

Helena van Vorst¹
Hatice Aydogmus¹

¹Universität Duisburg-Essen

Untersuchung der Kontextwahl von Lernenden im Chemieunterricht

Theoretische Einführung

Die Nutzung lebensweltlicher Kontexte zur Erarbeitung fachlicher Inhalte ist ein integraler Bestandteil nationaler und internationaler Curricula im Fach Chemie. Verbunden ist damit die Zielsetzung, die Relevanz und Anwendbarkeit des fachlichen Wissens zu verdeutlichen (Parchmann et al., 2006), um das Interesse sowie die Leistung der Lernenden zu steigern (Bennett, 2003; Gilbert, Bulte & Pilot, 2011). Seit Beginn der 1980er Jahre entstanden in zahlreichen Ländern, wie den USA, Großbritannien, den Niederlanden oder Deutschland Programme zur Entwicklung und Implementation kontextbasierter Lernmaterialien. Damit verbundene wissenschaftliche Begleituntersuchungen legten dabei zunächst einen Fokus auf die Betrachtung des Entwicklungs- und Implementationsprozesses sowie die Überprüfung der Effekte des Kontexteinsatzes auf kognitive und affektive Schülerfaktoren. Sie konnten vor allem einen positiven Einfluss der Kontextorientierung auf das Interesse und die Motivation der Lernenden oder auch ihr Engagement im Unterricht finden, wohingegen sich keine Effekte auf die Leistung der Schülerinnen und Schüler zeigten (Bennett, Lubben & Hogarth, 2007; Ültay & Çalik, 2012).

Unberücksichtigt blieb im Rahmen dieser Untersuchungen jedoch meist die Frage, welche konkreten Kontexte für die Erarbeitung des Fachinhalts genutzt wurden. Dabei zeigen die Ergebnisse großangelegter Interessenstudien, dass sich das Interesse der Lernenden an unterschiedlichen Kontexten deutlich unterscheidet (Elster, 2007; Gräber, 2011). Um diesem Aspekt stärker Rechnung zu tragen, schlugen van Vorst und Kollegen (2015) eine Differenzierung von Kontexten gemäß ihrer Merkmale vor. Basierend auf einem Literaturreview konnten die Autoren die *Authentizität* und sowie *Bekanntheit* eines Kontextes als zwei zentrale Merkmale herausarbeiten. Um die Authentizität eines Kontextes zu unterstreichen, sollte ein Kontext in einer angemessenen und realistischen Art und Weise im Unterricht präsentiert werden und gleichzeitig eine angemessene Komplexität ausweisen, die eine mehrperspektivische Bearbeitung der kontextualisierten Aufgabenstellung ermöglicht. Um die Bekanntheit eines Kontextes zu adressieren, können zum einen Objekte, Ereignisse oder Aktivitäten aus der unmittelbaren Lebenswelt der Lernenden gewählt werden, welche sich durch einen hohen *Alltagsbezug* auszeichnen. Zum anderen lassen sich ungewöhnliche Phänomene als Kontexte nutzen, mit welchen die Lernenden über keine oder nur wenige primäre Erfahrungen verfügen und die damit dem Merkmal der *Besonderheit* entsprechen. Sowohl alltägliche als auch besondere Kontexte können zudem einen Bezug zum aktuellen Zeitgeschehen aufweisen und damit das Merkmal der *Aktualität* erfüllen. In einer ersten Untersuchung konnten van Vorst, Fechner und Sumfleth (2018) zeigen, dass sich Lernende vor allem für Kontexte mit dem Merkmal *Besonderheit* interessieren, unabhängig davon, ob es sich um einen aktuellen Kontext handelt. Im Rahmen einer experimentbasierten Lernsituation verdeutlichen die Ergebnisse von Habig, van Vorst und Sumfleth (2018) eine bessere Lernwirksamkeit sowie einen positiven Interesseneffekt alltäglicher Kontexte im Vergleich zu besonderen Kontexten. Gleichzeitig zeigt eine vertiefte Datenanalyse dieser Untersuchung, dass Lernende in Abhängigkeit von ihrem individuellen chemiebezogenen

Interesse und ihren kognitiven Fähigkeiten von unterschiedlichen Kontexten profitieren: Während Schülerinnen und Schüler mit hohem Interesse bzw. hohen kognitiven Fähigkeiten mit besonderen Kontexten bessere Leistungen sowie ein höheres Interesse aufweisen, verhält es sich bei Lernenden mit ungünstigen Eingangsvoraussetzungen andersherum. Diese Schülergruppe profitiert in ihrem Lernprozess stärker von alltäglichen Kontexten.

Forschungsfragen

Die berichteten Ergebnisse zum kontextbasierten Lernen deuten das Potenzial der Nutzung unterschiedlicher Kontexte als Werkzeug einer interessenbasierten Binnendifferenzierung im Chemieunterricht an. Dieser Aspekt wurde bisher jedoch nicht systematisch untersucht. Aus diesem Grund behandelt die vorgestellte Studie die folgenden vier Forschungsfragen:

FF1: Welche Kontexte wählen Schülerinnen und Schüler für ihr Lernen im Fach Chemie?

FF2: Welche Gründe geben Schülerinnen und Schüler für ihre Kontextwahl an?

FF3: Welche unterschiedlichen Schülertypen lassen sich hinsichtlich der Kontextwahlmotive unterscheiden?

FF4: Wie bewerten Schülerinnen und Schüler ihre Kontextwahl im Anschluss an die Aufgabenbearbeitung?

Design und Methoden

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurde eine Fragebogenuntersuchung mit 228 Lernenden der Jahrgangsstufe 9 an nordrhein-westfälischen Gymnasien durchgeführt. Hierzu wurden insgesamt sechs kontextbasierte Lernaufgaben (drei Aufgaben zum Merkmal Alltagsbezug, drei Aufgaben zum Merkmal Besonderheit, siehe Tabelle 1) zum Thema Säuren und Basen entwickelt, die sich lediglich in dem zugrundeliegenden Kontext unterschieden, in den übrigen Merkmalen, wie dem Inhalt, Layout oder der Textlänge jedoch vollständig identisch waren.

Tabelle 1: Kontexte der Untersuchung und ihre Merkmalszuordnung

Merkmal	Kontext
Alltagsbezug	Frisörbesuch
	Verdauung
	Altfahrzeuge
Besonderheit	Quallen am Strand
	Übersäuerung des Blutes
	Kohlekraftwerk

Vor Beginn der Aufgabenbearbeitung wurden das Alter, Geschlecht, die letzte Zeugnisnote im Fach Chemie sowie das individuelle chemiebezogene Interesse mithilfe eines Fragebogens, basierend auf der Arbeit von Fechner (2009), erfasst. Anschließend konnten die Lernenden eine der sechs kontextualisierten Aufgaben auswählen. Vor Beginn der Aufgabenbearbeitung erhielten die Schülerinnen und Schüler einen Fragebogen zu ihren Wahlmotiven. Dieser Fragebogen wurde im Rahmen dieser Studie theoriebasiert entwickelt und mithilfe von Schülerinterviews pilotiert. Unmittelbar nach Bearbeitung der Aufgabenstellungen wurden die Lernenden aufgefordert, ihre Wahl zu reflektieren. Hierzu sollten die Schülerinnen und Schüler angeben, ob sie sich erneut für dieses Arbeitsblatt entschieden hätten und ob sie lieber

ein anderes Arbeitsblatt gewählt hätten. Mithilfe eines offenen Items sollten die Lernenden abschließend ihre Rückmeldung begründen.

Ergebnisse

Eine explorative Faktorenanalyse mit Varimax-Rotation ergab eine vierfaktorielle Struktur des entwickelten Fragebogens zur Erfassung der Wahlmotive. Dabei konnten folgende vier Skalen für die Begründung der Kontextwahl identifiziert werden: Interesse und Neugier am Thema (Cronbach's $\alpha = .80$), Überraschungsmoment (Cronbach's $\alpha = .83$), persönlicher Bezug (Cronbach's $\alpha = .76$), Anregung durch Bild und Überschrift (Cronbach's $\alpha = .67$).

Die Ergebnisse zu FF1 zeigen, dass sich die Schülerinnen und Schüler vor allem für die Kontexte *Quallen am Strand* und *Kohlekraftwerke* entschieden (43 % aller Teilnehmenden) und damit überwiegend einen besonderen Kontext wählten. Betrachtet man den Einfluss der erhobenen Kontrollvariablen auf die Kontextwahl, zeigen sich signifikante Effekte der Chemienote ($\chi^2(4) = 11.86$; $p = .02$; Cramer's $V = .229$) sowie des individuellen chemiebezogenen Interesses ($\chi^2(2) = 8.02$; $p = .02$; Cramer's $V = .188$): Mit zunehmend besseren Chemienoten bzw. mit zunehmendem individuellen Interesse wurden vermehrt besondere Kontexte gewählt, während Lernende mit geringeren Eingangsvoraussetzungen sich häufiger für einen alltäglichen Kontext entschieden.

Relevante Gründe für die Wahl einer kontextualisierten Aufgaben waren insbesondere die Neugier und das Interesse am Thema sowie der persönliche Bezug des Kontextes. Auch hier zeigt sich ein Zusammenhang zwischen Wahlmotiven und dem individuellen chemiebezogenen Interesse der Lernenden: Schülerinnen und Schüler mit hohem Interesse begründen ihre Kontextwahl vor allem mit Interesse und der Neugier am Thema, während für Lernende mit niedrigem Interesse der persönliche Bezug des Kontextes ein ausschlaggebendes Kriterium für ihre Kontextwahl ist.

Um Schülertypen hinsichtlich der Kontextwahlmotive zu identifizieren, wurde eine Clusteranalyse durchgeführt. Diese ergab drei Cluster: Lernende in Cluster 1 wählten überwiegend einen besonderen Kontext und begründeten ihre Wahl meist mit einer Neugier und einem Interesse am Thema, während für Schülerinnen und Schüler in Cluster 2 der persönliche Bezug eines Kontextes ausschlaggebend für ihre Aufgabenwahl war. Diese Schülergruppe wählte entsprechend häufiger alltägliche Kontexte. Lernende in Cluster 3 zeigten in allen Wahlmotiven signifikant niedrigere Werte im Vergleich zu den übrigen Clustern. Hier lässt sich kein klares Profil in der Kontextwahl sowie in den Wahlmotiven erkennen.

Die Reflexion der Kontextwahl im Anschluss an die Aufgabenbearbeitung zeigt, dass 61 % der Lernenden mit ihrer gewählten Aufgabe zufrieden waren, während 39 % lieber eine andere Aufgabe oder keine der Aufgaben gewählt hätten. Zufriedene Lernende begründeten dies meist anhand affektiver Faktoren, wie Spaß und Freude bei der Aufgabenbearbeitung. Unzufriedene Schülerinnen und Schüler gaben fast ausschließlich kognitive Gründe, wie etwa einen zu großen Schwierigkeitsgrad der Aufgaben, an.

Fazit

Die Ergebnisse dieser Studie unterstützen die bereits bekannten Effekte unterschiedlicher Kontexte in Abhängigkeit von individuellen Schülervariablen (Habig, van Vorst & Sumfleth, 2018) und verdeutlichen das Potenzial der Nutzung systematisch variierten Kontexte für eine gezielte Differenzierung im Chemieunterricht. Diesen Aspekt gilt es in der künftigen Forschung zum kontextbasierten Lernen weiter zu untersuchen.

Literatur

- Bennett, J. (2003). *Teaching and learning science: A guide to recent research and its applications*. London, New York: continuum.
- Bennett, J., Lubben, F., & Hogarth, S. (2007). Bringing science to life: A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching. *Science Education*, 91(3), 347–370. <https://doi.org/10.1002/sce.20186>
- Elster, D. (2007). In welchen Kontexten sind naturwissenschaftliche Inhalte für Jugendliche interessant? Ergebnisse der ROSE-Erhebung in Österreich und Deutschland. *PLUS LUCIS*, 1, 2–8. Online: http://pluslucis.univie.ac.at/PlusLucis/073/s2_8.pdf
- Fechner, S. (2009). *Effects of context oriented learning on student interest and achievement in chemistry education*. Berlin: Logos.
- Gilbert, J. K., Bulte, A. M.W., & Pilot, A. (2011). Concept development and transfer in context-based science education. *International Journal of Science Education*, 33(6), 817–837. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.493185>
- Gräber, W. (2011). German high school students' interest in chemistry - A comparison between 1990 and 2008. *Educacion Química*, 22, 134–140.
- Habig, S., van Vorst, H. & Sumfleth, E. (2018). Merkmale kontextualisierter Lernaufgaben und ihre Wirkung auf das situationale Interesse und die Lernleistung von Schülerinnen und Schüler. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 24, 99–114. <https://doi.org/10.1007/s40573-018-0077-8>
- Parchmann, I., Gräsel, C., Baer, A., Nentwig, P., Demuth, R., & Ralle, B. (2006). “Chemie im Kontext”: A symbiotic implementation of a context-based teaching and learning approach. *International Journal of Science Education*, 28(9), 1041–1062. <https://doi.org/10.1080/09500690600702512>
- Ültay, N. & Çalık, M. (2012). A thematic review of studies into the effectiveness of context-based chemistry curricula. *Journal of Science Education and Technology*, 21(6), 686–701. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9357-5>
- van Vorst, H., Dorschu, A., Fechner, S., Kauertz, A., Krabbe, H., & Sumfleth, E. (2015). Charakterisierung und Strukturierung von Kontexten im naturwissenschaftlichen Unterricht - Vorschlag einer theoretischen Modellierung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 21, 29–39. <https://doi.org/10.1007/s40573-014-0021-5>