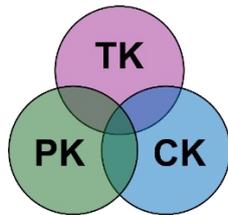


Station 1: Modellieren für den 3D-Druck

Beim **3D-Druck** – auch **Additive Fertigung** genannt – entstehen dreidimensionale Objekte, indem ein Drucker Material Schicht für Schicht aufeinanderlegt. Die Druckdateien können durch die Lernenden selbst erstellt werden.



TK: Modellieren, Vorbereiten und Drucken

PK: Individualisierende Aufgaben

CK: Modellieren, fachlicher Bezug

TPCK: Konzeptualisieren

Lehrziele

- Die Lernenden entwickeln eigene Ideen für praktische Anwendungen des 3D-Drucks.
- Die Lernenden übersetzen reale Sachverhalte in digitale Modelle.

Vorteile des 3D-Drucks

- **Kreative Freiheit:** Eigene Ideen können schnell und individuell als Prototyp oder Endprodukt umgesetzt werden, aber auch Experimentieren mit Vorlagen ist möglich.
- **Schnelligkeit:** Vom Entwurf zur fertigen Figur dauert es nur wenige Stunden.

So funktioniert es:

1. **Entwurf am Computer/Tablet:** Mit einem 3D-Modellierungsprogramm (z. B. Tinkercad oder Fusion 360) entsteht ein virtuelles Modell.
2. **Slicing:** Das Modell wird mit einer Slicer-Software in Druckschichten umgewandelt.
3. **Druckprozess:** Das Modell wird Schicht für Schicht gedruckt. Beobachte, wie der Drucker dein Objekt zum Leben erweckt!

Regeln & Tipps

- **Berühre das Innere des Druckers während des Druckvorgangs nicht.**

Wissenschaftliche Einordnung:

Eine Untersuchung von Toptaş et al. (2012) mit 82 Achtklässlern zeigte, dass 3D-Modellierungsprogramme die räumlichen Fähigkeiten unabhängig von Geschlecht und Alter verbessern. Besonders die räumliche Visualisierung, mentale Rotation und differenzielle Eignung wurden signifikant gesteigert.

Eine systematische Literaturübersicht von 78 empirischen Studien identifizierte fünf Haupttrends im 3D-Druck-Lernen, darunter die Förderung von Kreativität und Innovation (Novak et al., 2021).

Forschung zum 3D-Druck im Mathematikunterricht folgt hauptsächlich dem Ansatz des *Educational Design Research*, d. h. Entwicklung, Erprobung und iterative Verbesserung von Lehr-/Lernkonzepten.

Quellen:

Dilling, F. *Graphendrucker [Computer software]*. <https://www.uni-siegen.de/fb6/didaktik/personen/frederik-dilling/materialien.html?lang=de>

Dilling, F. (2019). *Der Einsatz der 3D-Druck-Technologie im Mathematikunterricht: Theoretische Grundlagen und exemplarische Anwendungen für die Analysis*. SpringerLink Bücher. Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-24986-1>

Läufer, T. & Ludwig, M. (2024). Es zählt der Prozess: Planen, Modellieren, 3D-Drucken und TPACK. In F. Dilling & I. Witzke (Hrsg.), *Mathematiklernen mit digitalen Medien: Band 4. Digitaler Mathematikunterricht in Forschung und Praxis II: Tagungsband zur Vernetzungstagung 2023 in Siegen* (S. 251–258). WTM-Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien.

Novak, E., Brannon, M., Librea-Carden, M. R. & Haas, A. L. (2021). A systematic review of empirical research on learning with 3D printing technology. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(5), 1455–1478. <https://doi.org/10.1111/jcal.12585>

Toptaş, V., Çelik, S. & Karaca, E. T. (2012). Improving 8th grades spatial thinking abilities through a 3D modeling program. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*(2146-7242(Electronic), 128–134.