

Identifizierung von Schülerfragen beim Einsatz lebensweltlicher Kontexte

Ausgangslage

Ausgehend vom Kernlehrplan Chemie in NRW (MSW NRW, 2011) sowie kontextorientierten Lernansätzen wie etwa *Chemie im Kontext* (Demuth, Gräsel, Parchmann & Ralle, 2008) zeigt sich, dass die Fähigkeit des Fragenstellens sowie die Formulierung von Hypothesen bedeutende Komponenten der naturwissenschaftlichen Grundbildung darstellen (Chin & Osborne, 2008; Millar & Osborne, 1998). Bisherige Studien weisen in diesem Zusammenhang jedoch darauf hin, dass Lernende Schwierigkeiten im Äußern von Fragen haben (Almeida, 2012; Chin & Osborne, 2008; Graesser & Person, 1994; Dillon, 1988). Altersübergreifend wird die Tendenz deutlich, dass Lernende Fragen nur auf kognitiv einfachem Niveau stellen und im Vergleich zu Lehrkräften generell nur wenige Fragen formulieren. Folgernd stehen Lehrkräfte der Herausforderung einer effizienten Implementierung von Schülerfragen gegenüber (Vos, Taconis, Jochems & Pilot, 2011). Diese Studie soll demnach einen Beitrag zur Ermittlung individueller Schülerfragen beim Einsatz lebensweltlicher Kontexte leisten, um darauf aufbauend ihre Einsetzbarkeit sowie ihren Nutzen im Rahmen eines kontextorientierten Chemieunterrichts untersuchen zu können.

Theoretischer Hintergrund

Für die Fragengenerierung formulieren Almeida und Neri de Souza (2010) basierend auf Graesser und McMahan (1993) drei Phasen, welche zugleich eine mögliche Begründung für die Schwierigkeiten von Lernenden bei der Generierung eigener Fragestellungen liefern (Abb.1). Demnach müssen Lernende in der Lage sein ihre eigenen Wissenslücken zu erkennen, um daraus resultierend Fragen zu generieren. Dazu ist es unter anderem erforderlich, das eigene Wissen erweitern zu wollen und/oder Neugierde an der vorliegenden Thematik zu zeigen (Chin & Osborne, 2008; Graesser & Olde, 2003). Zudem ist die Formulierung des Verständnis- bzw. Wissenskongflikts sowie dessen Äußerung im sozialen Umfeld notwendig, um die Schließung von Wissenslücken zu ermöglichen. Zusätzlich beeinflussende Faktoren wie beispielsweise Vorwissen und Erfahrungen können dabei ebenfalls auf die Qualität einer Frage einwirken (Almeida, 2012). Coutinho und Almeida (2014) definieren die Qualität einer Frage unter anderem über den Öffnungsgrad, welcher charakterisiert ist durch sogenannte *geschlossene* oder *offene* Fragestellungen. Diese bestimmen, ob mehr als ein möglicher Lösungsweg für die Beantwortung einer Frage zulässig ist (Almeida, 2010). Verschiedene Studien haben sich bereits mit der Kategorisierung von Schülerfragen auseinandergesetzt und schlagen in diesem Zusammenhang unterschiedliche Kategoriensysteme vor, welche vorrangig die zugrundeliegende Bestimmung der Fragenqualität und den zugehörigen Öffnungsgrad berücksichtigen (Chin & Osborne, 2008). In kontextorientierten Lernansätzen sollen Schülerfragen jedoch für weitere Untersuchungen im Unterrichtsverlauf genutzt werden, um den entsprechenden Lernzyklus darauf aufbauend zu gestalten (Demuth et al., 2008). Daher liegt der Fokus der Fragenkategorisierung in dieser Studie auf der Einteilung nach Chin & Kayalvizhi (2002) und ihrer Klassifizierung von *untersuchbaren* und *nicht untersuchbaren* Fragen. Duggan und Gott (1995) sprechen im Zusammenhang mit einer Untersuchung von einer Art des Prob-

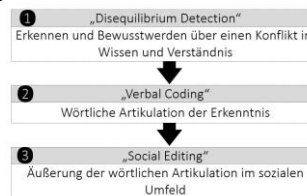


Abb. 1: Phasen der Fragengenerierung (basierend auf Almeida & Neri de Souza, 2010; Graesser & McMahan 1993)

lemlösens, bei der keine routinierte Methode zur Lösung vorliegt und somit keine offensichtliche Beantwortung einer Frage möglich ist. Ergänzend dazu sind Untersuchungen laut Lock (1990) Experimente, die eine Beteiligung der Lernenden erfordern und ein Beweismittel für die Beantwortung einer Frage darstellen. Nur wenige Studien fokussieren in diesem Zusammenhang auf die Art von Schülerfragen und die sich ergebende Problematik, wenn Lernende vor der Aufgabe stehen eigene Untersuchungen zu generieren (Chin & Kayalvizhi, 2002).

Forschungsfragen

Basierend auf dem Forschungsziel gliedert sich dieses Projekt in zwei Teilstudien, welche die Beantwortung folgender Forschungsfragen zum Ziel haben. Im Rahmen der ersten Teilstudie soll zunächst ermittelt werden, welche Art von *chemisch untersuchbaren* Fragen Lernende stellen, wenn diese mit lebensweltlichen Kontexten konfrontiert werden. Darauf aufbauend verfolgt die zweite Teilstudie die Fragestellung, inwiefern diese Schülerfragen für den Lernzyklus eines kontextorientierten Chemieunterrichts (*Planung, Durchführung und Auswertung*) geeignet sind und inwiefern sich daraus ein Nutzen für den Chemieunterricht ergibt. Die nachfolgenden Darstellungen des Designs sowie der Methode beziehen sich dabei auf die erste Teilstudie.

Studiendesign und Methode

Zur Beantwortung der Forschungsfrage ist eine Interviewstudie geplant, welche sich in drei Interviewphasen gliedert und somit den Phasen der Fragengenerierung folgt (Almeida & Neri de Souza, 2010; Graesser & McMahan, 1993) (Abb.1). Die erste Phase dient im Wesentlichen der Kontextauswahl sowie der aktiven und selbstständigen Generierung von Fragen. In Form von Illustrationen aus dem Inhaltsfeld *Produkte der Chemie*, werden die Lernenden mit Kontexten konfrontiert, die inhaltlich den Schwerpunkten *Synthese von Makromolekülen* sowie der *Estersynthese* zuzuordnen sind (van Vorst, 2013). Basierend auf dem individuellen Interesse der Lernenden sollen die Kontexte gewählt und aufkommende Fragestellungen notiert werden (Sjøberg & Schreiner 2010). In Anlehnung an die in der Pilotstudie verwendeten Kontexte wurden jeweils leitfadengestützte Interviews entwickelt, welche in der zweiten Interviewphase eingesetzt werden. Diese nehmen eine unterstützende Position ein, indem das Vorwissen wiederholt aktiviert, mögliche Wissenslücken erkannt und somit weitere Fragestellungen aktiv selbst generiert werden sollen. Für die dritte Interviewphase wird eine offene Form des Interviews eingesetzt, um die aktiv selbstgenerierten Fragen der Lernenden gemeinsam mit dem Interviewer zu diskutieren. Durch die gemeinsame Generierung sollen Fragestellungen, welche zu allgemein formuliert wurden spezifiziert und ggf. modifiziert werden. Eine Modifikation der jeweiligen Fragestellungen wird dabei nur verfolgt, wenn sich die Möglichkeit eröffnet, die präzisierten Fragen in eine untersuchbare Form zu überführen.

Vorläufige Ergebnisse

Bei der Pilotierung konnte auf eine Stichprobe von $N = 5$ zurückgegriffen werden, welche sich aus Studierenden des Grundschullehramts mit der Fachrichtung Natur- und Gesellschaftswissenschaften zusammensetzt. Diese belegen das Fach Chemie zwar vertiefend, jedoch lässt das Vorwissen einen Vergleich mit Lernenden am Ende der Sekundarstufe I zu. Die Analyse der erhobenen Daten wurde auf Grundlage der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2014) durchgeführt. Die Daten wurden mithilfe von Audioaufnahmen erhoben und vollständig transkribiert. Zur Auswertung wurden sowohl die Transkripte als auch die schriftlich festgehaltenen Fragen der Lernenden verwendet. Insgesamt konnten somit 142 Fragen ermittelt werden. Eine Häufigkeitsanalyse bezüglich der erhobenen Schülerfragen zeigt, dass trotz des hohen Anteils *nicht untersuchbarer* Fragen mit 46,5 %, der mehrheitliche Fragenanteil mit 53,5 %, als *untersuchbar* gewertet werden kann (Abb. 2). Hier drunter

fallen Fragen, die sowohl einen chemischen Bezug haben und somit im Chemieunterricht zu verorten sind, als auch mithilfe eines Experiments beantwortet werden können (z.B. „Trocknet Badekleidung bzw. Funktionskleidung schneller als herkömmliche Kleidung?“). Hierbei ist jedoch der Anteil der gemeinsam generierten Fragen zu berücksichtigen und der daraus resultierende Einfluss auf das vorliegende Ergebnis. Neben den aktiv selbstgenerierten Fragen konnten auch passiv selbstgenerierte Fragen auf Grundlage der Transkripte ermittelt werden. Diese wurden während der aktiven Generierungsphasen nicht von den Lernenden notiert, sondern in der Phase der leitfadengestützten Interviews lediglich geäußert. Dennoch ließen sich hier weitere *untersuchbare Fragen* ermitteln. Weiterhin lässt sich aus den bisher gewonnenen Daten entnehmen, dass auch die Merkmale der eingesetzten Kontexte (van Vorst, 2013) einen Einfluss auf die Häufigkeit von untersuchbaren Fragen haben (Abb. 3). Während Kontexte mit dem Merkmal *besonders* 18-mal gewählt wurden, wurden Kontexte mit der Merkmalszuordnung *alltäglich* nur 11-mal gewählt. Dennoch liegt der Anteil der untersuchbaren Fragen mit 29,6 % bei *alltäglichen* Kontexten über den Anteilen von untersuchbaren Fragen bei *besonderen* Kontexten mit 23,9 %.

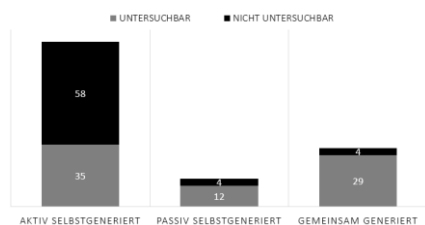


Abb. 2: Untersuchbare und nicht untersuchbare Fragen nach Form und Phase ihrer Generierung

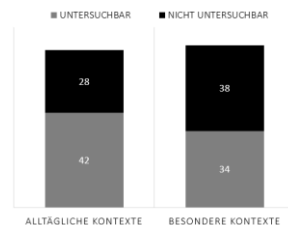


Abb. 3: Untersuchbare und nicht untersuchbare Fragen nach Kontextmerkmalen

Diskussion und Ausblick

Die dargestellten Ergebnisse legen nahe, dass Lernende bei der Fragengenerierung Unterstützung benötigen, insbesondere in der Phase der Erkenntnisartikulation. Demnach haben Lernende vor allem Schwierigkeiten ihre Fragen zu konkretisieren und einen vorliegenden Wissenskonflikt präzise zu formulieren. Zudem scheinen *besondere* Kontexte zwar ein höheres Interesse hervorzurufen, jedoch lässt der geringere Anteil an untersuchbaren Fragen, mögliche Rückschlüsse auf ein geringeres Vorwissen zu. Diese Vermutung lässt sich bei genauerer Betrachtung einzelner Fragen bestätigen, welche aufgrund ihrer geschlossenen Form und Einfachheit, bei *besonderen* Kontexten als nicht untersuchbar gelten (z.B. „Wo befindet sich das Wachs in der Bienenwabe?“), während bei *alltäglichen* Kontexten auch häufiger Fragen aufgrund einer zu hohen Komplexität (z.B. „Wie sind Fasern chemisch aufgebaut?“) oder weil lediglich das Kriterium einer chemischen Fragestellung nicht erfüllt wurde (z.B. „Wie lange kann eine Rose ohne Wasser überleben?“), als nicht untersuchbar identifiziert werden konnten.

Für die Hauptstudie ist eine Stichprobe aus der Jahrgangsstufe 10 vorgesehen. Hier sollen unterschiedliche Schulformen berücksichtigt werden, um eine größtmögliche Variation an Fragen zu erhalten. Des Weiteren sollen weniger Kontexte eingesetzt werden, um den Interviewumfang zu minimieren. Die Kontextmerkmale (*besonders/alltäglich*) sollen weiterhin eine Berücksichtigung finden, um die Ergebnisse der Pilotstudie validieren zu können. Zudem sollen die als untersuchbar geltenden Fragen näher analysiert und kategorisiert werden.

Literatur

- Almeida, P.A. (2010). Classroom questioning: Teachers' perceptions and practices. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2 (2), 305–309.
- Almeida, P. A. (2012). Can I ask a question? The importance of classroom questioning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 634–638.
- Almeida, P. A. & Neri de Souza, F. (2010). Questioning profiles in secondary science classrooms, *Int. J. Learning and Change*, 4(3), 237-251
- Chin, C. & Kayalvizhi, G. (2002). Posing Problems for Open Investigations: What questions do pupils ask? *Research in Science & Technological Education*, 20 (2), 269–287.
- Chin, C. & Osborne, J. (2008). Students' questions: a potential resource for teaching and learning science. *Studies in Science Education*, 44 (1), 1–39.
- Coutinho, M. J. & Almeida, P.A. (2014). Promoting Student Questioning in the Learning of Natural Sciences. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 3781–3785.
- Dillon, J. T. (1988). The remedial status of student questioning. *Journal of Curriculum Studies*, 20(3), 197–210.
- Demuth, R., Gräsel, C., Parchmann, I. & Ralle, B. (Hrsg.) (2008). *Chemie im Kontext. Von der Innovation zur nachhaltigen Verbreitung eines Unterrichtskonzepts*. Münster: Waxmann.
- Duggan, S. & Gott, R. (1995). The place of investigations in practical work in the UK National Curriculum for Science. *International Journal of Science Education*, 17 (2), 137-147.
- Graesser, A.C. & Olde, B.A. (2003). How does one know whether a person understands a device? The quality of the questions the person asks when the device breaks down. *Journal of Educational Psychology*, 95 (3), 524–536.
- Graesser, A.C. & Person, N.K. (1994). Question Asking during Tutoring. *American Educational Research Journal*, 31 (1), 104–137.
- Graesser, A.C. & McMahan, C.L. (1993). Anomalous information triggers questions when adults solve quantitative problems and comprehend stories. *Journal for Educational Psychology*, 85, 524-536.
- Lock, R. (1990). Open-ended, problem-solving investigations, *School Science Review*, 71 (256), 63-72.
- Mayring, P. (2014). *Qualitative Content Analysis. Theoretical foundation, basic procedures and software solution*. Abgerufen von https://www.psychopen.eu/fileadmin/user_upload/books/mayring/ssoar-2014-mayring-Qualitative_content_analysis_theoretical_foundation.pdf
- Millar, R. & Osborne, J.F. (Hrsg.) (1998). *Beyond 2000: Science education for the future*. London: King's College London.
- Sjøberg, S. & Schreiner, C. (2010). The ROSE project - An overview and key findings. Abgerufen von <http://roseproject.no/network/countries/norway/eng/-nor-Sjoberg-Schreiner-overview-2010.pdf>.
- Ministerium für Schule und Weiterbildung NRW (Hrsg.) (2011): *Kernlehrplan für die Gesamtschule – Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen. Naturwissenschaften Biologie, Chemie, Physik*. Abgerufen von https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_SI/GE/NW/KLP_GE_NW.pdf
- van Vorst, H. (2013). *Kontextmerkmale und ihr Einfluss auf das Schülerinteresse*. Berlin: Logos.
- Vos, M.A.J., Taconis, R., Jochems, W.M.G. & Pilot, A. (2011). Classroom Implementation of Context- based Chemistry Education by Teachers: The relation between experiences of teachers and the design of materials. *International Journal of Science Education*, 33 (10), 1407–1432.