

3D-Druck in der Schule



2019



3D-Druck in der Schule

Einführung

Kaum ein Techniktrend sorgt gegenwärtig für so viel Aufsehen wie 3D-Druck. In der Industrie, beim Produktdesign oder in der Architektur sind diese Geräte bereits seit den 1990er Jahren für die Prototypen- und Modellfertigung unverzichtbar geworden. Wegen der hohen Anschaffungs- und Betriebskosten blieben sie für andere Bereiche jedoch lange Zeit unerschwinglich. Das änderte sich spätestens, als die Hersteller über die Serienfertigung erschwingliche Geräte herausbrachten und damit das dreidimensionale Drucken populär machten. Seither steigt die Nachfrage und die Geräte bahnen sich stetig ihren Weg in neue Anwendungsbereiche und Zielmärkte – so auch in die Schulen.

Die Entwicklung von 3D Druckern hat sich in letzter Zeit rasant entwickelt. Aber nicht jeder ist schultauglich, nicht jeder entspricht dem Preis-Leistungsverhältnis und nicht jeder erfüllt unsere Ansprüche. Unsere Favoriten, der Ultimaker² und der CraftBot sowie der Vertex-Bausatz, halten dieser Prüfung mit Bravour stand und das bei einem günstigen Preis. Sie sind prädestiniert für den Einsatz im Unterricht und in Verbindung mit den notwendigen CAD-Kenntnissen ein innovatives und praxisbezogenes Medium für MINT (Mathematik/Informatik/Naturwissenschaft/Technik).

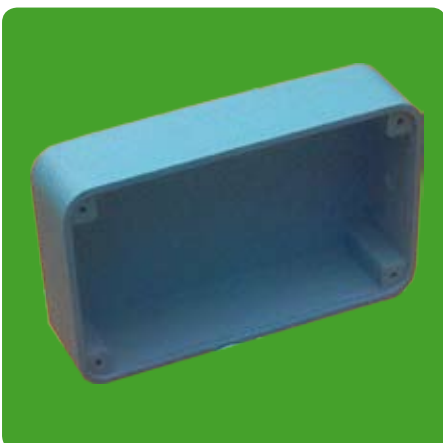
Was ist 3D Druck?

Ein 3D-Drucker ist eine Maschine, die dreidimensionale Werkstücke herstellt. Der Aufbau erfolgt computergesteuert aus einem oder mehreren flüssigen oder festen Werkstoffen nach vorgegebenen Maßen und Formen.

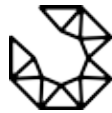
Beim Aufbau finden chemische Härtungs- oder Schmelzprozesse statt. Typische Werkstoffe für das 3D-Drucken sind Kunststoffe, Kunstharze, Keramiken und Metalle.

Das gängigste Verfahren heißt Fused Filament Fabrication (FFM). Es arbeitet mit thermoplastischen Kunststoffen als Basismaterial und ist eine Art 3D-Tintenstrahldrucker. Meist führt das Gerät das Basismaterial in Form von (Kunststoff-) Draht von einer Vorratsrolle einem Extruder-Druckkopf zu und schmilzt es darin. Beim eigentlichen Druckvorgang bringt dieser Druckkopf das flüssige Material auf die darunterliegende Schicht auf. Druckkopftemperatur, Schmelzverhalten, Wärmekapazität und Leitfähigkeit des Materials sind so beschaffen, dass das aus der Extruderdüse austretende geschmolzene Material sich mit dem darunterliegenden, bereits gedruckten verbindet und sofort erstarrt, ohne zu zerfließen. Dies geschieht so lange, bis das gesamte Objekt Schicht für Schicht fertig gedruckt wurde.

So können maximal 30 x 20 x 44 cm große Objekte in feinen Schichten hergestellt werden.



velleman®

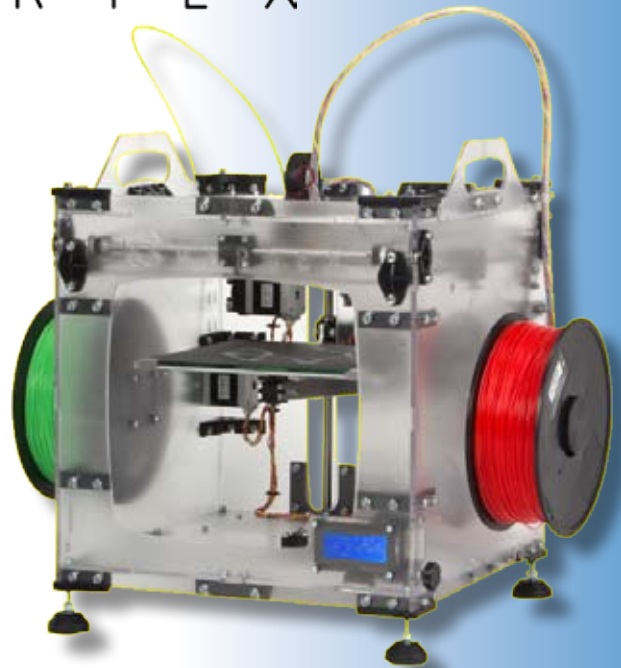


V E R T E X

Der Velleman Vertex ist ein 3D-Drucker, der in Bausatzform geliefert wird. Er ist deshalb sehr preiswert und von technisch interessierten Anwendern problemlos aufzubauen. Er besteht aus einem Gehäuse aus Polycarbonat und ABS-Teilen und verwendet mechanische Teile von Igus.

Der Drucker wird mit einem Extruder geliefert, ein zweiter Extruder zum Drucken mit zwei Filamenten ist nachrüstbar.

Der Datentransfer erfolgt mit SD-Karte oder direkt über USB2.



Spezifikationen Vertex

Drucktechnologie	Fused Filament Fabrication (FFF)
Druckvolumen	18 x 20 x 19 cm
Layerauflösung	50 Mikron (mit 0,25 mm-Düse)
Positionsgenauigkeit	X,Y: 4 Mikron; Z: 2 Mikron
Filamentdurchmesser	1,75 mm
Düsendurchmesser	0,35 mm 2. Extruder optional
Filamente	PLA, ABS, andere Materialien in Vorbereitung
Druckgeschwindigkeit	30 - 120 mm/s
Umgebungstemperatur	max. 25 °C
Lagertemperatur	-10 - 40 °C
Düsenbetriebstemperatur	max. 270 °C
Bettbetriebstemperatur	-
Abmessungen	X: 36 cm Y: 38 cm Z: 39,5 cm
Gewicht	10 kg
Anschluss	100 - 240 V / 150 VA
Softwarepaket	Repetier, Cura Engine
Dateitypen	STL
Betriebssystem	Windows 7 und höher, OS X
Bestellnummer	20601.433.001



Der CraftBot Plus 3D-Drucker wurde von Grund auf neu entwickelt und gebaut, um das ultimative Werkzeug für Anfänger und erfahrene Benutzer zu entwickeln.

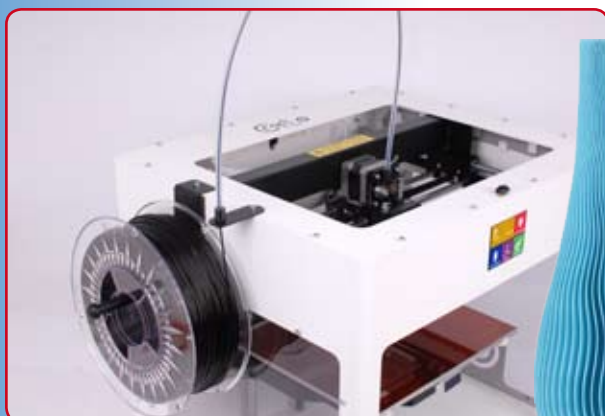
Es ist ein einfach zu bedienendes Plug & Play-Gerät und besitzt einen unverwüstlichen Ganzstahlrahmen.

Für den Unterricht bieten wir hier die Education Edition an. der CraftBot Plus ist mit einer verschließbaren Plexiglas-Tür ausgerüstet. Sie verhindert das Hineingreifen und hält Hitze und Dämpfe im Innern.

Weiterhin besitzt die Education Edition eine schlagfeste Haube mit einem Aktivkohle- und HEPA-Filter.

Der Datentransfer erfolgt über eine USB-Verbindung, über einen USB-Stick oder über WLAN.

Das beheizbare Druckbett ist zum Reinigen einfach zu entnehmen.



Spezifikationen Craftbot Plus

Drucktechnologie	Fused Filament Fabrication (FFF)
Druckvolumen	25 x 20 x 20 cm
Layerauflösung	50 Mikron (mit 0,25 mm-Düse)
Positionsgenauigkeit	X,Y: 4 Mikron; Z: 2 Mikron
Filamentdurchmesser	1,75 mm
Düsendurchmesser	0,4 mm (0,25 mm, 0,6 mm, 0,8 mm)
Filamente	PLA, ABS, HIPS, PET, NYLON
Druckgeschwindigkeit	50-200 mm/s
Umgebungstemperatur	15 - 32 °C
Lagertemperatur	0 - 32 °C
Düsenbetriebstemperatur	180 - 260 °C
Bettbetriebstemperatur	50 - 110 °C
Abmessungen	X: 41 cm Y: 46 cm Z: 46 cm
Gewicht	14,5 kg
Anschluss	230 V / 220 VA
Softwarepaket	CraftWare
Dateitypen	OBJ/STL/CWPRJ
Betriebssystem	Windows 7 und höher
Bestellnummer	20601.432.001

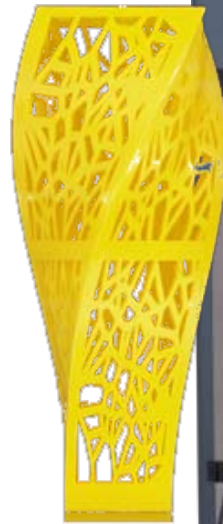
Für präzises Drucken in großen Formaten steht der Craft-Bot XL. Er ist mit Präzisions-Linearführungen für professionelle Druckergebnisse ausgerüstet.

Die beheizte und perforierte Aluminium-Druckplatte verbessert die Haftung des gedruckten Objekts.

Die Druckdaten lassen sich mit einer WLAN-Verbindung (802.1 b/g/n), mit einem USB-Stick oder mit einer USB-Verbindung übermitteln.

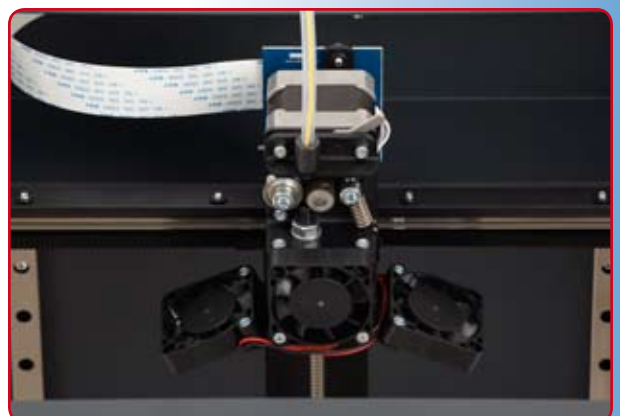
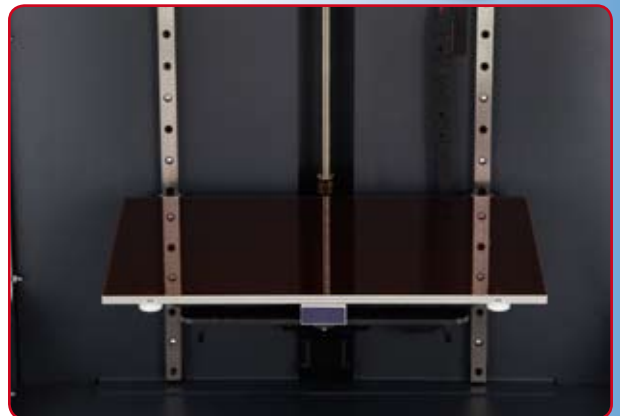
Für den Unterricht bieten wir hier die Education Edition an. der CraftBot Plus ist mit einer verschließbaren Plexiglas-Tür ausgerüstet. Sie verhindert das Hineingreifen und hält Hitze und Dämpfe im Innern.

Weiterhin besitzt die Education Edition eine schlagfeste Haube mit einem Aktivkohle- und HEPA-Filter.



Spezifikationen Craftbot XL

Drucktechnologie	Fused Filament Fabrication (FFF)
Druckvolumen	30 x 20 x 44 cm
Layerauflösung	50 Mikron (mit 0,25 mm-Düse)
Positionsgenauigkeit	X,Y: 4 Mikron; Z: 2 Mikron
Filamentdurchmesser	1,75 mm
Düsendurchmesser	0,4 mm (0,25 mm, 0,6 mm, 0,8 mm)
Filamente	PLA, ABS, HIPS, PET, NYLON
Druckgeschwindigkeit	50 - 200 mm/s
Umgebungstemperatur	15 - 32 °C
Lagertemperatur	0 - 32 °C
Düsenbetriebstemperatur	180 - 260 °C
Bettbetriebstemperatur	50 - 110 °C
Abmessungen	X: 48,8 cm Y: 36 cm Z: 64 cm
Gewicht	20 kg
Anschluss	230 V / 220 VA
Softwarepaket	CraftWare
Dateitypen	OBJ/STL/CWPRJ
Betriebssystem	Windows 7 und höher
Bestellnummer	20601.432.002



Ultimaker 2+



Der Ultimaker2+ 3D Drucker besticht durch sein modernes Design, der hohen Schichtauflösung von bis zu 0,02mm (20 micron!) und beeindruckenden 3D-Druckgeschwindigkeiten bis zu 300 mm/s. Durch den Datentransfer mit SD-Karten ermöglicht er einen computerunabhängigen 3D Druck Ihrer Modelle. Die integrierte LED Beleuchtung des Ultimaker2+ sorgt außerdem für eine absolute Kontrolle über den 3D Druck.

Der bewährte 3D-Drucker und Testsieger des CHIP-Tests in 2014 wurde neu überarbeitet. Zahlreiche Verbesserungen machen den Ultimaker 2+ zu einem benutzerfreundlichen 3D-Drucker, der mit einer großen Bandbreite an Materialien und einer hervorragenden Druckqualität hervorsticht.

Damit wird der Ultimaker 2+ zu einer zukunftssicheren Anschaffung.

- Ein neuer Feeder sorgt für einen sicheren Materialtransport und macht den Filamentwechsel einfacher.
- Die tauschbaren Extruderdüsen lassen dem Anwender die Wahl zwischen einem schnellen oder detailreichen Druck.
- Die neue Kühlung am Hot-End bietet eine gleichmäßige Kühlung des Kopfes und der extrudierten Materialien.



Spezifikationen Ultimaker 2+

Drucktechnologie	Fused Filament Fabrication (FFF)
Druckvolumen	22,3 x 22,3 x 20,5 cm
Layerauflösung	150 - 60 Mikron (mit 0,25 mm-Düse)
Positionsgenauigkeit	X,Y: 12,5 Mikron; Z: 5 Mikron
Filamentdurchmesser	2,85 mm
Düsendurchmesser	0,4 mm (0,25 mm, 0,6 mm, 0,8 mm)
Filamente	PLA, ABS
Druckgeschwindigkeit	30 - 300 mm/s
Umgebungstemperatur	15 - 32 °C
Lagertemperatur	0 - 32 °C
Düsenbetriebstemperatur	180 - 260 °C
Bettbetriebstemperatur	50 - 100 °C
Abmessungen	X: 49,3 cm Y: 34,2 cm Z: 58,8 cm
Gewicht	11,3 kg
Anschluss	230 V / 220 VA
Softwarepaket	Cura
Dateitypen	STL, OBJ, X3D
Betriebssystem	Windows 7 und höher macOS, Linux
Bestellnummer	20601.430.000

Zubehör



PLA (*polylactic acid*, Polymilchsäuren) sind synthetische Kunststoffe (Thermoplaste) auf Stärkebasis. Sie können in industriellen Abfallverwertungsanlagen innerhalb kurzer Zeit vollständig abgebaut werden. Da sie sich nach der Extrusion im 3D-Drucker bei der Abkühlung nur wenig verformen, ist ein beheiztes Druckbett nicht erforderlich. Sie gehören zu den am meisten genutzten Materialien im 3D-Druck und sind auch recht preiswert.

PLA-Filament	Durchmesser 2,85 mm, 800 g auf Spule für Ultimaker		Durchmesser 1,75 mm, 800g- Spule für Vertex, CraftBot	
	Farbe	Artikelnr.	Preis brutto (netto)	Artikelnr.
schwarz	20602.432.001	30,00 € (25,00 €)	20602.432.007	30,00 € (25,00 €)
blau	20602.432.002	30,00 € (25,00 €)	20602.432.008	30,00 € (25,00 €)
grün	20602.432.003	30,00 € (25,00 €)	20602.432.009	30,00 € (25,00 €)
grau	20602.432.015	30,00 € (25,00 €)	20602.432.019	30,00 € (25,00 €)
weiß	20602.432.004	30,00 € (25,00 €)	20602.432.010	30,00 € (25,00 €)
rot	20602.432.005	30,00 € (25,00 €)	20602.432.011	30,00 € (25,00 €)



Petra Fastermann

3D-Drucken Wie die generative Fertigungstechnik funktioniert

132 S., 26 Abb., 5 Abb. in Farbe, Artikel-Nr. **50101.336.002**

14,01 €

Wie funktioniert 3D-Druck? Wofür eignet sich welche 3D-Druck-Technologie? Was bedeutet 3D-Druck für den Einzelnen? Welche gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Veränderungen wird es durch diese Zukunftstechnologie geben?

Die Autorin gibt Antworten auf diese Fragen. Sie führt präzise und einfach in die immer populärer werdende Technologie des 3D-Drucks ein. Die Leser werden so in den Stand versetzt, 3D-Druck selbst anzuwenden. Sie lernen, kostenlose Software auszuprobieren oder vielleicht sogar in einer der immer zahlreicher werdenden offenen Werkstätten (FabLabs) einen 3D-Drucker selbst zu nutzen.

