

3D-DRUCK

Von der Idee zum Modell

Vorstellung

Der 3D-Druck ist ein Verfahren, bei dem Material Schicht um Schicht aufgetragen wird, wodurch am Ende ein dreidimensionales Modell entsteht - das dem Verfahren seinen übergeordneten Namen verleiht. Das Drucken der Modelle erfolgt computergesteuert und nach einem festen, zuvor erstellten digitalen Modell. Auch die verwendeten Werkstoffe, aus denen das dreidimensionale Objekt hergestellt wird, werden vorher festgelegt. Am häufigsten werden Kunststoffe, Kunstharze oder auch Metall und Carbon verwendet.

Ursprünglich wurde der 3D-Druck vor allem in der Industrie und Forschung in verschiedenen Bereichen eingesetzt. Hier werden mithilfe des Verfahrens Modelle oder Prototypen, aber auch verschiedene Werkzeuge und Einzelteile erstellt. Besonders praktisch ist der 3D-Druck dann, wenn von einem bestimmten Teil nur eine geringe Stückzahl benötigt wird und eine Massenanfertigung sich nicht lohnen würde. Inzwischen, vor allem während der letzten Jahre, hat sich das Verfahren des 3D-Drucks jedoch in immer weitere Felder ausgebreitet. Und das nicht nur in der Schmuckherstellung oder der Medizin: Immer häufiger wird 3D-Druck im privaten Raum und im Unterhaltungsbereich eingesetzt. Dabei wird alles hergestellt: Von Schmuck über Werkzeuge bis zu personalisiertem Spielzeug. Obwohl 3D-Drucker in steigender Zahl in Bildungseinrichtungen und auch in Privathaushalten zu finden sind, ist das nicht die einzige Möglichkeit, ein Modell für den Privatgebrauch drucken zu lassen: Verschiedene Dienstleister bieten an, eingeschickte Modelle im gewünschten Material drucken zu lassen und anschließend zu verschicken.

Um mit Kindern gemeinsam einen Workshop zum 3D-Druck zu gestalten, ist also gar nicht der 3D-Drucker selbst am wichtigsten, sondern die Erstellung der dreidimensionalen Modelle, die später gedruckt werden sollen. Es gibt verschiedene Computerprogramme, die bei der Anfertigung dieser Modelle unterstützen. Eines davon ist die App TinkerCad. Sie eignet sich aufgrund ihrer einfachen Bedienweise und anschaulichen Benutzung besonders gut für den Einsatz mit Kindern und Jugendlichen. Die Entwickler der App empfehlen sie ab einem Alter von acht oder neun Jahren. TinkerCad richtet sich speziell an Menschen, die 3D-Druck im privaten Gebrauch verwenden möchten und ist dadurch sehr viel intuitiver und einfacher in der Handhabung als Programme, die in der Industrie zum Einsatz kommen. Dabei kann TinkerCad gleichermaßen von Hobbybastler*innen, Pädagog*innen und Kindern und Jugendlichen verwendet werden. Die App ist kostenlos und wird im Browser verwendet, sodass keine Installation von Programmen notwendig ist.



Konzept

Einleitung

In dem Workshop 3D-Druck: Von der Idee zum Modell soll mithilfe der App TinkerCad eine erste Begegnung mit dem 3D-Druck und dem Erstellen eines dreidimensionalen Modells für den Druck stattfinden. Dabei soll den teilnehmenden Kindern ein tieferes Verständnis dafür vermittelt werden, wie 3D-Druck funktioniert und was bei der Erstellung der dafür notwendigen Modelle zu beachten ist.

Wissenswert

Der Workshop richtet sich an Kinder im Alter von neun bis zwölf Jahren. Bestimmte Vorkenntnisse im Bereich 3D-Druck sind für eine Teilnahme am Workshop nicht notwendig; da so gut wie ausschließlich am Computer gearbeitet wird, ist es jedoch hilfreich, wenn die teilnehmenden Kinder bereits mit der Handhabung von PC oder Laptop vertraut sind.

Mit dem Workshop sollen, in dieser Reihenfolge, folgende Lernziele erreicht werden:

- Die Kinder lernen die Grundidee des 3D-Drucks kennen und verstehen, wie die fertigen Produkte entstehen
- Die Kinder erlernen den Umgang mit der App TinkerCad
- Die Kinder erstellen nach einer Übungsphase eigenständig ein dreidimensionales Modell und erlangen so ein tieferes räumliches Vorstellungsvermögen und ein Verständnis darüber, wie man ein vollständiges dreidimensionales Modell erstellt
- Die Kinder lernen, eine in ihrem Kopf vorhandene Idee oder Vorstellung mithilfe digitaler Technik in ein tatsächliches Modell umzusetzen

Der Workshop ist für zwölf Teilnehmer*innen geeignet, wenn er von einer Person durchgeführt wird. Hierdurch soll gewährleistet werden, dass jedes Kind bei Bedarf ausreichende Hilfestellung erhalten kann. Bei einer größeren Zahl von teilnehmenden Kindern müsste die Anzahl betreuender Erwachsener dementsprechend ebenfalls erhöht werden.

Die geschätzte Dauer des Workshops beträgt drei bis vier Stunden. Die Zeit sollte hierbei lieber großzügig als knapp geplant werden, da bei überschüssiger Zeit der Workshop recht einfach erweitert werden kann, indem das Modell zusätzliche Teile erhält oder gemeinsam an einem weiteren Modell gearbeitet wird.



Da die App TinkerCad über den Browser benutzt wird, sind für die Durchführung des Workshops nur wenige zusätzliche Materialien erforderlich. Diese sind in der folgenden Tabelle aufgelistet:

Material	Anzahl	Verwendung
Computer (PC oder Laptop)	12 + 1	Erstellung des dreidimensionalen Modells mithilfe der App TinkerCad
Computermaus	12 + 1	Bedienung von TinkerCad erfordert eine Maus
Merkblatt zu den Funktionen von TinkerCad	12	Merkblatt mit den wichtigsten Funktionen und Tastenkürzeln von TinkerCad, um eigenständiges Problemlösen zu fördern und Zwischenfragen zu reduzieren
Beamer	1	Vorführung der App am eigenen Computer der durchführenden Person
3D-Drucker	1	Drucken der von den Kindern erstellten Modelle als haptisches Workshop-Ergebnis

Da die App im Browser genutzt wird, können problemlos verschiedenste Computer verwendet werden. Es kann daher auf Computer zurückgegriffen werden, die die teilnehmenden Kinder von Zuhause mitbringen können, sodass nur diejenigen Teilnehmer*innen mit Computern versorgt werden müssen, die diese Möglichkeit nicht haben. Wird der Workshop in einer Schule oder einer entsprechend ausgestatteten Bildungseinrichtung durchgeführt, so kann auf die dortige Ausstattung an Computern zurückgegriffen werden. Wichtig ist, zu beachten, dass TinkerCad nur mit Computermaus bedient werden kann.

Tipp: Ein 3D-Drucker ist für die Durchführung des eigentlichen Workshops nicht notwendig. Allerdings wäre es für die Kinder ein unbefriedigendes Ende des Workshops, ihre entworfenen Modelle nicht auch gedruckt zu bekommen. Zudem verstärkt eine tatsächliche Vorführung des 3D-Druckers auch das Verständnis der Kinder für diese Technologie noch weiter. 3D-Drucker können ausgeliehen oder in manchen Bildungseinrichtungen genutzt werden. Wenn dies nicht möglich ist, besteht auch die Option, die Modelle der Kinder bei einem entsprechenden Dienstleister ausdrucken zu lassen, sodass sie ihre fertigen Exemplare erhalten, wenn auch mit zeitlichem Abstand.

Der Workshop

Im Workshop geht es darum, Kinder in die Technik des 3D-Drucks und die Erstellung von dreidimensionalen Modellen einzuführen.

Zum Einstieg lernen die Kinder die Grundfunktionen des 3D-Drucks kennen. Dabei sollte von der Durchführenden Person zwar auch ein entsprechender Input vorbereitet werden, doch die Vermittlung sollte vom Vorwissensstand der Kinder ausgehen. Daher wird dieser zuerst mithilfe einiger Fragen herausgefunden. Dabei ist es wichtig, dass den Kindern auch Raum gelassen wird, eigene Spekulationen anzustellen und eigenes Wissen mitzuteilen.

Wenn die Kinder ein Grundverständnis über 3D-Druck erworben haben, wird verabredet, welches Modell erstellt werden soll. Dabei ist es ratsam, dies mit den Kindern gemeinsam auszumachen. Dadurch können Sie auch sicherstellen, dass sich keines der Kinder ein eindeutig zu komplexes Modell heraussucht.

Tipp: Wenn Sie den Kindern ein grundlegendes Thema vorgeben, wie beispielsweise "Waldtiere", "Fahrzeuge" oder Ähnliches, können Sie dafür sorgen, dass die Modelle der Kinder einen überschaubaren Rahmen nicht verlassen, die Kinder aber trotzdem ihre eigene Kreativität ausreichend ausleben können.

Im nächsten Schritt wird den Kindern die App TinkerCad vorgestellt. Hierbei empfehlen wir Ihnen, die App zunächst an ihrem eigenen Computer vorzuführen und die Kinder über den Beamer zusehen zu lassen. Anschließend erfolgt eine Phase, in der die Kinder TinkerCad auf ihren eigenen Computern einrichten und mit der App herumprobieren können. Diese Phase können Sie dafür nutzen, bei jedem teilnehmenden Kind einmal sicherzustellen, dass die App ohne Probleme auf dem Computer funktioniert, und bei Bedarf Hilfe zu leisten.

Tipp: Für die Einarbeitung in TinkerCad empfehlen wir Ihnen, sich zuvor selbst ausführlich mit der App zu beschäftigen. Auf YouTube gibt es zudem zahlreiche hilfreiche Tutorials.

Wenn die freie Ausprobierphase zu Ende ist, werden die Erfahrungen der Kinder gesammelt und daraus abgeleitet, welche Herausforderungen bei der Erstellung eines dreidimensionalen Modells in TinkerCad zu erwarten und zu beachten sind.

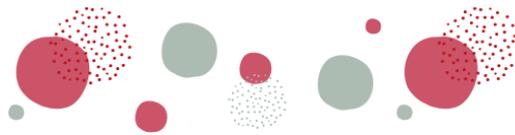
Tipp: Halten Sie diese ruhig an einer sichtbaren Stelle schriftlich fest. Dies könnte später bei Lösungsfindungen hilfreich sein.

Nun erstellen die Kinder eigenständig ihr eigenes 3D-Modell. Dabei sollen sie auch selbst versuchen, Probleme zu lösen.

Tipp: Hier ist eine flexible Zeiteinteilung wichtig. Einige Kinder werden mit wesentlich mehr Details an ihren Modellen arbeiten als andere. Versuchen Sie am besten, jedem Kind die individuell benötigte Zeit wenn möglich zu geben.

Im letzten Schritt des Workshops werden die Modelle der Kinder gezeigt, damit jedes teilnehmende Kind auch sehen kann, was die anderen erstellt haben. Wenn die Möglichkeit besteht, einen 3D-Drucker zu leihen oder auf anderem Wege zu beschaffen, würden nun die Modelle der Kinder gedruckt werden. Andernfalls kann überlegt werden, ob die Modelle zum Druck eingeschickt werden sollen.

Für die genaue Umsetzung finden Sie am Ende dieses Beitrags einen Ablaufplan als PDF-Dokument.



Quellenangaben und weiterführende Informationen:

3Dnatives (2020): Was Sie über Tinkercad wissen sollten. URL: <https://www.3dnatives.com/de/was-sie-ueber-tinkercad-wissen-sollten/#> (12.01.2021).

Tinkercad (o.J.): Digitale 3D-Entwürfe mit Online-CAD erstellen. URL: <https://www.tinkercad.com> (12.01.2021).

TonerPartner (o.J.): 3D-Druck: Was ist ein 3D-Drucker und wie funktioniert er? URL: <https://www.tonerpartner.de/3d-drucker/> (12.01.2021).

dein-3d-druck (o.J.): 3D drucken lassen. URL: <https://dein-3d-druck.com> (12.01.2021).



Dieser Beitrag ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

Dieser Beitrag wurde erstellt mit den Materialien und der Projektdokumentation von Marie Braun-Herzog und Kim Hornung und wurde überarbeitet durch das Institut für angewandte Kindermedienforschung.

Ablaufplan

Lernphase	Lernziele/ Phasenziele	Inhalte	Sozial- form	Methoden	Medien	Dauer (in min)
Einstieg	3D-Druck kennenlernen und verstehen	Das Thema des Workshops wird vorgestellt. Ablauf und Dauer des Workshops werden erläutert. Das Vorwissen der Kinder wird erfragt. Anhand dieses Vorwissens wird eine Einführung in das Thema 3D-Druck gegeben	Plenum	Interaktives Plenumsgespräch; Input durch Anschauungsmaterial oder Präsentation	Nach Bedarf; evtl. Beamer, Powerpointpräsentation; falls vorhanden ein 3D-Drucker zur Vorführung	20
Vorbereitung I: Modell	Ein Modell festlegen; Verständnis dafür generieren, welche Modelle für den Einstieg geeignet sind und welche nicht	Gemeinsam mit den Kindern wird verabredet, was für Modelle erstellt werden sollen	Plenum	Interaktives Plenumsgespräch mit starker Leitung durch die durchführende Person	Evtl. Zettel zum Abstimmen, vorbereitete Bilder zu Themen	10
Vorbereitung II: TinkerCad	Die App TinkerCad kennenlernen	Die durchführende Person stellt die App vor und zeigt den Kindern erst einmal am eigenen Computer den Umgang damit	Lehrvorführung	Einzelvortrag, Vorführung	Eigener Computer der vorführenden Person	10
Vorbereitung III: Ausprobieren von TinkerCad	Die Kinder haben gelernt, mit der App TinkerCad umzugehen und ihre Funktionsweisen zu nutzen; die Kinder erkennen damit verbundene Schwierigkeiten; die durchführende Person stellt sicher, dass TinkerCad bei allen Kindern am Computer klappt	Die Kinder probieren eigenständig die App aus. Dabei geht es noch nicht um die Erstellung des verabredeten Modells, sondern um reines Ausprobieren und sich Vertrautmachen mit der App	Eigenständige Arbeiten, Experimentieren	Einzelarbeit	Computer der teilnehmenden Kinder; Merkzettel mit den wichtigsten Funktionen von TinkerCad	20

Vorbereitung IV: Erkennen von Herausforderungen	Probleme werden erkannt und vorab gelöst	Die Kinder erklären, auf was für Schwierigkeiten sie beim Ausprobieren von TinkerCad gestoßen sind und wie sie diese gelöst haben; ggf. werden Lösungsvorschläge von anderer Seite gemacht	Plenum	Input vonseiten der Kinder	ggf. Material, um Erkenntnisse schriftlich festzuhalten (Tafel, Whiteboard, über den Beamer, Post-its)	10
Durchführung	Die Kinder erarbeiten sich ein tieferes Verständnis für räumliche Dimensionen; die Kinder lernen, eine gedankliche Vorstellung in ein räumliches Modell umzusetzen; Jedes Kind beendet diese Phase mit einem fertigen Modell	Die Kinder erstellen sich selbst mit der App TinkerCad ein Modell für den 3D-Druck	Einzelarbeit	Einzelarbeit; Anleitung nur wenn es nötig ist	Computer und Mäuse der Kinder	60-120
Abschluss	Die Kinder erkennen, was sie im Workshop gelernt und erstellt haben	Die Kinder führen einander ihre Modelle vor; es wird abschließend über den Workshop gesprochen: Jedes Kind schreibt auf, was es am meisten gelernt hat. Ggf. werden die Modelle gedruckt	Plenum	Digitale Pinnwand zur Sammlung der Learnings, bspw. Padlet	Beamer; falls vorhanden ein 3D-Drucker	15

Dieser Beitrag ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

Dieser Beitrag wurde erstellt mit den Materialien und der Projektdokumentation von Marie Braun-Herzog und Kim Hornung und wurde überarbeitet durch das Institut für angewandte Kindermedienforschung.

Checkliste ✓

Möglichkeit eines 3D-Druckers klären	Herausfinden, ob ein 3D-Drucker ausgeliehen oder in einer Einrichtung benutzt werden kann	
	Ggf. in Erfahrung bringen, ob ein Dienstleister zum Drucken der Modelle genutzt werden kann oder soll	
Beschaffung von 12 + 1 Computern	Abklären, ob Computerräume von Bildungseinrichtungen wie bspw. Schulen oder Bibliotheken für den Workshop genutzt werden können	
	→ Falls Computerräume zur Verfügung stehen, Vorabcheck der dortigen Geräte	
	Abklären, welches Equipment von Kindern mitgebracht werden kann	
Beschaffung eines Beamers und eines eigenen Computers		
Merkzettel für die Funktionen von TinkerCad ausdrucken (12 Stück)		
Erstellen von Material für die Einführung in 3D-Druck		

Dieser Beitrag ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).



Dieser Beitrag wurde erstellt mit den Materialien und der Projektdokumentation von Marie Braun-Herzog und Kim Hornung und wurde überarbeitet durch das Institut für angewandte Kindermedienforschung.