

# WP Einführung in die Computergrafik

WS 2015/2016, Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW), Hamburg  
Prof. Dr. Philipp Jenke



Für alle praktischen Aufgaben gelten folgende Regeln:

- Der Code muss die Code-Konventionen einhalten (finden Sie auf der EMIL-Seite).
- Die Funktionalität muss ausreichend kommentiert sein.
- Testbare Funktionalität muss getestet sein (automatisierte Tests, z.B. Unit-Test)

## Aufgabenblatt 5: Kurven

In diesem Aufgabenblatt entwickeln Sie ein Framework zum Umgang mit Kurven.

### a) Generische Kurvenklasse

Beginnen Sie mit einer generischen (am besten abstrakten) Klasse zur Repräsentation von Kurven. In der Klasse werden die Kontrollpunkte verwaltet. Damit ergibt sich implizit der Grad der Kurve. Es muss außerdem eine Methode zur Auswertung der Kurve für einen beliebigen Parameterwert aus  $[0,1]$  vorhanden sein.

### b) Monome und Bezierkurven

Leiten Sie zwei Klassen von der generischen Kurvenklasse ab. Eine für Monomkurven und eine für die Bezierkurven. In beiden müssen Sie Funktionalität zum Auswerten der Basisfunktionen bereitstellen und damit die Methode zum Auswerten der Kurve umsetzen.

### c) Darstellung

Entwickeln Sie einen neuen Szenengraphknoten zur Darstellung einer Kurve (der Knoten hat eine Referenz auf ein Kurven-Objekt). Die konkrete Umsetzung ist Ihnen freigestellt. Die einfachste Variante ist es wohl, einen Polygonzug (`GL_LINES`) zu verwenden und die Kurve in kleinen Teilstücken (z.B. 20) vom Parameterwert 0 bis zum Parameterwert 1 zu zeichnen. In Abbildung 1 wurden die einzelnen Segmente jeweils mit Zylindern dargestellt. Stellen Sie außerdem die Kontrollpunkte dar. Dazu können Sie einfach die bestehende Knotenklasse zur Darstellung von Kugeln verwenden.

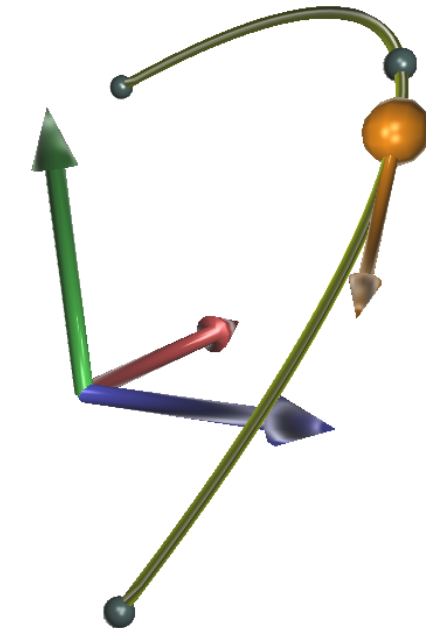


Abbildung 1: Die Kurve (ocker) interpoliert die grauen Punkte. Die Kontrollpunkte sind nicht eingezeichnet. Der orangene Pfeil zeigt die Richtung der Tangente in dem Punkt.

### d) Monom-Interpolation

In den Vorlesungsfolien wurde der Ansatz zu Bestimmung einer Monomkurve, die vorgegebene Punkte interpoliert, hergeleitet. Setzen Sie das Verfahren für drei zu interpolierende Punkte um (Foliensatz "Kurven und Flächen", Folien 19 und 20). Testen Sie mit mindestens zwei Punktemengen.

### e) Tangenten

Erweitern Sie die Basisklasse um eine Methode zur Berechnung der Tangente für einen beliebigen Parameterwert  $t$  (aus  $[0,1]$ ). Diese Methode müssen Sie dann für die beiden Kurventypen implementieren. Erweitern Sie auch den Szenengraphknoten, sodass er die Tangente darstellen kann. Es genügt, wenn der Knoten immer die Tangente für  $t = 0.5$  darstellt. Schöner ist es natürlich, wenn Sie die Möglichkeit haben, den Wert  $t$  interaktiv zu verändern. Die Darstellungsform der Tangente ist Ihnen freigestellt.