

Boolesche Operationen: Objekte zusammenfügen, schneiden und subtrahieren

Durch das Zusammensetzen einfacher Körper lassen sich schon viele Gegenstände modellieren. Aber früher oder später stößt man dabei an Grenzen. Wir erweitern nun unsere Gestaltungsmöglichkeiten.

Es bestehen drei Möglichkeiten, Objekte miteinander zu verknüpfen und daraus neue Objekte zu erzeugen:

Vereinigung: **union**{ *Objekt 1* *Objekt 2* *Objekt 3* ... }

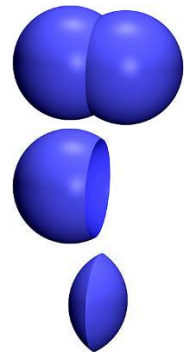
Dabei werden mehrere Objekte zu einem einzigen Objekt zusammengefügt, es ändert sich an ihnen nichts.

Differenz: **difference**{ *Objekt 1* *Objekt 2* }

Hierbei werden von dem Objekt 1 alle Punkte weggenommen, die auch zu Objekt 2 gehören.

Durchschnitt: **intersection**{ *Objekt 1* *Objekt 2* }

Es bleiben nur die Punkte übrig, die zu beiden Objekten gehören, im Bild also diejenigen Punkte, die in der linken *und* in der rechten Kugel liegen.



Öffnen Sie Ihre Datei mit dem Tisch.

- a) Formen Sie eine Schüssel, indem Sie von einem Kegelstumpf einen anderen Kegelstumpf subtrahieren, z. B.:

```
difference{
  cone<-1.3,0,1> 0.8 <-1.3,0.5,1>, 1.1}
  cone<-1.3,0.05,1> 0.77 <-1.3,0.55,1>, 1.07}
texture{silbergrau} }
```



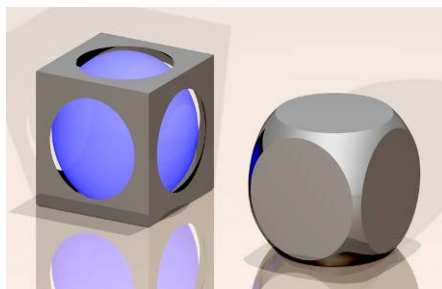
- b) Konstruieren Sie auf ähnliche Weise ein Glas und einen Teller.

Trickkiste

- In dem Beispiel steht die **texture**-Anweisung außerhalb der Kegelstümpfe, erst vor der letzten schließenden Klammer des **difference**-Befehls. Sie gilt deshalb für die gesamte Schüssel.
- Lassen Sie die subtrahierten Objekte etwas über die größeren Objekte hinausragen, wenn Sie Öffnungen erzeugen möchten (wie bei der Schüssel oben).
- Setzen Sie für das Glas statt einer Textur ein Glasmaterial ein: **material**{**M_Glass**}.
- Eine kurze Anleitung mit zusätzlichen Informationen und Beispielen zu Texturen und Materialien finden Sie auf der Internetseite <http://www.afiller.de/3dworkshop.html>.

Differenzen und Durchschnitte

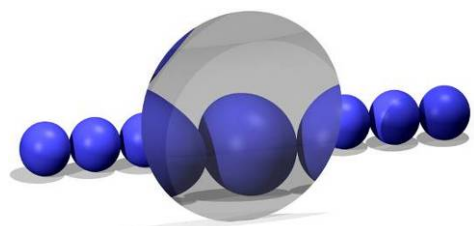
- a) Schneiden Sie aus einem Würfel eine Kugel so heraus, dass ein Hohlwürfel entsteht.
- b) Bilden Sie den Durchschnitt aus einem Würfel und einer Kugel, sodass ein Würfel mit abgerundeten Ecken entsteht.
- c) Überlegen Sie, wie der Körper in der Abbildung rechts entstanden ist und „bauen“ Sie ihn nach.



Optische Linse als Durchschnitt zweier Kugeln

- a) Bilden Sie den Durchschnitt zweier Kugeln mit recht großen Radien und entsprechendem Abstand der Mittelpunkte, z. B.:

```
intersection{ sphere<-8.5,0,0> 8.735 }
               sphere<8.5,0,0> 8.735 }
material{M_Glass} }
```



- b) Durch das Material **M_Glass** entsteht eine echte Lupe. Ordnen Sie kleinere Gegenstände hinter der Lupe an.