



3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen
Module

Scripting

Weitere Infos

3D Objekte mit OpenSCAD

Thomas Helmke

09.02.2016



3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen
Module

Scripting

Weitere Infos

1 Einleitung

2 Grundlagen

- Basiskörper
- Basisoperationen

3 Fortgeschrittene Techniken

- Variablen
- Module

4 Scripting

5 Weitere Infos



3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper

Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen

Module

Scripting

Weitere Infos

Einleitung



Worum geht es?

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen
Module

Scripting

Weitere Infos

- 3D Objekte entwerfen



-
- zum Beispiel für 3D Druck



- eine 3D CAD Software
 - nicht interaktiv, sondern skriptbasiert
 - freie Software, für alle Plattformen erhältlich¹
 - fast vollständige JavaScript Version läuft direkt im Browser²

¹www.openscad.org

²www.openscad.net



openSCAD

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen
Module

Scripting

Weitere Infos

- eine 3D CAD Software
- nicht interaktiv, sondern skriptbasiert
- freie Software, für alle Plattformen erhältlich¹
- fast vollständige JavaScript Version läuft direkt im Browser²

¹www.openscad.org

²www.openscad.net



openSCAD

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen
Module

Scripting

Weitere Infos

- eine 3D CAD Software
- nicht interaktiv, sondern skriptbasiert
- freie Software, für alle Plattformen erhältlich¹
- fast vollständige JavaScript Version läuft direkt im Browser²

¹www.openscad.org

²www.openscad.net



- eine 3D CAD Software
- nicht interaktiv, sondern skriptbasiert
- freie Software, für alle Plattformen erhältlich¹
- fast vollständige JavaScript Version läuft direkt im Browser²

¹www.openscad.org

²www.openscad.net



3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen
Module

Scripting

Weitere Infos

Grundlagen



3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper

Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen

Module

Scripting

Weitere Infos

Basiskörper



Basiskörper

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen
Module

Scripting

Weitere Infos

- Würfel – `cube([xLänge, yLänge, zLänge]);`
- Zylinder – `cylinder(h = Höhe, r1 = RadiusUnten, r2 = RadiusOben);`
- Kugel – `sphere(r = Radius);`



Basiskörper

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen
Module

Scripting

Weitere Infos

- Würfel – `cube([xLänge, yLänge, zLänge]);`
- Zylinder – `cylinder(h = Höhe, r1 = RadiusUnten, r2 = RadiusOben);`
- Kugel – `sphere(r = Radius);`



Basiskörper

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen
Module

Scripting

Weitere Infos

- Würfel – `cube([xLänge, yLänge, zLänge]);`
- Zylinder – `cylinder(h = Höhe, r1 = RadiusUnten, r2 = RadiusOben);`
- Kugel – `sphere(r = Radius);`



optionale Parameter

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen
Module

Scripting

Weitere Infos

- **center** – zentriert den Körper im Koordinatenursprung
- `$fn` – Anzahl der Flächen für runde Körper
- `d` – Durchmesser statt Radius



optionale Parameter

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper

Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen

Module

Scripting

Weitere Infos

- `center` – zentriert den Körper im Koordinatenursprung
- `$fn` – Anzahl der Flächen für runde Körper
- `d` – Durchmesser statt Radius



optionale Parameter

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper

Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen

Module

Scripting

Weitere Infos

- `center` – zentriert den Körper im Koordinatenursprung
- `$fn` – Anzahl der Flächen für runde Körper
- `d` – Durchmesser statt Radius



3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper

Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen

Module

Scripting

Weitere Infos

Basisoperationen



Basisoperationen I

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper

Basisoperationen

Fortgeschrittene

Techniken

Variablen

Module

Scripting

Weitere Infos

- Verschieben – `translate([x, y, z])`
- Rotieren – `rotate([xGrad, yGrad, zGrad])`
- Skalieren – `scale([xFaktor, yFaktor, zFaktor])`
- Spiegeln – `mirror([x,y,z])`



Basisoperationen I

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper

Basisoperationen

Fortgeschrittene

Techniken

Variablen

Module

Scripting

Weitere Infos

- Verschieben – `translate([x, y, z])`
- Rotieren – `rotate([xGrad, yGrad, zGrad])`
- Skalieren – `scale([xFaktor, yFaktor, zFaktor])`
- Spiegeln – `mirror([x,y,z])`



Basisoperationen I

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper

Basisoperationen

Fortgeschrittene

Techniken

Variablen

Module

Scripting

Weitere Infos

- Verschieben – `translate([x, y, z])`
- Rotieren – `rotate([xGrad, yGrad, zGrad])`
- Skalieren – `scale([xFaktor, yFaktor, zFaktor])`
- Spiegeln – `mirror([x,y,z])`



Basisoperationen I

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper

Basisoperationen

Fortgeschrittene

Techniken

Variablen

Module

Scripting

Weitere Infos

- Verschieben – `translate([x, y, z])`
- Rotieren – `rotate([xGrad, yGrad, zGrad])`
- Skalieren – `scale([xFaktor, yFaktor, zFaktor])`
- Spiegeln – `mirror([x,y,z])`



Beispiel

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper

Basisoperationen

Fortgeschrittene

Techniken

Variablen

Module

Scripting

Weitere Infos

```
translate([2,3,4])  
  rotate([45,0,0])  
    scale([0.5,1,2])  
      cube([1,1,1]);
```



Basisoperationen II

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen
Module

Scripting

Weitere Infos

- Vereinen – `union(){}`
- Abziehen – `difference(){}`
- Überschneidung – `intersection(){}`



Basisoperationen II

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen
Module

Scripting

Weitere Infos

- Vereinen – `union(){}`
- Abziehen – `difference(){}`
- Überschneidung – `intersection(){}`



Basisoperationen II

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen
Module

Scripting

Weitere Infos

- Vereinen – `union(){}`
- Abziehen – `difference(){}`
- Überschneidung – `intersection(){}`



3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen
Module

Scripting

Weitere Infos

Fortgeschrittene Techniken



3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper

Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen

Module

Scripting

Weitere Infos

Variablen



Variablen I

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen

Module

Scripting

Weitere Infos

- Werte können in Variablen gespeichert werden
- Variablen können mathematisch verrechnet werden

```
xsize = 3.5;  
ysize = xsize;  
zsize = 0.5*xsize;
```



Variablen I

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen

Module

Scripting

Weitere Infos

- Werte können in Variablen gespeichert werden
- Variablen können mathematisch verrechnet werden

```
xsize = 3.5;  
ysize = xsize;  
zsize = 0.5*xsize;
```



Variablen I

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen

Module

Scripting

Weitere Infos

- Werte können in Variablen gespeichert werden
- Variablen können mathematisch verrechnet werden

```
xsize = 3.5;  
ysize = xsize;  
zsize = 0.5*xsize;
```



Variablen II

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen
Module

Scripting

Weitere Infos

- Variablen können an Funktionen übergeben werden

```
translate(v=[xpos*(gap+xsize)+0.5*xsize,ypos*(gap+ysize)+0.5*ysize,0.5*ysize],  
cylinder(h=1.1*zsize, r=0.4*xsize, $fn=20, center=true);
```



Variablen II

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen
Module

Scripting

Weitere Infos

- Variablen können an Funktionen übergeben werden

```
translate(v=[xpos*(gap+xsize)+0.5*xsize,ypos*(gap+ysize)+0.5*ysize,0.5*ysize],  
cylinder(h=1.1*zsize, r=0.4*xsize, $fn=20, center=true);
```




3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper

Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen

Module

Scripting

Weitere Infos

Module



Module I

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen
Module

Scripting

Weitere Infos

- beliebige Funktionen zu Modulen zusammenfassen
- Wiederverwendbarkeit von Code
- Module können in externe Dateien ausgelagert werden



Module I

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen
Module

Scripting

Weitere Infos

- beliebige Funktionen zu Modulen zusammenfassen
- Wiederverwendbarkeit von Code
- Module können in externe Dateien ausgelagert werden



Module I

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen
Module

Scripting

Weitere Infos

- beliebige Funktionen zu Modulen zusammenfassen
- Wiederverwendbarkeit von Code
- Module können in externe Dateien ausgelagert werden



Module II

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen
Module

Scripting

Weitere Infos



—



—



—



Module II

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen
Module

Scripting

Weitere Infos





Module II

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen
Module

Scripting

Weitere Infos





3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper

Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen

Module

Scripting

Weitere Infos

Scripting



Python

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper

Basisoperationen

Fortgeschrittene

Techniken

Variablen

Module

Scripting

Weitere Infos





Python

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper

Basisoperationen

Fortgeschrittene

Techniken

Variablen

Module

Scripting

Weitere Infos



.



.



.



.



Python

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper

Basisoperationen

Fortgeschrittene

Techniken

Variablen

Module

Scripting

Weitere Infos



.



.



.



.



Python

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper

Basisoperationen

Fortgeschrittene

Techniken

Variablen

Module

Scripting

Weitere Infos



.



.



.



.



3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper

Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen

Module

Scripting

Weitere Infos

Weitere Infos



Weitere Infos

3D Objekte
mit
OpenSCAD

Thomas
Helmke

Einleitung

Grundlagen

Basiskörper
Basisoperationen

Fortgeschrittene
Techniken

Variablen
Module

Scripting

Weitere Infos

- <https://github.com/Syralist/hshb-pres-openscad>
- <http://www.openscad.org>
- <http://www.openscad.net>
- https://en.wikibooks.org/wiki/OpenSCAD_User_Manual