

Gabriela Jonas-Ahrend¹
Marika Kapanadze²
Alexander Mazzolini³
Fadeel Joubran⁴

¹Universität Paderborn
²Iliia State University
³Swinburne University of Technology
⁴Arab Academic College for Education

Ergebnisse einer Reviewstudie zur Evaluation von Physiklehrbüchern

Physiklehrbücher - jeder kennt sie, jeder nutzt sie. Ein Physikunterricht ohne Physiklehrbuch ist kaum vorstellbar. Oder doch? Sind Physiklehrbücher, analog oder digital, noch zeitgemäß? In der sich stetig mit rasanter Geschwindigkeit verändernden digitalen Welt müssen jahrhundertelange Traditionen zum Lehren und Lernen, bewährte Theorien und Modelle, didaktische Konzepte und Bildungstheorien und nicht zuletzt auch Bildungsmedien stetig auf den Prüfstand. Ein umfassendes Werk zum *State of the Art* der physikdidaktischen Forschung ist „The International Handbook of Physics Education Research“ (Tasar & Heron, 2023). In drei Bänden werden internationale Forschungen der Physikdidaktik zusammengetragen und analysiert. Allein mit Physiklehrbüchern befasst sich ein eigenständiger Teil „Physics Textbooks“ mit vier Kapiteln: „Expectations on Physics Textbooks“, „Textbook and Curriculum Alignment“, „Analysis of Physics Textbook Content“ und „Evaluation of Physics Textbooks“. In diesem Beitrag steht das Kapitel zur Evaluation von Physiklehrbüchern im Mittelpunkt. Die obengenannten Ausführungen zum Handbook dienen dazu, die Entstehung des vorliegenden Beitrags zu erläutern und zur Vollständigkeit darauf hinzuweisen, dass weitere Ergebnisse über Lehrbuchforschung in den anderen drei Kapiteln zu finden sind.

Ziel der Reviewstudie zur Evaluation von Physiklehrbüchern ist es, einen Überblick über Publikationen zur Evaluation von Physiklehrbüchern zu erhalten. Physiklehrbücher sind seit jeher untrennbar mit dem Lernen und Lehren von Physik verbunden. Ihnen wird allgemein eine große Rolle sowohl für die Lernenden als auch für die Lehrenden zugeschrieben. Es gibt nicht nur eine große Anzahl von Lehrbüchern, sondern auch eine Vielzahl von Forschungen über diese Lehrbücher. In dieser Reviewstudie zur Evaluation von Physiklehrbüchern wird sich an den Kategorien *Inhalt*, *Pädagogik* und *Präsentation* (Reints, 2013) orientiert. Zusätzlich wird als 4. Kategorie die *Nutzung* von Lehrbüchern, analog und digital, betrachtet.

Methodik Die Publikationen wurden von verschiedenen Datenbanken wie Web of Science, Scopus, ScienceDirect, Google Scholar etc. zusammengetragen, sowie aus den jeweiligen Referenzlisten der betrachteten Publikationen. Als Suchbegriffe wurden z.B. „physics textbooks“, „physics textbooks evaluation“, oder auch konkrete Themen wie z.B. „scientific literacy“, „technology“ und verschiedene Verknüpfungen dieser Begriffe eingegeben. Auf diese Weise sind zunächst 248 Publikationen erfasst worden. Nach Bewertung und Diskussion sind davon 126 Publikationen zur Reviewstudie herangezogen worden. Entsprechend der Vorgaben des Herausgeberteams wurden nur englischsprachige Publikationen verwendet. Das bedeutet eine breite Limitation der Studie, da einerseits Physiklehrbücher nahezu immer nur in der jeweiligen Landessprache verwendet werden und zum anderen die Publikationen nur dann in die Reviewstudie aufgenommen wurden, wenn sie in englischer Sprache vorliegen. Ausgeschlossen sind demzufolge alle national veröffentlichten und nicht englischsprachigen Publikationen.

Ergebnisse

Statistische Ergebnisse der Reviewstudie werden hinsichtlich geographischer, zeitlicher und thematischer Aspekte dargestellt. Die Publikationen kommen aus vielen Ländern der Erde von allen sechs Kontinenten und es werden Lehrbücher aller Bildungsgänge einbezogen. Aus geographischer Perspektive ergibt sich folgende Verteilung der Publikationen: Europa 34%, Nordamerika 25%, Asien 23%, Australien 10%, Afrika 4% und Südamerika 4%. Das bedeutet, dass ca. 80% der Publikationen aus Europa, Nordamerika und Asien kommen. Aus zeitlicher Perspektive ist festzustellen, dass über die Hälfte (52%) in den Jahren 2011-2021 publiziert wurden, 34% von 2001-2010, nur 14% vor 2001. Dieses Ergebnis ist begründet in der digitalen Verfügbarkeit der Publikationen, nur solche wurden zur Reviewstudie herangezogen. Hinsichtlich der betrachteten Schulform wird festgestellt, dass sich der größte Teil der Publikationen (59%) mit Lehrbüchern der Sekundarstufen befasst, und 27% mit universitären Physiklehrbüchern. Obwohl in der Grundschule das Fach Physik nicht direkt unterrichtet wird, befassen sich 14% der Publikationen mit Grundschullehrbüchern. Oftmals ist dort jedoch die Abgrenzung zu naturwissenschaftlichen Lehrbüchern, also für *science*, nicht völlig eindeutig. Die Analyse der thematischen Aspekte in den Publikationen ist der Hauptteil der Reviewstudie. Bezogen auf die fachlichen Inhalte der Physik sind Publikationen zur Mechanik am häufigsten (41%), es folgen Elektrizität und Magnetismus (26%), Optik und moderne Physik (18%), weiterhin befassen sich mit Experimenten 15% der Publikationen. Aufgrund der Vielzahl der Publikationen ist es an dieser Stelle nicht möglich, die Ergebnisse hinsichtlich der o.g. Kategorien nach Reints (2013) in diesem Beitrag darzustellen, es sei auf das Kapitel „Evaluation of Physics Textbooks“ (Kapanadze, M., Jonas-Ahrend, G., Mazzolini, A., Joubran, F., 2023) verwiesen. Einen Überblick über *key ideas* dieser Analyse, aus dem auch der Umfang und die Vielfalt ersichtlich sind, ist in Originalversion in Abbildung 1 dargestellt.

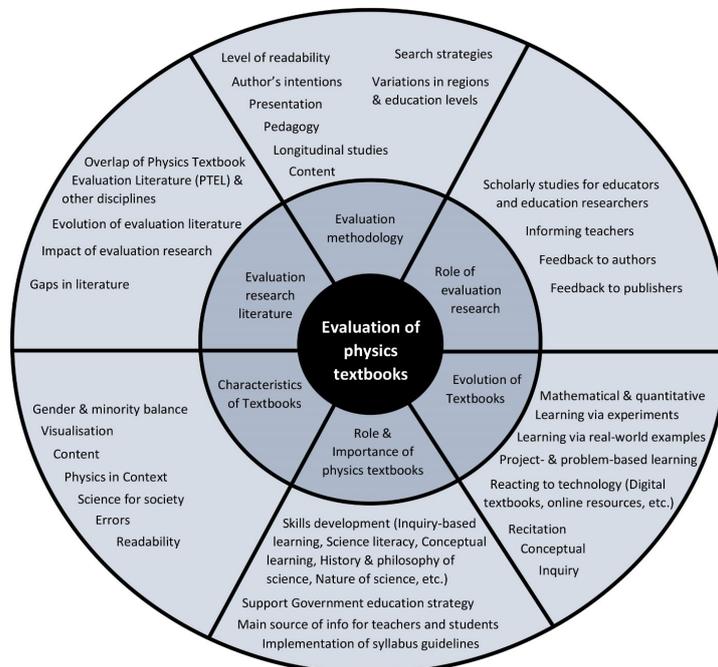


Abb. 1: „key ideas“ der Reviewstudie „Evaluation von Physiklehrbüchern“

Diskussion

Auch wenn zur konkreten Ergebnisdarstellung der Reviewstudie zu Physiklehrbüchern auf das o.g. Kapitel verwiesen werden muss, können an dieser Stelle Gesamtergebnisse diskutiert werden. Es ist schnell ersichtlich, dass mehr *systematische* Forschung zur Evaluation von Physiklehrbüchern nötig ist, um deren Bedeutung im fachdidaktischen Forschungskanon zu stärken. Weitere Aspekte sind:

- Fast alle Publikationen zur Evaluation von Physiklehrbüchern sind „single studies“, es gibt nur wenige Autoren, die mehrere Publikationen zu dieser Thematik verfasst haben.
- Inhaltlich fällt auf, dass derzeit aktuelle Themen wie z. B. „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ oder „Erneuerbare Energien“ nur selten in den forschungsbasierten Publikationen thematisiert werden.
- Nur selten gibt es länderübergreifende Studien. Das ist vermutlich darin begründet, dass Lehrbücher wegen ihrer Sprache nur im jeweiligen Land verwendet werden. Dennoch ist auch auf diesem Gebiet internationale Forschung denkbar.
- Es ist unklar, inwiefern Lehrkräfte die Forschungsergebnisse zur Evaluation von Physiklehrbüchern zur Kenntnis nehmen und bei der Auswahl ihrer Lehrbücher berücksichtigen. Werden sie in ihrer Ausbildung an forschungsbasierte Publikationen zu Physikbüchern herangeführt?
- Eine Studie, in der Lehrende und Lernende gleichzeitig zur Evaluation von Lehrbüchern befragt werden, ist nicht bekannt.
- Offen ist auch, ob und in welchem Umfang Lehrbuchautoren fachdidaktische Forschung über Physiklehrbücher zur Kenntnis nehmen und beim Erstellen neuer Lehrbücher berücksichtigen.

Insbesondere wegen der facettenreichen Bedeutung, die Physiklehrbücher im digitalen Zeitalter, in Zeiten mit hybriden Lehr- und Lerngelegenheiten, und nicht zuletzt mit den (nahezu) unbegrenzten Möglichkeiten der Anwendung der Künstlichen Intelligenz haben, müssen neue Kriterien für die Evaluation von Physiklehrbüchern entwickelt werden. Eine begriffliche Ausweitung des Forschungsgebietes auf die „Evaluation von *Unterrichtsmaterialien*“ ist durchaus denkbar, da die Zukunft des traditionellen Schulbuchs, auch in seiner digitalen Form, als ungewiss angesehen werden kann.

Literatur

- Kapanadze, M., Jonas-Ahrend, G., Mazzolini, A., Joubran, F. (2023): Evaluation of Physics Textbooks. In: Tasar, M. F., Heron, P. R. L. (Eds.). *The International Handbook of Physics Education Research: Special Topics*. AIP Publishing, Melville, New York, 17-1 – 17-30
- Ogan-Bekiroglu, F. (2007). To what degree do the currently used physics textbooks meet the expectations? *Journal of Science Teacher Education*, 18(4), 599-628
- Reints, A. (2013). What works and why? Educational publishing between the market and educational science. In: Sikorova, Z., Horsley, M., Garcia, T. B., & Rodríguez, J. R. *Textbooks and Educational Media in a Digital Age. Proceedings of the Thirteenth International Conference on Research on Textbooks and Educational Media*, 18-20 September 2013, 15-31
- Tasar, M. F., Heron, P. R. L. (Eds.) (2023). *The International Handbook of Physics Education Research: Special Topics*. AIP Publishing, Melville, New York <https://doi.org/10.1063/9780735425514>

