

# Belegaufgaben

Veranstaltung: Computergrafik und Visualisierung II, SoSe 2019

Prof. Dr. Marco Block-Berlitz, Rainer Uhlemann

Bearbeiten Sie die folgenden Aufgabe **zu zweit** oder **zu dritt** und möglichst vollständig. Die Dokumentation der Lösungen mit Erläuterungen zu den Codepassagen wird in Latex bzw. Lyx erwartet. Die Abgabe der Lösungen zu den Aufgaben 1 und 2 erfolgt in ausgedruckter Form spätestens am 10.05.2019 um 9:00 Uhr im Sekretariat bei Frau Schmidt. Der gleiche Termin gilt für die Abgabe des kompletten, lauffähigen Programmcodes per Email an **block@htw-dresden.de**. Die Lösungen zu den Aufgaben 3, 4 und 5 werden in gleicher Form bis zum 28.06.2019 um 9 Uhr erwartet.

1. **Vektor2D und Vektor3D** [10 Punkte]

Erstellen Sie die zwei Klassen **Vektor2D** und **Vektor3D**, die entsprechend 2D- oder 3D-Vektoren repräsentieren können. Die Koordinaten werden jeweils durch **double** repräsentiert. Weiterhin sollen sinnvolle Hilfsmethoden angeboten werden. Es sind mindestens die folgenden Funktionen (nachweislich) testgetrieben zu implementieren: **setPosition**, **isNullVector**, **add**, **sub**, **mult**, **div**, **isEqual**, **isNotEqual**, **length** und **normalize**. Dokumentieren Sie Ihre Entwicklung mittels Test-Driven-Development in geeigneter Weise.

2. **Lineare Algebra** [20 Punkte]

Schreiben Sie eine Klasse **LineareAlgebra**, die folgende Methoden (für 2D und 3D) zur Verfügung stellt: **add**, **sub**, **mult**, **div**, **isEqual**, **isNotEqual**, **length**, **normalize**, **euklDistance**, **manhattanDistance**, **crossProduct**, **dotProduct**, **cosEquation**, **sinEquation**, **angleRad**, **angleDegree**, **radToDegree**, **degreeToRad**, **determinante**, **abs** und **show**. Auch hier soll die Entwicklung testgetrieben erfolgen.

3. **Integration von Schwarmverhalten** [20 Punkte]

Integrieren Sie die notwendigen Methoden für die Realisierung eines Schwarmverhaltens. Achten Sie dabei auf ein sinnvolles Konzept. Überlegen Sie sich ein geeignetes Projekt, in dem Sie Schwarmverhalten einsetzen wollen. Achten Sie auf die individuellen Bewegungs- und Handlungsmöglichkeiten und adaptieren Sie Ihre Implementierung des Schwarmverhaltens auf das Projekt.

4. **Shader-Visualisierung** [10 Punkte]

Visualisieren Sie einen Schwarm im FragmentShader. Dazu könnten Sie beispielsweise die Individuen durch einfache OpenGL-Primitive konstruieren.

5. **Shader-Berechnung** [20 Zusatzpunkte und jede Menge Ruhm und Ehre]

Als Herausforderung können Sie versuchen, den Code aus der vorhergehenden Aufgabe so anzupassen, dass die **update**-Methode (die Aktualisierung aller notwendigen Kräfte und damit auch der einzelnen Positionen) durch einen VertexShader realisiert werden. Wer das vorstellen kann, wird in die CG-II-Hall-of-Fame aufgenommen.

Viel Erfolg und treffen Sie Ihre Entscheidungen immer als Softwareästhet!