



**FOM Hochschule für Oekonomie & Management**

university location Hamburg

**Bachelor Thesis**

in the study course Wirtschaftsinformatik

to obtain the degree of

**Bachelor of Science (B.Sc.)**

on the subject

**Avoiding Software Decay in Military Software Development**

by

**Karl Wedrich**

Advisor: Prof. Dr. Ulrich Schüler

Matriculation Number: 597615

Submission: February 24, 2025

# Contents

<b>List of Figures</b>	<b>IV</b>
<b>List of Tables</b>	<b>V</b>
<b>List of Abbreviations</b>	<b>VI</b>
<b>List of Symbols</b>	<b>VII</b>
<b>Glossary</b>	<b>VIII</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Zielsetzung . . . . .	1
1.2 Aufbau der Arbeit . . . . .	1
<b>2 Informationen vom Thesis-Day</b>	<b>2</b>
2.1 Pre-Anmeldephase . . . . .	2
2.1.1 Vorüberlegungen . . . . .	2
2.1.2 Anregungen finden . . . . .	2
2.2 Anfertigungsphase . . . . .	3
2.3 Post-Abgabephase . . . . .	3
<b>3 Latex-Details</b>	<b>5</b>
3.1 Verwendete Software, Editor und Zusatzpakete . . . . .	5
3.1.1 Windows 8+ . . . . .	5
3.1.2 Mac OSX und iOS . . . . .	5
3.1.3 Online . . . . .	5
3.2 Dokumentenklasse . . . . .	5
3.3 Grafiken . . . . .	6
3.4 Quellcode . . . . .	6
3.5 Tabellen . . . . .	8
3.6 Biblatex . . . . .	8
3.6.1 Erklärung . . . . .	8
3.6.2 Beispielfußnoten . . . . .	9
3.7 Abkürzungen . . . . .	9
3.8 Formeln . . . . .	10
3.9 Symbole . . . . .	10
3.10 Glossar . . . . .	11

3.11 Listen und Aufzählungen . . . . .	11
3.11.1 Listen . . . . .	11
3.11.2 Aufzählungen . . . . .	11
3.11.2.1 Tiefste Ebene 1 . . . . .	11
3.11.2.2 Tiefste Ebene 2 . . . . .	12
3.12 Skript zum Kompilieren . . . . .	12
3.13 PlantUML . . . . .	12
<b>4 Fazit</b>	<b>12</b>
<b>Appendix</b>	<b>13</b>

## List of Figures

Figure 1: Verzeichnisstruktur der $\text{\LaTeX}$ -Dateien . . . . .	1
Figure 2: FOM-Vorgaben zur Thesis im Online-Campus . . . . .	3
Figure 3: Titel der Abbildung hier . . . . .	7

## List of Tables

Table 1: Beispieltabelle 1 . . . . .	8
--------------------------------------	---

## List of Abbreviations

**OC** FOM Online Campus

**WYSIWYG** What you see is what you get

## List of Symbols

$A$	Aufrechter Buchstabe
$\mathbb{N}$	Menge aller natuerlichen Zahlen ohne die Null

## Glossary

**Glossar** In einem Glossar werden Fachbegriffe und Fremdwörter mit ihren Erklärungen gesammelt.. 11

**Glossaries** Glossaries ist ein Paket was einen im Rahmen von LaTeX bei der Erstellung eines Glossar unterstützt.. 11



# 1 Einleitung

Dies soll eine  $\text{\LaTeX}$ -Vorlage für den persönlichen Gebrauch werden. Sie hat weder einen Anspruch auf Richtigkeit, noch auf Vollständigkeit. Die Quellen liegen auf Github zur allgemeinen Verwendung. Verbesserungen sind jederzeit willkommen.

## 1.1 Zielsetzung

Kleiner Reminder für mich in Bezug auf die Dinge, die wir bei der Thesis beachten sollten und  $\text{\LaTeX}$ -Vorlage für die Thesis.

## 1.2 Aufbau der Arbeit

Kapitel 2 enthält die Inhalte des Thesis-Days und alles, was zum inhaltlichen erstellen der Thesis relevant sein könnte. In Kapitel 3 Latex-Details findet ihr wichtige Anmerkungen zu  $\text{\LaTeX}$ , wobei die wirklich wichtigen Dinge im Quelltext dieses Dokumentes stehen (siehe auch die Verzeichnisstruktur in Abbildung 1).

**Figure 1: Verzeichnisstruktur der  $\text{\LaTeX}$ -Dateien**

Name	Änderungsdatum	Typ	Größe
 abbildungen	29.08.2013 01:25	Dateiordner	
 kapitel	29.08.2013 00:55	Dateiordner	
 literatur	31.08.2013 18:17	Dateiordner	
 skripte	01.09.2013 00:10	Dateiordner	
 compile.bat	31.08.2013 20:11	Windows-Batchda...	1 KB
 thesis_main.tex	01.09.2013 00:25	LaTeX Document	5 KB

Quelle: Eigene Darstellung

## 2 Informationen vom Thesis-Day

Siehe auch Wissenschaftliches Arbeiten<sup>1</sup>. Damit sollten alle wichtigen Informationen abgedeckt sein ;-)<sup>2</sup> Hier gibt es noch ein Beispiel für ein direktes Zitat<sup>3</sup>

### 2.1 Pre-Anmeldephase

#### 2.1.1 Vorüberlegungen

Trichtermethode: Man beginnt mit der eigentlichen Konklusion und überlegt dann, welche allgemeinen Teile dafür benötigt werden.

Welchen Mehrwert soll die Arbeit bieten <sup>4</sup>? Auch darüber nachdenken, wie die Arbeit einen selbst weiter bringen kann. Studienverlauf prüfen. Welche Vorlesungen hat mich besonders interessiert? Wo liegen meine Stärken etc.

1. Themenfindung
2. Literaturrecherche
3. Gliederung/Motivationspapier erstellen
4. Betreuerwahl (siehe Liste im FOM Online Campus (OC))
5. Anmeldung (ab 141 Credits möglich)

#### 2.1.2 Anregungen finden

- [www.diplom.de](http://www.diplom.de)
- [www.hausarbeiten.de](http://www.hausarbeiten.de)
- Datenbanken aus Tools and Methods
- etc.

---

<sup>1</sup> Balzert.2008.

<sup>2</sup> Balzert.2008.

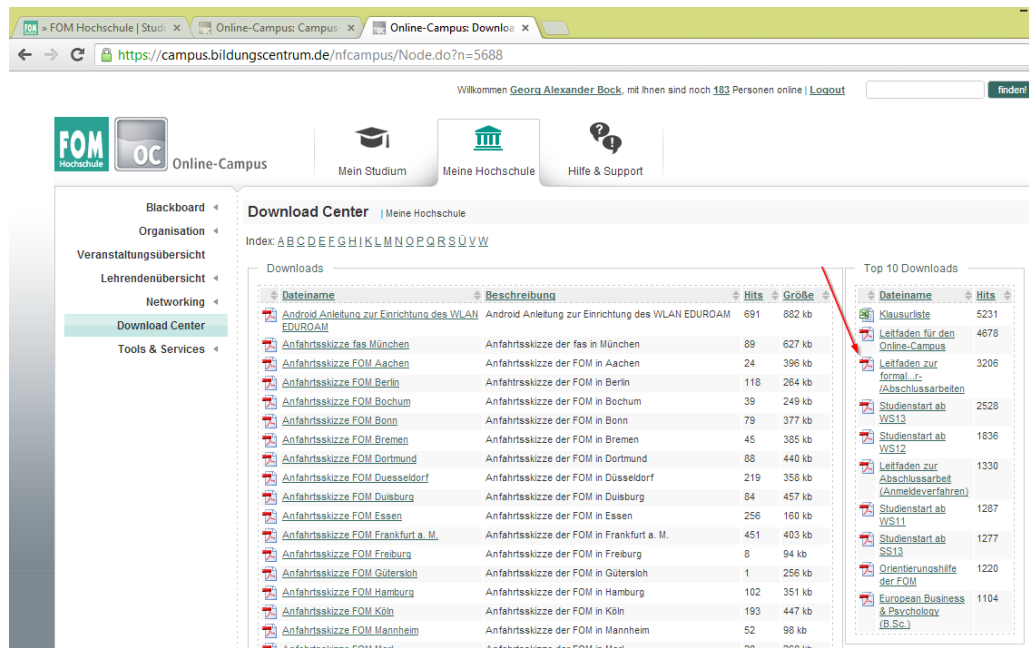
<sup>3</sup> Balzert.2008.

<sup>4</sup> Diese Fußnote hat inhaltlich keinen Sinn. Es soll nur ein langer Text generiert werden, dass dieser Vermerk über zwei Zeilen reicht und bündig dargestellt wird.

## 2.2 Anfertigungsphase

Die Anmeldung ist mittlerweile jeden Mittwoch möglich.

**Figure 2: FOM-Vorgaben zur Thesis im Online-Campus**



**FOM**

Laut Herrn Keller sollte der Umfang der Thesis (für eine gute Note) eher im Bereich der 60 Seiten liegen. Wie immer ist das vermutlich mit dem Betreuer abzustimmen. Die Liste der Dozenten, die Abschlussarbeiten betreuen, findet sich auch im OC.

Zeit zur Erstellung der Thesis 2-4 Monate.

Es müssen zwei gedruckte Arbeiten abgegeben werden. Flüchtige Quellen als PDF ausgeben lassen und auf CD abgeben. Thesis zusätzlich digital einreichen. Beim Binden der Thesis auf Qualität achten. Haptik und erster Eindruck sind in der Bewertung 'auch' wichtig. Arbeiten können in jedem FOM Studienzentrum abgegeben werden.

## 2.3 Post-Abgabephase

Nach Abgabe ca. 2 Wochen bis zum Kolloquium.

Kolloquium:

- Dauer: 30 Minuten

- Präsentation (manche Prüfer wollen eine, andere nicht)
- Betreuer vorher fragen was er möchte
- Es gibt einen Frageteil, dieser bezieht sich auf die Arbeit, kann aber auch darüber hinaus gehen.
- Der Tag des Kolloquiums steht auf der Endbenotung
- Thesis und Kolloquium sind zwei getrennte Prüfungsbereiche. Für beide gibt es nur zwei Versuche.
- Am Tag des Kolloquiums erhält man die Bestätigung, ob bestanden oder nicht

## 3 Latex-Details

### 3.1 Verwendete Software, Editor und Zusatzpakete

#### 3.1.1 Windows 8+

- MikTeX: 2.9, 32-bit
- Biblatex: 3.5, Zusatz: Biber.exe
- Editor: TexStudio (kann ich empfehlen), Notepad++

#### 3.1.2 Mac OSX und iOS

- MacTeX: <https://tug.org/mactex>
- Editor: TeXPad <https://www.texpadapp.com>

#### 3.1.3 Online

Overleaf ist eine Online-Anwendung mit der Ihr direkt im Browser an eurer Thesis schreiben könnt. Bis 1GB Größe und maximal 60 Einzeldateien könnt ihr Overleaf kostenlos nutzen: <https://www.overleaf.com/>

## 3.2 Dokumentenklasse

Eigentlich hatte Prof. Finke empfohlen die Dokumentklassen 'Book' oder 'Report' für die Erstellung der Bachelor-Thesis zu verwenden, da diese über weitere Gliederungsebenen verfügen. Ich verwende dennoch eine leicht modifizierte Komaskript-Klasse 'scrartcl', mit der Erweiterung um eine Ebene. Siehe (skripte/weitereEbene.tex). Das Skript stammt irgendwo aus dem Netz und übersteigt meine  $\text{\LaTeX}$ -Fähigkeiten. Dadurch kann ich über eine weitere Ebene in der Arbeit verfügen, ohne mich mit der Modifikation von Kapitel-Seiten rumschlagen<sup>5</sup> zu müssen. Diese Quelle ist nur zur Demonstration und hat keinen inhaltlichen Bezug hierzu. Es werden übrigens nur die Quellen im Literaturverzeichnis angezeigt, die auch referenziert sind.

---

<sup>5</sup> Tanenbaum.2003.

### 3.3 Grafiken

Das Paket `\usepackage{float}` ermöglicht es die Grafiken und Tabellen an der Stelle im Text zu positionieren, wo diese im Quelltext stehen (Option H). Ansonsten würde  $\text{\LaTeX}$  diese dort unterbringen, wo es typographisch sinnvoll wäre - das wollen wir ja nicht ;-).

Die Breite der Grafiken am Besten relativ zum Text angeben.

### 3.4 Quellcode

Quellcode kann auf unterschiedliche Arten eingebaut werden. Zum einen kann es hier durch direktives Einbinden in der Kapitel-Datei geschehen.

```
1 | % Hier wird aufgezeigt, wie man eine Grafik einbindet, es wird also in der PDF
   |   angezeigt,
2 | % da es in einem Quellcode-Listing steht.
3 | % Auch wenn es hier faelschlicherweise als LaTeX-Befehl angezeigt wird.
4 | \includegraphics[width=0.9\textwidth]{sup}
```

Bei längeren Quellcode-Listings empfiehlt es sich jedoch auf eine externe Datei im Ordner Quellcode zu verlinken und diese einzubauen:

```
1 | <!-- So können Tabs definiert werden -->
2 | <ul class="tabs">
3 |     <li class="tab-title">
4 |         <div class="tab-content">
5 |             </div>
6 |     </li>
7 | </ul>
```

Statt dem Package `Istlisting`, welches direkt auf Tex basiert, kann auch das Package `minted` verwendet werden. Dieses Package basiert auf `python-pygments` und unterstützt weit mehr Sprachkonstrukte als `Istlisting`. Um das Paket zu verwenden muss es eingebunden werden und zusätzlich `python-pygments` installiert sein. (Dies ist mit im Dockerfile vorhanden. Für die anderen Compile-Methoden, wie das native verwenden von Tex Live findet sich hier die Installationsanleitung für das `minted` Paket: <https://ctan.org/pkg/minted?lang=de>)

Damit das kompilieren ohne Python trotzdem möglich ist, ist die Funktion standardmäßig ausgebaut. Deshalb muss zusätzlich in der Datei

```
thesis_main.tex \usepackage{minted}
```

wieder einkommentiert werden.

Minted lässt sich dann ganz ähnlich zu `Istlisting` verwenden:

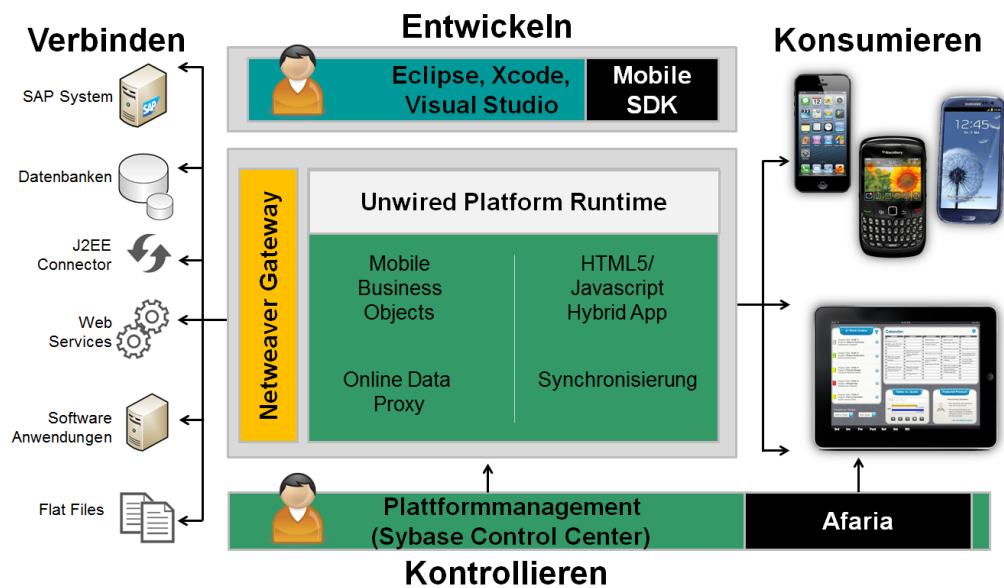
```

1      \begin{minted}{c}
2          int main() {
3              printf("hello, world");
4              return 0;
5          }
6      \end{minted}

```

Da der Pfad zu den Abbildungen im Hauptdokument definiert wurde, muss hier nur noch der Name des Bildes ohne Dateiendung stehen (sup).

**Figure 3: Titel der Abbildung hier**



Quelle: Eigene Darstellung

### 3.5 Tabellen

Table 1: Beispieltabelle 1

Abkürzung	Beschreibung	Berechnung
MEK	Materialeinzelkosten	
MGK	Materialgemeinkosten	+ ↑ *
FEK	Fertigungseinzelkosten	
FGK	Fertigungsgemeinkosten	+ ↑ *
SEKF	Sondereinzelkosten der Fertigung	
<b>= Herstellungskosten</b>		
VwGK	Verwaltungsgemeinkosten	+ ↑ *
VtGK	Vertriebsgemeinkosten	+ ↑ *
SEKVt	Sondereinzelkosten des Vertriebes	
<b>= Selbstkosten</b>		
+ Gewinnaufschlag		
+ Rabatte		
<b>= Nettoverkaufspreis (NVP)</b>		
+ Umsatzsteuer		
<b>= Bruttoverkaufspreis (BVP)</b>		

Beckert.2012

### 3.6 Biblatex

#### 3.6.1 Erklärung

Von den vielen verfügbaren Literatur-Paketen habe ich mich für Biblatex entschieden. Die Anforderungen der FOM sollten hiermit erfüllt sein. Ich habe bisher nur Einträge '@book' getestet. Wie immer steckt der Teufel hier im Detail und es wird sich später herausstellen, ob Biblatex eine gute Wahl war. Die Anpassungen hierfür liegen unter skripte/modsBiblatex. Ich verwende das Backend Biber, welches bib-Dateien in UTF-8 verarbeiten kann.

In der für den Leitfaden 2018 aktualisierten Version sind außerdem Beispiele für 'online',<sup>6</sup> also Webseiten, und 'article',<sup>7</sup> also wissenschaftliche Artikel, enthalten.

Laut Leitfaden sollen in einer Fußnote maximal 2 Autoren genannt werden. Bei Quellen mit drei oder mehr Verfassern wird nur der erste Autor aufgeführt, gefolgt von 'et. al.' bzw. 'u.a.'. Im Literaturverzeichnis hingegen müssen alle Autoren angegeben werden. Beim Zitieren dieser Werke werden in der Fußnote die Autoren korrekt genannt, wie

<sup>6</sup> `website:angular:aboutAngular`.

<sup>7</sup> `Decker2009`.



in dieser Fußnote<sup>8</sup>, dieser Fußnote<sup>9</sup> und dieser Fußnote<sup>10</sup> zu sehen ist. In der Datei `literatur/literatur.bib` können daher alle Autoren ohne Bedenken erfasst werden. BibTeX findet die richtige Zitierweise automatisch. Die maximale Anzahl der angezeigten Autoren in Zitaten wird übrigens durch die Option `'maxcitenames=3'` des *biblatex*-Packages festgelegt.

### 3.6.2 Beispielfußnoten

Diese Fussnote soll zeigen, wie mit einem 'von' vor dem Namen des Autors umgegangen wird<sup>11</sup>. Man muss für die korrekte Sortierung eines solchens Namens im Literaturverzeichnis einen 'sortkey' setzen.

Diese Fussnote soll zeigen, wie mit einer Online-Quelle ohne Jahresangabe umgegangen wird<sup>12</sup>.

Diese Fußnote<sup>13</sup> ist nur dazu da zu zeigen, wie mit mehreren Quellen des selben Autors aus dem selben Jahr umgegangen wird, wenn das Stichwort gleich bleibt<sup>14</sup> oder sich ändert<sup>15</sup>. Laut Leitfaden sollte bei gleichem Autor, Jahr und Stichwort ein Buchstabe an die Jahreszahl gehen. Zum Beispiel 2012a.

Die folgenden Fußnoten dienen dazu zu zeigen, dass die Nummern von zwei direkt aufeinanderfolgende Fußnoten mit Komma getrennt werden.<sup>16,17</sup>

## 3.7 Abkürzungen

Abkürzungen werden mithilfe des Pakets `Acronym` eingebunden. Alle Abkürzungen sollten in der Datei `acronyms.tex` mithilfe des

```
\acro
```

Befehls festgelegt werden. Im Text werden diese dann mit

---

<sup>8</sup> **Balzert0.2008.**

<sup>9</sup> **Balzert1.2008.**

<sup>10</sup> **Balzert2.2008.**

<sup>11</sup> **Lucke2018.**

<sup>12</sup> **Belastingdienst.**

<sup>13</sup> **Beckert.2012.**

<sup>14</sup> **Beckert.2012.1.**

<sup>15</sup> **Beckert.2012.2.**

<sup>16</sup> **Beckert.2012.1.**

<sup>17</sup> **Lucke2018.**

`\ac{Abkürzung}`

benutzt. Bei der ersten Verwendung einer Abkürzung wird der Begriff in beiden Formen dargestellt. So wie hier: What you see is what you get (WYSIWYG). Nur wenn eine Abkürzung tatsächlich verwendet wird erscheint sie auch im Abkürzungsverzeichnis.

Sollte es im Abkürzungsverzeichnis zu Anzeigefehlern kommen kann dies daher rühren, dass eine Abkürzung verwendet wird, die länger ist als WYSIWYG. In diesem Fall müsst ihr in der Datei `acronyms.tex` den Parameter `[WYSIWYG]` durch eure längere Abkürzung ersetzen.

### 3.8 Formeln

Um eine Formel nach links auszurichten muss sie zwischen `&` und `&` eingesetzt werden:

#### Formel 1: Erste Formel

$$L_P = 10 \lg \cdot \frac{P}{1mW} \quad (1)$$

#### Beckert.2012

Etwas mehr Text.

Ansonsten wird sie mittig ausgerichtet test.

#### Formel 2: Zweite Formel

$$L_P = 10 \lg \cdot \frac{P}{1mW} \quad (2)$$

#### Beckert.2012

### 3.9 Symbole

Das hier ist ein definiertes Symbol:  $\mathbb{N}$  und das hier auch  $\mathbb{A}$ . Symbole werden in der Datei `Skripte/symboldef.tex` zentral definiert.

## 3.10 Glossar

Begriffserklärungen bzw. das Glossar wird mithilfe des Pakets Glossaries eingebunden. Alle Begriffe die erklärt werden sollen, sollten in der Datei glossar.tex mithilfe des

```
\newglossaryentry
```

Befehls festgelegt werden. Im Text werden diese dann mit

```
\gls{Begriff}
```

benutzt.

## 3.11 Listen und Aufzählungen

### 3.11.1 Listen

- ein wichtiger Punkt
- noch ein wichtiger Punkt
- und so weiter

### 3.11.2 Aufzählungen

1. Reihenfolge ist hier wichtig
2. Dieser Punkt kommt nach dem ersten
3. Da sollte jetzt eine 3 vorne stehen

#### 3.11.2.1 Tiefste Ebene 1

Dies ist die tiefste Gliederungsebene. Sollten doch mehr Ebenen benötigt werden, muss eine andere Dokumentenklasse verwendet werden.

### 3.11.2.2 Tiefste Ebene 2

Der zweite Punkt in dieser Ebene ist zur Erinnerung daran, dass es nie nie niemals nur einen Unterpunkt geben darf.

## 3.12 Skript zum Kompilieren

Latex will ja bekanntlich in einer bestimmten Reihenfolge aufgerufen werden:

```
1 | lualatex thesis_main.tex
2 | biber thesis_main
3 | lualatex thesis_main.tex
4 | lualatex thesis_main.tex
5 | thesis_main.pdf
```

Dies ist der Inhalt der Batchdatei 'compile.bat'.

## 3.13 PlantUML

```
1 | \begin{plantuml}
2 | @startuml
3 | Class01 <|-- Class02
4 | Class03 *-- Class04
5 | Class05 o-- Class06
6 | Class07 .. Class08
7 | Class09 -- Class10
8 | @enduml
9 | \end{plantuml}
```

## 4 Fazit

Wünsche Euch allen viel Erfolg für das 7. Semester und bei der Erstellung der Thesis. Über Anregungen und Verbesserung an dieser Vorlage würde ich mich sehr freuen.

## Appendix

### Appendix 1: Beispielanhang

Dieser Abschnitt dient nur dazu zu demonstrieren, wie ein Anhang aufgebaut sein kann.

#### Appendix 1.1: Weitere Gliederungsebene

Auch eine zweite Gliederungsebene ist möglich.

### Appendix 2: Bilder

Auch mit Bildern. Diese tauchen nicht im Abbildungsverzeichnis auf.

**Figure 4: Beispielbild**

Name	Änderungsdatum	Typ	Größe
 abbildungen	29.08.2013 01:25	Dateiordner	
 kapitel	29.08.2013 00:55	Dateiordner	
 literatur	31.08.2013 18:17	Dateiordner	
 skripte	01.09.2013 00:10	Dateiordner	
 compile.bat	31.08.2013 20:11	Windows-Batchda...	1 KB
 thesis_main.tex	01.09.2013 00:25	LaTeX Document	5 KB

---

## Declaration of authorship

I declare that this paper and the work presented in it are my own and has been generated by me as the result of my own original research without help of third parties. All sources and aids including AI-generated content are clearly cited and included in the list of references. No additional material other than that specified in the list has been used.

I confirm that no part of this work in this or any other version has been submitted for an examination, a degree or any other qualification at this University or any other institution, unless otherwise indicated by specific provisions in the module description.

I am aware that failure to comply with this declaration constitutes an attempt to deceive and will result in a failing grade. In serious cases, offenders may also face expulsion as well as a fine up to EUR 50.000 according to the framework examination regulations. Moreover, all attempts at deception may be prosecuted in accordance with § 156 of the German Criminal Code (StGB).

I consent to the upload of this paper to thirdparty servers for the purpose of plagiarism assessment. Plagiarism assessment does not entail any kind of public access to the submitted work.

Hamburg, 24.2.2025

(Location, Date)

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'H' followed by a series of loops and a final flourish.

(handwritten signature)