

Constantin Egerer¹
Carolin Flerlage²
Stefanie Lenzer²
Amitabh Banerji¹
Sascha Bernholt²

¹Universität Potsdam
²IPN Kiel

Chemielehrkräftefortbildung zur Erstellung von PowerPoint-Animationen

Einleitung

Die Dynamik von Teilchenprozessen kann durch haptische Modelle oder Abbildungen nicht adäquat abgebildet werden. Somit fällt der Fokus auf andere Medien, wie Animationen. Diese werden bereits regelmäßig von Lehrkräften im naturwissenschaftlichen Unterricht eingesetzt (Wenzel & Wilhelm, 2015). Dabei sind vorhandene Animationen, die im Internet zu finden sind, nicht auf die Lerngruppe zugeschnitten, sodass unter Umständen die Komplexität, die Auswahl der Fachinhalte oder getroffenen Gestaltungskonventionen unpassend für den Unterricht sein können. Um Animationen selbst zu erstellen gibt es eine Vielzahl an Tools, wie beispielsweise blender (Blender Foundation, o. J.), jedoch bieten viele davon keine intuitive Bedienung und bedürfen einer intensiven Einarbeitung. PowerPoint (PPT) hingegen ist eine Software, die bereits auf vielen Geräten von Lehrkräften installiert ist. Weiterhin ist der Funktionsumfang ausreichend, um niedrigschwellig 2D-Animationen zu erstellen (Banerji, 2017), die auch von weniger technisch-affinen Lehrkräften bearbeitet werden können. In diesem Beitrag wird die Konzeption einer Lehrkräftefortbildung vorgestellt, die dazu dienen soll, entsprechende digitale und fachdidaktische Kompetenzen zur Erstellung von PPT-Animationen¹ und deren sinnvollen Einbettung in den Chemieunterricht zu vermitteln. Dieses Konzept ist Teil des Projektverbundes DigiProMIN, der zum Kompetenzverbund lernen:digital zugehörig ist. Eine Übersicht über die Teilprojekte des Projektverbundes (Lenzer & Feser, 2024) finden Sie in diesem Band.

Theoretische Grundlagen

Grundlegend orientiert sich das Fortbildungsangebot an den bildungswissenschaftlichen Standards der Lehrerbildung (KMK, 2019). Im Kompetenzbereich Unterrichten steht vor allem folgende Teilkompetenz im Fokus: „[Lehrkräfte] gestalten Unterrichtsmaterialien sowie analoge und digitale Medien selbstständig und lernförderlich“ (KMK, 2019). Dabei wird im Folgenden darauf eingegangen, wie einerseits Lehrkräfte selbstständig Animationen erstellen können und wie diese andererseits möglichst lernförderlich gestaltet werden können. Den Lehrkräften soll eine möglichst umfangreiche und selbstständige Auseinandersetzung mit PPT zur Animationserstellung ermöglicht werden, um einen Kompetenzerwerb anzustreben, der zu einer selbstständigen Erstellung von Animationen professionalisiert. Dabei steht das Konzept des situierten Lernens (Schmohl, 2021) im Vordergrund. Die Teilnehmenden lernen an authentischen Unterrichtssituationen und Beispielen, wodurch ein hohes Maß an Praxisorientierung gewährleistet wird. Um Schwierigkeiten, beispielsweise in der Bedienung, im Schulalltag zu vermeiden, werden diese antizipierend in der Fortbildung besprochen. Außerdem

¹ Grundsätzlich sind die Funktionen zur Erstellung von Animationen auch auf andere Präsentationsprogramme wie Keynote oder LibreOffice übertragbar.

sind die erworbenen Kompetenzen flexibel auf diverse Unterrichtssituationen, Kontexte und Fachgebiete anwendbar. Um die Lernziele der Fortbildung möglichst effektiv zu erreichen, wurden außerdem mehrere Werke über die Konzeption von Lehrkräftefortbildungen berücksichtigt (vgl. Klapproth-Hildebrandt et al., 2018; Lipowsky & Rzejak, 2021). Neben diesen theoretischen Grundlagen, die zur Konzeption dienen, werden auch inhaltliche Aspekte zur lernförderlichen Gestaltung von Animationen im Chemieunterricht vermittelt. Dabei wurde ein interdisziplinärer Ansatz gewählt, der neben der Lehr-/Lernforschung und Chemiedidaktik (z.B. Barke, 2018; Boucheix et al., 2013; Chang, 2002; Lowe & Schnotz, 2014; Wu & Shah, 2004) auch Erkenntnisse aus Wahrnehmungspsychologie (z.B. Müsseler & Rieger, 2017) und Neurowissenschaften (z.B. Bear et al., 2018) berücksichtigt. Die Synergie dieser Inhalte mündete in Gestaltungskriterien, die das Fortbildungsangebot als Grundlage für die Animationserstellung begleiten. Diese werden genauer in diesem Band als Diskussionsvorschlag (Egerer & Banerji, 2024) vorgestellt.

Konzeption der Fortbildung

Besonderer Wert wurde in diesem Fortbildungsangebot auf Modularität gelegt, um Landesinstituten und anderen Fortbildungseinrichtungen ein adäquates Angebot bereitzustellen, welches in den jeweiligen Organisationsstrukturen umsetzbar ist. Die Formate zum Thema PPT-Animationen erstrecken sich von einem einstündigen online-Kurs über drei- bis vierstündige Präsenz-Formate bis hin zu ganztägigen Veranstaltungen. Exemplarisch wird im Folgenden das ganztägige Format vorgestellt.

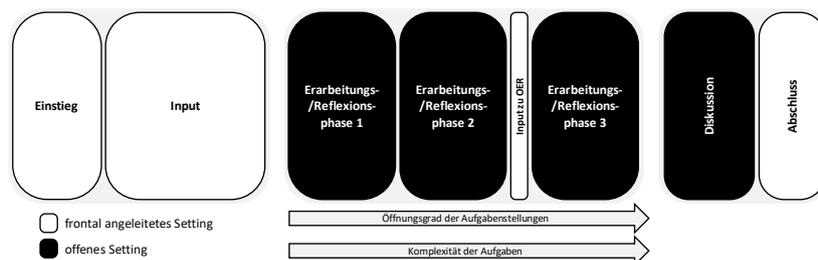


Abbildung 1: Übersicht über das Fortbildungskonzept

Jeweils am Anfang und am Ende der Fortbildung wird eine Erhebung durchgeführt, die beispielsweise Vorerfahrungen und die Akzeptanz der verwendeten Tools erfasst. Dabei wurde unter anderem das UTAUT-Modell (Šumak & Šorgo, 2016) angewendet. Genauere Informationen finden Sie in einem weiteren Beitrag (Bernholt et al., 2024) dieses Bandes. Nach einem alltags- und praxisorientierten Einstieg und einer kurzen Begrüßungsrunde werden die oben genannten Inhalte in Form eines Inputs den Teilnehmenden nähergebracht. Dabei werden konkrete Unterrichtsbeispiele und aktivierende Aufgabenstellungen eingesetzt. Darauf folgen drei Erarbeitungsphasen mit anschließenden Reflexionsphasen. Dabei nimmt mit dem Verlauf der Fortbildung die Öffnung und Komplexität der Aufgabenstellungen zu. Außerdem durchlaufen die Teilnehmenden einen Wechsel vom unreflektierten Benutzen (use) hin zur reflektierten Erstellung von Animationen (produce).

Erarbeitungsphase 1: „Bohrsches Atommodell - Flammenfärbung“

In dieser Phase wird mithilfe einer geschlossenen Aufgabenstellung eine Animation mit der PPT-Funktion „Pfadanimation“ erstellt, die eine Erklärungsgrundlage für die Flammenfärbung durch Alkalimetalle im Anfangsunterricht bilden soll. Da das Kompetenzniveau der

Lehrkräfte für den Gebrauch digitaler Medien sehr heterogen ist (vgl. Vodafone Stiftung Deutschland gGmbH, 2022), wurde die Arbeitsphase in drei Niveaustufen differenziert mit zusätzlichen Aufgaben für besonders Erfahrene. Zur Unterstützung werden PPT-Vorlagen, Anleitungen und Videos zur Verfügung gestellt.

Erarbeitungsphase 2: „Substitutionsreaktion von Ethan und Chlor“

An dieser Stelle wird auf eine andere Arbeitstechnik zur Animationserstellung gesetzt. Die PPT-Funktion „Morphen“ ist in der Lage, Änderungen der Position, Größe und Farbe von Objekten zwischen zwei Folien zu animieren. Mithilfe dieser Funktion und einer PPT-Vorlage soll weitestgehend selbstständig der Mechanismus der radikalischen Substitution animiert werden. Eine interaktive PPT-Datei, die sich an digitalen Experimentieranleitungen (DEANs) orientiert (Forster et al., 2023), dient zur individuellen Unterstützung bei fachwissenschaftlichen und technischen Fragen.

Erarbeitungsphase 3: „selbstgewähltes Unterrichtsbeispiel“

Im Anschluss findet ein kurzer Input zu den Merkmalen von OER-Materialien statt, die im Folgenden auf ein selbstgewähltes Unterrichtsbeispiel angewendet werden sollen. Dabei ist es das Ziel, die erlernten Arbeitstechniken „Pfadanimation“ und „Morphen“ sinnstiftend miteinander zu verknüpfen. Am Ende werden die Materialien (nach einer internen Sichtung) in einer Animationsbibliothek veröffentlicht. Nach einer Diskussion über den Nutzen und die Hürden für den Einsatz von PPT als Animationstool werden die Teilnehmenden verabschiedet.

Erste exemplarische Ergebnisse der Pilotierungen

Diese Fortbildung wurde bereits an der Universität Potsdam mit Studierenden des Masterstudiengangs Lehramt Chemie, Lehramtsstudierenden des Fachs Chemie der Universität Ulm und Lehrkräften aus Schleswig-Holstein ($N=12$) in halbtägigen Formaten pilotiert. In letzterer wurde die Einfachheit in der Bedienung von PPT als Animationstool auf einer Skala von 1-sehr komplex bis 5-sehr einfach und der wahrgenommene Nutzen von 1-sehr gering bis 5-sehr hoch vor und nach der Fortbildung eingeschätzt (vgl. Jockisch, 2010). Der Skalenmittelwert der Einfachheit der Bedienung stieg von der Pre- ($M=2,16$; $SD=0,89$) zur Post-Erhebung um $0,92$ ($M=3,08$; $SD=0,64$). Jedoch sank der Skalenmittelwert bezüglich des wahrgenommenen Nutzens von der Pre- ($M=4,00$; $SD=0,70$) zur Post-Erhebung ($M=3,50$; $SD=1,18$). Zwar kann an dieser Stelle vermutet werden, dass durch eine geeignete Einführung in das Tool Power-Point zur Animationserstellung erste Hürden bezüglich der Bedienbarkeit abgebaut wurden, jedoch wurde der Nutzen von den Lehrkräften für den eigenen Unterricht zu Beginn tendenziell überschätzt. Aufgrund der geringen Stichprobe und des dazu im Widerspruch stehenden sehr guten Feedbacks sind genauere Untersuchungen notwendig.

Ausblick

Im Verlauf des Jahres 2024 und 2025 sind weitere Durchführungen der Fortbildung in München und Potsdam in ganztägigen Präsenzformaten und eine online-Fortbildung für Lehrkräfte in Hamburg geplant. Dabei werden weitere Daten erhoben, die dazu beitragen sollen, das Fortbildungskonzept zu überarbeiten und zu evaluieren.

Literatur

- Banerji, A. (2017). Gestaltung digitaler Lernumgebungen mit PowerPoint und PREZI: Ein Praxisbericht aus der Lehrerausbildung. *CHEMKON*, 24(2), 69–72. <https://doi.org/10.1002/ckon.201710296>
- Barke, G. und K. S. und M. A., Hans-Dieter und Harsch. (2018). *Chemiedidaktik kompakt*. Springer-Verlag.
- Bear, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. (2018). *Neurowissenschaften: Ein grundlegendes Lehrbuch für Biologie, Medizin und Psychologie* (A. K. Engel, Hrsg.; A. Held & M. Niehaus, Übers.; 4. Auflage). Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57263-4>
- Bernholt, S., Diermann, D., Egerer, C., Flerlage, C., Lenzer, S., Banerji, A., Parchmann, I., & Koenen, J. (2024). 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 in Bochum*.
- Blender Foundation. (o. J.). Blender.org—Home of the Blender project—Free and Open 3D Creation Software. *Blender.Org*. Abgerufen 9. April 2024, von <https://www.blender.org/>
- Boucheix, J.-M., Lowe, R. K., Putri, D. K., & Groff, J. (2013). Cueing animations: Dynamic signaling aids information extraction and comprehension. *Learning and Instruction*, 25, 71–84. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.11.005>
- Chang, D. (2002). Enhancing Learning Experience With Dynamic Animation. *2002 Annual Conference Proceedings*, 7.508.1-7.508.13. <https://doi.org/10.18260/1-2--11333>
- Egerer, C., & Banerji, A. (2024). Theoriegeleitete Gestaltungskriterien zur Erstellung von Animationen für den CU. *Lernen, lehren und forschen im Schülerlabor*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung 2024 in Bochum, Universität Duisburg-Essen.
- Forster, K., Diermann, D., & Koenen, J. (2023). Entwicklung digitaler Experimentier-Assistenten für den Chemieunterricht. *GDCP*. <https://gdcp-ev.de/wp-content/uploads/securepdfs/2023/09/Forster.pdf>
- Jockisch, M. (2010). Das Technologieakzeptanzmodell. In G. Bandow & H. H. Holzmüller (Hrsg.), „*Das ist gar kein Modell!*“: *Unterschiedliche Modelle und Modellierungen [...]* (1. Auflage). Gabler Research.
- Klapproth-Hildebrandt, I., Missal, Dr. S., Prüfer, Dr. S., Groot-Wilken, B., Hanisch, Dr. R., Heinemann, Dr. U., Kubina, Dr. C., Schweckendiek, Dr. U., & Veith, Prof. Dr. H. (2018). Ergebnisse des Projektes Qualitätsentwicklung in der Lehrkräftefortbildung—Teil 2. *Musterorientierungsrahmen für die Lehrkräftefortbildung, Heft 48*, 72. <http://www.lehrerinnenfortbildung.de>
- KMK. (2019). Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften. *Beschluss der Kultusministerkonferenz*, 14. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf
- Lenzer, S., & Feser, M. S. (2024). PSY3:Lehrkräfteprofessionalisierung im Projektverbund DigiProMIN. In H. van Vorst (Hrsg.), *Lernen, lehren und forschen im Schülerlabor, Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung 2024 in Bochum*.
- Lipowsky, F., & Rzejak, D. (2021). *Fortbildungen für Lehrpersonen wirksam gestalten—Ein praxisorientierter und forschungsgestützter Leitfaden*. Bertelsmann Stiftung.
- Lowe, R. K., & Schnotz, W. (2014). Animation Principles in Multimedia Learning. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (2. Aufl., S. 513–546). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.026>
- Müsseler, J., & Rieger, M. (Hrsg.). (2017). *Allgemeine Psychologie*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-53898-8>
- Schmohl, T. (2021). Situieretes Lernen. In *Handbuch Transdisziplinäre Didaktik* (Bd. 1, S. 301–312). IWD - Institut für Wissenschaftsdialog, Transcript.
- Šumak, B., & Šorgo, A. (2016). The acceptance and use of interactive whiteboards among teachers: Differences in UTAUT determinants between pre- and post-adopters. *Computers in Human Behavior*, 64, 602–620. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.07.037>
- Vodafone Stiftung Deutschland gGmbH (Hrsg.). (2022). *IPSOS-Erhebung*. https://www.vodafone-stiftung.de/wp-content/uploads/2022/11/Digitale-Bildung-zwischen-Vision-und-Realitaet_IPSOS-Studie_2022_der-Vodafone-Stiftung-Deutschland.pdf
- Wenzel, M., & Wilhelm, T. (2015). Erhebung zum Einsatz Neuer Medien bei Physik-Gymnasiallehrern. *Frühjahrstagung 2015*. Didaktik der Physik, Wuppertal.
- Wu, H.-K., & Shah, P. (2004). Exploring visuospatial thinking in chemistry learning. *Science Education*, 88(3), 465–492. <https://doi.org/10.1002/sce.10126>