

Stefanie Lenzer¹
Carolin Flerlage¹
Dominik Diermann²
Jenna Koenen²
Sascha Bernholt¹
Ilka Parchmann¹

¹IPN Kiel
²Technische Universität München

Chemie im Kontext 2.0 – authentisch, motivierend und kollaborativ

Chemie im Kontext im digitalen Zeitalter

Kontexte wie Gesundheit, Energie und Klima sind für unser tägliches Leben von großer Bedeutung, da sie mit großen Herausforderungen verbunden sind. Obwohl die Chemie einen wichtigen Beitrag zur Bewältigung dieser Herausforderungen leisten kann, scheint die Wahrnehmung der Relevanz von Chemie im Alltag weiter abzunehmen. Um die Bedeutung von Chemie für unseren Alltag herauszustellen, ist kontextbasiertes Lernen ein etabliertes und effektives Konzept (Parchmann et al. 2006; Sevian, Dori & Parchmann, 2018). Kontextbasiertes Lernen kann das situationale Interesse und die intrinsische Motivation positiv beeinflussen (Bennett et al. 2007, van Vorst et al. 2015), indem es „das naturwissenschaftliche Lernen näher an das Leben und die Interessen der Schüler*innen heranbringt“ (eigene Übersetzung nach Pilot & Bulte, 2006a, S. 953-954). Bei diesem Konzept ist der Kontext „der rote Faden, entlang dessen sich die Untersuchung des betreffenden Themas entwickelt“ (eigene Übersetzung nach Nentwig et al., 2007, S. 1441). Die Lernenden arbeiten an Problemen und Aufgaben, die in direktem Zusammenhang mit diesem Kontext stehen, und werden sich dadurch des inhaltlichen Wissens bewusst, das für das Verständnis des betreffenden Themas nach dem „Need-to-know“-Prinzip erforderlich ist (Broman, Bernholt & Parchmann, 2018; Bulte et al., 2006). Aufgrund der empirischen Evidenz zur Wirksamkeit von kontextbasiertem Lernen, wurden in vielen Ländern konzeptionelle Rahmenwerke, Lehrpläne und Unterrichtsmaterialien in Anlehnung an dieses Konzept entwickelt (z. B. American Chemical Society, 2014; Demuth, Parchmann, & Ralle, 2006; Nentwig & Waddington, 2005; Shwartz, Dori, & Treagust, 2013).

Aufgrund der rasanten und grundlegenden Veränderungen des Lernens durch die Digitalisierung ist es jedoch notwendig, etablierte Konzepte wie das kontextbasierte Lernen zu hinterfragen. Ist dieses Konzept noch sinnvoll in einem Zeitalter...

- ...in dem die Kommunikation und Informationsbeschaffung über wissenschaftliche Phänomene durch digitale und soziale Medien dominiert wird?
- ...in der die Motivation und das Interesse an alltäglichen Aufgaben u.a. durch Gamification beeinflusst wird?
- ...wo die Zusammenarbeit von verschiedenen Menschen aus der ganzen Welt möglich ist?

Aus der Perspektive der Autor*innen sind diese Fragen mit „ja“ zu beantworten. Allerdings sollte das Potenzial digitaler Medien und Technologien berücksichtigt und in weitere Konzeptualisierungen des kontextbasierten Lernens integriert werden. Der Einsatz digitaler Medien und Technologien kann z. B. dabei helfen, das kontextbasierte Lernen für Schüler*innen authentischer, motivierender und kollaborativer zu gestalten (Parchmann et al. 2023; Puente-dura, 2013). Doch wie kann dies in der Unterrichtspraxis gelingen?

An dieser Stelle setzt die im Teilprojekt Chemie des Projektverbundes DigiProMIN entwickelte Fortbildung zum Thema „Chemie im Kontext 2.0“ an. Anhand von konkreten Beispielen zu Lehr-Lern-Materialien zum Kontext „Klima“ wird der Einsatz verschiedener Medien und Technologien für die vier Phasen von *Chemie im Kontext* (*ChiK*: 1. Begegnung, 2. Neugier und Planung, 3. Erarbeitung, 4. Vernetzung und Vertiefung; Parchmann et al. 2023) aufgezeigt, diskutiert und reflektiert. Leitfragen sind dabei z. B.: Wie kann die Förderung von Bewertungskompetenzen durch den Einbezug fachlicher Diskurse zum Treibhauseffekt in verschiedenen (sozialen) Medien authentischer werden? Dieser Beitrag gibt erste Einblicke in den Ablauf und exemplarische Materialien der Fortbildung.

Die Fortbildung „Chemie im Kontext 2.0“

In der Fortbildung besteht das übergeordnete Ziel, die Lehrkräfte für einen reflektierten Einsatz verschiedener digitaler Medien und Technologien beim kontextbasierten Chemie-lernen zu professionalisieren. Dafür werden die folgenden Lernziele adressiert:

- Die Lehrkräfte lernen durch OER-Beispielmaterialien zum Kontext „Klima“ verschiedene Medien und Technologien für die vier Phasen von *ChiK* kennen (LZ1).
- Die Lehrkräfte diskutieren anhand der Beispielmaterialien Potenziale und Einsatzszenarien verschiedener Medien und Technologien für kontextbasiertes Lernen (LZ2).
- Die Lehrkräfte skizzieren (LZ3) anhand der Beispielmaterialien eine Unterrichtseinheit und reflektieren (LZ4) diese.

Die Fortbildung wurde für ein drei Stunden Format in Präsenz entwickelt und in diesem Format auch bereits erfolgreich durchgeführt. Es folgt dem Prinzip des *Didaktischen Doppeldeckers*, sodass die Lehrkräfte für das Erreichen der Lernziele selbst die vier Phasen nach *ChiK* durchlaufen und die verschiedenen Medien und Technologien, die sie dafür später im Unterricht nutzen können, auch bereits in der Fortbildung nutzen. Wie diese vier Phasen konkret aussehen und welche Lernziele in der jeweiligen Phase adressiert werden sollen, wird nachfolgend skizziert.

In der *Begegnung(sphase)* geht es darum, zu diagnostizieren, welche Vorerfahrungen die Lehrkräfte mitbringen sowie sie kognitiv und motivational zu aktivieren (Parchmann et al. 2023). Nach dem Kennenlernen findet in einem Gruppengespräch zunächst ein Erfahrungsaustausch zur Planung und Durchführung von digital gestütztem, kontextbasiertem Chemieunterricht statt. Danach folgt jeweils ein kurzer theoretischer Input zu Klimabildung im digitalen Zeitalter (z. B. Pfeiffer et al. 2022) sowie zum Konzept *ChiK*. Es werden erste exemplarische OER-Beispielmaterialien zum Kontext „Klima“ vorgestellt (LZ1). Auch in der *Neugier- und Planung(sphase)* geht es um kognitive und motivationale Aktivierung jedoch auch um Strukturierung, das Finden eines roten Fadens und erste Planungen für die eigene Unterrichtseinheit (Parchmann et al. 2023). Dazu lernen die Lehrkräfte weitere OER-Beispielmaterialien zum Kontext „Klima“ kennen (LZ1). Sie diskutieren (LZ2) und reflektieren (LZ4) den Einsatz verschiedener Medien und Technologien für kontextbasierten Chemieunterricht sowohl basierend auf ihren eigenen Erfahrungen als auch anhand der Beispielmaterialien mithilfe der für die Fortbildung entwickelten *SAMR-ChiK-Matrix* (siehe Abb. 1). Diese Matrix verbindet die Phasen von *ChiK* mit verschiedenen Digitalisierungsgraden nach dem *SAMR*-Modell (Puentedura, 2006). Ausgehend von der Diskussion und Reflexion in der Gruppe fertigen die Lehrkräfte in Kleingruppen eine erste Skizze für eine Unterrichtseinheit an (LZ3).

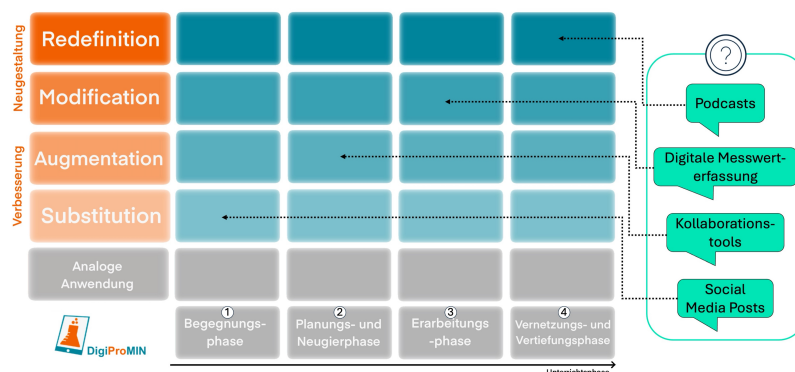


Abb. 1: SAMR-ChiK-Matrix mit exemplarischer Zuordnung verschiedener digitaler Medien und Technologien für den Einsatz beim kontextbasierten Lernen (eigene Darstellung)

In der *Erarbeitungsphase* der Fortbildung stehen ein gutes Lernklima und konstruktive Unterstützung im Vordergrund (Parchmann et al. 2023). Die Lehrkräfte können an verschiedenen digitalen Stationen (s. Abb. 2) weitere Beispielmaterialien für die vier Phasen zum Kontext „Klima“ erkunden (LZ1). Die Stationen enthalten neben den OER-Beispielmaterialien, die die Lehrkräfte nach der Fortbildung zur Verfügung gestellt bekommen und frei für ihren Unterricht anpassen können, auch Leitfäden zur eigenen Erstellung solcher Materialien. Nachdem die verschiedenen Materialien nach eigener Schwerpunktsetzung erkundet wurden, diskutieren und reflektieren (LZ2, LZ4) die Lehrkräfte ihre zuvor skizzierte Unterrichtsphase und überarbeiten diese nach Bedarf (LZ3).

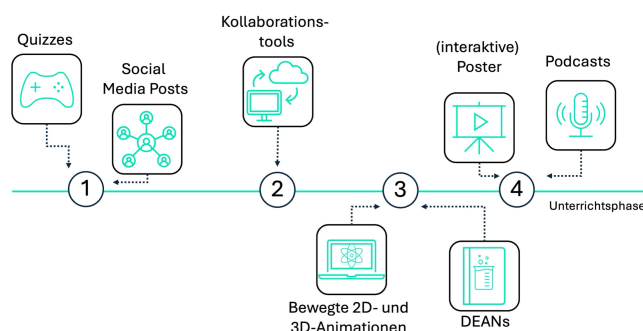


Abb.2: Überblick über die verschiedenen Stationen, die nach eigener Schwerpunktsetzung besucht werden können (eigene Darstellung)

In der *Vernetzungs- und Vertiefungsphase* geht es vor allem um eine abschließende Diagnostik und Feedback aber auch darum, wie Inhalte der Fortbildung zukünftig genutzt werden können (Parchmann et al. 2023). Nach der Präsentation im Plenum erfolgen eine finale Diskussion und Reflexion der skizzierten Einheiten in der großen Gruppe (LZ2, LZ4). Außerdem wird eine Vernetzung mit anderen Themen, wie z. B. digital gestützter Diagnose (s. Flerlage et al., in diesem Band) thematisiert.

Um die Wirksamkeit bezüglich Technologieakzeptanz und Nutzung zu untersuchen, findet begleitend eine empirische Evaluation statt. Das Evaluationskonzept zu diesem und weiteren Fortbildungen im Teilprojekt Chemie wird im Beitrag von Bernholt et al. (in diesem Band) ausführlicher beschrieben.

Literatur

- American Chemical Society. (2014). Chemistry in context: Applying chemistry to society (8th ed.). Boston: McGraw-Hill Higher Education.
- 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.
- Bernholt, S., Diermann, D., Egerer, C., Flerlage, C., Lenzer, S., Banerji, A., Parchmann, I., & Koenen, J. (in diesem Band). Von der Fortbildung zur unterrichtlichen Nutzung. In H. van Vorst (Hrsg.), *Lernen, lehren und forschen im Schülerlabor*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung 2024. Universität Duisburg-Essen.
- Broman, K., Bernholt, S., & Parchmann, I. (2018). Using model-based scaffolds to support students solving context-based chemistry problems. *International journal of science education*, 40(10), 1176-1197. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1470350>
- Bulte, A. M. W., Westbroek, H. B., de Jong, O., & Pilot, A. (2006). A research approach to designing chemistry education using authentic practices as contexts. *International Journal of Science Education*, 28(9), 1063–1086.
- Demuth, R., Parchmann, I., & Ralle, B. (Hrsg.). (2006). Chemie im Kontext – Kontexte, Medien, Basiskonzepte – Sekundarstufe II. Berlin: Cornelsen Verlag.
- Flerlage, C., Lenzer, S., Diermann, D., Koenen, J., Parchmann, I. & Bernholt, S. (in diesem Band). Individuelle Lernverläufe im Chemieunterricht aufzeigen. In H. van Vorst (Hrsg.), *Lernen, lehren und forschen im Schülerlabor*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung 2024. Universität Duisburg-Essen.
- Nentwig, P., Demuth, R., Parchmann, I., Gräsel, C., & Ralle, B. (2007). Chemie im Kontext: Situated learning in relevant contexts while systematically developing basic chemical concepts. *Journal of Chemical Education*, 84(9), 1439–1444.
- Nentwig, P., & Waddington, D. (Eds.). (2005). Making it relevant – context based learning of science. Münster: Waxmann.
- Parchmann, I., & Wlotzka, P., Lossjew, J. (2023). Unterrichtsplanung im Kontext: Tipps und Hilfen für Lehrkräfte für die Diagnose und zur Planung kontextorientierter Unterrichtseinheiten. *Unterricht Chemie*, 2023(197), 13-18.
- 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.
- Pfeiffer, C., Lenzer, S., & Nehring, A. (2022). Klimabildung, die etwas bewegt: Was kann der Chemieunterricht zu einer wirksamen Klimabildung beitragen?. *Unterricht Chemie*, 2022(191), 2-6.
- Pilot, A., & Bulte, A. M. (2006a). Why do you “need to know”? Context-based education. *International Journal of Science Education*, 28(9), 953–956.
- Puentedura, R. R. (2013, May 29). SAMR: Moving from enhancement to transformation [Web log post]. Retrieved from <http://www.hippasus.com/rpweblog/archives/000095.html> [abgerufen am 11.10.2024]
- Sevian, H., Dori, Y. J., & Parchmann, I. (2018). How does STEM context-based learning work: What we know and what we still do not know. *International Journal of Science Education*, 40(10), 1095-1107. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1470346>
- Shwartz, Y., Dori, Y. J., & Treagust, D. (2013). How to justify formal chemistry education, to outline its objectives and to assess them. In I. Eilks & A. Hofstein, (Eds.), *Teaching chemistry – a studybook* (pp. 37–66). Rotterdam: Sense Publishers.
- 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*, 1(21), 29-39.