

Empirische Beschreibung der schwierigkeiterzeugenden Elemente von Fachsprache im Chemieunterricht

In den Bildungsstandards wird eine „Naturwissenschaftliche Bildung“ gefordert, die u. a. zum Ziel hat, „die Sprache [...] der naturwissenschaftlichen Fächer zu verstehen [und] ihre Erkenntnisse zu kommunizieren [...]“ (KMK, 2005). Der Kompetenzbereich Kommunikation beinhaltet Kompetenzen, die direkt und indirekt auf das Verständnis und die Verwendung von Fachsprache im Chemieunterricht abzielen. Dagegen ist die Definition des Begriffs Fachsprache in der Forschungsliteratur vielfältig und häufig nicht auf ein konkretes Fach bezogen (vgl. z. B. Roelcke, 2010). Insgesamt ist bisher auch keine eindeutige linguistische Definition von Fachsprache gelungen (Nitz, 2012). Für naturwissenschaftliche Texte hat Roelcke (2010) für die drei sprachlichen Ebenen Wort-, Satz- und Textebene typische Charakteristika herausgearbeitet. Einige davon wurden auf verschiedene Aspekte hin näher beleuchtet. *Fachbegriffe* als ein Element von Fachsprache (Wortebene) waren bereits Gegenstand verschiedener Studien. Rincke (2010) konnte beispielsweise zeigen, dass der Erwerb von fachlichem Verständnis mit der angemessenen Verwendung von Fachbegriffen zusammenhängt. Fachbegriffe konnten von Schmiemann (2010) im Rahmen einer Studie in der Biologiedidaktik als schwierigkeiterzeugendes Element von Aufgaben identifiziert werden. Härtig et al. (2015) stellen insgesamt aber fest, dass bisherige Untersuchungen vernachlässigen, um welche Wortarten es sich bei den Fachbegriffen handelt und wie sich diese in ihrer Schwierigkeit unterscheiden. Auf *Satzebene* gibt es Untersuchungen zum Einfluss von Veränderungen der Syntax auf das Textverständnis (vgl. z. B. Hsu & Yang, 2007), die zeigen konnten, dass eine veränderte Syntax die Performanz beim Textverständnis erhöhen kann. Auf *Textebene* konnte beispielsweise gezeigt werden, dass Sätze kognitiv leichter verbunden werden können, wenn Pronomen durch Substantive ersetzt werden (vgl. z.B. Staruschek, 2006). Darüber hinaus gibt es noch einige weitere Forschungsansätze, wovon aber keiner spezifisch für die Fachsprache Chemie ist. Daher bleibt die Frage, durch welche sprachlichen Elemente die Fachsprache der Chemie auf den drei sprachlichen Ebenen *Wort*, *Satz* und *Text* zu charakterisieren ist und wie diese valide und reliabel gemessen werden können. Auch ist unklar, inwiefern diese spezifischen Merkmale schwierigkeiterzeugend auf das Verstehen von Lerntexten wirken.

Das Verständnis von Fachtexten als unbedingte Voraussetzung für den Wissenserwerb setzt die Dechiffrierung des Textes auf den drei sprachlichen Ebenen *Wort*-, *Satz*- und *Textebene* voraus.

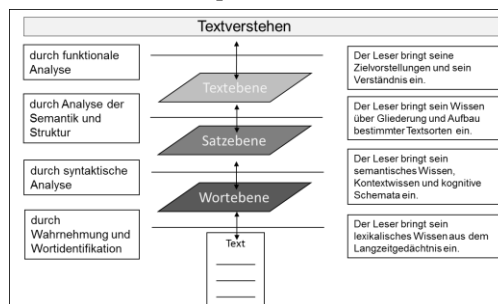


Abb.1: Prozessebenen des Textverstehens (Angelehnt an Studienseminar Koblenz, 2009)

Abbildung 1 zeigt das dieser Studie zugrunde liegende Textverständnismodell.

Die drei sprachlichen Ebenen können nach diesem Modell von unten nach oben erschlossen werden, indem die einzelnen Elemente, die diese Ebenen charakterisieren, mit Hilfe von Vorwissen identifiziert und verstanden werden (vgl. Studienseminar Koblenz, 2009). Welche Elemente der einzelnen Ebenen jedoch gerade bei der Rezeption eines Chemietextes erschlossen werden müssen, wurde bisher nicht untersucht.

Daher ist das Ziel dieses Projekts, zunächst die spezifischen Elemente der Fachsprache Chemie am Ende der Sekundarstufe I herauszuarbeiten und in einem weiteren Schritt die Schwierigkeit der herausgearbeiteten Charakteristika in Bezug auf das Textverständnis zu ermitteln. Es ergeben sich folgende Forschungsfragen:

FF1: Welche sprachlichen Elemente definieren die chemische Fachsprache auf Wort-, Satz- und Textebene?

FF2: Inwiefern unterscheiden sich die fachsprachlichen Charakteristika hinsichtlich ihrer Schwierigkeit bezogen auf das Textverständnis?

Methodisches Vorgehen

Studie I

Ausdifferenzierung

Zunächst werden auf Basis einer Grammatikanalyse die drei sprachlichen Ebenen *Wort-*, *Satz-* und *Textebene* inhaltlich ausdifferenziert, mit dem Ziel, ein Codiermanual für die anschließende Textanalyse zu entwickeln.

Textanalyse

Die Textanalyse wird an Sachtexten aus Chemiebüchern der Jahrgangsstufe 9 vorgenommen, um die Häufigkeit der zuvor ermittelten sprachlichen Elemente in Chemietexten herauszuarbeiten. Dieselbe Analyse wird mit Texten der gleichen Jahrgangsstufe aus dem Fach Politik durchgeführt. Nach dem Modell der horizontalen Gliederung der Fachsprachen von Hoffmann (1985) erscheinen Politik- und Chemietexte bezogen auf Lexik und Syntax wenig verwandt. Um auch die Alltagssprache abzugrenzen, werden einige Texte aus dem Alltag der Schülerinnen und Schüler analysiert. Verwendet werden Sachtexte aus aktuellen Deutschbüchern für die Jahrgangsstufe 9 an allgemeinbildenden Schulen. Mittels Signifikanztests werden schließlich die sprachlichen Elemente ermittelt, die signifikant häufiger in Chemietexten zu finden sind und damit als Merkmal chemischer Fachsprache angesehen werden können. Die sprachlichen Elemente, die in allen Textarten annähernd gleich häufig auftreten, können als allgemein bildungssprachlich angenommen werden. Insgesamt soll dieses Vorgehen zur Klärung der ersten Forschungsfrage beitragen.

Studie II

Testentwicklung

Auf der Basis der Ergebnisse aus Studie I werden Items konstruiert, die das Textverständnis in Abhängigkeit von den einzelnen für die Fachsprache Chemie als typisch identifizierten Charakteristika abfragen. Besonderes Augenmerk wird hier auf die schwierigkeiterzeugende Wirkung der einzelnen Charakteristika auf das Textverständnis gelegt. Entwickelt wird ein Fachsprachentest im Multiple-Choice-Single-Select-Format und mit chemischem Inhalt (z. B. Säure/Basen). Analog wird auch ein Sprachtest mit analogen Sprachmustern, aber einem lebensweltlichen Inhalt entwickelt. Mit diesem Test soll untersucht werden, ob der gewählte fachliche Inhalt einen Einfluss auf das Textverständnis hat.

Die Items des entwickelten Tests werden mittels Item-Response-Theory auf ihre Schwierigkeit hin untersucht, was schließlich zur Beantwortung von Forschungsfrage 2 führen soll.

Stichprobe und Testinstrumente

Die Fragebögen werden von Schülerinnen und Schülern verschiedener Schulformen in Nordrhein-Westfalen am Ende der Sekundarstufe I (9. bzw. 10. Jahrgangsstufe) bearbeitet. Neben dem Fachsprachentest und dem Alltagssprachentest werden weitere Begleitinstrumente wie Kognitiver Fähigkeitentest (KFT, verbale Skala), Lesegeschwindigkeit und -verständnis Test (LGVT) und ein C-Test sowie ein Schülerfragebogen mit allgemeinen demographischen Daten eingesetzt. Zusätzlich beantworten die Schülerinnen und Schüler Fachwissensitems zu den im Fachsprachentest behandelten chemischen Kontexten. Durch die Erhebung des Fachwissens soll dieses als ein beeinflussender Faktor auf das Textverständnis kontrolliert werden.

Fazit und Ausblick

Die hier vorgestellte Studie soll klären, wie die Fachsprache Chemie zu charakterisieren ist und wie schwierig die Charakteristika bezogen auf das Textverständnis für Schülerinnen und Schüler sind. Die Ergebnisse können als Grundlage für weitere Studien im Bereich Fachsprache dienen und Möglichkeiten bieten, auch den Bereich der Textproduktion näher zu beleuchten. Darüber hinaus können die Ergebnisse für die Optimierung von Lern- und Arbeitsmaterialien genutzt werden. Besonders Material für einen binnendifferenzierten Unterricht kann mit der Kenntnis über die schwierigkeiterzeugende Wirkung bestimmter grammatikalischer Formen an die verschiedenen Schwierigkeitsniveaus angepasst werden.

Vielen Dank an das Projekt Ganz In und die Stiftung Mercator für die Unterstützung des Projekts.

Literatur

- Härtig, H.; Bernholt, S.; Prechtel, H.; Retelsdorf, J. (2015): Unterrichtssprache im Fachunterricht – Stand der Forschung und Forschungsperspektiven am Beispiel des Textverständnisses. In: *ZfDN* 21 (1), S. 55–67. DOI: 10.1007/s40573-015-0027-7.
- Hoffmann, L. (1985). *Kommunikationsmittel Fachsprache: Eine Einführung* (2. Aufl.). Tübingen: G. Narr.
- Hsu, P.-L., & Yang, W.-G. (2007). Print and image integration of science texts and reading comprehension: A systematic functional linguistic perspective. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5, 639–659.
- KMK (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland) (2005): *Bildungsstandards im Fach Chemie für den Mittleren Schulabschluss* (Jahrgangsstufe 10). Wolters Kluwer Deutschland GmbH, München, Neuwied
- Nitz, S. (2012): *Fachsprache im Biologieunterricht: Eine Untersuchung zu Bedingungsfaktoren und Auswirkungen*. Dissertation.
- Rincke, K. (2010): Alltagssprache, Fachsprache und ihre besonderen Bedeutungen für das Lernen. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 16, 235-260;.
- Roelcke, Th. (2010): *Fachsprachen*. 3., neu bearb. Aufl. Berlin: Schmidt (ESV Basics, 37).
- Schmiemann, Ph. (2010): Fachsprache in biologischen Testaufgaben. In: *ZfDN*, S. 115–136.
- Staraschek, E. (2006). Der Einfluss von Textkohäsion und gegenständlichen externen piktorialen Repräsentationen auf die Verständlichkeit von Texten zum Physiklernen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 12, 127–157.
- Studienseminar Koblenz (Hg.) (2009): *Sachtexte lesen im Fachunterricht der Sekundarstufe*. Unter Mitarbeit von J. Leisen. Staatliches Studienseminar für das Lehramt an Gymnasien. 1. Aufl. Seelze-Velber: Klett/Kallmeyer.