

Kontextualisierung von Chemieunterricht

Dr. Pascal Pollmeier, Prof. Dr. Sabine Fechner

Universität Paderborn, Chemiedidaktik

Ansprechpartner:innen: Dr. Pascal Pollmeier (pascal.pollmeier@upb.de)

Gliederung

1	Kurzfassung.....	1
1.1	Basisinformationen zum Fortbildungskonzept	2
1.2	Inhalt & Aufbau: Organisatorisches, Lernformen und eingesetzte Ressourcen	3
1.3	Hintergründe & Querschnittsthemen.....	4
1.4	Quellen.....	4
2	Didaktische Anleitung für Nutzende.....	6
2.1	Verlaufsplanung und Materialien	6
2.2	Kombinationsmöglichkeiten mit weiteren Fortbildungsbausteinen	7
2.3	Materialverzeichnis.....	7

1 Kurzfassung



Beschreibung

Innerhalb dieses Fortbildungsbausteins wird die Nutzung von lebensweltlichen Kontexten für den Chemieunterricht inkl. deren Wirkung auf den Fachwissenszuwachs sowie Interesse und Motivation thematisiert. Ausgehend von Problemstellen des Chemieunterrichts werden (geschlechtsspezifisch) interessante Kontexte diskutiert und durch aktuelle Forschungsergebnisse eingeordnet. Ziel ist es, Chemielehrkräften den Mehrwert eines kontextualisierten Chemieunterrichts aufzuzeigen und gleichzeitig Merkmale für die Auswahl geeigneter Kontexte herauszuarbeiten. Dieser Fortbildungsbaustein kann mit weiteren Bausteinen des ComeNets Chemie kombiniert werden und liefert insbesondere für digitalisierungsbezogene Bausteine einen relevanten Inhaltsbezug.




Dieses Nutzungskonzept wurde adaptiert von einer Referenzversion der Arbeitsgemeinschaft Interdisziplinäre Mediendidaktik und -bildung (Imedi) des Verbundprojekts Communities of Practice NRW für eine Innovative Lehrerbildung (Com²In). Es steht ebenfalls unter der Lizenz CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). Namensnennung: ComeNet Chemie im Projekt ComeMINT



Förderkennzeichen: 01JA23M06A-N




1.1 Basisinformationen zum Fortbildungskonzept


 Adressat:innen des Konzeptes
<input checked="" type="checkbox"/> Fortbildner:innen / Multiplikator:innen für Fortbildungen (Lehrkräftebildung 3. Phase) <input type="checkbox"/> Seminarleiter:innen / Multiplikator:innen für den Vorbereitungsdienst (Lehrkräftebildung 2. Phase) <input type="checkbox"/> Lehrkräfte <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: _____



Lehr-/Lernkontext / Einsatzkontext und Lernziele

 Lehramtstyp (Zielgruppe der SuS)
<input type="checkbox"/> Lehrämter der Grundschule bzw. Primarstufe <input type="checkbox"/> Übergreifende Lehrämter der Primarstufe und aller oder einzelner Schularten der Sekundarstufe I <input checked="" type="checkbox"/> Lehrämter für alle oder einzelne Schularten der Sekundarstufe I <input checked="" type="checkbox"/> Lehrämter der Sekundarstufe II [allgemeinbildende Fächer] oder für das Gymnasium <input checked="" type="checkbox"/> Lehrämter der Sekundarstufe II [Berufliche Fächer] oder für die beruflichen Schulen <input type="checkbox"/> Sonderpädagogische Lehrämter
 Fächer & Themen
<input checked="" type="checkbox"/> (schul-)fachbezogen, und zwar: Chemie <input type="checkbox"/> fachübergreifend, und zwar: _____



 Fächerübergreifende Lernziele (nach dem europäischen Kompetenzrahmen für LK DigCompEdu)	
1. Berufliches Engagement <input type="checkbox"/> 1.1. Berufliche Kommunikation <input type="checkbox"/> 1.2. Berufliche Zusammenarbeit <input type="checkbox"/> 1.3. Reflektierte Praxis <input type="checkbox"/> 1.4. Digitale Weiterbildung <input type="checkbox"/>	2. Digitale Ressourcen <input type="checkbox"/> 2.1. Auswählen <input checked="" type="checkbox"/> 2.2. Erstellen und Anpassen <input type="checkbox"/> 2.3. Organisieren, Schützen, und Teilen <input type="checkbox"/>
3. Lehren und Lernen <input type="checkbox"/> 3.1. Lehren <input type="checkbox"/> 3.2. Lernbegleitung <input type="checkbox"/> 3.3. Kollaboratives Lernen <input type="checkbox"/> 3.4. Selbstreguliertes Lernen <input type="checkbox"/>	4. Evaluation <input type="checkbox"/> 4.1. Lernstand erheben <input type="checkbox"/> 4.2. Lern-Evidenz analysieren <input type="checkbox"/> 4.3. Feedback und Planung <input type="checkbox"/>
5. Lernerorientierung <input type="checkbox"/> 5.1. Digitale Teilhabe <input type="checkbox"/> 5.2. Differenzierung und Individualisierung <input type="checkbox"/> 5.3. Aktive Einbindung der Lernenden <input type="checkbox"/>	6. Förderung der digitalen Kompetenz der Lernenden <input type="checkbox"/> 6.1. Informations- und Medienkompetenz <input type="checkbox"/> 6.2. Kommunikation und Kollaboration <input type="checkbox"/> 6.3. Erstellen digitaler Inhalte <input type="checkbox"/> 6.4. Verantwortungsvoller Umgang <input type="checkbox"/> 6.5. Digitales Problemlösen <input type="checkbox"/>

Didaktische Hinweise

 Benötigte Kompetenzen und Kenntnisse der Fortbildner:innen
Vertiefte Kenntnisse zur Kontextualisierung von Chemieunterricht (inkl. aktuellem Forschungsstand), vertiefte Kenntnisse des Kernlehrplans Chemie (insbesondere Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder)

 Didaktische Struktur		
Art des Konzepts/Materials <input checked="" type="checkbox"/> Fortbildungskonzept <input type="checkbox"/> Fortbildungskurs zur individuellen Nutzung <input checked="" type="checkbox"/> Materialsammlung <input type="checkbox"/> enthält Unterrichtskonzept <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:	Nutzung <input checked="" type="checkbox"/> Präsenzveranstaltung <input checked="" type="checkbox"/> Onlineseminar <input type="checkbox"/> Hybridkurs <input type="checkbox"/> Selbstlernen	Organisation <input type="checkbox"/> Gesamtkurs <input checked="" type="checkbox"/> Modularisierung (individueller Zugang) <input type="checkbox"/> Sequenzierung (festgelegte Struktur) <input checked="" type="checkbox"/> Interaktiver Workshop
 Barrierefreiheit		
Zur Bearbeitung der Inhalte des Fortbildungsbausteins sind visuelles und auditives Wahrnehmungsvermögen nötig. Dabei können diese ggf. durch geeignete Hilfsmittel kompensiert werden.		

Technische und rechtliche Informationen

 Technische Voraussetzungen (Hard- und Software)		
Materialien und Dateiformate <input type="checkbox"/> Textdokumente <input checked="" type="checkbox"/> Präsentationen <input type="checkbox"/> Videos <input type="checkbox"/> H5P <input type="checkbox"/> Webressourcen <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar:	Apps und Programme <input checked="" type="checkbox"/> Office-Programme <input type="checkbox"/> Videowiedergabe <input type="checkbox"/> Spezielle Anwendungen Und zwar:	Ablageorte <input checked="" type="checkbox"/> Als OER frei zugänglich (z.B. Wirlernenonline.de) <input type="checkbox"/> Moodle <input checked="" type="checkbox"/> andere Hostingplattformen Und zwar: iMooX <input checked="" type="checkbox"/> Zugriff einfach möglich <input type="checkbox"/> Beschreibung der Zugriffsmöglichkeiten vorhanden.
Link zum Angebot https://redaktion.openeduhub.net/edu-sharing/components/render/13fb2f60-9a92-42d5-bb2f-609a92e2d510 (<u>kein</u> Login erforderlich) https://imoox.at/course/chemie-digital (Login erforderlich)		
Notwendige Geräte Digitale Endgeräte		
 Datenschutz		
<input checked="" type="checkbox"/> DSGVO-konform		

1.2 Inhalt & Aufbau: Organisatorisches, Lernformen und eingesetzte Ressourcen

Dieser Fortbildungsbaustein fokussiert auf die Kontextualisierung von Chemieunterricht und ist in drei Phasen unterteilt. Die erste Phase umfasst einen (1) Erfahrungsaustausch zur Nutzung von Kontexten, die zweite Phase beinhaltet (2) eine Definition von Kontexten, Kontextmerkmalen sowie interessanten Kontexten und die dritte Phase gibt einen (3) Einblick in die naturwissenschaftsdidaktische Bildungsforschung. Dabei sind die zweite und dritte Phase durch Herausforderungen für den Chemieunterricht gegliedert. In Kombination mit tradierten Herausforderungen bei der Nutzung von Kontexten soll so eine Relevanz für die Beschäftigung mit Kontexten erreicht werden.

In der untenstehenden Tabelle 1 können der Ablauf sowie der Zeitbedarf des Fortbildungsbausteins entnommen werden.

Tabelle 1 – Ablauf des Fortbildungsbausteins

Zeit	Phase	Sozialform/Methode
15min	Begrüßung & Vorstellung	Plenum

15min	Erfahrungsaustausch	Kleingruppen/Plenum
15min	Theoretischer Input Kontexte, Merkmale von Kontexten, interessante Kontexte	Plenum
15min	Theoretischer Input aktueller Forschungsstand	Plenum
10min	Abschluss/Gelenkstelle zum nächsten Baustein	Plenum

Der Baustein eignet sich zur Kombination mit weiteren Fortbildungsbausteinen der Autor:innen (vgl. Kap. 2.2). Dementsprechend kann am Ende des Bausteins auch ein Überleitung zu weiteren Schwerpunkten realisiert werden.

1.3 Hintergründe & Querschnittsthemen

Der Chemieunterricht steht vor verschiedenen Herausforderungen. Lernende zeigen häufig ein geringes Interesse sowie Schwierigkeiten beim Wissenstransfer (Gilbert, 2006; Gilbert et al., 2011; Pilot & Bulte, 2006). Kontextualisierung setzt hier an, indem chemische Inhalte in relevante und interessante lebensweltliche Kontexte eingebettet werden. Wenngleich Bedenken einiger Unterrichtspraktiker*innen z.B. eine Verringerung der Lernzeit in Kombination mit einem geringeren Wissensaufbau befürchten (Ralle, 2007), können in der naturwissenschaftsdidaktischen Bildungsforschung positive Effekte von Kontextualisierung im Chemieunterricht aufgezeigt werden (Fechner, 2009; Habig, 2017; Kehne, 2019).

Durch einen Fokus auf Kontextmerkmale, kann eine Orientierung am Kompetenzziel der Auswahl digitaler Ressourcen (vgl. Komp. 2.1) des DigCompEdu beschrieben werden. So können digitale Materialien in Bezug auf ihren Einsatz von Kontexten begründet ausgewählt werden. Weitere Kompetenzziele des DigCompEdu können vor allem durch die Kombination mit weiteren Fortbildungsbausteinen der Autor:innen erreicht werden (siehe Kap. 3.2). Dabei bestehen insbesondere Zusammenhänge zu den Fortbildungsbausteinen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung sowie der Erstellung digitaler Lernumgebungen. So könnten BNE-bezogene Kontexte zur Strukturierung digitaler Lernumgebungen genutzt werden. Entsprechend erfolgt eine Evaluation des Fortbildungsbausteins in Kombination mit weiteren Bausteinen im Rahmen einer Prä-/Post-Befragung. Dazu werden Skalen zu digitalisierungsbezogenen Kompetenzen von Lehrkräften (Kotzebue et al., 2021), der wahrgenommenen Prozessqualität der Fortbildungsveranstaltung (Richter & Richter, 2023) sowie Einstellungen, Motivation und erwarteten Schwierigkeiten beim Einsatz digitaler Medien (Vogelsang et al., 2019) eingesetzt.

Der vorliegende Fortbildungsbaustein berücksichtigt Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in Ansätzen. So können BNE-Themen ggf. als Kontext genutzt werden. Dazu können diese Themen entlang der diskutierten Kontextmerkmale bewertet und begründet ausgewählt werden.

1.4 Quellen

- Fechner, S. (2009). *Effects of context-oriented learning on student interest and achievement in chemistry education*. Logos.
- Gilbert, J. K. (2006). On the nature of “context” in chemical education. *International Journal of Science Education*, 28(9), 957–976. <https://doi.org/10.1080/09500690600702470>
- 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.
- Habig, S. (2017). *Systematisch variierte Kontextaufgaben und ihr Einfluss auf kognitive und affektive Schülerfaktoren*. Logos Verlag.

- Kehne, F. (2019). *Analyse des Transfers von kontextualisiert erworbenem Wissen im Fach Chemie. Studien zum Physik- und Chemielernen*. Logos.
- Kiesling, E., Venzlaff, J. & Bohrmann-Linde, C. (2023). BNE und Chemieunterricht – BNE als roter Faden durch die Schulchemie und Beispiel einer Lerneinheit zur Klimawirksamkeit von Kohlenstoffdioxid. *Chemkon Chemie konkret Forum für Unterricht und Didaktik*, 30(3), 96–102. <https://doi.org/10.1002/ckon.202100039>
- Kotzebue, L. von, Meier, M., Finger, A., Kremser, E., Huwer, J., Thoms, L.-J., Becker, S., Bruckermann, T. & Thyssen, C. (2021). The framework DiKoLAN (Digital competencies for teaching in science education) as basis for the self-assessment tool DiKoLAN-Grid. *Education Sciences*, 11(12), 775. <https://doi.org/10.3390/educsci11120775>
- Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen. (2019). *Leitlinie Bildung für nachhaltige Entwicklung*. https://www.schulministerium.nrw/sites/default/files/documents/Leitlinie_BNE.pdf
- Pilot, A. & Bulte, A. M. W. (2006). The use of “contexts” as a challenge for the chemistry curriculum: Its successes and the need for further development and understanding. *International Journal of Science Education*, 28(9), 1087.
- Ralle, B. (2007). Die Furcht vor dem Kontext. *Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Unterricht*, 60(4), 259.
- Richter, E. & Richter, D. (2023). *Fortbildungsmonitor. Ein Instrument zur Erfassung der Prozessqualität von Lehrkräftefortbildungen*.
- Resolution der Generalversammlung Transformation unserer Welt: die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung (2015 & i.d.F.v. 21. Oktober 2015). <https://www.un.org/depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf>
- Vogelsang, C., Finger, A., Laumann, D. & Thyssen, C. (2019). Vorerfahrungen, Einstellungen und motivationale Orientierungen als mögliche Einflussfaktoren auf den Einsatz digitaler Werkzeuge im naturwissenschaftlichen Unterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 25(1), 115–129. <https://doi.org/10.1007/s40573-019-00095-6>

2 Didaktische Anleitung für Nutzende

2.1 Verlaufsplanung und Materialien

In der folgenden Tabelle ist der Verlauf des Fortbildungsbausteins unter Nennung jeglicher Materialien detailliert dargestellt.

Zeit	Phase	Sozialform/Methode	Material
15min	Begrüßung & Vorstellung	Plenum	Präsentation
15min	<p>Erfahrungsaustausch</p> <p>Die Lehrkräfte sollen sich bzgl. des eigenen Verständnisses von Kontexten austauschen. Im Zusammenhang damit sollen auch eigene Beispiele diskutiert und den Inhaltsfeldern zugeordnet werden. Je nach Teilnehmendengruppe kann der Begriff „Kontext“ ggf. Unklarheiten hervorrufen. Diesbezüglich empfiehlt es sich, den Begriff vorab durch wenige Worte einzuleiten. Hier bietet sich vor allem eine Beschreibung als „Alltagsbezug“ bzw. „Bezug zur Lebenswelt“ an.</p> <p>Im Plenum können anschließend essentielle Aspekte erneut aufgegriffen werden, ohne die Kleingruppendiskussion in Gänze zu wiederholen. Vor allem sollte sichergestellt werden, dass Aspekte, welche nur in einzelnen Gruppen diskutiert wurden, ins Plenum getragen werden.</p>	<p>Kleingruppen</p> <p>Plenum</p>	Präsentation
15min	<p>Theoretischer Input Kontexte, Merkmale von Kontexten, interessante Kontexte</p> <p>Der Input gliedert sich entlang von Herausforderungen des Chemieunterrichts sowie Befürchtungen bei der Implementierung von Kontexten. Dabei sollen diese jeweils wertschätzend aufgegriffen werden, da anzunehmen ist, dass auch einige Lehrkräfte ähnliche Befürchtungen haben könnten.</p>	Plenum	Präsentation
15min	<p>Theoretischer Input aktueller Forschungsstand</p> <p>Der Input bzgl. Forschungsergebnissen orientiert sich vor allem an den unterrichtsrelevanten Ergebnissen. Dabei sollte darauf geachtet werden, nicht zu viel Bezug zu statistischen Kenngrößen etc. zu nehmen. So soll verhindert werden, dass eine Distanz zwischen Unterricht und Forschung ggf. zur Ablehnung der Ergebnisse führt.</p>	Plenum	Präsentation
10min	Abschluss/Gelenkstelle zum nächsten Baustein	Plenum	

2.2 Kombinationsmöglichkeiten mit weiteren Fortbildungsbausteinen

Dieser Fortbildungsbaustein kann mit weiteren Bausteinen der Autor:innen kombiniert werden:

- **Bildung für nachhaltige Entwicklung**
Innerhalb dieses Bausteins wird das Bildungskonzept BNE diskutiert. Dabei werden Bezüge zu relevanten Rahmenbedingungen wie der Leitlinie BNE (MSB NRW, 2019), den *Sustainable Development Goals* der Vereinten Nationen (A/RES/70/1*, 2015/21. Oktober 2015) sowie chemierelevanten Inhalten (Kiesling et al., 2023) hergestellt. In Kombination mit dem vorliegenden Fortbildungsbaustein kann vor allem die Eignung von BNE-Themen zur Nutzung als (interessante) Kontexte im Chemieunterricht bewertet und diskutiert werden.
- **Digitale Messwerterfassungssysteme erproben**
Innerhalb dieses Bausteins werden digitale Messwerterfassungssysteme entlang unterschiedlicher Experimente erprobt. Im Vordergrund steht der praktische Umgang mit den Sensoren sowie der Vergleich unterschiedlicher Fabrikate. Die Experimente adressieren Themen aus den Bereichen Ernährung und Nachhaltigkeit. Im Zusammenhang mit diesem Fortbildungsbaustein können die in den Lernumgebungen eingesetzten Kontexte hinsichtlich der Kontextmerkmale und des Interesses der Lernenden bewertet werden.
- **Digitale Lernumgebungen erstellen**
Dieser Fortbildungsbaustein fokussiert auf Kriterien für gelungene digitale Lernumgebungen sowie deren Erstellung. Dazu werden unterschiedliche Möglichkeiten zur Erstellung der Lernumgebungen mit Bezug zur digitalen Messwerterfassung vorgestellt und selbst entwickelt. Kenntnisse über Kontextmerkmale und für Lernende interessante Kontexte können die Kontextauswahl innerhalb der Lernumgebung unterstützen.
- **Künstliche Intelligenz**
Dieser Baustein thematisiert unterschiedliche Einsatzszenarien von künstlicher Intelligenz (KI) im Chemieunterricht. Dabei stehen neben der Nutzung von KI zur Auswertung von Messdaten auch die Generierung von Bildern und Kontexten im Vordergrund. Im Zusammenhang mit diesem Fortbildungsbaustein könnten Chatbots zur Generierung möglicher Kontexte eingesetzt werden.

2.3 Materialverzeichnis

Datei	Dateiname
Präsentation	Präsentation_Kontexte_im_CU.pptx