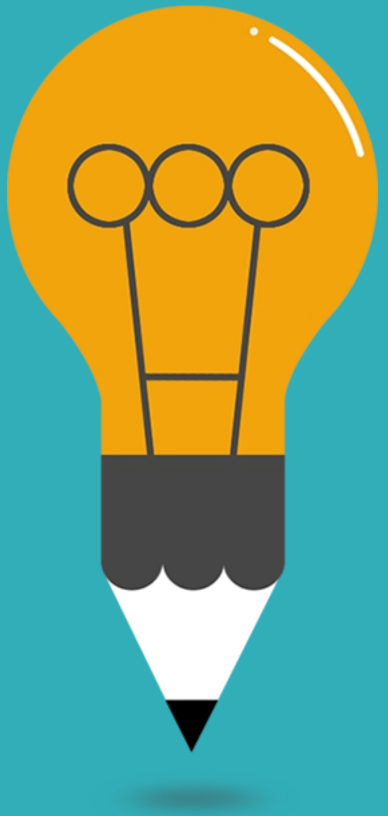


Grundlagen der Medieninformatik 2

T04 - 15.06.2021

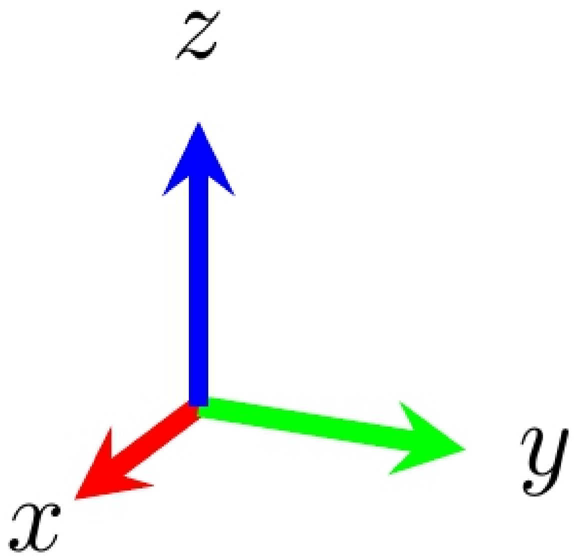
3D Vektorrechnung

Kahoot!

Das 3D Koordinatensystem

- **(Schulmathematik) besteht aus den 3-Achsen:**
  - **X**
  - **Y**
  - **Z**

- **Und den Ursprungspunkt (oft durch O gekennzeichnet)**



Vektoren

- **Wir werden 2 Arten von Vektoren betrachten:**

  - **Richtungsvektoren: Generelle Vektoren mit einer Richtung und variabler Länge (durch Skalarproduktion)**

  - **Ortsvektoren: Positionsvektoren, absolut in ihrer Richtung und Länge**

- **Wir unterscheiden zwischen den Beiden arten mit der 4. Koordinate des Vektors (Ortsvektor = 1, Richtungsvektor = 0)**

Richtungsvektoren

- **Ein Richtungsvektor verfügt über eine Länge und eine Richtung (x,y,z)**

- **3D-Vektoren werden als Tripel dargestellt, dabei gibt es zwei Darstellungsarten:**
  - $\vec{v} = (x, y, z)$ *(von mir verwendet)*
  - $\vec{v} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$ *(was ihr verwenden werdet)*

- **Die Werte x,y,z bestimmen dabei die Richtung und auch indirekt die Länge des Vektors.**

Richtungsvektoren (2)

- Ein Vektor wird bennant basierend auf der Richtung in welche er zeigt:

- Angenommen: Punkte **O = (0,0,0), P = (1,2,3)**
  Dann ist $\overrightarrow{\boldsymbol{OP}} = (\mathbf{1}, \mathbf{2}, \mathbf{3})$ und $\overrightarrow{\boldsymbol{PO}} = (-\mathbf{1}, -\mathbf{2}, -\mathbf{3})$
  (Die **Richtung** des Vektors unterscheidet sich)

- Die Richtung des Vektors wird berechnet durch:
  - $\vec{v} = (x_2 - x_1, y_2 - y_1, z_2 - z_1)$
  - Wobei $\boldsymbol{P_2} = (\boldsymbol{x_2}, \boldsymbol{y_2}, \boldsymbol{z_2}), \boldsymbol{P_1} = (\boldsymbol{x_1}, \boldsymbol{y_1}, \boldsymbol{z_1})$
    und $\vec{v} = \overrightarrow{\boldsymbol{P_1 P_2}}$

Richtungsvektoren (3)

- **Die Länge des Vektors $|\vec{v}|$ kann berechnet werden mit**
  - $|\vec{v}| = \sqrt{(x^2 + y^2 + z^2)}$

- **Dieses entspricht im wesentlichen nichts anderem als der Distanz zwischen zwei Punkten, da**

  $\vec{v} = (x_2 - x_1, y_2 - y_1, z_2 - z_1)$

  und (d - Distanz zwischen zwei Punkten)

  $d = \sqrt{((x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2)}$

Richtungsvektoren (4)

- **Vektoren können mit Skalaren multipliziert werden. Dadurch verändert sich lediglich ihre Länge, aber nicht ihre Richtung!**

- **Z.B. gegeben: $\vec{v} = (x, y, z)$, dann**

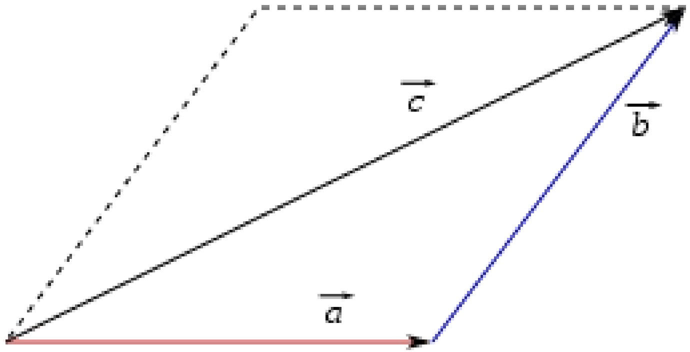
$$2 * \vec{v} = (2x, 2y, 2z)$$

- **Vektoren können auch addiert werden. Hierdurch verändert sich ihre Länge und ihre Richtung (nächste Folie)**

Richtungsvektoren (5)

- **Vektoren können auch addiert und subtrahiert werden. Hierdurch verändert sich ihre Länge und Richtung**

- **Sei gegeben: $\vec{a} = (x, y, z)$, $\vec{b} = (w, v, u)$**
  dann ist $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b} = (x + w, y + v, z + u)$



Richtungsvektoren (6)

- Existiert ein Punkt auf einem Vektor (oder auf **seiner Verlängerung durch Skalarproduktion**)?
  - z.B. beliebiger Punkt (a,b,c)?

- Angenommen Vektor $\vec{v}$ 'startet' am Punkt (1,2,3)
- Gegeben $\vec{v}$ = **(1,2,3) + $\boldsymbol{\lambda}(x, y, z)$** (λ - skalar)

- Der Punkt (a,b,c) liegt auf dem Vektor, genau dann wenn:
  - $1 + \lambda x = a$ **und**
  - $2 + \lambda y = b$ **und**
  - $3 + \lambda z = c$
- **In anderen Worten: ein Punkt** P **liegt genau dann auf einem Vektor $\vec{v}$, welcher an einem Punkt** O **beginnt, wenn es eine Skalarproduktion** λ **gibt, mit welcher gilt:**

$$\lambda\overrightarrow{OP} = \vec{v}$$

Richtungsvektoren (7)

- **Der Skalar darf dabei auch eine Komma-Zahl sein, e.g.**
  $0.5 * \overrightarrow{\boldsymbol{OP}} = \overrightarrow{\boldsymbol{ON}}$

- **Beispiel:**

- **Vektor $\vec{v}$ = (0,0,0) + λ(1,2,3), punkt (3,6,9):**

- $\overrightarrow{\boldsymbol{ON}}$ **= (1-0, 2-0, 3-0) = (1, 2, 3)**
- $\overrightarrow{\boldsymbol{OP}}$ **= (3-0, 6-0, 9-0) = (3, 6, 9) = 3*(1, 2, 3) + (0,0,0)**

Richtungsvektoren (7)

- **Zwei Vektoren $\vec{v}$ und $\vec{u}$ stehen sich parallel gegenüber, wenn sie beide die gleiche Steigung haben, e.g. wenn es eine relle Zahl c gibt mit $\vec{v} = c*\vec{u}$:**
- **$\vec{v}$ = (1,2,3) und**
- **$\vec{u}$ = (2,4,6) sind parallel**

- **Zwei Vektoren $\vec{v}$ und $\vec{u}$ stehen sich senkrecht, wenn ihr gemeinsames Skalarprodukt 0 ergibt, e.g.:**
- **$\vec{v}$ = (3,4,0), $\vec{u}$ = (-8,6,0)**

$< \vec{v} * \vec{u} > = (3,4,0) * (-8,6,0) = 3*-8 + 4*6 + 0*0 = 0$

Arbeitsblatt!

Beschreibe für beide Roboter die Position der Füße und des Kopfes, die Blockrichtung und die Richtung beider Arme als 4-D Vektoren in dem gezeigten Koordinatensystem.

Arbeitsblatt - Lösung!

$$\text{P. rechter Fuß}\begin{pmatrix}-1.5\\-0.3\\0.4\\1\end{pmatrix},\ \text{P. linker Fuß}\begin{pmatrix}-1.5\\0.3\\0.4\\1\end{pmatrix},\ \text{P. Kopf}\begin{pmatrix}-3\\0\\1.5\\1\end{pmatrix},$$

$$\text{Blick–richtung}\begin{pmatrix}1\\0\\0\\0\end{pmatrix},\ \text{R. rechter Arm}\begin{pmatrix}0.3\\-0.2\\-1\\0\end{pmatrix},\ \text{R. linker Arm}\begin{pmatrix}1\\1\\0\\0\end{pmatrix}$$

$$\text{P. rechter Fuß}\begin{pmatrix}2.3\\0.3\\0\\1\end{pmatrix},\ \text{P. linker Fuß}\begin{pmatrix}2.3\\-0.3\\0\\1\end{pmatrix},\ \text{P. Kopf}\begin{pmatrix}2.8\\0\\2{,}7\\1\end{pmatrix},$$

$$\text{Blick–richtung}\begin{pmatrix}-1\\0\\0{,}7\\0\end{pmatrix},\ \text{R. rechter Arm}\begin{pmatrix}-0{,}2\\0\\-1\\0\end{pmatrix},\ \text{R. linker Arm}\begin{pmatrix}-0{,}2\\0\\-1\\0\end{pmatrix}$$

Bouncer!

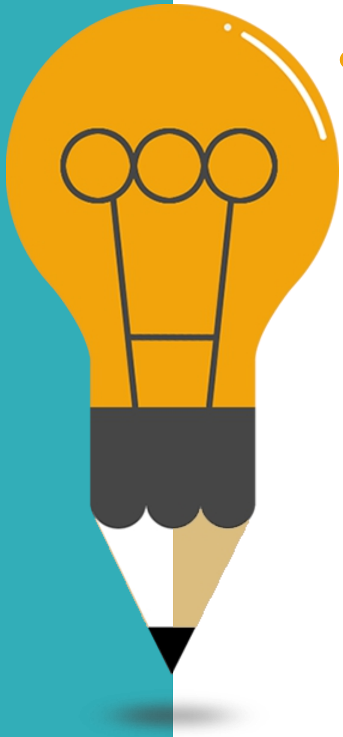
bouncer | helper

```
// Draws a checkerBoard with n*n tiles in the xy-plane
// with center at the origin, where each tile (square)
// is tileLength*tileLength. n must be even
void drawCheckerboard(int n, float tileLength) {
  for (int i= -n/2; i < n/2; i++) {
    for (int j= -n/2; j < n/2; j++) {
      float c = isOdd(i) == isOdd(j) ? 0 : 255;
      noStroke();
      fill(c);
      ambient(c);
      specular(255);
      beginShape(POLYGON); // Draw one checker square
      //vertex(new PVector(_____________));
      //vertex(new PVector(_____________));
      //vertex(new PVector(_____________);
      //vertex(new PVector(_____________);
      endShape();
    }
  }
}


float cbWH    = 50;     // width and height of the whole checkerboard
PVector ball;           // ball position
PVector ballV;          // ball velocity
float ballR   = 1;      // ball radius
PVector g     ; // = new PVector(______________); // gravitation

void newBall() {
    //ball = ____________;
    //ballV = ___________;
}

void updateBall() {
  // Der Ball fliegt und fällt
  float deltaT = 1 / frameRate;
  // _____________________________;
  // _____________________________;

  // Der Ball springt und verschwindet hinter der Platte
//  if (____________ &&
//      ______________ && ___________ &&
//      ______________ && ___________) {
//    ______________;
//  }
}

//--- CODE BELOW NOT TO BE EDITED -------------------------------------------//
```

- **Aus Vorlesung 10b**
- **Unter Seafile:**

public/material/bounceredit.zip

Blatt E3 - Compositing



- **Abgabe bis zum <u>12.7</u>, <u>20:00</u> auf StudIP!**

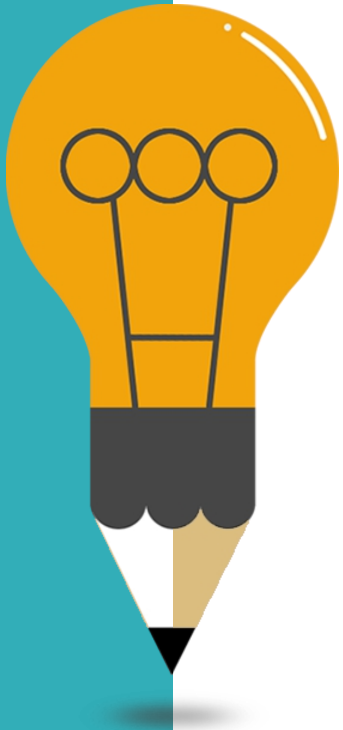
Übung E3: 3D Compositing

Einzelaufgabe, 11 Punkte, Abgabe 12.07.21, 20:00 in Stud.IP

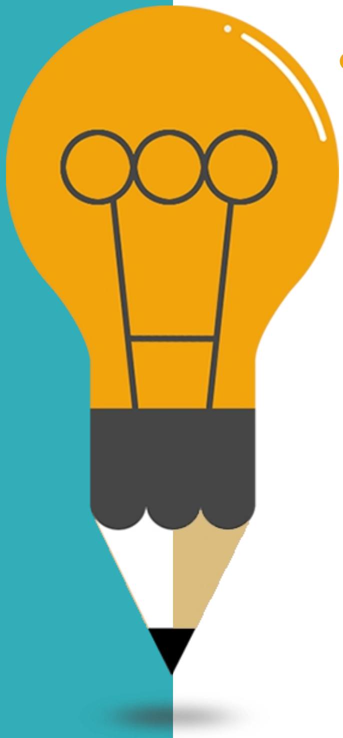
Montiere das animierte Insekt aus ÜZ E2 in die vorgegebene Realweltszene.

» Verwende die Realweltszene `uebungE1bis3-realweltclip.mp4`.
» Tracke die Kamerabewegung.
» Passe Pose, Skalierung und Animation des Insektes so an, dass es in die Szene passt.
» Ein Teil der realen Szene soll das Insekt verdecken.
» Stelle die reale Lichtsituation sinnvoll realistisch nach.

Übungsblätter



- **Abgabe Vorlage beachten!**
- **Erlaubte Dateien für Doku: PDF (KEIN DOC/DOCX!)**
- **Namen, Tutorium, Bearbeitungszeit angeben!**
- **Bennenungsschema Beachten: mi2_uebung#_nachname1_nachname2_nachname3.PDF/.ZIP**
- **Wenn von Hand geschrieben, sauber schreiben, gute Belichtung und vernünftiges Foto, *Druckschrift*!**



Film!

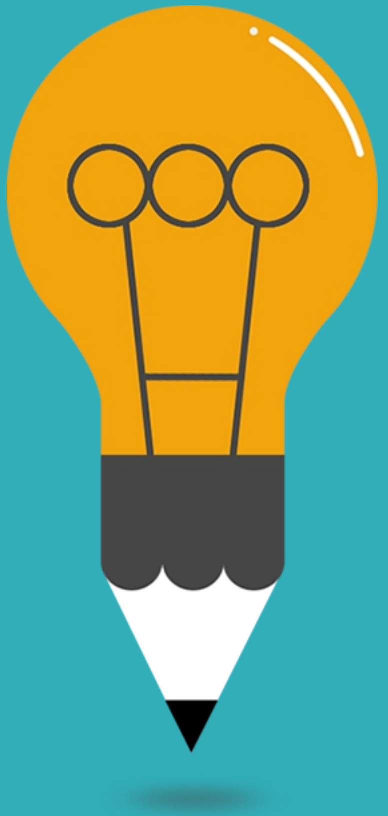
- **Abgabe bis zum 28.6, 20:00 auf StudIP!**

Universität Bremen Übungen Sommersemester 2021

Übung G3: Film

Gruppenaufgabe, 22 Punkte + 4 Punkte für Zwischenstand im Tutorium, Abgabe 28.06.21, 20:00 in Stud.IP

» Produziert Euren Film nach Eurem Drehbuch und Storyboard
» Der Film darf inkl. allem nichtlänger als 4:00 Minutensein und muss öffentlich zeigbar sein, d.h.urheberrechtlich einwandfrei und den allgemeinen Regeln des Anstands entsprechend.
» Der Film muss einen sichtbaren Titel und einen Abspann mit Beteiligten haben.
» Dies beinhalt insbesondere die Namensnennung von verwendeten CC-BY Medien im Abspann.



Das wars erstmal!

Bis nächste Woche!