

06.12.2017

Herzlich willkommen

zur 2. Werkstatt 3D-Druck

Agenda

- Begrüßung & Vorstellung
- Rückblick (Nov 16)
- Ausstattung in Schulen
- Vorstellung der Unterrichtsreihe
- Praktisches Tun
- Feedback

Kurze Vorstellungsrunde

Name
Schule/Institution
Funktion/Fachbereiche

Das zdi-Zentrum und seine Ziele



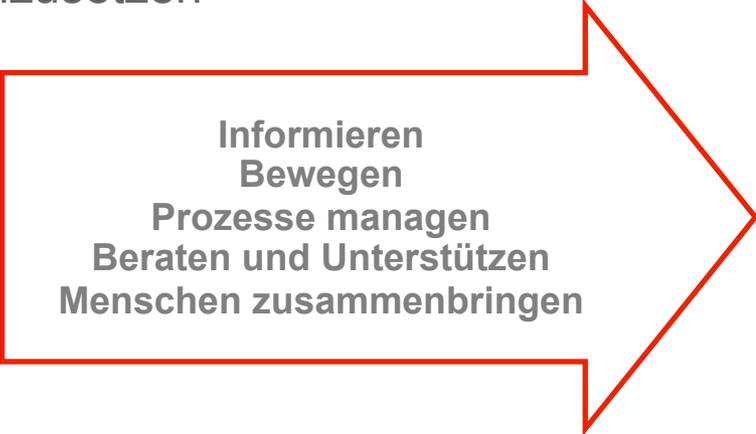
Das zdi-Zentrum pro MINT GT

Unser neuer Film:

<https://www.youtube.com/watch?v=r-Rfh4czkdE&t=5s>

Das zdi-Zentrum pro MINT GT

- „zdi“ steht für die Gemeinschaftsoffensive „Zukunft durch Innovation.NRW“ des Landes Nordrhein-Westfalen
- seit 2010 zentrale Anlaufstelle im Kreis GT für Projekte und Kooperationen im MINT-Bereich
- Ziel: Kinder und Jugendliche durch neue Projekte und Workshops für naturwissenschaftliche und technische Berufe begeistern
- Weg zum Ziel: intensive Zusammenarbeit und Netzwerktätigkeiten mit Schulen, Hochschulen, Unternehmen und weiteren Institutionen (Agentur für Arbeit, IHK, HWK, Bildungsbüro, ...), um entsprechende Projekte und Vorhaben zu entwickeln und umzusetzen



Informieren
Bewegen
Prozesse managen
Beraten und Unterstützen
Menschen zusammenbringen



Schulen
Unternehmen
Hochschulen
SchülerInnen
Eltern

Unser Buchungstool pro-mint-gt.de



Service

Startseite > Service

Schülerinnen und Schüler Lehrerinnen und Lehrer Unternehmen Eltern

3D-Drucker Ultimaker 2

Mobile Angebote //

Auch als BSO-Maßnahme buchbar

Der Ultimaker 2 eignet sich besonders für edukative Zwecke in Schule und Ausbildung. Durch die einfache und intuitive Bedienung und Zuverlässigkeit des Druckers sind den Einsatzzwecken keine Grenzen gesetzt, sodass Ideen einfach in die Realität umgesetzt werden können. Infolge können die modellierten 3D Objekt Dateien direkt auf eine SD-Karte gespeichert und der Druckvorgang von dieser gestartet werden.

Die Arbeit mit einem 3D-Drucker ist nicht als Einzelschritt zu betrachten, sondern steht im Zusammenhang eines Gesamtprozesses, ausgehend von einer 3D-Zeichnung über die Umwandlung in eine gebrauchsfertige Druckdatei bis hin zum Ausdruck mit dem 3D Drucker. Im Ausleihpaket enthalten ist neben dem 3D-Drucker auch ein Handbuch zur Einarbeitung. Die CAD-Software MEGACAD, die als Schulversion kostenfrei zur Verfügung steht sowie die kostenfreie Slicer-Software CURA 15 (Version 15.04.6), die die erstellte CAD-Zeichnung eine druckfähige Datei umwandelt, stehen im Netz zum Download bereit:

MEGACAD

CURA 15

Hinweis: Um Ihnen die Einarbeitung in den Umgang mit dem 3D-Drucker zu erleichtern, hat das zdi-Zentrum mit Herrn Ulrich Bever (ehem. Lehrer an der Elly Heuss Knapp-Realschule Gütersloh) einen Kümmerer gewinnen können, der Sie gerne bei der Konzeption und/oder Durchführung einer Unterrichtsreihe vor Ort unterstützt. Hierzu finden Sie unter dem Punkt „Vorbereitung durch die Schule“ bereits erste Praxisaufgaben zum Download.

- entstanden aus dem Arbeitskreis Chemie/Biologie
- über 40 lehrplankonforme Angebote aus allen MINT-Bereichen sowie mobile Angebote zum ausleihen
- gebucht werden können die Angebote nur von Lehrkräften von Schulen aus dem Kreis Gütersloh
- Die mobilen Angebote sind kostenlos und online über das Medien-zentrum Gütersloh buchbar.
- Beispielprojekte und Handbuch sind downloadbar.

Der Weg zum 3D-Druck



- Software MegaCAD und Cura als freie Schullizenz downloadbar
- Handbuch downloadbar und Unterstützung durch Herrn Bever
- Regelmäßige Werkstatttermine zum kollegialen Austausch



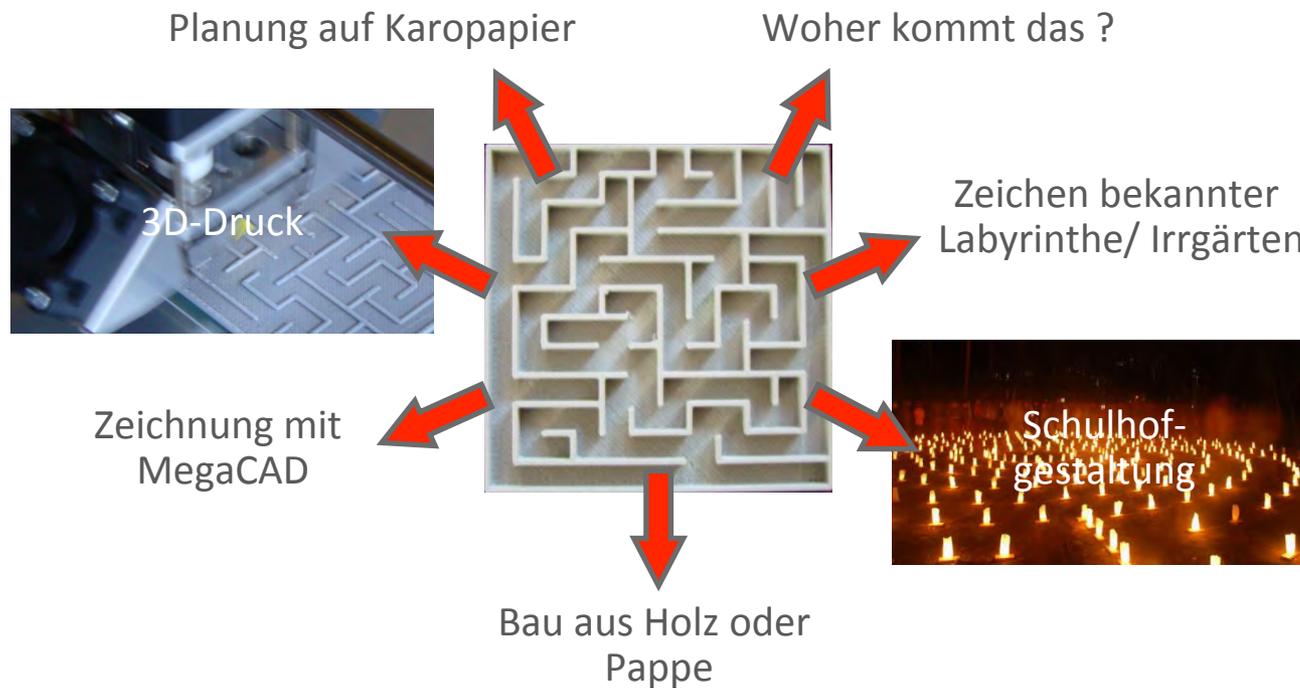
- 3D-Drucker beim zdi-Zentrum pro MINT GT ausleihbar
- Buchungsanfrage über das Onlinetool bzw. beim Medienzentrum des Kreises Gütersloh
- Unterstützung im Unterricht durch Herrn Bever möglich
- Fördergelder im Bereich Berufs- und Studienorientierung



- Aufbau einer Internetplattform für Dateien, Projektbeschreibungen und Anleitungen
- Ausarbeitung einer Unterrichtsreihe (didaktisch unterstützt)

Rückblick auf den vergangenen Werkstattermin (November 2016)

- Fokus der Veranstaltung: Kennenlernen der CAD-Software MegaCAD sowie der Slicer-Software CURA
- Erstes Beispielprojekt „Irrgarten“:



Rückblick auf den vergangenen Werkstattermin (November 2016)

Im Anschluss Diskussion anhand folgender Fragestellungen:

„An welcher Stelle des Lehrplans sehen Sie sinnvolle Möglichkeiten, den 3D-Drucker einzusetzen?“

- Anknüpfung Mathematik (Koordinatensystem, dyn. Geometriesoftware)
- Technisches Zeichnen (Ersatz für manuelles technisches Zeichnen)
- Wirtschaft (Vorbereitung auf die Berufswelt, Produktionswege/-straßen)
- AG + Projektwoche
- WP2
- Stärkenförderung
- Technik
- Fächerübergreifend

Rückblick auf den vergangenen Werkstattermin (November 2016)

Im Anschluss Diskussion anhand folgender Fragestellungen:

„Was brauchen Sie, damit das gelingt?“

- Ausstattung
- Ressourcen (insbesondere Zeit und regelmäßige Fortbildungen)
- Netzwerk/Austausch
- Schulleitertreffen/Verband didaktischer Leiter
- Werkstatttreffen, um Ideen und Arbeitsblätter auszutauschen

Systemvoraussetzungen für MegaCAD und Autodesk-123d-Design

MegaCAD:

- Version Megacad 2014 - 32 Bit
Win7, PC Pentium Duo-Core 2x2,4 GHz, 2MB Ram (oder mehr), Grafik on Board (HD)
- Version Megacad 2016 – 64 Bit
Win 8.1., PC Pentium Dual Core 2x2,4 GHz, 4MB RAM, Intel HD Grafik on Board

www.megatech.de, www.megacad.de

Autodesk 123D Design 2.2.14:

- kompatibel mit Windows 10, Windows 8, Windows 7, Windows Vista, Windows XP

www.autodesk.com

Jetzt sind Sie gefragt...

Wie ist ihre Einschätzung?

Laufen an Ihrer Schule beide
Programme?

Läuft nur eins?

Läuft keines der beiden Programme?

Ausstattung

Welche technische Ausstattung
liegt in Ihrer Schule vor?

Beim Screen setzt ein:
Kino
Solide works } ggf. nicht für allgem. Schulen

in den meisten Schulen müsste MayaCAD
laufen, dito FARE

So geht's – Vorstellung einer vollständigen 3D-Druck-Unterrichtsreihe für Klasse 8 oder 9

Ziele und Verortung der Unterrichtsreihe:

- CAD und 3D-Druck: realitätsabbildend und realitätsgestaltend sowie fächerverbindend

→ informatik-affines Fach im WP2-Bereich, auch weil:

(1) Lehrpläne

(2) leistbar für SuS der ältesten Stufen in der Sekundarstufe 1

- Zielgruppe (nicht ausschließlich): Schülerinnen und Schüler eines WP2-Faches (Informatik, Robotik, Science/MINT-Fach)
- Zeitaufwand der Unterrichtsreihe: ca. 10 bis 14 Doppelstunden

So geht's – Vorstellung einer vollständigen 3D-Druck-Unterrichtsreihe für Klasse 8 oder 9

Gliederung:

- Technisches Zeichnen in 2D und 3D ohne Computer (1)
- Einstieg ins Computer Aided Design mit MegaCAD (2)
- Erstes Beispielprojekt: Einen Einkaufschip designen (3)
- Zweites Beispielprojekt: Eine Tasse designen (4)
- Lernkontrolle 1 zum CAD inkl. Lösungen (5)
- 3D-Druck für zu Hause oder in der Schule (6)
- Drittes Beispielprojekt: Ein Auto konstruieren (7)
- Lernkontrolle 2 zum CAD (8)
- Viertes Beispielprojekt: Eine Schachfigur konstruieren (9)
- Slicing beim FDM-Verfahren: von der 3D-Zeichnung zum ausgedruckten 3D-Objekt (Schichten, Bahnen, G-Code) (10)
- Klassenarbeit vs. Projekt: Was ist leistbar? (11)

Technisches Zeichnen (1)

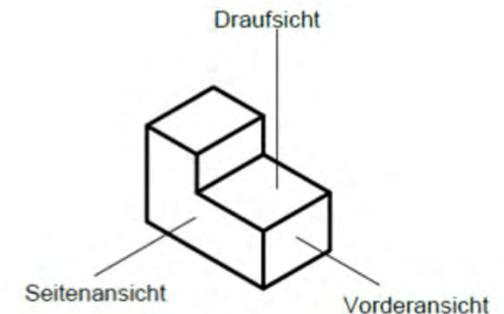
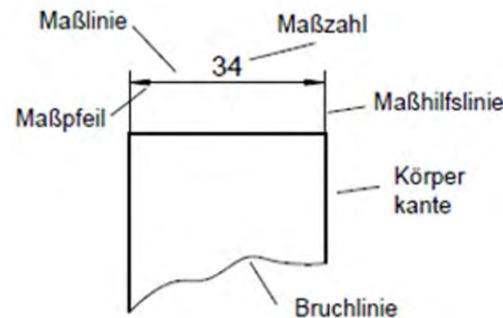
Technisches Zeichnen erst einmal nur auf dem Papier:

(1) „old school“

(2) Anknüpfung an den Unterricht in Mathe/Technik

Ziel: Grundlagen der Bemaßung (Volllinien, Maßzahlen, Maßlinien, Maßpfeile und Maßangaben) sowie verschiedene Ansichten

1. Schrägbild (Mathe)
2. Vorderansicht (Technik)
3. Seitenansicht (Technik)
4. Draufsicht (Technik)



erlernen und anwenden (sowie später im CAD-Programm wiederfinden)

Einstieg ins CAD mit MegaCAD (2)

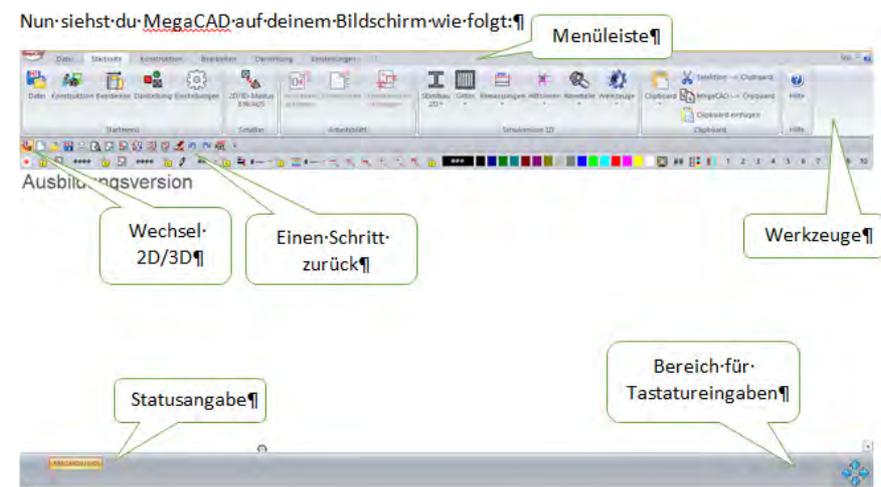
Grundsätzliches zur Auswahl von CAD-Programmen:

- (1) in 2D/3D für SuS angemessen
- (2) kostenfrei, bestenfalls keine Internetverbindung für den Betrieb nötig
- (3) auf Schülercomputern/ Schulnetzen lauffähig und „leicht“ installierbar

Auswahl fiel auf:

Autodesk 123D Design und **MegaCAD**

Hier: Einführung in die Benutzeroberfläche von MegaCAD und erste kleinere Aufgaben



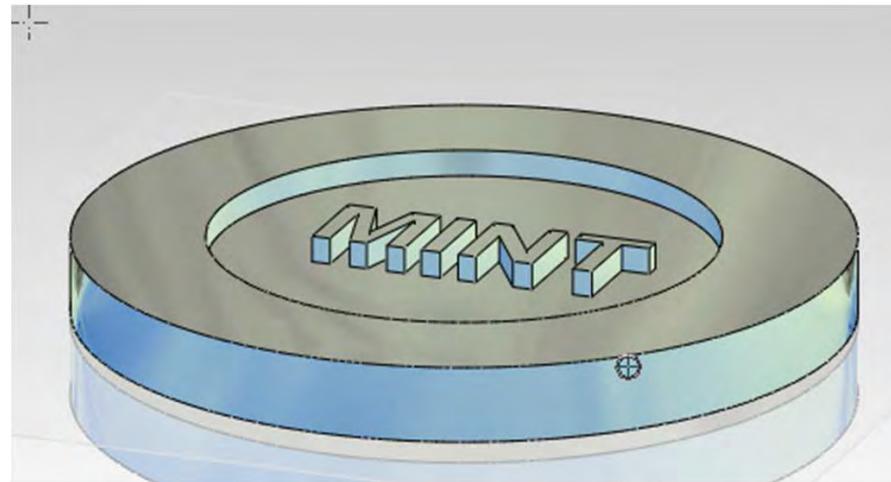
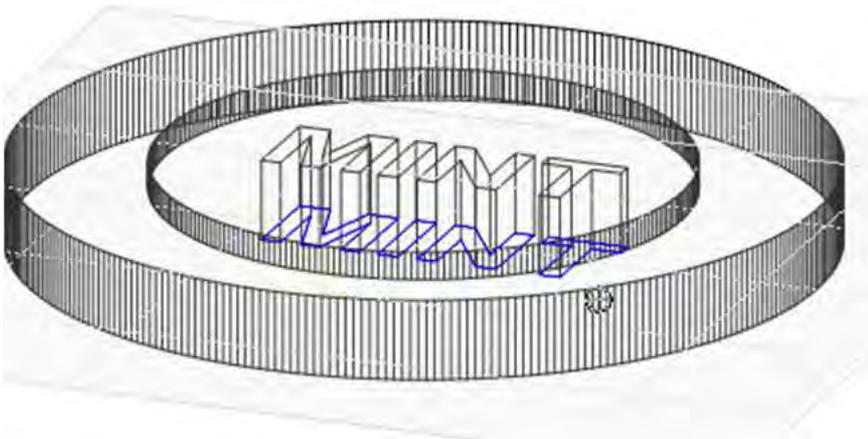
1. Projekt: Einkaufschip designen (3)

Schritt-für-Schritt-Anleitung anhand des ersten Beispielprojekts „Einen Einkaufschip designen“:

Weg zum Ziel auf zwei Arten möglich:

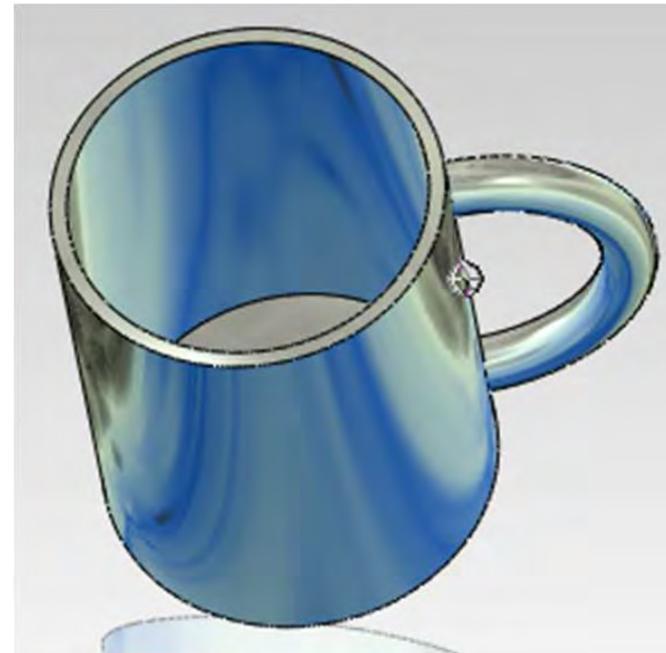
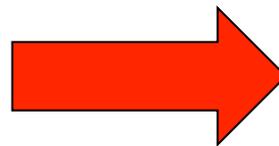
(1) in kleinen Schritten; baut die 3D-Körper auf einer 2D-Zeichnung auf

(2) kürzer und schneller abzuarbeiten, da sofort mit 3D-Körpern gearbeitet wird und das Programm mehrere Arbeitsschritte aus der ersten Beschreibung in einem Arbeitsschritt erledigt



2. Projekt: Tasse designen (4)

Schritt-für-Schritt-Anleitung für das zweite Beispielprojekt „Eine Tasse designen“



Lernkontrolle zum CAD (5)

Lernkontrolle

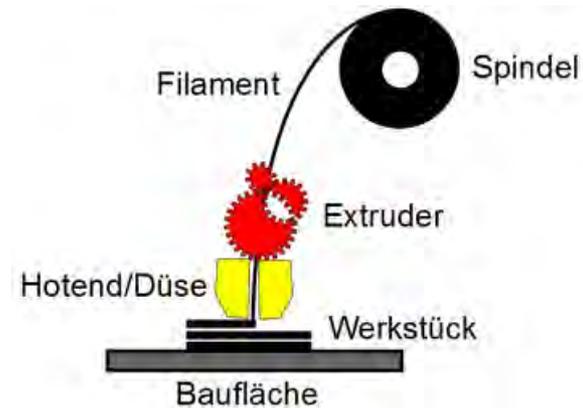
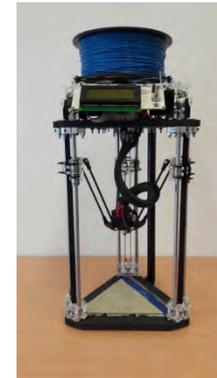
- zur bisherigen Arbeit mit MegaCAD (Ansichten und Werkzeuge)
- anhand eines weiteren kleinen Beispielprojekts (Glasschälchen)



Für alle Aufgaben der Lernkontrolle gibt es zudem entsprechenden Lösungen!

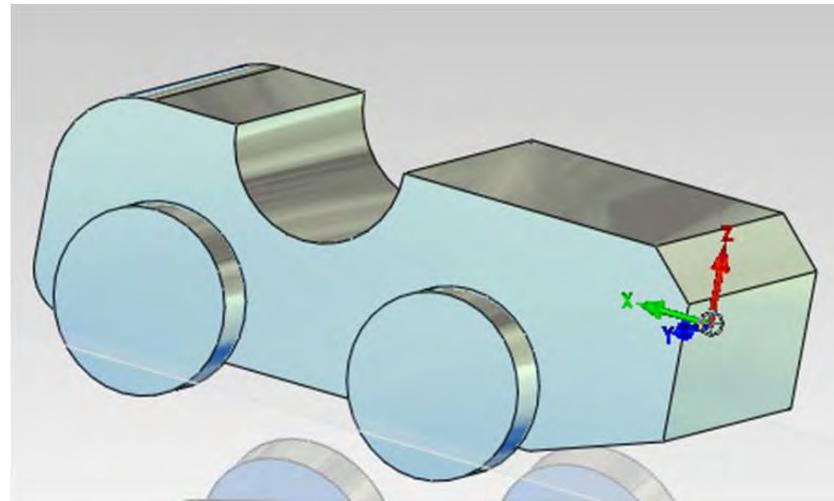
3D-Druck für zu Hause oder in der Schule (6)

- Einführung in das Thema 3D-Druck anhand unterschiedlicher Druckerarten und -methoden (Fused Deposition Modelling/ FDM, Pulver- oder Flüssigkeitsdrucker)
- Filamente und ihre richtigen Druckeinstellungen
- Inklusive Aufgaben und Recherchen
- Wechselwirkung zwischen Gesellschaft und 3d-Design/3d-Druck (Medizin: Prothesen, Ersatzteile, Modellbau, Urheberrechte und Kopierschutz)



3. Beispielprojekt: Auto konstruieren (7)

Schritt-für-Schritt-Anleitung für das dritte Beispielprojekt „Ein Auto konstruieren“



Lernkontrolle 2 zum CAD (8)

Lernkontrolle 2

- zu den unterschiedlichen Druckverfahren
- zu den unterschiedlichen Drucktemperaturen und -materialien

Für alle Aufgaben der Lernkontrolle gibt es zudem entsprechenden Lösungen!

4. Beispielprojekt: Schachfigur (9)

Schritt-für-Schritt-Anleitung für das vierte Beispielprojekt „Eine Schachfigur konstruieren“

- hier am Beispiel der Dame
- weiterhin Vorstellung anderer
- zusätzlich Fasen und Runden Kanten

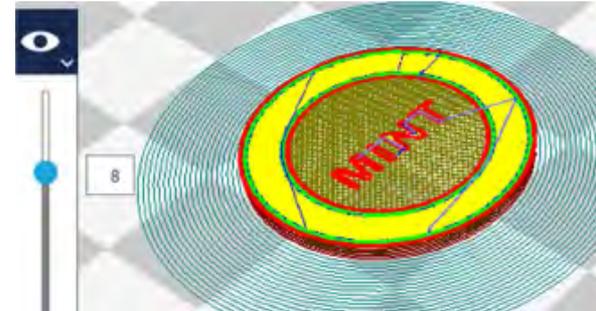


Re



Slicing: Von der 3D-Zeichnung zum ausgedruckten 3D-Objekt (10)

- Einführung in die Slicing-Software CURA, die die 3D-Zeichnung in einzelne Schichten und jede Schicht in einzelne Druckbahnen zerlegt



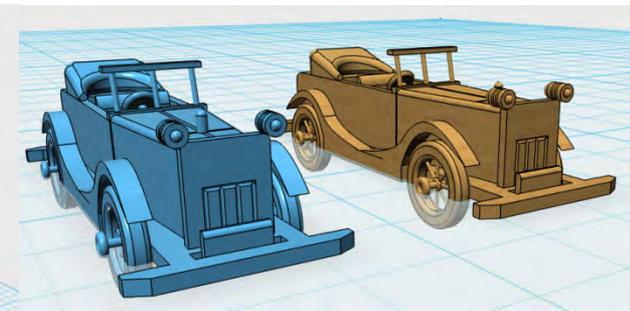
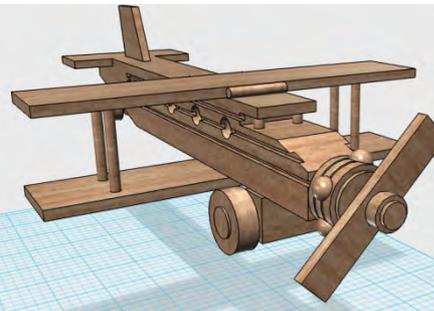
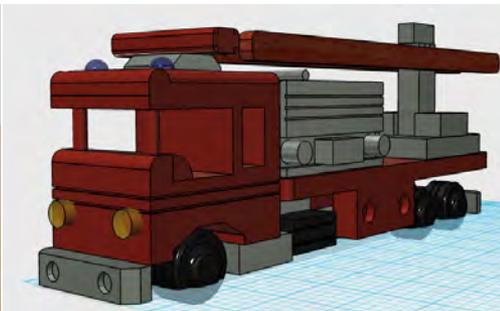
- Erläuterung und Veranschaulichung des G-Codes (hier anhand der „RepRap-Version“) zur Druckkopfsteuerung

```
10 M109 T0 S195
11 G1 Z15 F10000
12 ;Layer count: 12
13 ;LAYER:0
14 M107
15 G0 F9000 X14.770 Y-3.986 Z0.200
16 ;TYPE:SKIRT
17 G1 F1800 X14.931 Y-3.335 E0.02509
18 G1 X15.064 Y-2.672 E0.05039
19 G1 X15.166 Y-2.009 E0.07549
20 G1 X15.240 Y-1.344 E0.10053
21 G1 X15.284 Y-0.672 E0.12573
```

- Inklusive Aufgaben und Lösungen

Klassenarbeit vs. Projekt: Was ist leistbar? (11)

- anstelle einer Klassenarbeit hier Projektarbeit mit Dokumentation
- leichtere Objekte: Steckdose, Ring (Schmuck)
- anspruchsvollere Objekte: Auto, Haus, Bus, LKWs, ...



Vielen Dank besonders an...

- Stefan Dreker, Gymnasium SHS und Ulrich Bever
- Karl-Heinz Kuhlmann (technisches Zeichnen und erste 3d-Zeichnungen in Google-SketchUp), 2011/2012
- MNU-Westfalen und ZDI-Bochum (Projekt Einkaufschip), 2015
- FabLab-Paderborn (Bau des 3d-Druckers), 2015/2016
- Prof. Carsten Schulte und Co. vom Lehrstuhl für Didaktik der Informatik der Universität Paderborn (Beratung zum Aufbau der Unterrichtsreihe), 2017
- Tobias Theis, Touch-the-Bits-3d-Druck, Salzkotten (Ideen, Zeichnungen), 2017

Unterrichtsrreihe & Praktisches Tun

- Ergänzung:
- Animationen via CAD erstellen
 - photorealistische Darstellung
 - Konstruktionskriterien

Feedback

Wie wollen Sie in dieser
Werkstatt weiterarbeiten?

allgemein / grundsätzlich:

intuitives Bedienen

mit Editorial

Grundvorstellung der Funktionsweise
des Programms

zuerst modulieren, dann konstruieren

super für Jugend forscht & Projekt kurse

Weitermachen

über Programmierbefehle Objekte erstellen

Bibliothek erstellen

e-learning-Plattform mit Videoanleitung

↳ ggf. Schülerlabor RHTW

online-Tutorials wie bei Solidworks

mehr Niveau Einkaufs-Chip

Austausch 1 bis 2 mal pro Jahr
für Technik-Unterricht → Funktionsweise
des 3D-Druckers als Angebot (Uni Paderborn,
Shiratz)
Austausch von Daten auch Infos heute
auf Schulen gt - Login gesichert
Feedback Einkaufs-Chip - Erprobung
an zdi

Matthias Vinnemeier
Fon: +49 5241 851091
Mail: m.vinnemeier@prowi-gt.de

**zdi Zentrum pro MINT GT Kreis
Gütersloh**
Träger: pro Wirtschaft GT
GmbH
Hermann-Simon-Str. 7
33334 Gütersloh

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

www.pro-mint-gt.de

