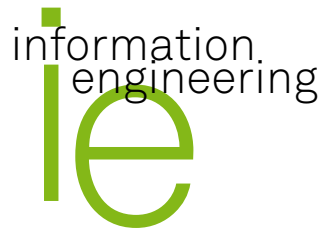


Richtlinien für Abschlussarbeiten bei der Arbeitsgruppe Information Engineering —Bachelorarbeiten—



Prof. Dr. Gabriele Kern-Isberner

20. Dezember 2017

1 Einleitung

Dieses Dokument soll wertvolle Hinweise für die Erstellung von Abschlussarbeiten bei der Arbeitsgruppe Information Engineering liefern. Es verbindet allgemeine Richtlinien mit speziellen Anforderungen der IE Gruppe und enthält Informationen zur Betreuung und zum Verlauf der Bearbeitungszeit.

Eine gute Abschlussarbeit sollte schlüssig aufgebaut sein, und es sollte ein roter Faden erkennbar sein, daher sollte der Gliederung einer Abschlussarbeit besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Der Leser muss in der Lage sein, jede Aussage der Arbeit in den Gesamtkontext einzuordnen. Bei der Konzipierung und Erstellung der Arbeit ist es hilfreich, sich in die Lage eines Lesers zu versetzen, der nur allgemeine Grundkenntnisse über den Themenbereich besitzt. Dieser Perspektivwechsel ermöglicht es sicherzustellen, dass alle notwendigen Erläuterungen und Themenstellungen abgedeckt sind.

Abgesehen von der inhaltlichen Schlüssigkeit sind auch formale Aspekte Qualitätskriterien. Dazu gehören u. a. ein einheitliches Layout, korrekte Grammatik und Rechtschreibung, sowie eine gewissenhafter Umgang mit Literaturangaben.

Wir empfehlen \LaTeX zur Erstellung der Abschlussarbeit, da es für längere Texte mit Formeln besonders gut geeignet ist.

2 Vorgehen und Betreuung

Der/die Studierende fertigt auf der Basis einer Aufgabenbeschreibung vor dem Beginn der Bearbeitungszeit ein Exposé an, in dem der Ausgangspunkt und die Aufgabenstellung des Arbeitsthemas aus Sicht der/des Studierenden dargestellt und erste Ideen zur Bearbeitung des Themas vorgestellt werden. Das Exposé enthält zudem (in vorläufiger Form) eine Gliederung der Arbeit sowie ein Literaturverzeichnis und einen Zeitplan.

Die Betreuung erfolgt im Rahmen persönlicher Gespräche, in denen konzeptionelle Ideen, Probleme und Teil-Entwürfe der Arbeit diskutiert werden können. Beachten Sie: Die Kommentare der Betreuer zu diesen Entwürfen sind als Anregungen und konstruktive Kritik gemeint, die vom Studierenden selbständig und eigenverantwortlich umgesetzt werden sollen. Die Anmerkungen und Korrekturen zu einzelnen Textstellen sind immer auch im Gesamtkontext zu sehen, d.h. es sollten immer auch Konsequenzen für die gesamte Arbeit überprüft werden.

Studierende beginnen in der Regel auf der Basis der Aufgabenstellung mit der Bearbeitung der Abschlussarbeit. Bei allen Versionen, die mit den Betreuern besprochen werden, sollen fertige Textstellen klar von „Baustellen“ unterscheidbar sein. Auch Unterschiede zu vorhergehenden Entwürfen sind deutlich zu machen. Es sollen zunächst die Grundlagen aufgearbeitet und dann die wesentlichen Punkte des Hauptteils bearbeitet werden. Ungefähr 3 Wochen vor dem Abgabetermin soll die Arbeit in einer vorläufigen Endfassung sein, die mit den Betreuern letztmalig besprochen wird.

Abbildung 1 gibt einen Überblick über den Ablauf beim Schreiben einer Bachelorarbeit.

3 Struktur der Arbeit

Im Folgenden werden Empfehlungen für die Struktur der Arbeit gegeben. Nach einer Einführung in die Grundprinzipien werden die einzelnen Teile einer Abschlussarbeit näher erläutert.

3.1 Aufbau einer Abschlussarbeit

Die Einleitung der Arbeit sollte motivierend in das Thema der Abschlussarbeit einführen. Hier beginnt der „rote Faden“, der die Abschlussarbeit zu einer schlüssigen und

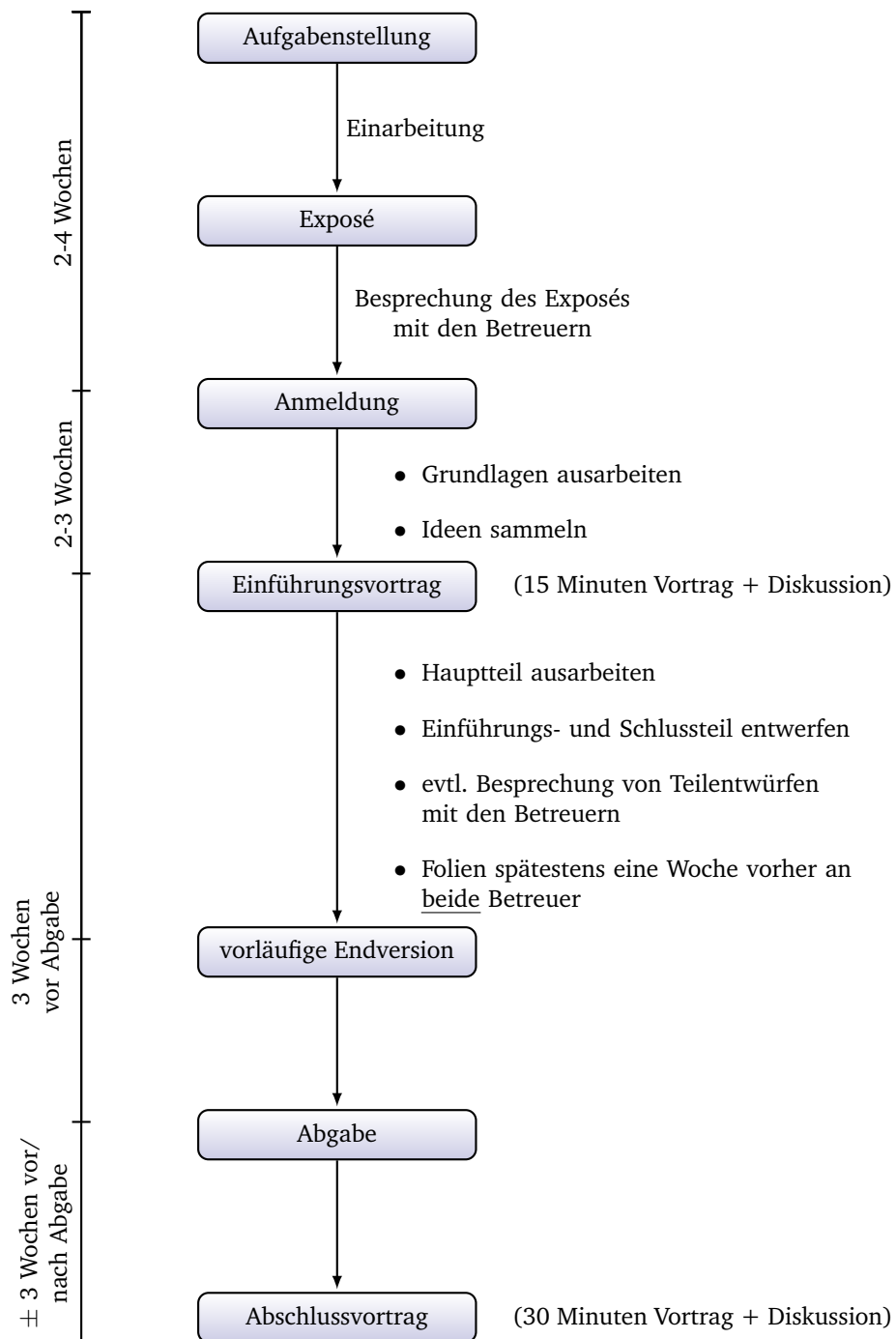


Abbildung 1: Ablauf einer Bachelorarbeit

in sich geschlossenen Arbeit machen soll. Die Einleitung und das Schlusskapitel sollten zueinander konsistent sein und einen Rahmen bilden, d.h. das Schlusskapitel soll insbesondere verdeutlichen, dass die anfangs definierten Fragestellungen in der Arbeit beantwortet und die Zielsetzungen erfüllt worden sind. Daher empfiehlt es sich, Einleitung und Schluss erst nach Fertigstellung der gesamten Arbeit endgültig abzufassen.

Es kann sinnvoll sein, jedes Kapitel mit einer kurzen Zusammenfassung des Kapitels zu beenden. Dies kann dem Leser Gesamtzusammenhänge stärker verdeutlichen.

Die Kapitel sollten nicht zu kurz sein. Unter jedem Gliederungspunkt sollte Text stehen; anstatt unmittelbar weitere Unterpunkte anzuschließen, kann die folgende Untergliederung beschrieben bzw. begründet werden.

Folgender typischer Aufbau wird empfohlen, der jedoch nicht unbedingt die Kapitelstruktur widerspiegelt:

- Inhaltsverzeichnis (ggf. Vorwort)
- Einführung bzw. Einleitung
- Grundlagenteil
- Hauptteil bzw. Beschreibung der praktischen Arbeit (kann aus mehreren Kapiteln bestehen)
- Schlussteil (Ausblick bzw. Zusammenfassung bzw. Bewertung)

Dieser Aufbau soll im Folgenden näher erläutert werden.

3.1.1 Inhaltsverzeichnis

Das Inhaltsverzeichnis soll den logischen Aufbau der Arbeit beschreiben und einen ersten Eindruck über die Arbeitsinhalte geben. Wichtig ist also eine knappe, aber verständliche Formulierung und eine präzise Kennzeichnung des jeweiligen Abschnittsinhaltes. Abkürzungen in Überschriften und Gliederungspunkten sind zu vermeiden. Auf eine logische Reihenfolge ist zu achten.

Das Verzeichnis enthält alle mit Gliederungskennziffern versehenen Gliederungspunkte, dabei sollte darauf geachtet werden, dass die Verschachtelung nicht zu tief ist (maximal 4 Gliederungsebenen). Bei Untergliederungen ist darauf zu achten, dass mindestens zwei Unterpunkte existieren. So muss beispielsweise einem Unterpunkt 1.1 immer ein Unterpunkt 1.2 folgen.

Oberpunkte fassen Unterpunkte zusammen, die einzelnen Unterpunkte sollten möglichst homogen sein. Punkte, die in der Gliederung auf der gleichen Stufe stehen, müssen die gleiche Bedeutung aufweisen und von einer gemeinsamen übergeordneten Problemstellung ausgehen.

Im optionalen Vorwort können Danksagungen ausgesprochen werden. Es enthält keine wesentlichen Inhalte.

3.1.2 Einleitung

Die Einleitung beschreibt und motiviert die Fragestellung und gibt die Zielsetzungen vor. Sie stellt den Zusammenhang des behandelten Themas mit dem zugrunde liegenden wissenschaftlichen Gebiet her und begründet die gewählte Vorgehensweise. Am Ende der Einleitung sollte der Aufbau der Arbeit kurz skizziert und begründet werden. Dies erleichtert den Lesern einen Zugang zur Abschlussarbeit und verdeutlicht schon im Vorfeld Gesamtzusammenhänge.

Die Fragestellung und Problematik sollte einfach und verständlich beschrieben werden. Auch Leser, die nicht in das entsprechende Themengebiet eingearbeitet sind, sollten die Arbeit einordnen und die behandelte Problematik verstehen können.

Es sollten in der Einleitung keine Fragestellungen und Zielsetzungen genannt werden, auf die nicht eingegangen wird.

3.1.3 Grundlagenteil

Im Grundlagenteil werden die zugrunde liegenden theoretischen und methodischen Grundlagen dargestellt. Die Grundlagen sollten entsprechend ihrer Relevanz für die Aufgabenstellung und entsprechend ihres Bekanntheitsgrades gewichtet werden. Es ist insbesondere darauf zu achten, dass der Grundlagenteil fehlerfrei und in sich logisch aufgebaut ist.

Der Grundlagenteil kann auch eine Untersuchung existierender Lösungsansätze beinhalten. Auch wenn die Arbeit eine aus der Fachliteratur bekannten Arbeitsmethode verfolgt, kann die Vorgehensweise erläutert werden, insbesondere, wenn die Verwendung dieser Arbeitsmethode einen Teil der Aufgabenstellung darstellt.

3.1.4 Hauptteil

Der eigentliche Eigenbeitrag findet dann im Hauptteil seinen Platz. Hier wird unter Rückgriff auf die zuvor beschriebene Theorie die ursprüngliche Fragestellung bearbeitet. Der Inhalt des Hauptteils hängt stark von dem individuellen Thema ab. Es sollte deutlich werden, woraus die Eigenleistung besteht und warum nach der gewählten Methodik vorgegangen wurde.

3.1.5 Schlussteil

Ein Schlussteil ist obligatorisch. Hier sollten die wichtigen Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst und herausgestellt werden. Anschließend folgt ein Ausblick, der z.B. weitere Fragestellungen angibt oder Ideen zu Weiterentwicklungen liefert.

4 Quellenangaben und Literaturhinweise

Das Aufarbeiten und Verstehen von Fachliteratur ist ein wesentlicher Teil der Abschlussarbeit, ebenso wie die angemessene Einordnung der Ergebnisse der Arbeit in das Fachgebiet. Literaturangaben sind also sehr wichtig, um die eigene Leistung von der anderer abzusetzen. Sie sollten also korrekt, selbständig und an den richtigen Stellen platziert werden.

4.1 Allgemeine Anmerkungen

Bei der Bearbeitung der Aufgabenstellung ist es natürlich selbstverständlich, dass auf Literaturquellen zugegriffen wird. Alle daraus direkt oder indirekt in die Abschlussarbeit übernommenen Gedanken müssen als solche kenntlich gemacht werden, dazu gehören Textstellen, Tabellen und Grafiken. Zudem können auch Verweise auf weiterführende Literatur in der Arbeit enthalten sein. Im Folgenden wird erläutert, wie die Quellenangaben und Literaturhinweise auszusehen haben und worauf zu achten ist.

Es sollte klar sein, dass jede Verwendung von Textstellen aus Quellen Dritter ohne entsprechende Referenz Plagiate sind. Dazu zählen neben wörtlichen Übersetzungen auch geringfügige Umschreibungen von Texten Dritter. Werden Plagiate in abgegebenen Abschlussarbeiten gefunden, wird dies als Täuschungsversuch gewertet und kann rechtliche Konsequenzen nach sich ziehen.

Im übrigen zeigt sich bei der Zitierung von Literaturquellen ein weiterer Vorteil von \LaTeX : Bei korrekter Verwendung von BibTeX werden viele mögliche Fehler gar nicht auftreten.

Jedes Zitat sollte daraufhin überprüft werden, ob es nicht einen anderen Sinn erhält als vom Autor des Originaltextes ursprünglich gemeint. Daher ist es wichtig, dass man die zitierten Quellen auch tatsächlich gelesen und verstanden hat. Bei Verweisen auf weiterführende Literatur reicht es aus, sich zu vergewissern, dass die Literatur die notwendigen Hintergrundinformationen liefert.

Nicht zitiert werden muss Allgemeinwissen, wenn es in jedem Konversationslexikon nachzulesen ist. Dies gilt ebenso für einschlägige Fachausdrücke, allgemein übliche Begriffe aus (Fach-)Lexika sowie bestimmte mathematische Formeln.

Fremdsprachigen Quellen sollten in der Regel nicht übersetzt werden. Werden fremdsprachige Texte in eigener Übersetzung zitiert, ist dies speziell kenntlich zu machen.

4.2 Quellennachweis im Text

Der Quellennachweis erfolgt bekanntermaßen in zwei Teilen. Der Text enthält eindeutige Kurznachweise (falls notwendig mit Seitenangaben), diese Kurznachweise werden dann im Literaturverzeichnis aufgeschlüsselt.

Insbesondere zwei Arten von Kurznachweisen haben sich durchgesetzt, beide in eckigen Klammern. Eine Möglichkeit ist die Verwendung von natürlichen Zahlen ([1], [2], ...). Die zweite Variante ist die Nennung des ersten Autors und des Jahres der Veröffentlichung, z.B. [Wegener85]. Werden mehrere Veröffentlichungen eines Autors aus dem gleichen Jahr zitiert, so werden diese durch Kleinbuchstaben unterschieden, z.B. [Wegener85a], [Wegener85b].

Bei wörtlich zitierten Quellen folgt der Kurznachweis nach dem Zitat, bei sinngemäßen Zitaten sollte ein Zusatz verwendet werden z.B. (vgl. ([Wegener85])).

Auch original übernommene Abbildungen und Tabellen sind unmittelbar hinter der Unterschrift mit Kurznachweisen zu versehen.

4.3 Wörtliche Zitate

In natur- bzw. ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten werden nur wenig bis keine wörtlichen Zitate benutzt. Falls doch, so müssen sie durch Anführungszeichen begonnen und beendet werden und originalgetreu übernommen werden. Abweichungen vom Original sind durch eingeklammerte Zusätze deutlich zu kennzeichnen, Auslassungen werden durch fortlaufende Punkte “[...]“ verdeutlicht. Nur in absoluten Ausnahmefällen sollte ein wörtliches Zitat mehr als zwei bis drei Zeilen umfassen.

4.4 Sinngemäße Übernahmen

Sinngemäße Zitate, also textliche Anlehnungen, sinngemäße Wiedergaben oder stützende Argumentationshilfen, müssen in vollem Umfang als solche erkennbar sein. Deshalb sollte man ihnen einen einleitenden Satz voranstellen wie z.B.: “Die folgende Darstellung ist angelehnt an... “.

4.5 Literaturverzeichnis

Das Literaturverzeichnis enthält alle im Text benutzten Kurznachweise in sortierter Reihenfolge. Bei mehreren Verfassern werden nur die ersten beiden aufgeführt und mit dem Zusatz “et al. “ versehen. Es sind folgende Angaben erforderlich:

- bei Büchern:
Name, Vorname (abgekürzt), Titel, Auflage (außer 1. Auflage), Erscheinungsort und -jahr.
- bei Dissertationen und Habilitationen:
Name, Vorname (abgekürzt), Titel, Art der Schrift, Hochschule, Erscheinungsjahr.
- bei Beiträgen in Sammelwerken:
Name, Vorname (abgekürzt), Titel des Beitrages, der Zusatz “in:“, Name des Herausgebers, Vorname (abgekürzt), der Zusatz “(Hrsg.)“, Titel des Sammelwerkes, Auflage (außer 1. Auflage), Seitenzahlen, Erscheinungsort und -jahr.
- bei Zeitschriftenartikeln:
Name, Vorname (abgekürzt), Titel, Name der Zeitschrift, Nummer, Seitenzahlen, Erscheinungsjahr
- bei Internetseiten:
Internetquellen sollten nur in Ausnahmefällen verwendet werden, auf Wikipedia sollte überhaupt nicht referenziert werden. Wichtig ist, dass alle verfügbaren Angaben über die Internetquelle aufgenommen werden. Auf die Korrektheit der URL ist unbedingt zu achten. Es ist zudem sinnvoll, den Zeitpunkt des letzten Zugriffs auf die Seite zu notieren. Bei kritischen Quellen kann ein Ausdruck der Quelle im Anhang beigefügt werden.

Im Falle von Bibtex werden bei korrekter Verwendung der Bibtex-Standardtypen (@book, @article, ...) alle oben genannten Angaben automatisch korrekt berücksichtigt.

5 Weitere Elemente

Dieses Kapitel gibt Richtlinien für die Verwendung weiterer Elemente wie Abbildungen, Tabellen, Formeln und Verzeichnisse.

5.1 Abbildungen und Tabellen

Abbildungen und Tabellen sind jeweils getrennt fortlaufend (Tab. 1, Abb. 1, ...) zu nummerieren. Sie müssen eine möglichst genaue Bezeichnung ihres Inhalts als Titel haben. Dieser wird üblicherweise unter die entsprechende Abbildung oder Tabelle gesetzt. Abbildungen und Tabellen müssen im Text erwähnt und ggf. erläutert werden. Beide Arten sollten immer zentriert platziert werden.

Die Abbildungen sollten qualitativ hochwertig, gut lesbar und nicht zu komplex sein. Liegende Abbildungen sind nach Möglichkeit zu vermeiden, ansonsten sollte man sie so anzuordnen, dass die Unterseite der Abbildung zum rechten Rand der Seite weist.

Tabellen sollten Mehrwert bieten und nicht nur einfach den Text wiederholen. Sie sollten nicht eingescannt und nicht zu lang sein. Relevantere Daten sind in den Spalten weiter links darzustellen.

Der Einsatz von Bildern, Tabellen und Aufzählungen sollte ein vernünftiges Maß allerdings nicht übersteigen. Wird eine große Menge an Abbildungen oder Tabellen verwendet, so empfiehlt sich ein Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.

5.2 Zahlen und Formeln

\LaTeX ist für die Erstellung von Formeln besonders gut geeignet. Für die Verwendung von \LaTeX spricht außerdem, dass man dort auf Umgebungen für Theoreme, Lemmata und Definitionen zurückgreifen kann. Dies sollte auf jeden Fall ausgenutzt werden.

Es ist wichtig, dass bei Formeln alle auftretenden Variablen vorher eingeführt werden (Beispiel: „Sei n die Anzahl ...“).

Formeln sollten immer als Sätze oder als Teil eines Satzes betrachtet werden. Aus diesem Grund werden Satzzeichen in der gleichen Art und Weise verwendet (Beispiel: „Die Entropie $H(P)$ einer Wahrscheinlichkeitsverteilung P ist definiert durch $H(P) = \sum_{\omega \in \Omega} P(\omega) \log P(\omega)$.“). Formelfragmente gehören jedoch nicht in den Fließtext (bitte nicht: „Der Wert ist > 100 .“). Zudem sollte man im Text nicht zwei Variablen hintereinander verwenden, da dies falsch interpretiert werden kann (bitte nicht: Wenn aus a b folgt,...).

Es gilt die Regel, dass man bis zu der Zahl zwölf Zahlwörter verwendet (die Zahl also ausschreibt) und ab 13 dann Ziffern für deren Darstellung verwendet. Ausnahmefälle sind z.B. Zahlen die einer Messeinheit vorausgehen (1 cm), Zeitangaben und natürlich Kapitelnummern und ähnliches. Mathematische Symbole im Text sollten besonders formatiert werden (bei \LaTeX : Mathemodus).

5.3 Fussnoten

Im Allgemeinen sollte in natur- bzw. ingenieurwissenschaftlichen Fachtexten Fussnoten vermieden werden. Informationen, die für das Verständnis der Textpassage wichtig sind, sollten lieber in den Fließtext integriert anstatt in Fussnoten ausgelagert werden. Fussnoten sollten nur für weitergehende Informationen oder “Anekdoten” zur aktuellen Textstelle in Betracht gezogen werden. Tipp: Fussnoten nur verwenden, wenn man die Textpassage ohne Lesen der Fussnote verstehen kann.

5.4 Anhang

Ein Anhang ist insbesondere für Praxisarbeiten interessant. Dort können z.B. detaillierte Auswertungen oder Listings von Programmierarbeiten aufgenommen werden. Falls der Source-Code zu umfangreich ist, sollte man nur die wesentlichen Inhalte aufnehmen und stattdessen eine CD mitliefern. Auch bei theoretischen Arbeiten kann ein Anhang verwendet werden, um z.B. theoretische Grundlagen darzustellen. Dies ist jedoch genau abzuwägen: wichtige und für das Verständnis der Arbeit notwendige Grundlagen gehören eher in den Grundlagenteil der Arbeit. Ebenso sollten alle wichtigen Ergebnisse von Praxisarbeiten im Hauptteil der Arbeit erwähnt bzw. zusammengefasst und erläutert werden. Der Anhang wird gesondert nummeriert (Anhang A, Anhang B, ...).

5.5 Index und Abkürzungsverzeichnis

Bei längeren Arbeiten ist manchmal auch ein Index als Nachschlaghilfe sinnvoll. Er ist alphabetisch sortiert und enthält jeden wichtigen Begriff der Arbeit.

Werden viele Abkürzungen für Fachtermini verwendet, die nicht ohne weiteres aus dem Zusammenhang heraus verständlich sind, empfiehlt sich gegebenenfalls ein Abkürzungsverzeichnis. Abkürzungen des allgemeinen Sprachgebrauchs (z.B., etc.) brauchen nicht aufgenommen werden. \LaTeX unterstützt die Erstellung solcher Verzeichnisse.

6 Allgemeine Tipps

Damit die Arbeit einen guten Eindruck macht, sollte sie in ihren Gestaltungsmerkmalen einheitlich sein: Abkürzungen sollten immer gleich verwendet werden, die Aufzählungen sollten ein einheitliches Layout aufweisen (gleiche Gliederungssymbole, erster Buchstabe klein oder groß, gleiches Satzzeichen am Ende, usw.) und vieles mehr.

Natürlichsprachliche Wörter sollten im Satz nicht abgekürzt werden (bitte nicht: „Wahrscheinlichk.“ statt „Wahrscheinlichkeit“).

Lange, komplizierte oder verschachtelte Satzkonstruktion sollten nur wenig bis gar nicht verwendet werden. Wichtig ist, dass die Theorie und die Ergebnisse verständlich wiedergegeben werden. Schließlich ist Information wichtiger als beeindruckende Sprache.

Es handelt sich bei einer wissenschaftlichen Ausarbeitung nicht um einen Roman. Wortwiederholungen sind daher nicht unbedingt ein Problem. Auf Füllwörter (sehr, nun, etc.), unnötige Anglizismen und leere Floskeln sollte verzichtet werden. Rhetorische Fragen sollten vermieden werden (“Wie kann man das Problem lösen?”), genauso wie metaphorische, blumige Sprache oder Ausrufezeichen. Achten Sie auf einen guten, sachlichen Stil und beeindrucken Sie durch Inhalte.

Die Ich-Form sollte nur dann verwendet werden, wenn man den eigenen Standpunkt oder eine wichtige Entscheidung hervorheben will.

Die Wichtigkeit der Begriffe soll sich aus dem Text erschließen und nicht durch Großschreibung oder Unterstreichung.

In die Abschlussarbeit gehört nur das Wissen, dass für das Verständnis ihrer Arbeit wichtig ist und nur die Erkenntnisse, die etwas mit der Aufgabenstellung zu tun haben. Es fällt schnell negativ auf, falls die Kapitel aufgebläht sind.

Querverweise innerhalb der Arbeit sind wichtig und verdeutlichen Zusammenhänge. Vorwärtsverweise auf folgende Kapitel sollten nach Möglichkeit vermieden werden.

7 Hilfreiche Links

- Prüfungsordnungen: http://www.cs.uni-dortmund.de/nps/de/Studium/Ordnungen_Handbuecher_Beschluesse/index.html
- \LaTeX : <http://www.latex-project.org/>
- \LaTeX Beamer (für Präsentationen): <http://latex-beamer.sourceforge.net/>
- Plagiate (Portal der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin): <http://plagiat.htw-berlin.de/>