

# Remote assistance and colaboration with 3D point clouds

Masterarbeit  
von

Kai Westerkamp

An der Fakultät für Informatik  
Fraunhofer IOSB (IAD)

Erstgutachter:	XXXX
Zweitgutachter:	XXXX
Betreuender Mitarbeiter:	XXXX

Bearbeitungszeit: xx.xx.xxxx – xx.xx.xxxx



# Abstract

Hello, here is some text without a meaning. This text should show what a printed text will look like at this place. If you read this text, you will get no information. Really? Is there no information? Is there a difference between this text and some nonsense like “Huardest gefburn”? Kjift – not at all! A blind text like this gives you information about the selected font, how the letters are written and an impression of the look. This text should contain all letters of the alphabet and it should be written in of the original language. There is no need for special content, but the length of words should match the language.



# Zusammenfassung

Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: „Dies ist ein Blindtext“ oder „Huardest gefburn“? Kjift – mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muss keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie „Lorem ipsum“ dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln.



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	VR . . . . .	1
<b>2</b>	<b>Stand der Technik</b>	<b>3</b>
2.1	Section . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Punktwolke</b>	<b>5</b>
3.1	Section . . . . .	5
<b>4</b>	<b>3D Tiles un GLTF</b>	<b>7</b>
4.1	3D Tiles . . . . .	7
4.1.1	Tileset und Tiles . . . . .	7
4.2	glTF . . . . .	7
4.2.1	Struktur . . . . .	8
4.2.1.1	Buffers and Accessors . . . . .	8
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>9</b>





# 1. Einleitung

(TODO)

ToDo

## 1.1 VR



## **2. Stand der Technik**

related

### **2.1 Section**

paper



## 3. Punktwolke

Pointcloud generation Setup lighthouse Tracking (Controller ) + Kinect Probleme Offset  
Kinect Controler Kinect Spezifikation Genauigkeit Kinect Tracking

### 3.1 Section

(section)

**ToDo**



## 4. 3D Tiles un GLTF

In diesem Kapitel wird ein grober Überblick über die Struktur und die Komponenten des GL Transmission Formats und der 3D Tiles gegeben.

3D Tiles und gltf 3D Tiles are an open specification for streaming massive heterogeneous 3D geospatial datasets Tile Struktur (Tielset) different Tiles (batched, instanced, points ...) Bounding Volumes und LOD Dynamic loading GLTF Struktur Optimized for OpenGL and streaming scenes, nodes, meshes materials animations ignored

Rendering Equation: [Kaj86] **(TODO)**

**ToDo**

### 4.1 3D Tiles

3D Tiles [3DT] ist eine neue offene Spezifikation für das streamen von massiven, heterogenen, geospatialen 3D Datensätzen. Die 3D Tiles können genutzt werden um Gelände, Gebäude, Bäume und Punktwolken zu streamen.

#### 4.1.1 Tileset und Tiles

Die 3D Tiles e

### 4.2 glTF

Das GL Transmission Format (glTF [GLT]) ist ein Format zum effizienten Übertragen von 3D Szenen für GL Api's wie WebGL, OpenGL ES und OpenGL. GLTF dient als effizientes, einheitliches und erweiterbares Format zur Übertragung und Laden von 3D Daten. Im Vergleich zu aktuellen Standards wie COLADA ist glTF optimiert, schnell heruntergeladen und in eine Applikation geladen zu werden. In einer JSON formatierten Datei (.gltf) wird eine komplette Szene samt Szenegraf, Materialien und deren zugehörigen Shadern, Kameras, Animationen und Skinning Informationen übertragen. Dabei kann auf externe Dateien verwiesen werden. Diese sind zum Beispiel Binärdaten oder Bildern die für das einfache und effiziente Übertragen von Geometrie, Texturen oder den nötigen GLSL Shadern genutzt werden

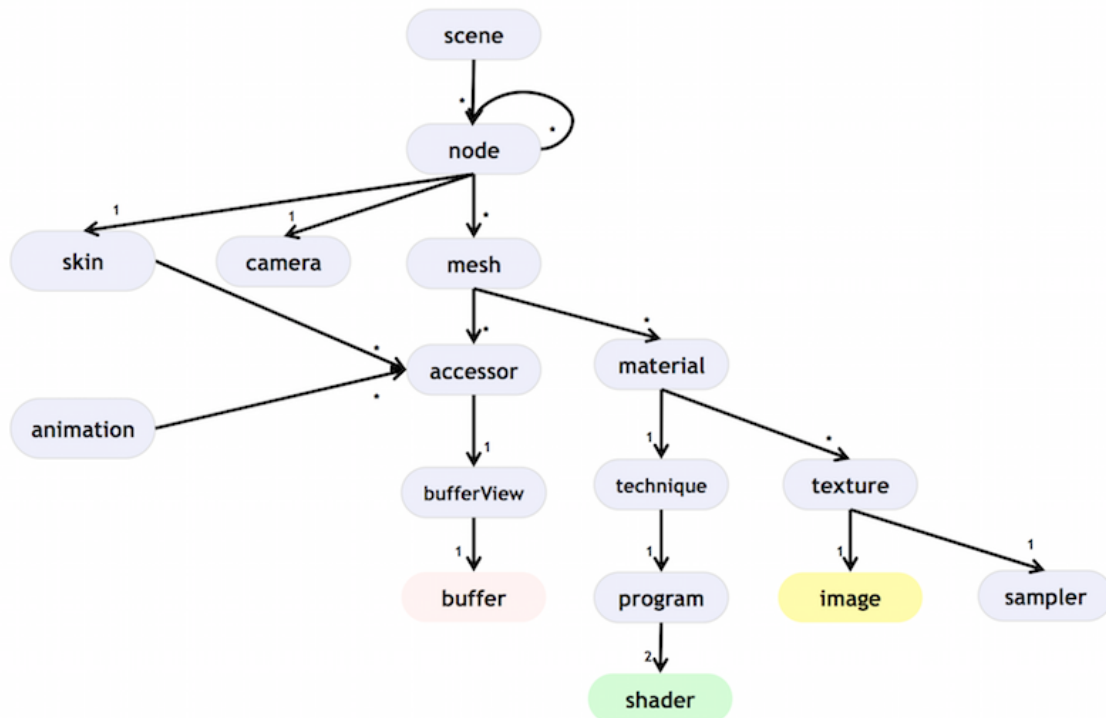


Abbildung 4.1: Struktur einer glTF Datei

### 4.2.1 Struktur

Die .gltf Datei bildet den Kern jedes Modells und ist eine JSON formatierte Datei. In Ihr werden alle grundlegenden Informationen wie zum Beispiel die Baumstruktur und die Materialien gespeichert (siehe Abb. 4.2.1). Eine Szene bildet hierbei den Startpunkt für die zu rendernde Geometrie. Szenen bestehen aus Knoten (Nodes) im Szenengraf, die wiederum Knoten als Kinder haben können. Jeder Knoten kann eine Transformation im lokalen Raum definieren, bestehend aus einer Translation, einer Rotation und einer Skalierung. Jeder Knoten kann eine Mesh und damit die eigentliche Geometrie referenzieren.

#### 4.2.1.1 Buffers and Accessors

Buffer sind die eigentlichen Daten in einem Binären Block. Diese können entweder als externe Datei (.bin) oder als BASE64 encodierter String in der JSON Datei angefügt werden. Die Hauptaufgabe der Buffer ist es große mengen an Daten wie die Geometrie effizient zu übertragen.

glf right Handed y Axis up in Meters and radians



# Literaturverzeichnis

- [3DT] *3d tiles spezifikation*. <https://github.com/AnalyticalGraphicsInc/3d-tiles>. Accessed: 2017-09-13.
- [GLT] *Gltf spezifikation*. <https://github.com/KhronosGroup/glTF>. Accessed: 2017-09-13.
- [Kaj86] James T. Kajiya: *The rendering equation*. In *Proceedings of the 13th annual conference on Computer graphics and interactive techniques*, SIGGRAPH '86, pages 143–150, New York, NY, USA, 1986. ACM, ISBN 0-89791-196-2.



---

Ich versichere wahrheitsgemäß, die Arbeit selbstständig angefertigt, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde.

**Karlsruhe, xx.xx.xx**

.....  
(Max Mustermann)