

Timo Hackemann<sup>1</sup>  
 Lena Heine<sup>2</sup>  
 Dietmar Höttecke<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Hamburg  
<sup>2</sup>Ruhr-Universität Bochum

## Textverständlichkeit sprachlich variiertes physikbezogener Sachtexte

Sachtexte in Form von Schulbüchern und Arbeitsblättern sind primäre Unterrichtsmedien im Physikunterricht. Sie dienen dazu, den Unterricht zu strukturieren, zu unterstützen und vor allem Fachwissen zu vermitteln (Baurmann, 2006, S. 241). In bestehenden Studien wird allerdings nachgewiesen, dass Sachtexte in Schulbuchtexten in erster Linie Lehrkräften und nicht Schüler\_innen zur Vorbereitung des Unterrichts dienen, da letztere diese als komplex, unverständlich und unbrauchbar werten (Härtig, Kaurtz & Fischer, 2012, S. 198; Starauschek, 2003, S. 144; Merzyn, 1994, S. 236). Die in Studien festgestellte Schwerpunktsetzung naturwissenschaftlicher Sachtexte auf Fachbegriffe erschwert das Verständnis für Schüler\_innen, wohingegen eine Fokussierung auf die relevanten Phänomene ratsam wäre (Drumm 2013, S. 392 & 402). Eine Übertragung der Erkenntnisse aus der allgemeinen Textverständlichkeitsforschung auf naturwissenschaftliche Sachtexte kann nicht ohne Weiteres erfolgen, da diese Sachtexte Wissen, das aus systemischen Konstrukten von Fachbegriffen und deren Zusammenhängen zueinander besteht, stark kondensiert und an Fachbegriffe orientiert darlegen (Drumm 2013, S. 392). Eine Überarbeitung von Sachtexten in Schulbüchern in sprachlicher Hinsicht erscheint daher angebracht. Die Variation des sprachlichen Anforderungsniveaus von Sachtexten anhand isolierter Aspekte oder Konzepte wie der leichten oder einfachen Sprache führte jedoch in bestehenden Untersuchungen zu keiner eindeutigen Wirkung auf das Textverständnis von Schüler\_innen (Kohnen et al., 2017, S. 438; Rabe & Mikelskis, 2007, S. 48; Schmitz 2015, S. 191 f.; Starauschek 2006, S. 148). Teilweise konnte der *expertise reversal effect* gezeitigt bzw. widerlegt werden, der besagt, dass Sachtexte mit geringem sprachlichen Anforderungsniveau bei sprachlich starken Schüler\_innen ein geringes Textverständnis erzeugen (Härtig et al., 2015, S. 63, Rabe & Mikelskis, 2007, S. 48). Die empirische Evidenz der Wirkung des sprachlichen Anforderungsniveaus von Sachtexten auf das Textverständnis von Schüler\_innen bleibt somit unklar. In diesem Projekt wird aus diesem Grund gefragt:

- Wirkt das sprachliche Anforderungsniveau physikbezogener Sachtexte – gemessen anhand eines sprachlichen Anforderungsmodells – auf das Textverständnis von Schüler\_innen?
- Beeinflussen leistungsrelevante Personenmerkmale das fachliche Textverständnis?

### Forschungsdesign

Aus der ersten Forschungsfrage resultiert, dass das sprachliche Anforderungsniveau die unabhängige Variable und das Textverständnis die abhängige Variable dieser Arbeit sind. Die Variation des sprachlichen Anforderungsniveaus auf 3 Stufen erfolgt in der Hauptstudie anhand von ausgewählten empirisch belegten schwierigkeits erzeugenden Merkmalen, während andere Textqualitätsmerkmale und insbesondere der Inhalt der Texte konstant gehalten werden. Für eine detaillierte Beschreibung des sprachlichen Anforderungsmodells sei auf Heine et al. (2018) verwiesen. Zur validen Untersuchung dieser Abhängigkeit in einem experimentellen Forschungsdesign bedarf es einer mehrstufigen Entwicklung von Lerntexten und Items, (vgl. Abb. 1). Dieser Beitrag fokussiert auf die Präpilote Texte und Items.



Abb. 1: Forschungsdesign bestehend aus vier Entwicklungsstudien und der Hauptstudie.

Zunächst werden mithilfe der Textverständlichkeitsdimensionen nach Göpferich (2019) Lerntexte möglichst verständlich gestaltet. Um Vergleichbarkeit zur Hauptstudie herzustellen befinden sich die Texte für die Entwicklungsstudien auf dem mittleren sprachlichen Anforderungsniveau. Weitere wichtige Kriterien bei der Formulierung der Texte sind: Ausschluss von Bildern, da die Text-Bild-Koordination eine andere Kompetenz als die reine Lesekompetenz erfordert, die Fokussierung auf wenige physikalische Phänomene zur Steigerung der Verständlichkeit und Motivation sowie zur Reduzierung der Arbeitsgedächtnisbelastung. Nach der Lektüre der Lerntexte werden den Probanden\_innen eine Reihe von MC-Items zur Messung des Textverständnis vorgelegt. Diese wurden nach IGLU-Lesekompetenzniveaus entwickelt, um verschiedene Lesekompetenzniveaus abzudecken (IGLU, 2016). Das höchste Kompetenzniveau 4 wird von den entwickelten Items in dieser Studie nicht abgedeckt, da dieses auf den Einbezug von Vorwissen und die kritische Bewertung des Textes fokussiert. Die Items sind möglichst kurz gefasst und sprachlich an das einfache Anforderungsniveau angelehnt, damit textbedingte Varianz hauptsächlich auf das sprachliche Anforderungsniveau der Lerntexte zurückgeführt werden kann. Anschließend werden sowohl Texte als auch Items in qualitativen Vorstudien auf deren Wirkung und Verständlichkeit in der Zielpopulation untersucht. Die Entwicklungsphase des Tests schließt mit einer Skalierung einschließlich der Prüfung der Raschkonformität und Itemsselektion.

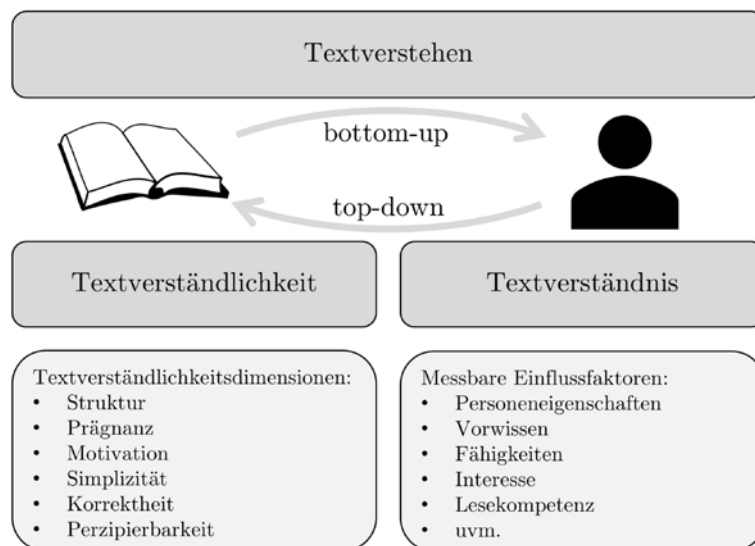


Abb. 2: Schematische Darstellung des Prozesses Textverstehen, der Textverständlichkeit und des Textverständnis. (nach Göpferich, 2019)

Die zweite Forschungsfrage rekurriert darauf, dass Lesen als komplexer Prozess betrachtet wird, der von Eigenschaften des Textes und des\_r Rezipienten\_in abhängig ist (vgl. Meutsch, 1984, S. 87 und Abb. 2). Die Rezeption wird somit nicht als rein textdatengeleiteter bottom-up Prozess verstanden, sondern als Wechselwirkung mit bestehendem Wissen des\_r Leser\_in. Erst durch diesen kognitiven top-down Prozess wird ein Text erfasst (Göpferich 2008, S. 292). Textverstehen wird in unserer Studie in zwei Schwerpunkte – Textverständnis und Textverständlichkeit – unterteilt (vgl. Abb. 2). Textverstehen bezeichnet den gesamten Prozess, der aus den beiden anderen Schwerpunkten besteht und nicht direkt zu untersuchen ist (vgl. Pause, 1984, S. 38f.). Textverständnis betrachtet vor allem das Verständnis bei dem\_r Empfänger\_in unter Betrachtung von Einflussfaktoren wie Alter, Sprachfähigkeit, Vorwissen, Interesse und weiteren Verstehenskompetenzen. Es wird bei dem\_r Rezipienten\_in in

Abhängigkeit von Text- und Personenmerkmalen erzeugt und ist mit geeigneten Instrumenten messbar. Aus diesem Grund werden in der Hauptstudie die Kovariaten Vorwissen und Lesekompetenz – als Prädiktoren des fachlichen Leseverstehens – mittels verfügbarer Instrumente aufgenommen und zur Konstruktvalidierung sowie zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage erhoben. Die Textverständlichkeit als eines der wichtigsten Textqualitätsmerkmale fokussiert auf die Texte und deren Merkmale. Botschaften eines Textes werden umso besser verstanden, je leichter diese dem Text zu entnehmen sind (vgl. Göpferich, 2019, S. 281). Ein Maß zur Bestimmung der Textverständlichkeit stellen die Verständlichkeitsdimensionen von Göpferich (2019) dar, welche als Grundlage zum Verfassen der Texte genutzt wurden und auch in Abb. 2 aufgelistet sind. Zur Sicherstellung der vergleichbaren Textverständlichkeit der Texte unterschiedlichen Inhalts wurde die Umsetzung dieser Dimensionen durch Linguisten\_innen mithilfe von Paarvergleichen im Rahmen einer Expertendiskussion bestätigt.

### **Präpilot Texte**

In der ersten qualitativen Entwicklungsstudie – Untersuchung der Texte auf Wirkung und Verständlichkeit – trafen 16 Schüler\_innen in fokussierten Interviews Aussagen, die mithilfe der inhaltlich strukturierenden Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) auf die Textverständlichkeitsdimensionen zurückgeführt werden konnte. Die Interkoderreliabilität liegt bei Cohens- $\kappa=0,82$ . Die Bestätigung der Textverständlichkeitsdimensionen durch die Schüler\_innen erfolgte, obwohl nicht explizit nach diesen gefragt wurde. Die erhöhte Textverständlichkeit der verfassten Texte im Vergleich zu Schulbuchtexten gilt somit sowohl durch Experten\_innen als auch in der Zielgruppe als bestätigt.

### **Präpilot Items**

In der zweiten qualitativen Entwicklungsstudie – der Untersuchung der Wirkung und Verständlichkeit der Items – lasen 23 Schüler\_innen jeweils einen Text und beantworteten die zugehörigen Textverständnisitems. In dem anschließenden Interview im Stil des stimulated recalls wurden die Schüler\_innen aufgefordert ihre Antwort zu erläutern, ihr zum Beantworten benötigtes Wissen zu benennen und sich dabei ggf. auf den Text zu beziehen. Das zum Auswerten genutzte induktiv entwickelte Kategoriensystem ( $\kappa_{inter}=0,85$ ) differenzierte die Aussagen einerseits in richtige bzw. falsche Beantwortung des Items und andererseits in richtigen bzw. falschen Argumentationsgang. Bei Nicht-Übereinstimmung von Antwortverhalten und Argumentationsgang wurden Hinweise zur Begründung dieses Ergebnisses gesucht, die wiederum dazu führten, dass Items überarbeitet oder aussortiert wurden. Ergebnis dieser Studie ist die Überarbeitung von 7 Items und die Aussortierung weiterer 7 Items. Für den Pilot stehen nun den hierfür vorgesehenen 150 Schüler\_innen 45 Items zur Beantwortung nach dem Lesen der drei Texte auf dem mittleren sprachlichen Anforderungsniveau zur Verfügung.

### **Ausblick**

Ziel der Pilotierung ist, den Test erstmals zu skalieren, auf Eignung für die Stichprobe zu prüfen, Items auf Rasch-Konformität zu überprüfen und eine geeignete Itemauswahl für die Hauptstudie zu treffen. In der Hauptstudie erhält die Variation des sprachlichen Anforderungsniveaus Einzug in die Arbeit. In der Hauptstudie lesen Schüler\_innen der Mittelstufe jeweils drei Texte verschiedenen Inhalts und auf den drei sprachlichen Anforderungsniveaus des Modells. Hierbei wird das sprachliche Anforderungsniveau – als unabhängige Variable – rotiert, um Reihungsfehler zu verringern. Obwohl die Inhaltsbereiche der verschiedenen Texte keine Überschneidungen haben, können Lerneffekte nicht völlig ausgeschlossen werden und aus diesem Grund werden die Inhalte der Texte nicht rotiert.

### Literatur

- Baumann, J. (2006). Texte verstehen im Deutschunterricht. In H. Blühdorn, E. Breindl, & U.H. Waßner (Eds.), *Text–Verstehen – Grammatik und darüber hinaus* (pp. 239-253), Berlin: de Gruyter.
- Drumm, S. (2017). Gemischte Zeichenkomplexe verstehen lernen: Arbeit mit Sachtexten im Fach Biologie. In B. Ahrenholz, B. Hövelbrinks, & C. Schmellentin (Eds.), *Fachunterricht und Sprache in schulischen Lehr-/Lernprozessen* (pp. 37-53), Tübingen: Narr Franke Attempto.
- Göpferich, S. (2019). Textverstehen und Textverständlichkeit. In N. Janich (Ed.), *Textlinguistik – 15 Einführungen und eine Diskussion* (2. Auflage) (pp. 281-301), Tübingen: Narr Studienbücher.
- Härtig, H., Kauertz, A., & Fischer, H.E. (2012). Das Schulbuch im Physikunterricht – Nutzung von Schulbüchern zur Unterrichtsvorbereitung in Physik. *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht: MNU*, 65 (4), 197-200.
- Härtig, H., Bernholt, S., Retelsdorf, J., & Prechtel, H. (2015). Unterrichtssprache im Fachunterricht – Stand der Forschung und Forschungsperspektiven am Beispiel des Textverständnisses. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 21 (1), 55-67.
- Heine, L., Domenech, M., Otto, L., Neumann, A., Krelle, M., Höttecke, D., Ehmke, T., Leiss, D., & Schwippert, K. (2018). Modellierung sprachlicher Anforderungen in Testaufgaben verschiedener Unterrichtsfächer: Theoretische und empirische Grundlagen. *Zeitschrift für angewandte Linguistik*, 69, 69-96.
- Hußmann, A., Wendt, H., Bos, W., Bremerich-Vos, A., Kasper, D., Lankes, E.M., McElvany, N., Stubbe, T.C., & Valtin, R. (2017). IGLU 2016 – Lesekompetenz von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich. Münster: Waxmann.
- Kohnen, N., Härtig, H., Bernholt, S., & Retelsdorf, J. (2017). Textverständnis im Physikunterricht. In C. Maurer (Ed.), *Implementation fachdidaktischer Innovation im Spiegel von Forschung und Praxis. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik Jahrestagung in Zürich 2016* (pp. 436-439), Regensburg: Universität Regensburg.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse – Grundlagen und Techniken*. Weinheim und Basel: Beltz.
- Merzyn, G. (1994). *Physikschulbücher, Physiklehrer und Physikunterricht*. Kiel: IPN.
- Meutsch, D. (1984). Wie "entsteht" ein verständlicher Text? Einflüsse literarischer und nicht literarischer Kontexte auf zielspezifische Verstehensprozesse. *Zeitschrift für Literaturwissenschaft und Linguistik*, 55 (14), 86-112.
- Pause, P.E. (1984). Das Kumulationsprinzip – eine Grundlage für die Rekonstruktion von Textverstehen und Textverständlichkeit. *Zeitschrift für Literaturwissenschaft und Linguistik*, 55 (14), 38-55.
- Schmitz, A. (2015). *Verständlichkeit von Sachtexten – Wirkung der globalen Textkohäsion auf das Textverständnis von Schülern*. Diss. Wiesbaden: Springer.
- Staraschek, E. (2003). Ergebnisse einer Schülerbefragung über Physikbücher. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 9, 135-146.
- Staraschek, E. (2006). Der Einfluss von Textkohäsion und gegenständlichen externen piktoralen Repräsentationen auf die Verständlichkeit von Texten zum Physiklernen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 12, 127-157.
- Rabe, T., & Mikelskis, H.F. (2007). Kohärenzbildungshilfen und Selbsterklärungen: Fördern sie das Physiklernen?. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 13, 33-51.