



HOCHSCHULE RUHR WEST
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

INSTITUT INFORMATIK

Computergrafik und Visualisierung

Praktikum

Aufgabe 1

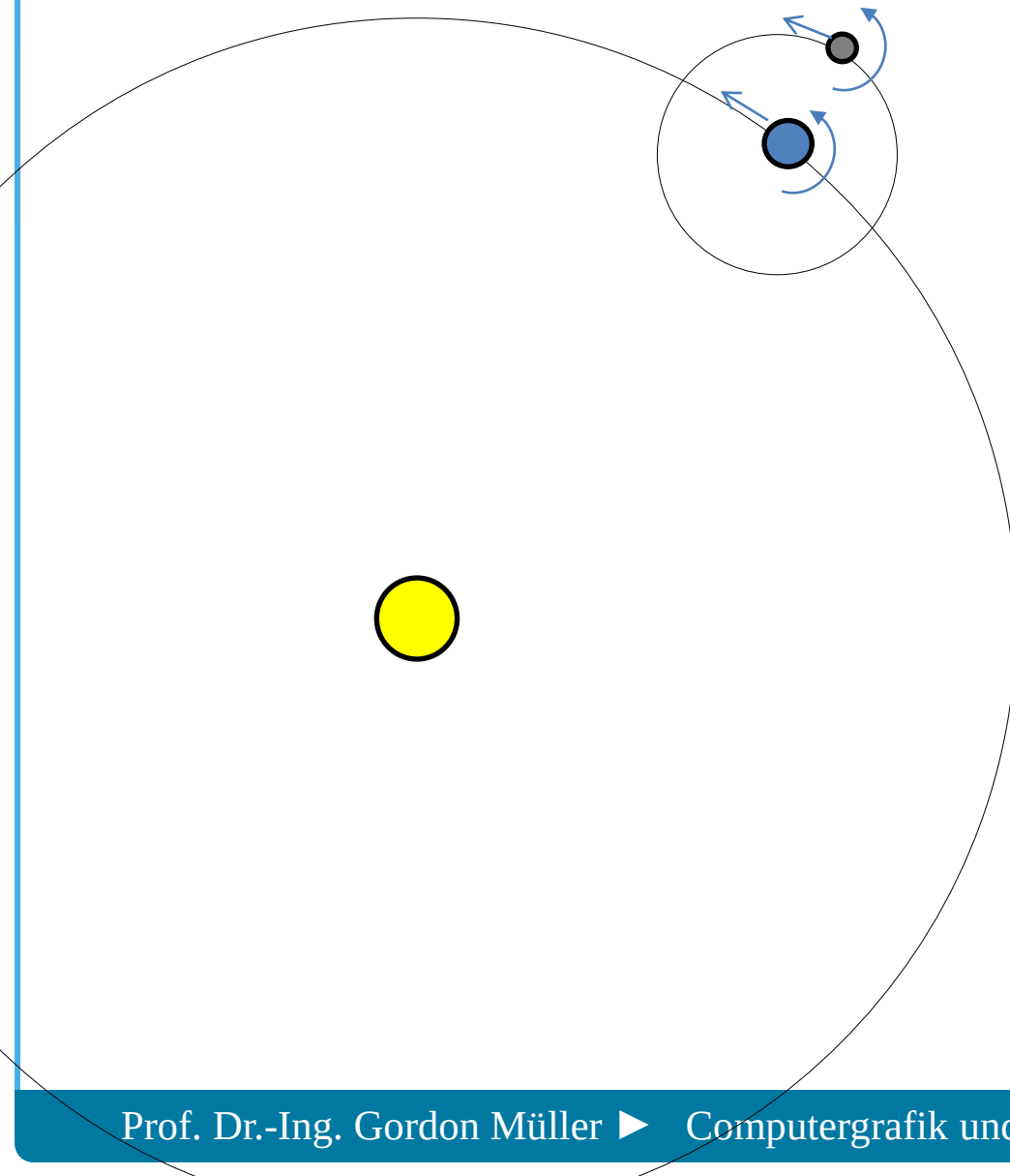
Prof. Dr.-Ing. Gordon Müller

Wintersemester 2020/21

Abgabe

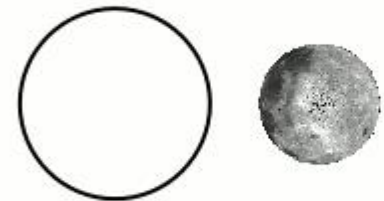
- Letzte Abgabemöglichkeit via E-Learning am 11.12.2020 (danach Punktabzug, 5% pro Tag)
- Maximal 3 Personen pro Gruppe
- Abgabe des erstellten Programmcodes
 - Identische Abgabe derselben zip-Datei für jedes Gruppenmitglied
 - CGV-P1-Name1-Name2-Name3.zip
 - Upload in E-Learning
- Erstellung eines Videos
 - Präsentation der von Ihnen realisieren Programmfeatures als kommentiertes Screenrecording durch alle Gruppenmitglieder (in etwa gleicher Anteil pro Person)
 - Inhalte
 - Demo
 - Erde, Änderung der Umlaufzeit, Mond, Satellit, Mars, Bonus (max. 5 min)
 - Erläuterung Code
 - Position Erde, Rotation Erde, Position Mond, Orientierung Mond, Position Satellit, Position Mars (max. 5 min)
 - Fazit (max. 2 min)
 - was wurde nicht entwickelt?
 - welche Features funktionieren nicht perfekt?
 - welche Bonusaufgaben wurden erledigt?
 - Upload CGV-Name1-Name2-Name3.mp4 nach <https://hs-rw.sciebo.de/s/aSh3X7ypZqB1Tgw>
 - Individuelle Noten je Gruppenmitglied möglich
- Optional:
 - Rückfragen zur Abgabe (Code/Video) werden in gemeinsamer WebEx-Session mit allen Team-Mitgliedern geklärt.
- Achtung:
 - Die abgegebenen Quellcodes werden auf Duplikate hin geprüft
 - deshalb: Punktemittteilung nach Beendigung aller Abgaben

Thema: Rotationen im Sonnensystem



- Erde
 - Umlaufzeit Erde um Sonne: 365.24 Tage
 - Erde um sich selbst: 1 Tag
- Mond
 - Umlaufzeit Mond um Erde: 27.3 Tage
 - Rotation Mond um sich selbst: 27.3 Tage

=>

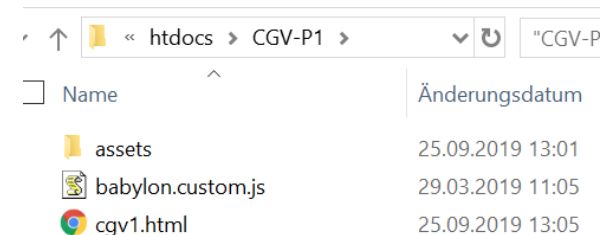
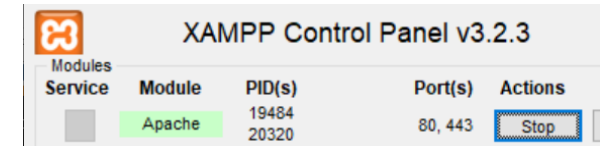


Aufgabenstellung

Setup

- Stellen Sie sicher, dass auf Ihrem Rechner ein lokaler Webserver läuft; falls nicht installieren Sie z.B. XAMPP
<https://www.apachefriends.org/de/index.html>
- Starten Sie den Webserver
- Laden Sie das Zip-Paket CGV-P1.zip aus dem HRW-E-Learning Kurs.
- Entpacken Sie die Zip-Datei in das Datenverzeichnis des Webserver (z.B. c:\xampp\htdocs)
- Öffnen Sie die Datei cg1v1.html mit einem aktuellen Browser, z.B. Firefox 69, durch Eingabe der URL <http://localhost/CGV-P1/cg1v1.html>

Bemerkung: Ein Öffnen der html-Datei aus dem lokalen Verzeichnis ohne Benutzung eines Webserver ist auch möglich, allerdings sind dann Texturen auf den Objekten nicht sichtbar bzw. weitere Fehler möglich.



Teil 1 – Rotation Erde um Sonne

- Öffnen Sie die Datei `cgv1.html` in einem Editor ihrer Wahl, z.B. Notepad++
- Erweitern Sie die Methode `beforeRender()` so, dass das Objekt „*earth*“ kontinuierlich das Objekt „*sun*“ umkreist innerhalb der x/z-Ebene (feste Schrittgröße reicht zunächst).

Tipps: Benutzen Sie die Attribute `earth.position.x/z`, um die Position der Erde zu lesen/setzen. Beachten Sie, dass die JavaScript-Methoden `Math.sin()` und `Math.cos()` Ihre Argumente in radians erwarten ($360^\circ = 2 \text{ Pi}$).

Die Positionen des Objekte können Sie z.B. mit der Methode `Console.log(...)` überprüfen.

Achtung: Babylon.JS verwendet ein **linkshändiges** Koordinaten-System!

```
scene.beforeRender = function() {
    var d      = new Date();
    var time   = d.getTime();           // get milliseconds since Jan 1st 1970
    var elapsed_t = time - startTime;   // milliseconds since start
    var delta_t  = time - lastTime;     // milliseconds since last frame
    lastTime    = time;

    var min2ms  = 1000.0 * 60.0;        // milliseconds in minutes

    // Update earth position and rotation

    earth.position.x = [...];
    earth.position.y = [...];
    earth.position.z = [...];

    earth.rotation.y = [...];
}
```

[5 Punkte]

Teil 2 - Zeitsteuerung

Erweitern Sie die Methode *beforeRender()* so, dass im Quellcode (oder im UI) die Umlaufdauer des Objektes „*earth*“ um „*sun*“ einstellen können (1 Umlauf = x Minuten)

2 Timer im Code liefern Ihnen schon die Zeit seit Start der Animation bzw. seit dem letzten Positions-Update (letzter Aufruf von *beforeRender()*).

[5 Punkte]

Teil 3 – Rotation der Erde um sich selbst

- Ergänzen Sie Ihre Lösung, so dass das Objekt „*earth*“ bei einem Umlauf um „*sun*“ 365.24x um die eigene Achse (y) dreht.
- Benutzen Sie das Attribut *earth.rotation.y*, um direkt den jeweiligen aktuellen Rotationswinkel zu setzen.

Tipp: Das Framework führt die Rotation direkt um das Zentrum der Kugel aus, eine Translation in den Ursprung kann also unterbleiben

[5 Punkte]

Teil 4 - Rotation des Mondes

Modellieren Sie die Bewegung des Mondes (in der xz-Ebene, fixer Abstand zur Erde)

- Rotation des Mondes um die Erde
 - 1 Umlauf des Mondes um die Erde in 27.3 Tagen
(1 Erdtag = Dauer Erdumlauf um Sonne/365.24)

[5 Punkte]
 - 1 Rotation um sich selbst (y-Achse) in 27.3 Tagen
(gleiche Seite des Mondes zeigt immer zur Erde)
- [5 Punkte]

Teil 5 – Hinzufügen eines Satelliten um den Mond

Modellieren Sie die Bewegung eines den Mond umkreisenden Satelliten (in der xz-Ebene, fixer Abstand zum Mond)

- Der Satellit soll den Mond 3x schneller umkreisen als sich dieser um sich selbst dreht.
- Der Satellit soll dem Mond immer dieselbe Seite zuwenden.

[5 Punkte]

Teil 6 - Rotation des Mars um die Sonne

Modellieren Sie analog zur Bewegung der Erde die Bewegung des Mars um die Sonne.

- Umlaufdauer des Mars um die Sonne: ~687 Erdtage
- Umlaufdauer des Mars um sich selber: ~24 h 39 min

[5 Punkte]

Bonusteil – Zusatzpunkte für Klausur

- Ergänzen Sie ihr Programm um die beiden Marsmonde unter Berücksichtigung von Umlaufzeiten, Umlaufrichtungen und Eigenrotation.

[2 Punkte]

- Recherchieren Sie zum Thema Skybox in Babylon.js und ergänzen Sie passenden Hintergrundtexturen als Skybox.

[2 Punkt]