichtsprinzips Leseerziehung (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, o.J.) mitgedacht und Lesekompetenz als ein überfachliches Anliegen gefördert.
- Interessenfördernde Bereiche wie *Mensch und Natur* und *Gesellschaft* werden vermehrt thematisiert.
- Das Image des Physikunterrichts wird gefördert, indem positive Assoziationen zu geisteswissenschaftlich-sprachlichen Fächern (Kessels & Hannover, 2006) auf diesen übertragen werden.

Im Forschungsprojekt wird der Zugang zu geisteswissenschaftlich-sprachlichen Inhalten über das Medium Buch gewählt. In literarischer Sprache verarbeitete Fachphysik soll in Form eines neuen Aufgabenformats für den Physikunterricht (literarische Physikaufgaben) aufbereitet werden. Es wird vermutet, dass die phantasievolle Verarbeitung einen neuen Zugang zu komplexen, physikalischen Inhalten ermöglicht. Die kreative Seite der Naturwissenschaften wird durch das künstlerische Schaffen der Autor*innen leichter greifbar, schwer verständliche Inhalte durch Analogien in eine leichter verständliche Sprache gehüllt und Physik durch die inhaltliche Einbettung in eine literarische Handlung lebensweltlicher (Damaschke & Strahl, 2010) – wenn auch vorerst in der fiktionalen Welt.

Arbeitsvorhaben

Das Forschungsprojekt widmet sich der folgenden übergeordneten Forschungsfrage: *Welches Potential hat belletristische Literatur für den Physikunterricht?*

Um das Forschungsfeld *Physik und Literatur* umfangreich beleuchten zu können, wurde ein sequenzielles, exploratives Mixed-Methods-Design gewählt (siehe Abb. 2). In jeder Teilstudie gilt es eigene Forschungsfragen zu beantworten, die der Erschließung der leitenden Forschungsfrage dienlich sind.



Abb. 2 Forschungsdesign

In der ersten Studie wird das belletristische Ausgangsmaterial gesichtet. Mittels qualitativer Inhaltsanalyse (Mayring, 2015) werden die Textstellen nach (fach)physikalischen Inhalten hin analysiert und kategorisiert. Anschließend wird in Studie 2 die interessante Beschaffenheit dieser Textstellen mittels qualitativer Interviewdaten von Schüler*innen erhoben. Jene Textstellen, die sich in besonderem Maße zur Interessenförderung im Physikunterricht eignen, fungieren in den literarischen Physikaufgaben als Ankermedien. Dessen Konzipierung erfolgt in Anlehnung an den Theorierahmen des Modifizierten Anchored Instruction-Ansatzes (Kuhn, 2010) und lässt sich somit in die Tradition kontextorientierten Unterrichts einordnen. In Studie 3 wird der Einfluss der literarischen Physikaufgaben auf Fachinteresse und Motivation untersucht. Darüber hinaus wird eruiert, auf welche Weise sich eine Integration geisteswissenschaftlich-sprachlicher Inhalte auf das Image von Physikunterricht auswirkt.

Literatur

- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (o.J.). Leseerziehung. Abgerufen von <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/schulpraxis/prinz/leseerziehung.html> (zuletzt geprüft am 16.10.2020).
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2020). Gesamte Rechtsvorschrift für Lehrpläne – allgemeinbildende höhere Schulen, Fassung vom 18.10.2020. Abgerufen von <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzes-nummer=10008568> (zuletzt geprüft am 16.10.2020).
- Dammaschke, T., & Strahl, A. (2010). Physik in anderen Welten: Literatur, Film und Fernsehen für das Lernen von und über Physik nutzen. *Unterricht Physik: Physik in fiktionalen Medien*, 21 (120), 4-9.
- Daniels, Z. (2008). Entwicklung schulischer Interessen im Jugendalter. *Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie*, 69. Münster: Waxmann.
- Duske, P. (2017). Bilingualer Unterricht im Fokus der Biologiedidaktik. Auswirkungen von Unterrichtssprache und -kontext auf Motivation und Wissenserwerb. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Elster, D. (2010). Zum Interesse Jugendlicher an den Naturwissenschaften. Ergebnisse der ROSE Erhebung aus Deutschland und Österreich. Online-Publikation: Shaker.
- Häußler, P., Bündler, W., Duit, R., Gräber, W. & Mayer, J. (1998). Naturwissenschaftsdidaktische Forschung - Perspektiven für die Unterrichtspraxis. Kiel: IPN.
- Häussler, P. & Hoffmann, L. (2002). An intervention study to enhance girls' interest, self-concept, and achievement in physics classes. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(9), 872-888.
- Herbst, M., Fürtbauer, E.M. & Strahl, A. (2016). Interesse an Physik – in Salzburg. DPG Frühjahrstagung 2016. Abgerufen von <http://www.phydid.de/index.php/phydid-b/article/view/682/838> (zuletzt geprüft am 16.10.2020).
- Hoffmann, L., Häußler, P. & Lehrke, M. (1998). Die IPN-Interessenstudie Physik. Kiel: IPN.
- Kessels, U. & Hannover, B. (2006). Zum Einfluss des Image von mathematisch-naturwissenschaftlichen Schulfächern auf die schulische Interessenentwicklung. In M. Prenzel und L. Allolio-Näcke (Hrsg.), *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms*. Münster: Waxmann, 350-369.
- Kuhn, J. (2010). Authentische Aufgaben im theoretischen Rahmen von Instruktionen- und Lehr-Lern-Forschung. Optimierung von Ankermedien für eine neue Aufgabenkultur im Physikunterricht. Wiesbaden: Vieweg+Teubner.
- Kuhn, J., Müller, A., Müller, W. & Vogt, P. (2010). Kontextorientierter Physikunterricht. Konzeptionen, Theorien und Forschung zu Motivation und Lernen. *PdN-PhiS*, 59(5), 13-25. Abgerufen von http://www.mathphys.uni-frei-burg.de/physik/filk/public_html/InfoLehramt/FD17_QhxBz/PDN_-Kontextorientierung.pdf (zuletzt am 26.06.2020).
- Labudde, P. (2014). Fächerübergreifender naturwissenschaftlicher Unterricht – Mythen, Definitionen, Fakten. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 20 (1), 11-19.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (12. Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Metzger, S. (2019). Die Naturwissenschaften fächerübergreifend vernetzen. In P. Labudde & S. Metzger (Hrsg.), *Fachdidaktik Naturwissenschaften*. 1.–9. Schuljahr (3., erweiterte und aktualisierte Auflage). Bern: Haupt, 29-44.
- Müller, R. (2006). Physik in interessanten Kontexten. IPN. Abgerufen unter <https://www.tu-braunschweig.de/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=62524&token=51fa1aba6d0a6527114c2bd27350fcfe71bbd476> (zuletzt am 29.09.2020).
- Stampfl, M. & Saurer, W. (2016). Verstehen, Interesse und Fachsprache im Physikunterricht. In B. Hinger (Hrsg.), *Zweite "Tagung der Fachdidaktik" 2015. Sprachsensibler Sach-Fach-Unterricht – Sprachen im Sprachunterricht*. Innsbruck: innsbruck university press, 129-140. Abgerufen von https://www.uibk.ac.at/iup/buch_pdfs/zweite-fachdidaktik/9783903122512.pdf (zuletzt geprüft am 16.10.2020).
- Suchaň, B. & Breit, S. (2016). PISA 2015. Grundkompetenzen am Ende der Pflichtschulzeit im internationalen Vergleich. Graz: Leykam.