

# Übungen zu Computergraphik I

## – Übungsblatt 4 –

### Lehrstuhl für Computergraphik und Multimediasysteme

Andreas Görlitz, Hendrik Hochstetter, John Rickard, Rene Winchenbach

**Abgabe:** Bis spätestens 17. November 2015, 10 Uhr

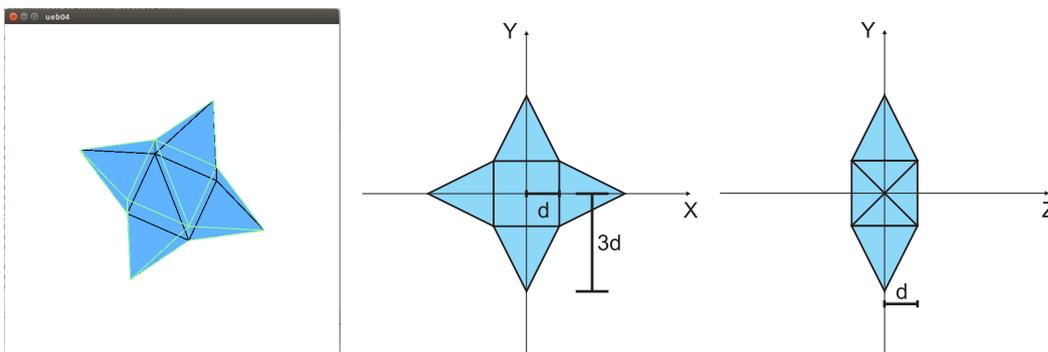
**Besprechung:** Dienstag 24. November 2015 und Mittwoch 25. November 2015

**Hinweis:** Die Programmieraufgaben müssen per E-Mail an Ihren Tutor eingereicht werden. Geben Sie dabei bitte immer Ihren Namen, Ihre Matrikelnummer, sowie Ihre Übungsgruppe an.

#### Aufgabe 1 Farbräume + Geometrie (2 Punkte)

In der folgenden Aufgabe soll in OpenGL ein sternenförmiges Objekt dargestellt werden. Nehmen Sie als Ausgangsbasis das auf unserer Website bereitgestellte Programmgerüst `ueb04.zip`. Um das Projekt zu kompilieren, folgen Sie der Anleitung auf der CG1 Übungsseite.

- 1.1 Die Farbe der Punkte wird als CIE XYZ Farbvektor mittels `glUniform3f` an den Vertex-Shader übergeben. Konvertieren Sie im Vertex-Shader den Farbvektor, gegeben durch die Parameter  $(X_{CIE}, Y_{CIE}, Z_{CIE})$ , in den RGB Farbraum. Setzen Sie die Transformation mittels einer `mat3`-Matrix um. Beachten Sie die korrekte Speicheranordnung der Matrixelemente in OpenGL (Column Major). Passen Sie hierfür die Datei `vs.glsl` an<sup>1</sup> - **nicht** `vl.glsl.h`.
- 1.2 Erklären Sie, ob in diesem Fall die Ausführung der Transformation im Vertex-Shader oder im Fragment-Shader effizienter ist.
- 1.3 Definieren Sie nun das in der Zeichnung definierte sternenförmige Objekt mit der Längeneinheit  $d$ , die der Funktion `setupStar()` als Parameter übergeben wird (vgl. Abb. 1).



**Abbildung 1:** Sternenförmiges Objekt

<sup>1</sup>Beachten Sie das OpenGL Reference Manual <https://www.opengl.org/sdk/docs/man/>

**Aufgabe 2 Geometrie (1 Punkte)**

In geschlossenen Objekten treten Eckpunkte meist in mehreren Primitiven gleichzeitig auf. Werden alle Primitive getrennt gezeichnet, ergibt sich ein sehr hoher Datentransferaufwand. Mit Hilfe von Dreiecksfächern (`GL_TRIANGLE_FAN`) können mehrere in einem gemeinsamen Eckpunkt zusammenhängende Dreiecke deutlich effizienter dargestellt werden.

- 2.1 Beschreiben Sie einen Würfel unter Verwendung von genau zwei Dreiecksfächern.
- 2.2 Wieviele Vertices können oben durch Dreiecksfächer im Vergleich zum Zeichnen von Einzeldreiecken eingespart werden?