

# Übungsaufgaben zum 18.12.2012

Veranstaltung: Beleuchtung und Rendering, WiSe 2012/2013

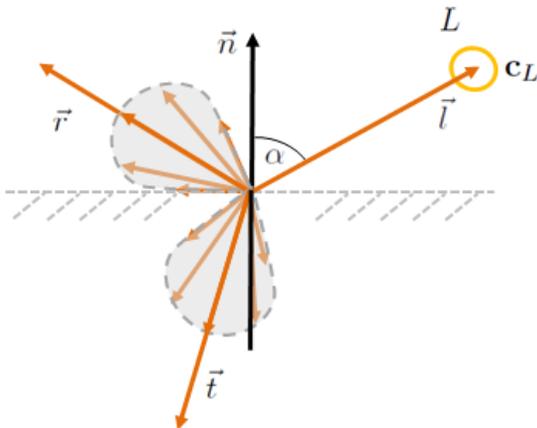
Prof. Dr. Marco Block-Berlitz

## Softwaretechnik und GPU

1. Sie haben 100 kleine Fische, die sich in einem Schwarm bewegen sollen. Dabei wird von einem sehr einfachen Bewegungs- und Kräftekonzept ohne Hindernisse oder Räuber im zweidimensionalen Raum ausgegangen. Skizzieren Sie ein abstraktes Konzept in UML, mit dem Sie diesen Schwarm realisieren können. Wie sieht der entsprechende Gameloop in Pseudocode aus?
2. Ermitteln Sie Module in Ihrem Konzept, die sich dafür eignen, auf der GPU in Form von Shadern berechnet werden zu können. Erweitern Sie Ihr Konzept entsprechend.
3. Welche allgemeinen Eigenschaften müssen Module Ihrer Meinung nach aufweisen, damit Sie für die Auslagerung auf der GPU geeignet sind? Recherchieren Sie dazu und belegen Sie Ihre Vermutung mit Beispielen und Quellen.

## Lokale Beleuchtungsmodelle

1. Warum unterscheiden wir für unsere Beleuchtungsmodelle Vektoren die Richtungen, Positionen und Farben repräsentieren?
2. Wenn wir die Lichtrichtung einer Quelle angeben, zeigen wir von dieser weg oder zu dieser hin? Begründen Sie das.
3. Worin unterscheiden sich lokale und globale Beleuchtungsmodelle?
4. Finden Sie passende Beispiele aus der Realität, die den reinen, theoretischen Materialeigenschaften (siehe Abbildung 5.4 im Skript) am ehesten entsprechen.
5. Wie können wir einen Nebeneffekt erzeugen? In der Vorlesung wurde die Formel  $\mathbf{c}_L = f \cdot \mathbf{c}_L + (1 - f) \cdot \mathbf{n}$  vorgestellt. Erläutern Sie diese bildlich und geben Sie Beispiele für die Funktion  $f$ .
6. Das noch unbekannte Block-Beleuchtungsmodell arbeitet bei transparenten Materialien nach folgendem Schema:



Die Beleuchtung der Oberflächenvorderseite wird nur durch einen spekularen Reflexionsanteil bestimmt. Betrachten wir allerdings die Unterseite der Oberfläche, werden Lichtstrahlen auch transmittiert. Es gibt dabei eine Streuung um die Vorzugsrichtung  $\vec{t}$ . Beschreiben Sie das Modell mathematisch. Tipp: Gibt es vielleicht eine Möglichkeit das Block-Beleuchtungsmodell auf ein bereits bekanntes zurückzuführen und lediglich eine Fallunterscheidung vorzunehmen?

## Programmierung ganz klein

1. Erzeugen Sie einen Würfel, eine Kugel und einen Torus in OpenGL.
2. Wie lässt sich das reine Phong-Beleuchtungsmodell in OpenGL umsetzen? Es genügen Code-Schnipsel zur Erläuterung, ein laufendes Programm wäre allerdings besser.
3. Setzen Sie Ihr erstes Fisch-Schwarm-Konzept (ohne Shader) als Programm um.