

Zeki Yavuz  
 Sebastian Habig  
 Miriam Morek  
 Mathias Ropohl

Universität Duisburg-Essen

## **Fachsprachliche Kompetenzen durch Schreibfördermaßnahmen entwickeln**

### **Theoretischer Hintergrund und Stand der Forschung**

Die Verknüpfung von fachlichem und fachsprachlichem Lehren und Lernen, sowohl in schriftlicher als auch mündlicher Form, hat in den letzten Jahren im bildungs- und forschungspolitischen Diskurs der Fachdidaktiken an Bedeutung gewonnen (Becker-Mrotzek, Schramm, Thürmann & Vollmer, 2013; Härtig, Bernholt, Prechtl & Retelsdorf, 2015). Dies liegt unter anderem an den Ergebnissen des nationalen und internationalen Bildungsmonitorings, die gezeigt haben, dass es einen deutlichen Zusammenhang zwischen der zuhause gesprochenen Sprache und den erworbenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern gibt (Pohlmann, Haag & Stanat, 2012; Rauch, Mang, Härtig & Haag, 2016; Rost, Prenzel, Carstensen, Senkbeil & Groß, 2004). In den Naturwissenschaften scheint dieser Zusammenhang besonders ausgeprägt zu sein. Dieser Befund kann als ein Beleg für die hohe Bedeutung von Kompetenzen in der Unterrichtssprache für den Kompetenzerwerb in den Naturwissenschaften gesehen werden (Härtig, Bernholt, Prechtl & Retelsdorf, 2015). Speziell für das Fach Chemie gibt es weitere empirische Belege für diesen Zusammenhang (Özcan, 2013; Ropohl, Walpuski & Sumfleth, 2015). Es gilt im Allgemeinen als gesichert, dass Schülerinnen und Schüler „nicht an fachlichen, sondern eher an fachsprachlichen Anforderungen scheitern, die vielfach lexikalischer oder syntaktischer Natur sind, aber auch der besonderen Struktur von Fachtexten geschuldet sind (Schneider et al., 2012, S. 106). Der Aufbau von „fachbezogenen Verstehens- und Mitteilungsfähigkeiten“ (Becker-Mrotzek, 2013, S. 7) geschieht nicht selbstständig, sondern muss „explizit und systematisch in einem guten Fachunterricht mit vermittelt werden“ (ebd., S. 7). Dies soll durch eine Förderung der sprachlichen Kompetenzen gelingen. Ein wichtiger Bereich der Sprachförderung, gerade mit Blick auf den naturwissenschaftlichen Unterricht, ist die Textproduktion, die lexikalisches und grammatikalisches Wissen sowie Wissen über Textmuster und Schrift umfasst (Bachmann & Becker-Mrotzek, 2017; Becker-Mrotzek & Böttcher, 2006; Sumfleth & Özcan, 2016). Schülerinnen und Schüler müssen naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben, veranschaulichen und erklären können (KMK, 2005). Doch gerade das Berichten und das Protokollieren in den Naturwissenschaften gelten als besonders schwierige Schreibaufgaben (Becker-Mrotzek & Böttcher, 2006), nicht zuletzt wegen der dabei genutzten unterschiedlichen sprachlichen Ebenen (Leisen, 2010). Grundsätzlich muss im Hinblick auf die Lernwirksamkeit möglicher Fördermaßnahmen jedoch hervorgehoben werden, dass „für die Sekundarstufe I [...] insgesamt betrachtet nur wenig empirisch gut gestützte Befunde vor[liegen]“ (Schneider et al., 2012, S. 106). Dies gilt für alle Bereiche von Sprache, auch für das Schreiben von Texten wie Berichten oder Protokollen (Schneider et al., 2012). Darüber hinaus liegen kaum Befunde über differentielle Wirkungen von Fördermaßnahmen vor dem Hintergrund unterschiedlicher sprachlicher Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler vor. Diese Desiderate gilt es im Rahmen chemiedidaktischer empirischer Forschung als Grundlage für die Entwicklung individueller und adaptiver Lerngelegenheiten zu untersuchen.

Hinreichend bekannt sind in den naturwissenschaftlichen Fächern die Besonderheiten der jeweiligen Fachsprache im Unterschied zur Alltagssprache auf unterschiedlichen sprachlichen Ebenen. Auf der Wortebene werden Begriffe verwendet, deren alltagssprachliche Bedeutung vermutlich bekannt ist, die aber im Fachkontext eine andere

Bedeutung haben z.B. *Fett, Salz, lösen*. Die Satzebene ist zumeist von einem Ausdruck der Unpersönlichkeit geprägt, die sich durch die Verwendung von Passivkonstruktionen bemerkbar macht. Auf der Textebene ist die chemische Fachsprache durch die Verwendung von Adverbien (damit, deswegen, daher), die auf den vorherigen Satz verweisen und dadurch einen Bezug zum Text herstellen, charakterisiert. Darüber hinaus gibt es typische Textsorten wie das Versuchsprotokoll mit einer klaren Struktur und immer gleicher Abfolge von Rubriken/Abschnitten (Beese et al, 2014; Emden, Koenen & Sumfleth, 2013). Wegen dieser Besonderheiten haben Schülerinnen und Schüler Schwierigkeiten beim Erwerb naturwissenschaftlicher Fachsprache, beispielsweise haben sie einen begrenzten Wortschatz, vermischen Alltags- und Fachsprache oder vermeiden ganze Sätze (Sumfleth & Pitton, 1998).

Diesen Schwierigkeiten kann mit Methoden der Sprachförderung begegnet werden (Agel, Beese & Krämer, 2012; Sumfleth, Emden & Özcan, 2013). Eine Möglichkeit ist der sprachensible Fachunterricht, bei dem „Sprache an und mit der Sache (den Fachinhalten) gelernt wird“ (Leisen, 2010, S. 6). Wenn in den Naturwissenschaften Sprache an und mit der Sache gelernt wird, dann bedeutet das, dass Sprache unter anderem beim Aufbau naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen gelernt wird. Leisen (2010) schlägt deshalb für sprachsensiblen Fachunterricht Strategien vor, die sowohl die Textproduktion als auch den fachlichen Kompetenzerwerb fördern sollen. Die differenzielle Bewertung dieser Strategien bezüglich ihrer Wirkweisen und -stärken beim Einsatz im Chemieunterricht muss Gegenstand weiterer empirischer Forschung sein.

### **Forschungsfrage**

Vor dem theoretischen Hintergrund und dem aufgezeigten Forschungsbedarf fokussiert das Projekt folgende Forschungsfrage:

Inwiefern wirken Strategien der Sprachförderung auf die fachsprachliche Qualität von selbst geschriebenen Texten beim forschenden Lernen im Fach Chemie bei Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichen sprachlichen Voraussetzungen?

### **Forschungsdesign und Forschungsinstrumente**

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wird eine Interventionsstudie im Chemieunterricht durchgeführt. Als Stichprobe werden  $N = 550$  Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufe 8 von unterschiedlichen Schulformen in Nordrhein-Westfalen avisiert. Vor der Interventionsphase wird eine Fördermaßnahme für fachsprachliche Kompetenzen entwickelt. Diese Förderung soll speziell das Schreiben von Texten unterstützen, insbesondere im Rahmen von Experimentierphasen. In der Intervention werden drei Strategien der Schreibförderung als Ausprägungen der unabhängigen Variable variiert: (1) nach einem Mustertext schreiben (Förderung auf Textebene), (2) mit Satzbausteinen schreiben (Förderung auf Satzebene) und (3) mit Wortschatzhilfen schreiben (Förderung auf Wortebene). Durch die Intervention sollen die fachlichen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler sowie die fachsprachlichen Kompetenzen als abhängige Variablen gefördert werden. Es wird erwartet, dass die Strategien auf beide abhängigen Variablen einen Einfluss haben, da die Strategien zur Schreibförderung auch fachliche Informationen enthalten. Neben den Experimentalgruppen wird es eine Kontrollgruppe geben. Die Probandinnen und Probanden werden auf Schülerebene per Zufall einer der vier Bedingungen zugeordnet. Zur Erhebung der fachsprachlichen Kompetenzen wird zum Prä- und Postzeitpunkt eine offene Aufgabenstellung verwendet, in der die Probandinnen und Probanden ähnlich wie in der Intervention einen Text schreiben müssen. Zur Kontrolle von Personenmerkmalen werden die kognitiven Fähigkeiten (Heller & Perleth, 2000) sowie das Wissen im Fach Chemie zum Prä- und Postzeitpunkt (Celik & Walpuski, 2018) erhoben.

Die Intervention wird wie folgt gestaltet: Als Ausgangssituation wird den Probandinnen und Probanden in jeder der vier Bedingungen zu Beginn jeder Interventionsstunde ein Video auf einem Tablet gezeigt. Die Videos zeigen entweder ein Experiment zur Einführung einer Fragestellung (1. Stunde), ein Experiment zur Überprüfung eines Lösungsvorschlags (2. Stunde) oder Ergebnisse einer Experimentbeobachtung in Form von Daten (3. Stunde). Zu den Videos gibt es eine Aufgabenstellung (z. B. für die 2. Stunde: „Du siehst gleich einen Film über ein Experiment. Schau dir genau an, was du in dem Film siehst. Schreibe auf, wie das Experiment durchgeführt wird. Notiere es so, dass ein Mitschüler das Experiment nach deinen Anweisungen durchführen könnte.“). Beide Teile zusammen bilden ein Video-Item (vgl. Engl et al., 2015), das einen Schreibanlass im Zusammenhang mit naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen schafft. Basierend auf den Videos schreiben die Probandinnen und Probanden in der ersten Stunde in jeder der Bedingungen Forschungsfragen und Vermutungen zu diesen Fragen auf, in der zweiten Stunde notieren sie ein Experimentdesign und in der dritten die Auswertung zum Experiment.

Die in der Intervention von den Schülerinnen und Schülern produzierten Texte (3 je Probandin bzw. Proband) werden anhand von sprachlichen und fachsprachlichen Kriterien bewertet. Zur fachsprachlichen Bewertung werden die von Beese et al. (2014) sowie von Leisen (2010) genannten Merkmale berücksichtigt. Der Fokus liegt dabei auf morphologischen und syntaktischen Besonderheiten von naturwissenschaftlicher Fachsprache. Bei der Anwendung des Rasters zur Analyse sprachlicher und fachsprachlicher Merkmale werden die Texte der Probandinnen und Probanden hinsichtlich der einzelnen Merkmale von zwei geschulten Ratern unabhängig voneinander bewertet. Anschließend wird die Übereinstimmung der Bewertungen mittels Cohens-Kappa  $\kappa$  bestimmt

### **Erwarteter Ertrag**

Es wird vermutet, dass die Probandinnen und Probanden in Abhängigkeit von ihren sprachlichen Voraussetzungen in unterschiedlichem Maße von den für die Intervention gewählten Strategien profitieren werden. Aufgrund der Anlage der Strategien muss davon ausgegangen werden, dass die Strategie „nach einem Mustertext schreiben“ eher Schülerinnen und Schüler mit sehr ungünstigen sprachlichen Voraussetzungen bei der Textproduktion unterstützt, während Schülerinnen und Schüler mit sehr günstigen Voraussetzungen nicht unterstützt oder sogar beim Kompetenzerwerb behindert werden (expertise reversal effect). Die Strategie „mit Satzbausteinen schreiben“ unterstützt Schülerinnen und Schüler mit mittleren sprachlichen Fähigkeiten, indem sie diesen eine sprachliche Strukturierungshilfe für einen Text bietet. Die Strategie „mit Wortschatzhilfen schreiben“ wird für Schülerinnen und Schüler mit ungünstigen Voraussetzungen kaum lösbar sein, während Schülerinnen und Schüler mit sehr günstigen Voraussetzungen bei der Textproduktion profitieren sollten, da für sie die Vorgabe von Fachbegriffen ausreicht, um einen Schreibprozess zu initiieren. Hinsichtlich des fachlichen Kompetenzerwerbs der Probandinnen und Probanden werden von den drei Strategien ebenfalls Wirkungen erwartet. Da die Strategien allerdings vorwiegend auf die Sprachförderung ausgerichtet sind, ist eine Vorhersage differentieller Wirkungen nicht möglich. Im Rahmen der Auswertung sollen diese analysiert werden.

## Literatur

- Agel, C., Beese, M. & Krämer, S. (2012). Naturwissenschaftliche Sprachförderung. *Der Mathematische und Naturwissenschaftliche Unterricht*, 65(1), 36-43.
- Bachmann, T. & Becker-Mrotzek, M. (2017). Schreibkompetenz und Textproduktion modellieren. In M. Becker-Mrotzek, J. Grabowski & T. Steinhoff (Hrsg.). *Forschungshandbuch empirische Schreibdidaktik* (S. 25-54). Münster: Waxmann.
- Becker-Mrotzek, M. & Böttcher, I. (2006). *Schreibkompetenz entwickeln und beurteilen*. Berlin: Cornelsen.
- Beese, M., Benholz, C., Chlosta, C., Gürsoy, E., Hinrichs, B., Niederhaus, C. & Oleschko, S. (2014). Sprachbildung in allen Fächern. München: Klett-Langenscheidt.
- Busch, H. & Ralle, B. (2011). Fachbegriffe und ihre Bedeutung. *Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie*, 22 (124/125), 52-55.
- Celik, K. N. & Walpuski, M. (2018). Learning Progression – Erwerb von fachlichen Kompetenzen in Chemie. In C. Maurer (Hrsg.), *Qualitätvoller Chemie- und Physikunterricht – normative und empirische Dimensionen. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Regensburg 2017*. (S. 142). Universität Regensburg.
- Engl, L., Schumacher, S., Sitter, K., Größler, M., Niehaus, E., Rasch, R., Risch, B. (2015). Entwicklung eines Messinstruments zur Erfassung der Protokollierfähigkeit – initiiert durch Video-Items. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 21, 223-229.
- Fluck, H.-R. (1997). *Fachdeutsch in Naturwissenschaft und Technik. Einführung in die Fachsprachen und die Didaktik/Methodik des fachorientierten Fremdsprachenunterrichts* (Deutsch als Fremdsprache). Heidelberg: Julius Groos.
- Härtig, H., Bernholt, S., Prechtel, H., & Retelsdorf, J. (2015). Unterrichtssprache im Fachunterricht – Stand der Forschung und Forschungsperspektiven am Beispiel des Textverständnisses. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 21(1), 55-67.
- Heller, K. A. & Perleth, C. (2000). *Kognitiver Fähigkeitstest für 4.-12. Klassen, Revision (KFT 4-12 + R)*. Göttingen: Hogrefe.
- KMK (2005). *Bildungsstandards im Fach Chemie für den Mittleren Schulabschluss*. München: Wolters Kluwer.
- Leisen, J. (2010). *Handbuch Sprachförderung im Fach – Sprachsensibler Fachunterricht in der Praxis*. Bonn: Varus.
- Pöhlmann, C., Haag, N. & Stanat, P. (2013). Zuwanderungsbezogene Disparitäten. In H. A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle & C. Pöhlmann (Hrsg.), *IQB-Ländervergleich 2012. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I* (S. 297–330). Münster: Waxmann.
- Rauch, D., Mang, J., Härtig, H. & Haag, N. (2016). Naturwissenschaftliche Kompetenz von Schülerinnen und Schülern mit Zuwanderungshintergrund. In K. Reiss, C. Sälzer, A. Schiepe-Tiska, E. Klieme, O. Köller (Eds.), *PISA 2015. Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation* (S. 317-347). Münster: Waxmann.
- Rincke, K. (2010). Alltagssprache, Fachsprache und ihre besonderen Bedeutungen für das Lernen. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, 235-260.
- Schneider, W., Baumert, J., Becker-Mrotzek, M., Hasselhorn, M., Kammermeyer, G., Rauschenbach, T., Stanat, P. (2012). *Expertise „Bildung durch Sprache und Schrift (BISS)*. Verfügbar unter: [www.bmbf.de/files/BISS\\_Expertise.pdf](http://www.bmbf.de/files/BISS_Expertise.pdf) (11.09.2018)
- Sumfleth, E., Emden, M. & Özcan, N. (2013). Fachsprachenförderung im Chemieunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie*, 24(138), 30-35. Sumfleth, E. & Pitton, A. (1998). Sprachliche Kommunikation im Chemieunterricht: Schülervorstellungen und ihre Bedeutung im Unterrichtsalltag. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 4(2), 4-20.
- Sumfleth, E. & Pitton, A. (1998). Sprachliche Kommunikation im Chemieunterricht: Schülervorstellungen und ihre Bedeutung im Unterrichtsalltag. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 4(2), 4-20.