

Sebastian REZAT, Paderborn, Sara MALIK, Paderborn & Markus LEIFELD, Paderborn

Mathematik – Lesen – Lernen: Ein Vorlesungskonzept zur Förderung mathematischer Lesekompetenz

Auch in Zeiten der Digitalisierung steht der Fachtext in Form von Journalartikeln, Lehrbüchern und Vorlesungsskripten im Zentrum der Lehre an Hochschulen sowie der Wissenschaftskommunikation im Allgemeinen. Damit ist die fachliche Lesekompetenz nach wie vor eine zentrale Voraussetzung für den Wissens- und Kompetenzerwerb im Studium und für lebenslanges Lernen (Feilke, 2019). Die Förderung fachlicher Lesekompetenz ist daher nicht nur eine bedeutende und herausfordernde Aufgabe der schulischen Bildung, sondern sollte auch im Rahmen der Hochschullehre bezogen auf wissenschaftliche Fachtexte weiterentwickelt werden. Die zentrale Frage ist, wie die Lesekompetenz im Rahmen fachlicher Hochschullehre gefördert werden kann. Dazu wurde im Rahmen einer Mathematik-Lehrveranstaltung für Studierende der Lehrämter an Grundschulen und für sonderpädagogische Förderung ein Vorlesungskonzept entwickelt, das im WS21/22 pilotiert wurde. Das Vorlesungskonzept verbindet die Idee des *flipped-classrooms* mit der Förderung fachlicher Lesekompetenz und bietet dabei spezifisch auf die Vorkenntnisse und Lesekompetenzen der jeweiligen Lerngruppe abgestimmte Vorlesungen. Dies wird durch den Einsatz des digitalen Annotationstools *AnnoPy* ermöglicht, das in Kooperation mit der Sprachdidaktik und der Didaktik der Informatik an der Universität Paderborn entwickelt wurde.

Förderung mathematischer Lesekompetenz

Lesekompetenz wird in der kognitionspsychologischen Forschung als komplexes Fähigkeitskonstrukt angesehen, bei dem neben dem Dekodieren von Schriftzeichen vor allem die kognitiven Verstehensleistungen der Rekonstruktion des Textinhalts als auch der Integration des Gelesenen in die kognitive Struktur des Lesenden im Zentrum stehen.

Lesekompetenz wird im schulischen Bereich weitestgehend über das Vermitteln von allgemeinen Lesestrategien gefördert. Allerdings sind die Probleme beim effektiven Vermitteln solcher Lesestrategien hinreichend dokumentiert (Artelt et al., 2007).

Die Frage, ob mathematische Texte eine spezifische Lesekompetenz erfordern oder ob allgemeine Lesekompetenzen ausreichend sind, ist nicht abschließend geklärt. Österholm (2006) identifiziert Spezifika mathematischer Texte, die nahelegen, dass auch spezifische Lesefähigkeiten erforderlich

sind. Ein solches Spezifikum ist die mathematische Symbolsprache. Verschiedene Autoren identifizieren genrespezifische Lesestrategien häufig im Vergleich zwischen Experten und Novizen, z. B. für das Lesen von Beweisen (z. B. Panse et al., 2018). Für das Genre mathematischer Lehrtexte, das im vorgestellten Konzept im Zentrum steht, charakterisiert Berger (2019) ein typisches Leseverhalten erfolgreicher mathematische Leser*innen, das im Rahmen von Fallstudien identifiziert wurde. Dieses Verhalten bezeichnet sie als „close reading“ (Berger, 2019). Es umfasst folgende Teilstrategien: 1. Überfliegen des Textes, um abzuschätzen, was bekannt und was neu ist; 2. Sorgfältiges Lesen des gesamten Textes einschließlich aller Definitionen, Sätze, Beweise und Musterbeispiele und Markieren von neuen Inhalten; 3. Zusammenhänge herstellen, indem das Gelesene zu relevanten Sätzen, Beispielen oder Vorwissen in Beziehung gesetzt wird; 4. Beispiele und Aufgaben durcharbeiten, sowie prüfen der Lösungen.

Ausgehend von diesen Strategien erfolgreicher mathematischer Lesender wurde ein Vorlesungskonzept entwickelt, das dieses Verhalten bei Lehramtsstudierenden fördern soll. Zentral für die Förderung der Strategien im Rahmen einer Vorlesung mit hohen Teilnehmendenzahlen ist die Nutzung des digitalen Annotationstools AnnoPy.

AnnoPy (www.annopy.de) ist ein digitales, kollaboratives Tool zur Förderung wissenschaftlicher Textkompetenzen Studierender, das für den Einsatz in der Präsenzlehre oder für Blended-Learning-Szenarien entwickelt wurde. Auf seinem aktuellen Entwicklungsstand verfügt AnnoPy über folgende Funktionalitäten: Zunächst können Texte (einzeln und gruppenweise) mit unterschiedlichen von den Dozierenden vordefinierten Stilen annotiert werden. Im Anschluss können die Annotationen der Lerngruppe wie Folien übereinandergelegt werden, um eine kumulative Gesamtschau der individuellen Annotationen zu erhalten (Overlay). Dabei ist es technisch möglich, entweder sämtliche Annotationen oder eine bestimmte Häufigkeit der Annotationen (z.B. Annotationen, die selten von den Studierenden oder besonders häufig vorgenommen wurden) zu visualisieren. Auch können einzelne Annotationsstile angezeigt werden. Das Overlay ist dann zentraler didaktischer Ausgangspunkt für eine Anschlusskommunikation zum Gelesenen auf einer sozial-kollaborativen Ebene.

Für die Nutzung von AnnoPy im Rahmen des Vorlesungskonzepts wurden in Anlehnung an Berger (2019) folgende Stile vordefiniert: a) bekannter Inhalt, b) wichtiger Inhalt, c) schwer verständlicher Inhalt. Die Struktur des Vorlesungskonzepts

Die Struktur des Vorlesungskonzepts

Das folgende Diagramm zeigt die Struktur des Konzepts

1. Vorbereitendes Lesen und Annotieren des Vorlesungsskripts

Studierende lesen vorbereitend auf die Vorlesung das Vorlesungsskript und markieren und annotieren das Skript unter Nutzung von *AnnoPy* mit drei Annotationsstilen:

1. schwer verständlich;
2. bekannt;
3. wichtig

2. Auswertung der Annotationen

Dozierende werten unter Nutzung der Overlayfunktion in *AnnoPy* das von den Studierenden annotierte Skript in Bezug auf folgende Fragen aus:

1. Welche Skriptinhalte wurden von den Studierenden als schwer verständlich eingeschätzt?
2. Ist es den Studierenden gelungen, das erforderliche Vorwissen zu aktivieren?
3. Wurden die zentralen Inhalte des Skripts von den Studierenden erkannt?

3. Vorbereitung der Vorlesung

Dozierende bereiten die Vorlesung auf der Grundlage der Auswertung der Annotation vor. Dabei werden insbesondere

1. zusätzliche Erläuterungen und Beispiele zu Skriptausschnitten, die von einer kritischen Anzahl an Studierenden als schwer verständlich markiert wurden;
2. die Vernetzung mit erforderlichem Vorwissen unterstützt;
3. eine Rückmeldung zu den wichtigen Inhalten gegeben.

4. Vorlesung

Die Vorlesung ist durch die vorbereitende Annotation und der darauf aufbauenden Vorbereitung der Vorlesung auf die spezifischen Bedürfnisse der Lerngruppe abgestimmt. Studierende können in der Vorlesung durch die intensive Vorbereitung besser folgen und Nachfragen stellen.

5. Nachbereitung der Vorlesung

Studierende: Die Vorlesungsinhalte werden anhand von Übungsaufgaben angewendet und vertieft.

Dozierende: Überarbeitung und Optimierung des Skriptes vor dem Hintergrund der Annotationen der Studierenden im Hinblick auf dessen Verständlichkeit.

Diese zyklische Struktur, die sich im Wochenrhythmus wiederholt, soll Studierende an die intensive Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Fachtexten heranführen. Durch die regelmäßige Auseinandersetzung mit Fachtexten entsteht eine Praxis im Umgang mit diesem Genre. Dabei ist die Auseinandersetzung durch Scaffoldingmaßnahmen begleitet: Die individuelle Annotation im Vorfeld der Vorlesung knüpft an die zentrale Idee der vorbereitenden Auseinandersetzung mit den Vorlesungsinhalten im Sinne des *flipped classrooms* an und lenkt den Fokus auf wesentliche Kategorien des *close readings* im Sinne Bergers (2019). Die Vorlesung selbst greift dann zentrale Verständnisschwierigkeiten der jeweiligen Lerngruppe vor dem Hintergrund der kumulierten Annotationen auf und macht Angebote für das Herstellen von Zusammenhängen. Damit bietet sie die Grundlage für die Bearbeitung der üblichen wöchentlichen Übungsaufgaben, die auch bei Berger (2019) ein zentrales Element des *close readings* darstellen.

Abgesehen von der Förderung der mathematischen Lesekompetenz bietet dieses Konzept einen guten Ansatz für die Analyse von Verstehenshürden von Lernenden, da diese durch Annotationen und Kommentare im jeweiligen Text dokumentiert sind.

Literatur

- Artelt, C., McElvany, N., Christmann, U., Richter, T., Groeben, N., Köster, J., Schneider, W., Stanat, P., Ostermeier, C., Schiefele, U., Valtin, R., Ring, K. & Saalbach, H. (2007). Förderung von Lesekompetenz: Expertise. In Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.), *Bildungsforschung Band 17*. <https://docplayer.org/docview/27/10419886/#file=/storage/27/10419886/10419886.pdf>
- Berger, M. (2019). Different reading styles for mathematics text. *Educational Studies in Mathematics*, 100(2), 139–159. <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9871-y>
- Feilke, H. (2019). Schrift – Sprache – Können. Wie entsteht literale Kompetenz? In A. Deppermann & S. Reineke (Hrsg.), *Sprache im kommunikativen, interaktiven und kulturellen Kontext* (S. 245–268). de Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110538601-011>
- Österholm, M. (2006). Characterizing Reading Comprehension of Mathematical Texts. *Educational Studies in Mathematics*, 63(3), 325–346. <https://doi.org/10.1007/s10649-005-9016-y>
- Panse, A., Alcock, L. & Inglis, M. (2018). Reading Proofs for Validation and Comprehension: an Expert-Novice Eye-Movement Study. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 4(3), 357–375. <https://doi.org/10.1007/s40753-018-0077-6>