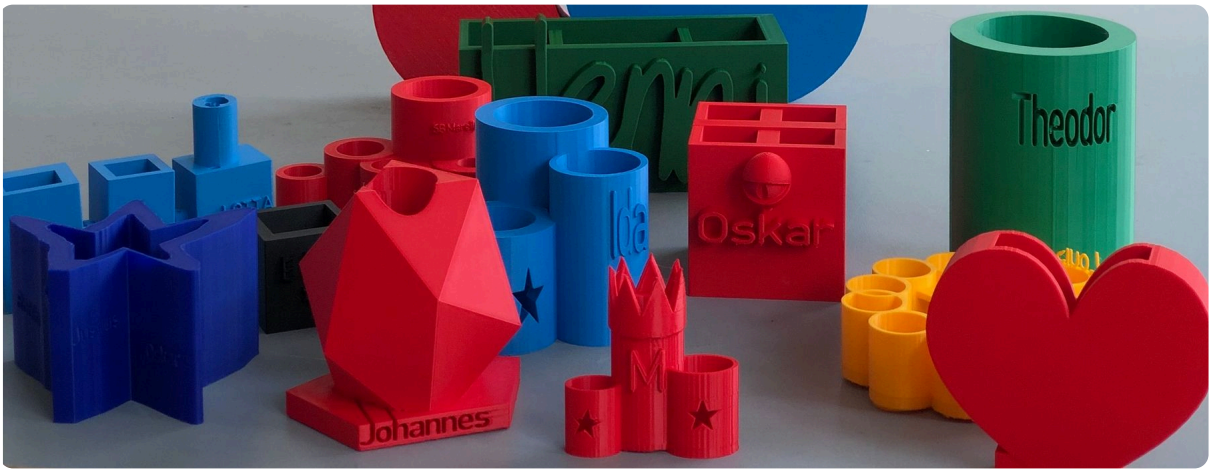
Making-Projekt: Stiftehalter

Thema	Gestaltung und Konstruktion eines individuellen Stiftehalters mit der TinkerToys-Konstruktionssoftware
Klassenstufe	Klassenstufe 2 bis 7
Fachbereich	fächerübergreifend, Kunst und Gestaltung, Technik, Werken, ...
Dauer	ca. 2 Unterrichtsstunden (90 min.)



Lernziele:

Nach Abschluss der Lerneinheit sind die Schüler:innen in der Lage ...

- ... einen eigenen Stiftehalter zu planen und zu konstruieren.
- ... ihr 3D-Modell hinsichtlich Funktionalität und Stabilität zu überprüfen und zu optimieren.
- ... ihre gestalterischen Entscheidungen zu begründen.

Dabei erlangen sie ein Verständnis von 3D-Konstruktion und funktionalem Design und schulen ihre Problemlösekompetenz.

Vorüberlegungen:

- Haben die Schüler:innen bereits Erfahrung mit Konstruktion?
- Wie viel Zeit steht zur Verfügung?
- Wie soll mit Fehldrucken umgegangen werden?
- Wann und wie werden die Modelle gedruckt?

Materialien:

- TinkerToys-Lizenz
- Tablets/PCs für alle Schüler:innen
- stabile Internetverbindung
- 3D-Drucker u. Filament
- ggf. Beispielobjekt als Anschauungsmaterial

CC BY-SA 4.0: TinkerToys GmbH, tinkertoys.de.

Ablauf

Nr.	Inhalt	Sozialform	Material	Dauer
1	**Vorstellung des Themas**	Frontalunterricht	Beispiel als Anschauungs-material	5 min
2	**Ideensammlung** - *Aufgabe 1* • Welche Kriterien muss ein Stiftehalter erfüllen? • Worauf muss ich bei der Konstruktion achten?	Unterrichtsgespräch		10 min
3	**Vorüberlegungen** - *Aufgabe 2, 3* • Ideen entwickeln und skizzieren • Ideen dem Partnerkind vorstellen und gemeinsam diskutieren	Einzelarbeit, Paararbeit	Zeichenutensilien	20 min
4	**Einführung in die Konstruktionssoftware TinkerToys (optional)** - *Aufgabe 4* • entfällt, wenn die Schüler:innen bereits Vorerfahrung mit der Konstrukti-onssoftware haben • Durchführung der Bauanleitung „Konstruieren lernen“	Einzelarbeit	Tablet/PC, TinkerToys-Lizenz	15-20 min
5	**Konstruktion des Stiftehalters** - *Aufgabe 4*	Einzelarbeit		20-30 min
6	**Überprüfung des Modells** - *Aufgabe 5* • gemeinsames Überprüfen auf Funktionalität, Stabilität und Druckbarkeit • je nach Klassenstufe gemeinsam mit der Lehrkraft oder in Paararbeit • anschließend ggf. Anpassung des Modells	Paararbeit,		10-20 min
7	**Abschluss** • Gemeinsame Reflexion in der Klasse: Seid ihr zufrieden mit euren Ergebnis-sen? Welche Form war für deinen Stiftehalter besonders geeignet? Was hast du an deinem ersten Entwurf verändert? Woran hast du erkannt, dass dein Modell druckbar und stabil ist?	Unterrichtsgespräch	/	5 -15 min

CC BY-SA 4.0: TinkerToys GmbH, tinkertoys.de.

Hinweise zur Konstruktion

Kriterien für einen Stiftehalter:

- Das 3D-Modell besteht aus nur einem Bauteil.
- Es ist druckbar.
- Es steht stabil.
- Die Vertiefungen sind ausreichend breit (min. 1 bis 2 cm) und tief (min. 5 cm), um Stifte zu halten.
- Die Wandstärke ist ausreichend dick (min. 3 mm).

Typische Fehler:

- **Es wird zu sehr auf das Aussehen und zu wenig auf die Funktionalität geachtet.**
  Die Funktionalität ist wichtiger als das Design. Es kann helfen, den Stiftehalter gedanklich auszuprobieren, um Schwächen oder Probleme zu finden.

- **Die Wände des Stiftehalters sind zu dünn.**
  Damit der Stiftehalter ausreichend stabil ist, sollten alle Wände sollten mindestens 3 mm dick sein.

- **Der Stiftehalter steht nicht stabil.**
  Die Stiftehalter benötigen eine ausreichend große Grundfläche, damit sie auch mit dem zusätzlichen Gewicht der Stifte stabil stehen und nicht umkippen.

- **Die Vertiefungen sind zu klein oder zu kurz für Stifte.**
  Die Vertiefungen sollte mindestens 5 cm tief sein und einen Durchmesser von mindestens 1 cm haben, damit ein Stift hineinpasst. Sollen mehrere Stifte hineinpassen, müssen die Aussparungen entsprechend größer sein.

Wichtige Funktionen:

Neben den einfachen Grundfunktionen wie dem Skalieren, Platzieren und Färben von Formen sind vor allem die Ausschneiden- und die Verbinden-Funktion wichtig.

Mit der Ausschneiden-Funktion wird das Objekt, das gerade ausgewählt ist, von anderen Objekten abgezogen. Dadurch entstehen Löcher oder Vertiefungen. Diese Funktion ist wichtig, um Aussparungen für die Stifte zu konstruieren.

Die Verbinden-Funktion verschmilzt mehrere Objekte miteinander, sodass neue Formen entstehen. Diese zusammengesetzte Form kann dann weiter bearbeitet werden.

CC BY-SA 4.0: TinkerToys GmbH, tinkertoys.de.

Hinweise zur Differenzierung

Das Projekt ermöglicht eine **natürliche Differenzierung**, da die Schüler:innen den Schwierigkeitsgrad ihres Entwurfs weitgehend selbst steuern können – abhängig von Vorerfahrung und individuellem Können.

Schwierigkeitsgrad 1: einfacher Stiftehalter aus einer Grundform mit einer Öffnung

Schwierigkeitsgrad 2: Kombination aus mehreren Formen oder Fächern

Schwierigkeitsgrad 3: Namensgravur, Einsatz von Verbindern, Zusatzfächer, materialsparende Konstruktion

Auf dem Arbeitsblatt finden sich **gezielte Hilfestellungen**, insbesondere zur Nutzung der Ausschneiden-Funktion, die den Einstieg erleichtern und grundlegende Konstruktionsprinzipien unterstützen.

Bauanleitung Stiftehalter
Bei Bedarf kann in der Kursverwaltung die Bauanleitung „Stiftehalter“ freigeschaltet werden. Dabei werden die Schüler:innen Schritt für Schritt durch die Konstruktion geführt.

Hinweise zu Export und 3D-Druck

Empfohlene Vorgehensweise:

- Alle fertigen Konstruktionen werden von der Lehrkraft über die Kursverwaltung aufgerufen und überprüft. Bei Bedarf kann eine Bearbeitungskopie angelegt werden, um das Modell anzupassen. Das originale Modell bleibt davon unberührt.
- Im Anschluss wird das fertige Modell mit dem 3D-Druck-Export als STL-Datei exportiert und kann nun mithilfe der Slicing-Software für den 3D-Druck vorbereitet werden.

Organisatorische Hinweise

- Um Fehldrucke zu vermeiden, sollten alle Modelle vor dem Druck von der Lehrkraft überprüft werden.
- Der erste Druck kann gemeinsam mit den Schüler:innen gestartet werden, sodass sie den Druckprozess beobachten können. Alle weiteren Modelle werden anschließend nach und nach bis zur nächsten Unterrichtsstunde gedruckt und dann ausgegeben.
- Es empfiehlt sich, mehrere Modelle in derselben Farbe gemeinsam zu drucken. Dadurch werden weniger einzelne Druckvorgänge benötigt und Zeit gespart.
- Falls nicht alle Farben zur Verfügung stehen, sollte dies bereits während der Konstruktionsphase mit den Schüler:innen geklärt werden.

CC BY-SA 4.0: TinkerToys GmbH, tinkertoys.de.

Durchführung auf einen Blick

Kriterien für einen Stiftehalter:

- druckbar
- ein Bauteil
- stabile Standfläche
- Vertiefungen für Stifte ausreichend groß
- Wandstärke ausreichend dick (min. 3 mm)

Nr.		Inhalt	Dauer	Notizen
1		**Vorstellung des Themas**	5 min	
2		**Ideensammlung:** Kriterien & Konstruktion Stiftehalter	10 min	
3		**Vorüberlegungen:** Stiftehalter skizzieren; Design diskutieren	20 min	
4		**Einführung in die Konstruktionssoftware:** Bauanleitung „Konstruieren lernen“	15-20 min	
5		**Konstruktion des Stiftehalters**	20-30 min	
6		**Überprüfung des Modells:** Überprüfung + Anpassung des Modells	10-20 min	
7		**Abschluss**: Reflexion des Projekts	5 -15 min	

CC BY-SA 4.0: TinkerToys GmbH, tinkertoys.de.