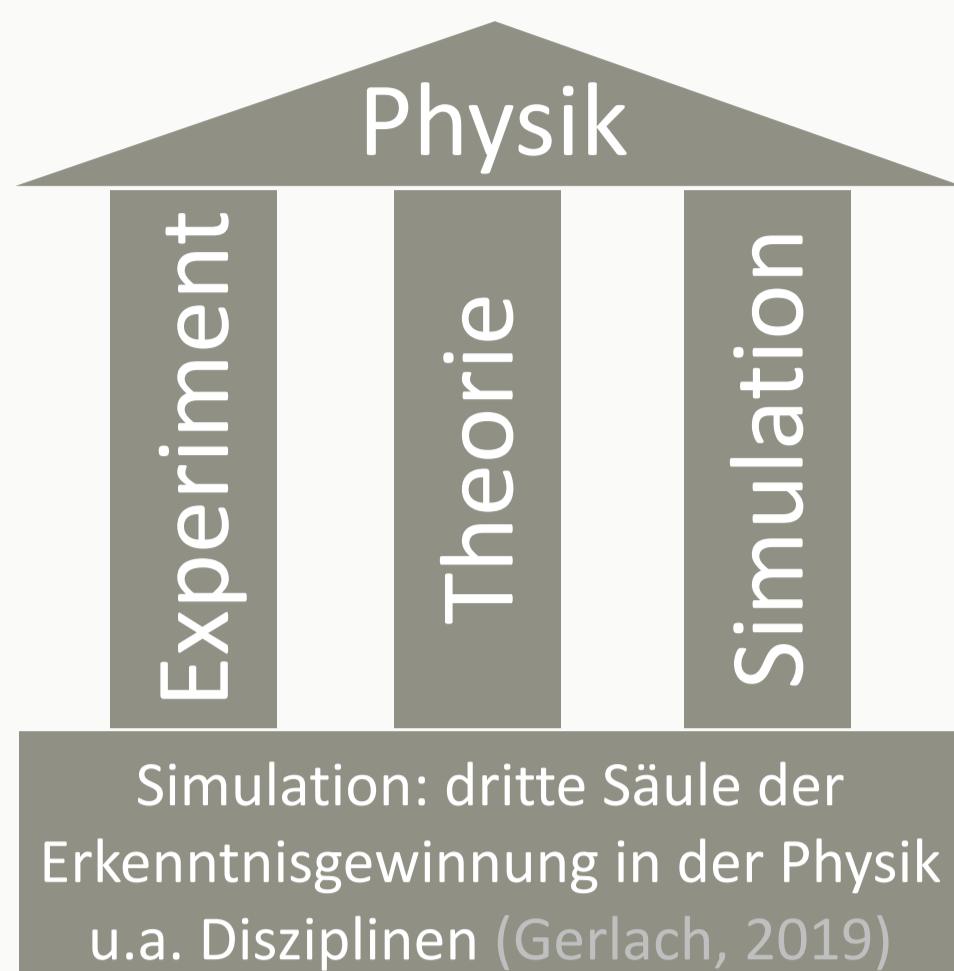


Simulation als Spiel für einen Computer

Gestaltungsprinzip und exemplarisches Lernarrangement

- Jan Heysel, Frank Bertoldi -

Simulationen in Forschung



Ziele im Unterricht

- Simulation = „3. Säule“ der Erkenntnisgewinnung
→ Konzeptverständnis zu Simulation ist Teil von NOS-Verständnis
- Simulationen relevant für *socioscientific issues*
→ Verständnis trägt zu *scientific literacy* bei (Kirchhoff & Schwedler, 2024)
- Fördere *computational thinking* (Wing, 2006), bzw. *computational literacy* (diSessa, 2000), *physics computational literacy* (Odden et al., 2019)
→ Konzepte der Problemlösung mit Computern = Schlüsselkompetenz in vielen Bereichen der Lebens- und Arbeitswelt; als kreativer Problemlösekompetenz Teil der *21st century skills* (Kärcher et al., 2024; Sterel et al., 2022)
- Teil der *Kompetenzen in der digitalen Welt* der KMK (2016, 2021) für alle Fächer

Konzepte für den Unterricht

- „traditioneller Physikunterricht“: Euler-Verfahren erklären & implementieren in Excel oder Programmiersprache (Wilhelm & Schecker, 2021)
 - Trend: Physikunterricht von Numerik „entlasten“ → grafische/fertige Programme für Modellierung (Wilhelm & Schecker, 2021)
 - Computational Essays*: Umgebungen, die formatierbaren Text, ausführbaren Programmcode, Abbildungen, etc. verbinden. Z.B. *Jupyter Notebooks* für Python; authentisch für Forschung, Data Science (Odden et al., 2019)
- Desiderat:** Konzept zur Förderung der Ziele (s. links) durch Verständnis & Anwendung von numerischen Simulationen im Physikunterricht

Ziel: Förderung von NOS-Verständnis, **computational literacy**

Das Gestaltungsprinzip

Lernende in Physik, Oberstufe

Ziel: NOS, scientific literacy & computational literacy

Schritt

Explizite Reflexion numerischer Simulationen als Forschungsinstrument

- Explizite Reflexion zentral für NOS-Konzepte (Lederman & Lederman, 2019)
- Hier: Rolle und Einsatz von Simulationen

Aneignung des Euler-Verfahrens als Spiel in Runden für einen Computer

- interaktives Erklärvideo mit Aufgaben (s. QR-Code)
- Spielplan in gedrucktem Heft
- Manuelles Rechnen eines einfachen Beispiels

Überleitung „Spielregeln“ → Programmcode

- Angeleitet durch Erklärung und Aufgaben im interaktiven Erklärvideo + Scaffold in Heft

Implementation & Anwendung des Verfahrens in einem *computational essay*

- NOS-Konzepte anwenden (Duschl & Grandy, 2013)
- Jupyter Notebook: authentisch + unterstützend + differenzierend + vielfältig einsetzbar

Beispiel für Umsetzung

