

Christine Sattelkau¹
 Yasmin S. Appelhans²
 Stefan Keller³
 Carsten Könneker⁴
 Ilka Parchmann²

¹KiSOC
²IPN Kiel
³FHNW Basel
⁴KIT

Lehren und Lernen mit Texten als Outreachmaterialien

Texte stellen nach wie vor das meist genutzte Kommunikationsformat in schulischen Bildungsprozessen und in der Wissenschaftskommunikation dar. Die Vielfalt potentiell nutzbarer Textgenres in beiden Bereichen ist dabei groß, ebenso wie die wahrnehmbaren Unterschiede in sprachlicher, inhaltlicher und gestalterischer Aufmachung, die nicht zuletzt durch die Ausrichtung auf verschiedene Zielgruppen bedingt sind.

So fokussiert *Science Education* vorrangig auf Lernprozesse von Schülerinnen und Schülern u.a. als potentieller wissenschaftlicher Nachwuchs. *Science Communication* hingegen ist gekennzeichnet durch die breite Öffentlichkeit als Zielgruppe, deren Teilhabe an bzw. deren Unterhaltung durch wissenschaftliche Themen neben dem übergeordneten Ziel der Bildung angestrebt wird. Hierzu kommen informierende Formate wie bei der Kommunikation mittels Texten, aber auch dialogische und partizipative Formate zum Einsatz. Neuere Bestrebungen suchen inzwischen Mittel und Wege, wie *Science Education* und *Science Communication* trotz ihrer Ausrichtung auf unterschiedliche Zielgruppen voneinander profitieren können. Ausgehend von den gemeinsamen Zielen wird u.a. angestrebt, die angewandten Methoden, Perspektiven und theoretischen Konstrukte für das jeweils andere Feld nutzbar zu machen (Phillips & Norris, 2009; Davis & Russ, 2015; Lewenstein, 2015; Baram-Tsabari & Osborne, 2015; van der Sanden, 2016).

An dieser Schnittstelle setzt auch der *Kiel Science Outreach Campus* (KiSOC) an. Dieser Leibniz Wissenschaftscampus untersucht die Konzeption und Wirkung verschiedener Maßnahmen zum Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft. So widmet sich das Teilprojekt „Lehren und Lernen mit Texten als Outreachmaterialien“ der Untersuchung von potentiell im naturwissenschaftlichen Unterricht einsetzbaren Textgenres. Beforscht werden neben den direkt für Lernende konzipierten Texten aus Schulbüchern auch populärwissenschaftliche und wissenschaftliche Artikel. Untersucht werden hierbei einerseits genretypische sprachwissenschaftliche, inhaltlich-strukturelle und gestalterische Aspekte. Andererseits werden die Textgenres hinsichtlich ihres unterrichtlichen Potentials (Verständlichkeit, Fachwissen, Interesse und *Nature-of-Science*-Aspekte) durch angehende Lehrkräfte eingeschätzt. Diese haben aus Sicht der Wissenschaftskommunikationsforschung eine spannende Doppelrolle inne: Einerseits sind sie selbst Lernende, die sich über Lehrbücher und Fachpublikationen Wissen aneignen. Andererseits werden sie zu Wissensvermittlerinnen/-vermittlern ausgebildet. Sie stehen damit vor der Aufgabe, Materialien im Rahmen von Unterrichtsplanungen zu sichten, Informationen zu verstehen und zu entnehmen, diese vor dem Hintergrund der Nutzbarkeit im Unterricht zu reflektieren und Entscheidungen über die direkte oder modifizierte Einsetzbarkeit von Informationen und Textelementen im Unterricht zu treffen.

Forschungsstand und Ausgangslage

Das Feld der vergleichenden Genreforschung im naturwissenschaftlichen Unterricht ist bisher wenig genutzt. Während v.a. Fragebogen- und Textvariationsstudien zur isolierten Genrebetrachtung insbesondere in der Schulbuchforschung unter Verständlichkeitsaspekten zahlreich sind (z.B. Starauschek, 2003; Beerenwinkel & Gräsel, 2005; Kohnen, Bernholt,

Retelsdorf & Härtig, 2016, 2017; Schmellentin, Dittmar, Gilg & Schneider, 2017, im Druck), wurde die Einsetzbarkeit populärwissenschaftlicher und wissenschaftlicher Artikel für den deutschsprachigen Raum bisher wenig reflektiert. Wenige internationale Arbeiten z.B. von Norris & Philipps (1994) oder Parkinson & Adendorff (2004) untersuchen journalistische Artikel z.B. auf wahrgenommene Sicherheit des dargestellten Wissens und ihren Nutzen zum Aufbau einer *Scientific Literacy*. Das Genre der wissenschaftlichen Artikel wurde insbesondere im Bereich der *Adapted Primary Literature* (APL) beforscht, die unter Beibehalt der inhaltlichen Argumentationsstruktur einer sprachlichen Vereinfachung unterzogen wird (Brill, Falk & Yarden 2004, 2008; Phillips & Norris, 2009; Koeneman Goedhart & Ossevoort, 2013). Vergleichende Arbeiten zu Populärwissenschaft und adaptierter Primärliteratur existieren z.B. von Baram-Tsabari und Yarden (2005). Die Rezeption unterschiedlicher Genres im Rahmen von Unterrichtsvorbereitung und die dadurch ausgelösten Denk- und Planungsprozesse bei (angehenden) Lehrkräften scheinen demnach ein aktuell weitgehend unbeforschtes Gebiet zu darzustellen.

Studienplanung und Forschungsfragen

In Phase I werden basierend auf den o.g. Forschungsarbeiten sowie eigenen Genreanalysen nach Bhatia (1993) Portraits zu generellen Merkmalen von Texten der drei Genres bzgl. Verständlichkeits- und Vermittlungspotentialen sowie –hürden erarbeitet. Phase II ermittelt mittels Lautem Denken (z.B. Konrad, 2010; Stark, 2010) und leitfadengestützten qualitativen Interviews (z.B. Niebert & Gropengießer, 2014) während der Textrezeption durch Lehramtsstudierende der Chemie die generelle Textwahrnehmung und Einschätzung zu didaktischem Potential und konkreter unterrichtlicher Nutzbarkeit. Phase III befragt eine größere Stichprobe angehender Lehrkräfte mittels Fragebogen, um generalisierbare Erkenntnisse über Nutzungspotentiale und –hürden sowie didaktische Planungsansätze für Chemieunterricht auf Basis unterschiedlicher Genres zu liefern.

Folgende Forschungsfragen sollen mit Hilfe der geplanten Studie beantwortet werden:

- Welche typischen Merkmale beinhalten die Genres Schulbuchtext, populärwissenschaftlicher Text und wissenschaftlicher Text der Chemie, untersucht am Inhalt Nanotechnologie?
- Wie beurteilen Lehramtsstudierende die unterrichtliche Einsetzbarkeit verschiedener Textgenres? Welche Herausforderungen und Potentiale erkennen sie?
- Welche konkreten Hinweise lassen sich daraus für die Gestaltung von authentischen Primärtexten für den Chemieunterricht durch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ableiten, um insbesondere Verständlichkeit, Vermittlung von Fachwissen und Vermittlung eines realistischen Bildes von Wissenschaft zu gewährleisten?

Ergebnisse der Pilotierung

Für die Pilotierung der Interviewstudie wurde je ein Beispieltext pro Genre durch eine angehende Lehrkraft der Chemie rezipiert. Während der Textrezeption wurde die/der Lesende gebeten, ihre/seine individuelle Textwahrnehmung zu kommentieren, um so Hinweise auf auffällige Textmerkmale zu erhalten. Das anschließende leitfadengestützte Interview vertiefte Aspekte der Sprache, des Inhalts und der Gestaltung. Darüber hinaus diente es der Ermittlung von fachdidaktischen Planungsansätzen auf Basis des gelesenen Textes.

Hinsichtlich der sprachlichen Textmerkmale wurden für den populärwissenschaftlichen Text insbesondere die einfache Syntax und der dosierte Einsatz von Fachvokabular inklusive der Erläuterung unbekannter Begriffe hervorgehoben. Kritisiert wurde die teils starke sprachliche Vereinfachung durch Umgangssprache, da diese die Entwicklung

fachsprachlicher Kompetenzen im naturwissenschaftlichen Unterricht nicht ausreichend fördere.

Für das Genres Schulbuch zeigte sich eine unverhältnismäßig optimistische Einschätzung des verwendeten Fachvokabulars: Komplizierte und vermutlich unbekannte Begriffe wurden durch die angehende Lehrkraft vorbehaltlos als bekannt vorausgesetzt. Dies basierte auf dem Vertrauen, dass eine entsprechende Prüfung seitens der Autoren und Verlage vorab erfolgt sein müsse, da Schulbücher sich an der thematisch-curricularen Entwicklung in den Lehrplänen orientierten.

Für den wissenschaftlichen Text wurde ein stark standardisierter Aufbau mit komplexem Satzinventar, großer fachsprachlicher Dichte und inhaltlicher Tiefe erkannt. Eine Kombination, die für die fachinterne Kommunikation Vorteile berge, aber im Unterricht eine Thematisierung dieses besonderen Genres mit intensiver Literatuarbeit voraussetze, um Frustration zu vermeiden – ein Zeit- und Arbeitsaufwand, dessen Nutzen in Hinblick auf die jeweilige Lerngruppe, die angestrebten Lernziele und die behandelte Thematik individuell durch die Lehrkraft abgewogen werden müsse.

In Hinblick auf eine Vermittlung von inhaltlichen Aspekten der *Nature of Science* wurden die Studierenden gefragt, welches Bild von Wissenschaft der rezipierte Text vermittelt. Die Befragten hoben in diesem Zusammenhang die Darstellung der Forschenden hinter den dargestellten Fachinhalten und deren Weg der Erkenntnisgewinnung hervor.

Während der populärwissenschaftliche Text ein sehr nahbares, menschliches und sympathisches Bild von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zeichne, die sich durch unkompliziert formulierte Zitate als Mensch „wie du und ich“ auszeichneten, bestätige der wissenschaftliche Text gängige Vorurteile gegenüber Forschenden, die als „Nerds“ mit viel Fachwissen und spezieller Fachsprache isoliert in ihren Laboren arbeiten.

Auch die Darstellung des Prozesses der Erkenntnisgewinnung unterscheide sich in beiden Genres deutlich: Während die Populärwissenschaft ausgehend von Alltagsbedarfen zweckgebundene Forschungsideen darstelle und betone, dass Ergebnisse auch über Zufallsentdeckungen und Umwege entstünden, präsentiere die wissenschaftliche Publikation detailliert nur funktionierende Methoden, die das gewünschte Ergebnis lieferten.

Der ausgewählte Schulbuchtext vermittele weder ein konkretes Bild der Personen hinter der Forschung noch des Erkenntnisgewinnungsprozesses. Hier werde nüchtern, faktisch und ergebnisorientiert „vom Himmel gefallenes“ Fachwissen dargestellt.

Fazit und Ausblick

Erste Pilotierungsergebnisse deuten darauf hin, dass angehende Lehrkräfte bei der Rezeption unterschiedlicher Textgenres einen engen Zusammenhang zwischen sprachlichen und inhaltlichen Textmerkmalen sowie deren didaktischem Vermittlungspotential herausstellen und kritisch hinterfragen. Sie benennen das Zusammenspiel dieser drei Charakteristika vor dem unterrichtlichen Vermittlungshintergrund als wesentlich. Als Textmerkmale der *Nature of Science* wurden insbesondere in der Darstellung forschender Personen und die Wege von Wissensgenerierung bzw. Erkenntnisgewinnung erkannt. Diese scheinen demnach einen starken Einfluss auf die Formung von Vorstellungen über Wissenschaft bei den Rezipierenden ausüben.

Die anschließenden Laut-Denk- und Interviewstudien und Fragenbogenerhebungen sollen anhand umfangreicherer Stichproben ermitteln, welche unterrichtlichen Potentiale und Hürden Lehramtsstudierende in den verschiedenen Textgenres erkennen und wie sie mit diesen konkret umgehen. Auf diesem Wege sollen Erkenntnisse gewonnen werden, welche Ansprüche an Outreachmaterialien in Form von verschiedenen Textgenres für das Lehren und Lernen bestehen und wie sich die Genres möglichst optimal nutzen lassen.

Literatur

- Baram-Tsabari, A. & Osborne, J. (2015): Bridging Science Education and Science Communication Research. In: *Journal of Research in Science Teaching* 52 (2), 135–144.
- Baram-Tsabari, A. & Yarden, A. (2005): Text Genre as a Factor in the Formation of Scientific Literacy. In: *Journal of Research in Science Teaching* 42 (4), 403–428.
- Beerenwinkel, A. & Gräsel, C. (2005): Texte im Chemieunterricht: Ergebnisse einer Befragung von Chemielehrkräften. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 11, 21–39.
- Bhatia, V.K. (1993): *Analysing Genre: Language Use in Professional Settings*. London: Longman.
- Brill, G., Falk, H. & Yarden, A. (2004): The Learning Processes of Two High-school Biology Students When Reading Primary Literature. In: *International Journal of Science Education* 26 (4), 497–512.
- Davis, P.R. & Russ, R.S. (2015): Dynamic Framing in the Communication of Scientific Research. Texts and Interactions. In: *Journal of Research in Science Teaching* 52 (2), 221–252.
- Dittmar, M., Schmellentin, C., Gilg, E. & Schneider, H. (2017): Kohärenzaufbau aus Text-Bild-Gefügen: Wissenserwerb mit schulischen Fachtexten. In: *leseforum.ch - Online-Plattform für Literalität* 1.
- Falk, H., Brill, G. & Yarden, A. (2008): Teaching a Biotechnology Curriculum Based on Adapted Primary Literature. In: *International Journal of Science Education* 30 (14), 1841–1866.
- Koeneman, M., Goedhart, M. & Ossevoort, M. (2013): Introducing Pre-university Students to Primary Scientific Literature Through Argumentation Analysis. In: *Research in Science Education* 43 (5), 2009–2034.
- Kohnen, N., Bernholt, S., Retelsdorf, J. & Härtig, H. (2017): Textverständnis im Physikunterricht. In: C. Maurer (Hg.): *Implementation fachdidaktischer Innovation im Spiegel von Forschung und Praxis*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik Jahrestagung in Zürich 2016. Regensburg: Universität Regensburg, 436–439.
- Kohnen, N., Härtig, H., Bernholt, S. & Retelsdorf, J. (2016): Naturwissenschaftsbezogenes Textverständnis als Interaktion von Personen- und Textmerkmalen. In: C. Maurer (Hg.): *Authentizität und Lernen - das Fach in der Fachdidaktik*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik Jahrestagung in Berlin 2015. Regensburg: Universität Regensburg, 473–475.
- Konrad, K. (2010): *Lautes Denken*. In: G. Mey & K. Mruck (Hg.): *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie*. Wiesbaden: VS, 476–490.
- Lewenstein, B.V. (2015): Identifying What Matters. *Science Education, Science Communication, and Democracy*. In: *Journal of Research in Science Teaching* 52 (2), 253–262.
- Niebert, K. & Gropengießer, H. (2014): Leitfadengestützte Interviews. In: D. Krüger, I. Parchmann & H. Schecker (Hg.): *Methoden in der Naturwissenschaftsdidaktischen Forschung*. Berlin: Springer Spektrum, 121–132.
- Norris, S.P. & Phillips, L.M. (1994): Interpreting Pragmatic Meaning When Reading Popular Reports of Science. In: *Journal of Research in Science Teaching* 31 (9), 947–967.
- Parkinson, J. & Adendorff, R. (2004): The Use of Popular Science Articles in Teaching Scientific Literacy. In: *English for specific Purposes* 23 (4), 379–396.
- Phillips, L.M. & Norris, S.P. (2009): Bridging the Gap Between the Language of Science and the Language of School Science Through the Use of Adapted Primary Literature. In: *Research in Science Education* 39 (3), 313–319.
- Schmellentin, C., Dittmar, M., Gilg, E. & Schneider, H. (im Druck): Sprachliche Anforderungen in Biologielehrmitteln. In: B. Ahrenholz, B. Hövelbrinks & C. Schmellentin (Hg.): *Fachunterricht und Sprache in schulischen Lehr-/Lernprozessen*. Tübingen: Narr.
- Staraschek, E. (2003): Ergebnisse einer Schülerbefragung über Physikschulbücher. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 9, 135–146.
- Stark, T. (2010): *Lautes Denken in der Leseprozessforschung*. Kritischer Bericht über eine Erhebungsmethode. In: *Didaktik Deutsch* 29, 58–83.
- van der Sanden, M.C.A. & de Vries, M.J. (2016): *Science and Technology Education and Communication. Seeking Synergy*. Dordrecht: Sense Publishers (International Technology Education Studies).