

Erklärvideos im Flipped Classroom: Multimediales Lernen im Physikunterricht

Motivation

In Zeiten einer weltweiten Netzanbindung, einer Pandemie und hohen Energiekosten nimmt das digitale Lernen einen wichtigen Stellenwert ein. Auch die Kultusministerienkonferenz (2021) spricht sich explizit für digital gestützte Lehr-Lern-Prozesse aus. Eine Möglichkeit der Realisierung stellt die Unterrichtsmethode *Flipped Classroom* dar, bei der die Instruktion digital gestützt im häuslichen Umfeld der Schüler:innen stattfindet. Das Forschungsprojekt „FALKE-d Physik“¹ untersucht Varianten von Erklärvideos zum Thema „Licht und Farbe“, die in einem *Flipped Classroom*-Setting in der Schule zum Einsatz kommen (Breunig & Rincke, 2022). In diesem Beitrag wird beschrieben, wie in dem Vorhaben eine intensive Auseinandersetzung seitens der Schüler:innen mit den Lerninhalten aus den Videos erreicht werden soll. Dabei wird genauer auf die Gestaltung einer *Flipped Classroom*-Einheit sowie das dafür konzipierte Unterrichtsmaterial eingegangen.

Flipped Classroom

Eine *Flipped Classroom*-Unterrichtseinheit gliedert sich in zwei Phasen: Die Selbstlern- und die Präsenzlernphase. In Ersterer bereiten sich die Schüler:innen asynchron und selbstständig mit den von der Lehrkraft bereitgestellten Materialien vor. In der Präsenzlernphase wird das erworbene Wissen lernendenzentriert überprüft, angewandt und weiterentwickelt (Weiß, 2021, S. 16f.). In ihrer Studie berichten Finkenberg & Trefzger (2019) von größtenteils positiven Effekten bei der Anwendung von *Flipped Classroom* im Physikunterricht. Als lernförderliche Strukturelemente des *Flipped Classroom* nennen die Autoren folgende Aspekte:

- Veränderte Rolle der Lehrkraft zur Lernbegleiter:in
- Erfüllung der Grundforderungen der Selbstbestimmungstheorie
- Hohe Aktivierung der Schüler:innen in der Präsenzphase
- Multimediales Lernen (z.B. in den Lernvideos)

Des Weiteren wird ein Lernen im eigenen Tempo ermöglicht. Besonders die individuelle Steuerung der Videos (Pausieren, Zurückspulen, Wiederholung usw.) ist nach Dorgerloh & Wolf (2020, S. 68) für den Lernerfolg von großer Bedeutung. All diese Aspekte stellen Merkmale des *Flipped Classroom* dar, welche für das Lernen vorteilhaft sein können.

¹ FALKE-digital (Fachspezifische Lehrkraftkompetenzen im Erklären – digital) bezeichnet als Maßnahme des Gesamtprojekts L-DUR ein interdisziplinäres Forschungsprojekt der Universität Regensburg. L-DUR wird im Rahmen der gemeinsamen Qualitätsoffensive Lehrerbildung von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA2010 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor:innen.

Interaktive Anschlussaufgaben in der Selbstlernphase

Eine Möglichkeit, dem passiven Betrachten von Erklärvideos (Dorgerloh & Wolf, 2020, S. 134ff.) entgegenzuwirken, ist die Verwendung interaktiver Elemente. In diesem Vorhaben werden diese Elemente in den sog. „Anschlussaufgaben“ realisiert. Diese stellen kurze Aufgaben im Anschluss an das Video dar, bei denen das neu erlernte Wissen direkt angewendet werden kann. Durch die Anschlussaufgaben und die in der Schule folgende Präsenzphase wird das Erklärvideo eng in einen Lernprozess eingebunden, was Wolf (2018) als notwendige Bedingung für den Lernerfolg beschreibt. Eine Möglichkeit zur Gestaltung solcher interaktiven Aufgaben bietet das Tool *H5P* (siehe <https://h5p.org/>), das auch die Einbettung der Aufgaben u.a. in eine „moodle“-Umgebung erlaubt. Dabei sind verschiedene Aufgabentypen wie beispielsweise „Drag-and-Drop“ oder „Lückentext“ möglich. Hinweisfelder schaffen die Möglichkeit zur Differenzierung. Schüler:innen können selbst entscheiden, ob sie einen Tipp zur Lösung der Aufgabe erhalten oder nicht. Ein weiterer Vorteil des Einsatzes von *H5P*-Aufgaben ist das direkte und individuelle Feedback. Lernende bekommen sofort nach Abschluss der Aufgabe Rückmeldung und Hinweise zur Verbesserung. Ein Punktesystem und der spielerische Charakter motivieren zusätzlich zur Bearbeitung der Aufgaben. Indem eine Aufgabe beliebig oft wiederholbar ist, ist auch wie bei den Erklärvideos die bedeutsame Möglichkeit des Lernens im eigenen Tempo gegeben.

Es wurden zu jedem Themengebiet drei interaktive *H5P*-Aufgaben gestaltet, jeweils zum Typ „Single/Multiple-Choice“, „Drag-and-Drop“ und „Lückentext“. In Abbildung 1 ist ein Screenshot einer Aufgabe zum Thema „Lichtfarben“ zu sehen, welche auf der von Haagen-Schützenhöfer (2015) beschriebenen „Lichtmischbox“ basiert. Die Aufgabe schließt direkt an die Inhalte des Erklärvideos an, in der die Lichtmischbox bereits mit den Farben „rot“ und „grün“ thematisiert wurde. Eingebettet sind die Aufgaben in eine Lernplattform, auf der auch die Erklärvideos für die Schüler:innen zugänglich sind.

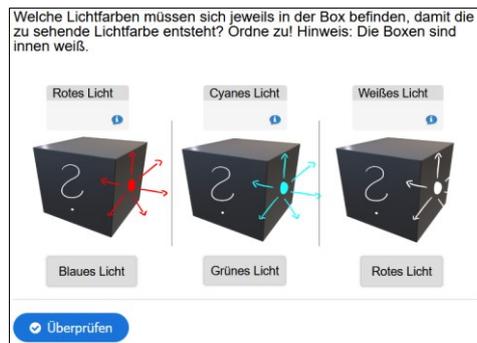


Abbildung 1: H5P-Aufgabe zu "Lichtfarben"

Unterrichtsmaterial in der Präsenzlernphase

In diesem Vorhaben sollen die lernförderlichen Strukturelemente des *Flipped Classroom* in der Präsenzlernphase durch Stationenarbeit erreicht werden, in deren Rahmen die Schüler:innen gemeinsam diskutieren und experimentieren. Ein Projektheft mit Arbeitsblättern, das die Schüler:innen bereits durch die Selbstlernphasen führt, gibt auch Struktur und Orientierung in den Präsenzlernphasen. Die verschiedenen Aufgaben in

unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden sind für lernschwache sowie lernstarke Schüler:innen geeignet und können in individuellem Tempo bearbeitet werden. Es handelt sich dabei überwiegend um Anwendungs- und Transferaufgaben, wie beim *Flipped Classroom* vorgesehen. Beim Thema „Sehvorgang“ soll eine tiefere Auseinandersetzung mit dem Inhalt beispielsweise durch ein Rollenspielspiel erreicht werden. Die Schüler:innen diskutieren in einer kleinen Gruppe über geläufige Schülerfehlvorstellungen im Kontext „Sehvorgang“ (Schecker et al., 2018, S. 98), wie „Licht ermöglicht es, einen Gegenstand zu sehen, weil es den Gegenstand beleuchtet“.

Die Anwendung des in der Selbstlernphase erlernten Wissens kann u.a. auch in Form von Schüler:innen-Experimenten geschehen. Dabei werden gewisse Erwartungen an die Schüler:innen gestellt. Es ist neben einer geschickten experimentellen Handlung auch eine erkenntnisorientierte Steuerung nötig. Hierdurch besteht jedoch auch die Gefahr einer Überforderung der Schüler:innen (Rincke, 2016). Das macht ein je nach Situation adaptives Handeln der Lehrkraft erforderlich. Als Lernbegleiter:in kann sie entweder eine moderierende Rolle einnehmen oder das Lernen unterstützen, indem sie bei schwierigeren Experimenten das Experiment zunächst selbst vorführt und anschließend die Schüler:innen anleitet. Mit Orientierung an bayerischer Schulbuchliteratur, sowie Schmidt-Roedenbeck et al. (2005) und Haagen-Schützenhöfer (2015) wurden insgesamt sechs Experimentierboxen mit Experimenten zum Thema „Licht und Farbe“ entwickelt. Als Beispiel sei an dieser Stelle die Experimentierbox „Rauchmelder“ genannt, die in ihrer Funktion einen Bezug zu einer technischen Anwendung herstellt. Mithilfe einfacher elektrischer Bauteile sowie eines Räucherstäbchens wird die Funktionsweise eines Rauchmelders direkt erfahrbar gemacht. Die Lernenden wenden ihr Wissen aus dem Erklärvideo „Licht und Gegenstände“ an und tauschen sich gemeinsam in Kleingruppen aus. Die Experimente sind auch unabhängig von der Methode *Flipped Classroom* im Physikunterricht einsetzbar. So können Schüler:innen beispielsweise die additive Farbmischung mithilfe von RGB-Taschenlampen und Lochblenden einfach und sicher explorativ untersuchen (siehe Abbildung 2).

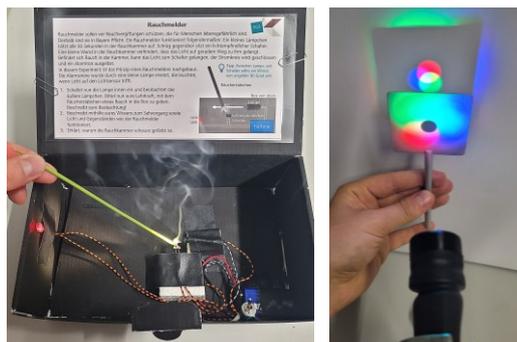


Abbildung 2: Schüler:innen-Experimente „Rauchmelder“ (links) und "Additive Farbmischung" (rechts)

Die entwickelten Materialien werden derzeit im Rahmen der Haupterhebung der in Breunig & Rincke (2022) beschriebenen Studie in 7. und 8. Jahrgangsstufen an bayerischen Realschulen und Gymnasien eingesetzt.

Literatur

- Breunig, P., & Rincke, K. (2022). Erklärvideos im Flipped Classroom: Multimediales Lernen im Physikunterricht. In Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik. Jahrestagung (48.: 2021 : Online) (Hrsg.), Unsicherheit als Element von naturwissenschaftsbezogenen Bildungsprozessen. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik e. V. virtuelle Jahrestagung 2021 (S. 580–583). https://www.gdcp-ev.de/wp-content/tb2022/TB2022_580_Breunig.pdf
- Dorgerloh, S., & Wolf, K. D. (Hrsg.). (2020). Lehren und Lernen mit Tutorials und Erklärvideos. Beltz.
- Finkenberg, F., & Trefzger, T. (2019). Umgedrehter Unterricht – Flipped Classroom als Methode im Physikunterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 25(1), 77–95. <https://doi.org/10.1007/s40573-019-00093-8>
- Haagen-Schützenhöfer, C. (2015). Einfache Experimente zum Thema Farbe im Optikanfangsunterricht. 64(5), 14–17.
- Kultusministerkonferenz. (2021). Lehren und Lernen in der digitalen Welt. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf
- Rincke, K. (2016). Experimente in ihren Funktionen für das Lernen. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bvb:355-epub-364106>
- Schecker, H., Wilhelm, T., Hopf, M., & Duit, R. (Hrsg.). (2018). Schülervorstellungen und Physikunterricht: Ein Lehrbuch für Studium, Referendariat und Unterrichtspraxis. Springer Spektrum.
- Schmidt-Roedenbeck, C., Müller, R., Wiesner, H., Born, G., & Schwarze, H. (Hrsg.). (2005). Unterricht Physik: Wölb- und Hohlspiegel, Spiegelteleskop, Auge, Farben. Aulis-Verl. Deubner.
- Weiß, L.-F. (2021). Der Flipped Classroom in der Physik-Lehre. Logos Verlag.
- Wolf, K. D. (2018). Videos statt Lehrkraft? *Computer + Unterricht - Lernen und Lehren mit digitalen Medien*, 109, 4–7.