

# Hinweise zu Abschlussarbeiten

Prof. Dr. Ramin Tavakoli Kolagari<sup>1</sup>

## Abstract

Neben den allgemeinen Vorgaben zum wissenschaftlichen Schreiben, den hochschulinternen sowie den fakultätspezifischen Anforderungen an Abschlussarbeiten (die allesamt nicht Thema der vorliegenden Hinweise sind), stelle ich Ihnen hier meine speziellen Anforderungen an Abschlussarbeiten zusammen. Neben bindenden Vorgaben, mache ich Sie auch auf häufig auftretende Probleme aufmerksam und verweise Sie auf weiterführende Materialien.

## Keywords

Plagiatsprüfung — typische Fehler — keine Geheimhaltungserklärung meinerseits

<sup>1</sup> Technische Hochschule Nürnberg, Fakultät Informatik, [ramin.tavakolikolagari@th-nuernberg.de](mailto:ramin.tavakolikolagari@th-nuernberg.de)

## Contents

<b>Allgemeines</b>	<b>1</b>
<b>1 Wissenschaftliches Arbeiten</b>	<b>2</b>
1.1 Hinweise zu Literaturangaben . . . . .	2
<b>2 Bearbeitung von Abschlussarbeiten</b>	<b>3</b>
<b>3 Was kann ich für Sie tun?</b>	<b>4</b>
<b>4 Bindende Vorgaben unter meiner Erstbetreuung</b>	<b>5</b>
<b>5 Typische Fehler in Abschlussarbeiten</b>	<b>5</b>
5.1 Formale Fehler . . . . .	5
5.2 Inhaltliche Fehler . . . . .	5
<b>6 Bewertung</b>	<b>6</b>
<b>7 Besprechung der Bewertung</b>	<b>6</b>
<b>8 Alumni werden</b>	<b>6</b>
<b>References</b>	<b>6</b>

## Allgemeines

Bitte beachten Sie zunächst die Richtlinien für die Erstellung von Abschlussarbeiten <https://intern.ohmportal.de/seitenbaum/home/studienbuero/pruefungsangelegenheiten/abschlussarbeit/abgabe-der-abschlussarbeit/page.html>.

(lesbar: <https://intern.ohmportal.de/seitenbaum/home/studienbuero/pruefungsangelegenheiten/abschlussarbeit/abgabe-der-abschlussarbeit/page.html>)

Bitte beachten Sie vor allem, dass es seit März 2017 ein neues Formular „Pruefungsrechtliche Erklarung und Erklarung zur Veroeffentlichung der Abschlussarbeit“ gibt, das in die Abschlussarbeit fest einzubinden ist.

## Exposé

Bitte erstellen Sie zunächst ein Exposé als eine kurze Beschreibung der Arbeit, wobei mindestens die folgenden Punkte beschrieben sein sollten:

- Motivation der Arbeit
  - Persönliche Stellungnahme zum Interesse an den Fragestellungen dieser Arbeit und warum man sich eine Lösung zutraut.
- Problemstellung
  - Was ist das Problem?
  - Was sind die fachlichen/technischen/wissenschaftlichen Herausforderungen dieses Problems?
  - Gibt es Anknüpfungspunkte an bisher gelehrt Inhalte?
- Zielsetzung der Arbeit
  - Welcher Teil des Problems soll gelöst werden.
  - Wie soll das Problem gelöst werden?
  - Welche Teile des Problems werden voraussichtlich nicht gelöst werden können und warum nicht?
- Zeitplanung
  - Beginn der Arbeit sowie wesentliche inhaltliche Meilensteine
  - Beginn des Schreibens sowie Zeitplanung aller Kapitel der Arbeit
  - Abgabe eines ersten Entwurfs (dieser ist die Basis für eine Rückmeldung meinerseits)

## 1. Wissenschaftliches Arbeiten

Ich lege Ihnen die Lektüre des folgenden Buches ans Herz [1], siehe auch <https://www.springer-campus-it-onlinestudium.de/w31/jsp/shop/produktdetails.jsp?produktoid=70&navID=null>.

Für besonders relevant erachte ich die folgenden Seiten:

- Seiten 49–55: Darin wird Stellung bezogen, was Forschung ist.
- Seiten 81–91: Darin werden die unterschiedlichen Arten wissenschaftlicher Arbeiten (beispielsweise Bachelorarbeit oder Masterarbeit) beschrieben und in Beziehung zueinander gestellt.
- Seiten 95–128: Darin wird auf den formalen Aufbau der wissenschaftlichen Arbeit eingegangen.
- Seiten 165–216: Darin wird auf korrektes Zitieren und Recherchieren eingegangen. Achten Sie darauf, damit die Arbeit nicht zu einem Plagiat wird.
- Seiten 235–265: Darin wird auf den wissenschaftlichen Schreibstil eingegangen.

Wir haben mehrere Exemplare dieses Buches im Ausleihbestand unserer Zentralbibliothek. Des weiteren haben wir ein Präsenzexemplar an unserer Informatikbibliothek in der Hoffederstraße.

Nutzen Sie auch das Angebot unserer Zentralbibliothek für eine „individuelle Abschlussarbeitsberatung“ <https://www.th-nuernberg.de/einrichtungen-gesamt/zentrale-einrichtungen/bibliothek/beratung-schulungen/individuelle-abschlussarbeitsberatung/>. Die Beratung ist als Einzelberatung gedacht, kann aber auch mit einer Kleingruppe durchgeführt werden. Die Anmeldung erfolgt über das Formular auf der Website der Bibliothek. Eine Anmeldung als Kleingruppe sollte bitte bei der Anmeldung deutlich gemacht werden.

## 1.1 Hinweise zu Literaturangaben

Lesen Sie aufmerksam den Abschnitt zur Zitierung in [1], Seite 165ff durch.

Ergänzend beachten Sie bitte folgende Hinweise:

Seien Sie vorsichtig mit Internetquellen; überprüfen Sie eingehend deren Zitierwürdigkeit. Ein Wikipedia-Artikel ist nicht zitierwürdig, allerdings können einige der Quellen des Artikels zitierwürdig sein. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn es sich um offizielle Webseiten von beispielsweise Standardisierungsorganisationen oder Forschungsprojekten oder um offizielle Quellen für Gesetzestexte handelt. Geben Sie gegebenenfalls die DOI (digital object identifier) an. Folgende Angaben sind bei Internetquellen erforderlich (aus [1], Seite 203):

- Name des Autors oder der Autoren
- Namen von Mitarbeitern und Bearbeitern der Quelle
- Titel und Untertitel des Werkes
- Falls vorhanden ein Erscheinungsdatum oder einer [sic!] Versionsnummer
- Zugriffsprotokoll (zumeist `http://` oder `ftp://`)
- Serveradresse und Pfad zum Dokument
- Name des digitalen Dokuments (inkl. Suffix)
- Datum und Uhrzeit des Zugriffs

Beispiel: Mustermann, Manfred /Neumann, Norbert: Spamfighting: Vom einsamen Kampf gegen die E-Mail-Flut, 12.02.2009, [http://www.servername.com/mustermann/blog/2005\\_02\\_12.html](http://www.servername.com/mustermann/blog/2005_02_12.html) (14.07.2011, 12:34)

Geben Sie die Literaturquellen, wie in der Informatik üblich, im Literaturverzeichnis am Ende der Arbeit an (und nicht in Fußnoten). Die Referenzierung erfolgt direkt im Text, beispielsweise „Die einzige hilfreiche Quelle ist das Buch von X und Y [Quellenangabe] für dieses Thema.“ Bitte orientieren Sie sich bei dem Aufbau Ihrer Referenzen an den Vorgaben für IEEE Proceedings:

- Referenzen von Papers in Journalen, Proceedings oder anderen Periodicals:
  - [Quellenangabe] J. K. Autor(, Autor 2, ..., und Autor n), „Name des Papers“, *Abgekürzter Titel des Periodicals*, Volume X, Nummer Y, Seiten xxx–xxx, Abgekürzter Monat, Jahr.
- Referenzen von Kapiteln aus Büchern:
  - [Quellenangabe] J. K. Autor(, Autor 2, ..., und Autor n), „Kapiteltitle“ *in Titel des Buches*, Ausgabe, Stadt des Verlages, Land des Verlages: Abkürzung des Verlages, Jahr, Kapitel X, Abschnitt Y, Seiten xxx–xxx.
- Referenzen von Büchern:
  - [Quellenangabe] J. K. Autor(, Autor 2, ..., und Autor n), *in Titel des Buches*, Ausgabe, Stadt des Verlages, Land des Verlages: Abkürzung des Verlages, Jahr.
- Referenzen von (Technischen) Berichten:
  - J. K. Autor(, Autor 2, ..., und Autor n), „Titel des Reports“ Abkürzung des Herausgebers, Stadt des Herausgebers, Land des Herausgebers, Reportnummer xxx, Jahr.

Seitenzahlen müssen nur bei wörtlichen Zitaten angegeben werden. Zitate sollten durch Anführungszeichen oder auf eine andere Art und Weise so markiert sein, dass Beginn und Ende des Zitats deutlich erkennbar ist. Es kann natürlich sinngemäß zitiert werden. Eine Angabe von Seitenzahlen ist dann nicht notwendig. Die Quelle muss natürlich trotzdem angegeben werden.

## 2. Bearbeitung von Abschlussarbeiten

Das Anmeldeformular für die Abschlussarbeit wird in zweifacher Ausführung benötigt. Ich streiche den Abschnitt zur Geheimhaltung.

Generell werde ich keine Geheimhaltungserklärung unterschreiben und dulde auch keine implizite Geheimhaltungsvereinbarung durch die betreuende Firma.

Bei der Bearbeitung der Abschlussarbeit sollte darauf geachtet werden, dass der Bericht für die Benotung vorrangig ist. Die Arbeit im Unternehmen sowie eine erstellte Software werden nicht benotet, siehe auch Abschnitt 8.

Die Zielgruppe der Abschlussarbeit im Fach Informatik sind Absolventen eines technischen Studiengangs; daher müssen informatikspezifische Fachbegriffe sowie Sachverhalte angemessen erläutert werden.

Die Abschlussarbeit sollte leicht verständlich sein.

Gliederung der Abschlussarbeit:

- Einleitung (ca. 10% des Gesamtumfangs)
- Grundlagen (achten Sie darauf, nur das zu erläutern, was man zwingend an Wissen für das Verständnis der folgenden Kapitel benötigt)
- Hauptteil (alle Kapitel sollten vom Umfang ausgewogen sein)
- Schluss (erfahrungsbasierter Rückblick und technischer Ausblick, ca. 10% des Gesamtumfangs)

Zu Beginn wird das Grundlagenkapitel erstellt, also die Aufbereitung und Erläuterung des aktuellen Stands der Technik. Dies entspricht auch typischerweise Ihrem Vorgehen, da Sie sich anfangs einarbeiten in die Thematik.

In der Einleitung soll ein Überblick über das Thema verschafft werden und der Kontext erläutert werden. Darin soll die Problemstellung erläutert werden und das daraus entstehende Ziel bzw. die entstandene Fragestellung. Außerdem soll die Vorgehensweise der Arbeit konkret erläutert werden sowie die Ergebnisse der Arbeit. Es soll angegeben werden, welche Eigenleistungen man erbracht hat und welche Arbeiten besonders gut gelungen sind. Der Abschluss des Einleitungskapitels ist der Überblick über den Rest der Arbeit (Zusammenhänge aufzeigen, s.u.).

Der Hauptteil soll leserorientiert geschrieben werden und muss nicht dem Ablauf des Projekts entsprechen. Die Kapitelgröße soll, soweit es geht, ausgewogen sein. Bspw. wäre es besser für jedes Kapitel 15 Seiten zu schreiben, anstatt in einem Kapitel 25 und in einem anderen 8 Seiten zu schreiben. Jedes Kapitel soll zu Beginn kurz zusammengefasst werden, darin soll außerdem ein Überblick über die Unterabschnitte gegeben werden. In diesem Überblick zu Beginn jedes Kapitels (und jedes größeren Unterabschnitts) sollen auch die internen Zusammenhänge sowie die Zusammenhänge zu anderen Kapiteln/ Abschnitten verdeutlicht werden.

Abbildungen/Code Listings sind in der Ausarbeitung (nicht in der Abbildungsunterschrift) vollständig zu erklären. „Ein Bild sagt nicht mehr als tausend Worte.“ Achten Sie auf eine einfach, möglichst synonymfreie Sprache. Zeigen Sie Zusammenhänge auf und geben Sie dem Leser einen Überblick, gut geeignet dafür sind die Kapitelanfänge, die Anfänge umfangreicher Unterabschnitte und das Einleitungskapitel sowie das Fazit. In diesen Abschnitten ist es durchaus möglich, dass Sie sich inhaltlich wiederholen (aber bitte nicht in denselben Sätzen).

Wenn Sie Anforderungen beschreiben, so verwenden Sie die Satzschablone: [http://www.sophist.de/index.php?id=180&no\\_cache=1&tx\\_ttnews\[tt\\_news\]=650](http://www.sophist.de/index.php?id=180&no_cache=1&tx_ttnews[tt_news]=650) Wenn Sie Anforderungen verwenden, achten Sie auf durchgängige Traceability von den Anforderungen über die Architekturentitäten bis zu den Code-Fragmenten und Testfällen. Vergessen Sie abschließend nicht, eine Validierung/Evaluierung Ihrer Ergebnisse durchzuführen. Einheitstests am Ende einer Prototypenentwicklung sind nicht ausreichend. (Die letzten Punkte betreffen nicht alle Abschlussarbeiten, dennoch habe ich Sie mit aufgenommen, weil im Informatik-Kontext doch meiner Erfahrung nach über 80% davon betroffen sind.)

Im letzten Kapitel soll ein Fazit gezogen werden. Dazu gehört zunächst ein erfahrungsbasierter Rückblick (hier kommt erstmals und letztmalig in der wissenschaftlichen Arbeit die Ich-Perspektive zu Wort: Wie haben Sie sich selbst mit dem Thema beschäftigt, was waren die größten eigenen Lerneffekte, welche negativen Erfahrungen hatten Sie (dennoch dezent bleiben)). Abschließend soll ein Ausblick gegeben werden (der Tenor ist hier wieder rein technisch): wie geht es mit der Arbeit im unmittelbaren Kontext (beispielsweise die Firma) weiter? Was wird aus dem Projekt in der Firma? Kann die erarbeitete Lösung anderweitig verwendet werden? Doch auch: wie geht es im größeren Kontext der Forschungsgemeinde weiter, basierend auf Ihren Ergebnissen. Für eine Bachelorarbeit ist ein Forschungshub nicht zwingend nötig, doch eine sehr gute Bachelorarbeit bemüht sich auch um einen gewissen (geringen) Forschungshub. Eine sehr gute Masterarbeit muss im Umfang von ca. 5-10% einen Forschungshub bringen. Dies bedeutet, dass ein wissenschaftliches Ergebnis erarbeitet wurde, das nicht nur im unmittelbaren Kontext sinnvoll verwendbar ist: Wurde beispielsweise ein bestimmtes Pattern verwendet oder bestimmte Referenzkriterien, eine spezielle, wiederverwendbare Methode (unter Angabe der Verwendbarkeitskriterien)...?

### 3. Was kann ich für Sie tun?

Sie sind dafür verantwortlich, den Fortgang Ihrer Abschlussarbeit voranzutreiben und sich bei Bedarf um Besprechungstermine zu kümmern. Sie sollten also über meinen Terminplaner <https://beta.doodle.com/poll/rpch67ky2xpd6z38> einen Termin einplanen, soweit nötig.

Während der Abschlussarbeit sollten idealerweise mindestens drei Treffen mit mir als Erstbetreuer ausgemacht werden:

- Erstes Treffen, wenn das Kapitel für die Grundlagen fertig ist (eine Woche vorher per Mail verschicken)
- Zweites Treffen wenn 80% der Abschlussarbeit fertig sind
- Drittes Treffen wenn 100% der Abschlussarbeit fertig sind

Bei Problemen mit der Firma, vor allem wenn beispielsweise einem die Firma nicht genug Zeit zum Schreiben der Abschlussarbeit gibt, sollte der Betreuer unmittelbar informiert werden.

Im fortgeschrittenen Stadium der Ausarbeitung biete ich an, einen Auszug aus Ihrer Arbeit (5-8 Seiten) zu lesen und einer detaillierten Korrektur zu unterziehen.

Melden Sie Ihrerseits keine Termine an, so werde ich nicht von meiner Seite aus auf Sie zukommen. Beachten Sie dennoch die folgenden bindenden Vorgaben.

### 4. Bindende Vorgaben unter meiner Erstbetreuung

- Berichten Sie im Zwei-Wochen-Takt über Ihre Fortschritte: [https://docs.google.com/forms/d/191\\_XdkyMfFF7hmFYsF1Ex7IdgGDUVaTQil87Lw2zg2U/viewform?edit\\_requested=true](https://docs.google.com/forms/d/191_XdkyMfFF7hmFYsF1Ex7IdgGDUVaTQil87Lw2zg2U/viewform?edit_requested=true)
- Alle finalen Abgaben werde ich einer Plagiatsprüfung unterziehen. Schicken Sie mir dafür bitte eine maschinenlesbare pdf-Version Ihrer finalen Abschlussarbeit zu. Im Betreff der zugehörigen E-Mail schreiben Sie bitte: *Einreichung zur Plagiatsprüfung der (Master-/Bachelor-)Arbeit "Titel"*.
- Bitte stimmen Sie frühzeitig mit mir den Termin für den Bachelorarbeitsvortrag ab.

### 5. Typische Fehler in Abschlussarbeiten

Die folgende Auflistung an Fehlern orientiert sich größtenteils an der entsprechenden Liste von Prof. Dr. Axel Hein.

#### 5.1 Formale Fehler

- Text in Abbildungen/Diagrammen/Zeichnungen ist zu klein und unlesbar; die Schriftgröße soll nicht kleiner sein als im Textteil der Ausarbeitung
- Quellenangaben aus Text heraus fehlen oder sind zu selten oder zu ungenau
- Webseiten als Quellenangaben tragen keine Informationen zum letzten Zugriff (Datum)
- Fehlende Quellenangaben bei übernommenen/kopierten Abbildungen/Diagrammen/Tabellen/...
- Glossar wird als Abkürzungsverzeichnis missbraucht
- Interne Querverweise in Ausarbeitung tragen keine Kapitel/Abbildungs-Nummer (obligatorisch) und keine Seitennummern (optional) Gutes Beispiel: „... Verweis auf Abbildung 4.3 auf Seite 17...“
- Quellenangaben sind in Fußnoten verstreut, anstatt gesammelt im Literaturverzeichnis zu stehen
- Fehlende (standardisierte) UML-Diagramme als Ergänzung zum Text zur Beschreibung der statischen Abhängigkeiten (z.B. UML-Klassen-, Komponenten-, ...-Diagramme) sowie der dynamischen Abläufe und Interaktionen (beispielsweise UML-Aktivitäts-, Sequenz-, Zustands-, ...-Diagramme)
- Denglish, beispielsweise „... eine Datei downloaden...“, „... die Performance des Systems“ „... Target System“...
- Komma- und Schreibfehler, lange Schachtelsätze
  - Hinweise zur Setzung der Satzzeichen (insbesondere Kommasetzung): <http://www.sprache-kompakt.de/rechtschreibung/zeichensetzung/04/index.php>, 20.03.2014

- Hinweise zu das versus dass: <http://www.das-dass.de/>, 20.03.2014
- Man denke immer daran: Die Zeit, die sich der Schreiber erspart, muss der Leser aufbringen.
- Wichtige neue Begriffe sind nicht herausgehoben (fett, kursiv, anderer Zeichensatz)
- Namen von Bestandteilen des Programmcodes (Klassen, Module, Funktionen, etc.) sind nicht vom restlichen Text abgegrenzt; typischerweise sollte Courier-Zeichensatz für Coding-Fragmente verwendet werden
- Achten Sie auf die korrekte Verwendung der Bindestriche im Deutschen bei Komposita, siehe <https://www.in.th-nuernberg.de/professors/ZapfMi/Bindestriche.pdf>.
- Das Glossar bzw. Abkürzungsverzeichnis ist unvollständig.

## 5.2 Inhaltliche Fehler

- Zielsetzung der Arbeit nicht klar genug beschrieben, keine durch UML Use Case Diagramme und textuelle Use Case Beschreibungen ergänzte Beschreibung
- In Fazit/Resümee kein Bezug zu den Zielen in der Zielsetzung

## 6. Bewertung

Autor: Prof. Dr. Friedhelm Stappert

Es ist durchaus üblich, dass im Rahmen einer Abschlussarbeit in der Informatik auch Software erstellt wird, insbesondere wenn die Arbeit bei einer Firma entsteht. Diese Software wird allerdings nicht benotet. Gegenstand der Bewertung einer Abschlussarbeit ist allein die schriftliche Ausarbeitung. Positive Begleitumstände, wie z.B. eine funktionierende Software aber auch Dinge wie gute Arbeitsdisziplin und Selbstorganisation des Kandidaten, können natürlich eine zusätzliche Aufwertung der Arbeit bewirken.

## 7. Besprechung der Bewertung

Hiermit biete ich Ihnen nach Abschluss der Arbeit und Bekanntgabe der Bewertung einen Termin an, in dem ich die identifizierten Vorzüge und Verbesserungsvorschläge Ihrer Arbeit bespreche. Kommen Sie diesbezüglich gerne auf mich zu, am besten durch die Buchung eines Termins über meinen Terminplaner:

<https://beta.doodle.com/poll/rpch67ky2xpd6z38>

## 8. Alumni werden

Halten Sie doch auch nach Abschluss Ihrer Arbeit Kontakt mit der Fakultät Informatik und werden Alumni:

<https://alumni.in-tra.th-nuernberg.de/>

Vielleicht sehen wir uns auf einer künftigen Absolventenfeier..

## References

- <sup>[1]</sup> H. Balzert, M. Schröder, and C. Schäfer. *Wissenschaftliches Arbeiten: Ethik, Inhalt & Form wiss. Arbeiten, Handwerkszeug, Quellen, Projektmanagement, Präsentation*. Soft skills. W3L-Verlag, 2011.