

OpenSCAD

Addons

Syntax und Semantik einer sehr einfach gehaltenen, imperativen, prozeduralen Programmiersprache Teil 2

Prof. Dipl.-Ing. Klaus Knopper <klaus.knopper@hs-kl.de>

1 Über OpenSCAD

...Siehe Teil 1...

OpenSCAD ist eine IDE (Integrated Development Environment = Integrierte Programmierumgebung) und ein CAD-Programm (Computer Aided Design), das die Konstruktion von druckbaren 3D-Objekten, z.B. Bauteilen, in einer einfachen, geometrieorientierten Programmiersprache erlaubt.

<http://www.openscad.org>

Die Syntaxbeschreibung von OpenSCAD passt gut lesbar noch auf eine Din A4 Seite. Die kürzeste Variante zum Nachschlagen ist das aktuelle Online-Cheat-sheet:

<http://www.openscad.org/cheatsheet/>

Achtung: Die auf der Seite angegebene Syntaxbeschreibung ist wörtlich (literal), die verwendeten eckigen Klammern für die Angabe von Punkten oder Vektoren werden also wirklich genau so im Programmcode verwendet, und sind KEIN EBNF!

Die ausführliche, englische Beschreibung der einzelnen Funktionen (Semantik) von OpenSCAD ist unter

https://en.wikibooks.org/wiki/OpenSCAD_User_Manual

als Wikibook verfügbar.

2 Tutorial Teil 2

2.1 Text extrudieren

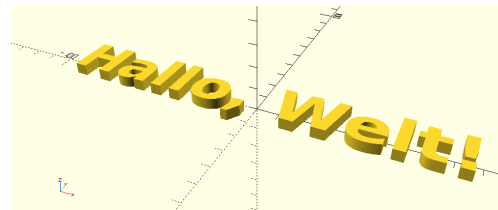
Wie `circle()` oder `square()` ist `text()` eine Funktion im zweidimensionalen Raum und besitzt definitionsgemäß keine Ausdehnung in Z-Richtung.

Um hieraus die bekannten 3D-„Schlüsselanhänger“ zu erzeugen, kann ein Text-Objekt mit Hilfe der Funktion `linear_extrude()` in Z-Richtung aus der Ebene „herausgezogen“ werden.

```
text("Hallo, Welt!",  
    size = 20,  
    font = "SansSerif:style=Bold",  
    halign = "center",  
    valign = "center",  
    $fn = 40);
```



```
linear_extrude(height = 5)  
text("Hallo, Welt!",  
    size = 20,  
    font = "SansSerif:style=Bold",  
    halign = "center",  
    valign = "center",  
    $fn = 40);
```



2.2 Definition von Körpern (Polyeder)

Während ein **Polygon** ein zweidimensionales Objekt ist, wird ein **Polyeder** in der Mathematik oft als die „Außenpunkte“ mit (x, y, z) definiert. Leider ist diese rein Punktorientierte Darstellung für 3D-Volumenobjekte suboptimal, da nicht eindeutig ist, wie die Punkte miteinander verbunden werden, bzw. welche Außenflächen durch diese dargestellt werden, denn nicht immer ist der kürzeste Abstand zwischen zwei Punkten auch eine physikalische Kante.

Daher verwendet OpenSCAD eine Definition, die eher auf **Flächen** (faces) abzielt, welche durch die Angabe ihrer Eckpunkte, die alle in einer Ebene liegen müssen, dargestellt werden.

Das folgende Beispiel entstammt dem **OpenSCAD-Wiki zur polyhedron()**-Funktion.

Zunächst werden Punkte im Raum als Array festgelegt (3D-Koordinaten):

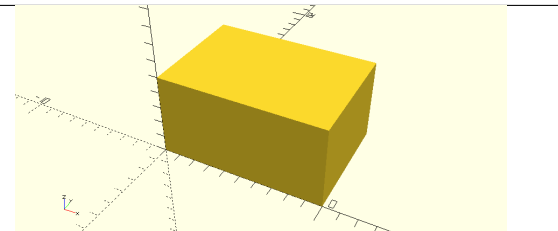
```
Points = [  
  [ 0, 0, 0 ], //0  
  [ 10, 0, 0 ], //1  
  [ 10, 7, 0 ], //2  
  [ 0, 7, 0 ], //3  
  [ 0, 0, 5 ], //4  
  [ 10, 0, 5 ], //5  
  [ 10, 7, 5 ], //6  
  [ 0, 7, 5 ]]; //7
```

Nun werden alle Flächen des Körpers festgelegt, wobei sich die Zahlenangaben jetzt auf den Index der Eckpunkte im zuvor definierten **Points**-Array beziehen:

```
Faces = [  
  [0,1,2,3], // bottom  
  [4,5,1,0], // front  
  [7,6,5,4], // top  
  [5,6,2,1], // right  
  [6,7,3,2], // back  
  [7,4,0,3]]; // left
```

Jetzt kann die **polyhedron()**-Funktion aufgerufen werden, um den Polyeder darzustellen (in diesem Fall ein einfacher Quader):

```
polyhedron(Points, Faces);
```



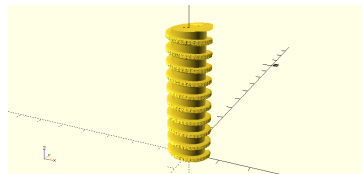
3 Übungen

3.1 Stellen Sie die abgebildeten Objekt in OpenSCAD dar

3.1.1 Schlüsselanhänger als Funktion mit wählbarer Beschriftung (2 Punkte)

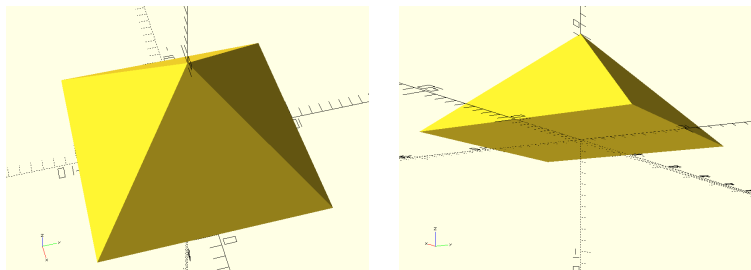


3.1.2 Eine Gewindestange (2 Punkte)

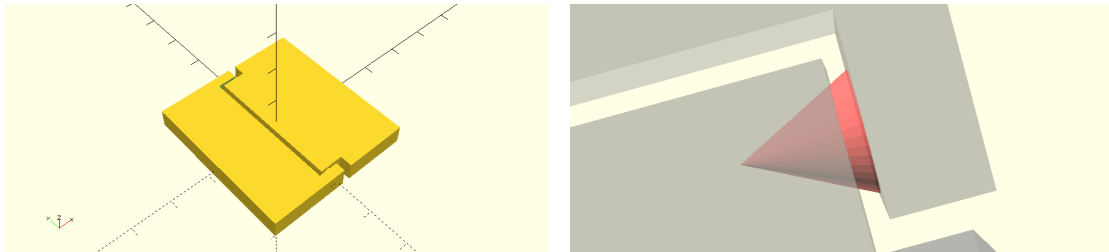


Hinweis: In diesem Beispiel wurde `rotate_extrude()` nicht verwendet.

3.1.3 Eine Pyramide (2 Punkte)



- 3.2 Erstellen Sie in OpenSCAD eine parametrische Funktion (d.h. ein OpenSCAD-Modul, das Übergabeparameter verarbeiten kann), welche ein bewegliches Scharnier (Rotationsgelenk) in der abgebildeten Form generiert. Die Übergabeparameter sollen die Länge, Breite und Höhe des Objekts festlegen, zwischen den kegelförmigen Aussparungen bzw. Spitzen soll der Abstand aber in jedem Fall genau 0,3 Millimeter betragen, damit das Gelenk nicht im Drucker „verklebt“ und genügend Spiel für die Bewegung bleibt. (4 Punkte)



Hinweise zur Abgabe:

- Abgabe der Lösungen für diese Übung per E-Mail an Marc Beck <marc.beck@hs-kl.de> bis **Mittwoch, 15.06.2016 23:59 Uhr**.
- Bitte geben Sie als „Betreff“ an: **Abgabe GDI Übung 9 SS2016 Ihr Name**.