



Grob- und Feinkonzeption

Grobkonzeption

Einleitung

Die „XYZ Kids“ Arbeitsgemeinschaft 3D Druck (AG3D) vermittelt schülergerecht Grundlagen des 3D Drucks. Dabei wird die gesamte „Werkzeugkette“ (Toolchain) vom Erstellen einer digitalen Vorlage bis zum fertigen Objekt über die notwendigen Zwischenschritte greifbar und kurzweilig nachvollzogen und vermittelt. Der Schwerpunkt aller Inhalte liegt auf praktischem Tun und greifbaren Ergebnissen. Nach jedem Treffen der Arbeitsgemeinschaft ist etwas Neues entstanden und kann mit nach Hause genommen werden.

Nach dem Besuch der AG3D haben die Schülerinnen und Schüler eine Vorstellung von der Fertigung von Objekten im dreidimensionalen Raum, kennen einige Anwendungsbeispiele von 3D Druck und haben sich selbst Anwendungen und Modelle überlegt.

Von der Vielzahl der zur Verfügung stehenden 3D Druckverfahren arbeiten wir mit dem FFF/FDM Verfahren. (Fused Filament Modelling/ Fused Deposition Modelling) Dabei werden Objekte aus geschmolzenem Kunststoff gedruckt. Bei der Fertigung arbeiten wir mit Kunststoffen aus Polyactiden („Polymilchsäure“, PLA). PLA wird meist hergestellt aus Maisstärke, ist biologisch abbaubar und erzeugt beim Aufschmelzen keine giftigen Dämpfe.

Alle verwendeten Materialien und Gerätschaften werden für die Schule kostenfrei in Form einer Spende bereitgestellt.

Zielgruppe

Die AG3D richtet sich im der ersten Konzeption an Schülerinnen und Schüler der Grundschule (3. und 4. Klasse). Die Gruppenstärke liegt bei maximal zehn Schülern. Eine Durchführung für die 5. bis 10. Klasse ist nach Anpassung des Konzeptes möglich.

Durchführung

Die AG3D findet wöchentlich, an insgesamt zehn Terminen zu je 90 Minuten statt. Gegen Ende des AG3D-Zeitraums unternehmen wir einen Ausflug in das Fabrication Laboratory (FabLab) der Hochschule Rhein-Waal in Kamp-Lintfort.

Feinkonzeption

Tag 1:

Am ersten Tag wird anschaulich demonstriert, wie das Formen aus Kunststoff abläuft und das Erwärmen, Formen und Abkühlen nachvollzogen. Teile eines 3D Druckers können angesehen und angefasst werden. Mit 3D Druckstiften wird das Prinzip nachvollzogen und die ersten Objekte gefertigt.

Tag 1	Inhalt	Materialien
Was ist 3D Druck?	<p>Kurze Vorstellung von 3D Druck</p> <ul style="list-style-type: none">• Einführung der dritten Dimension: Unterschied flaches Bild/ erhabener Gegenstand• Anschauen und Begreifen von Druckerbauteilen und des Druckmaterials PLA• Nachvollziehen des Funktionsprinzips mit 3d- Druckstiften: Wir fertigen kleine Objekte nach Vorlagen <p>Hausaufgabe: Wer mag, der kann einen 3D Druckstift, etwas Filament und eine Vorlage mit nach Hause nehmen und weiter ausprobieren.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Teile eines Druckers• 3D Druckstifte• PLA Filament

Hintergrund:

3D Druckstifte erhitzen – wie ein 3D Drucker – Filament. Lediglich die Führung der Druckdüse obliegt hier keiner Maschine, sondern der menschlichen Hand. Einfach aber nicht weniger interessante Modelle entstehen. Das Grundprinzip des FFF/FDM Drucks wird demonstriert.



Beispiel: 3D Druckstift mit Vorlage und Filament, gefertigte Libelle/ Hanseng Inc.

Tag 2:

Unser 3D Drucker ist da! Am zweiten Tag packen wir unseren 3D Drucker aus und nehmen ihn in Betrieb. Ein kleiner Testdruck wird durchgeführt. Der Unterschied zum 3D Druckstift wird verdeutlicht: Obgleich das Prinzip gleich bleibt, arbeitet der Drucker dank der Maschinensteuerung viel präziser.

Tag 2	Inhalt	Materialien
Unser Drucker ist da!	<p>Wir packen den Drucker aus und drucken ein erstes Objekt.</p> <ul style="list-style-type: none">• Anschauliches Erklären der einzelnen Teile des Druckers• Vergleich mit dem 3D Druckstift, Unterstreichen der viel besseren Präzision der Druckmaschine im Vergleich zum Druckstift <p>Hausaufgabe: Unser Drucker braucht einen Namen! Wer mag, denkt sich bis nächste Woche Vorschläge aus. (Maria? Monti?)</p>	<ul style="list-style-type: none">• 3D Drucker (Flashforge Adventurer 3)• PLA Filament

Hintergrund:

Bei dem genutzten Drucker handelt es sich um einen „Adventurer 3“ der Firma Flashforge. Der Drucker eignet sich durch den geschlossenen Bauraum und die Gesamtkonstruktion besonders für die Anwendung in der Schule. Alle beweglichen oder heißen Teile sind berührungssicher untergebracht.



Beispiel: Flashforge Adventurer 3/ flashforge.com

Tag 3:

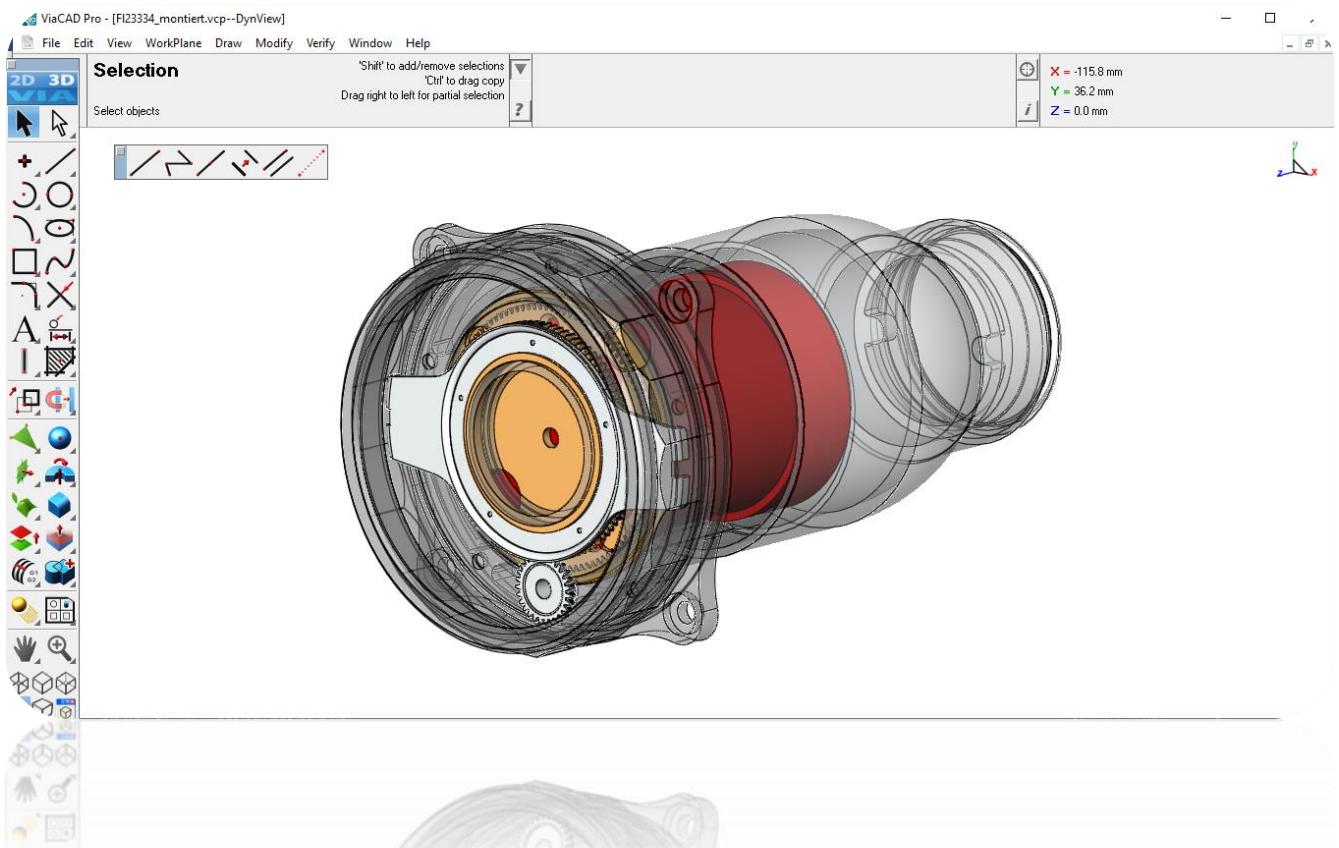
Am dritten Tag erstellen wir unser erstes digitales Modell. Mit Hilfe einer CAD (Computer-Aided Design) Software entwickeln wir ein 3D Modell von Buchstaben. Zunächst entsteht eine flache Schrift, der wird dann eine „Höhe“ geben und ein dreidimensionales Modell erzeugen. Wir drucken Buchstaben als Schlüsselanhänger und produzieren zum ersten Mal.

Tag 3	Inhalt	Materialien
Wir produzieren!	<p>Erste Produktion/ Einführung in CAD</p> <ul style="list-style-type: none">• Unser erstes Produkt: Ein Schlüsselanhänger mit dem Anfangsbuchstaben des Namens• Während der Drucker druckt, Erläuterung der CAD Software• Wir zeichnen weitere Schlüsselanhänger im Computer <p>Hausaufgabe: Wer mag, denkt sich Gegenstände aus, die ein 3D Drucker produzieren könnte!</p>	<ul style="list-style-type: none">• 3D Drucker• Notebook mit CAD Software

Hintergrund:

In der CAD Software entstehen aus Zeichnungen erst dreidimensionale Objekte. Diese Software repräsentiert das Kernwerkzeug jeder digitalen Erstellung von Modellen im Raum.

Beispiel: CAD Modell eines Fluginstrumentes/ Dr. C. Vernaleken, Dipl.-Ing. M. Weis



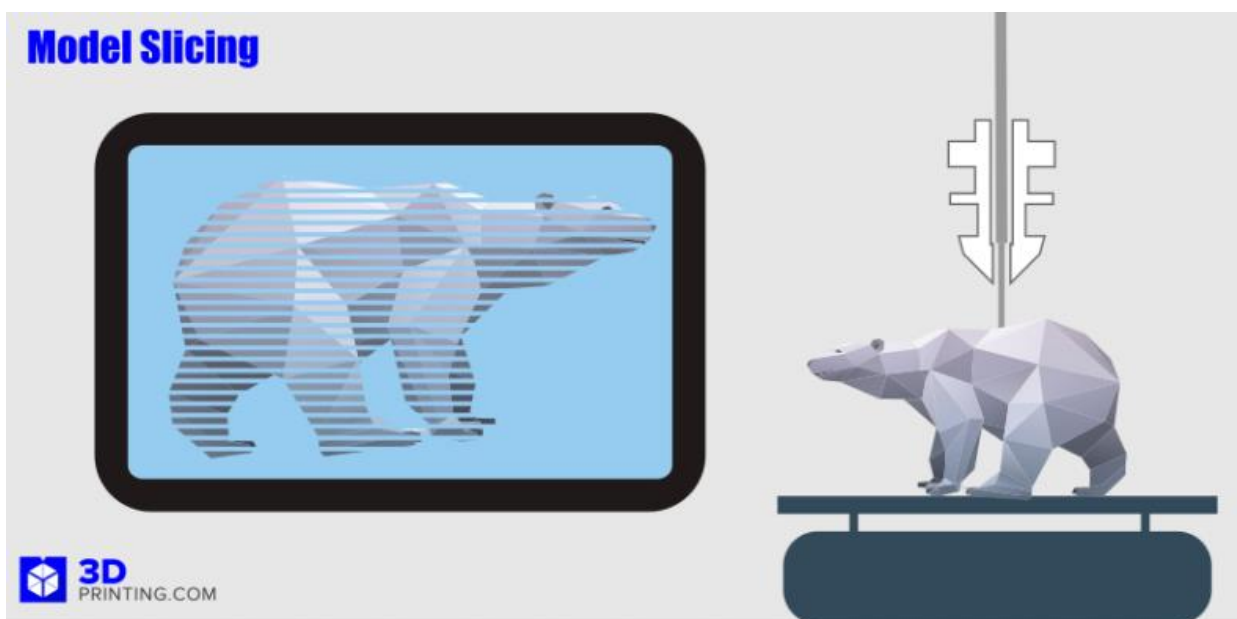
Tag 4:

Heute lernen wir die „Slicer“-Software kennen. (Schneider, Hobel) Mit Hilfe dieser Software entstehen aus unserem 3D Modell gleichstarke Schichten, die der Drucker verarbeiten kann. Wir fertigen heute ein Namensschild für unseren Drucker.

Tag 4	Inhalt	Materialien
Der Slicer	<p>Einführung in die „Slicer“-Software</p> <ul style="list-style-type: none">• Wiederholen der CAD Software Kenntnisse• Kennenlernen des „Slicers“ und seiner Funktion• Fertigen eines Namensschild für unseren Drucker, achten auf die einzelnen, vom Slicer gefertigten Schichten	<ul style="list-style-type: none">• 3D Drucker• Notebook mit Slicer Software

Hintergrund:

Erst der „Slicer“ ermöglicht es, dem FFF/FDM Drucker Schichten zu übergeben, die der Drucker nacheinander aufbaut und druckt. Aus dem „Slicer“ entstehen aus den einzelnen Schichten letztendlich tausende Zeilen Maschinencode (GCode), der jede Funktion des Druckers im Detail steuert.



Beispiel: Prinzip Slicing/ www.3dprinting.com

Tag 5:

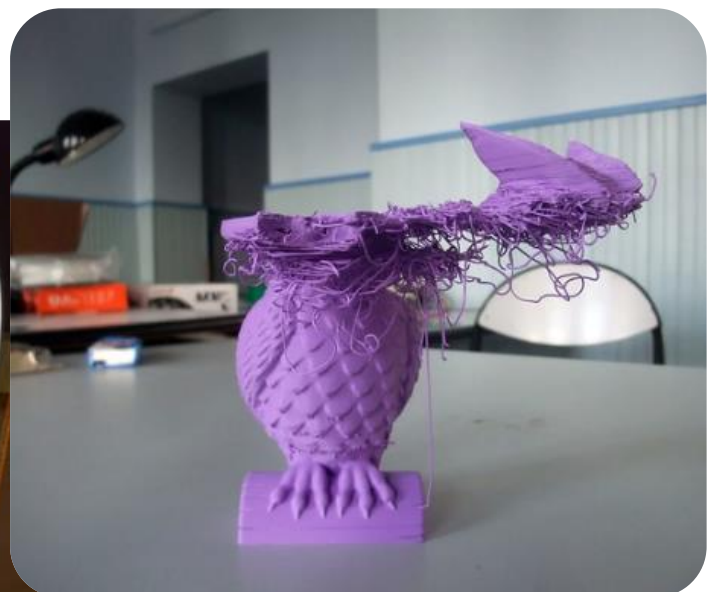
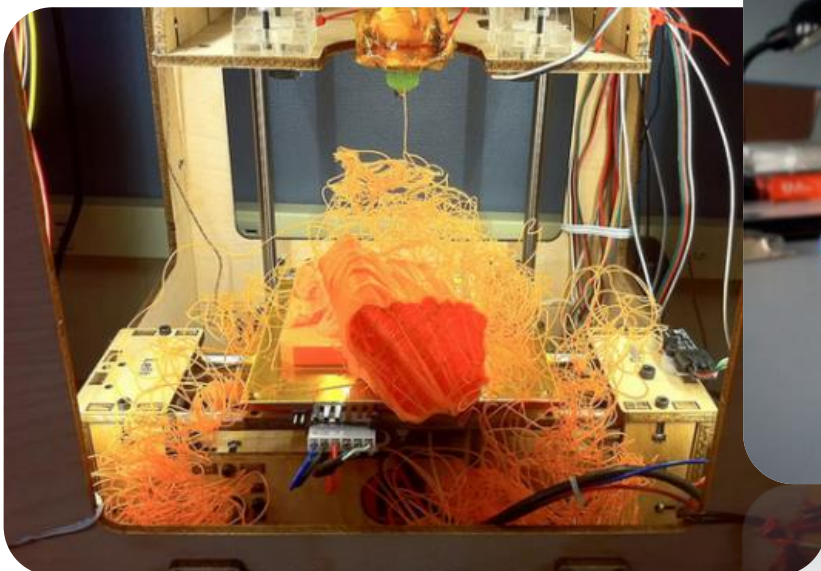
Jeder lernt heute, den 3D Drucker und die Werkzeugkette selbst zu bedienen. Wir wechseln das Filament im Drucker, starten Druckaufträge und senden kleine Modelle, die im CAD entstehen, im Slicer bearbeitet- und im Drucker gefertigt werden. Darüber hinaus lernen wir, welche Wartung und Pflege der Drucker braucht und welche Störungen auftreten können und wie diese behoben werden. Am Ende des fünften AG3D Tages sind wir bereit für unser Abschlussprojekt.

Tag 5	Inhalt	Materialien
Druckerpflege und Bedienung, Störungen beseitigen	Lernen, den Drucker selbst zu bedienen <ul style="list-style-type: none">• Filament einlegen und wechseln• Drucker für den Druck vorbereiten• Nachbereitung und Pflege	<ul style="list-style-type: none">• 3D Drucker• PLA Filament

Hintergrund:

Alle 3D Drucker und 3D Druckverfahren können Störungen aufweisen und Fehldrucke produzieren, die verschiedenste Ursachen haben. Bereits bei der Erstellung der Modelle, aber auch bei Wartung und Pflege des Druckers kann man die Wahrscheinlichkeit für Fehldrucke minimieren. Trotzdem treten sie immer wieder einmal auf, ergeben oft witzige Bilder, versauen aber auch manchmal – bei einer über Stunden unentdeckten Fehlfunktion – die ganze Maschine.

Beispiele: 3D Fehldrucke/ 3D-Druckcommunity.de



Tag 6:

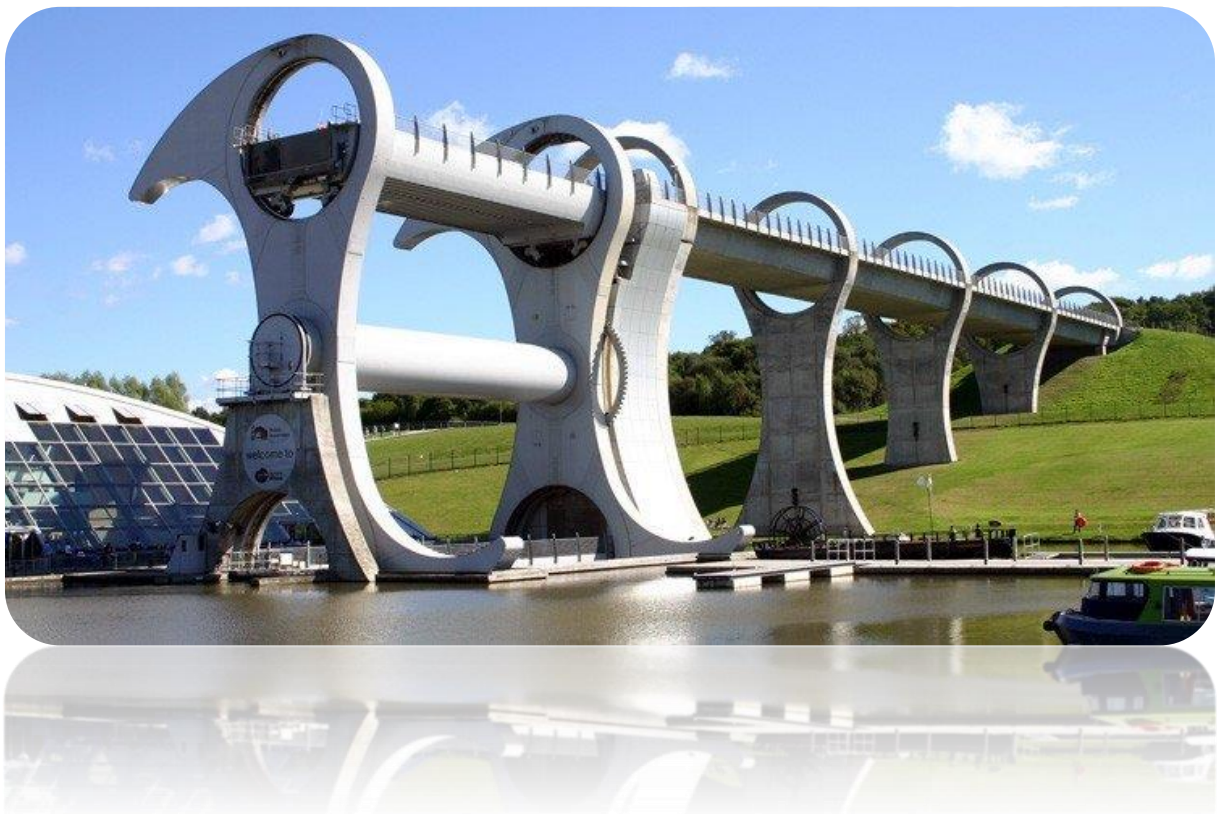
Wir bereiten unser Abschlussprojekt vor! Heute ermitteln wir alle notwendigen Daten, um ein kleines Modell unserer Schule entstehen zu lassen. Wir ermitteln zunächst alle notwendigen Daten und zeichnen – mit Stift und Papier – einen ersten Entwurf, bevor wir diesen im CAD Programm abbilden.

Tag 6	Inhalt	Materialien
Vorbereitung unseres Abschlussprojekts	<p>Abschlussprojekt: Wir drucken ein kleines Modell unserer Schule</p> <ul style="list-style-type: none">• Was benötigen wir dafür?• Druckteile festlegen• Entwurf des Modells im Computer• Probedruck	<ul style="list-style-type: none">• Papier und Stift• Drucker• PLA Filament

Hintergrund:

Auch bei der heute möglichen, schnellen maschinellen Fertigung von Prototypen bleibt die ingenieurtechnische Basisleistung das Nachdenken und kreative Entwickeln einer Idee. Mit modernen 3D Druckern kann man nahezu alles fertigen. Der kreative Prozess am Beginn und während eines jeden Projekts, das präzise Wissen darum, was genau der Ingenieur fertigen will, welche Daten, Arbeitsschritte und Werkzeuge benötigt werden, bleibt die maßgebliche Leistung.

Beispiel: Ingenieurtechnisches Meisterwerk: Schiffshebewerk in Falkirk, Schottland



Tag 7 und 8:

Wir fertigen die Teile unseres Schulmodells, und kleben und basteln alles zusammen.

Tag 7-8	Inhalt	Materialien
Abschlussprojekt	Das Schulmodell entsteht <ul style="list-style-type: none">• Drucken der einzelnen Teile• Verkleben und fertigen des Modells	<ul style="list-style-type: none">• Drucker• PLA Filament

Beispiel: 3D Gefertigtes Hausmodell (Mal sehen, ob wir es so gut hinbekommen.)



Tag 9:

Wir reden über ein FabLab, was dort gefertigt werden kann und wofür man ein FabLab überhaupt braucht. Darüber hinaus fertigen wir ein kleines Mitbringsel unserer AG als Geschenk für das FabLab in Kamp Lintfort.

Tag 9	Inhalt	Materialien
Vorbereitung Ausflug	Vorbereitung unseres Ausfluges <ul style="list-style-type: none">• Was ist ein FabLab?• Wir drucken ein kleines Mitbringsel für unseren Besuch, ein weiteres Schulmodell im kleineren Maßstab oder eine Monti Figur...	<ul style="list-style-type: none">• Drucker• PLA Filament

Tag 10:

Wir fahren ins FabLab nach Kamp-Lintfort. Im FabLab Kamp-Lintfort stehen eine Vielzahl von verschiedenen 3D Druckern und anderen Rapid-Prototyping Werkzeugen wie Fräs- und Lasermaschinen zur Verfügung. Studierende der Hochschule, aber auch Privatpersonen können hier an Workshops teilnehmen, Geräte und Maschinen nutzen und größere und kleinere eigene Projekte umsetzen.

Tag 10	Inhalt
Ausflug	Wir fahren in das FabLab nach Kamp Lintfort! https://www.fablab.hochschule-rhein-waal.de/ 