

teutolab meets digital media

Schüler:innenlabore für
digitalisierungsbezogene
Lehrkräftefortbildungen zum
NaWi-Unterricht nutzen



Stefanie Schwedler, Claas Wegner & Lisa Stinken-Rösner

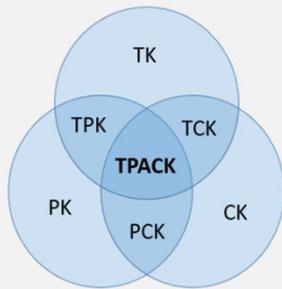
Übersicht

Das Projekt LFB-Labs-digital

Unsere Fortbildungskonzepte

- Chemie: MD-Simulationen
- Biologie: Merge Cubes & SimuMINT
- Physik: interaktive Experimentiervideos

Ausgangslage



- **Komplexe Anforderungen (TPACK)** (Mishra & Köhler, 2006)
- **strukturell & inhaltlich-didaktisch hochwertige LFBs erlauben Transfer in Lehrpraxis** (Lipowsky, 2010; Lipowsky & Rzejak, 2021)
- **Berücksichtigung von Aneignungs- und Identifikationsprozessen seitens der LK** (Altrichter, 2019; Lipowsky & Rzejak, 2021)
- **Bedarf MINT-Fachkräfte, aber Motivation & Interesse nehmen im Laufe der Sek I/II ab** (Anger et al., 2022; Lederman et al., 2012; OECD, 2016, Großmann et al., 2021; Krapp & Prenzel, 2011)
- **Ziel von MINT-Schülerlaboren, Motivation & Interesse zu fördern, authentische MINT-Fragestellungen in wiss. Settings erlebbar** (Euler & Schüttler, 2020; Nickolaus et al., 2018; Scharfenberg et al., 2019, Euler & Schüttler, 2020; Nickolaus et al., 2018; Scharfenberg et al., 2019)

Projektidee LFB-Labs-digital

Erschließung des Lernorts *Schülerlabor* für evidenzbasierte und transferstarke MINT-Lehrkräftefortbildungen zu digitalen Werkzeugen

Ziele

- Konzeption transferstarker (i.d.R. projektbasierter) LFBs
- Eruierung von Gestaltungsprinzipien und Gelingensbedingungen
- Schaffung eines Referenzrahmens zur Qualitätssicherung

Projektrahmen

- Team aus MINT-Fachdidaktiken, Bildungswissenschaft, Medienpädagogik, IT, Transferstellen etc.
- 14 Forschungsprojekte, Implementierungsbeirat, Steuerungsgruppe
- 8 Standorte
- 8 Schülerlabore
- 7 MINT-Disziplinen



Projektstruktur

Ebene 1

Mathe

Robotik

SU Tech

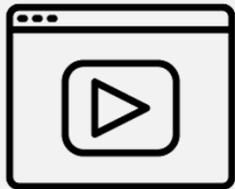
SU Klima

Chemie

Physik

Bio

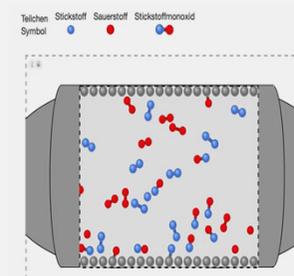
Biotech



interaktive Experimentier-
videos



Virtuelle Labs



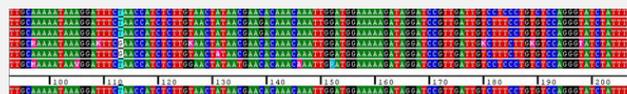
Simulationen



USB-Mikroskope

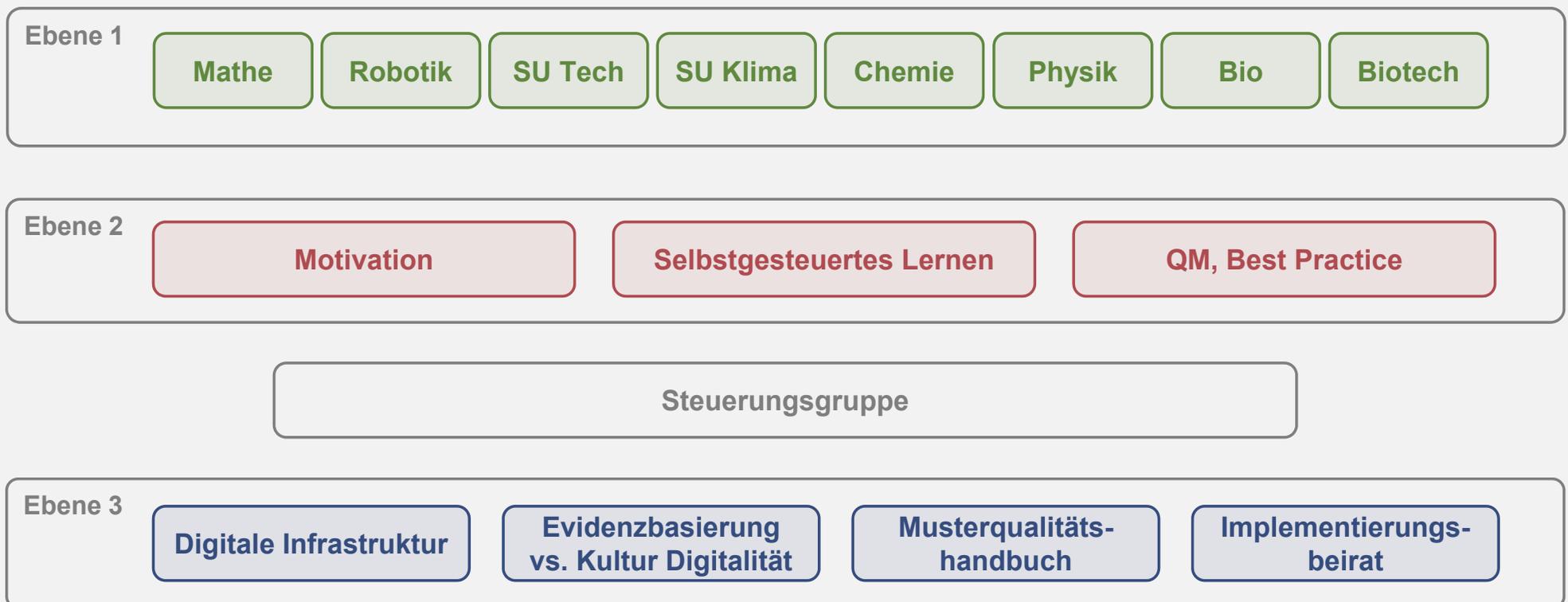


Smartphone-Sensorik

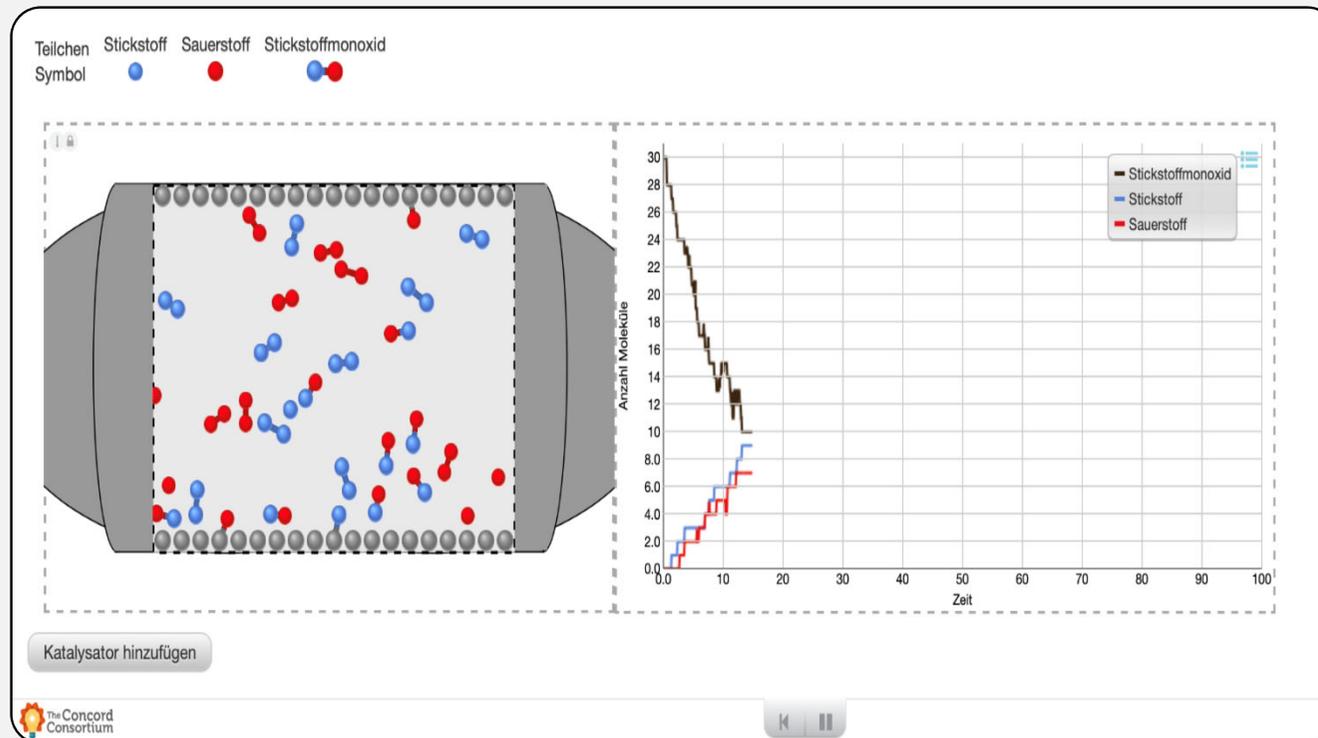


Phylogenetische Software

Projektstruktur

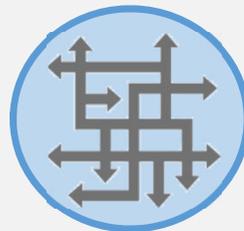
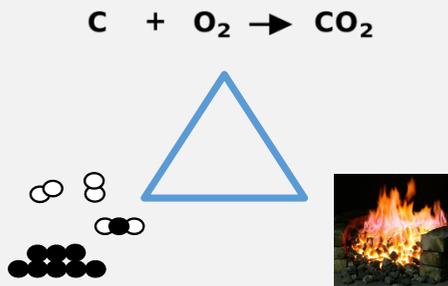


LFB Chemie: MD-Simulationen



<https://lms-uni-bielefeld.de/simulation-katalyse/>

Komplexe Teilchensysteme verstehen



„Simulation is the most suitable instructional method [to induce] a restructuring of students' individual mental models.“

Landriscina 2013

Drei Denkebenen der Chemie

- Teilchenebene erklärend...
- ...modellhaft...
- ...den Sinnen nicht zugänglich

Johnstone 2000

Lernen mit Simulationen

- komplexe Systeme untersuchen
- starke, geistige Interaktion
- vier epistemische Schritte

Landriscina 2013

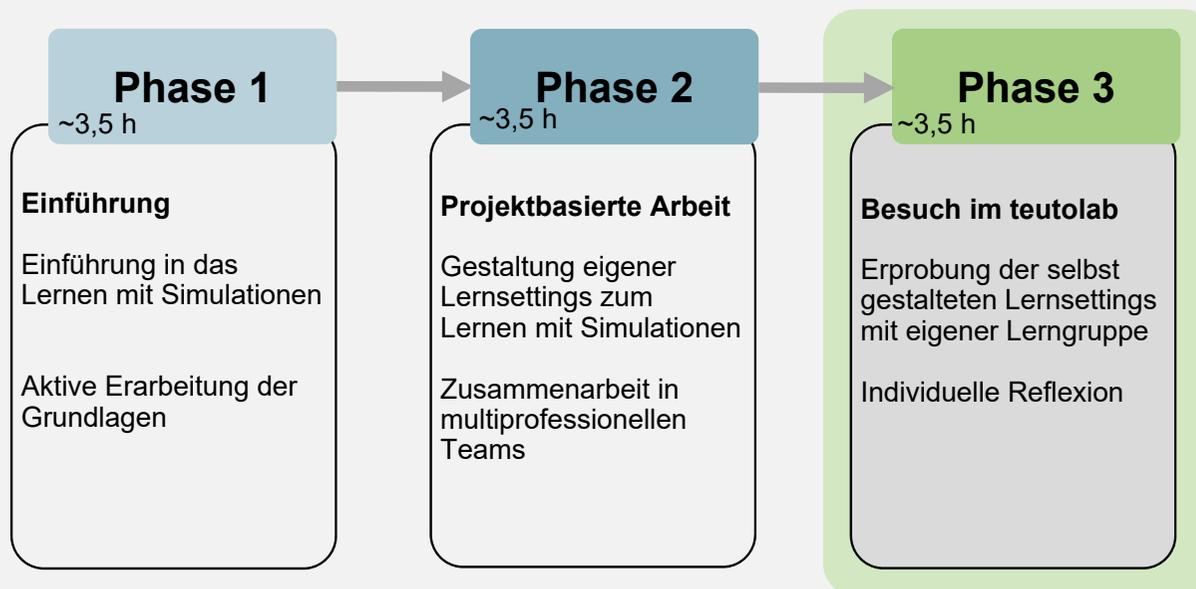


Simulationen auswählen

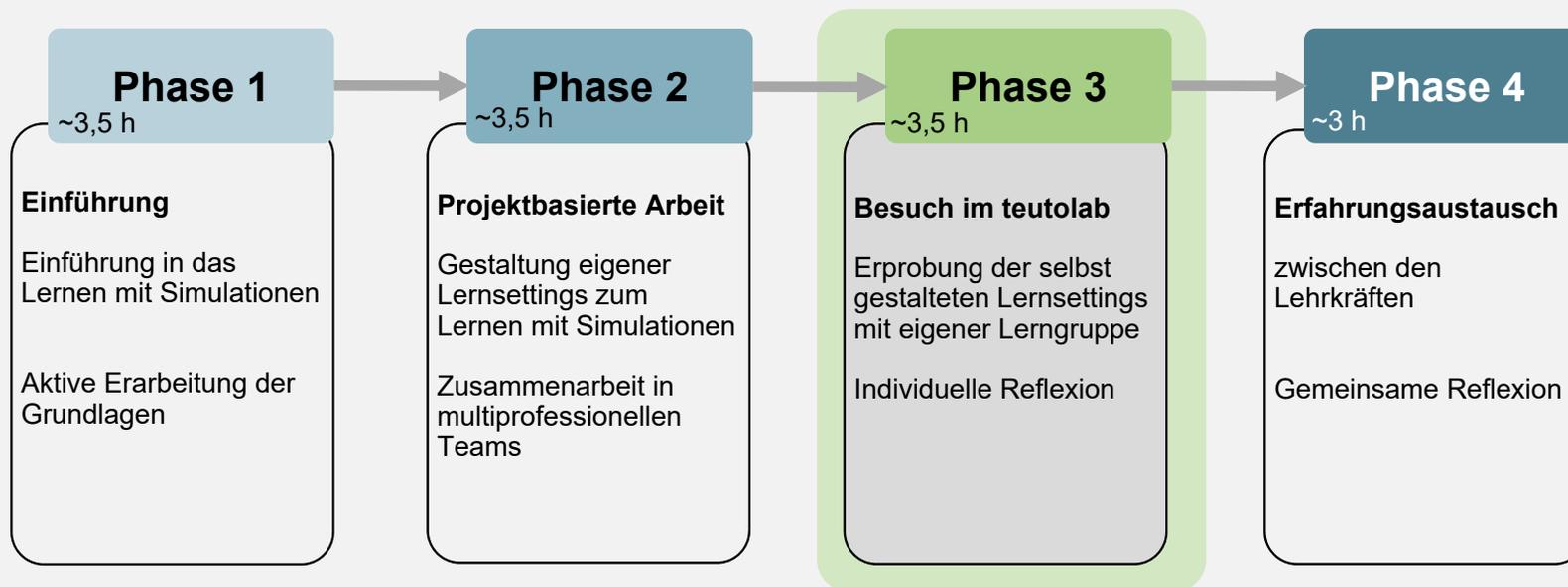


Lernwege gestalten

LFB Chemie: Ablauf



LFB Chemie: Ablauf



2 LFBs abgeschlossen, 3. Durchlauf steht noch aus

LFB Chemie: Feedback

Didaktische Qualität: Projektarbeit

*„Also gut war natürlich absolut, dass wir **nicht nur Theorie** erarbeitet haben, sondern **mit unseren Schülern auch im teutolab das Ganze ausprobieren** konnten und dann beim nächsten Mal abändern, passende Sachen beibehalten und gucken, dass wir das optimieren.“*

Implementierung und Transfer

*„Dabei konnte ich begleitet durch Profis ein Lernsetting entwickeln und **würde mir das nun eher für die Entwicklung weiterer Settings zutrauen.**“*

*„Ich werde auf jeden Fall **Simulation gerne einsetzen.** [...] Ich habe das **bislang noch nicht so oft** gemacht, aber nach den Erfahrungen werde ich es auf jeden Fall machen.“*

LFB Chemie: Feedback

Austausch mit Kolleg*innen

„[Richtig gut war] das eigene Erstellen eines Lernsettings und die anschließende Durchführung sowie die Reflexion der Ergebnisse und **die verschiedenen Erfahrungen der Kollegen.**“

„Wäre schön, wenn es **noch ein paar mehr Leute** gewesen wären.“

Kosten versus Nutzen

„(...) dafür war es schon ein **sehr großer Zeitaufwand.**
(...) Aber ich glaube, **dann bleibt auch mal was hängen.** Und dass das gut ist, damit es auch **nachhaltig für die eigene Unterrichtsentwicklung** ist.“

Fortbildung Biologie

Sitzung 1:

- Was ist Begabung?
- Was ist naturwissenschaftliche Begabung?

13.05.2024

Sitzung 2:

- Digitale Methoden der naturwissenschaftlichen Begabungsförderung
- Praktische Erprobung und Planung von Unterrichtsinhalten

21.05.2024

Praxisphase:

- Erprobung im eigenen Unterricht / Schulalltag

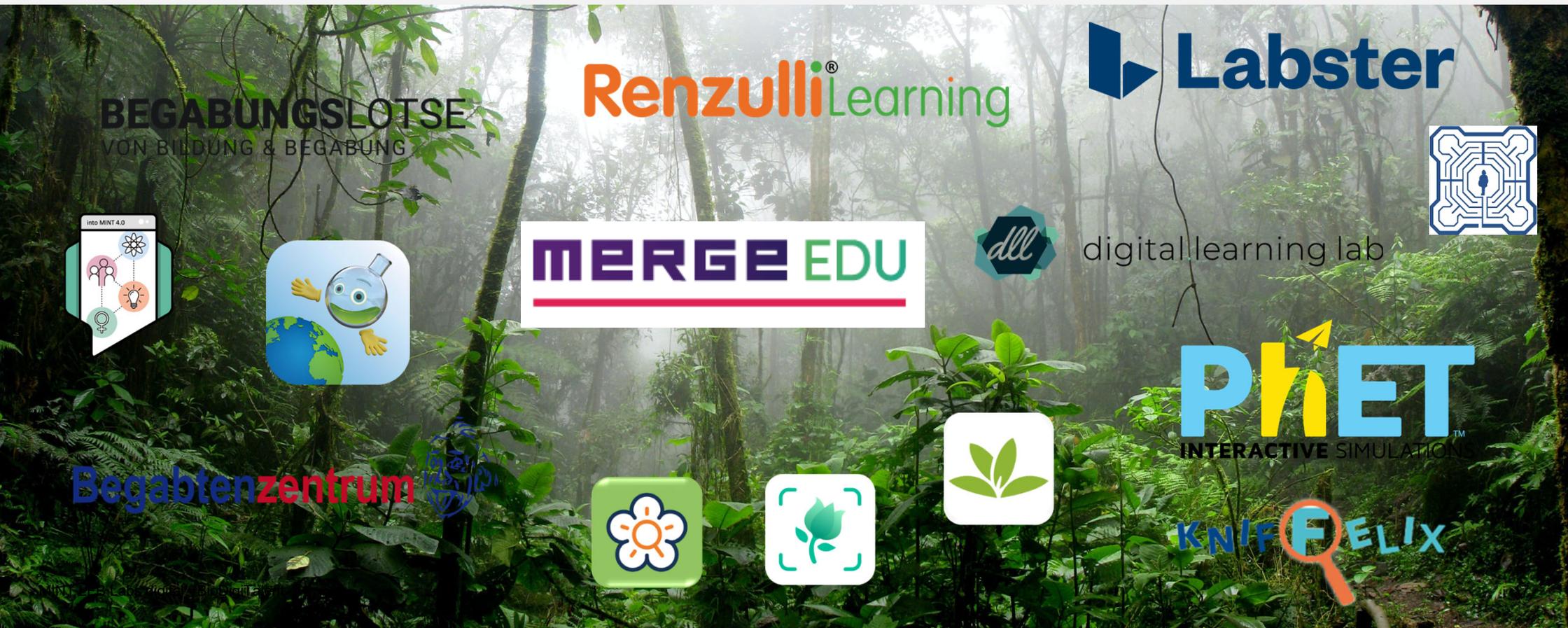
6 Wochen

Sitzung 3:

- Reflexion der eingesetzten Methoden
- Erfahrungsaustausch
- Ausblick

01.03.2024

Einblick in die Fortbildung Biologie



MERGE - Cubes

Einbindungsmöglichkeiten:

- Anschaulichere Stunden mit 3D-Modellen (Interessensförderung)
- Ersatz für Realobjekte (bspw. Sektion)

Differenzierungsmöglichkeiten:

- Zusätzliches Angebot für begabte Schüler:innen
- Eigene Würfel basteln und in Projektarbeit einsetzen
- Eigene 3D-Modelle erstellen lassen und auf Würfel projizieren



Link:

<https://mergeedu.com>

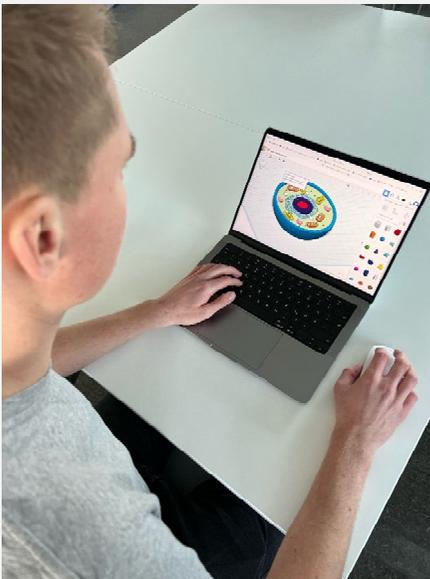
Anforderungen:

- Tablets oder Handy
- MERGE-Cube (DIY)

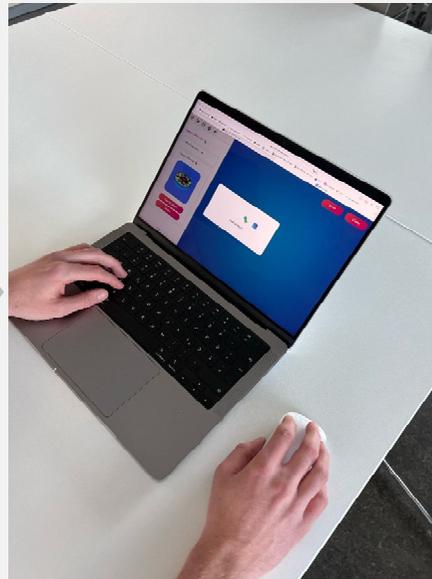
Klassenstufe:

1. – 7. Jahrgangsstufe

Eigene 3D Modelle auf dem MERGE - Cube



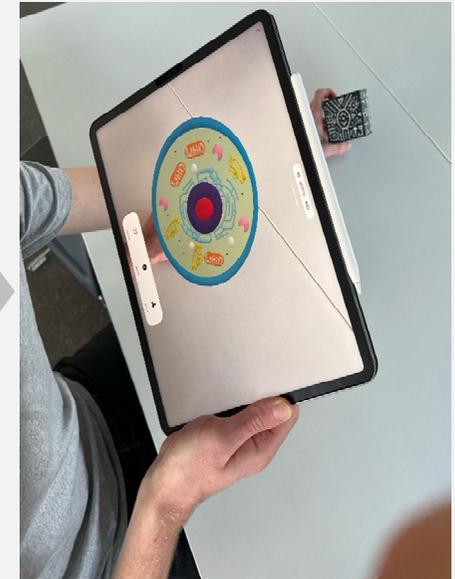
3D-Modell erstellen ...



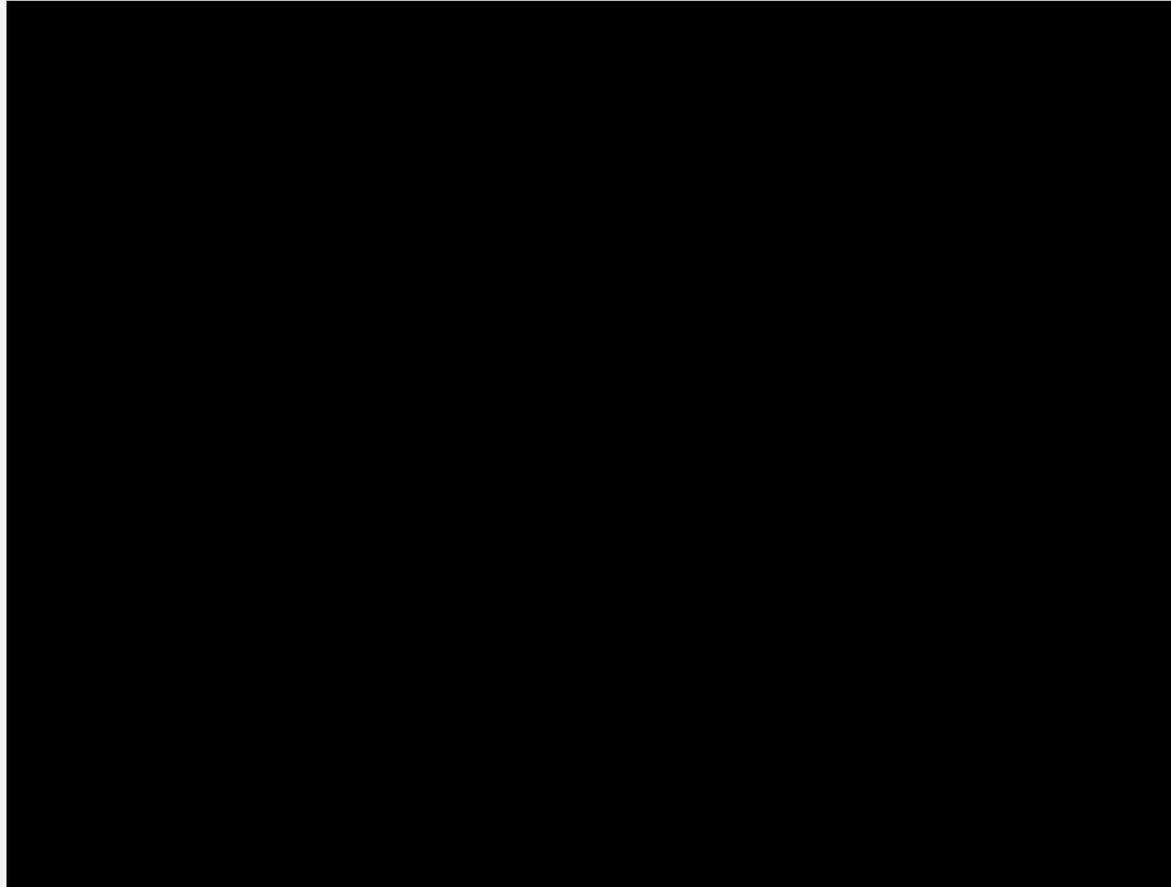
... hochladen ...



... Würfel basteln ...



**... 3D-Modell auf Würfel
projizieren!**



Fortbildung SimuMINT

Sitzung 1:

- Was sind Simulationen?
- Was können Simulationen?
- Austesten von Praxisbeispielen für den Biologieunterricht
- Wie bette ich Simulationen in meinen Unterricht ein?

19.03.2024 (4h)

Praxisphase:

- Begleitete Erprobung im eigenen Unterricht / Schulalltag

10 Wochen

Sitzung 2:

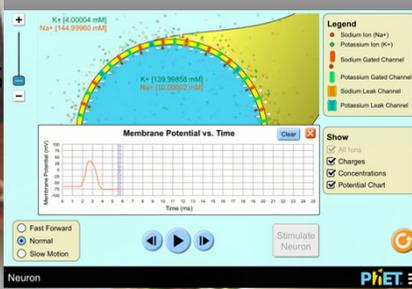
- Reflexion der eingesetzten Simulationen
- Erfahrungsaustausch
- Ausblick

03.06.2024 (4h)

Einblick in die Fortbildung Biologie



Aktionspotenzial Neurobiologie



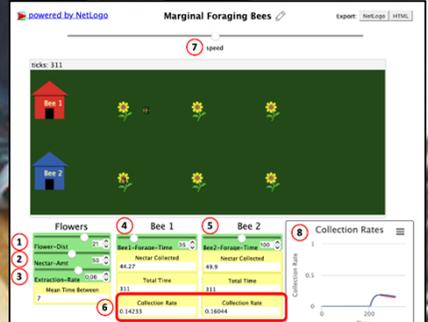
Nahrungsnetze Ökologie



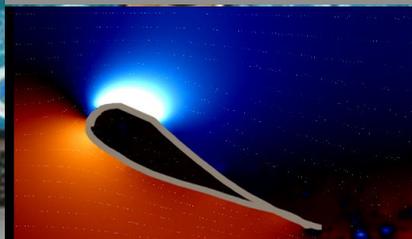
Natürliche Selektion Evolution



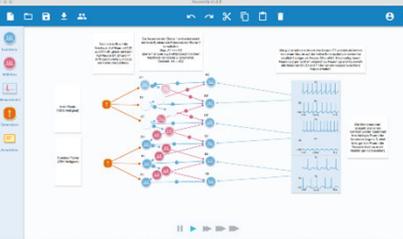
Sammeleffizienz Ökologie



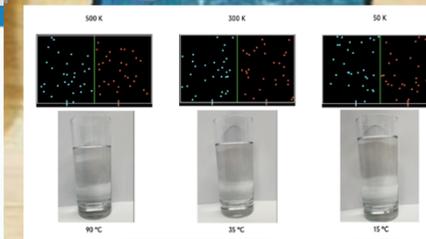
Diffusion Zellbiologie



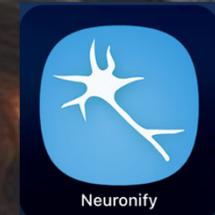
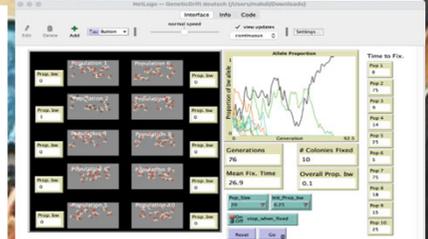
Laterale Inhibition Neurobiologie



Diffusion Zellbiologie



Gendrift Genetik



Nahrungsnetz Simulator

Einbindungsmöglichkeiten:

- Dynamische Darstellung (Interaktivität, Involviertheit)
- Ermöglichung von (virtuellen) Experimenten (z.B. Populationsdynamik, Genetik)
- Vertieftes Verständnis von Nahrungsnetzen (Räuber-Beute-Beziehungen, Lotka-Volterra-Regeln, ...)

Differenzierungsmöglichkeiten:

- Zusätzliches Angebot für schnelle Schüler:innen
- Eigenständiges Auseinandersetzen mit eigenen Nahrungsnetzen



Link:

<https://mads-reher.github.io/Nahrungsnetz-Simulator/>

Anforderungen:

- Internetbrowser

Klassenstufe:

8. – 13. Jahrgangsstufe

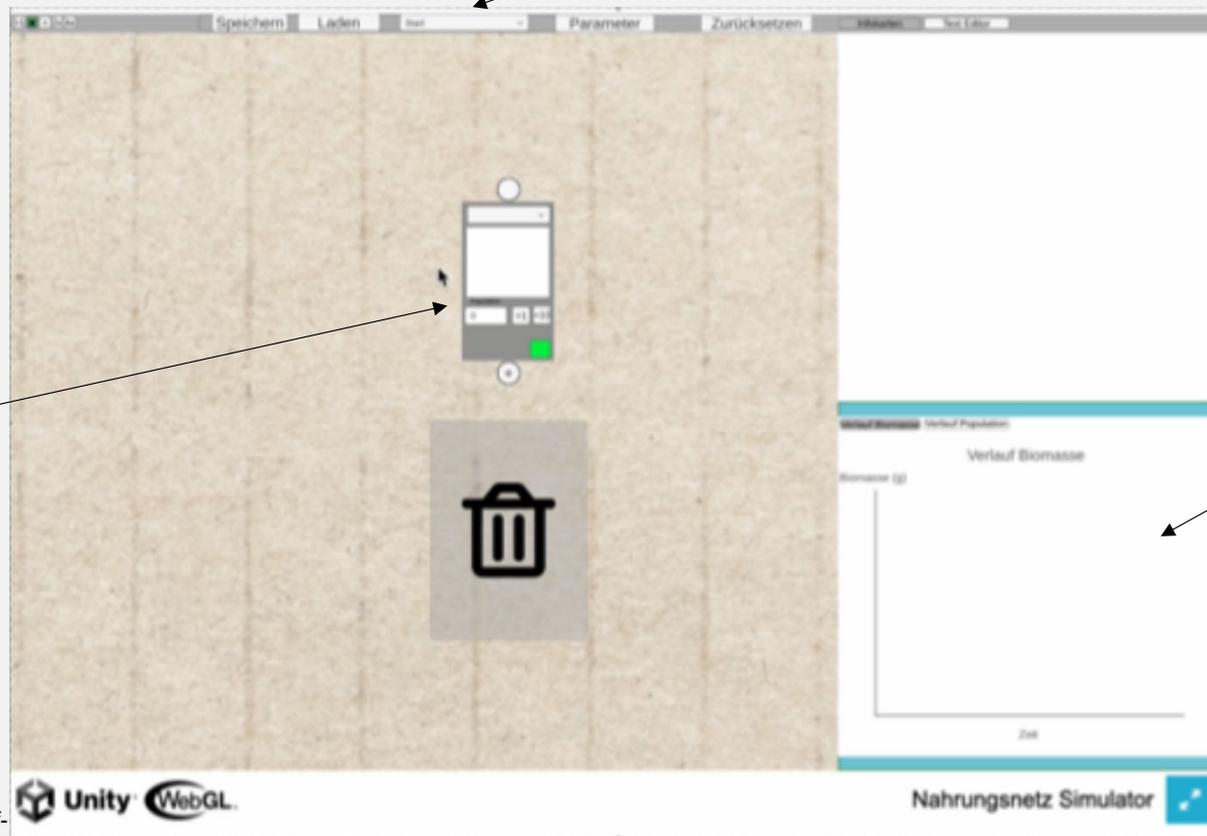
Nahrungsnetz Simulator

Simulationsgeschwindigkeit

Tier-/Pflanzenkarten

Vorgefertigte Szenarien

Biomasseverlauf /
Populationsverlauf



Beispiel: *Hase* *und* *Fuchs*

The screenshot displays the 'Nahrungsnetz Simulator' interface. The main visual is a textured cardboard background. In the center, there is a rabbit icon with a control panel. The control panel includes a 'Population' label, a numerical display showing '0', and two buttons labeled '+1' and '+10'. Below the rabbit icon is a trash can icon. On the right side, there is a graph titled 'Verlauf Biomasse' with 'Biomasse (g)' on the vertical axis and 'Zeit' on the horizontal axis. The graph area is currently empty. The interface has a top menu bar with options: 'Speichern', 'Laden', 'Start', 'Parameter', 'Zurücksetzen', 'Infokarten', and 'Text Editor'. At the bottom, there are logos for 'Unity' and 'WebGL' on the left, and 'Nahrungsnetz Simulator' with a blue icon on the right.

LFB Physik: (interaktive) Experimentiervideos

Experimentiervideo

=

Experiment + Videographie

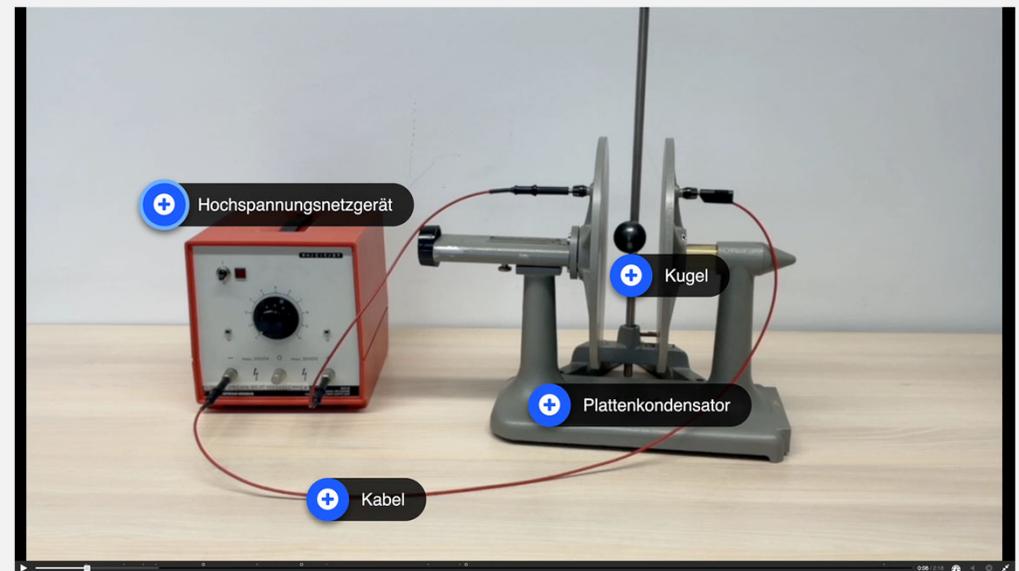


LFB Physik: (interaktive) Experimentiervideos

Interaktives
Experimentiervideo

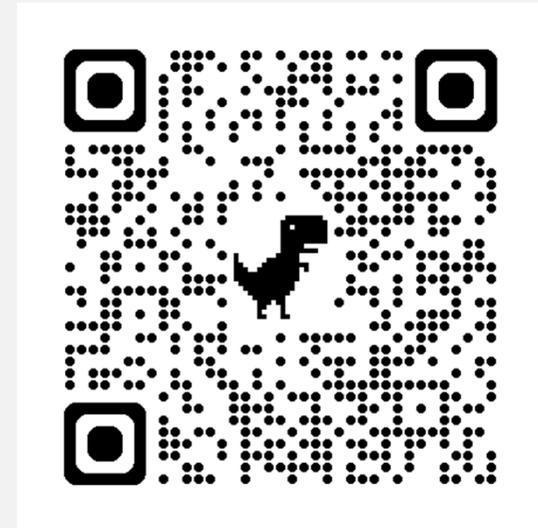
=

Experiment + Videographie +
Multimedia-Komponenten

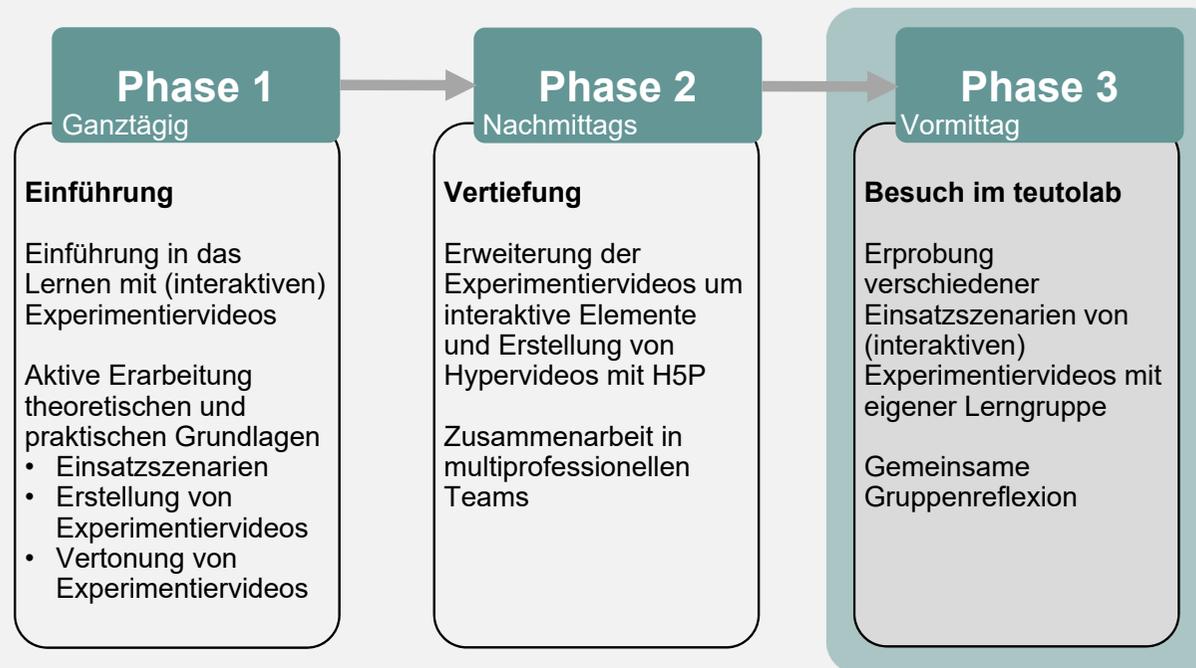


LFB Physik: (interaktive) Experimentiervideos

Zur Fortbildungs-“Videothek“



LFB Physik: Ablauf



Diskussion

Haben Sie direkte Nachfragen?

Was denken Sie über die ausgewählten digitalen Anwendungen?

Was denken Sie über die Fortbildungskonzepte?

- Was leuchtet ein, was nicht?
- Wie beurteilen Sie die Einbindung der Schülerlabore?

Diese Fragen beschäftigen uns:

Spannungsfeld Wirksamkeit versus Teilnehmendenzahlen

Möglichkeiten der Verbreitung / Verstetigung?

Für weitere Infos

Homepage Projekt & LFBs

Kontakt



stefanie.schwedler@uni-bielefeld.de

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



RPTU



ifibresearch