

# **8. Computergraphik Übung: Raytracing**

**Heni Ben Amor**

**Arbeitsgruppe Virtuelle Realität und Multimedia**

**TU Bergakademie Freiberg**

# Raytracing Beleuchtung

- **Beleuchtung = Lokale Beleuchtung + Reflexionsanteil + Brechungsanteil**
- **Lokale Beleuchtung wird durch Phong Modell erreicht**

# Phong Beleuchtung

- **Beleuchtung ergibt sich aus drei Komponenten:**
  - **Ambient: Umgebungslicht aus allen Richtungen**
  - **Diffus: Lambert'sches Gesetz**
  - **Spekular: keine perfekte Spiegelung**

$$I = I_a + I_d + I_s$$

# Ambienter Term

- **Unabhängig von der Blickrichtung**
- **Konstante die darauf addiert wird**

$$I_a$$

# Diffuse Komponente

- **Unabhängig von der Blickrichtung**
- **Abhängig von Lage zur Lichtquelle**

$$I_d = k_d * I_L * \cos \delta$$

$k_d$  = diffuser Reflexionskoeffizient

$I_L$  = Intensität Lichtquelle

$\delta$  = Winkel zwischen Normale und Lichtquelle

# Spekulare Komponente

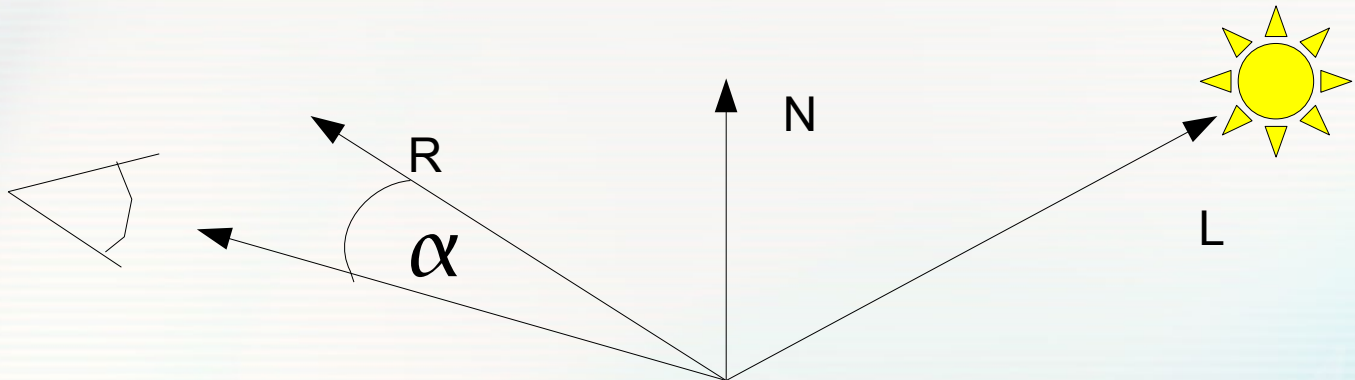
- Abhängig von der Blickrichtung
- Abhängig von Lage zur Lichtquelle

$$I_s = k_s * I_L * \cos^n \alpha$$

$k_s$  = diffuser Reflexionskoeffizient

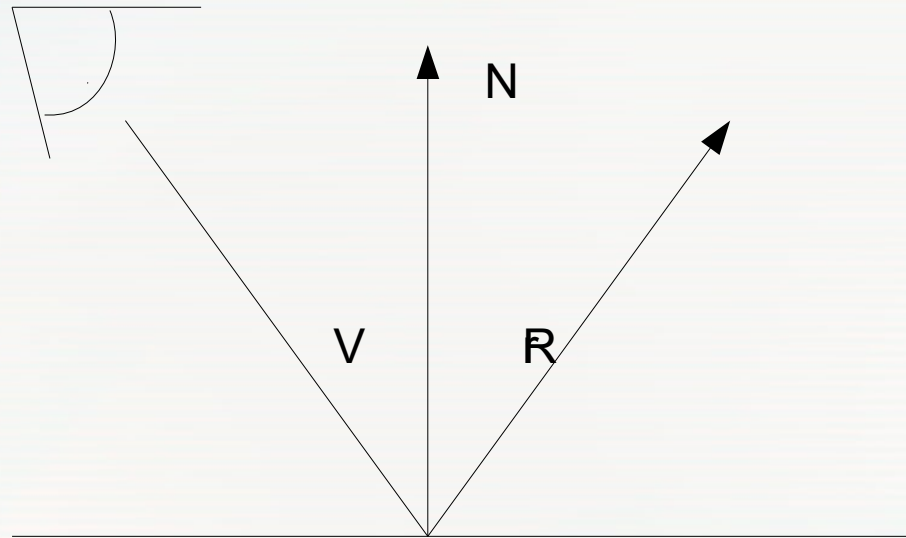
$I_L$  = Intensität Lichtquelle

$\alpha$  = Winkel zwischen Auge und Reflexionsvektor



# Reflexionsanteil

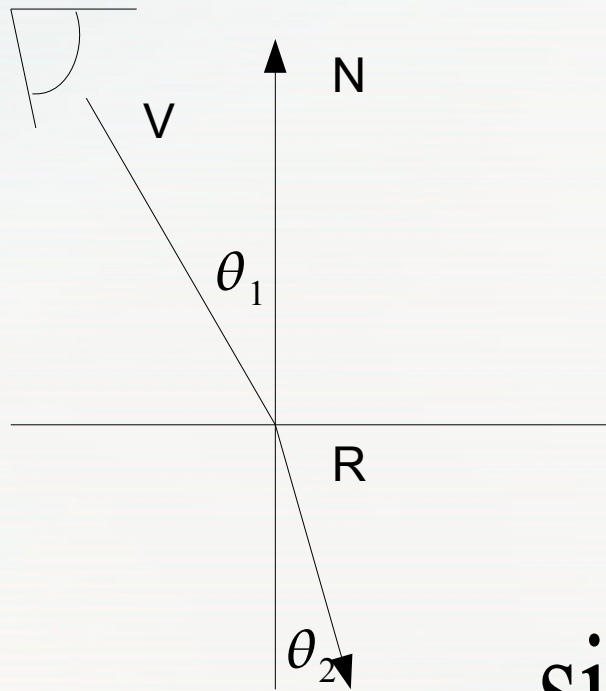
- Ein neuer Strahl wird erstellt und in Richtung der Reflexion „getraced“
- Berechnung des Reflexionsstrahls:



$$R = V - 2 * (V \circ N) N$$

# Refraktionsanteil

- Ein neuer Strahl wird erstellt und in Richtung der Refraktion „getraced“
- Berechnung des Refraktionsstrahls:



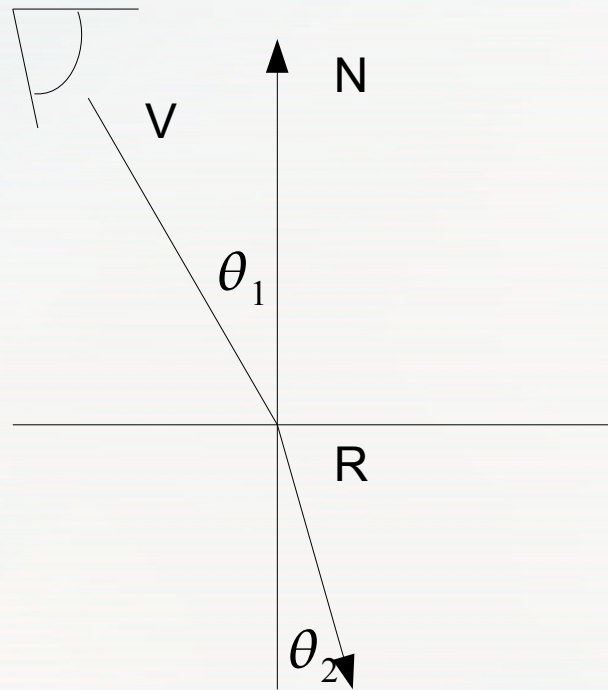
$$\sin \theta_1 = \frac{n_2}{n_1} * \sin \theta_2$$

# Refraktionsanteil

$n_1$  und  $n_2$  sind Brechzahlen (**Brechungsindizes**) der Medien. Die Brechzahl ist definiert als das Verhältnis der Lichtgeschwindigkeit im Vakuum zur Lichtgeschwindigkeit im betreffenden Medium. Der Brechungsindex des Vakuums ist gleich 1

# Refraktionsanteil

- Ein neuer Strahl wird erstellt und in Richtung der Refraktion „getraced“
- Berechnung des Refraktionsstrahls:



$$R = \frac{n_1}{n_2} * (V - N * (N \circ V)) - N * \sqrt{1 - \frac{N_1^2 (1 - (N \circ V)^2)}{N_2^2}}$$