

# Ein offenes IBE-Portal für den Physikunterricht

zur digitalen Erweiterung experimenteller Lernumgebungen  
Jürgen Kirstein, Sebastian Haase & Volkhard Nordmeier

## Implementierungskonzept für IBE zur Erweiterung experimenteller Erfahrung

Stufenweise Implementierung nach dem SAMR-Modell (Hamilton et al. 2016)

### Transformation

- *Substitution*: Ersatz von Experimenten, die aus praktischen Gründen im Unterricht nicht durchführbar sind. Orts- und zeitunabhängiges individuelles Experimentieren.
- *Augmentation*: Funktionale Erweiterung durch die Einbettung von IBE in die tet.folio-Umgebung (kompetenzorientierte Lernaufgaben, Differenzierung, Kontextualisierung).

### Enhancement

- *Modification*: Lehrende nutzen die tet.folio-Umgebung als Autorensystem zur Integration von IBE. Kooperative, konstruktivistische Lernarrangements werden umgesetzt.
- *Redefinition*: Mixed-Reality-Experimentierumgebungen für das erfahrungsbasierte Lernen – Seamless Smart Labs (S2L). Analog nicht mehr realisierbar (Ermel et al. 2017).



Foto und Montage: J. Kirstein, FU Berlin

## Bausteine für die kooperative Entwicklung und Erprobung von IBE für den Regelunterricht

**Transformation**  
tet.folio-Umgebung zunächst unsichtbar („/web/“-Modus)

Support des Autorenteam (Pilotphase), Weiterentwicklung der Autorenwerkzeuge

Qualifizierung (Multiplikatoren), Einführen von tet.folio

**Enhancement**  
tet.folio als Autorensystem nutzbar („/tet/“-Modus)

Qualitätssicherung: Erprobung und Optimierung im Team

## Leitideen zur Umsetzung

- Kooperatives Entwickeln und Erproben von praxismgerechten Lernarrangements mit IBE
- tet.folio als universell nutzbare Online-Plattform für Herstellung, Bearbeitung, Integration und Verteilung von IBE einsetzen
- Unterstützung (moderat) „konstruktivistischer“ Lernarrangements mit Experimenten
- Experimentierzyklus durch IBE virtuell ergänzen
  - Orientieren: Lebensweltliche Verankerung, Bedeutung, Lernausgangslage testen
  - Vorbereiten: virtuelle Planung vermeidet negativen Stress und bietet Zeit für Reflexion
  - Durchführen: Erweiterte Erfahrungen, Augmentierung, adaptive Lernunterstützung
  - Nachbereiten: orts- und zeitunabhängige Wiederholbarkeit, individualisierte IBE
- Effektives Umsetzen binnendifferenzierender Maßnahmen
  - Experimentieren für besondere Gruppen von Lernenden ermöglichen (Inklusion)
  - Diskriminierungseffekte in heterogenen Lerngruppen vermeiden
  - Fehler beim Experimentieren mit IBE haben keine Folgen und können Lernanreize schaffen

### Interaktive Bildschirmexperimente (IBE)

von der AG Didaktik der Physik 1997–2018



## Zeitplan

2018:

Anforderungsanalyse,  
Auswahl der Themen

2020: Erprobung  
(Transformation)

2022: Einführung  
in den  
Regelunterricht

2019: Pilotphase –  
Entwicklung von IBE und  
Lernmaterial

2021: Optimierung  
(Enhancement)

## Kooperationen

- Qualitäts- und UnterstützungsAgentur-Landesinstitut für Schule (QUA-LiS) NRW
- Lernraum Berlin
- FU Berlin, Fachbereiche Physik & Veterinärmedizin
- TU Berlin, Institut für atomare Physik

## Literatur

- Ermel, D. et al. (2017). ELIXIER – Didaktische Konzeption einer kompetenzorientierten Mixed-Reality-Experimentierumgebung. Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung, Dresden 2017.
- Hamilton, E.R., Rosenberg, J.M. & Akcaoglu, M. (2016). The Substitution Augmentation Modification Redefinition (SAMR) Model: a Critical Review and Suggestions for its Use. TechTrends (2016) 60.
- Holmes, W., Anastopoulou S., Schaumburg, H. & Mavrikis, M. (2018). Personalisiertes Lernen mit digitalen Medien. Ein roter Faden. Stuttgart: Robert Bosch Stiftung.