

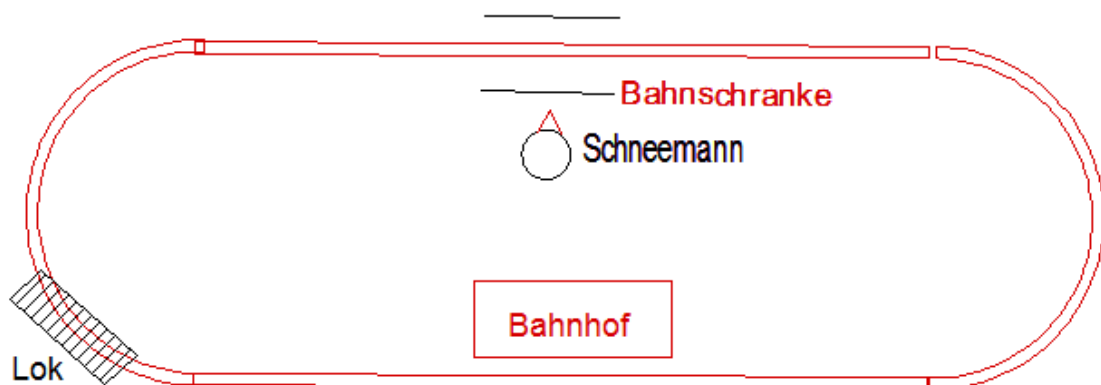
## Praktikum zur Computergraphik SS 2019

# VRML-Projekt

**Das VRML-Miniprojekt wird in Gruppen von 2 (max. 3) Studierenden durchgeführt**

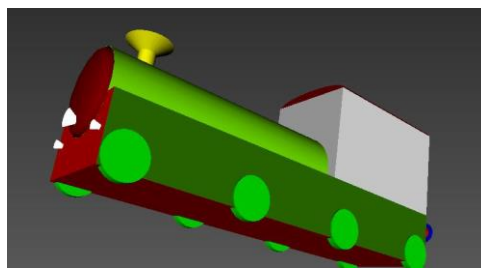
Nachdem Sie sich an Hand der beiden Aufgaben V.1 und V.2 aus dem VRML-Starterkit mit ersten Schritten in VRML vertraut gemacht haben geht's nun mit dem kleinen Projekt los.

Gebaut werden soll eine Eisenbahnstrecke (einfaches Gleisoval), auf der eine Lokomotive im Kreis fährt. Auf der Strecke gibt es noch einen kleinen Bahnhof, einen Tunnel und einen Bahnübergang (mit Schranken), vor dem ein Schneemann wartet. Auf Knopfdruck öffnet sich die Schranke und der Schneemann überquert die Gleise. Vorsicht: Wenn Sie den Knopf zur falschen Zeit drücken, wird es für den Schneemann ungemütlich ...



### Aufgabe V.3 (zu Teilen B.1 und B.2 der Vorlesung) (12 Punkte)

- (a) Legen Sie eine VRML-Datei mit Namen „VRML\_Gruppennummer.wrl“ an (Die *Gruppennummer* wird im Praktikum vergeben.). Am Anfang der VRML-Datei fügen Sie als Kommentar die Namen der Projektgruppenmitglieder ein.
- (b) Fügen Sie eine grüne Grundplatte mit dem Gleisoval, dem Bahnhof und dem Tunnel hinzu. Die Gleise können Sie als einfaches graues Band (`IndexedFaceSet`) darstellen, als Bahnhof reicht eine `Box` mit einem roten Dach (Dreiecksprisma). ( 3 Punkte)
- (c) Erstellen Sie ein Modell der Lokomotive. Sie können dazu die graphischen Primitive `Box`, `Cylinder` etc. verwenden, sowie den Knoten `IndexedFaceSet`. (3 Punkte)



(d) Begrünen Sie Ihre Szene mit ein paar einfachen Bäumen. Konstruieren Sie dazu einen einfachen Baum und duplizieren Sie ihn anschließend mit `DEF` und `USE`. (1 Punkt)

(e) Modellieren Sie den Schneemann als Prototypen (Schlüsselwort `PROTO`). In der Prototypdefinition von VRML können Sie Felder als Parameter definieren. Definieren Sie ein Feld namens `farbe`, das die Farbe für den Kopf des Schneemanns angibt. Lagern Sie die Beschreibung des Schneemanns in eine externe Datei aus und binden Sie diese als `EXTERNPROTO` ein. (3 Punkte)

(f) Bauen Sie dann die Lokomotive und je einen Schneemann mit grünem, blauem und weißem Kopf (als Instanzen Ihres `PROTO`) in die Szene ein. Der mit grünem Kopf soll an der Bahnschranke warten. (2 Punkte)



#### Aufgabe V.4 (zu Teil C.2 der Vorlesung) (4 Punkte)

Im VRML-Browser kann man mit der Maus bereits die Position und Ausrichtung der virtuellen Kamera verändern. Mit dem Knoten `viewpoint` kann man zusätzlich feste Kamerapositionen definieren (sog. Viewpoints) die man mit Namen versehen und aus einer im Browser verwalteten Liste anspringen kann. Legen Sie die folgenden Viewpoints an:

(a) Sicht von oben auf die Szene (Vogelperspektive). (1 Punkt)

(b) Sicht des Lokführers. (1 Punkt)

(c) Sicht von schräg hinten auf die Lok. (1 Punkt)

(d) Sicht auf den Bahnübergang, so dass man später gut sehen kann, wie es dem Schneemann auf seinem gefährlichen Weg über die Gleise ergeht. (1 Punkt)

#### Aufgabe V.5 (zu Teil C.3 der Vorlesung) (3 Punkte + 2 Zusatzpunkte)

Beleuchtung ist ein wesentliches Element um Szenen in der Computergraphik gut aussehen zu lassen.

(a) Stellen Sie zwei Straßenlaternen an Ihrem Bahnübergang auf. Sie sollen als Spotlights realisiert sein. Wenn Sie wider Erwarten keinen Lichtkegel auf der Bodenplatte sehen, schauen Sie in der Vorlesung nach, woran das liegt, und beheben Sie diesen Fehler. (3 Punkte)

(b) Zusatzaufgabe: Bringen Sie zwei Spotlights als Scheinwerfer an der Front der Lokomotive an. (2 Zusatzpunkte)

**Aufgabe V.6 (zu Teil C.5 der Vorlesung) (2 Punkte)**

(a) Ihre Szene schwebt derzeit noch im schwarzen Raum. Geben Sie ihr mit dem `Background`-Knoten einen netten Hintergrund mit einem schicken Himmel in den Farbtönen hell- bis dunkelblau. (2 Punkte)

**Aufgabe V.7 (zu Teil C.3 der Vorlesung) (9 Punkte)**

(a) Animieren Sie die Lokomotive: Nach Anklicken des Bahnhofs beginnt die Lok (endlos) ihre Runden zu drehen. Für eine Runde soll sie jeweils 30s benötigen. Sie muss dabei auch in den Kurven genau in Fahrtrichtung ausgerichtet sein. *Hinweis:* Informieren Sie sich über den `TimeSensor`, die `Interpolator`- und die `Sensor`-Nodes von VRML. (4 Punkte)

(b) Die Kameraperspektiven (Viewpoints) aus V.4 (b) und (c) sollen sich mit der fahrenden Lokomotive bewegen. (1 Punkt)

(c) Wenn man den Schneemann anklickt, soll sich die Schranke öffnen 3s und dann der Schneemann über die Gleise gehen noch einmal 3s. (4 Punkte)

**Aufgabe V.8 (zu Teil D.2 und D.3 der Vorlesung) (4 Zusatzpunkte)**

(a) Bringen Sie auf dem Bahnhof eine Textur an (Backsteinwand mit Fenstern und Tür). *Hinweis:* Einfacher geht das, wenn man die 4 sichtbaren Seitenflächen mit `IndexedFaceSet` modelliert. (3 Zusatzpunkte)

(b) Verschönern Sie den Hintergrundknoten aus Aufgabe V.6, indem Sie den einfachen blauen Himmel durch eine Himmelstextur mit Wolken ersetzen. (1 Zusatzpunkt)