

## Praktikum Computergrafik, WiSe 20/21 Übungsblatt 5

- **Abgabefrist:** 22.02.2021 11:59:59
- Abgabe erfolgt per E-Mail an [jeos@mail.com](mailto:jeos@mail.com)
- **Betreff:** CG21WS ÜB5
- **Erste Zeilen der E-Mail:** Name der Autoren (*höchstens 2*) und Matrikelnummern
- Der **lauffähige Code** (*Quelltext*) soll **als Anhang** in der E-Mail mitgeschickt werden
  - Die folgenden Sprachen sind zugelassen: *Java*(JOGL/LWJGL), *C/C++*, *Python*(PyOpenGL), *C#*
  - **Keine** high-level Bindungen (*Beispiel: Python/ModernGL*) sind erlaubt
  - Bei JOGL: muss als **ZIP-Archiv** exportiert worden sein (*siehe die Anleitung in den Folien zu #1*)

### Quellen:

<b>Aufgaben</b>	<a href="http://www.uni-forst.gwdg.de/~wkurth/cg20_u05.pdf">http://www.uni-forst.gwdg.de/~wkurth/cg20_u05.pdf</a>
<b>Folien</b>	<a href="http://www.uni-forst.gwdg.de/~wkurth/cg20_f05.pdf">http://www.uni-forst.gwdg.de/~wkurth/cg20_f05.pdf</a>
<b>Code-Frameworks</b>	<a href="http://www.uni-forst.gwdg.de/~wkurth/cg20_c17.txt">http://www.uni-forst.gwdg.de/~wkurth/cg20_c17.txt</a>

**Liste der Aufgaben:**

1. Fügen Sie zur Szene aus dem [Übungsblatt #4](#) (Aufgaben #1 und #2) die folgenden Elemente hinzu:
    - die ganze Szene in gleichmäßigem Tempo (**nicht zu langsam** – die Bewegung sollte während der Animation deutlich erkennbar sein) umkreisende **Kugel** (verwenden Sie beispielsweise ein [passendes GLUT-Objekt](#) (alternativ auch ein [passendes GLU-Objekt](#)) mit vernünftig eingestellten Parametern, damit die Sonne dadurch ein gutes Stück realistisch aussieht);
    - sich mit (aus einem gewissen  $[min_{speed}; max_{speed}]$  Intervall) zufällig gewählten konstanten Geschwindigkeiten in beide Richtungen der Autobahn bewegend, zufällig skalierte und zufällig gewählte 3D-Objekte (sodass deren Größen im Bezug auf Fahrstreifenbreite realistisch wirken und problemlos unter der Brücke passen; **mögliche 3D-Objekte:** [Quader](#), [Teekannen](#)) – diese müssen aus dem Nichts (d.h. außerhalb der Autobahn) auftauchen und verschwinden sobald die das Terrain (d.h. das texturierte Autobahnstück in der Szene) verlassen – beachtet dabei:
      - **grüne** Ampelphase aktiv: 3D-Objekte sind in der obenbeschriebenen Bewegung
      - **rote** Ampelphase aktiv: die Bewegung aller 3D-Objekte wird angehalten
      - Ampel **ausgeschaltet**: es gibt keine 3D-Objekte auf der Autobahn
    - über der Autobahn, nur auf einer (egal welcher) Seite der Brücke montierte **2 Schilder** (Rechtecke):
      - um die Gesamtzahl der Kollisionen (sprich, Autounfällen) zu zeigen (durch [draw3D\(\)](#)) und
      - um die höchste Geschwindigkeit der aktuell auf der ganzen Autobahn bewegendem Objekte zu zeigen (auch hier: durch die Verwendung von [draw3D\(\)](#));
    - über jedem Fahrstreifen der Autobahn, nur auf der anderen (als die Seite mit Schildern) Seite der Brücke positionierte **Scheinwerfer**, die die entsprechenden Fahrspuren in einem gewissen Winkel beleuchten müssen (siehe weitere Details in der [nächsten Aufgabe](#)) – zwecks Visualisierung der Hülle dieser Lichtquellen könnt ihr zB. die der Beleuchtungsrichtung entsprechend orientierten und dem Öffnungswinkel entsprechend parametrisierten [GLU-Kegel](#) verwenden:
      - die Scheinwerfer dürfen nur nachts leuchten (Triggerevent: „**Sonne unter Horizont**“)
    - **mausgesteuerte** gleichmäßige **Rotation der Szene** in 4 unterschiedlichen Richtungen, nur bei der gedrückten Umschalttaste (d.h. sonst muss die Szene auf Mausereignisse nicht reagieren).
-

2. **Texturieren** und/oder **beleuchten** Sie die Objekte der Szene:

○ **Kugel:**

damit sie die Sonne simuliert (also all die entsprechenden Materialeigenschaften sowie Eigenschaften der Lichtquelle müssen eingestellt werden) – dabei muss man die Grundfarbe der Szene (einstellbar durch `glClearColor()`) je nach Sonnenposition im Bezug auf den Horizont entsprechend ändern (im Idealfall: Intensitätsverlauf über einer Sinusfunktion; vereinfachter Fall: Tag/Nacht Modus, also nur 2 Intensitäten aka Farben).

○ **3D-Objekte** auf der Autobahn:

Quader: texturiert deren Flächen mit Texturbildern von diversen Fahrzeugen

Teekannen: diese brauchen keine Textur – also setzt nur die Materialeigenschaften

○ **Verkehrsampel** (nur die Phasenseiten des Kopfteils):

**entweder** versehen mit der emissiven (d.h. selbstbeleuchtenden) Eigenschaft sobald die entsprechende Phase aktiv ist;

**oder** man könnte zusätzliche Lichtquelle(n) einführen und dadurch aktive Phasen beleuchten

---

**Anregung:** spielt mit diversen Farben, Materialeigenschaften sowie Eigenschaften von Lichtquellen frei rum