



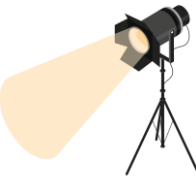
Lighting

Medientechnik 5



Lighting - Beleuchtung

- Um die Beleuchtung der realen Welt in Computergrafik-Programmen in Echtzeit berechnen zu können, reicht die verfügbare Rechenleistung nicht aus.
- Daher werden vereinfachte Modelle mit ähnlichem Effekt herangezogen, deren Resultat nur eine Annäherung an die Realität ist die einfacher zu berechnen ist.
- Ein gängiges Modell besteht im wesentlichen aus 3 Beleuchtungskomponenten.
 - Ambient lighting
 - Diffuse lighting
 - Specular lighting



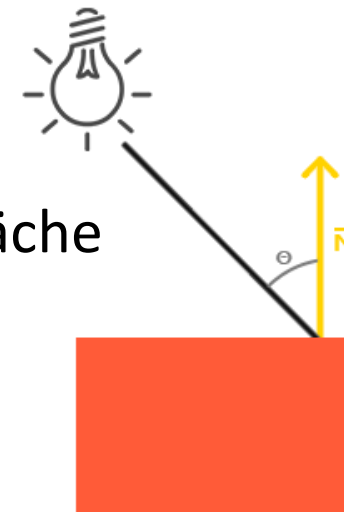
Ambient Lighting

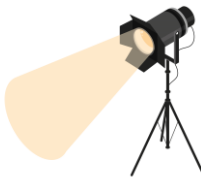
- *Umgebungsbeleuchtung*
- In der Realität ist meist eine entfernte schwache Lichtquelle dafür verantwortlich, dass Objekte nie komplett finster sind.
 - vom Mond reflektiertes Sonnenlicht, Streulicht von Dörfer bzw. Städte, usw.
- Um diese Art von Licht zu simulieren, kommt ein konstantes Umgebungslicht zum Einsatz. Es sorgt dafür, dass Objekte immer etwas Farbe besitzen.
- three.js -> [AmbientLight](#)
 - This light globally illuminates all objects in the scene equally.
 - This light cannot be used to cast shadows as it does not have a direction.



Diffuse Lighting

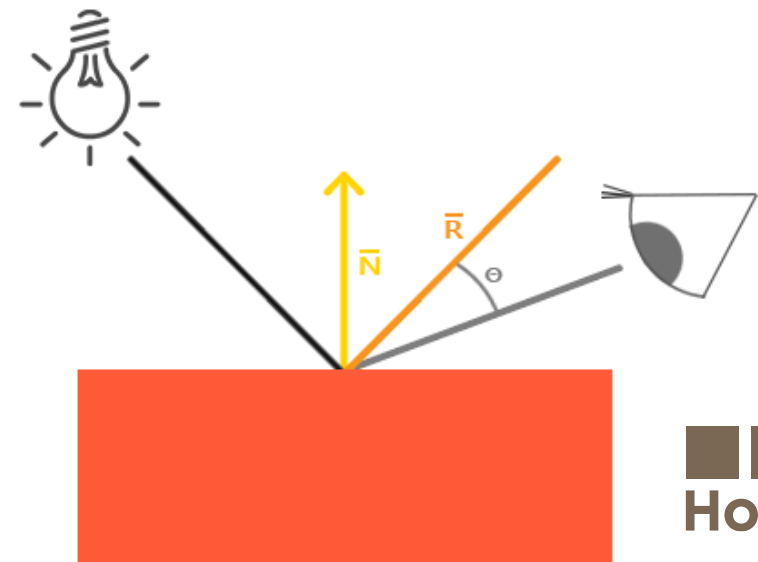
- *diffus*
 - *unregelmäßig zerstreut, nicht scharf begrenzt, ohne einheitliche Richtung*
- Einfallendes Licht von Quellen wie [Directional Light](#), [Point Light](#) oder [Spot Light](#) wird von der Oberfläche eines Objekts diffus reflektiert.
- Die beleuchtete Oberfläche ist umso heller, je kleiner der Einfallswinkel des Lichts ist.
 - Treffen die Lichtstrahlen senkrecht auf die Oberfläche
Einfallswinkel = 0° → Helligkeit maximal
 - Einfallswinkel = 90° → Helligkeit gleich null





Specular Lighting

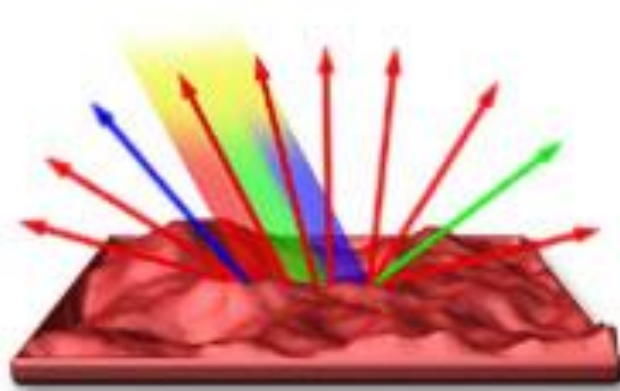
- Spiegelnde Beleuchtung basiert auf dem Einfallswinkel der Lichtquelle und dem Normalvektor einer Oberfläche.
- Hinzu kommt allerdings noch der Blickwinkel des Betrachters.
- Specular Lighting wird von den reflektierenden Eigenschaften einer Oberfläche beeinflusst. Beim Spiegel ist der Effekt sehr ausgeprägt.
- Wird die Oberfläche im Austrittswinkel des Lichtstrahls betrachtet, so ist die Reflexion am stärksten.



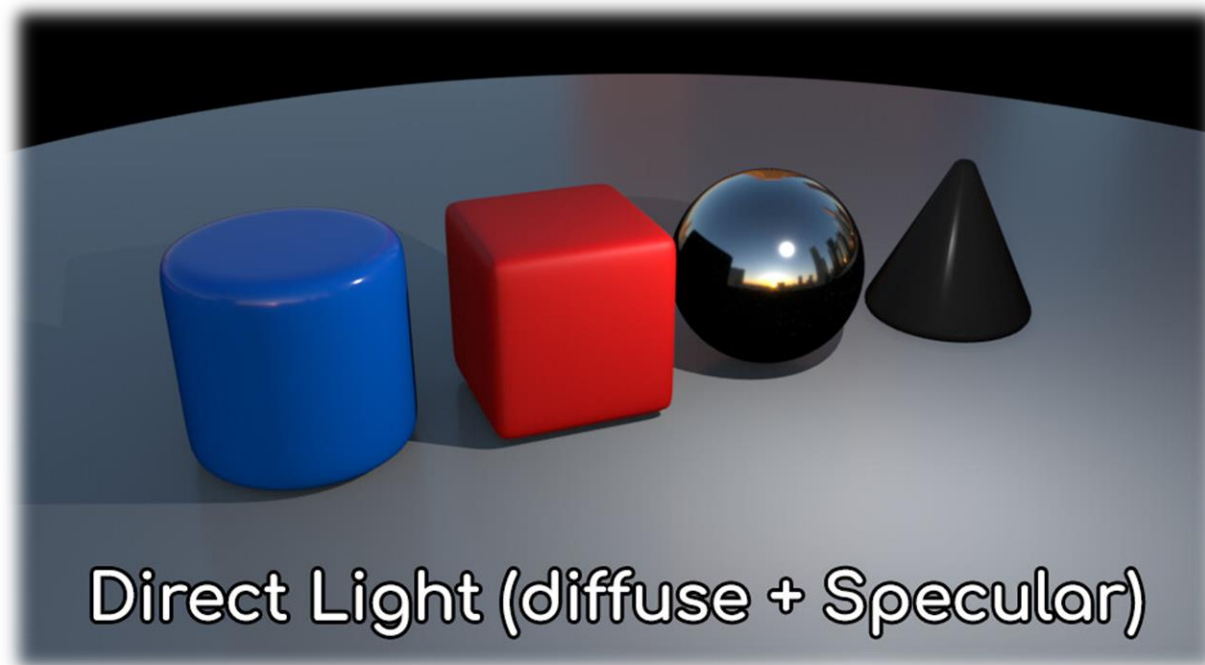
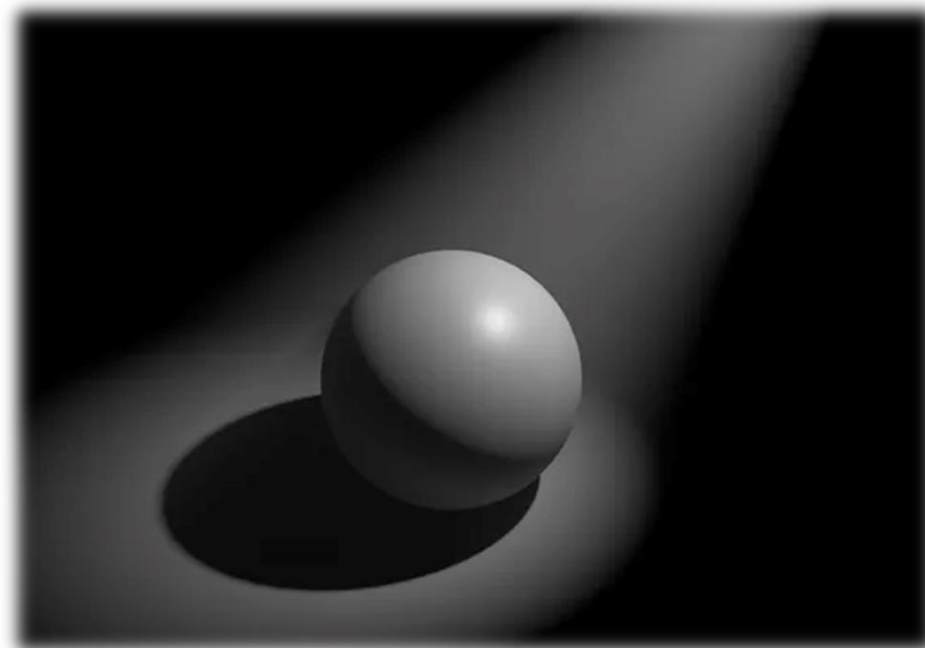
Specular and Diffuse Reflection



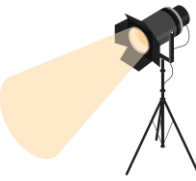
Specular
Reflection



Diffuse
Reflection



Direct Light (diffuse + Specular)



Quellen

- <https://learnopengl.com/Lighting/Basic-Lighting>
- <https://threejs.org/docs/?q=light>
- <https://www.spieleprogrammierung.net/2010/08/ambiente-diffuse-und-spiegelnde.html>
- <https://www.olympus-lifescience.com/de/microscope-resource/primer/java/reflection/specular/>
- <https://www.artstation.com/blogs/typhen/2Xyz/this-is-shady-what-is-light>