

Selbst erstellte Lernvideos für den Chemieunterricht – Der Zusammenhang von Stoff- und Teilchenebene

Timo Fleischer Universität Salzburg, Didaktik der Chemie

Claudia Nerdel Technische Universität München, Fachdidaktik Life Sciences

Überblick

Schwierigkeitsgrad	leicht bis mittel
Vorbereitungsaufwand	mittel
Fächer	Chemie
Durchführungsdauer/Zeitaufwand	Projektarbeit, Projektwoche
Zielgruppe	alle Klassenstufen
Themengebiet	themenunabhängig (hier: Redox-Reaktionen)
Ziele	<ul style="list-style-type: none">◆ Schülerinnen und Schüler erstellen Lernvideos, um den Zusammenhang von Stoff- und Teilchenebene zu erklären.◆ Lehrkräfte erstellen Lernvideos, um den Zusammenhang von Stoff- und Teilchenebene zu erklären.◆ Stoff- und Teilchenebene sowie deren Zusammenhang werden anschaulich visualisiert.
Kompetenzbereiche	Suchen und Verarbeiten: 1.3.1, 1.3.2 Produzieren und Repräsentieren: 3.1.1, 3.1.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3

► Warum ist das nützlich?

Lehrkräfte bzw. Schülerinnen und Schüler können eigenständig Lernvideos passend zu den thematisierten Unterrichtsinhalten erstellen. Generieren die Schülerinnen und Schüler das Lernvideo, fungiert die Lehrkraft als Moderator und Berater. Hierdurch werden die Schülerinnen und Schüler zum selbstständigen Lernen motiviert: Sie führen eigenständig Experimente durch (Stoffebene) und entwickeln und bauen passend zu diesen Experimenten materielle Modelle zur Darstellung der Teilchenebene. Die Verknüpfung beider Ebenen erfolgt durch das Erstellen der Lernvideos, in denen sowohl die Abläufe auf der Stoffebene (Experiment) als auch auf der Teilchenebene (Modell) dargestellt und deren Zusammenhang erklärt wird. Wichtig hierbei ist die klare Trennung der beiden Ebenen, damit diese bei den Erklärungen nicht miteinander vermischt werden.

Im Gegensatz zu klassischen Schulbüchern ermöglichen die Lernvideos auch die Visualisierung von dynamischen Systemen und Teilchenbewegungen. Da der Audiokommentar zur Erklärung des dargestellten Inhalts von den Schülerinnen und Schülern selbst gesprochen wird, dient das Erstellen der Lernvideos zudem dem Training der chemischen Fachsprache.

Von Lehrkräften erstellte Lernvideos können dazu genutzt werden, ein Experiment in anschaulicher Weise zu thematisieren und zu erklären. Weiterhin lässt sich dieses zum Erarbeiten, Wiederholen oder Üben der dargestellten chemischen Inhalte einsetzen.

Vorwissen

- ▶ **Technisches Vorwissen** Bedienung des iPads, Grundkenntnisse bezüglich der Bedienung von Apps; die Erklärung der Funktionen der jeweiligen Apps ist im Rahmen der Lernvideoproduktion möglich.
- ▶ **Fachliches Vorwissen** Grundlagenwissen zu Redoxreaktionen

Ausstattung

▶ Geräte und Materialien

Geräteanzahl	Betriebssystem	Gerätetyp
<ul style="list-style-type: none"> ✓ nur Lehrkraft ✓ 1 Gerät pro Gruppe ✓ 1:1-Ausstattung 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ iOS ⊗ Android ⊗ Windows ⊗ macOS ⊗ Linux 	<ul style="list-style-type: none"> ⊗ Smartphone ✓ Tablet ⊗ Notebook ⊗ Desktop-PC

Zusätzlich werden für das Experiment (Stoffebene) folgende Geräte und Chemikalien benötigt: U-Rohr, 2 Graphitelektroden (mit Stopfen), Gleichstromquelle, Kabelverbindungen, 1 Stativ mit Doppelmuffe und Klemme, große helle Pappe (als Hintergrund), Zinkiodid-Lösung (Natriumthiosulfat-Lösung für Entsorgung).

Für das Modell (Teilchenebene) müssen Whiteboard und Whiteboard-Marker oder Magnetische Tafel und Kreide, Magnetfolie, Laminiergerät, Laminierfolien (matt), Papier (A4), Drucker oder Stifte, Schere und Kleber zur Verfügung stehen. Für das Lernvideo sind iPads, iPad-Stifte (beliebig) und Stativ notwendig.

▶ Software

App bzw. Programm	Kosten	Kompatibilität	Funktion	Internet benötigt?
iMovie	kostenlos	iOS	Bearbeiten/Schneiden des gesamten Videos; Ton sprechen	partiell
iMotion/ iStopMotion	kostenlos/ kostenpflichtig	iOS	iOS StopMotion-Videos erstellen (Teilchenbewegungen darstellen)	partiell
TextVideo – Text on Video	kostenpflichtig	iOS	Text an jeder Stelle, für eine beliebige Zeit zum Video hinzufügen	partiell
Explain Everything	kostenpflichtig (30-tägige Testversion kostenlos)	iOS	Reaktionsgleichungen formulieren	partiell

Einsatz im Unterricht

► Wie geht das?

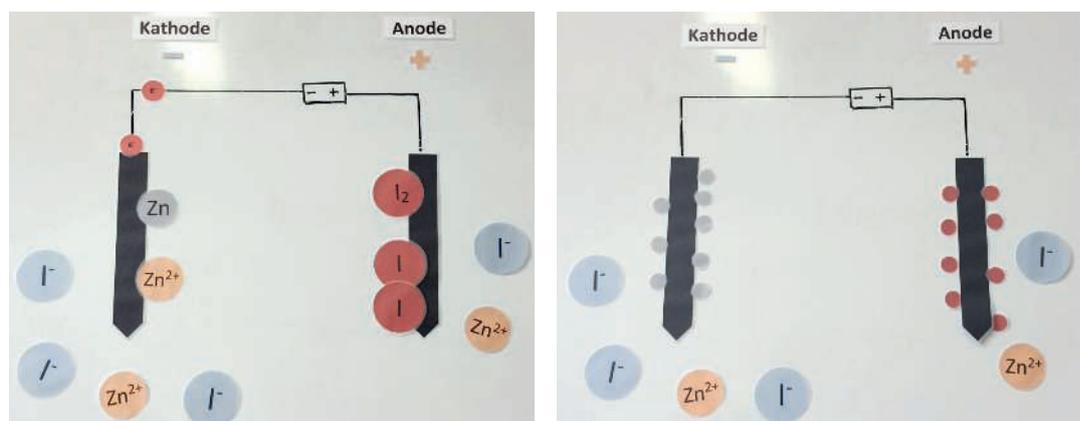
Experiment/Lernvideo:

1. Das Experiment sollte im Abzug durchgeführt werden. Eine große helle Pappe dient als einheitlicher Hintergrund. Man gibt so viel Zinkiodid-Lösung in das U-Rohr, dass die beiden Graphitelektroden in etwa zu einem Drittel in die Lösung eintauchen. Anschließend werden die beiden Elektroden mit der Gleichstromquelle verbunden und eine Spannung von 10 V eingestellt. Das Experiment wird mit der iPad-Kamera aufgenommen.
2. Die Aufnahmen (Fotos/Videos) werden in die App iMovie eingefügt. Die einzelnen Sequenzen können mit dieser App passend geschnitten und gekürzt werden. Die Originaltonspur sollte gelöscht werden, um störende Hintergrundgeräusche zu entfernen. Beschriftungen, die im Video eingeblendet werden sollen, können mit der App TextVideo zum Lernvideo hinzugefügt werden. Hierzu wird eine Videosequenz in der App TextVideo geöffnet, bearbeitet, gespeichert und anschließend in die App iMovie exportiert.

► Modell/ Lernvideo

Die Vorgänge auf der Teilchenebene werden mit der Hilfe eines Modells visualisiert (siehe Abb.1).

1. Für die Darstellung der Teilchenebene wird normales Papier (A4) bedruckt bzw. beschrieben, in unterschiedlichen Größen ausgeschnitten und laminiert (Ionen, Moleküle, Elektronen usw.). Auf der laminierten Rückseite wird nun ein Stück der Magnetfolie befestigt. Die gebastelten Moleküle, Ionen usw. werden am Whiteboard so angebracht, dass eine geeignete Startposition für das zu erstellende StopMotion-Video entsteht.
2. Das StopMotion-Video wird z. B. mit der App iMotion erstellt (vgl. auch Beitrag Krause, S.70). Hierzu wird die App geöffnet, um die Startposition zu fotografieren. Sobald ein bzw. mehrere Teilchen verschoben werden, wird erneut ein Foto mit der App geschossen. Je kleinschrittiger das Verschieben der Teilchen durchgeführt wird, desto besser ist die Teilchenbewegung bzw. der Prozess der Elektrolyse im Video zu erkennen. Dies wird so lange wiederholt, bis die gewünschte Endposition erreicht ist. Die App erstellt nun automatisch das StopMotion-Video. Ist dieses generiert, muss es wiederum in die App iMovie eingefügt werden. Hier kann das StopMotion-Video weiterbearbeitet und in das Gesamtvideo integriert werden.
3. Die Reaktionsgleichungen der Redoxreaktion werden mithilfe der App Explain Everything erstellt. Diese können entweder per Textfeld oder handschriftlich geschrieben werden. Um die schrittweise Entwicklung der Reaktionsgleichung zu dokumentieren, wird die Aufnahmefunktion der App aktiviert. Anschließend werden die Reaktionsgleichungen (Teilgleichungen) formuliert. Sind die Reaktionsgleichungen fertig geschrieben, wird die Aufnahme gestoppt. Die so erstellte Videosequenz wird gespeichert und in die App iMovie exportiert. Hier kann diese nun weiterbearbeitet und in das Gesamtvideo integriert werden.



▲ Abb.1 Modell für die Elektrolyse von Zinkiodid

- ▶ **Gesamtes Lernvideo** Sind alle Videosequenzen in der App iMovie zusammengefügt (fließende Übergänge der Sequenzen), wird mithilfe der App der Ton eingesprochen, um die Elektrolyse von Zinkiodid zu erklären. Dabei kann, je nach Bedarf, die Geschwindigkeit der einzelnen Videosequenzen (schnelleres bzw. langsames Abspielen) an den zu sprechenden Text angepasst werden. Ein Abspann kann mit iMovie über die Funktion „Trailer“ erstellt werden.
- ▶ **Wie kann ich das in meinen Unterricht übertragen?** Das Erstellen eines Lernvideos durch Schülerinnen und Schüler, in denen der Zusammenhang von Stoff- und Teilchenebene dargestellt und erklärt wird, bietet sich insbesondere für eine Projektarbeit bzw. Projektunterricht an. Um für Sie als Lehrkraft den zeitlichen Aufwand zu reduzieren, können Sie die einzelnen Teilchen (Moleküle, Ionen, Elektronen usw.) bereits vor dem Unterricht vorbereiten. Man kann aber auch nur das Experiment filmen und erklären bzw. nur die Teilchenebene in Form eines Lernvideos mit integrierten Reaktionsgleichungen visualisieren. Diese kürzeren Lernvideos sollten mit ein wenig Übung auch in einer Doppelstunde zu erstellen sein. Die Lernvideos können gut in Einzel- oder Partnerarbeit erstellt werden. Generell sollten Sie die Lernvideos – unabhängig davon, ob von Ihnen oder den Schülerinnen und Schülern erstellt – im weiteren Unterrichtsverlauf ausführlich besprochen werden.
- ▶ **Was muss ich beachten?** Der Ton des Lernvideos sollte in einem ruhigen Raum aufgenommen werden, da das Mikrofon des iPads empfindlich ist und jegliche Umgebungsgeräusche aufnimmt. Benutzen Sie ggf. ein Headset. Für eine gute Tonaufnahme mit angemessener chemischer Fachsprache sollte genügend Zeit eingeplant werden. Für wackelfreie Aufnahmen ist ein Stativ hilfreich.

Material für den Unterricht

- ▶ **Beispielvideo** Ein Lernvideo zur Elektrolyse von Zinkiodid (Sattler, 2017) finden Sie auf www.mint-digital.de/unterrichtsidee unter „Lernvideo“.



Weiterführende Literatur

Fleischer, T. & Nerdel, C. (2017). Lernvideos in der Chemiedidaktik – der Zusammenhang von Stoff- und Teilchenebene. In J. Meßinger-Koppelt, S. Schanze & J. Groß (Hrsg.). *Lernprozesse mit digitalen Werkzeugen unterstützen – Perspektiven aus der Didaktik naturwissenschaftlicher Fächer* (S. 207–219). Hamburg: Joachim Herz Stiftung Verlag.