



## **Bachelor- /Projektarbeit (Studiengang, max. 2 Zeilen)**

Titel der Arbeit Titel der Arbeit Titel der  
Arbeit Titel der Arbeit Titel der Arbeit Titel  
der Arbeit Titel der Arbeit Titel der Arbeit  
Titel der Arbeit Titel der (max. 4 Zeilen)

|                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| <b>Autoren</b>           | Vorname Name<br>Vorname Name |
| <b>Hauptbetreuung</b>    | Vorname Name<br>Vorname Name |
| <b>Nebenbetreuung</b>    | Vorname Name<br>Vorname Name |
| <b>Industriepartner</b>  | Firmenname                   |
| <b>Externe Betreuung</b> | Vorname Name<br>Vorname Name |
| <b>Datum</b>             | 01.01.2012                   |

Bitte füllen Sie das Titelblatt aus und berücksichtigen Sie Folgendes:

- Bitte auf keinen Fall Schriftart und Schriftgrösse ändern. Text soll lediglich überschrieben werden!
- Bitte pro Tabellenzeile max. 4 Textzeilen!
- Vorlage: Haben Sie die richtige Vorlage gewählt? → Logo Institut/Zentrum
- Titel: Fügen Sie Ihren Studiengang direkt nach dem Wort „Bachelorarbeit“ ein (max. 2 Zeilen).
- Titel der Arbeit: Überschreiben Sie den Lauftext mit dem Titel Ihrer Arbeit (max. 4 Zeilen).
- Autoren: Tragen Sie Ihre Vor- und Nachnamen ein (bitte alphabetisch nach Name).
- Betreuer: Tragen Sie Ihren Betreuer / Ihre Betreuer ein (bitte alphabetisch nach Name).
- Nebenbetreuung: Falls Sie keine Nebenbetreuung haben → bitte ganze Tabellenzeile löschen.
- Industriepartner: Falls Sie keinen Industriepartner haben → bitte ganze Tabellenzeile löschen.
- Externe Betreuung: Falls Sie keine ext. Betreuung haben → bitte ganze Tabellenzeile löschen.
- Datum: Bitte aktuelles Datum eintragen.
- Schluss: Am Schluss löschen Sie bitte den ganzen Beschrieb (grau) und speichern das Dokument als pdf. ab.

## Erklärung betreffend das selbständige Verfassen einer Bachelorarbeit an der School of Engineering

Mit der Abgabe dieser Bachelorarbeit versichert der/die Studierende, dass er/sie die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst hat. (Bei Gruppenarbeiten gelten die Leistungen der übrigen Gruppenmitglieder nicht als fremde Hilfe.)

Der/die unterzeichnende Studierende erklärt, dass alle zitierten Quellen (auch Internetseiten) im Text oder Anhang korrekt nachgewiesen sind, d.h. dass die Bachelorarbeit keine Plagiate enthält, also keine Teile, die teilweise oder vollständig aus einem fremden Text oder einer fremden Arbeit unter Vorgabe der eigenen Urheberschaft bzw. ohne Quellenangabe übernommen worden sind.

Bei Verfehlungen aller Art treten die Paragraphen 39 und 40 (Unredlichkeit und Verfahren bei Unredlichkeit) der ZHAW Prüfungsordnung sowie die Bestimmungen der Disziplinar massnahmen der Hochschulordnung in Kraft.

Ort, Datum:

.....

Unterschriften:

.....

.....

.....

Das Original dieses Formulars ist bei der ZHAW-Version aller abgegebenen Bachelorarbeiten zu Beginn der Dokumentation nach dem Titelblatt mit Original-Unterschriften und -Datum (keine Kopie) einzufügen.

## **Zusammenfassung**

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

## Abstract

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

# Vorwort

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

# Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Einleitung</b>                      | <b>6</b>  |
| 1.1. Ausgangslage . . . . .               | 6         |
| 1.2. Zielsetzung . . . . .                | 6         |
| 1.2.1. Subsection . . . . .               | 6         |
| <b>2. Grundlagen</b>                      | <b>8</b>  |
| 2.1. Diskrete LOD (DLOD) . . . . .        | 8         |
| 2.2. Kontinuierliche LOD (CLOD) . . . . . | 8         |
| 2.3. Hierarchische LOD (HLOD) . . . . .   | 8         |
| <b>3. Vorgehen</b>                        | <b>9</b>  |
| <b>4. Resultate</b>                       | <b>10</b> |
| <b>5. Diskussion und Ausblick</b>         | <b>11</b> |
| <b>6. Verzeichnisse</b>                   | <b>12</b> |
| <b>A. Anhang</b>                          | <b>15</b> |
| A.1. Aufgabenstellung . . . . .           | 16        |
| A.2. Anhang 2 . . . . .                   | 17        |

# 1. Einleitung

## 1.1. Ausgangslage

Performanceoptimierung ist im 3D Rendering unabdinglich. Die Komplexität der Modelle hat einen signifikanten Einfluss auf die Leistung. Eine Möglichkeit zur Optimierung ist das generieren und verwenden von vereinfachten Modellen. In diversen Rendering Engines gibt es deshalb Möglichkeiten für das verwenden von Level Of Details (LOD) Artefakten. Dabei werden abhängig von Parametern vereinfachte Varianten desselben Modelles verwendet. So kann z.B. ein Objekt in grosser Distanz vereinfacht dargestellt werden, ohne merkbare Auswirkungen auf die Qualität zu haben. Für Engines wie Unreal oder Unity gibt es Möglichkeiten um den Einsatz von LOD Artefakten zu vereinfachen. Im Web Bereich gibt es zur Zeit keine weit verbreitete Möglichkeit.

## 1.2. Zielsetzung

Ziel der Arbeit ist es ein Tool zu entwickeln das den Umgang mit LOD Artefakten im Web vereinfacht.

### 1.2.1. Subsection

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

[?]



Abbildung 1.1.: Bildli

### SubSubSection

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Tabelle 1.1.: Eine Tabelle

| A | B | C |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |

### Paragraph

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.



## 2. Grundlagen

### 2.1. Diskrete LOD (DLOD)

Bei diskreten LOD werden für ein detailliertes Modell mehrere weniger detaillierte Modelle verwendet. Abhängig von der Distanz zum Betrachter wird das optimale Modell gewählt.

- + Einfachheit (Keine Anpassungen am Scene Graph notwendig)
- Harte Grenzen, Veränderung des Objektes kann merkbar sein.
- Kein Clustering möglich (Probleme bei sehr grossen oder vielen kleinen Modellen)

### 2.2. Kontinuierliche LOD (CLOD)

Im Gegensatz zu DLOD wird bei CLOD vereinfachende Veränderungen an einem Modell gespeichert.

- + Weiche Grenzen, Interpolation zwischen Auflösungen ist möglich
- Runtime Performance
- Kein Clustering möglich

### 2.3. Hierarchische LOD (HLOD)

Bei HLOD werden mehrere Objekte in einen Cluster gruppiert.

- + Clustering möglich

### 3. Vorgehen

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

## 4. Resultate

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

## 5. Diskussion und Ausblick

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

## 6. Verzeichnisse

# Abbildungsverzeichnis

|                       |   |
|-----------------------|---|
| 1.1. Bildli . . . . . | 7 |
|-----------------------|---|

# Tabellenverzeichnis

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1.1. Eine Tabelle . . . . . | 7 |
|-----------------------------|---|





## **A. Anhang**

### **A.1. Aufgabenstellung**

Aufgabenstellung

## A.2. Anhang 2

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.