

Didaktischer Einsatz von 3D-Druck

Nicholas Peterson & Dr. Anja Gärtig-Daug,
Kompetenzzentrum für digitales Lehren und Lernen (DigiZ) am ZLB

Raum LU19/00.09 (Sprachen-Llab)



Didaktischer Einsatz von 3D-Druck

Erstellung eigener Objekte
mit Tinkercad

Adaption fertiger Modelle,
z.B. Schlüsselanhänger
mit NFC-Tag,
Phonetikscrabble

Agenda

- Einführung: 3D-Druck im Bildungskontext
- Didaktische Einsatzbeispiele
- Arbeitsschritte bei der Erstellung von 3D-Objekten
- Einführung in Tinkercad
- Adaption von Modellen mit dem Bambu Slicer
- Zeit zum eigenen kreativen Gestalten
- Erfahrungsaustausch und Reflexion

3D-Druck im Bildungskontext

- Förderung von
 - Innovation,
 - Kreativität und
 - problemlösendem Denkenüber einen erfahrungsorientierten Lernansatz
- Kombination von digitalem und analogem Arbeiten: von der digitalen Modellierung hin zum Einsatz gedruckter dreidimensionaler, haptischer Materialien
- Entwicklung passgenauer Werkzeuge und Hilfsmittel



digitale Schlüsselkompetenzen

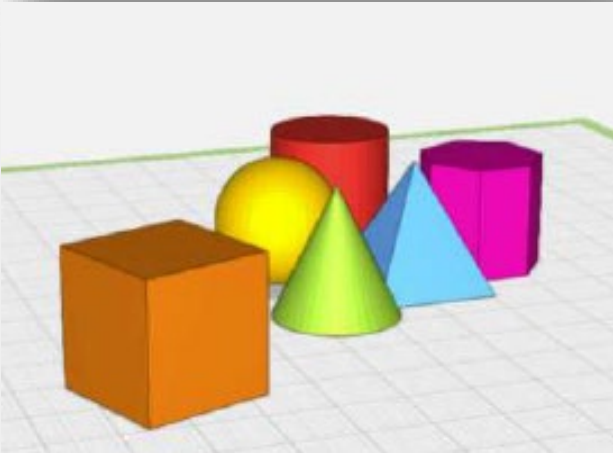


Didaktische Einsatzbeispiele im Unterricht



Verbenwürfel im Französischunterricht

<https://makerworld.com/de/models/1947808-verb-dice-with-box#profileId-2092632>



Geometrische Körper im Mathematikunterricht

<https://www.tinkertoys.de/wp-content/uploads/3D-Druck-in-der-Schule-mit-TinkerSchool.pdf>



Chloroplastenmodell im Biologieunterricht

<https://www.tinkertoys.de/wp-content/uploads/3D-Druck-in-der-Schule-mit-TinkerSchool.pdf>

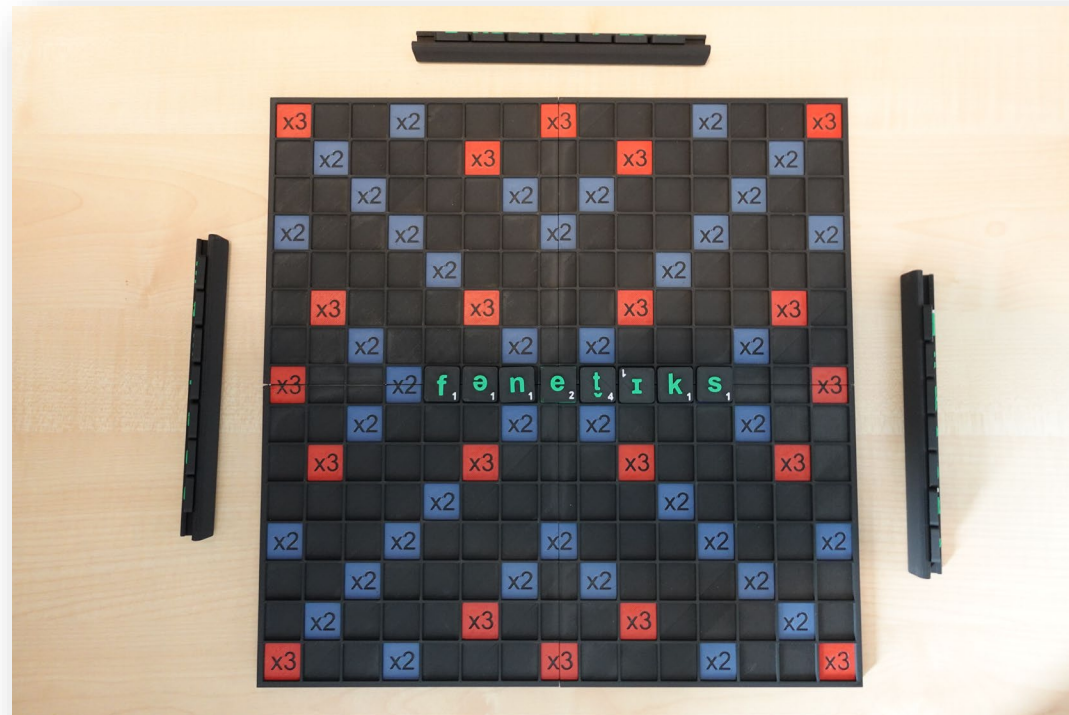


Merchandise für die Schülerfirma

<https://www.tinkertoys.de/wp-content/uploads/3D-Druck-in-der-Schule-mit-TinkerSchool.pdf>

Didaktische Einsatzbeispiele in der Hochschullehre

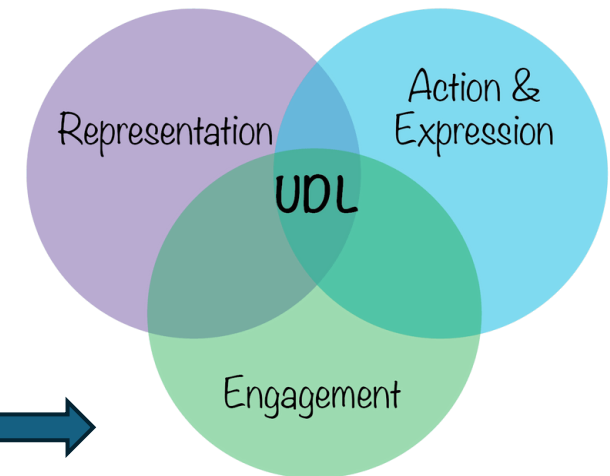
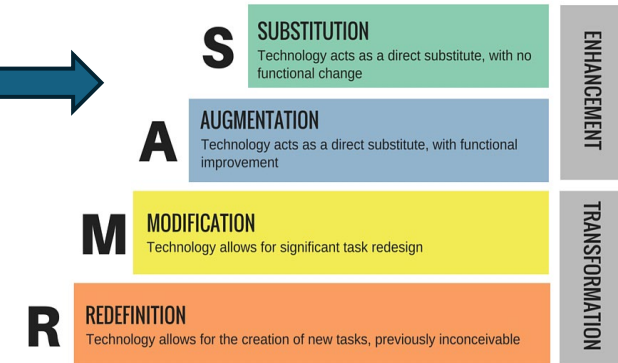
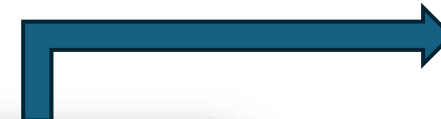
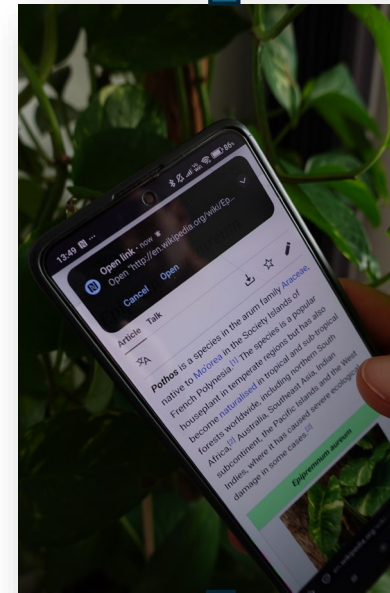
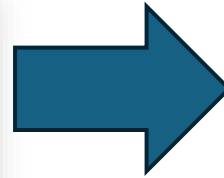
Phonetik-Scrabble & Phonetik-Wordle im Englischunterricht



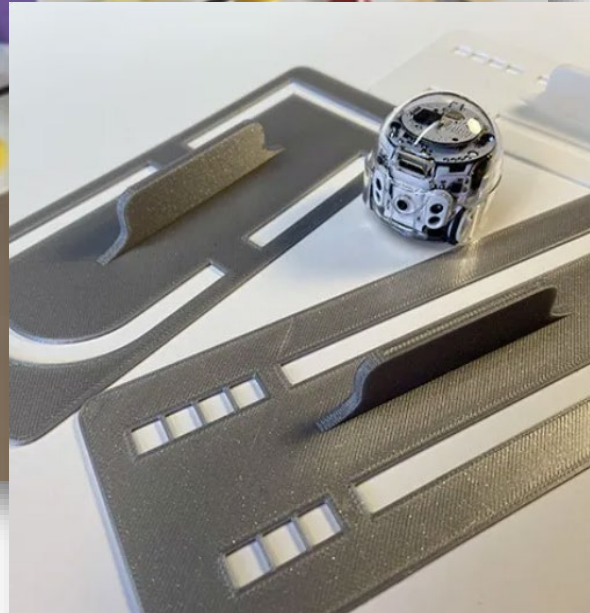
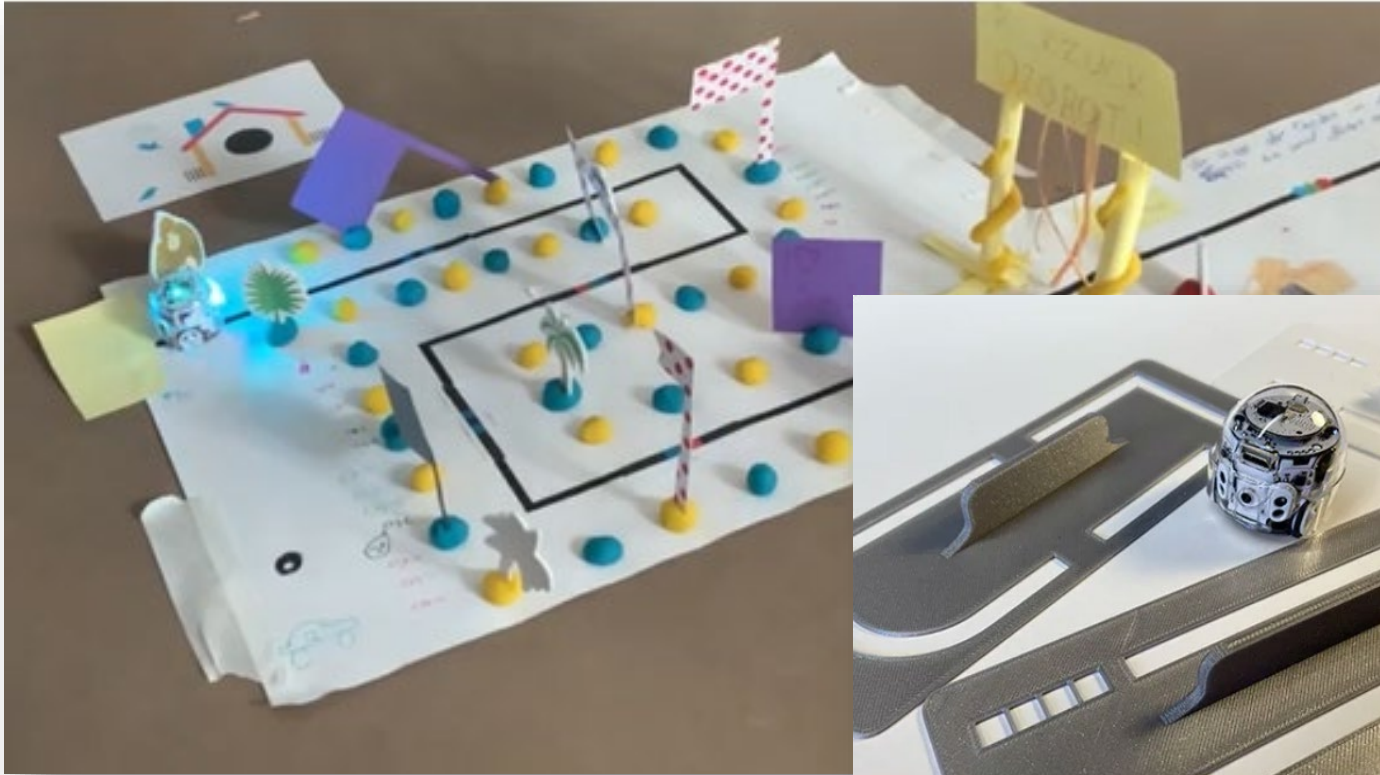
Didaktische Einsatzbeispiele in der Hochschullehre

3D-Druck + NFC-Tags

- Kombiniert haptische und digitale Welten



Didaktische Einsatzbeispiele in der Hochschullehre



Informatisches Denken in der Grundschule

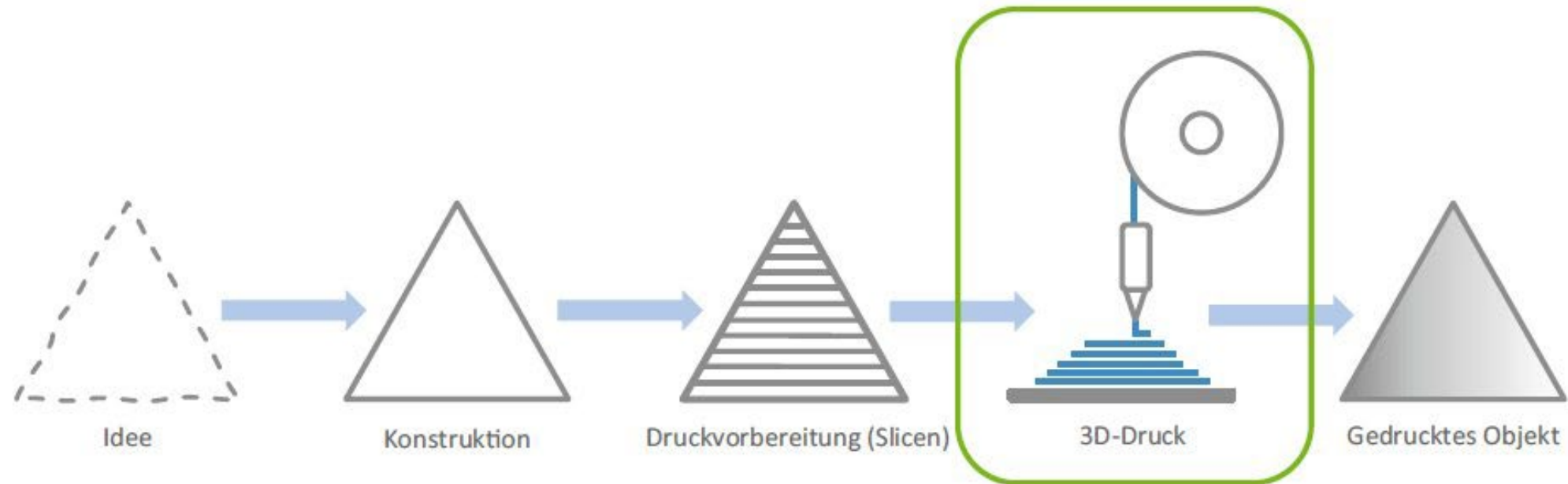
3D-Druck-Ergänzung:

<https://ozobot-deutschland.de/3d-druckbares-zubehor/>

<https://cults3d.com/de/modell-3d/verschiedene/ozobot-ruler-and-calibration>



Arbeitsschritte bei der Erstellung von 3D-Objekten



Drucker Besichtigung und Vorführung (Beispiel aus den DigiLLabs)

- Demo
- Erfahrungen aus dem DigiZ ...
 - Wartung
 - Einstellungen, Reinigung, Pflege usw.
 - Einarbeitungszeit
 - Herausforderungen
 - Filament (Art, Durchmesser etc.)
 - STL vs. 3MF
 - Nachhaltigkeit und Kosten



Bambu Lab X1C



UltiMaker S5

Let's go!

Filamenttyp

TYPES OF 3D PRINTING FILAMENT



PLA

Biodegradable



PETG

Strong, durable



TPU

Flexible



Nylon

Wear-resistant



ASA

Weather-resistant



ABS

Impact-resistant

Kriterien bei der Wahl des richtigen Filaments:

- **Mechanische Anforderungen:** Festigkeit, Flexibilität, Schlagzähigkeit
- **Temperaturbeständigkeit**
- **Druckbarkeit:** Warping, Stringing, benötigte Temperaturen
- **Druckieranforderungen:** Extruder-Temp., Heizbett, geschlossener Bauraum
- **Einsatzumgebung:** Innen/außen, UV-Beständigkeit, Feuchtigkeitsaufnahme
- **Optik:** Oberfläche, Farben, Spezialeffekte
- **Kosten:** Standard vs. Spezialfilamente
- **Einsatzart:** Funktionsbauteil vs. Deko

CAD-Software

Merkmal / Programm	Tinkercad	Bambu Studio	Autodesk Fusion
Typ	 Einsteiger-CAD & 3D-Design	 3D-Slicer BambuLab	 Professionelles CAD/CAE/CAM
Zielgruppe	Anfänger, Schulen, schnelle Ideen	Nutzer von BambuLab-Druckern	Ingenieure, Produktdesign, anspruchsvolle Modelle
Bedienung	Sehr einfach, Drag-and-Drop	Mittel – Fokus auf Druckeinstellungen	Komplex, professionelle Werkzeuge
Primärer Zweck	Modelle bauen, Lernen, einfache Geometrien	Modelle slicen & 3D-Druck vorbereiten	Konstruktion, Simulation, Fertigung
Import/Export	Haupts. STL	STL/3MF	Sehr viele Formate (3MF, STL, IGES usw.)
Einsatzgebiet	Lernen, bis mittelschwere Projekte/Prototypen	Druckvorbereitung und Optimierung	Produktdesign, präzise Konstruktion, Engineering



Einführung in Tinkercad



- geeignet für den Einstieg in die 3D-Konstruktion in der Grundschule & an weiterführenden Schulen
- kostenlose Nutzungsmöglichkeit über App (Android, iOS) oder online unter <https://www.tinkercad.com/>
- Klassenfunktion
(Profil -> Einstellungen -> Rolle ändern -> Lehrkraft):
 - Schülerinnen und Schüler/Studierende können sich ohne eigene Registrierung anmelden, Projekte erstellen, laden und speichern.
 - Lehrkraft/Dozierende können Aktivitäten vorbereiten und Projekte einsehen.

Bearbeitung starten

Wie nutzt du Tinkercad?

In der Schule?

Lehrkräfte beginnen hier

Als Schüler einer Klasse beitreten

Auf eigene Faust

Ein persönliches Konto erstellen

Sie haben bereits ein Konto?

[Anmelden](#)



Einführung in Tinkercad



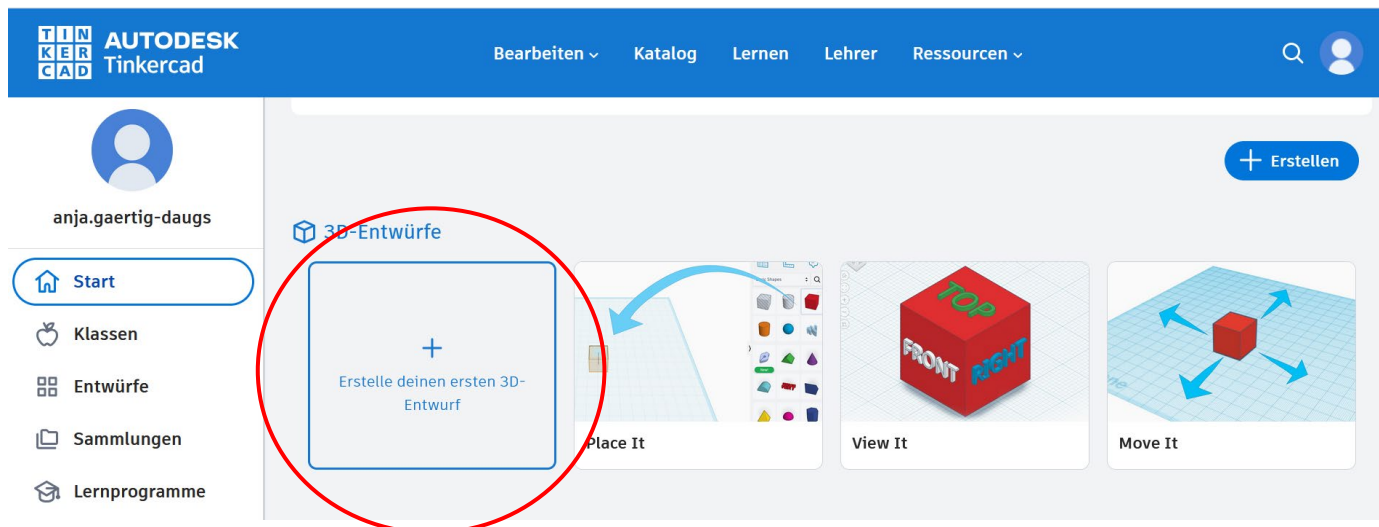
- Beitreten zum Tinkercad-Kurs:

- <https://www.tinkercad.com/joinclass> -> Klassencode:

P7X DFN WQY

- individuellen Anmeldecode eingeben -> verteilt Workshopleitung

- Entwurf erstellen:



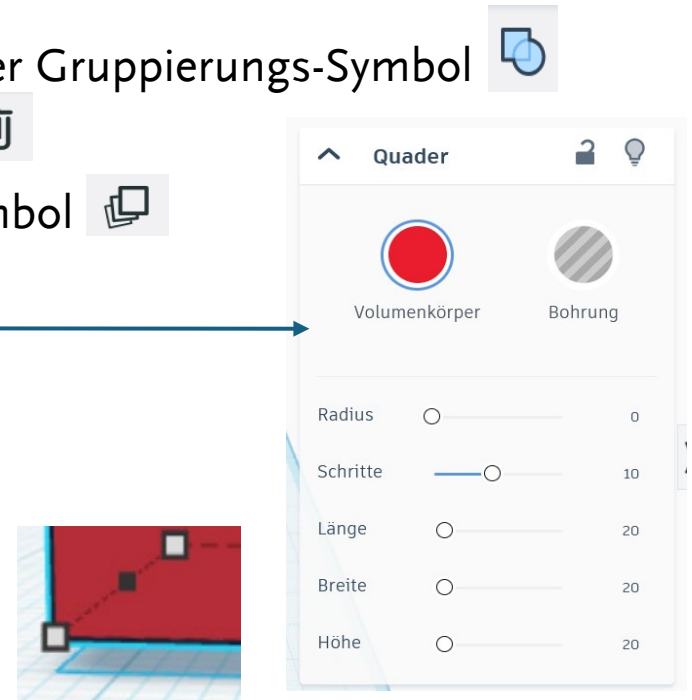


Einführung in Tinkercad



- Schnelleinstieg in Tinkercad:

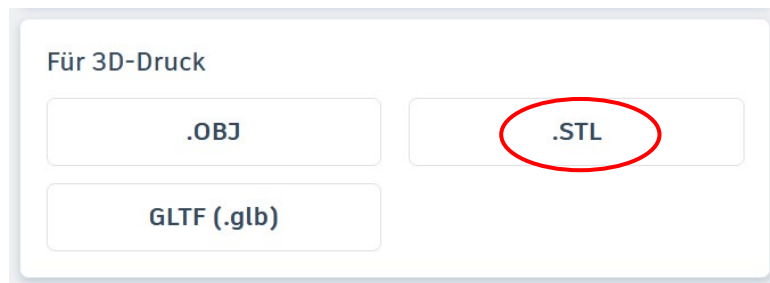
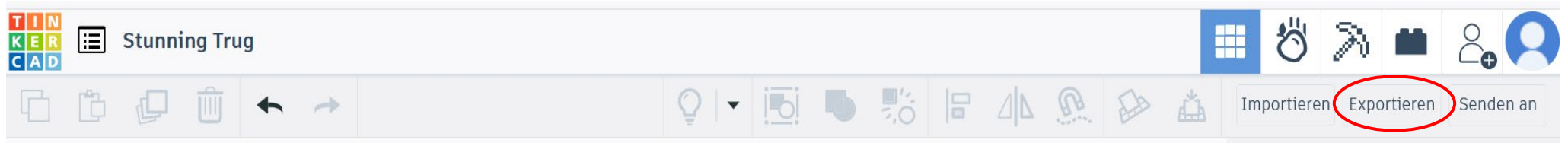
- Platzieren von Objekten per Drag and Drop
 - farbige Objekte: solide Körper
 - gestrichelte Objekte: Bohrungen -> Bohrung durchführen über Gruppierungs-Symbol
- Löschen von Objekten: Objekt markieren -> Mülleimer-Symbol 
- Duplizieren von Objekten: Objekt markieren -> Duplizierungs-Symbol 
- Eigenschaften von Objekten ändern, z. B. Farbe, Anzahl Kanten, Körper/Bohrung -> Objekt markieren -> Eigenschaftenfenster
- Drehen der Arbeitsfläche -> Würfel-Symbol 
- Drehen der Objekte: über gebogene Pfeil-Symbole 
- Verändern der Lage in y-Richtung: schwarzes Pfeil-Symbol 
- Skalieren von Objekten: weiße und schwarze Quadrate am Objekt





Einführung in Tinkercad

- Vorbereitung und Exportieren für den 3D-Druck:
 - Alle Objekte sollten bündig auf dem Boden liegen oder mit anderen Objekten Kontaktpunkte haben -> keine schwebenden Körper
 - Alle Objekte gruppieren. 
 - Entwurf als .stl-Datei exportieren.





Adaption von Modellen mit Bambu Studio

- geeignet für das Arbeiten mit BambuLab 3D-Drucker
- Open-Source Slicer
- Einsteiger bis Fortgeschrittene
- kostenlose Nutzungsmöglichkeit (Windows, macOS und Linux) <https://bambulab.com/de-de/download/studio> (Download)
- Funktion:
 - Für den BambuLab-Drucker optimiert

Zeit zum eigenen kreativen Gestalten

- Erstellen Sie Ihren eigenen Schlüsselanhänger!
- Sie können wahlweise
 - mit Tinkercad *oder*
 - mit Bambu Studio
 - arbeiten.



Erfahrungsaustausch und Reflexion



- Wie empfanden Sie die Arbeit mit Tinkercad/Bambu Studio?
- Welche Ideen haben Sie für den Einsatz von 3D-Druck in Ihrem Unterricht bzw. in Ihrer Lehre?
- Welche Herausforderungen sehen Sie?

Literatur und weiterführende Links

- Pusch, A. & Haverkamp, N. (2022). 3D-Druck für Schule und Hochschule. Konstruktion von naturwissenschaftlichem Experimentiermaterial mit Best-Practice-Beispielen. Berlin: Springer Spektrum.
- <https://minnetesoljournal.org/project-based-language-learning-with-3d-printers-integrating-technology-language-form-function-and-assessment-into-a-middle-school-cad-unit/>
- Horsch, F. (2014). 3D-Druck für alle. Der Do-it-yourself-Guide. München: Hanser.
- Datenbanken mit 3D-Objekten:
 - Thingiverse: <https://www.thingiverse.com/>
 - Printables: <https://www.printables.com>
 - Maker World: <https://makerworld.com>
- Suchmaschine für 3D-Objekte: <https://www.stlfinder.com>
- Anleitung zur Einrichtung eines Tinkercad-Classrooms:
<https://www.tinkercad.com/help/classrooms/official-guide-to-tinkercad-classrooms>

Kontakt

Kompetenzzentrum für digitales Lehren und Lernen (DigiZ)

<https://www.uni-bamberg.de/zlb/arbeitsfelder/lehramt-digital/digiz/>



Nicholas Peterson, nicholas.peterson@uni-bamberg.de, 0951/8632618

Dr. Anja Gärtig-Daug, anja.gaertig-daug@uni-bamberg.de, 0951/8633026

Pascal Gutjahr, pascal.gutjahr@uni-bamberg.de, 09518632495