

**Gottfried Wilhelm
Leibniz Universität Hannover
Fakultät für Elektrotechnik und Informatik
Institut für Praktische Informatik
Fachgebiet Software Engineering**

Titel der Arbeit

Bachelorarbeit

im Studiengang Informatik

von

Vorname Nachname

**Prüfer: Name des Erstprüfers
Zweitprüfer: Name des Zweitprüfers
Betreuer: Name des Betreuers**

Hannover, Datum der Abgabe

Erklärung der Selbstständigkeit

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen als die in der Arbeit angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe. Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keinem anderen Prüfungsamt vorgelegen.

Hannover, den Datum der Abgabe

Vorname Nachname

Zusammenfassung

Kurze Zusammenfassung der Arbeit in ca. 200 Wörtern

Abstract

A short summary of the thesis in about 200 words.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Problemstellung	1
1.2	Lösungsansatz	1
1.3	Struktur der Arbeit	1
2	Grundlagen	3
2.1	Hinweise zur Arbeit mit Quellen	3
2.2	Plagiatismus	4
2.3	<Weiter Abschnitt2>	5
2.3.1	<Unterabschnitt1>	5
2.3.2	<Unterabschnitt2>	5
3	<Weiteres Kapitel>	7
4	Verwandte Arbeiten	9
5	Zusammenfassung und Ausblick	11
5.1	Zusammenfassung	11
5.2	Ausblick	11
A	Ein Anhang	13
A.0.1	Bewertungskriterien	13

Kapitel 1

Einleitung

Hier das grobe Themengebiet der Arbeit beschreiben. Es sollte klar werden: In welchem Bereich der Informatik befinden wir uns? Um welche Art von Systemen oder Software geht es? Beispiele sind immer schön.

1.1 Problemstellung

Hier möglichst treffend die Arbeit motivieren, also die in der Arbeit behandelte Problemstellung beschreiben. Vorzugsweise anhand eines Beispiels.

Dieser Abschnitt sollte die Fragen beantworten: Was ist das behandelte Problem? Warum ist das Problem relevant?

1.2 Lösungsansatz

Hier den Lösungsansatz der Arbeit beschreiben. Dieser Abschnitt sollte die Fragen beantworten: Was ist der Lösungsansatz? Warum ist der Lösungsansatz gut, bzw. warum löst er das oben beschriebene Problem (oder ggf. welchen Teil davon)?

Vielleicht erarbeiten Sie in der Arbeit nur einen Teil des Lösungsansatzes. Dann sagen Sie das dazu. Es wäre schlecht, wenn der Leser falsche Erwartungen bekommt. Ein treffende Eingrenzung ist daher gut. Wenn nötig können Sie hierfür auch einen weiteren Abschnitt einfügen, z.B. „Zielsetzung der Arbeit“.

1.3 Struktur der Arbeit

Hier die Struktur der Arbeit kurz zusammenfassen: Diese Arbeit ist wie folgt strukturiert. In Kapitel 2 ...

Kapitel 2

Grundlagen

Hier sollten Konzepte, Verfahren und Technologien erklärt werden, die für das Verständnis der folgenden Kapitel wichtig sind. Es sollten jene Konzepte, Verfahren und Technologien erklärt werden, die Sie bei Studierenden in Ihrem Studienabschnitt nicht als bekannt voraussetzen können.

2.1 Hinweise zur Arbeit mit Quellen

Bei der Erklärung von Grundlagen, Problemstellungen, Lösungsansätzen und verwandten Arbeiten sollten Sie auf geeignete Quellen hinweisen.

Hier Beispiele für Referenzen auf einen Artikel von Greenyer et al. [5] und ein Konferenzpapier von Greenyer und Kindler [4]. Bei Springer veröffentlichte Artikel sind meist in einer bestimmten Ausgabe einer bestimmten Serie veröffentlicht. Bei Artikeln in der Informatik ist dies typischerweise die Serie Lecture Notes in Computer Science (LNCS). Die Angaben über Serie und Ausgaben (Volume) gehört dann zur Quellangabe dazu. Hier ist ein weiteres Beispiel für eine Referenz auf ein Konferenzpapier von Cordy et al. [1].

Wenn Sie Bibtex-Einträge irgendwo im Internet finden, vertrauen Sie nicht darauf, dass diese vollständig und richtig sind. Prüfen Sie Ihre Quellenangaben sorgfältig. Viele Verlage, wie zum Beispiel Springer oder IEEE (s. Links unten), bieten meist vollständige und korrekte Bibtex-Einträge zum Download an.

Dieser Abschnitt enthält ein Beispiel für ein wörtliches Zitat. Bei der Entwicklung von softwareintensiven Systemen stellen sich eine Reihe von Herausforderungen. „Heute werden oft nicht nur einzelne Softwareprodukte entwickelt, sondern ganze Produktlinien, also es müssen viele Varianten eines Produkts entwickelt werden.“, so Greenyer et al. [5] (Abschnitt 1, S. 1). Ein Beispiel für einen Verweis auf die Webseite des Tools Uppaal Tiga [2].

Dies ist ein Beispiel für eine Referenz auf eine (etwas ältere) Version der UML-Spezifikation [7]. Hier ist ein Verweis auf einen technischen Bericht von

Greenyer und Rieke [6] und ein Verweis auf die Dissertation von Greenyer [3].

Allgemein sollte eine Referenz nicht als Textelement genutzt werden¹. Also nicht so: Eine effiziente Methode zur Konsistenzanalyse wird in [1] beschrieben. Sondern: Eine effiziente Methode zur Konsistenzanalyse wird beschrieben von Cordy et al. [1]. Der Text sollte also auch lesbar sein, wenn die Verweise entfernt würden.

Wenn Sie zitieren, sollten sie möglichst wissenschaftliche Quellen zitieren, also Papiere von Workshops und Konferenzen, sowie Dissertationen, Fachbücher oder Artikel in Fachjournalen. Diese Quellen sind meist vertrauenswürdig, das sie typischerweise einen Begutachtungsprozess durchlaufen. Technische Berichte werden typischerweise nicht begutachtet, sind aber meist vertrauenswürdig wenn Sie von Wissenschaftlern verfasst sind, die weitere, begutachtete Papiere zu demselben Themenbereich veröffentlicht haben.

Bei der Recherche sind diese Internetseiten hilfreich:

- <http://scholar.google.com>
- <http://academic.research.microsoft.com/>
- <http://ieeexplore.ieee.org/>
- <http://dl.acm.org/dl.cfm>
- <http://www.springerlink.com/>
- <http://liinwww.ira.uka.de/bibliography/>
- <http://www.informatik.uni-trier.de/~ley/db/>

Verweise auf Internetquellen wie z.B. Artikel von Onlinemagazinen oder Wikipediaartikel sind auch möglich, sollten aber nur verwendet werden, wenn es keine passende wissenschaftliche Quelle gibt.

2.2 Plagiatismus

Eine wissenschaftliche Arbeit steht immer in Zusammenhang mit anderen Arbeiten. Verweise auf Quellen sind in wissenschaftlichen Arbeiten daher unerlässlich und förderlich für das Verständnis. Wenn Sie Textpassagen wörtlich oder sinngemäss (z.B. übersetzt ins Deutsche) in Ihre Arbeit übernehmen, dann müssen diese Stellen explizit gekennzeichnet werden

¹Dasselbe gilt für Fußnoten. Fußnoten sollten übrigens nur in Ausnahmefällen eingesetzt werden, wenn eine zusätzliche Anmerkung nur sehr schwer im Haupttext erwähnt werden kann, ohne den Textfluss, wie zum Beispiel eine Argumentationskette, zu unterbrechen. Eine gute Arbeit kommt sehr gut ohne Fußnoten aus: Sind Anmerkungen wichtig, sollten sie in den Haupttext integriert werden. Sind sie nicht wichtig, warum sollten sie dann in der Arbeit erwähnt werden?

(siehe oben). Wenn Sie Bilder aus Quellen anderer Urheber übernehmen, sollte dies auch explizit kenntlich gemacht werden (z.B. „Grafik entnommen aus...“). Für die Verwendung von Bildern und längeren Textpassagen aus Quellen anderer Urheber in Ihrer Arbeit sollten Sie das Einverständnis der Urheber einholen.

Auch Beispiele, die inhaltlich aus Quellen übernommen werden, müssen gekennzeichnet sein, selbst wenn Sie neue Grafiken anfertigen. Sind die Erklärungen zu dem Beispiel Ihre eigenen Worte, reicht eine Angabe wie z.B. „Das in dieser Arbeit / im folgenden Abschnitt erklärte Beispiel ist entnommen aus Cordy et al. [1]...“. Erweitern Sie Beispiele aus Quellen, sollten die übernommenen Teile des Beispiels und Ihre Erweiterungen klar genannt werden.

Für die Bewertung zählt Ihr eigener Beitrag. Wenn Sie fremde Inhalte übernehmen, werden also nicht die fremden Inhalte bewertet, sondern die Ihre eigenen Erweiterungen, Schlussfolgerungen, Argumentationen oder Verknüpfungen. Wenn Sie fremde Inhalte nicht explizit kennzeichnen und diese somit als Ihre eigenen ausgeben, führt das mindestens zum Nichtbestehen der Arbeit. Weiteres entnehmen Sie der Prüfungsordnung.

2.3 <Weiter Abschnitt2>

Abschnitte können Unterabschnitte enthalten. Unterabschnitte machen jedoch nur Sinn, wenn es mehr als zwei sind. Typischerweise wird am Anfang eines Abschnitts erklärt, was in den Unterabschnitten kommt. Überschriften von Abschnitten und Unterabschnitten sollten kurz sein und keine Satzzeichen enthalten.

2.3.1 <Unterabschnitt1>

Schön ist immer eine Überleitung zum nächsten Unterabschnitt.

2.3.2 <Unterabschnitt2>

Abbildung 2.1 ist ein Beispiel für das Einbinden einer Grafik. Achten Sie darauf, dass die Abbildung gut lesbar ist und nicht über den Rand der Spalte oder Seite geht. Eine Abbildung sollte immer im Text referenziert und ausführlich beschrieben werden. Was sieht der Leser? Was bedeuten zum Beispiel verschiedene Pfeile? Eine Legende in der Grafik (siehe Abb. 2.1) ist nicht zwingend notwendig, kann die Grafik aber leichter verständlich machen. Sie können das Wort „Abbildung“ mit „Abb.“ abkürzen. An Satzanfängen sieht die ausgeschriebene Variante allerdings schöner aus.

Grafiken sollten möglichst in einem Vektorformat eingebunden werden. Latex bietet dafür mehrere Möglichkeiten.

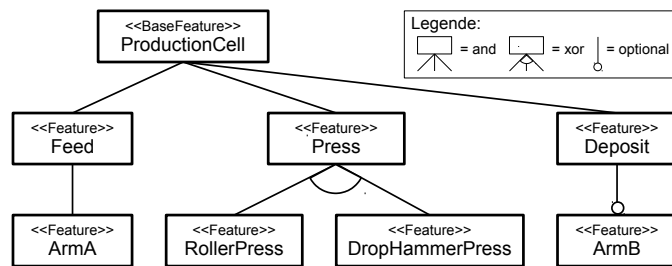


Abbildung 2.1: Das Featurediagramm eines Produktionsroboters

Kapitel 3

<Weiteres Kapitel>

Natürlich sollten Sie den Überschriften sinnvoll wählen und nicht „<Weiteres Kapitel>“ schreiben. Auch sollten Sie alle „<“ und „>“ in den Überschriften entfernen.

Kapitel 4

Verwandte Arbeiten

Sie sollten Ihre Arbeit von anderen Arbeiten abgrenzen (s. Abschnitt 2.1). Dies können Sie in einem extra Kapitel zum Ende der Arbeit tun (wie hier). Sie können dies auch am Ende der Grundlagen tun. Eine Abgrenzung zu verwandten Arbeiten gegen Ende der Arbeit hat den Vorteil, dass Sie hier auf die Inhalte der Hauptteile eingehen können.

Kapitel 5

Zusammenfassung und Ausblick

Dieses Kapitel dient dazu, einen abschließenden Überblick über die Inhalte und die wichtigsten Ergebnisse der Arbeit zu geben.

5.1 Zusammenfassung

Hier sollten die wichtigsten Punkte der Arbeit kurz zusammengefasst werden: Was war die Problemstellung? Warum und wie haben Sie das Problem gelöst? Warum war die Lösung besonders gut? Wenn Sie ggf. nur Teile des Problems gelöst haben: welche? welche nicht?

Sie müssen/sollten nicht alle Punkte zusammenfassen – besser kurz fassen und das Wichtigste betonen. Versuchen Sie ein Fazit zu ziehen – was möchten Sie, dass abschließend beim Leser hängen bleibt?

5.2 Ausblick

Gibt es noch ungelösten Herausforderungen oder Probleme, die in zukünftigen Arbeiten behandelt werden sollten? Kann der in der Arbeit erarbeitete Lösungsansatz erweitert werden, können ggf. weitere Probleme gelöst werden, Ergebnisse auf andere Problembereiche übertragen werden? Beschränken Sie den Ausblick auf wenige, besonders wichtige, besonders innovative oder für Sie besonders interessante Punkte.

Anhang A

Ein Anhang

Sie können Anhänge verwenden, um Beispiele oder Experimente, die Sie im Rahmen der Arbeit untersucht bzw. durchgeführt haben, zu dokumentieren. Dies im Anhang zu tun ist sinnvoll, wenn es sonst den Lesefluss im Hauptteil zu sehr stört.

A.0.1 Bewertungskriterien

Auf folgende Punkte achten wir unter anderem bei der Bewertung (die Reihenfolge drückt keine Gewichtung aus):

1. **Motivation:** Wird das in der Arbeit adressierte Problem klar beschrieben? Wir klar, warum die Autorin bzw. der Autor den verfolgten Lösungsansatz gewählt hat?
2. **Struktur:** Ist die Arbeit insgesamt gut strukturiert? Sind die einzelnen Abschnitte, insbesondere die Einleitung, gut strukturiert? Sind Argumentationen und Erklärungen von Problemen, Konzepten und Beispielen logisch strukturiert?
3. **Verständlichkeit, Schreibstil, Sprache:** Ist der Text verständlich geschrieben? Werden Fachbegriffe präzise definiert und verwendet? Gute Wortwahl und Betonung von wichtigen Punkten werden positiv bewertet. Ungenaue Erklärungen, redundante Erklärungen, Rechtschreib- und Grammatikfehler können sich negativ auswirken.
4. **Gestaltung:** Macht die Arbeit insgesamt einen ansprechenden und einheitlichen Eindruck? Hat sie ein gut lesbares Schriftbild? Enthält die Arbeit lesbare und ansprechende Grafiken? Werden Auflistungen und Tabellen verwendet, wenn sie Sinn machen?
5. **Richtiges Niveau für die Zielgruppe:** Ist das Niveau richtig für die Zielgruppe? Ist der Problembereich gut beschrieben? Sind alle nötigen

Grundlagen erklärt? Es kann sich negativ auswirken, wenn Wissen über Konzepte vorausgesetzt wird, die Informatikstudenten im selben Studienabschnitt noch nicht gelernt haben.

6. **Qualität der Beispiele:** Ist ein passendes Beispiel vorhanden? Demonstriert es passend das Problem und den Lösungsansatz? Gibt es ein durchgängiges Beispiel? Es wirkt sich positiv aus, wenn das Beispiel selbst erdacht ist.
7. **Arbeit mit Quellen:** Werden Quellen an passenden Stellen genannt und korrekt zitiert?
8. **Abgrenzung zu verwandten Arbeiten:** Werden verwandte Arbeiten genannt und auch mit der eigenen Arbeit verglichen: Was ist in der eigenen Arbeit anders/neu/besser/schlechter als im Vergleich mit der verwandten Arbeit?
9. **Grenzen/Ausblick:** Werden Grenzen des vorgestellten Ansatzes erklärt? Wird ein interessanter Ausblick gegeben?
10. **Erweitertes Problemverständnis, „über den Tellerrand geschaut“:** Demonstriert die Autorin bzw. der Autor ein umfassendes Verständnis des Problembereichs? Sind die genannten Probleme und deren Wichtigkeit in einen gröSSeren Zusammenhang gesetzt? Werden Verknüpfungen zu anderen Themen hergestellt? Hat die Autorin bzw. der Autor eigene Kritik oder eigene Ideen geäuSSert?

Literaturverzeichnis

- [1] M. Cordy, J. Greenyer, P. Heymans, and A. Molzam Sharifloo. Efficient consistency checking of scenario-based product line specifications. In M. P. E. Heimdahl and P. Sawyer, editors, *Proceedings of the 20th International Requirements Engineering Conference (RE 2012)*, pages 161–170. IEEE, 2012.
- [2] A. David et al. Uppaal Tiga – Uppaal for Timed Games, v0.16. <http://people.cs.aau.dk/~adavid/tiga/>. letzter Zugriff: Juni 2013.
- [3] J. Greenyer. *Scenario-based Design of Mechatronic Systems*. PhD thesis, University of Paderborn, Paderborn, October 2011.
- [4] J. Greenyer and E. Kindler. Reconciling TGGs with QVT. In G. Engels, B. Opdyke, D. C. Schmidt, and F. Weil, editors, *Proceedings of the 10th International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems, MoDELS 2007*, volume 4735 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 16–30. Springer Berlin Heidelberg, 2007.
- [5] J. Greenyer, A. Molzam Sharifloo, M. Cordy, and P. Heymans. Features meet scenarios: modeling and consistency-checking scenario-based product line specifications. *Requirements Engineering*, 18(2):175–198, 2013.
- [6] J. Greenyer and J. Rieke. An improved algorithm for preventing information loss in incremental model synchronization. Technical Report tr-ri-11-324, Software Engineering Group, Heinz Nixdorf Institute, 2011.
- [7] Object Management Group. UML 2.3 Superstructure Specification, May 2010. OMG document `formal/2010-05-03`.

