



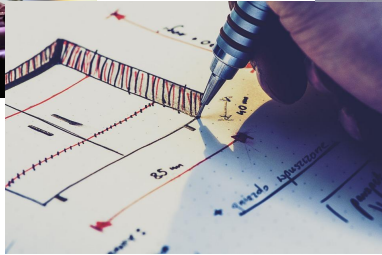
CAD Workshop

Von der Idee zum 3D

Von der Idee zum Druck

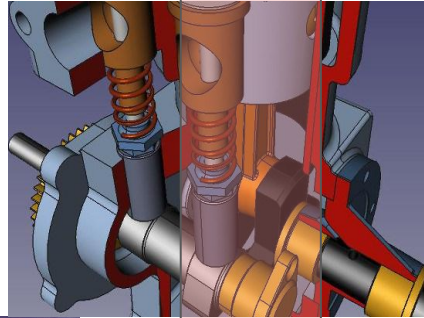


Idee

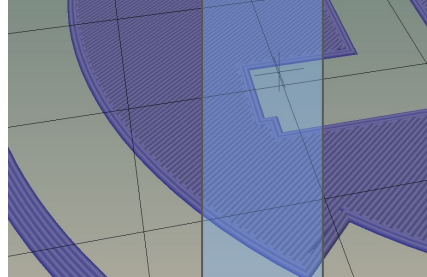


2D Skizze

CAD - Workshop



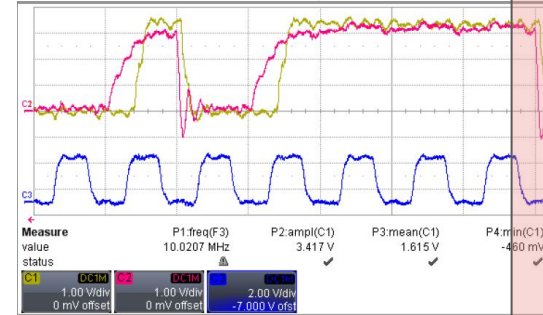
3D CAD
Modell



Werkzeugpfad

```
001010010100  
010100100100  
011110101100  
010010000000
```

Serielle Steuerung



Schrittmotor-
Steuersignale

Solid vs Mesh

SOLID

- Objekte durch Volumen definiert
- Aufgebaut aus Kombinationen von math. definierten Basisobjekten
- Ggfs. parametrisierbar
- Masshaltige Modelle
- Anwendung: CAD/CAE/CAM, Mechanik, Architektur

MESH

- Objekt durch Oberfläche definiert
- Polygonbasiert -> aufgebaut aus Dreiecken
- Spline/NURBS-basiert -> aufgebaut aus math. definierten Hülllinien
- Meist viele Details, 'weich' formbar
- Anwendung: Figuren, Kunstobjekte, VFX, Spiele, Live-3D

parametrisierbar vs. nicht-parametrisierbar

parametrisierbar

- Objektdetails können im Nachhinein verändert werden
- Zugriff auf geometrische Größen wie Radius, Länge, etc
- Veränderbarkeit von Einzelobjekten bleibt auch nach der Kombination mit anderen Komponenten erhalten

nicht-parametrisierbar

- Objekte sind nach dem Erstellen nur als ganzes veränderbar
- Kein Zugriff mehr auf Parameter, nur noch Faces, Edges, Vertices
- Lediglich undo/redo

CAD Programme

Autodesk 123D Design



AUTODESK® 123D®

- Autodesk größter Anbieter von CAD Lösungen
- 123D Familie von Einsteigerprogrammen: Design, Make, Catch, Tinkercad, Circuits, Skulpt
- Profivarianten: AutoCAD, Inventor, Fusion 360 uvm.
- 123D Design ist Solid-basiert, jedoch nicht-parametrisch
- Weit verbreitet im 3D Druck Umfeld
- Kostenlos bei nicht-kommerzieller Nutzung



Trimble SketchUp Make 2016

- Ehemals Google SketchUp
- Erstellung von 3D Modellen durch skizzieren von Kanten mit allerlei Hilfsfunktionen
- Eigentlich mal für Architektur (für Google Earth) gedacht, aber universell einsetzbar
- Mesh-basiert, nicht-parametrisch
- Kostenlos bei nicht-kommerzieller Nutzung

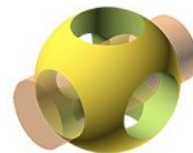
CAD Programme

FreeCAD



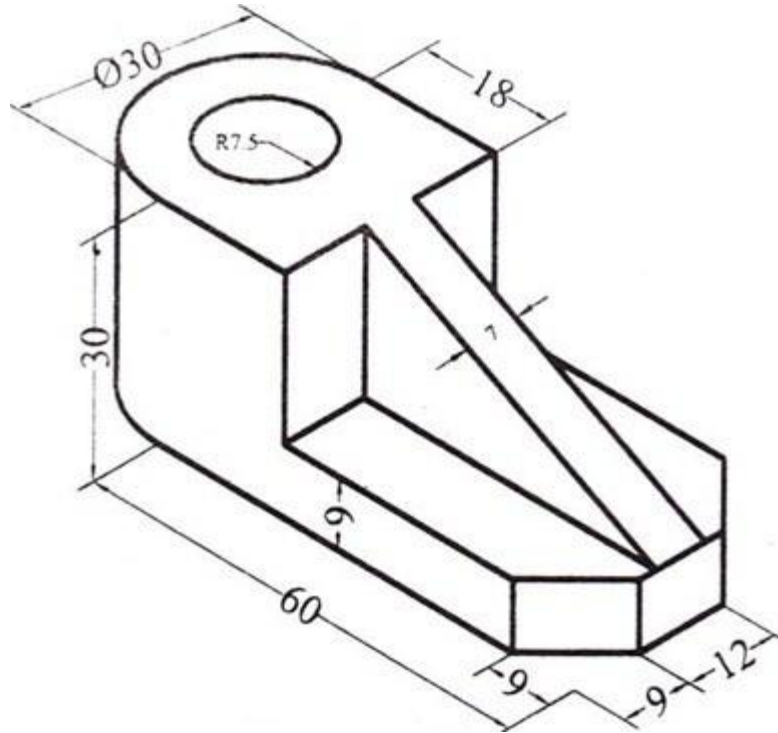
- Suite mit vielen themenspezifischen Modulen
- Part und Part Design Module für solid-based, parametrische Modellierung
- Parametrisierung durch Aufbau auf 2D Skizzen
- Beta: instabil und unvollständig
- Open Source und kostenlos

OpenSCAD



- Nicht-graphische Designsoftware
- Objekte werden in einer Beschreibungssprache 'programmiert'
- 3D Vorschau und Export
- Solid-based und parametrisch
- Parametrisierung wird z.B. durch Thingiverse beim Import beibehalten
- Bindings in andere Sprachen vorhanden
- Open Source und kostenlos

Sample Object



DEMO

Autodesk 123D Design

DEMO

Trimble SketchUp

DEMO

FreeCAD

DEMO

OpenSCAD

Hands on

- Wählt eines der Programme aus, installiert und startet es
- Versucht, das Demo-Objekt nachzubauen
- Fragen direkt an mich, ich helfe vor Ort
- Wer fertig ist, exportiert nach *.STL und gibt mir Bescheid
- In der übrigen Zeit könnt ihr experimentieren.
 - Breite/Höhe/Lochdurchmesser variieren
 - Wie würde man Kanten abrunden?
 - Wie erstellt man ein formschlüssig zum Objekt passendes Gegenstück?