

## Fortbildungskonzept „Lernen mit (interaktiven) Experimentiervideos im Physikunterricht“



Dieses Dokument enthält die Beschreibung eines Fortbildungskonzepts, das im Rahmen des Projekts „LFB-Labs digital“ entwickelt wurde.

Folgende Schülerlabore haben innerhalb des Projekts Lehrkräftefortbildungen entwickelt:

- *teutolab-mathematik* (Universität Bielefeld)
- *teutolab-robotik* (Universität Bielefeld)
- *teutolab-biologie* (Universität Bielefeld)
- *teutolab-chemie* (Universität Bielefeld)
- *teutolab-physik* (Universität Bielefeld)
- *teutolab-biotechnologie* (Universität Bielefeld)
- *coolMINT.Paderborn* (Universität Paderborn)
- *teutolab-sachunterricht* (Universität Bielefeld)

**Hinweis:** Dieses Dokument stellt ausschließlich das Konzept der Fortbildung dar. Eine eigenständige Durchführung der Fortbildung auf Grundlage dieser Unterlagen ist nicht vorgesehen.

Wenn Sie Interesse an der Durchführung oder Teilnahme haben, wenden Sie sich direkt an folgende Ansprechpersonen:

- Mathias Ziegler  
E-Mail: [mathias.ziegler@physik.uni-bielefeld.de](mailto:mathias.ziegler@physik.uni-bielefeld.de)  
Telefon: +49 521 106-67077
- Prof.in Dr. Lisa Stinken-Rösner  
E-Mail: [lisa.stinken-roesner@physik.uni-bielefeld.de](mailto:lisa.stinken-roesner@physik.uni-bielefeld.de)  
Telefon: +49 521 106-87830

<https://www.uni-bielefeld.de/einrichtungen/teutolab/fortbildungen/physik/>



Dieses Produkt ist unter der Lizenz CC BY 4.0 veröffentlicht. Ausgenommene Inhalte sind an den einzelnen Inhalten angegeben. Die Urheber:innen sollen bei der Weiterverwendung wie folgt angegeben werden: Ziegler, M. & Stinken-Rösner, L., Kompetenzverbund lernen:digital, entstanden im Projektverbund LFB-Labs-digital.



## Fortbildungsbeschreibung

### Titel der Fortbildung

Lernen mit (interaktiven) Experimentiervideos im Physikunterricht

### Gesamtkonzept der Fortbildung

Zielgruppe: Die Fortbildung richtet sich bundesweit an Physiklehrkräfte der Sekundarstufen I und II.

Struktur und Dauer: Die Fortbildung besteht aus drei Präsenzmodulen. Zwischen den Modulen haben die Teilnehmenden Gelegenheit, ihre eigenständig produzierten bzw. bereits vorliegende (interaktive) Experimentiervideos im Unterricht zu erproben und ihre Erfahrungen in der Fortbildung zu reflektieren.

- Modul 1: Inhaltliche Einführung in das Medium „Experimentiervideo“ (7 Stunden)
- Modul 2: Gestaltung interaktiver Experimentiervideos (4 Stunden)
- Modul 3: Erprobung im Schülerlabor und Reflexion (4 Stunden)

### Inhalte der Fortbildung:

#### **Modul 1: Inhaltliche Einführung in das Medium „Experimentiervideo“**

- Definition und Charakterisierung des Mediums Experimentiervideos
- Abgrenzung zu etablierten Videoarten (z.B. Erklärvideos, Tutorials, ...) und weiteren interaktiven Lernmedien (z.B. Simulationen, interaktive Bildschirmexperimente, ...)
- Einführung in die Gestaltungsprinzipien für Demonstrationsexperimente (Schmidkunz, 1983) und für Multimediaanwendungen (Mayer, 2014)
- Eigenständige Produktion eines Experimentiervideos in einer Community of Practice unter Berücksichtigung der eingeführten Gestaltungsprinzipien

#### **Modul 2: Gestaltung interaktiver Experimentiervideos**

- Eigenständige Erstellung interaktiver Experimentiervideos und Hypervideos (Glatz & Erb, 2024; Ziegler & Stinken-Rösner, 2024) durch Integration interaktiver (Quizzes, Hotspots, ...) sowie multimedieller (Labels, Beschriftungen, ...) Elemente
- Peer-Feedback zu den produzierten (interaktiven) Experimentiervideos

#### **Modul 3: Erprobung im Schülerlabor und Reflexion**

- Erprobung des Einsatzes der (interaktiven) Experimentiervideos mit einer Schulklasse im Schülerlabor
- Beobachtung des Schüler\*innenverhaltens beim Umgang mit den (interaktiven) Experimentiervideos durch die Lehrkraft



Dieses Produkt ist unter der Lizenz CC BY 4.0 veröffentlicht. Ausgenommene Inhalte sind an den einzelnen Inhalten angegeben. Die Urheber:innen sollen bei der Weiterverwendung wie folgt angegeben werden: Ziegler, M. & Stinken-Rösner, L., Kompetenzverbund lernen:digital, entstanden im Projektverbund LFB-Labs-digital.



- Leitfadengestütztes Gruppeninterview zur Reflexion der gesammelten Erfahrungen sowie der Potenziale und Herausforderungen des Einsatzes der (interaktiven) Experimentiervideos

### Lernziele des Fortbildungsangebots

Nach Abschluss der Fortbildung können teilnehmende Lehrkräfte ...

- 1.) ... ihren Schulunterricht hinsichtlich des Einsatzes von Experimentiervideos reflektieren.
- 2.) ... neben Einsatzszenarien auch Bedingungen für bzw. gegen einen Einsatz von Experimentiervideos im Unterricht benennen.
- 3.) ... geeignete Experimentiervideos auswählen und diese adressatengerecht in ihrem Unterricht einsetzen.
- 4.) ... eigenständig Experimentiervideos produzieren und dabei die Gestaltungsprinzipien für Demonstrationsexperimente beachten.
- 5.) ... interaktive Elemente in ihre eigenständig produzierten Experimentiervideos einbinden.

Auf Basis dieser Lernziele lässt sich die Förderung folgender Kompetenzen entlang des DigCompEdu-Rahmenmodells ableiten:

|   |  |
|---|--|
| <b>1. Berufliches Engagement</b> <input type="checkbox"/>                       | <b>2. Digitale Ressourcen</b> <input type="checkbox"/>                             |
| 1.1. Berufliche Kommunikation <input type="checkbox"/>                          | 2.1. Auswählen <input checked="" type="checkbox"/>                                 |
| 1.2. Berufliche Zusammenarbeit <input type="checkbox"/>                         | 2.2. Erstellen und Anpassen <input checked="" type="checkbox"/>                    |
| 1.3. Reflektierte Praxis <input checked="" type="checkbox"/>                    | 2.3. Organisieren, Schützen, und Teilen <input type="checkbox"/>                   |
| 1.4. Digitale Weiterbildung <input type="checkbox"/>                            |  |
| <b>3. Lehren und Lernen</b> <input type="checkbox"/>                            | <b>4. Evaluation</b> <input type="checkbox"/>                                      |
| 3.1. Lehren <input type="checkbox"/>  | 4.1. Lernstand erheben <input checked="" type="checkbox"/>                         |
| 3.2. Lernbegleitung <input type="checkbox"/>                                    | 4.2. Lern-Evidenz analysieren <input type="checkbox"/>                             |
| 3.3. Kollaboratives Lernen <input type="checkbox"/>                             | 4.3. Feedback und Planung <input type="checkbox"/>                                 |
| 3.4. Selbstreguliertes Lernen <input type="checkbox"/>                          |  |
| <b>5. Lernerorientierung</b> <input type="checkbox"/>                           | <b>6. Förderung der digitalen Kompetenz der Lernenden</b> <input type="checkbox"/> |
| 5.1. Digitale Teilhabe <input checked="" type="checkbox"/>                      | 6.1. Informations- und Medienkompetenz <input type="checkbox"/>                    |
| 5.2. Differenzierung und Individualisierung <input checked="" type="checkbox"/> | 6.2. Kommunikation und Kollaboration <input type="checkbox"/>                      |
| 5.3. Aktive Einbindung der Lernenden <input type="checkbox"/>                   | 6.3. Erstellen digitaler Inhalte <input type="checkbox"/>                          |
|   | 6.4. Verantwortungsvoller Umgang <input type="checkbox"/>                          |
|   | 6.5. Digitales Problemlösen <input type="checkbox"/>                               |



Dieses Produkt ist unter der Lizenz CC BY 4.0 veröffentlicht. Ausgenommene Inhalte sind an den einzelnen Inhalten angegeben. Die Urheber:innen sollen bei der Weiterverwendung wie folgt angegeben werden: Ziegler, M. & Stinken-Rösner, L., Kompetenzverbund lernen:digital, entstanden im Projektverbund LFB-Labs-digital.

Gefördert vom:

### Kurzbeschreibung der enthaltenen Fortbildungsbausteine

Im ersten Modul wird das Medium „Experimentiervideo“ eingeführt und definiert sowie von anderen Formaten, wie Erklärvideos, Tutorials oder digitalen interaktiven Lernmedien (z. B. Simulationen, interaktive Bildschirmexperimente), abgegrenzt. Innerhalb einer Community of Practice erstellen die teilnehmenden Lehrkräfte in Kleingruppen anschließend eigene Experimentiervideos. Dabei orientieren sie sich an Gestaltungsprinzipien sowohl für Demonstrationsexperimente (Schmidkunz, 1983) als auch für Multimediaanwendungen (Mayer, 2014), um kognitive Belastungen während des Lernprozesses zu reduzieren. Unter diesen Aspekten wird die schulische Relevanz des Einsatzes (interaktiver) Experimentiervideos hervorgehoben, da naturwissenschaftliches Lernen gefördert und die Informationsentnahme aus Videos erleichtert wird (Meier et al., 2022). Im zweiten Modul werden die produzierten Videos durch den Einsatz interaktiver und multimedialer H5P-Elemente erweitert. Dadurch entstehen interaktive Experimentiervideos bzw. Hypervideos (Glatz & Erb, 2024; Ziegler & Stinken-Rösner, 2024). Im dritten und abschließenden Modul erproben die Lehrkräfte den Einsatz der (interaktiven) Experimentiervideos mit einer Schulklasse im Schülerlabor. Anschließend werden ihre Beobachtungen in einem leitfadengestützten Gruppeninterview reflektiert. Dabei stehen insbesondere Möglichkeiten zur kognitiven Aktivierung der Lernenden im Mittelpunkt der Diskussion. Überfachlich wird durch die Fortbildung vor allem der Kompetenzbereich „Präsentation“ (DiKoLAN; Becker et al., 2020) gefördert. Zudem erwerben die Teilnehmenden digitalisierungsbezogene Kompetenzen, indem sie Experimente mit Tablets videografieren, die Aufnahmen über H5P einbinden und per QR-Code zugänglich machen. Während des gesamten Prozesses erhalten sie bei Bedarf Feedback von den Fortbildner\*innen und studentischen Expert\*innen. Für die Umsetzung steht die technische Infrastruktur des Schülerlabors (digitale Tafeln, Tablets und Stative) zur Verfügung.

### Hinweise auf ergänzende Fortbildungsangebote

Das vorgestellte Fortbildungsangebot „Lernen mit (interaktiven) Experimentiervideos im Physikunterricht“ wurde im Rahmen des Projekts LFB-Labs-digital entwickelt. Neben dem Schülerlabor teutolab-physik haben auch weitere am Projekt beteiligte Schülerlabore Fortbildungsangebote konzipiert, die sich an Lehrkräfte aus dem MINT-Bereich richten. Dazu gehören die Schülerlabore teutolab-mathematik, teutolab-robotik, teutolab-biologie, teutolab-chemie, teutolab-biotechnologie, coolMINT.Paderborn und teutolab-sachunterricht. Diese Fortbildungsangebote unterscheiden sich hinsichtlich ihrer fachlichen Ausrichtung, Zielgruppe (von der Grundschule bis zur Sekundarstufe II) sowie der konkreten didaktischen Zugänge. Gemeinsam ist ihnen jedoch der Fokus auf forschend-entdeckendes Lernen, experimentelle Zugänge und die sinnvolle Integration digitaler Medien in den Fachunterricht.



Dieses Produkt ist unter der Lizenz CC BY 4.0 veröffentlicht. Ausgenommene Inhalte sind an den einzelnen Inhalten angegeben. Die Urheber:innen sollen bei der Weiterverwendung wie folgt angegeben werden: Ziegler, M. & Stinken-Rösner, L., Kompetenzverbund lernen:digital, entstanden im Projektverbund LFB-Labs-digital.



## Literaturverzeichnis

- Becker, S., Bruckermann, T., Finger, A., Huwer, J., Kremser, E., Meier, M., Thoms, L.-J., Thyssen, C., & von Kotzebue, L. (2020). Orientierungsrahmen Digitale Kompetenzen für das Lehramt in den Naturwissenschaften – DiKoLAN. In S. Becker, J. Meßinger-Koppelt, & C. Thyssen (Hrsg.), *Digitale Basiskompetenzen—Orientierungshilfe und Praxisbeispiele für die universitäre Lehramtsausbildung in den Naturwissenschaften*. Joachim Herz Stiftung.
- Glatz, L. C. & Erb, R. (2024). Experimente als interaktive Videos – Die Einführung des Teilchenmodells interaktiv gestalten. *NiU – Physik*, 203, 18–22.
- Mayer, R. E. (Hrsg.). (2014). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (2. Aufl.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369>
- Meier, M., Kastaun, M., & Stinken-Rösner, L. (2022). Experimentiervideos im naturwissenschaftlichen Unterricht – Lehren und Lernen mit und durch VidEX. In E. M. Watts & C. Hoffmann (Hrsg.), *Digitale NAWI-gation von Inklusion* (S. 51–65). Springer Fachmedien Wiesbaden. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-37198-2\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-658-37198-2_5)
- Schmidkunz, H. (1983). Die Gestaltung chemischer Demonstrationsexperimente nach wahrnehmungspsychologischen Erkenntnissen. *Naturwissenschaften im Unterricht. Physik, Chemie*, 31(10), 360–367.
- Ziegler, M. & Stinken-Rösner, L. (2024). Mit Hypervideos digital experimentieren. *NiU – Physik*, 203, 24–27.



Dieses Produkt ist unter der Lizenz CC BY 4.0 veröffentlicht. Ausgenommene Inhalte sind an den einzelnen Inhalten angegeben. Die Urheber:innen sollen bei der Weiterverwendung wie folgt angegeben werden: Ziegler, M. & Stinken-Rösner, L., Kompetenzzentrum lernen:digital, entstanden im Projektverbund LFB-Labs-digital.

## Dokumentation der Qualitätssicherung von Fortbildungsangeboten im Kompetenzverbund lernen:digital

Bitte geben Sie an, welche der folgenden Maßnahmen zur Qualitätssicherung Sie für das von Ihnen entwickelte Fortbildungsvorhaben durchgeführt haben.

|   | Ja                                  | Nein                                |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Konzeption</b>   |                                     |                                     |
| <i>Diese Maßnahmen betreffen die Entwicklung des Konzepts.</i>  |                                     |                                     |
| Bedarfsanalyse bei der Zielgruppe des Fortbildungsangebotes (siehe <u>Handreichung Lehrkräftefortbildung</u> ).   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Konzeption vor dem Hintergrund evidenzbasierter Qualitätsmerkmalen wirksamer Lehrkräftefortbildungen (siehe u.a. <u>Lipowsky &amp; Rzejak, 2021</u> oder <u>Handreichung Lehrkräftefortbildung</u> ). | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| Gemeinsame Konzeption der Fortbildung mit Vertreter:innen aus der Fortbildungspraxis bzw. den Landesinstituten.   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <b>Formative Evaluation</b>   |                                     |                                     |
| <i>Diese Maßnahmen begleiten die Entwicklung und Implementierung des Fortbildungsangebots mit dem Ziel der Qualitätssicherung und -optimierung im Prozess.</i>  |                                     |                                     |
| Vorstellung des geplanten Fortbildungskonzeptes über das Austauschformat <i>Bo-xenstopp</i> .   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| Vorstellung des geplanten Fortbildungskonzeptes über ein Fachforum..  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| Vorstellung des geplanten Fortbildungskonzeptes über Tagungen oder Konferenzen.   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| Pilotierung der Fortbildung in Kooperation mit Landesinstituten, Einzelschulen bzw. ausgewählten Lehrkräften.   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Pilotierung der Fortbildung in Kooperation mit Hochschulen bzw. Lehramtsstudierenden.   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |



Dieses Produkt ist unter der Lizenz CC BY 4.0 veröffentlicht. Ausgenommene Inhalte sind an den einzelnen Inhalten angegeben. Die Urheber:innen sollen bei der Weiterverwendung wie folgt angegeben werden: Ziegler, M. & Stinken-Rösner, L., Kompetenzverbund lernen:digital, entstanden im Projektverbund LFB-Labs-digital.

Gefördert vom:

---

**Summative Evaluation**

*Diese Maßnahmen dienen der Bewertung der Wirksamkeit und der Ergebnisse des Fortbildungsangebots.*

Evaluation der (pilotierten) Fortbildung entlang etablierter Instrumente (z.B. siehe [Instrumentenkatalog](#)).

Evaluation der (pilotierten) Fortbildung entlang selbstentwickelter Instrumente oder mithilfe von Feedback der Teilnehmenden.

---

**Dokumentation** des Fortbildungskonzepts entlang vorgegebener Richtlinien (siehe [Leitfaden Fortbildungsdokumentation](#)).

---



Dieses Produkt ist unter der Lizenz CC BY 4.0 veröffentlicht. Ausgenommene Inhalte sind an den einzelnen Inhalten angegeben. Die Urheber:innen sollen bei der Weiterverwendung wie folgt angegeben werden: Ziegler, M. & Stinken-Rösner, L., Kompetenzverbund lernen:digital, entstanden im Projektverbund LFB-Labs-digital.

