

---

# Visualization of composite objects through techniques of Exploded views and ghosting

Bakkalaureatsarbeit

erstellt von

Hartwig Wutscher

Matrikelnr. 0426961

Betreuer

Univ.-Prof. Dr. techn. A. Kugi  
Dipl.-Ing. M. Mustärrassistent

Wien, 24.Juni 2013

# Kurzzusammenfassung

<Hier bitte Kurzzusammenfassung schreiben. Nicht mehr als 150 Worte.>

# Abstract

<Please write an abstract here. Do not exceed 200 words>

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Verwendung der Vorlage</b>	<b>1</b>
1.1	Verweise . . . . .	2
1.2	Float Objekte . . . . .	2
1.2.1	Tabelle . . . . .	2
1.2.2	Abbildungen . . . . .	2
1.3	Formeln . . . . .	3
1.4	Abkürzungen . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Introduction</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Practical part</b>	<b>6</b>
3.1	Plan and milestone definition: . . . . .	6
3.2	Selection of split meshes . . . . .	6

# 1 Verwendung der Vorlage

Die Vorlage `ACIN__bac_report.cls` stellt eine Klasse zum Schreiben von Bakkalaureats-Arbeiten zur Verfügung. Folgende Dateien werden benötigt:

- *ACIN\_\_bac\_report.cls* Die Klassendatei. Diese Datei sollte nicht geändert werden.
- *graphics/logos/Titel\_BakkArbeit.eps* ACIN + TU Logo.
- *main.tex* Die Hauptdatei. Hier sind allgemeine Informationen wie Titel und Autoren zu definieren. Die einzelnen Kapitel der Arbeit werden in *main.tex* eingebunden.
- *pre1\_Kurzzusammenfassung.tex* Kurzzusammenfassung bitte in diese Datei schreiben.
- *pre2\_Abstract.tex* Englische Übersetzung der Kurzzusammenfassung bitte in diese Datei schreiben.
- *hyphen\_english.tex* Hier können weitere englische Trennmuster eingetragen werden.
- *hyphen\_german.tex* Hier können weitere deutsche Trennmuster eingetragen werden.
- *bibliography.bib* Hier können die Literaturverweise als BiBTeX-Einträge eingefügt werden.
- *IEEEtranS\_de.bst* Style für deutsches Literaturverzeichnis.
- *IEEEtranS.bst* Style für englisches Literaturverzeichnis.
- *cha1\_TemplateIntroduction.tex* dient als kurze Einführung. Analog können auch

die übrigen Kapitel eingebunden werden.

- *make.bat* Beispiel für ein make file. Durch Ausführen dieser Datei wird das Dokument kompiliert. Das Kompilieren der Vorlage muss zwingend mit der Toolchain „`latex → dvips → ps2pdf`“ erfolgen, da im Vorlagen-Stil bereits eps-Grafiken verwendet werden. Man beachte, dass bei dvips die Option `-ta4` angegeben werden muss.

## 1.1 Verweise

Verweis auf Abschnitt 1.2.2, welcher sich auf Seite 2 befindet.

Verweis auf Literatur [? ].

Verweis auf Formel (1.2).

## 1.2 Float Objekte

### 1.2.1 Tabelle

v		$\epsilon = 0,1$	$\epsilon = 0,5$	$\epsilon = 0,75$	$\epsilon = 0,9$
$1 \text{ m s}^{-1}$	$F$	1,87	6,25	13,34	28,05
	$F_N$	1,87	6,24	14,16	33,33
$4 \text{ m s}^{-1}$	$F$	4,57	22,09	50,46	109,30
	$F_N$	4,57	22,08	52,08	127,02
$6 \text{ m s}^{-1}$	$F$	6,37	32,65	75,20	163,46
	$F_N$	6,37	32,63	77,36	189,48

Tabelle 1.1: Beispiel einer Tabelle.

### 1.2.2 Abbildungen

Abbildung 1.1 zeigt die Spannungsverläufe  $u_1$  und  $u_2$ .

PSfrag replacements

$t$  in s  
 $u$  in V  
 $u_1$   
 $u_2$

Abbildung 1.1: Verlauf der Spannungen  $u_1$  und  $u_2$ .

## 1.3 Formeln

Eine einfache Formel:

$$q_3 = A_3 \alpha_3 \sqrt{\frac{2}{\rho} \sqrt{p_3 - p_T}} \quad (1.1)$$

Eine Formel ohne Nummerierung:

$$u = -\frac{\partial \Psi}{\partial t}$$

$$\dot{\mathbf{x}} = \mathbf{A}\mathbf{x} + \mathbf{g}(\mathbf{x})u \quad (1.2)$$

$$y = \mathbf{c}^T \mathbf{x} + du \quad (1.3)$$

Ein Verweis auf Gleichung (1.2).

## 1.4 Abkürzungen

Vektoren sollten mit dem Befehl `\bvec{}` und Matrizen mit dem Befehl `\mat{}` gesetzt werden.

Abkürzungen wie e. g., i. e., z. B., d. h., sog., u. a., bzw., usw. können mit den Befehlen `\eg`, `\ie`, `\zB`, `\dh`, `\sog`, `\ua`, `\bzw`, `\usw` eingefügt werden. Damit ergeben sich automatisch die richtigen Abstände vor und nach den Abkürzungen.



## 2 Introduction

Exploded Views are awesome, if you want to show the inner works of a complex Object, for example the gears of an engine or the inner organs of an animal. To visualize, that the viewer is seeing something, that would normally be occluded by another part of the object, this part is drawn cut in multiple pieces and moved away from the Object of interest in question. This thesis explores the possibilities, limitations problems and possible solutions should one want to generate Exploded views automatically and documents the authors effort to create a plug-in for the visualization Framework Volumeshop that in combination with ghosting generates such an exploded view.

## 3 Practical part

The practical part of my thesis was to create a plug-in for the visualization application “Volumeshop “ that was developed at the Computer graphics institute at TU Wien. I built my work upon an Existing plug-in, that split meshes in image space.

### 3.1 Plan and milestone definition:

The practical part was split into three milestones containing the following tasks:

- **Milestone 1** *Selection of split meshes, selected parts are not split and stay in place* Make a simple, intuitive but manual way of creating exploded Views.
- **Milestone 2** *Selection of split meshes, selected parts are not split and stay in place* Automatize the creation of the visualization, by automatically finding a split plane and an offset.
- **Milestone 3** *Optimize Distance, force-field animation of split, optimize fringe distance cases* Make the visualization more pleasant to look at by adding a seemingly antural force-field animation and prevent unnecessary large offsets by introducing ghosting techniques.

### 3.2 Documentation of the implementation each milestone

#### 3.2.1 Milestone 1: Selection of split meshes, selected parts are not split and stay in place

The original plug-in drew split meshes by drawing them twice, with a manually defined offset, from a manually defined split plane. The fragment shader then rejects fragments

that were behind or in front of the also translated split plane, rendering them in a predetermined fashion. The first step towards an exploded view was now to use the already implemented group selection feature to define an object of interest that would not be split or translated like the rest of the mesh. To realize this I introduced a third rendering of the mesh in the display function that would render the object of interest only. This also required that the “renderMesh”-function be modified, so that it checks whether or not a group is selected and depending on whether or not a split mesh is rendered draw the group or not.

# Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass die vorliegende Arbeit ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt wurde. Die aus anderen Quellen oder indirekt übernommenen Daten und Konzepte sind unter Angabe der Quelle gekennzeichnet. Die Arbeit wurde bisher weder im In- noch im Ausland in gleicher oder in ähnlicher Form in anderen Prüfungsverfahren vorgelegt.

Wien, 24.Juni 2013

---