

### *Gravity Outlaw - Features of the game*

In Gravity Outlaw geht es um einen Typen, der von der Exekutive verfolgt wird, da er das Gravitationsgesetz gebrochen hat. Weil er es halt kann, nutzt er seine neu errungenen Kräfte, um sich bei seiner Flucht zu helfen.

#### **Steuerung**

Mit WASD kann man die Figur steuern, mit Space springt die Figur, mit Q und E (oder Pfeil nach links/rechts) ändert man die Gravitation. Mit Pfeil nach oben/unten lässt sich die Kamera entsprechend neigen, um besseren Blick auf das Terrain zu gewähren.

#### **Menüsteuerung**

- F2 - Frame Time on/off ( visible in window frame)
- F4 - Textur-Sampling-Quality: Nearest Neighbor/Bilinear
- F5 - Mip Mapping-Quality: Off/Nearest Neighbor/Linear
- F6 - Musik ein/aus
- F7 - Sound Leiser
- F8 - Sound lauter
- F11 - Motion Blur on/off
- F12 - Wire Frame on/off

## **Basic Gameplay**

Es geht darum, vor dem Feind wegzurennen, und ans Ende der Stage zu gelangen. Der Level ist dabei linear aufgebaut, und im großen und ganzen muss man meistens vorwärts rennen und die Gravitation drehen, je nachdem wie es die Situation verlangt.

Für die Gravitation hat man 3 Charges, die sich nur alle 10 Sekunden regenerieren. Dementsprechend sollte die Fähigkeit mit etwas Bedacht eingesetzt werden.

Es gibt außerdem in der Luft schwebende Orbs, die sofort alle Charges wiederherstellen. Jedoch haben wir nur 2 davon gesetzt, da uns leider die Zeit ausgegangen ist :(

Da man verfolgt wird, wird man auch regelmäßig abgeschossen. Hinter dem Gravity Outlaw ist ein imaginärer Panzer; die Distanz zu jenem wird auf einer dicken Leiste rechts am Bildschirm angezeigt. Je näher er ist, desto öfter schießt er. Diese Schüsse nähern sich von hinten, da man sie logischerweise nicht sieht, haben wir Mariokart-Style eine Anzeige eingebaut, sobald sich etwas Böses anbahnt.

Außerdem erscheinen immer wieder Bomber, die ebenfalls Bomben fallen lassen.

Schließlich darf man nicht zu weit nach oben/unten/links/rechts fallen. Das verträgt der Outlaw nicht und stirbt. Einfach so. Luftvergiftung. The Abyss is everywhere

## **Camera Rotation**

Die Kamera ist von vornherein hinter dem Gravity Outlaw positioniert und folgt diesem. Während er rennt, bewegt sich diese etwas nach hinten, wenn er fällt, neigt sie sich nach unten, um besseren Blick auf das Terrain zu gewähren. Außerdem lässt sich der Winkel mit Pfeil nachvor/zurück selbst verstellen. Hierbei wurde sinus/cosinus verwendet, um den Gravity Outlaw im Mittelpunkt zu behalten.

Bei jeder Rotation wird die Kamera mitbewegt, den Winkel aus der Neigung nach unten oder oben behält sie hier bei.

Als Grundlage haben wir folgendes Tutorial verwendet:

<http://tomdalling.com/blog/modern-opengl/04-cameras-vectors-and-input/> und um eigene Funktionen erweitert und angepasst.

## **Moving Objects**

Der Outlaw lässt sich bewegen, und springen kann er auch. Weiterhin lässt sich die Gravitation rotieren. Die 3D Grafiken sind als .dae Files gespeichert. Für die Physics verwenden wir die Bullet Engine, und den geladenen Grafiken liegen Rigid Bodies zugrunde.

## **Texture Mapping**

Für alle Objekte in der Szene können Texturen hinzugeladen werden die anschließend gerendert und gebunden werden.

## **Lightning and Materials und Schatten**

Die Szene wird mit direktem Licht beleuchtet ( Sonne ). Es wird das Phong-Beleuchtungsmodell verwendet.

Die Schattenberechnung wird mit Shadow Mapping + PCF + Poisson Sampling

## **Model Loader**

Mittels Assimp Loader können .dae und .obj Objekte eingelesen und anschließend in einem Objekt Gameobjekt, bzw der Hauptcharakter als Outlaw Objekt gespeichert werden. Das erstellen neuer Objekte erfolgt direkt mit dem Kontruktor von Gameobject.

## **Sound**

Für die Soundverwaltung wird die FMOD Library verwendet. Der verwendete Sound wird in Hintergrundmusik und Soundeffekt eingeteilt. Soundeffekte können für go, jump, use gravity, bomb und jet plane wahrgenommen werden. Hintergrundmusik wird in einer Endlosschleife abgespielt. Ein und ausschalten von der Hintergrundmusik in funktions.h in der Funktion *initSound()* mit *sound->playBackgroundSound(true);*

## **Libaries und Tools**

Assimp, Bullet Physics, GLM, FreeImage, FMOD, Blender.

## **Animated Objects**

Die Hauptfigur wurde in Blender erstellt und mit Skeleton/ Rigid Bodies/ Texturen angepasst. Eingunden in unsere Bullet Engine ist die Hauptfigur der Gravitation ausgesetzt. Animiert werden Beine, Arme und Kopf. Es werden für Spring, Laufen und Gehen unterschiedliche Animationen ausgeführt und in der Szene dargesellt.

## **Complex Objects**

Als komplexe Objekte gelten unsere Hauptfigur sowie auch der Kampfjet ( Bomben ) der versucht den Spieler zu hindern das Ende des Levels zu erreichen indem er Bomben wirft und die Spielfigur zerstört und somit das Spiel beendet.

## **View-Frustum-Culling**

View-Frustrum-Culling wurde in der Szene eingepasst und verwendet.

## **Configuration Ini**

In der Datei config.ini kann zwischen Vollbild und Windowsmodus gewechselt sowie die Auflösung und die "Refresh Rate" eingestellt werden

## Effects

- **Shadow Maps (with PCF) + Poisson Sampling**

Shadow Maps sind bei Start der Spiels an der Hauptfigur zu sehen wie auch bei einem Großteil der Objekte in der Szene die in die ShadowMap gerendert werden. Es wird PCF verwendet und zusätzlich wird im Fragmentshader auch Poisson Sampling angewandt.

- **GPU Vertex Skinning**

Der Gravity Outlaw wird durch ein in Blender erstelltes, als .dae exportiertes 3D Model dargestellt. Dieses besitzt eine einfache Bone Hierarchie, wobei Beine und Arme aus je 2 Knochen für Ober- und Unterarm(/bein) bestehen. Es werden dann in Assimp die Bone Daten, und die Keyframes der Animationen ausgelesen. Mit den Bonedaten wird die Knochenhierarchie nachgebaut, und zwischen den Keyframes wird animiert indem zwischen Rotation und Translation Keys interpoliert wird. Scale war bei unseren Animationen nicht notwendig.

- **CPU-Particle System (+Instancing)**

Für Explosionen haben wir einen Partikeleffekt integriert. Hier werden bei jeder Explosion 160 Partikel erstellt, die dann für ihre Lebensdauer jeden Frame ihre Werte updaten und neu zur GPU geschickt werden. Intern gibt es einen Array mit 300 Plätzen für Partikel, die per Flag als lebend oder tot gekennzeichnet sind.

- **Transparency**

Die Partikel der Explosion werden mit der Zeit immer transparenter. Hierbei wird die verbleibende Lebensdauer des Partikels als Alphakanal im Shader verwendet. Die Partikel werden sortiert, bevor die Werte dem Shader gegeben werden.

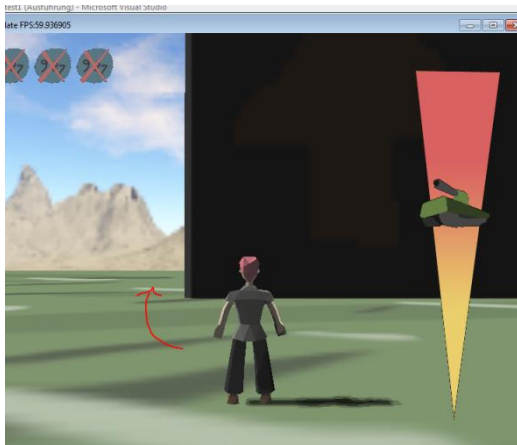
- **Motion Blur**

Für die Realisierung von Motion Blur wird Screen Blur implementiert. Es wird ein Blur Vektor berechnet an dem die Pixel dann "geblured" wird.

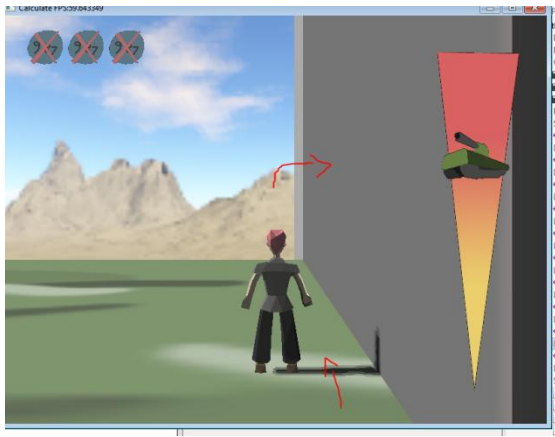
Motion Blur kann mittels F11 aktiviert werden. Dadurch das in die Blur-Depth Map nur 2 Objekte gezeichnet werden kann es nur dort festgestellt werden. Den Blur Effekt kann man auf der Startplattform und an der mit Steinen texturierten Wand am Ende des Level sehen.

## WALKTHROUGH

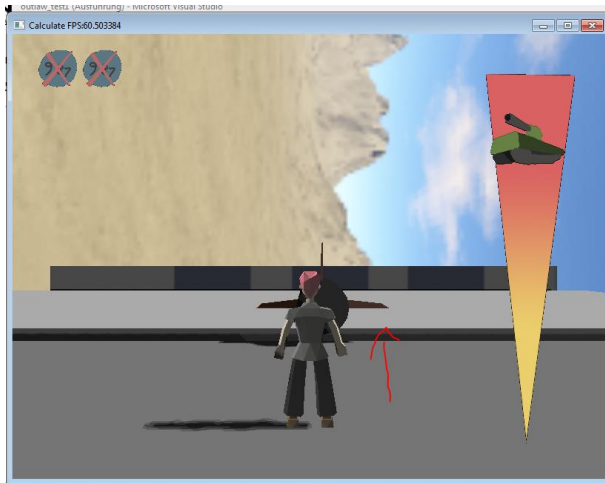
1. Passiere den großen Block ( gehe gerade aus) links bzw rechts



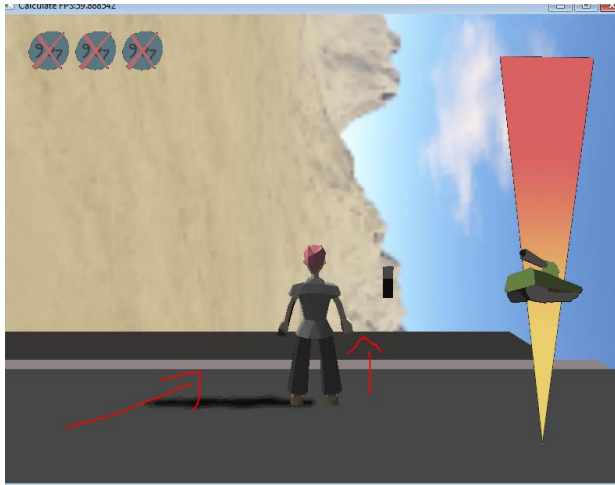
2. Wende Q/ E die Gravitation an um auf das Objekt zu kommen



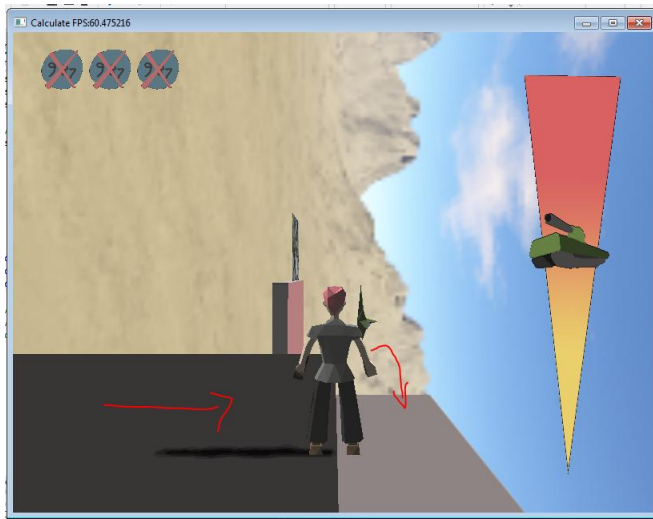
3. Geradeaus und springe über die Objekte, Achtung der Panzer im HUD signalisiert das du dir zu viel Zeit gelassen hast. Du muss mehr Bomben ausweichen. Laufe schneller.



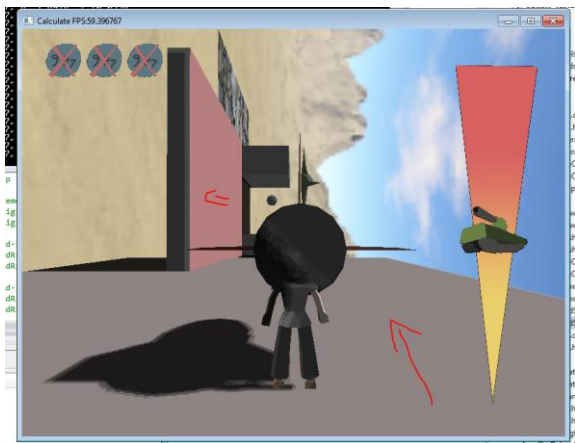
4. Auf der gegenüberliegenden Seite nach rechts, und den Bomben ausweichen, schnell, an der Klippe gerade aus runterspringen. nutze die Kamera mit Pfeiltaste runter um den Blickwinkel zu erweitern.



5. Rechts halten, runter springen und weiter nach vorne



6. Gerade aus und weiche den Bomben aus, das war knapp. Springe auf die rote Wand indem du die Gravitation Q anwendest



Gravity Outlaw, von Binder Walter 0526638 und Maximilian Mayrhauser 0926916

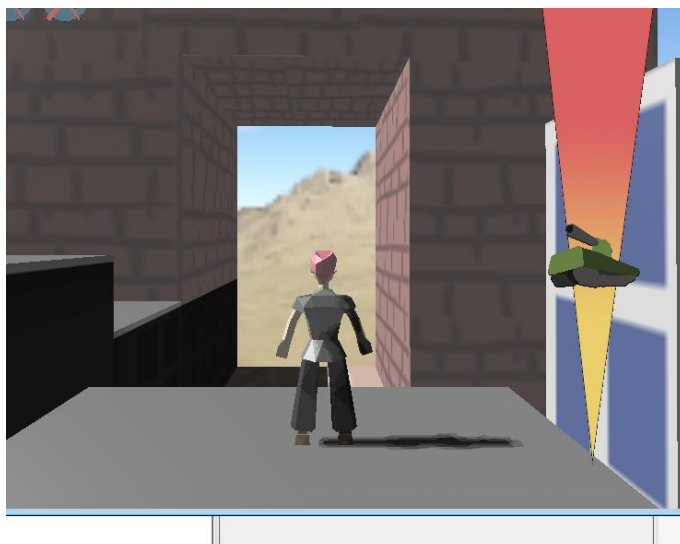
7. Gerade aus, achte auf die Flieger und Bomben. Links im Bildschirm ist die Steinwand zu sehen an der man Motion Blur testen kann



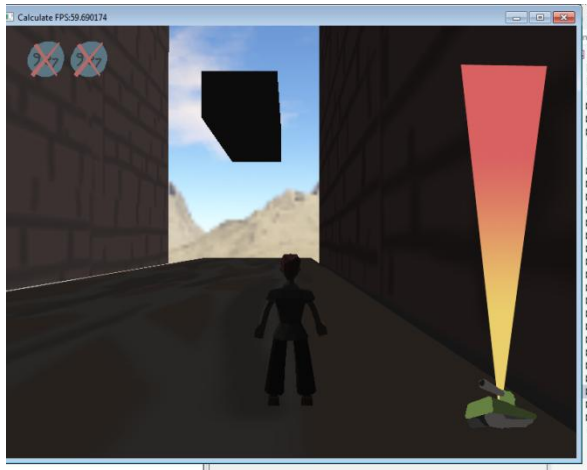
8. Nutze die Häuserfront und Gravitation E dann gerade aus geradeaus und springe auf die kleine Plattform darunter



9. Nutze den Anlauf und Springe auf die Plattform voraus. oder nutze die Gravitation und die Häuser links und rechts



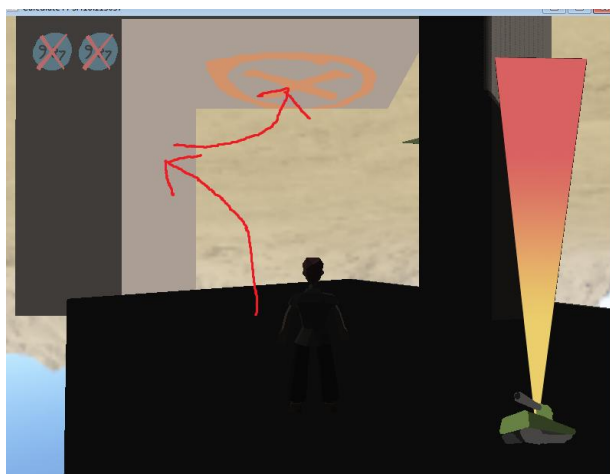
Gravity Outlaw, von Binder Walter 0526638 und Maximilian Mayrhauser 0926916  
10 .Rette dich in die Unterführung und gerade aus



11. Spring über die Klippe und drehe die Gravitation 2 mal, um auf der Unterseite der Brücke zu landen. Mein Kollege meinte, die Stage wäre hier aus. Nein, noch nicht ganz.



12. Laufe die Brücke entlang, am ein Sprung mit Anlauf vorwärts, währenddessen wieder die Gravitation drehen um an der Wand zu landen und schließlich zum Ziel zu gelangen.



13. Danach ist der Level aus. Auf X Klicken. Mit Enter restarten funktioniert noch nicht ganz, wie am Winner Screen angesprochen.