

# Computergrafik 1 WS 14/15 - Bericht zur Übung 5

Thien Hoang Ngoc, Dominik Goldberg

2. Februar 2015

## 1 Bericht

In der Übung 5 sollte der Raytracer um den Szenengraph erweitert werden. Damit können Objekte unterschiedlichen Transformationen unterzogen werden. Dazu gehören die Translation, Skalierung sowie Rotation in x-, y- oder z-Richtung. Mithilfe dieser Transformationen lassen sich die Objekte in der Welt vielseitig manipulieren. Zur Implementierung musste zuerst die Matrizenbibliothek um die Klasse `Mat4x4`, welche eine 4x4 Matrix repräsentiert, erweitert werden. Die 4x4 Matrizen werden dann für die Transformationen in der Klasse `Transform` benötigt. Diese Klasse hat eine 4x4 Matrix sowie ihre Inverse als Attribute. Im Standardkonstruktor werden diese als Einheitsmatrix initialisiert. Mithilfe der Methoden `translate`, `scale`, `rotateX`, `rotateY` und `rotateZ` können die unterschiedlichen Transformationen auf diese Matrizen angewandt werden. Desweiteren beinhaltet die Klasse Methoden zur Transformation eines Strahls sowie einer Normalen. Desweiteren musste die Klasse `Node` implementiert werden, welche von `Geometry` erbt und somit ebenfalls die `hit`-Methode implementiert. Diese Klasse nimmt als Attribute ein Transformobjekt, eine Liste an Geometrien sowie ein Material entgegen. In der `hit`-Methode wird das Transformobjekt auf die Elemente der Geometrieliste angewendet, indem der übergebene Strahl transformiert und danach die `hit`-Methode der Geometrien in der Liste mit dem so entstandenen Strahl aufgerufen wird. Dann wird der Schnittpunkt mit dem kleinsten positiven  $t$  gesucht. Der Geometrieliste des Worldobjekts werden nun nur noch Nodeobjekte übergeben. Außerdem werden die Geometrien wie `Sphere`, `Plane` etc. nun mit einem Standardkonstruktor initialisiert, dabei werden die nötigen Vektoren etc. mit Standardwerten initialisiert. Zur freien Platzierung in der Welt dient nun die Klasse `Transform` in Verbindung mit der Nodeklasse. Die Implementierung war zwar zeitaufwändig, jedoch relativ leicht umzusetzen. Die Erweiterung des Raytracers um den Szenengraphen verlief somit mehr oder weniger problemlos. Schwierig für uns war es, die absolute Korrektheit der Implementierung zu überprüfen, da uns die Umsetzung der gegebenen Beispielszenen schwer fiel.