

Leitfaden Abschlussarbeiten

Philipp Jenke

24. April 2019

Dieser Leitfaden ergänzt die allgemeinen Informationen zum Anfertigen von Abschlussarbeiten, die Sie für unser Department Informatik finden, insbesondere das allgemeine Merkblatt für Ausarbeitungen, Bachelorarbeiten und für Vorträge. Ergänzend erläutere ich hier die Details zu von mir betreuten Arbeiten.

1 Ablauf

Kennenlerngespräch

Zunächst setzen wir uns unverbindlich zusammen und prüfen, ob wir ein Themenfeld finden, das beide Seiten interessiert. Außerdem schauen wir, ob sich in dem Feld eine Fragestellung finden lässt, die als Thema für eine Bachelorarbeit geeignet ist. Üblicherweise ist dies nicht alles im Rahmen des ersten Treffens zu stemmen, es folgt also üblicherweise etwas elektronische Kommunikation und bei Bedarf weitere persönliche Treffen.

Einigung auf Thema

Wurde ein Thema gefunden, so muss dies noch präzisiert werden. Wir stimmen konkrete Teilziele ab und Sie schreiben ein Exposee. Darin finden sich eine Zusammenfassung des Themas, eine Aufstellung der konkreten Ziele der Arbeit und eine erste grobe Zeitplanung. Ziel des Dokuments ist es, eine gemeinsame Vorstellung von der Arbeit und den Anforderungen zu bekommen.

Literaturrecherche

Für das Thema führen Sie, meist basierend auf von mir genannten Primärquellen, eine Literaturrecherche durch. Die gefundenen Quellen sondieren Sie und bringen sie in eine Struktur: Welche Quelle hängt wie von welcher anderen ab und welche Verbindung hat die Quelle zur eigenen Arbeit? Das Ergebnis ist eine Mind-Map mit den Quellen und ihren Verbindungen. Die Anzahl der Quellen sollte 20 nicht unterschreiten. Webseiten und Blogartikel gelten nicht als Quellen, können aber gerne als zusätzliche Fußnoten integriert werden.

Software-/Hardwarestack

Um mit dem Projekt starten zu können, wird geklärt, welche Software auf welcher Plattform zum Einsatz kommen soll. Dazu gehören auch Pakete und Bibliotheken, die eingebunden werden. Falls notwendig, wird auch geprüft, welche Hardware verwendet werden soll. In diesem Vorbereitungsschritt werden die identifizierte Software und Hardware jeweils mit einem passenden *Hello World*-Programm getestet und es wird damit sichergestellt, dass diese Grundlagen auch verwendet werden können.

Projektplan

Nachdem die Basis für die Bearbeitung der Arbeit gelegt ist, wird der Projektplan aus dem Exposee noch einmal geprüft und gegebenenfalls angepasst. Insbesondere die Zeitplanung sollte mit dem Projektfortschritt angepasst und detailliert werden.

Bearbeitung

Es findet ein regelmäßiger Austausch im Rhythmus von etwa zwei Wochen statt. Der Austausch kann entweder in Form eines persönlichen Termins oder elektronisch (Mail, Skype) erfolgen.

Ausarbeitung

Das Ergebnis der Abschlussarbeit ist im Kern die Ausarbeitung. Selbstverständlich spielt darin auch die entwickelte Soft- und Hardware eine Rolle. Allerdings nur soweit, wie diese in der Ausarbeitung beschrieben ist. Daher muss großer Wert auf das Anfertigen der Ausarbeitung gelegt werden. Ich biete an, im Laufe der Bearbeitungszeit ein Kapitel der Arbeit als Auszug und vor Abgabe der Arbeit das vollständige Dokument zu lesen und Ihnen dazu Feedback zu geben.

2 Software

In fast allen Abschlussarbeiten unter meiner Betreuung entsteht auch Software. Meist handelt es sich um eine prototypische Umsetzung des Konzeptes, das in der Arbeit entwickelt wurde. Die Qualität der Software spielt eine große Rolle. Zum einen, weil die Entwicklung *guter* Software eine Kompetenz ist, die Sie am Ende des Studiums nachweisen sollen. Zum anderen, weil es immer die Möglichkeit geben sollte, die Software in späteren Projekten weiterzuverwenden. Insbesondere gelten die Regeln guten Softwaredesigns, die Sie in den Veranstaltungen zu Programmieren und zu Software Engineering vermittelt bekamen. Eine gute Dokumentation und getestete Software sind also eine Selbstverständlichkeit. Der Quellcode der entwickelten Software wird in einem Repository verwaltet.

3 Ausarbeitung

Die Ausarbeitung soll in L^AT_EX gesetzt werden. Ein Template dafür steht bereit. Ich unterstütze gerne, wenn Sie zum ersten Mal mit L^AT_EX arbeiten. Für eine technische Arbeit ist L^AT_EX wegen des optisch viel ansprechenderen Schriftsatzes am besten geeignet.

Generell stehen der Bearbeiterin einer Abschlussarbeit die Form und der Aufbau der Ausarbeitung natürlich frei. Die folgende Gliederung darf und soll also nur als Hilfestellung dienen. Je nach Thema und Bearbeitung kann ein anderer Aufbau sinnvoll sein:

- **Einleitung:** Motivation, Darstellung der Problemstellung, Präsentation der Ziele, Herausforderungen, Ausblick auf restliche Arbeit, ...
- **Stand der Technik/Grundlagen (können auch zwei Kapitel sein):** Präsentation der bestehenden Arbeiten zum Thema, Einordnung des eigenen Vorgehens, Präsentation eigener Vorarbeiten, Beschreibung der mathematischen und formalen Grundlagen, ...
- **Konzept:** Der eigene Ansatz zur Problemlösung, ggf. Anforderungsanalyse, Spezifikation, ...
- **Umsetzung/Implementierung:** Die konkrete Umsetzung des Konzeptes, meist in Form eines Prototypen, Softwaretechnik, ...
- **Evaluation:** Kritisches Hinterfragen des Konzeptes, Evaluation des Prototypen, Messungen der Performance, User Studies, Vergleich mit alternativen Ansätzen, Präsentation eigener Ergebnisse, ...
- **Fazit und Schluss:** Zusammenfassung der Arbeit, Ausblick auf mögliche Erweiterungen, ...

Üblicherweise werden das erste und das letzte Kapitel als letztes geschrieben. Erst wenn man den Inhalt dazwischen niedergeschrieben hat, kann man gut in das Thema einführen (Einleitung) und es abschliessen (Schluss).

3.1 Referenzen

Quellen spielen eine zentrale Rolle bei der Anfertigung von Abschlussarbeiten. Bei der Bearbeitung eines Themas muss zunächst geprüft werden, was dazu der Stand der Technik ist: Was haben andere dazu untersucht und zu welchen Erkenntnissen sind sie gekommen. Zu diesen Quellen muss dann in der eigenen Ausarbeitung Bezug genommen werden. Es muss aufgezeigt werden, welche Erkenntnisse übernommen wurden und wie sich die eigenen Ansätze von den Ansätzen anderer unterscheiden.

Bei den Quellen muss man unterschiedliche Qualitäten unterscheiden. Im Kern muss die Arbeit auf wissenschaftlich fundierten Quellen aufbauen. Das sind Fachbeiträge zu Konferenzen (z.B. Proceedings der ACM Siggraph), Aufsätze in Fachzeitschriften (z.B. ACM Transactions of Graphics) oder Fachbücher.

In technischen Disziplinen ist es nicht üblich, die Seite aus einer Quelle anzugeben. Wir machen keine geisteswissenschaftliche Textarbeit (für die die exakte Formulierung von zentraler Bedeutung ist), sondern sprechen über technische Zusammenhänge. Diese ergeben sich üblicherweise nur aus der gesamte Quelle und nicht aus einem kleinen Auszug daraus.

Darüberhinaus gibt es Quellen, die mittlere Zitierqualität aufweisen. Beispielsweise sind das Abschlussarbeiten von Hochschulen, Dissertationen und ähnliches. Auch die können vereinzelt in die Literaturliste mit aufgenommen werden.

Häufig soll auch auf weitere Quellen, wie Blogbeiträge oder Wikipedia-Artikel, verwiesen werden. Diese Quellen gelten zunächst als qualitativ minderwertig. Das bedeutet nicht, dass die Texte prinzipiell schlechte Qualität haben. Es bedeutet vielmehr, dass die Qualität nicht von unabhängiger Stelle überprüft wurde. Diese Quellen werden üblicherweise in Form von Fußnoten¹ direkt an der Stelle eingefügt, an der sie genannt werden.

Beim Verwenden von Quellen ist auch zu beachten, dass immer die Primärquellen zu zitieren sind. Wird also in einer Quelle auf eine Information verwiesen, die dort auch nur zitiert wurde, dann ist stattdessen die Originalquelle anzugeben.

3.2 Bilder und Grafiken

In einer Abschlussarbeit dürfen nur Bilder und Grafiken verwendet werden (dies gilt im übrigen auch für alle anderen Dokumente), für die man die notwendigen Rechte hat. Üblicherweise sind das nur selbst erstellte Bilder und Grafiken und Bilder und Grafiken, die mit einer entsprechenden Lizenz freigegeben wurden (z.B. Creative Commons). Einen Graubereich stellen offiziell von Unternehmen zur Veröffentlichung freigegebene Grafiken und Grafiken aus wissenschaftlichen Veröffentlichungen dar. Dort gelten zwar die gleichen urheberrechtlichen Grundlagen. Allerdings wurden diese Grafiken und Bilder üblicherweise mit dem Ziel veröffentlicht, verbreitet zu werden. Daher kann es unter Umständen in Ordnung sein, solche Grafiken zu verwenden. Will man eine Grafik zur Veranschaulichung ohne Rechteprobleme verwenden, dann gibt es immer die Möglichkeit, die Grafik selber nachzuzeichnen. Solche Grafiken versteht man dann mit einem Hinweis wie *Nachempfunden von [Quelle]*. Bildquellen kommen nicht in das Literaturverzeichnis. Am besten werden sie in Fußnoten oder in der Bildunterschrift angegeben.

4 Worst Practices

Basierend auf den Erfahrungen aus vorangegangenen Arbeiten habe ich hier eine Liste von Dingen zusammengestellt, die man nicht machen sollte:

- Fehlende Literaturliste (weniger als etwa 20 wissenschaftliche Quellen)
- Verwenden von Word anstelle von L^AT_EX
- Motivationsloch führt zu längerer Pause; besser: Austausch zu weiteren Schritten, bis Motivation wieder da ist
- Fehlende kritische Evaluation des Ergebnisses
- Zu wenig Abbildungen, die Inhalte veranschaulichen

5 Bewertungskriterien

Nach den folgenden Kriterien wird die Arbeit bewertet:

- Inhaltliche Bearbeitung
 - Fachliche Bearbeitung
 - Diskussion der Ergebnisse
 - Nutzung von Fachwissen
 - Umsetzbarkeit der Ergebnisse
 - Kreativität

¹Wikipedia Fußnote: <https://de.wikipedia.org/wiki/Fußnote>, abgerufen am 28.07.2017

- Kolloquium
- Systematisches Vorgehen
 - Selbständigkeit
 - Systematik
- Problemorientierte Darstellung
 - Problemerkfassung
 - Struktur/Themenbezug
 - Literaturrecherche