

# An Agent Based Simulation of Geospatial Aspects of Street Crime in Maputo City

Diplomarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades

**Diplom-Ingenieur**

im Rahmen des Studiums

**Business Informatics**

eingereicht von

**Philipp Schnatter**

Matrikelnummer 0325962

an der  
Fakultät für Informatik der Technischen Universität Wien

Betreuung: Thomas Grechenig  
Mitwirkung:

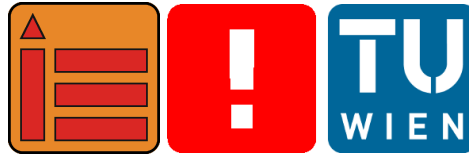
Wien, 6. Juli 2016

---

(Unterschrift Verfasser/In)

---

(Unterschrift Betreuung)



# An Agent Based Simulation of Geospatial Aspects of Street Crime in Maputo City

Master's Thesis

submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of

**Master of Engineering**

in

**Business Informatics**

by

**Philipp Schnatter**

Registration Number 0325962

elaborate at the  
Institut of Computer Aided Automation  
Research Group for Industrial Software  
to the Faculty of Informatics  
at the Vienna University of Technology

**Advisor:** Thomas Grechenig

**Assistance:**

Vienna, July 6, 2016

# Statement by Author

Philipp Schnatter  
Puchsbaumgasse 62/10, 1100 Wien

Hiermit erkläre ich, dass ich diese Arbeit selbständig verfasst habe, dass ich die verwendeten Quellen und Hilfsmittel vollständig angegeben habe und dass ich die Stellen der Arbeit – einschließlich Tabellen, Karten und Abbildungen –, die anderen Werken oder dem Internet im Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, auf jeden Fall unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht habe.

I hereby declare that I am the sole author of this thesis, that I have completely indicated all sources and help used, and that all parts of this work – including tables, maps and figures – if taken from other works or from the internet, whether copied literally or by sense, have been labelled including a citation of the source.

---

(Place, Date)

---

(Signature of Author)

# Acknowledgements

Optional acknowledgements may be inserted here.

# Kurzfassung

*Über diese Vorlage:* Dieses Template dient als Vorlage für die Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit am INSO. Individuelle Erweiterungen, Strukturanpassungen und Layout-Veränderungen können und sollen selbstverständlich nach persönlichem Ermessen und in Rücksprache mit Ihrem Betreuer vorgenommen werden.

Diplomarbeiten aus Informatik können in deutscher oder englischer Sprache verfasst werden, Arbeiten aus Business Informatics müssen auf Englisch geschrieben werden.

Die Kurzfassung ist der Teil der Arbeit, der wohl am häufigsten gelesen wird – so wird sie beispielsweise im Epilog-Band der Fakultät publiziert und einem breiten Publikum verfügbar gemacht. Empfohlen wird, die Kurzfassung erst nach Finalisierung der gesamten Arbeit zu schreiben.

*Aufbau:* In der Kurzfassung werden auf einer 3/4 bis maximal einer Seite die Kernaussagen der Diplomarbeit zusammengefasst. Dabei sollte zunächst die Motivation/der Kontext der vorliegenden Arbeit dargestellt werden, und dann kurz die Frage-/Problemstellung erläutert werden, max. 1 Absatz! Im nächsten Absatz auf die Methode/Verfahrensweise/das konkrete Fallbeispiel eingehen, mit deren Hilfe die Ergebnisse erzielt wurden. Im Zentrum der Kurzfassung stehen die zentralen eigenen Ergebnisse der Arbeit, die den Wert der vorliegenden wissenschaftlichen Arbeit ausmachen. Hier auch, wenn vorhanden, eigene Publikationen erwähnen.

*Wichtig: Verständlichkeit!* Die Kurzfassung soll für Leser verständlich sein, denen das Gebiet der Arbeit fremd ist. Deshalb Abkürzungen immer zuerst ausschreiben, in Klammer dazu die Erklärung: z.B.: „Im Rahmen der vorliegenden Arbeit werden Non Governmental-Organisationen (NGOs) behandelt, ...“. In  $\LaTeX$  wird diese bereits automatisch durch verwenden des Befehls `\ac` erreicht. Für Details siehe Paket `glossaries`.

Bei theoretischen Diplomarbeiten, z.B. Literaturüberblick und Grundlagen zu einem größeren Themenblock, sollte in der Kurzfassung deutlich der Bedarf an einer solchen Übersicht und der Nutzen für die akademische Gemeinschaft aufgezeigt werden.

## Schlüsselwörter

# Abstract

*About this template:* This template helps writing a scientific document at INSO. Users of this template are welcome to make individual modifications, extensions, and changes to layout and typography in accordance with their advisor.

*Writing an abstract:* The abstract summarizes the most important information within less than one page. Within the first paragraph, present the motivation and context for your work, followed by the specific aims. In the next paragraph, describe your methodology / approach, and / or the specific case you are working on. The third paragraph describes the results and the contribution of your work.

*Comprehensibility:* People with different backgrounds who are novel to your area of work should be able to understand the abstract. Therefore, acronyms should only be used after their full definition has given. E.g., “This work relates to non-governmental organizations (NGOs), ...”.

## Keywords

# Contents

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Problemstellung . . . . .	3
1.2	Motivation . . . . .	3
1.3	Zielsetzung . . . . .	3
1.4	Aufbau der Arbeit . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>5</b>
2.1	Aktueller Stand der Technik . . . . .	5
2.1.1	Unterkapitel . . . . .	5
2.1.2	Abbildungen . . . . .	6
2.1.3	Tabellen . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Konkrete Problemstellung – Umfeldbeschreibung</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Hinweise zur Literatur</b>	<b>9</b>
4.1	Literatursuche . . . . .	9
4.2	BibLatex . . . . .	9
<b>5</b>	<b>Algorithmen und Quellcode</b>	<b>10</b>
5.1	Beispiele für Quellcode . . . . .	10
5.2	Beispiele für Algorithmen . . . . .	10
<b>6</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>Diskussion</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>14</b>
	<b>Bibliography</b>	<b>15</b>
	References . . . . .	15
<b>A</b>	<b>Appendix</b>	<b>16</b>

# List of Figures

2.1	xxx (Quelle zitieren, wenn nicht selbst erstellt)	6
-----	---	---



# List of Tables

2.1	xxx (Quelle angeben) . . . . .	6
-----	--------------------------------	---

# List of Listings

5.1	Short code . . . . .	10
-----	----------------------	----





# 1 Einleitung

Das hier zur Verfügung gestellte Template ist als Hilfestellung gedacht, sie stellt keine verbindliche Richtlinie dar. Der Aufbau einer Diplomarbeit hängt sehr von der bearbeiteten Thematik ab. Diese Vorlage ist für eine Arbeit erstellt, die einen experimentellen Teil enthält (Fallbeispiel). Bei theoretischen Arbeiten oder Programmierungen sind entsprechende Anpassungen vorzunehmen, bitte Rücksprache mit Ihrem Betreuer halten. Bei der Gliederung der Arbeit ist darauf zu achten, dass das Inhaltsverzeichnis einen ersten Eindruck von der thematischen Vollständigkeit sowie der Ausgewogenheit der Behandlung des Themas bietet. Die Gliederung und somit auch der Wahl der Kapitelüberschriften vermitteln einen Eindruck über die angewendete Systematik, die Vollständigkeit der Behandlung des Themas und deren „Wissenschaftlichkeit“.

In der Einleitung soll die Zielsetzung der Arbeit beschrieben, ihre Einordnung in einen übergeordneten Kontext hergestellt und die Bedeutung des Themas erörtert werden. Zu diesem Zweck ist die Einleitung in folgende Unterkapitel unterteilt:

- Problemstellung
- Motivation
- Zielsetzung
- Aufbau der Arbeit

Durch die Einleitung sollen folgende Punkte in den jeweiligen Unterkapiteln klargestellt werden:

- Etwaige thematische Einschränkungen bzw. Auswahl und Begründung der Bearbeitungsziele
- Betrachtung verschiedener methodischer Alternativen zur Aufgabenlösung und Erklärung der Entscheidung
- Gewählter Lösungsansatz, z.B. theoretische Untersuchung, Literaturswertung und -vergleich oder eine empirische, auf eigenen Erhebungen basierende Untersuchung

**Organisatorisches** Bitte einen Zeitplan für die Verfassung Ihrer Diplomarbeit erarbeiten und mit Ihrem Betreuer abstimmen. Es gibt sehr „kurzlebige“ Themenstellungen, die rasch an Aktualität verlieren, da ist der Zeitplan unbedingt einzuhalten, ansonsten wird das Thema neu vergeben. Bei Themen, die länger aktuell bleiben, kann der Zeitrahmen auch länger erstreckt werden, dies aber bitte im Vorfeld abklären! Üblicherweise sollte die Verfassung einer Diplomarbeit ein halbes Jahr bis ein Jahr dauern, Ausnahmen bitte zumindest durch regelmäßigen email-Kontakt abstimmen.

Der Umfang einer Diplomarbeit beträgt üblicherweise 90 bis ca. 120 Seiten und bei Bachelorarbeiten 40 bis ca. 60 Seiten. Beurteilungskriterien für eine Diplomarbeit ist nicht nur die Qualität der praktischen Arbeit, sondern auch Aufbau, Inhalt und Formulierung der schriftlichen Arbeit. Insbesondere sind die Grundregeln wissenschaftlichen Arbeitens (z.B. richtiges Zitieren) zu beachten.

**Allgemeines** Achtung beim Setzen von Absätze.

Fußzeilen: Bei technischen Arbeiten eher unüblich.

In den Sozialwissenschaften (z.B. BWL) ist es üblich, die Referenz in eine Fußnote zu setzen.

In den technischen Wissenschaften ist es üblich, im Text ein Kürzel (Dorn et al. 1999) oder eine Zahl [1] zu verwenden, um dann im Anhang der Arbeit alle Referenzen detailliert aufzuführen, wobei jede Referenz mit dem Kürzel beginnt.

Bei einer wissenschaftlichen Arbeit wird Wert auf die Einhaltung formaler Aspekte des guten Schreibens gelegt. Es ist hilfreich, wenn man seinen eigenen Schreibstil kritisch in Bezug auf folgende Punkte überprüft:

- Einfachheit (das Keep It Sober and Significant (KISS)-Prinzip gilt nicht nur für die Softwareentwicklung, sondern auch für wissenschaftliche Arbeiten: Mach es schlicht und wesentlich/Keep It Sober and Significant)
- Gliederung/ logische Ordnung (vom Allgemeinen zum Konkreten, nachvollziehbare Kette von einer Fragestellung/ einem Problem über die Bearbeitung und Zerlegung in Detailprobleme zur Lösung und der Ableitung von Erkenntnissen)
- Kürze/Prägnanz (keine Schachtelsätze, Wiederholungen vermeiden – „Don’t repeat yourself“)
- Anregende Zusätze (erläuternde/ interessante/ spannende Praxisbeispiele etc.)
- Sprache/Stil (kein Erzählstil, möglichst keine „ich“-Form, objektiv)
- Korrekte Formeln und Abbildungen
- Korrekte Zitierweise (siehe Kapitel Literaturverzeichnis)
- Einhaltung definierter Rahmenbedingungen (z.B. diese Vorlage)
- Vermeiden von Anglizismen. Grundsätzlich sollte in einer in Deutsch verfassten Diplomarbeit immer das deutsche Wort verwendet werden, wenn es unmissverständlich und akzeptiert ist. Ein Eindeutschen um jeden Preis ist allerdings zu vermeiden, da dies zu schwer lesbaren Texten führt. Beispiele: Der Begriff „Unterbrechung des Programmflusses“ ist angebrachter als „Interrupt des Programmflusses“, und „verdeckte Kanäle“ ist als akzeptierter deutscher Begriff für „Covert Channels“ zu verwenden. Umgekehrt ist aber „Cursor“ das bessere Wort als „Lichtmarke“. Anglizismen können als Stilmittel genutzt werden, etwa wenn man von einer „Quick and Dirty“ Implementierung spricht.

**Typographie** Grundsätzlich sollten nicht mehr als drei unterschiedliche Schriftarten verwendet werden. Grundsätzlich sollte die Typographie sowie die Anordnung von Bildern, Tabellen, etc. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X überlassen werden. Allerdings können Silbentrennungen durch \- gesteuert werden.

Abweichungen nach persönlichem Geschmack und in Rücksprache mit Ihrem Betreuer sind zulässig. Als Stilmittel werden üblicherweise nur die Fettschrift und Kursivschrift verwendet - Unterstreichungen, Schattenschriften etc. sind zu vermeiden. Blocksatz bitte mit automatischer Silbentrennung verwenden, Rechtschreibprüfung aktivieren.

Generell kann bei der Einleitung eine modifizierte Version des Exposés als Basis verwendet werden.

## 1.1 Problemstellung

Formulierung der Problemstellung, Einbettung in das Forschungsumfeld und Theorie, auf die sich die Arbeit beziehen. Tendenziell kurz, allgemeiner und sehr gut verständlich – detaillierter im Kapitel „Grundlagen“.

Die formulierte Fragestellung soll das Interesse an der Lösung wecken (eine langweilige oder triviale Problemstellung lässt meistens auch eine eher weniger interessante wissenschaftliche Arbeit erwarten).

Nach dem Lesen dieses Kapitels sollten folgende Punkte klar dargestellt sein:

- Welche konkrete Fragestellung/Arbeitshypothese/welches Problem liegt dem Thema zugrunde?
- Klare Definition des Untersuchungsgegenstands (z.B. effiziente Internationalisierung/ Mehrsprachigkeit von Computerprogrammen im Java Umfeld).
- Darlegung und Begründung thematischer Abgrenzungen.
- Klare Darstellung eines ggf. übergeordneten fachlichen Kontexts/Zusammenhangs (z.B. des medizinisch/ organisatorischen Rahmens, der bei einer Arbeit über Usability einen Einfluss auf die Usability einer auf Tablets/Touchscreens basieren Pflegedokumentation im klinischen Bereich hat).

In diesem Kapitel wird das Problem und sein Kontext beschrieben („die Sache/die Frage“) – nicht aber, warum es gerade zum Zeitpunkt der Diplomarbeit notwendig ist, für dieses Problem eine Lösung zu erarbeiten. Das „Warum“ (die Motivation) wird im nächsten Unterkapitel beschrieben.

## 1.2 Motivation

In diesem Kapitel wird der Forschungsbedarf aufgezeigt. Nach dem Lesen dieses Kapitels sollten folgende Punkte klar dargestellt sein:

- Aktueller Stand der Wissenschaft in Bezug auf die zuvor formulierte Problemstellung und klare Darstellung, was hier unzureichend/offen ist.
- Ggf. Darstellung des größeren Forschungsbereichs, in den die Diplomarbeit eingebettet ist.
- Darlegung der Bedeutung des Themas für den Stand oder die Weiterentwicklung eines Bereichs der Informatik (z.B. Datenbanksysteme, Mobile Anwendungen, Java-Programmierung, Rechenzentrumsbetrieb, ...) oder eines Fachbereichs (z.B. Bankwesen, Wertpapierhandel, Gesundheitswesen, Transportwesen, Flugsicherheit ...). Erklärung, was durch die Lösung des Problems z.B. kostengünstiger/schneller/hochwertiger/sicherer/anwendbarer/„schöner“ etc. wird.

## 1.3 Zielsetzung

Nachdem die Problemstellung und die Motivation zu deren Lösung formuliert wurden, wird in diesem Kapitel das zu erarbeitende Resultat beschrieben.

Nach dem Lesen dieses Kapitels sollten folgende Punkte klar dargestellt sein:

- Umfang, in dem die Problemstellung am Ende der Arbeit gelöst sein soll bzw. mit welchen Einschränkungen.
- Methode zur Erarbeitung des Resultats.
- Gibt es einen Theorie- und einen Praxisteil?
- Schwerpunkte des Praxisteils (z.B. Durchführung einer Umfrage, Programmierung, Herstellung von Hardware, Erprobung einer Methode in einem konkreten Projekt)?
- Art des Resultats (z.B. ein Programm, eine Formel, eine Methode, die Erweiterung einer existierenden Methode, ein Konzept, ein Framework, Hardware-Prototyp, eine bewiesene Erkenntnis)?

## 1.4 Aufbau der Arbeit

Beispielhaft:

Kapitel 2 behandelt sowohl Grundlagen als auch Definitionen und bietet einen Überblick ..., die als Basis für ... dienen.

..., wird in Kapitel 3 erläutert..

Ein Anwendungsszenario (Fallbeispiel), das ..., ist in Kapitel 4 dargestellt. Dieses Szenario umfasst ....

Kapitel 5 setzt sich .... auseinander.

Einsatzmöglichkeiten in der Praxis werden in Kapitel 6 diskutiert.

Abschließend fasst Kapitel 8 die wesentlichen Erkenntnisse zusammen und gibt einen Ausblick in die Zukunft.



## 2 Grundlagen

In diesem Kapitel werden die theoretischen Grundlagen und alle in der Arbeit verwendeten und für das Verständnis relevante Begriffe erläutert. Kapitelnamen spezifizieren, anpassen an die Fragestellung der Arbeit.

Nach dem Lesen dieses Kapitels sollten folgende Punkte klar dargestellt sein:

- Beschreibung der relevanten theoretischen Grundlagen für die Behandlung der Fragestellung
- Detaillierte Beschreibung ggf. vorhandener relevanter Spezifika des Anwendungsbereichs, in dem das Problem gelöst wird
- Detaillierte Beschreibung relevanter Spezifika eingesetzter Technologien
- Analyse bestehender Ansätze/ Vorarbeiten: Literaturstudium, Analyse, Vergleich und Zusammenfassung bestehender Ansätze.

Gerade im Bereich der Grundlagen wird viel Literatur zitiert – Details zum Zitieren finden Sie im Kapitel 4. Da keine Diplomarbeit so innovativ ist, dass sie nicht auf vorhandenes Wissen aufbaut und in ein entsprechendes Forschungsumfeld eingebettet ist, kommt an dieser Stelle der Literaturrecherche eine besondere Bedeutung zu. Als Daumenregel gilt, dass der aktuelle Stand der Wissenschaft in der Informatik üblicherweise durch Publikationen v.a. der letzten 2 – 4 Jahre repräsentiert wird.

Beispielhaft einleitender Text an dieser Stelle:

Dieses Kapitel stellt Konzepte der Informationstheorie vor und liefert theoretische Grundlagen zu verdeckten Kanälen. Die verdeckte Kommunikation wird mit den verwandten Techniken der Steganographie und Kryptographie verglichen. Außerdem werden ein einfaches Fehlerkorrekturverfahren sowie die Grundlagen des HTTP-Protokolls beschrieben.

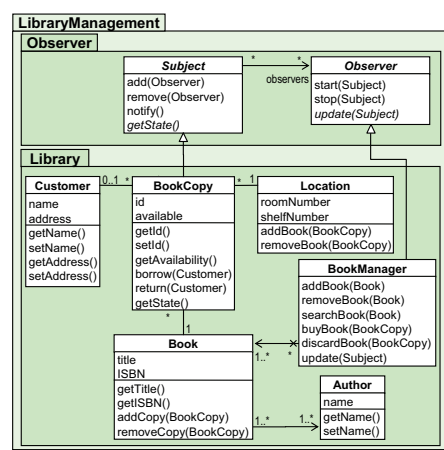
### 2.1 Aktueller Stand der Technik

In diesem Kapitel wird ein Überblick über bereits existierende Lösungen für die Problemstellung bzw. verwandte Problemstellungen gegeben. Dabei ist eine Klassifizierung der existierenden Lösungen empfehlenswert. Eine Analyse der Lösungen, nach Kriterien sortiert, sollte insbesondere auch die Defizite der existierenden Lösungen erläutern und damit insbesondere auch eine Begründung liefern, warum diese Lösungen für die Problemstellung der Arbeit nicht herangezogen werden können.

#### 2.1.1 Unterkapitel

Bei der Verwendung von Gliederungsebenen gibt es Folgendes zu beachten:

- Es sollten nicht mehr als 3 Gliederungstiefen nummeriert werden.



**Figure 2.1:** xxx (Quelle zitieren, wenn nicht selbst erstellt)

Linksbündig	Zentriert	Rechtsbündig
<b>Zeile 1</b>	xxx	xxx
<b>Zeile 2</b>	xxx	...
<b>Zeile3</b>	xxx	xxx
	xxx	xxx
xxx		

**Table 2.1:** xxx (Quelle angeben)

- Unterkapitel sind nur dann sinnvoll, wenn es auch mehrere Untergliederungen gibt. Ein Kapitel 2.1.1 sollte somit nur dann verwendet werden, wenn es auch 2.1.2 gibt.
- Oft ist es einfacher und besser verständlich, Aufzählungen als Text zu formulieren und somit weitere Gliederungsstufen zu vermeiden.

### 2.1.2 Abbildungen

Beschreibungen zu Abbildungen und Tabellen stehen unter dem Bild. Jede Abbildung muss im Fließtext referenziert werden. In  $\LaTeX$  besitzen Abbildungen typischerweise Labels, welche zum referenzieren verwendet werden. Zudem platziert  $\LaTeX$  die Abbildungen an geeigneten Stellen, was meistens auch wünschenswert ist. Falls das nicht gewünscht wird, kann es durch Optionen beeinflusst werden.

Abbildung 2.1 verdeutlicht ...  
(siehe Abbildung `\ref{<label>}`)

### 2.1.3 Tabellen

Jede Tabelle muss im Fließtext referenziertw werden. Für Tabellen gelten die selben Regeln, wie für Abbildungen (siehe dazu Abschnitt 2.1.2).

Eine Beispiel einer Tabelle ist in Tabelle 2.1 zu finden:

Bitte beachten Sie, dass Tabellen generell so einfach wie möglich gehalten werden sollen. Tabelle 2.1 dient unter anderem dazu Studierenden zu zeigen, wie Tabellen in  $\LaTeX$  erstellt werden können und wie Farben verwendet werden.

## 3 Konkrete Problemstellung – Umfeldbeschreibung

In diesem Kapitel wird die eigentliche Problemlösung in einem oder mehreren Unterkapiteln ausgeführt. Die Strukturierung dieses Kapitels ist naturgemäß sehr stark von der konkreten Aufgabenstellung abhängig. Der Name dieses Kapitels ist anzupassen, z.B. Umfeldbeschreibung – Fallbeispiel ..., konkreter schreiben je nach Art Diplomarbeit/Fragestellung. Nachfolgend einige Beispiele für unterschiedliche Arten von Diplomarbeiten.

Bei einer Software-Entwicklungsarbeit bieten sich folgende Unterkapitel an:

- Im Kapitel „Design“ sollte die konzeptionelle Lösung vorgestellt, diskutiert und begründet werden. Das Ergebnis dieses Kapitels könnte beispielsweise eine Protokoll-Architektur sein.
- Im Kapitel „Modelle“ erfolgt üblicherweise das Feindesign. In diesem Kapitel könnten beispielsweise einzelne Protokolle bzw. Algorithmen aus der vorher definierten Protokoll-Architektur eingeführt und diskutiert werden. Achtung: Generell darauf achten, bei der eingangs erläuterten Notation zu bleiben und nicht Synonyme zu verwenden, verwirrt den Leser.
- Das Kapitel „Implementierung“ sollte sich dann vorwiegend mit den Details der Umsetzung befassen. In diesem Kapitel sollte nur im Ausnahmefall exemplarisch Quellcode vorgese-  
hen werden. Vielmehr sollten alle Probleme, die bei der Realisierung aufgetreten sind, dokumentiert, interpretiert und die Lösung erläutert werden.

Bei einer Arbeit zu einem abstrakteren Thema, bei dem ein oder mehrere Fallbeispiele aus der industriellen Praxis bearbeitet werden, bieten sich folgende Unterkapitel an:

- Im Unterkapitel „Analyse der Problemstellung“ wird die konkrete Problemstellung (die Situation im betrachteten Unternehmen) der Fallbeispiele beschrieben. Das Ergebnis dieses Kapitels könnte eine schematische Netzwerk- oder Applikationsarchitektur sein.
- Im Unterkapitel „Fallbeispiel“ sollte sich (analog zur Implementierung in der Software-Entwicklung) mit den konkreten Details der Umsetzung befassen. Hier wird dargelegt, wie das zuvor identifizierte Lösungsschema konkret zur Anwendung gelangen kann bzw. welche Probleme während des Umsetzungsprojekts aufgetreten sind.

Bei einer Arbeit, deren Grundlage eine Auswahl eines Softwaresystems ist, bieten sich folgende Unterkapitel an:

- IST-Analyse
- Hardware und Softwareausstattung
- Beschreibung der Geschäftsprozesse

- Schwachstellenanalyse des Unternehmens
- SOLL-Konzeption
- Auswahlverfahren möglicher verfügbarer Systeme – Kriterienkatalog
- Einführung des neuen Systems

Bei einer Arbeit, deren Fokus auf der Durchführung und Auswertung von Fragebögen liegt, bieten sich folgende Unterkapitel an:

- Im Kapitel „Problemstellung und Fragebogendesign“ wird die fachliche Problemstellung detailliert erläutert und der Inhalt des Fragebogens in Bezug zur Problemstellung dargestellt.
- Im Kapitel „Befragungsmethode“ werden die Untersuchungsobjekte (z.B. Praktische Ärzte), die Grundgesamtheit (Anzahl praktische Ärzte in Venezuela), Stichprobengesamtheit und das Verfahren zur Stichprobenziehung und das Erhebungsverfahren (Verteilung und Rücklauf der Fragebögen) beschrieben.
- Im Kapitel „Auswertungsmethode“ werden die möglichen Auswertungsmethoden aufgelistet und ggf. begründet die ausgewählte Methode beschrieben.
- Im Kapitel „Befragungsdurchführung“ wird die Untersuchungsdurchführung (z.B. Zeit, Ort der Befragung, Zeitraum der gesamten Befragung, besondere für das Untersuchungsergebnis oder zukünftige Forschungsarbeiten relevante Vorkommnisse etc.) dargestellt.

Hier intensive Rücksprache mit Ihren jeweiligen Fachbetreuern halten, mehrere Diplomarbeiten der Fakultät zu diesem Themenbereich durchsehen. Unabhängig vom Typ der Diplomarbeit werden im nachfolgenden Kapitel die konkreten Ergebnisse beschrieben.

## 4 Hinweise zur Literatur

### 4.1 Literatursuche

Der Vollzugang zu einigen Publikationen ist nur intern aus dem TU-Netz möglich. Um auf möglichst viele Papers extern zugreifen zu können, wird von der TU Wien eine VPN-Zugangsmöglichkeit angeboten, diesen VPN-Zugang bitte gleich einrichten.

Besonders ergiebig sind folgende Search-Engines:

Microsoft Academic

ACM-Datenbank

Google Scholar

Wir empfehlen, vor Beginn Ihrer Arbeit einige Diplomarbeiten, die am INSO oder generell an der Fakultät für Informatik verfaßt wurden, zu Ihrem Themenbereich zu suchen und Aufbau, Schreibstil, Art der Abbildungen etc. durchzuschauen. Arbeiten finden Sie hier.

Weitere Datenbanken und Suchmaschinen:

Elektronische Zeitschriftenbibliothek der TU Wien

Scientific Literature Digital Library (CiteSeer)

Ingenta

INSPEC

Journals:

IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. - Library

Verlag Springer - Springer Link

Elsevier

Bibliotheken und Online-Kataloge:

Online-Kataloge des Österreichischen Bibliothekenverbundes

Online-Katalog der TU Wien (ALEPH)

Digital Bibliography & Library Project (DBLP) of University of Trier

The Collection of Computer Science Bibliographies

### 4.2 BibLatex

Biblatex bietet verschiedene Möglichkeiten an um Literatur zu referenzieren. Die beiden häufigsten Befehle sind `\cite` und `\citeauthor`.

Beispiele wie referenziert werden kann:

Fankhauser, Schanes, and Brem beschreiben in [1] ...

In [3] zeigt Schanes et al. wie ... Weitere Informationen können von [2] in [2] entnommen werden.

Wir empfehlen JabRef um die Literaturodatenbank zu verwalten.

## 5 Algorithmen und Quellcode

### 5.1 Beispiele für Quellcode

Beispiel eines Quellcodes ist im Quellcode 5.1 zu finden.

```
1 // Start Program
2 System.out.println("Hello World!");
3 // End Program
```

**Listing 5.1:** Short code

### 5.2 Beispiele für Algorithmen

Algorithmus 5.1 dient als Beispiel.

**input** : A bitmap  $Im$  of size  $w \times l$   
**output**: A partition of the bitmap

```

1 special treatment of the first line;
2 for  $i \leftarrow 2$  to  $l$  do
3   special treatment of the first element of line  $i$ ;
4   for  $j \leftarrow 2$  to  $w$  do
5      $\text{left} \leftarrow \text{FindCompress}(Im[i, j - 1]);$ 
6      $\text{up} \leftarrow \text{FindCompress}(Im[i - 1, j]);$ 
7      $\text{this} \leftarrow \text{FindCompress}(Im[i, j]);$ 
8     if left compatible with this then ;                               //  $\circ(\text{left}, \text{this}) == 1$ 
9
10    |   if  $\text{left} < \text{this}$  then  $\text{Union}(\text{left}, \text{this});$ 
11    |   ;
12    |   else  $\text{Union}(\text{this}, \text{left});$ 
13    |   ;
14    |   end
15    |   if up compatible with this then ;                               //  $\circ(\text{up}, \text{this}) == 1$ 
16    |
17    |   if  $\text{up} < \text{this}$  then  $\text{Union}(\text{up}, \text{this});$ 
18    |   ;
19    |   // this is put under up to keep tree as flat as
20    |   // possible
21    |   else  $\text{Union}(\text{this}, \text{up});$ 
22    |   ;                               // this linked to up
23   end
24 end

```

**Algorithm 5.1:** Sample algorithm

## 6 Ergebnisse

Die Resultate der Arbeit präsentieren und nach Möglichkeit aussagekräftige, eigenständige Abbildungen einbauen. Namen des Kapitels konkretisieren, an jeweilige Arbeit anpassen – Lösungsvorschlag/Implementierung im Titel des Kapitels benennen. Bei einer Software-Entwicklungsarbeit ggf. eine Beschreibung der Qualitätsmerkmale der neuen Implementierung (Performance, Sicherheit, Messergebnisse etc.) geben.

Bei einer Arbeit zu einem abstrakteren Architekturthema können hier die Eigenschaften nach der Anwendung der konzipierten Architektur beschrieben werden. Kommt sie in mehreren Fallbeispielen zum Einsatz, erfolgt hier ein Vergleich der jeweiligen Ergebnisse (z.B. gab es Unterschiede im Umsetzungserfolg, die sich auf konkrete Eigenschaften der betrachteten Fallbeispiele zurückführen lassen).

Bei einer Arbeit zur Softwareauswahl und Einführung wird eine Beschreibung von Qualitätseigenschaften des mit der Einführung neu geschaffenen SOLL-Zustands gegeben.

Bei einer Arbeit, deren Fokus auf der Durchführung und Auswertung von Fragebögen liegt, erfolgt in diesem Kapitel die Auswertung der Fragebögen.



## 7 Diskussion

Den akademischen Wert der Arbeit hervorheben, Vergleich mit verwandten Arbeiten: In welchem Verhältnis stehen die Ergebnisse der Diplomarbeit zu den Ergebnissen anderer Studien? Wo gibt es Unterschiede, wo Gemeinsamkeiten? Warum?

Diskussion offener Punkte, Darstellen der Stärken und Schwächen der vorliegenden Ergebnisse.

## 8 Zusammenfassung und Ausblick

Die Zusammenfassung ist nach der Kurzfassung der am häufigsten gelesene Teil, da viele Leser aus Zeitknappheit Arbeiten im Schnellverfahren konsumieren und rasch zur Zusammenfassung blättern. Hier hat man die Chance, dem Leser noch einmal die zentralen Ideen und Ergebnisse der Diplomarbeit zu vermitteln.

Im Gegensatz zur Kurzfassung sind die Leser mit der Problemstellung und der Terminologie bereits vertraut. In der Länge hat man deutlich mehr Spielraum als bei der Kurzfassung, die Zusammenfassung sollte inklusive Ausblick 2 bis max. 10 Seiten umfassen. Hier sollten kompakt die Antworten auf die in der Zielsetzung aufgeworfenen Fragen (Hypothesen) gegeben werden.

Neben einer Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse sollte auch ein Ausblick gegeben werden: Aufzeigen des Bedarfs an zukünftiger Forschung, potentielle Anwendungsmöglichkeiten der vorgestellten Lösung etc.

In Summe sollte die Zusammenfassung dem Leser die wissenschaftliche und, wenn vorhanden, praktische Relevanz der Arbeit klar und verständlich darlegen.

# Bibliography

## References

- [1] Florian Fankhauser, Christian Schanes, and Christian Brem. „Softwaretechnik - Mit Fallbeispielen aus realen Entwicklungsprojekten“. In: 1st ed. München: Pearson Studium, 2009. Chap. 13, pp. 589–646. URL: <http://www.inso.tuwien.ac.at/publications/softwaretechnik/>.
- [2] Oasis. *Organization for the advancement of structured information standards*. 2010. URL: <http://www.oasis-open.org>.
- [3] Christian Schanes et al. „Security Test Approach for Automated Detection of Vulnerabilities of SIP-based VoIP Softphones“. In: *International Journal On Advances in Security* 4.1 and 2 (Sept. 2011), pp. 95–105. URL: <http://www.iariajournals.org/security/tocv4n12.html>.

# A Appendix

Listings, data models, forms, ...