



Asynchrone Online-Lehrer:innenfortbildungen – Eine Ergänzung?

Rebecca Tscheslog¹, Ingo Eilks¹

¹ Universität Bremen, Institut für Didaktik der Naturwissenschaften – Abteilung Chemiedidaktik, Leobener Straße NW2, 28359 Bremen

*Email Korrespondenzautor:in: r.tscheslog@uni-bremen.de

Abstract: Um digitale Medien in den naturwissenschaftlichen Unterricht sinnvoll zu integrieren, ist die Qualifizierung von Lehrkräften essentiell. Vorgestellt wird ein Format von asynchronen Online-Fortbildungen, welches das Präsenz-Angebot ergänzen könnte. Das Konzept wird anhand eines konkreten Beispiels, einer Mikrofortbildung zum Einsatz von Wärmebildkameras beim Experimentieren, dargestellt.

Keywords: Lernen mit digitalen Medien, Lehrkräftefortbildung, Wärmebildkamera

1. Bedarf asynchroner Online-Fortbildungen

Die berufliche Weiterbildung von Lehrkräften ist ein Schlüsselement, um die Qualität von Unterricht sicherzustellen und die Leistungen von Lernenden dadurch zu verbessern [1]. Auch um Lehrkräfte für neue Herausforderungen zu qualifizieren, wie etwa der Integration digitaler Medien in den naturwissenschaftlichen Unterricht, sind Fortbildungen unerlässlich.

Vor der Corona-Pandemie wurden digitalisierungsbezogene, naturwissenschaftliche Lehrkräftefortbildungen größtenteils in Präsenz angeboten [2]. Während COVID 19 wurden jedoch vermehrt Online-Formate zur Fortbildung genutzt [3]. Betrachtet man in der Studie von Daus et al. [4] die genannten Gründe für die Nichtteilnahme an Weiterbildungen, könnte sich eine Ergänzung des Angebots durch Online-Fortbildungen auch nach der Pandemie als vorteilhaft erweisen. Die befragten Chemielehrkräfte gaben als entscheidende Faktoren für die Nichtteilnahme an Präsenz-Fortbildungen die Entfernung und den Zeitpunkt der Fortbildungen an. Auch Kosten, die Länge der Fortbildungen, das Erreichen der persönlichen Belastungsgrenze und eine zu geringe Auswahl spielten eine Rolle. Digitale asynchrone Fortbildungen könnten Abhilfe schaffen. Sie machen Fortbildung ortsunabhängig. Es entfallen die Reisezeit und -kosten. Die Lehrkräfte können sich auch von zuhause aus fortbilden und private Verpflichtungen besser mit ihrem Fortbildungsauftrag vereinen. Zudem ist die Teilnehmerzahl asynchroner Fortbildungen unbegrenzt. Asynchrone Fortbildungen haben auch den Vorteil, dass sie zeitunabhängig sind. So können Überschneidungen mit Unterricht oder Konferenzen etc. leicht vermieden werden. Die Fortbildungen können jederzeit unterbrochen oder bei Bedarf nochmals wiederholt werden. Gerade kurze Fortbildungsmodule von max. 30-60 Minuten könnten viele Lehrkräfte sogar einmal monatlich in ihren normalen Alltag einbinden [5]. Um das Fortbildungsangebot entsprechend zu erweitern, wurde auf Basis der Aktionsforschung von Eilks und Ralle [6] ein Konzept für kurze, asynchrone Online-Fortbildungen entwickelt.

2. Das Fortbildungskonzept

2.1 Ein einheitlicher Aufbau

Die Mikrofortbildungen sind über die Webseite „digilep“ zugänglich (<https://digilep.schule/fortbildungen>). Sie sollen Lehrkräften einen neuen Impuls geben, wie sich digitale Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht integrieren lassen. In den Fortbildungen ist ein enger inhaltlicher Fokus auf ein spezifisches digitales Tool, ein Unterrichtskonzept oder eine Methode und dessen bzw. deren Einsatz im Unterricht gelegt.

Die Mikrofortbildungen sind immer nach dem gleichen Schema aufgebaut. Auf einen knappen Einleitungstext folgt ein kurzer Video-Trailer, der den Fortbildungsinhalt vorstellt. Danach wird ein Überblick gegeben, für welche Zielgruppe, welches naturwissenschaftliche Fach und Themengebiet die Fortbildung ausgelegt ist und welches Ziel mit dem Vorgestellten verfolgt wird. Anschließend wird der Mehrwert des Tools, des Konzepts oder der Methode für den Unterricht dargestellt. Die technischen Voraussetzungen werden geschildert und notwendiges Hintergrundwissen erläutert. Danach werden Ideen gegeben, wie das Tool im Unterricht eingesetzt werden kann. Für die Umsetzung werden Tipps und Hinweise gegeben. Zudem sind unter „Downloads und Links“ weitere Informationen und Material für den Unterricht zu finden. Zum Schluss wird auf interessante Literatur zum Weiterlesen verwiesen.

Das Konzept wird im Folgenden anhand der Mikrofortbildung „Einsatz der Wärmebildkamera beim Experimentieren“ näher vorgestellt.

2.2 Mikrofortbildung „Einsatz von Wärmebildkameras beim Experimentieren“

In der Einleitung wird die Problemstellung aufgegriffen, dass Schüler:innen häufig Verständnisprobleme bei Energieübertragungen und -umwandlungen haben [7]. Wärmebildkameras können insbesondere qualitativ neue Einblicke in chemische Prozesse liefern und so zum Verstehen beitragen.

Das Herzstück jeder Fortbildung bildet der Video-Trailer. Er soll das Interesse der Lehrkräfte für das Thema wecken, zum Weiterlesen animieren und motivieren, die Inhalte im Unterricht selbst auszuprobieren. In diesem Video werden Aufnahmen der einfachen Versuche gezeigt und erklärt, wie das Experiment dabei helfen kann den Lernprozess zu begleiten. Anhand des Schmelzvorgangs und



der Kristallisation von Natriumacetat-Trihydrat in einem Wärmekissen kann z. B. gezeigt werden, dass Energie nicht verbraucht, sondern nur umgewandelt wird. Energie wird dabei aus der Umgebung aufgenommen bzw. abgegeben. Außerdem wird ein Überblick über die Inhalte der Fortbildung gegeben.

Nach dem Trailer werden die relevanten Eckdaten umrissen. Die vorgestellten Einsatzmöglichkeiten der Wärmebildkamera sind für die Sekundarstufen I und II geeignet und chemiespezifisch. Die ausgearbeiteten Experimente sind passend zu folgenden Themengebieten des Curriculums: Energieumwandlung, latente Wärme, (endotherme und exotherme) Phasenübergänge, endotherme Lösungsprozesse und (exotherme) Redoxreaktionen sowie speziell Sauerstoffkorrosion. Die Berücksichtigung von Lehrplänen und ein enger Praxisbezug kann sich positiv auf den Transfer der Fortbildungsinhalte in den Unterricht auswirken [8]. Mit den Experimenten wird das Ziel verfolgt, das Verständnis für die energetischen Aspekte des jeweiligen chemischen Prozesses zu fördern.

Der Nutzen und die Relevanz der Fortbildungsinhalte für die Unterrichtspraxis ist ebenfalls ein positiver Faktor für den Transfer [9]. Daher wird der zu erwartende Mehrwert beim Einsatz von Wärmebildkameras beim Experimentieren umfassend herausgestellt. Allgemein entstehen durch Wärmebildkameras neue Beobachtungsmöglichkeiten, weil Infrarotstrahlung, die für das menschliche Auge unsichtbar ist, gemessen und in einem Temperaturprofil dargestellt wird. Das räumliche und zeitliche Temperaturprofil ist weniger abstrakt als Zahlen eines Thermometers oder ein Temperaturdiagramm und macht heterogene Temperaturverteilungen sichtbar [10]. So kann ein thermischer Prozess sowohl quantitativ als auch qualitativ verfolgt und insbesondere seine Dynamik besser visualisiert werden (Abb. 1). Zudem gestaltet sich der Versuchsaufbau durch die kontaktlose Messung u. U. einfacher als mit einem Thermometer. Welche Vorteile zum Tragen kommen ist abhängig vom Experiment. In der Fortbildung wird der Mehrwert der vorgestellten Experimente (Abkühlungsprozess und Nachbau einer Kältekompressur, Kristallisation und Schmelzen im Wärmekissen, Wärmefreisetzung, Beschädigung und Nachbau eines Wärmepflasters und die Redoxreaktion von Kupfersulfat und Eisen) einzeln beleuchtet.

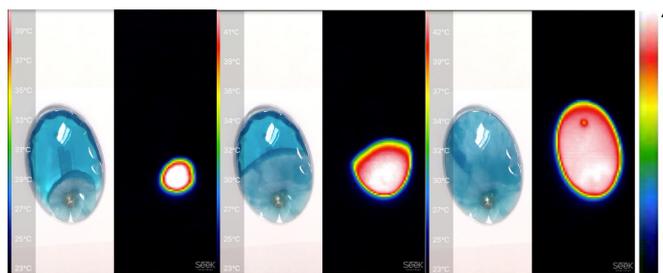


Abb. 1: Die Dynamik des Kristallisationsprozesses von Natriumacetat-Trihydrat in einem Wärmekissen wird gut visualisiert.

Technische Voraussetzungen für eine Durchführung der Experimente in Schüler:innengruppen sind ein Smartphone oder Tablet und eine Wärmebildkamera pro Gruppe. Es eignet sich z. B. das Modell „Seek Thermal Compact“ für ca. 270€. Dieses ist erhältlich mit einem USB-C-, Lightning- oder MicroUSB-Anschluss. Wird auf schülereigene Endgeräte zurückgegriffen, empfiehlt es sich Adapter, am besten ohne Kabelstück zwecks Stabilität, bereitzuhalten. Diese Adapter sind bereits für wenige Euro erhältlich. Für die Kamera „Seek Thermal Compact“ muss die kostenlose App „Seek thermal“ heruntergeladen werden. Sie ist kompatibel mit iOS und AndroidOS. Die Handhabung der Kamera und App ist intuitiv. In

der Fortbildung werden die Inbetriebnahme Schritt für Schritt erklärt und eine Anleitung, die auch für Schüler:innen geeignet ist, zum Download bereitgestellt. Außerdem steht zu jedem Experiment eine ausführliche Handreichung bereit. Sie enthält einen didaktischen Kommentar, der z. B. aufzeigt, welche chemischen Fachinhalte anhand der Experimente erworben werden können, außerdem eine Erklärung des fachlichen Hintergrunds und eine Versuchsanleitung mit einer Liste benötigter Materialien und Chemikalien, der Durchführung, Beobachtung sowie eine Interpretation. Der Erhalt konkreter Materialien und Hilfen für den Unterricht wirkt sich positiv auf den Transfer der Fortbildungsinhalte aus [8], denn sie erleichtern und unterstützen die Anwendung [10].

Anschließend werden Tipps und Hinweise gegeben, auf welche Fallstricke bei der Umsetzung im Unterricht zu achten ist. Z. B. sollte sich zwischen der Wärmequelle und Kamera kein Glas befinden, denn Wärmestrahlung wird an Glas reflektiert. Um das zu umgehen, können Geräte aus Plastik oder mit einer großen Öffnung, wie Bechergläser oder Petrischalen genutzt und die Kamera oberhalb davon angebracht werden. Bei den Messungen sollte zudem möglichst Distanz zum Versuch und zur Wärmebildkamera wegen der eigenen Körperwärme eingehalten werden. Zum Schluss wird auf weiterführende Literatur hingewiesen.

Inwieweit Lehrkräfte auf die Mikrofortbildungen der Webseite zugreifen, sie nutzen und Fortbildungsinhalte in den Unterricht integrieren, kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht abgeschätzt werden. Durch die mangelnde Unterstützung durch eine:n Dozierenden und fehlende soziale Interaktion mit Kolleg:innen bei dem asynchronen Konzept können Schwierigkeiten auftreten, wenn Fragen aufkommen. Der Kontakt auf der Webseite ist zwar gegeben, doch das Stellen und Klären von Fragen ist so erschwert.

3. Referenzen

- [1] C. J. Philander, M.-L. Botha (2021): Natural sciences teachers' continuous professional development through a Community of Practice, SAJE, 41(4), 1-11, DOI: 10.15700/saje.v41n4a1918.
- [2] C. Diepolder, H. Weitzel, J. Huwer, S. Lukas (2021): Verfügbarkeit und Zielsetzungen digitalisierungsbezogener Lehrkräftefortbildungen für naturwissenschaftliche Lehrkräfte in Deutschland, ZfDN, 27, 203-214, DOI: 10.1007/s40573-021-00134-1.
- [3] R. Tscheslog, I. Eilks (2023): Zur Nutzung digitaler Angebote durch Lehrkräfte vor und während der COVID 19-Pandemie zur eigenen Fort- und Weiterbildung. CHEMKON, 30, DOI: 10.1002/ckon.202200065.
- [4] J. Daus, V. Pietzner, K. Höner, R. Scheuer, I. Melle, C. Neu, S. Schmidt, H. J. Bader (2004): Untersuchung des Fortbildungsverhaltens und der Fortbildungswünsche von Chemielehrerinnen und Chemielehrern. CHEMKON, 11(2), 79-85, DOI: 10.1002/ckon.200410007.
- [5] R. Bachmaier (2008): <https://epub.uni-regensburg.de/4631/1/bachi1.pdf> (10.05.2023)
- [6] I. Eilks, B. Ralle: Participatory Action Research in chemical education, in: Research in Chemical Education—What Does It Mean?, 2002, Shaker, Aachen, 87-98.
- [7] Barke, H.-D.: Energie, in: Chemiedidaktik – Diagnose und Korrektur von Schülervorstellungen, 2006, Springer, Berlin/Heidelberg, 291-319.
- [8] Vigerske, S.: Einflussfaktoren auf die Teilnahme, Wirksamkeit und Nachhaltigkeit, in: Transfer von Lehrerfortbildungen in die Praxis: Eine empirische Untersuchung zur Transferqualität und zu Einflussfaktoren, 2017, Springer VS, Wiesbaden, 53-64.
- [9] Weißnigk, S., Heinicke, S. (2017): Die Wärmebildkamera – Ein Beitrag zur Sinneserweiterung. NiU-Physik, 28 (159/160), 38-43.
- [10] Lipowsky, F., Rzejak, D. (2019): Was macht Fortbildungen für Lehrkräfte erfolgreich? – Ein Update, in: Nachhaltige Fortbildungen für Lehrerinnen und Lehrer: Ideen, Entwicklungen, Konzepte, 2019, wbv, 15-56.