

Experimentierkompetenz mit kurzen Erklärvideos fördern

Agnes Szabone Varnai

Universität Paderborn, Didaktik der Physik

Überblick

Schwierigkeitsgrad	leicht
Vorbereitungsaufwand	gering
Fächer	Physik
Durchführungsdauer/Zeitaufwand	1 Unterrichtsstunde
Zielgruppe	alle Klassenstufen (je Inhaltsbereich des Erklärvideos), Schule und zu Hause
Themengebiet	Geometrische Optik (Schattengröße, Reflexion, Brechung), Elektrizitätslehre (Strom- und Spannungsmessung bei Reihen- und Parallelschaltung), Kinematik
Ziele	<ul style="list-style-type: none">◆ Umgang mit heterogenen Lerngruppen durch Erklärvideos als individuelle Hilfestellung beim Experimentierprozess.◆ Schülerinnen und Schüler können mithilfe bereitgestellter Erklärvideos Experimente nachmachen und mit den dadurch erworbenen Grundkenntnissen weitere Messungen selbstständig durchführen.◆ Lehrkräfte können während des Anwendungsprozesses die Schülerinnen und Schüler gezielt individuell coachen und fördern.◆ Schülerinnen und Schüler können ihre Experimentierkompetenz mit Low-Cost-Varianten zu Hause erweitern.
Kompetenzbereiche	Problemlösen und Handeln: 5.4.1

- **Worum geht es?** Es ist ein wichtiges Ziel des Physikunterrichts, dass Schülerinnen und Schüler Experimente sachgerecht durchführen können. Dies zu erlernen wird dadurch erschwert, dass solche Lernprozesse nicht vollständig sichtbar sind. Die Lehrkraft muss sie durch Visualisierungen und Erklärungen zugänglich machen. Hier kann der Einsatz von fertigen Erklärvideos einen Mehrwert für den Unterricht darstellen: Das Experiment wird darin vollständig und Schritt für Schritt vorgemacht; die Handlungs- und Situationsbedingungen werden erläutert. Dadurch erhöht sich die Chance, dass das erworbene Wissen auf ähnliche Experimente übertragen werden kann. Der größte Vorteil von Erklärvideos ist, dass sie nicht so kurzlebig sind wie die Performanz einer Lehrkraft, sondern für die Aneignung zeit- und ortsunabhängig wiederholbar sind. Dadurch ermöglichen sie ein individuelles Lerntempo. Typische Probleme der Schülerinnen und Schüler, beispielsweise die Unterscheidung zwischen den Phasen der Erkenntnisgewinnung, die Deutung der Beobachtung und die Beobachtung selbst, werden in diesen Erklärvideos durch das Einblenden der Phasen ebenfalls aktiv angegangen (siehe Abb. 1). Es werden zudem konkrete Strategien bei der praktisch-technischen Durchführung vermittelt, indem die Präsentation der Schaltskizze und deren technische Umsetzung simultan passieren (siehe Abb. 1).

Vorwissen

- ▶ **Fachliches Vorwissen** Definitionen und Gesetzmäßigkeiten der physikalischen Größen aus dem Inhaltsbereich des jeweiligen Erklärvideos

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

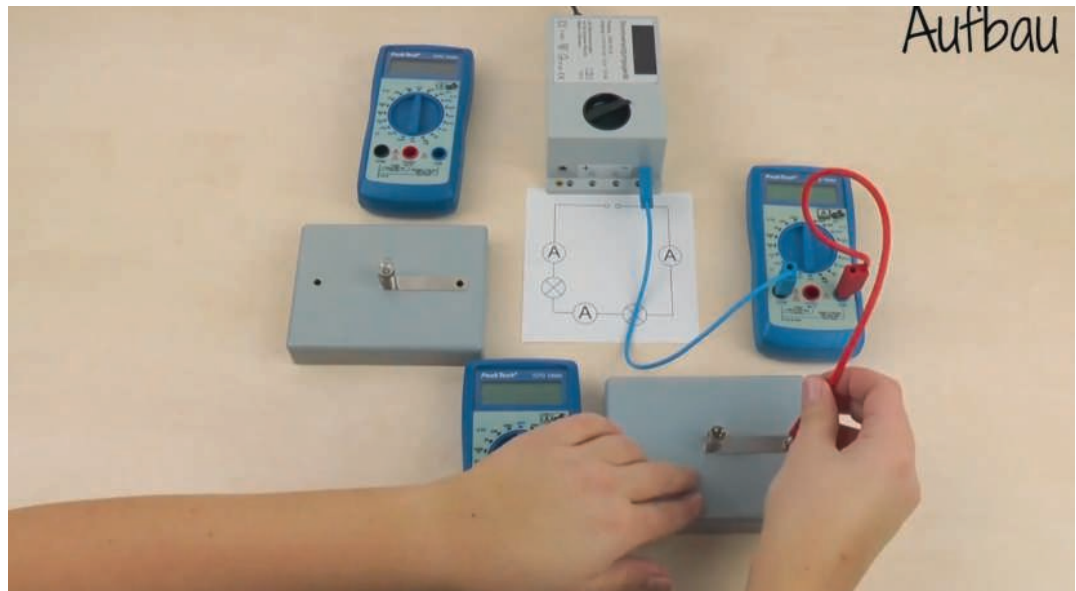
Benötigt werden typische Schülerboxen von Lehrmittelfirmen oder alternativ Low-Cost-Materialien (z. B. beim Reflexionsgesetz eine Taschenlampe mit einer aus Pappe gebastelten Blende, Geodreieck, ein reflektierender Gegenstand wie ein Tafelmesser, Wäscheklammer als Stativmaterial).

- ▶ **Web-Ressourcen** **Videoportal PaVis:** Seite für den Physikunterricht und für die Physik-Lehramts-Ausbildung mit Erklärvideos zum Experimentieren, zugehörigen Aufgabenblättern und nützlichen Tipps: <https://physik.uni-paderborn.de/reinhold/paderborner-videos/>

Einsatz im Unterricht

► Wie geht das?

Sie müssen für jede Gruppe ein Endgerät mit den fertiggestellten Erklärvideos zum Experimentieren bereitstellen. In der Praxis hat sich eine Gruppengröße von zwei oder drei Schülerinnen und Schülern bewährt. Nach der Einführung des Unterrichtsthemas beginnen die Gruppen mit dem Experimentieren. Hierbei können die einzelnen Lerngruppen ihre eigenen Wege gehen: Die Verwendung der Erklärvideos sollte für die Schülerinnen und Schüler nicht verpflichtend sein. Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass die Schülerinnen und Schüler oft zu Beginn versuchen, das Experiment selbstständig durchzuführen. Erst wenn ihnen dies nicht gelingt, greifen sie auf die Videos zurück. Einige verwenden sie im Anschluss des Experiments nur zur Überprüfung ihrer Ergebnisse. Beim wiederholten Einsatz solcher Erklärvideos zum Experimentieren schauen die Lernenden diese jedoch oft direkt am Anfang an, um zeitlich effektiver zu arbeiten. Ihre Aufgabe als Lehrkraft sollte dann die individuelle Förderung einzelner Schülergruppen sein, indem Sie beispielsweise korrigierende Hinweise geben.



▲ **Abb. 1** Screenshot aus dem Erklärvideo „Strommessung“

► Wie kann ich das in meinen Unterricht übertragen?

Die Erklärvideos sind nicht für einfache Demonstrationen und passives Anschauen gedacht. Sie sollen den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit geben, sich aktiv mit dem jeweiligen Experiment auseinanderzusetzen und dies in einem individuellen Lerntempo (Stoppen bzw. wiederholtes Anschauen) zu tun. In der Praxis hat sich bewährt, die Erklärvideos simultan zum Schülerexperimentieren einzusetzen. Erfahrungsgemäß dauert die Bearbeitungszeit inkl. Ausfüllen des Arbeitsblatts ca. 30 Minuten. Der Einsatz dieser kurzen Erklärvideos kann aber auch in der Hausaufgabenzeit zum Vorbereiten – im Sinne des Flipped Classrooms – oder zum Nachbereiten (Vertiefung) ausgelagert werden, da hier auch Low-Cost-Varianten möglich sind.

Eine weitere Option ist es, die Erklärvideos ohne Ton anzubieten und durch Schülerinnen und Schüler vertonen zu lassen. Diese Vorgehensweise eignet sich gut zur Wissensüberprüfung nach dem Experimentieren.

► **Was muss ich beachten?**

Der Einsatz der Erklärvideos im Unterricht sollte mit Kopfhörern geschehen, um den durch die Videos produzierten Lärmpegel zu reduzieren. Sollten mehrere Schülerinnen und Schüler das Video gleichzeitig betrachten, sind hierfür Audioverteiler mit 5-fach-Splitter und, daran angeschlossen, die eigenen In-Ear-Kopfhörer der Schülerinnen und Schüler hilfreich.

Zudem sollten Sie darauf hinweisen, dass die Erklärvideos nicht zum einfachen Nachmachen eingesetzt werden, sondern als individuelle Hilfestellung. Achten Sie auch darauf, dass leistungsstarke Schülerinnen und Schüler nicht unterfordert werden, und bieten Sie ihnen alternative, weiterführende Fragen an.

Material für den Unterricht

► **Erklärvideos**

Zu den Themen Geometrische Optik (Schattengröße, Reflexion, Brechung), Elektrizitätslehre (Strom- und Spannungsmessung bei Reihen- und Parallelschaltung) und Kinematik liegen Erklärvideos, Aufgabenblätter zum Download und Tipps aus der Praxis (technische Lösungen, Low-Cost-Varianten, Materiallisten, weiterführende Fragen zu den Experimenten) vor. Die Materialien finden Sie auf der Seite der Physikdidaktik der Universität Paderborn unter „Videportal“.

<https://physik.uni-paderborn.de/reinhold/paderborner-videos/erklavideos/>