

UNIVERSITÄT HAMBURG

PROJEKTARBEIT INTERACTIVE VISUAL COMPUTING

Es war einmal ein Babytux...

Ein Povray-Animationsfilm

Lemme, Inga Ort, Thomas Remmels, Melanie



12. Januar 2016

Inhaltsverzeichnis

1	Projektidee	3
1.1	Plot des Films	4
1.2	Liste der Povray-Module	4
2	Statischer Aufbau der Figuren	5
2.1	Konstruktion der Umgebung	5
2.2	Aufbau des Pinguineis	5
2.3	Aufbau der Hauptfigur	5
2.3.1	Körper	5
2.3.2	Gliedmaßen	7
2.3.3	Accessoires	7
2.4	Bewegliche Gliedmaßen	7
3	Aufbau der einzelnen Animationssequenzen	8
3.1	Titelsequenz	8
3.2	Sequenz 1: Erstes Anzeichen von Leben	8
3.3	Sequenz 2: Schlüpfen des Tux	8
3.4	Sequenz 2: Babytux entdeckt seine beweglichen Gliedmaßen	9
3.5	Sequenz 3: Babytux macht erste Gehversuche	9
3.6	Abschlusssequenz	9
4	Fertigstellung des gesamten Films	10
4.1	Zusammenfügen der einzelnen Sequenzen	10
4.2	Vertonung	10
4.3	Korrekturen	10
	Literatur	11

1 Projektidee

Vorlage für die Hauptfigur des hier beschriebenen Films wurde das Maskottchen des freien Kernels *Linux*. Dieses stellt einen Pinguin dar und wird kurz *Tux* genannt. *Tux* wurde im Jahr 1996 von *Larry Ewing* mit der Bildbearbeitungssoftware *GIMP* entworfen und steht seitdem zur freien Verfügung für die Gemeinde. Er darf nach Belieben verwendet und verändert werden, solange auf Nachfrage sowohl Urheber¹ als auch das verwendete Programm genannt wurden. [1]

Die Idee, dass das Logo ausgerechnet einem Pinguin nachempfunden wurde, stammt von *Linus Torvalds*, dem Gründer von *Linux*. Laut *Jeff Ayers*, einem *Linux*-Entwickler, besitzt *Torvalds* eine Affinität für „flugunfähige, fette Wasservögel“, sodass letztlich der Entwurf von *Ewing* übernommen wurde. Eine weitere Anekdote, die zur Auswahl des Pinguins beigetragen hat stammt von einem Erlebnis *Torvalds* in einem Aquarium in Canberra, Australien. Dort wurde er von einem Pinguin gebissen und sei seitdem mit der Krankheit *Penguinitis* infiziert:

„Penguinitis makes you stay awake at nights just thinking about penguins and feeling great love towards them.“ [2]

Es gibt inzwischen unzählige Versionen des Maskottchens, in dieser Arbeitsgruppe haben wir uns an einer modernen und jungen Version des Pinguins orientiert wie in Abbildung 1 zu sehen.



Abbildung 1: Die Hauptfigur des Filmes wurde nach diesem Vorbild entwickelt. Das gezeigte Modell stammt vom Autor *Overlord59* und wurde unter *Creative Commons BY-NC-SA* veröffentlicht. (Quelle: <http://tux.crystalxp.net/de.id.1568-overlord59-overlord59-tux-g2.html>)

¹lewing@isc.tamu.edu

1.1 Plot des Films

Zu Beginn des Films wurde zunächst ein Ei zu sehen, welches immer größere Risse bekommt und anschließend ein Stück aus dem Ei heraus bricht. Aus dem heraus gebrochenen Stück schauen die Augen des Tux.

Der obere Teil des Eis bricht auf und letztlich schlüpft der Tux. Anschließend entdeckt der Pinguin, dass er Füße, Flügel und seinen Schwanz bewegen kann. Nachdem er sich etwas umsieht beginnt er seine Gegend zu erkunden und läuft los.

Im weiteren Verlauf wird ein Zeitraffer-Effekt eingesetzt. Der Tux wächst langsam und entdeckt dabei die schönen und schwierigen Dinge des Lebens.

1.2 Liste der Povray-Module

Im Folgenden sind alle Module beschrieben, die im Projekt erstellt und verwendet wurden.

environment.pov Aufbau der Umgebung; enthält Himmel und Boden.

egg.pov Geschlossenes Ei-Objekt.

tux.pov Körper des Tux ohne Accessoires.

bow.pov Pinke Schleife.

soother.pov Schnuller.

assembledTux.pov Zusammengebauter Tux mit Accessoires.

crack.pov Objekt zum Erstellen eines Risses im Ei-Objekt.

tuxIsBorn.pov Animation des wackelnden Eis und Animation der Risse; Tux erscheint im Ei mit animiertem Nuckeln am Schnuller.

babytuxDiscovers.pov Animation der beweglichen Gliedmaßen des Tux.

2 Statischer Aufbau der Figuren

Im Folgenden wird beschrieben mittels welcher povray-Funktionen und Objekte die einzelnen Figuren, Requisiten und Szenenbilder des Films erstellt wurden.

2.1 Konstruktion der Umgebung

In der Datei `environment.pov` wurden alle relevanten Objekte der Umgebung festgelegt. Der Himmel wurde mittels `sphere` der Boden mittels `plane` realisiert. Dabei wurde für den Himmel eine `color_map` eingesetzt um einen Farbverlauf herzustellen. Für eine unebene Struktur des Bodens wurde das Pattern `bumps` verwendet.

2.2 Aufbau des Pinguineis

Die Grundstruktur des Eis wurde von der Vorgängergruppe (Teil 1) übernommen und an unseren Film angepasst. Dazu wurden jeweils für den oberen Teil und den unteren Teil des Eis ein weiteres etwas kleineres Ei-Objekt erzeugt und mittels `difference` vom größeren Objekt abgezogen. Dadurch wird das Ei von innen hohl. Damit das jeweilige Objekt auch als hohl erkannt wird, wurde das innere Objekt minimal nach oben bzw. nach unten verschoben.

```
difference{
  object{ Egg_lowerpart }
  object{
    Egg_lowerpart
    translate <0, 0.1, 0>
    scale <0.9, 0.9, 0.9>
  }
}
```

2.3 Aufbau der Hauptfigur

2.3.1 Körper

Zu allererst wurden die Proportionen als `declare`-Anweisung festgelegt. Um die Proportionen unabhängig von der Größe des Tux gleich zu halten, wird nur die Höhe `tuxheight` variabel

gehalten. Die anderen Größen wie `tuxwidth` oder `radiustummy` wurden mit `tuxheight` verrechnet.

Der Grundaufbau des Tux besteht aus zwei Grundkugeln, in povray `sphere` genannt. Einer unteren großen Kugel für den Unterleib und einer etwas kleineren Kugel für den Kopf oberhalb. Der Unterleib besteht zunächst aus *einer* Kugel. Zur Realisierung des weißen Bauches exwurdeieren zwei weitere `sphere`-Objekte, deren Schnittmenge (*intersection*) anschließend mit der großen Kugel vereinigt wird (*union*).

```
union{
  intersection{
    sphere{ 0, radiustummy }
    sphere{ 0, radiustummy }
    scale <0.6, 1.5, 0.25>
    translate <0, 0, -radiustummy + 0.1>
  }
  pigment{ White }
  sphere{
    0, radiustummy
    pigment{ Gray10 }
  }
}
```

Die weiße Schnittmenge wurde mit den Funktionen `scale` und `translate` so verschoben und skaliert, dass der vordere Teil der Hauptkugel in den richtigen Proportionen weiß erscheint. Sowohl Kopf, als auch Unterleib wurden in einer `declare`-Anweisung als `head` und `tummy` global geltend gemacht. So können diese direkt angesprochen werden, ohne den Code immer wieder neu reproduzieren zu müssen.

Der Kopf des Pinguins wurde mit einer `sphere` generiert, die zwei Drittel der Größe des Unterleibes beträgt. In den Kopf wurden Augen mit schwarzen Pupillen eingelassen. Zunächst wurde die Pupille in einer `declare`-Anweisung festgelegt. Sie besteht wie der Bauch aus der Schnittmenge zweier Kugeln. Die beiden Augen wurden in `LeftEye` und `RightEye` deklariert. Hier wurden die Pupillen als Objekt mit einem weiteren `sphere`-Objekt vereinigt (*union*).

Der Schnabel des Tux wurde mittels eines `cone`-Objektes realisiert. Hierbei wurden Zentrum und Radius der beiden Enden, sowie die Skalierung des gesamten Objektes so gewählt, dass ein flach gedrückter Kegel entsteht.

2.3.2 Gliedmaßen

Der Tux besteht weiterhin aus zwei Füßen und zwei Flügeln. Die Flügel bestehen aus jeweils einem Objekt `Wing`, welches aus einer Differenz aus `cone` und `sphere` gebildet wurde. Die Füße bestehen aus dem Objekt `Foot`, der Schnittmenge aus `sphere` und `box`. Dadurch wurde die Sphäre halbiert und es ist nur die obere Hälfte sichtbar.

In der Rückansicht ist ein Schwanz zu sehen. Dieser wurde aus einer einfachen `cone` in passender Größe generiert und lässt sich als `Tail`-Objekt ansprechen.

2.3.3 Accessoires

Der Tux ist in diesem Film ein weibliches Jungtier, daher wurde eine Schleife (Bow) und ein Schnuller (Soother) konstruiert. Die Schleife wurde zunächst als ein `PartBow`-Objekt deklariert, welches eine `cone` generiert. In einer `union` wurden anschließend zwei dieser Objekte zusammengefügt, wobei eines um 180° gedreht wurde. Der Knoten der Schleife wurde innerhalb der `union` mittels `sphere` umgesetzt.

Für den Schnuller wurde eine `sphere` und ein `torus` vereinigt. Die beiden Accessoires wurden in jeweils eine Datei ausgelagert, dadurch sind die Objekte vom eigentlichen Körper unabhängig und können bei Bedarf auch weggelassen werden.

2.4 Bewegliche Gliedmaßen

3 Aufbau der einzelnen Animationssequenzen

Der überwiegende Teil der einzelnen Sequenzen wurde jeweils innerhalb einer Datei mittels der Funktion `clock` und mehreren `if`-Schleifen realisiert. Dazu wurde zu Beginn die Variable `MyClock` deklariert.

Bsp.:

```
#declare My_Clock = Start + (End - Start) * clock;

#if (My_Clock <= 1)
/* tue etwas */

#elseif(My_Clock <=2)
/* tue etwas anderes */
...

```

Mittels dieser Deklarationen war es möglich die folgenden kurzen Sequenzen zu erstellen.

3.1 Titelsequenz

3.2 Sequenz 1: Erstes Anzeichen von Leben

Das Ei beginnt sich mehrere Male hin und her zu bewegen. Dazwischen gibt es immer wieder Pausen. Dazu wurde die `sinus`-Funktion verwendet. Dabei werden

3.3 Sequenz 2: Schlüpfen des Tux

Zunächst bekommt das Ei einen Riss, welcher immer größer wird und sich um das ganze Ei ausdehnt. Sobald die obere Hälfte von der Unteren des Eis komplett getrennt ist, hebt die obere Hälfte ab und fliegt nach hinten weg.

Zur Realisierung dieser Szene wurde ein Objekt `Crack` erstellt. `Crack` besteht aus mehreren quadratischen `box`-Objekten die ineinander verdreht wurden.


```

union{
  box{
    <-0.5, 0, -0.5>
    <0.5, 0.1, 0.5>
  }
  box{
    <-0.5, 0, -0.5>
    <0.5, 0.1, 0.5>
    rotate <5, 20, 10>
  }
  ...
}

```

Dieses Objekt wurde so klein erstellt, dass es in das Ei-Objekt passt. Anschließend wurde das crack-Objekt abhängig von der Zeit in der x- und z-Richtung größer skaliert und eine Differenz zum Ei-Objekt gebildet. Die Animation zeigt im Ergebnis einen Riss, der sich immer mehr vergrößert und am Ende zwei Ei-Hälften erscheinen.

3.4 Sequenz 2: Babytux entdeckt seine beweglichen Gliedmaßen

3.5 Sequenz 3: Babytux macht erste Gehversuche

3.6 Abschlussequenz

In der Abschlussequenz erscheint der Originaltux von Larry Ewing als Grafik...

4 Fertigstellung des gesamten Films

4.1 Zusammenfügen der einzelnen Sequenzen

4.2 Vertonung

4.3 Korrekturen

Literatur

- [1] Larry Ewing. Linux 2.0 penguins. <http://isc.tamu.edu/~lewing/linux/>. [Online; besucht 24.November 2015].
- [2] Michelle Delio. The story behind tux the penguin. <http://www.wired.com/2001/03/the-story-behind-tux-the-penguin/>, 2001. [Online; besucht 24.November 2015].