|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| welfenschloss-1.png | | |
| Leibniz Universität Hannover  Fakultät für Elektrotechnik und Informatik Fachgebiet Mensch-Computer-Interaktion | | |
| Eine längere Überschrift für eine Abschlussarbeit um Zeilenumbrüche zu erzeugen | | |
| Abschlussarbeit zur Erlangung des akademischen Grades Bachelor|Master of Science | | |
| vorgelegt von  Vorname Nachname  123456  Monat 2017 | | |
|  | Erstprüfer:  Zweitprüfer:  Betreuer: | Prof. Vorname Nachname  Prof. Vorname Nachname  Vorname Nachname, M.Sc. |
|  | | |

Zusammenfassung

Dieses Dokument soll einige Hilfestellungen zu Aufbau, Gestaltung und Inhalt Ihrer Abschlussarbeit geben. Für Bachelor- und Masterarbeiten am Fachgebiet Mensch-Computer-Interaktion existieren Formatvorlagen für Word und LATEX. An dieser Stelle muss eine Zusammenfassung Ihrer Abschlussarbeit auf Deutsch stehen, die maximal eine halbe Seite lang ist.

**Quellen:**

**Die Hinweise in dieser Formatvorlage basieren auf einer von Prof. Dr. Müller-Clostermann, Institut für Informatik und Wirtschaftsinformatik, Universität Duisburg-Essen, herausgegebenen Formatvorlage, welche wiederum auf einer Formatvorlage für Diplomarbeiten an der TU Darmstadt aus der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Mühlhäuser basiert.**

Abstract

In addition to the German *Zusammenfassung*, an English abstract is required as well. Authors writing their thesis in English should swap the positions of *Abstract* and *Zusammenfassung*.

Danksagung

This part is not necessary but some people might like to thank their reviewers, family, and other people who are supporting their work.

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Hinweise 2

1.1 Deutsch oder Englisch? 2

1.2 Bezahlung 3

1.3 Rechte an den Ergebnissen 3

1.4 Hinweis zu den ÜberschriFten der Ebene 1 3

1.5 Überschriften der Ebene 2 (Heading 2) 3

1.5.1 Überschriften der Ebene 3 (Heading 3) 3

1.6 Prüfungsordnungen und Modulkataloge 3

2 Organisation 2

2.1 Arbeitsumfang und Fristen 2

2.2 Termine 2

2.3 Veröffentlichung der Abschlussarbeit 4

3 Die schriftliche Ausarbeitung 5

3.1 Aufbau der Arbeit 5

3.2 Vorbereitung 7

3.3 Plagiate und gute wissenschaftliche Praxis 7

3.4 Schreibstil 8

3.5 Überprüfen auf Fehler 9

4 Gestaltung 11

4.1 Verwenden der Dokumentvorlage 11

4.2 Allgemeines Schriftbild 12

4.3 Abbildungen und Tabellen 12

4.4 Präsentation der Arbeit 13

5 Arbeiten mit Literatur 19

5.1 Literaturverweise 19

A Hints for Writing Scientific Texts 21

In General 21

A Rule Of Thumb 21

Definitions And Terminology 21

Use of Tenses 24

Grammar And Logic 24

Focus On Results 25

Concept Vs. Instance 25

Terminology For Concepts And Abstractions 25

Literaturverzeichnis 27

Abbildungsverzeichnis 29

Tabellenverzeichnis 30

# Allgemeine Hinweise

Die Abschlussarbeit ist für die meisten Studierenden das erste umfangreiche Werk, das sie im Lauf des Studiums verfassen. In der Informatik ist die Abschlussarbeit oft mit der Entwicklung eines Programms verbunden. Diese Anleitung geht davon aus, dass Sie auch ein Programm erstellen und in Ihrer Abschlussarbeit beschreiben. Theoretische Arbeiten oder Literaturarbeiten (die in der Informatik unüblich sind) erfordern zum Teil einen anderen Aufbau. Einige der hier angeführten Hinweise sind deshalb für derartige Arbeiten nicht in vollem Umfang verwendbar. Achten Sie auch auf die Bestimmungen der für Sie gültigen Prüfungsordnung und in den jeweiligen Modulhandbüchern. Hier werden ergänzende Hinweise gegeben.

Die Abschlussarbeit ist eine schriftliche Prüfungsarbeit, in der die Studierenden den Nachweis erbringen sollen, dass sie in der Lage sind, Probleme der Informa­tik selbstständig zu bearbeiten. Je nach Prüfungsordnungen gibt es unterschiedliche Fristen für die Anfertigung einer Abschlussarbeit.

Die Abschlussarbeit ist eine wissenschaftliche Arbeit. Sie müssen sie daher mit einem Verzeichnis aller benutzten Quellen und Hilfsmittel versehen. Sie müssen Ihre Arbeit ebenfalls mit einer Erklärung versehen, dass Sie die Arbeit selbstständig verfasst haben. Fügen Sie diese Erklärung am besten ganz am Ende ein. Verbindlich ist auch die zusätzlich Abgabe in elektronischer Form. In der elektronischen Abgabe müssen sowohl der Quelltext Ihrer Arbeit als auch Rohdaten aus Experimenten enthalten sein. Sie müssen zwei Exemplare Ihrer Abschlussarbeit abgeben. Je ein Exemplar geht an Erstgutachter und Zweitgutachter.

## Deutsch oder Englisch?

In der Regel lassen die Prüfungsordnungen eine Wahl zwischen Deutsch und Englisch als Sprache für die schriftliche Ausarbeitung zu. Wenn Deutsch Ihre Muttersprache ist, so haben Sie den Vorteil, dass Sie Ihren Arbeitsfortschritt und die Ergebnisse womöglich differenzierter darstellen können als im Englischen. Bei sehr technischen oder formalen Themen kann es dennoch günstiger sein, die Arbeit in englischer Sprache zu verfassen. Es kann auch eine wichtige Erfahrung sein, ein größeres Schriftstück auf Englisch zu verfassen. Unterschätzen Sie aber bitte nicht den Mehraufwand. Die Sprache des Titels der Arbeit muss der Sprache des Inhalts der Arbeit entsprechen. Eine deutschsprachige Arbeit soll zusätzlich zur deutschsprachigen Zusammenfassung ein englischsprachiges Abstract enthalten.

## Bezahlung

Grundsätzlich erhalten Studierende für die Erstellung der Abschlussarbeit keine Vergütung. Das Erstellen der Arbeit und bezahlte Tätigkeiten müssen deutlich getrennt werden.

## Rechte an den Ergebnissen

Der Autor einer Abschlussarbeit hat Autorenrechte und nicht-ausschließliche Nutzungsrechte, d.h. prinzipiell hat auch die Universität (der Betreuer der Arbeit) ein kostenloses und unwiderrufliches Nutzungsrecht an den Ergebnissen der Arbeit zu Zwecken von Forschung und Lehre. Bei der Erstellung der Abschlussarbeit sind die Rechte Dritter zu beachten.

## Hinweis zu den ÜberschriFten der Ebene 1

Einige Leerzeichen davor einfügen, damit der Text auf die nächste Seite umbricht. Weicher Zeilenumbruch durch „shift“ + „enter“ ist nicht zu empfehlen.

## Überschriften der Ebene 2 (Heading 2)

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

### Überschriften der Ebene 3 (Heading 3)

Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et iusto odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugait nulla facilisi.

## Prüfungsordnungen und Modulkataloge

Verkündungsblatt 8|2017, PO 1.10.2017

[https://www.uni-hannover.de/fileadmin/luh/content/webredaktion/   
universitaet/publikationen/verkuend\_blatt/vkb\_17\_08.pdf](https://www.uni-hannover.de/fileadmin/luh/content/webredaktion/universitaet/publikationen/verkuend_blatt/vkb_17_08.pdf)

Modulkatalog für den Studiengang Informatik - Bachelor

<https://www.dbs.uni-hannover.de/et-inf/modkat/materialien/modkat_bsc_infpo09.pdf>

Modulkatalog für den Studiengang Informatik - Master

<https://www.dbs.uni-hannover.de/et-inf/modkat/materialien/modkat_msc_infpo09.pdf>

# Organisation

In diesem Kapitel geht es um die organisatorische Planung und Durchführung von am Fachgebiet Mensch-Computer-Interaktion durchgeführten Abschlussarbeiten. Prinzipiell soll die Abschlussarbeit zeigen, dass Sie in der Lage sind, ein größeres Problem mit im Studium erlernten Methoden selbstständig zu bearbeiten. Der verfügbare zeitliche Rahmen ist durch die Prüfungsordnung vorgegeben (4 Monate für Bachelorarbeiten, 6 Monate für Masterarbeiten). Da die Organisation einer mehrmonatigen Abschlussarbeit vielen Studierenden schwer fällt, geben wir eine Terminstruktur vor, die dazu beitragen soll, die Erfolgswahrscheinlichkeit der Abschlussarbeit zu erhöhen. Wir unterstützen Sie während der Anfertigung der Abschlussarbeit. Die Abschlussarbeit kann aber nur durch Ihr Engagement zum Erfolg werden.

## Arbeitsumfang und Fristen

Laut Prüfungsordnung (Quelle am Ende dieses Kapitels) hat eine Bachelorarbeit einen Umfang von 15 LP zu je 30 h/LP und damit von insgesamt 450 h. Bei 4 Monaten Bearbeitungszeit und ca. 20 Arbeitstagen pro Monat ergibt sich eine Arbeitszeit von 5.6 h pro Arbeitstag.

Laut Prüfungsordnung (Quelle am Ende dieses Kapitels) hat eine Masterarbeit einen Umfang von 30 LP zu je 30 h/LP und damit von insgesamt 900 h. Bei 6 Monaten Bearbeitungszeit und ca. 20 Arbeitstagen pro Monat ergibt sich eine Arbeitszeit von 7.5 h pro Arbeitstag.

Der Arbeitsaufwand für Abschlussarbeiten ist also nicht zu vernachlässigen. Etwaige andere Aktivitäten sollten während der Erstellung einer Abschlussarbeit nicht zu viel Zeit beanspruchen. Bei vielen Arbeiten empfiehlt es sich, am Fachgebiet präsent zu sein, um die hiesigen Ressourcen nutzen zu können und sich mit dem Betreuer bzw. der Betreuerin der Arbeit besprechen zu können.

## Termine

Folgende Termine sollten bei der Durchführung von Abschlussarbeiten berücksichtigt werden:

* **vor Antritt der Abschlussarbeit:** Besprechung der Aufgabenstellung und der notwendigen Vorkenntnisse; Betreuer bzw. Betreuerin erstellt schriftliche Aufgabenstellung mit kurzer Einführung in die Thematik, Forschungsfragen, Liste von Teilaufgaben, Referenzliste sowie Angabe notwendiger Vorkenntnisse. Die Forschungsfragen beschreiben, welche Fragestellungen in der Arbeit untersucht werden sollen. Die Liste von Teilaufgaben dient einer vorläufigen inhaltlichen Strukturierung und stellt dar, welche Komponenten die Lösung umfassen soll. Die Referenzliste dient dem Einlesen in das Thema und soll im Lauf der Bearbeitung durch Sie ergänzt werden.
* **spätestens mit Antritt der Abschlussarbeit:** Ausfüllen des vom Prüfungsamt ausgehändigten Zulassungsformulars zur Abschlussarbeit, Angabe des Titels und des Ausgabe- und Abgabetermins
* **alle 14 Tage:** Treffen mit dem Betreuer bzw. der Betreuerin, bei Bedarf nach Absprache öfter
* **alle 14 Tage:** Teilnahme am Bachelor-/Master-Kolloquium, dort jeweils kurz (1-3 Minuten) Darstellung des aktuellen Stands
* **zwei Wochen nach Antritt:** zeitliche Planung der Teilaufgaben durch Sie. Die Zeitplanung wird sich im Verlauf der Arbeit vermutlich ändern, da der Aufwand für die Teilaufgaben oft nicht zuverlässig abgeschätzt werden kann. Dennoch ist die Grobplanung hilfreich, um nicht am Ende der Arbeit in Zeitnot zu geraten. Änderungen des Zeitplans sollen abgesprochen werden.
* **spätestens vier Wochen nach Antritt:** Antrittsvortrag im Bachelor-/Master-Kolloquium. Der Antrittsvortrag soll an Hand weniger Folien kurz die Aufgabenstellung und das Ziel der Arbeit (worum geht es?), die Forschungsfragen (was soll untersucht werden?) und das geplante Vorgehen (wie soll die Aufgabe gelöst werden?) präsentieren. Hier geht es darum, frühzeitig Feedback von Anderen zu erhalten. Es sollen noch keine Ergebnisse präsentiert werden. Selbstverständlich stellt der Inhalt des Antrittsvortrags keine endgültige Festlegung dar, sondern kann im Verlauf der Arbeit bei Bedarf geändert werden.
* **ca. zur Mitte der Bearbeitungszeit:** Erstellung eines vorläufigen Inhaltsverzeichnisses der Abschlussarbeit und Besprechung mit dem Betreuer bzw. der Betreuerin.
* **vor Benutzerstudien:** Besprechung des Studiendesigns, Erstellung des Testprototyps, Erstellung von Auswertungsskripten (z.B. in Python) vor dem Pilottest, Pilottest mit Ihnen selbst oder einer anderen Person als Proband, Funktionscheck des Testprototyps, Plausibilitätscheck der aufgezeichneten Daten. Vor Einladung von weiteren Testpersonen sollen die Ergebnisse des Pilottests besprochen worden sein.
* **spätestens eine Woche vor dem Abgabetermin:** Vorlage einer weitgehend vollständigen Fassung der schriftlichen Ausarbeitung sowie einer weitgehend aufgeräumten und dokumentierten Version im Rahmen der Arbeit erstellter Software sowie genauer Angabe verwendeter Tools. Wir werden uns bemühen, innerhalb von 3 Tagen Feedback zur schriftlichen Ausarbeitung zu liefern, so dass dieses in der endgültigen Fassung noch berücksichtigt werden kann.
* **1-4 Wochen nach dem Abgabetermin:** Kolloquium zur Abschlussarbeit mit anschließender Besprechung mit Betreuer/in und Professor. Der Abschlussvortrag einer Bachelor- bzw. Masterarbeit soll ca. 20 bzw. 30 Minuten dauern, jeweils mit anschließender Diskussion.

## Veröffentlichung der Abschlussarbeit

Ein Abgabeexemplar verbleibt in der Bibliothek des Fachgebiets. Ein weiteres Abgabeexemplar erhält die Zweitprüferin bzw. der Zweitprüfer. Titel, Abstract, ein Thumbnail-Bild und der Name der Bearbeiterin bzw. des Bearbeiters der Ab-schlussarbeit werden auf der Webseite des Fachgebiets veröffentlicht.

Außerdem möchten wir ausgewählte Abschlussarbeiten (als pdf-Datei) auf der Webseite des Fachgebiets veröffentlichen. Wenn dies der Fall sein sollte, werden wir Sie gesondert ansprechen und Ihr Einverständnis einholen.

# Die schriftliche Ausarbeitung

Diese Anleitung enthält Empfehlungen und Tipps für die Vorbereitung, Gliederung und Gestaltung. Diese Regeln sind nicht verbindlich, ihre Einhaltung kann aber die Qualität der Ausarbeitung verbessern und damit die Wahrscheinlichkeit einer guten Beurteilung erhöhen.

## Aufbau der Arbeit

Die wesentliche Aufgabe der schriftlichen Ausarbeitung ist die effektive Weitergabe von Informationen an einen in Informatik und Mensch-Computer-Interaktion vorgebildeten Leser. Dies bedeutet, dass allgemeine fachliche Grundlagen in der schriftlichen Ausarbeitung nicht beschrieben werden sollen. Im Einzelfall kann es hilfreich sein, bestimmte fachliche Grundlagen, die für die Arbeit eine wesentliche Bedeutung haben, kurz zu erläutern. Die Ausarbeitung soll sich auf die für die Arbeit spezifischen Aspekte konzentrieren und diese soweit beschreiben, dass ein fachlich vorgebildeter Leser die Arbeit replizieren könnte.

Für eine effektive Informationsweitergabe ist eine klare Argumentation erforderlich, die von der Aufgaben- und Fragestellung über die Wahl der Methoden und Werkzeuge zur gewählten Lösung führt. Die Formulierungen sollen verständlich, genau und vollständig aber nicht ausschweifend sein. Die Länge der Ausarbeitung ist nicht immer ein Indikator für Qualität.

Der genaue Aufbau von Abschlussarbeiten hängt von Aufgabenstellung, Vorgehen, Praxis- und Theorieanteil ab. Es folgt eine typische Gliederung von Arbeiten in der Mensch-Computer-Interaktion. Diese müssen Sie an die Gegebenheiten Ihrer Arbeit anpassen.

1. Einleitung und Motivation: Worum geht es in dieser Abschlussarbeit? Beschreibung der Problemstellung und der Zielsetzung, Beschreibung der gestellten Aufgabe, ggf. Eingrenzung, ggf. bereits Kurzdarstellung der Hauptergebnisse, Überblick über die Abschlussarbeit
2. Grundlagen: kurze Darstellung theoretischer und technischer Grundlagen der Arbeit, aktueller Erkenntnisstand, Abgrenzung von ver­wandten Arbeiten, Beschreibung verwendeter Ansätze, Methoden und/oder Modelle
3. Konzept: Grundkonzept der Lösung, Lösungsidee, verfolgtes Paradigma, konzeptuelle Struktur der Lösung, Diskussion alternativer Ansätze, Begründung des gewählten Ansatzes
4. Interaktionsdesign: parallele Designs, Designiterationen, genaue Beschreibung des finalen Designs, Eingabemethode, Interaktionsablauf, ggf. mit Verweisen auf Videos zur Veranschaulichung
5. Implementierung: Technische Beschreibung der Problemlösung, interessante Algorithmen, Gliederung/Architektur der Implementierung, Datenfluss, Schnittstellen, verwendete Ein-/Ausgabegeräte
6. Evaluation: Evaluierung der Benutzbarkeit des Systems, durchgeführte Benutzerstudie (Teilnehmer, Bedingungen, Aufgaben, Ablauf, unabhängige und abhängige Variablen, experimentelles Design, Darstellung der Ergebnisse, statistische Analyse der Ergebnisse, Interpretation der Ergebnisse).
7. Diskussion: Vergleich spezifischer Ergebnisse mit verwandten Arbeiten, Diskussion offener Punkte, Darstellung überraschender oder besonders herausfordernder Aspekte, Diskussion von Einschränkungen bezüglich Gültigkeit oder Anwendbarkeit der Ergebnisse
8. Zusammenfassung: Fazit im Hinblick auf die Forschungsfragen, Ausblick auf mögliche zukünftige Arbeiten

Die hier angeführte Gliederung ist nicht unbedingt äquivalent zur Kapitelstruktur Ihrer Arbeit. So kann es beispielsweise sinnvoll sein, Konzept und Interaktionsdesign zu einem Kapitel zusammenzufassen. Achten Sie auf jeden Fall darauf, dass grundlegende Punkte zuerst behandelt werden, so dass Sie in späteren Kapiteln darauf aufbauen können. Vorwärtsverweise sind durch eine geeignete Gliederung zu vermeiden. (Dazu mehr in Kapitel 42.)

Abbildungen und Tabellen sowie Fotos von Prototypen und Versuchsaufbauten sind oft sehr gut geeignet, um das Verständnis der im Text beschriebenen Sachverhalte zu erleichtern. Fertigen Sie Abbildungen sorgfältig an. Zeigen Sie quantitative Ergebnisse in übersichtlichen Diagrammen und Visualisierungen. Achten Sie auf Farbkontraste und Fontgrößen. Runden Sie quantitative Daten (wie Messwerte) auf eine sinnvolle Zahl von Stellen. Auf Abbildungen, Tabellen, Quelltext-Auszüge, Anhänge und in der Referenzliste aufgeführte Literatur muss im Text Bezug genommen werden.

Quelltext soll nur auszugsweise und ggf. als Pseudocode im Hauptteil der Arbeit angegeben werden. Dieser Quelltext soll die wesentliche Idee eines Algorithmus oder einer Datenstruktur widerspiegeln, aber keine implementierungs- oder hardwareabhängigen Details enthalten, wenn diese zum Verständnis unwesentlich sind. Der Quelltext sollte durch seine Formatierung klar erkennbar sein und im Fließtext erläutert werden.

Ob Anhänge notwendig sind, hängt vom Thema Ihrer Arbeit ab. Materialien, die in Benutzerstudien verwendet wurden (Einverständniserklärung, Versuchsbeschreibungen, Fragebögen, Erläuterungen für die Teilnehmenden) müssen im Anhang aufgeführt werden.

## Vorbereitung

Es ist empfehlenswert, zuerst das Inhaltsverzeichnis aufzustellen. Beschränken Sie sich auf ein- und zweistufige Überschriften und ergänzen Sie jeden Abschnitt um die geschätzte Seitenanzahl sowie Stichworte zum Inhalt. Die Schätzung des Umfangs gibt einen Anhaltspunkt für die Schwerpunkte der Arbeit. Wenn die Seitenanzahl des Hauptteils unter der von nebensächlichen Abschnitten (z.B. der Einleitung) liegt, sollten Sie die Gliederung überdenken. Wenn einzelne Kapitel zu umfangreich werden, sollten Sie eine Aufteilung in kleinere Kapitel in Betracht ziehen.

Die Stichworte sollten so gewählt werden, dass Sie sich beim Schreiben noch daran erinnern, was Sie sich dabei gedacht haben. Empfehlenswert sind auch rhetorische Fragen, die Sie im betreffenden Abschnitt beantworten wollen. Überprüfen Sie anhand der Stichworte, ob die einzelnen Kapitel und Abschnitte aufeinander aufbauen, so dass möglichst selten Vorwärtsverweise auf nachfolgende Kapitel notwendig werden. Es ist empfehlenswert, schon während der Entwurfs- und Implementierungsarbeit Notizen zu sammeln, in denen der Projektverlauf, aufgetretene Probleme und ihre Lösungen festgehalten werden. Es ist auch nützlich, über Irrwege Buch zu führen. Jeder falsche und später verworfene Lösungsansatz vermittelt Einsichten, die Ihnen selbst und dem Leser der Abschlussarbeit von Nutzen sein können.

## Plagiate und gute wissenschaftliche Praxis

Plagiate sind ein Problem, das Sie ernst nehmen müssen. Es ist zwar gewünscht und elementar in einer wissenschaftlichen Arbeit auf existierenden Ergebnissen aufzubauen, diese müssen aber zitiert und durch Referenzen belegt sein. Beachten Sie bitte, dass Plagiate zur Abwertung der Arbeit führen, wobei in der Regel die Note nicht bestanden (5,0) vergeben wird. Je nach Umfang des Plagiats kann der zuständige Prüfungsausschuss weitere Sanktionen verhängen.

Sollten Sie aus anderen Quellen Bestandteile oder Zitate in Ihre Arbeit über­nehmen, die dabei nötigen Quellenangaben nicht oder grob unvollständig machen, verstoßen Sie damit gegen die *gute wissenschaftliche Praxis*. Die übernommenen Bestandteile sind damit Plagiate und gelten als Betrug. Auf keinen Fall ist es statthaft:

* Passagen wörtlich zu übernehmen, ohne solche Abschnitte eindeutig als Originalzitate zu kennzeichnen. Solche Zitate können sinnvoll sein, dürfen aber nicht zum Aufblähen einer Arbeit dienen.
* Zitate abzuändern, damit sie nicht mehr als Originalzitate gekennzeichnet werden müssen oder nicht mehr so leicht mittels Suchmaschinen aufzufinden sind. Inzwischen gibt es spezielle elektronische Hilfsmittel zum Aufspüren von sogenannten Strukturplagiaten.
* Ideen und Konzepte zu übernehmen, ohne Urheber zweifelsfrei zu benennen.

Wie Sie Zitate korrekt kennzeichnen, können Sie in Kapitel 5.1 nachlesen. Zur Verdeutlichung der Problematik ein Zitat aus einer Resolution des Deutschen Hochschulverbandes:

Schriftliche Arbeiten Studierender im Rahmen der universitären Ausbildung haben dem Anspruch guter wissenschaftlicher Praxis zu genügen. In einigen wissenschaftlichen Disziplinen stellt sich ein Teil der Studierenden diesem Anspruch nicht, sondern legt statt einer schriftlichen Arbeit, die auf eigener geistiger Leistung beruht, ein Plagiat vor, indem Texte Dritter ganz oder teilweise, wörtlich oder nahezu wörtlich übernommen und als eigene wissenschaftliche Leistung ausgegeben werden. Ein solches Vorgehen widerspricht nicht nur guter wissenschaftlicher Praxis, es ist auch eine Form des geistigen Diebstahls und damit eine Verletzung des Urheberrechts.

## Schreibstil

Die inhaltlich beste Arbeit ist schwierig zu lesen, wenn man von einem mangel­haften Stil abgelenkt wird. Ein guter Schreibstil kann leider nicht im Schnellverfahren erlernt werden, sondern wird mühsam durch Erfahrung und Übung erworben. In der Schule wird zwar das Schreiben von Aufsätzen geübt, das technische Schreiben bleibt aber auf der Strecke. Die folgenden Hinweise sollen daher einige Anhaltspunkte für die Ausarbeitung bieten. Wenn Sie Ihre Arbeit auf Englisch verfassen, finden Sie im Anhang A weitere Anregungen für einen guten Schreibstil (auch für arbeiten auf Deutsch lesenswert).

Benutzen Sie eine einfache, sachliche und klare Sprache. Vermeiden Sie ge­schwollene Ausdrucksweisen, „wohlklingende“ Fremdwörter, zu lange und geschachtelte Sätze, die man zweimal lesen muss, um ihren syntaktischen Aufbau zu durchschauen, sowie lange Aufzählungen wie in diesem Satz. Winzige Abschnitte mit nur wenigen Zeilen rechtfertigen keine eigene Überschrift. Überdenken Sie in solchen Fällen die Gliederung neu. Vermeiden Sie zu tiefe Schachtelung der Kapitel. Dreistufige Überschriften (1.2.3) reichen fast immer aus. Auch innerhalb eines Abschnitts können und sollten Sie durch Absätze, Einrückungen und nicht nummerierte Überschriften für Struktur sorgen. Auf jeden Fall sollten lange Absätze in mehrere kleinere zerlegt werden.

Wortwiederholungen sind in literarischen Werken verpönt, in technischen Beschreibungen aber oft für das Verständnis wesentlich. Wenn in einer Arbeit die Wendungen „Eingabefenster“, „aktives Fenster“, „vorderstes Fenster“ und „aktuelles Fenster“ nebeneinander vorkommen, so vermutet der Leser einen Sinn dahinter und versucht vergeblich, die Unterschiede zu ergründen. Benutzen Sie daher konsequent denselben Begriff für dieselbe Bedeutung. Erklären Sie den Begriff falls notwendig bei oder vor seinem ersten Auftreten.

Gehen Sie sorgsam mit Abkürzungen um. Wer weiß schon, was ADSP, TCL, LLC und PST bedeuten? Abkürzungen sind sinnvoll, wenn sie sich (wie etwa TCP und FTP) eingebürgert haben und ihre Langform zu umständlich wäre. In den meisten anderen Fällen sollten sie – zumindest beim ersten Auftreten – lieber ausgeschrieben werden. In jedem Fall sollte die Langform beim ersten Auftreten verwendet werden, gefolgt von der Abkürzung in Klammern: Das Transmission Control Protocol (TCP). Ihre Arbeit muss nicht unbedingt ein Abkürzungsverzeichnis enthalten, oft ist das für den Leser dennoch hilfreich.

Die Ich-Form gilt in technischen Werken als schlechter Stil. Versuchen Sie, auf unpersönliche Formulierungen auszuweichen (z.B. Das System gliedert sich in ... statt Ich habe das System in ... gegliedert). Bei der persönlichen Beurteilung der Arbeit kann die Ich-Form jedoch verwendet werden. Vermeiden Sie auch den Plural (Kommen wir nun zu…). Vermeiden Sie Füllwörter. Durchsuchen Sie Ihre fertige Arbeit nach Wör­ern wie sehr, eigentlich, grundsätzlich, prinzipiell, ziemlich, relativ, nun, nämlich und konkret. Sie werden sehr bald feststellen, dass Sie diese relativ häufigen Wörter eigentlich grundsätzlich weglassen können, da sie eigentlich nämlich ziemlich nichtssagend sind. Ihre Aussagen werden dadurch exakter und schärfer.

## Überprüfen auf Fehler

Sobald Sie Ihre Arbeit fertig gestellt haben, überprüfen Sie Ihr eigenes Werk auf Fehler:

* Führen Sie eine Rechtschreibprüfung durch; nutzen Sie auch die Möglich­keiten dies automatisiert zu tun.
* Lesen Sie Ihre Arbeit selbst noch einmal durch und merzen Sie die „letz­ten Fehler“ aus.
* Wenn möglich, bitten Sie einen Kollegen, die Arbeit durchzulesen und dabei auf inhaltliche Mängel (die Sie selbst aus „Betriebsblindheit“ über­sehen) zu achten.

Wenn Sie der Meinung sind, alles für eine gute Arbeit getan zu haben, geben Sie die vorläufige Endfassung bei Ihrem Betreuer ab. Er wird die Arbeit gegebenenfalls durchsehen (nicht korrigieren) und Verbesserungsvorschläge anbringen. In welchem Ausmaß Sie bei der letzten Überarbeitung auf diese Vorschläge eingehen, bleibt Ihnen überlassen. Beachten Sie, dass auch Ihr Betreuer für die Durchsicht der Arbeit einige Zeit benötigt.

# 

# Gestaltung

Die äußere Form der Abschlussarbeit vermittelt einen ersten Eindruck von ihrer Qualität. Ein ansprechend gestaltetes Werk ist angenehmer zu lesen als ein lieblos formatiertes. Es kommt nicht auf eine möglichst phantasievolle und individuelle Gestaltung Ihres Schriftstücks an, sondern darauf, dass die Arbeiten ein einheit­liches Erscheinungsbild aufweisen. Gewünscht ist ein klares Schriftbild. Vermeiden Sie eine Mischung verschiedener Schriftarten, -größen und -stile. Literaturverzeichnis und Anhänge tragen in der Regel keine Kapitelnummern.

## Verwenden der Dokumentvorlage

Wenn Sie MS-Word oder ein kompatibles Textverarbeitungsprogramm verwen­den (etwa OpenOffice), halten Sie sich an die Typographie, die in diesem Dokument vorgegeben ist. Verwenden Sie die definierten Stile. Tragen Sie auf der Titelseite den Titel der Arbeit ein. Wenn Ihre Arbeit einen Untertitel hat, so trennen Sie diesen durch einen Bindestrich oder einen Doppelpunkt vom Haupttitel.

Für Aufzählungen verwenden Sie die in der Vorlage dafür definierten Stile. Zur Strukturierung gibt es drei Hauptkapitelebenen, die im Inhaltsverzeichnis angezeigt werden, sowie zwei Zwischenüberschriften, die nicht im Inhaltsverzeichnis angezeigt werden. Die Hauptebenen sind nummeriert. Vermeiden Sie tiefere Gliederungsebenen; drei Ebenen reichen aus.

Die Kopfzeilen müssen an die Sprache angepasst werden. Dazu im Header-Bereich doppelklicken, rechtsklicken und „Toggle Field Codes“ auswählen. Für Deutsch lauten die Einträge:

* STYLEREF "Überschrift 1" ...
* STYLEREF "Überschrift 2" ...

Für Englisch:

* STYLEREF "Heading 1" ...
* STYLEREF "Heading 2" ...

Dann wieder mit „Toggle Field Codes“ umschalten.

## Allgemeines Schriftbild

Verwenden Sie für Fließtext den Stil „Text“ der Formatvorlage. Vermeiden Sie aufeinanderfolgende Überschriften. Beginnen Sie jedes Kapitel und jeden Abschnitt mit einer kurzen Einleitung oder einer Überleitung vom vorangegangenen Text.

Programmtext wird meist in einer nicht-proportionalen Schrift gesetzt. Variablen und andere Programmfragmente sollten im Fließtext durch eine andere Schriftart angedeutet werden. Manche Autoren verwenden dafür Kursivschrift (myVariable), andere bevorzugen dieselbe Schrift, die auch für abgesetzte Programmtexte eingesetzt wird (myVariable). Im vorigen Beispiel wurde der Stil „Code“ (Consolas, 11 pt) verwendet. Dabei ist aber zu beachten, dass unterschiedliche Schriftarten verschiedene Versalhöhen (Höhen der Großbuchstaben) haben. Um ein unruhiges Schriftbild zu vermeiden, sollte die Schrittgröße von Programmfragmenten an den Fließtext angepasst werden.

Achten Sie auch darauf, dass Kapitel immer auf der rechten also einer ungeraden Seite beginnen. In Word müssen Sie dazu unter: Seitenlayout-Seite einrichten-Umbrüche einen Abschnittsumbruch für ungerade Seiten direkt vor dem Kapitelanfang einfügen.

Fußnoten sollte man sparsam verwenden. Wichtige Erläuterungen gehören in den Fließtext und nicht in eine Fußnote, wo sie übersehen werden können. Unwichtige Erläuterungen können ganz weggelassen werden.

## Abbildungen und Tabellen

Gestalten Sie Abbildungen schlicht und informativ. Nummerieren Sie Ihre Bilder fortlaufend und versehen Sie sie mit Bildunterschriften (Style: Figure Caption). Bild- und Tabellenunterschriften werden in Word mit Insert > Caption eingefügt. Verwenden Sie die zur Sprache passende Bezeichnung (Figure, Abbildung; Table, Tabelle). Verweisen Sie im vorhergehenden Text auf die Bilder nicht erst im Folgenden. Wie hier auf Abbildung 1. Abbildungen und Tabellen werden mit Insert > Cross-Reference > Abbildung (bzw. Figure, Tabelle oder Table) eingefügt.

Beachten Sie, dass Graustufen und Farben in Bildern beim Druck unzureichend wiedergegeben werden. Oft gehen feine Schattierungen verloren. Insbesondere Screenshots können hier heikel sein. Die Beschriftung einer Grafik sollte, wenn möglich, selbstständig das Dargestellte erklären und auch ohne den Umgebenden Text den Inhalt beschreiben. Verwenden Sie Vektorgrafikformte, wann immer möglich (SVG, EMF). Inkscape ist ein Programm zur Erstellung von Vektorgrafiken. Solche Grafiken sind unabhängig von der Auflösung des Druckers und werden nicht durch die vorherige Rasterung unscharf.

Abbildung 1. Eine interessante Abbildung.

Die Formatierung der Tabellen ist freigestellt. Sie sollte allerdings innerhalb des Dokuments einheitlich sein. Auch Tabellen sollten mit einer Tabellenunterschrift sein.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Spaltenkopf 1 | Spaltenkopf 2 | Spaltenkopf 3 | Zahlen |
| Zeilenkopf 1 | Daten | Daten | 123.45 |
| Zeilenkopf 2 | Daten | Daten | 3445.67 |
| Zeilenkopf 3 | Daten | Daten | -12.34 |

Tabelle 1. Eine aussagekräftige Tabelle.

Falls sich Tabellen über mehrere Seiten erstrecken müssen auf jeder Seite die Tabellenköpfe wiederholt werden. Zahlen sollten generell auf eine sinnvolle Anzahl Nachkommastellen gerundet werden und jede Zahlenspalte inklusive Spaltenkopf rechts ausgerichtet werden, so dass gleichwertige Stellen übereinanderstehen (siehe Tabelle 1, rechte Spalte). Dies erleichtert das Vergleichen der Zahlen. Textspalten sollten inklusive dem Spaltenkopf links ausgerichtet werden. Die Formatvorlage sieht ein Abbildungs- und Tabellenverzeichnis vor. Diese Verzeichnisse enthalten die vollständige Unterschrift von Bildern und Tabellen sowie die zugehörigen Seitenzahlen.

## Präsentation der Arbeit

Im Rahmen Ihrer Abschlussarbeit werden Sie Ihre Arbeit vor einem Publikum durch einen Vortrag zweimal präsentieren. Ziel einer solchen Präsentation ist es, den Inhalt der Arbeit dem Publikum darzulegen und/oder Feedback zu bekommen. Der Antrittsvortrag findet zu Beginn der Arbeit statt. Er ist dazu gedacht, dass Sie einen kurzen Einblick in Ihr Thema geben und Feedback zu Ihren Ideen bekommen. Die Abschlusspräsentation findet am Ende Ihrer Arbeit statt. Wenn Sie sich sicher genug fühlen, laden Sie ruhig einige Ihrer Kommilitonen, Freunde und Familie ein. Es handelt sich schließlich um einen Vortrag den Sie in dieser Form nur selten in Ihrem Leben halten werden und Sie präsentieren eine Arbeit in die viel Zeit geflossen ist.

Nam liber tempor cum soluta nobis eleifend option congue nihil imperdiet doming id quod mazim placerat facer possim assum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat.

Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis.

At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, At accusam aliquyam diam diam dolore dolores duo eirmod eos erat, et nonumy sed tempor et et invidunt justo labore Stet clita ea et gubergren, kasd magna no rebum. sanctus sea sed takimata ut vero voluptua. est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat.

Consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus.

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et iusto odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugait nulla facilisi. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat.

Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit\footnote{Nam liber tempor cum soluta nobis eleifend option congue.} in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et iusto odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugait nulla facilisi.

Nam liber tempor cum soluta nobis eleifend option congue nihil imperdiet doming id quod mazim placerat facer possim assum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo.

# .

# Arbeiten mit Literatur

Wissenschaftliche Literatur ist die wichtigste Informationsquelle für Ihre Arbeit. In der Informatik sind viele relevanten Arbeiten frei im Internet zugänglich. Webseiten wie CiteSeer, Google Scholar und die ACM Digital Library bieten eine gute Möglichkeit der Recherche. Sollten Sie das Gefühl haben, dass es zu Ihrem gewählten Thema keine Literatur gibt, sollten Sie andere Suchbegriffe benutzen. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass Sie tatsächlich der erste Mensch sind, der sich mit einem Thema befasst. Schauen Sie in die Referenzen von anderen Arbeiten um für Sie relevante Publikationen zu finden. In vielen Fällen ist auch die Wikipedia ein guter Einstiegspunkt für ein Thema. Die Wikipedia ist nicht zitierfähig.

## Literaturverweise

Es gibt viele Richtlinien, wie auf die verwendete Fachliteratur zu verweisen ist. Wichtig ist, dass der Stil konsequent verwendet wird. In einer Abschlussarbeit ist es anders als bei Konferenzpublikationen nicht nötig, Platz zu sparen. Um das ganze etwas einfacher zu gestalten können Sie auch Referenzverwaltungssoftware wie Mendeley verwenden. Am Ende Ihrer Arbeit muss ein Literaturverzeichnis die verwendete Literatur aufführen. Dieses Verzeichnis wird alphabetisch nach dem Nachnamen des Erstautors sortiert.

Zitate sollten folgendermaßen gestaltet werden:

The in-text citation style is as follows: For parenthetical citations we enclose the last name of the first author and year of publication, thus: [Burando 2007]; when there are two authors, both last names and the year of publication are included [Burando and Lee 2007]; when there are more than two authors, we cite the last name of the first author followed by an "et al." [Burando et al. 2007]. Sequential parenthetical citations are enclosed in square brackets and separated by semi-colons, thus [Burando 2007; Burando and Lee 2007]. When a citation is part of a sentence, the name of the author is NOT enclosed in brackets, but the year is: "So we see that Burando et al. [2007]..."

When an author has more than one article published in the same year, the citation becomes [Burando 2007a] and [Burando 2007b]. (Quelle: <http://www.acm.org/publications/authors/reference-formatting>)

# Hints for Writing Scientific Texts

Here are some general hints to enhance and structure scientific writing. The hints focus on writing a Thesis but are also applicable for every other scientific text. They are from:

<http://spaf.cerias.purdue.edu/StudentInfo/dec.txt>

The text was however partially modified to fit our needs.

## In General

All scientists need to communicate discoveries; consider your work as training for communication with other scientists. Writing a scientific document requires a student to think deeply, to organize technical discussion, to muster arguments that will convince other scientists, and to follow rules for rigorous, formal presentation of the arguments and discussion.

## A Rule Of Thumb

Good writing is essential in a thesis. However, good writing cannot compensate for a paucity of ideas or concepts. Quite the contrary, a clear presentation always exposes weaknesses.

## Definitions And Terminology

Each technical term used in a scientific document must be defined either by a reference to a previously published definition (for standard terms with their usual meaning) or by a precise, unambiguous definition that appears before the term is used (for a new term or a standard term used in an unusual way).

* Each term should be used in one and only one way throughout the thesis.
* The easiest way to avoid a long series of definitions is to include a statement: "the terminology used throughout this document follows that given in [Author 20xx]." Then, only define exceptions.
* The introductory chapter can give the intuition (i.e., informal definitions) of terms provided they are defined more precisely later.
* Terms And Phrases To Avoid:
* Adverbs: Mostly, they are very often overly used. Use strong words instead. For example, one could say, “Writers abuse adverbs.”
* jokes or puns: They have no place in a formal document.
* “bad”, “good”, “nice”, “terrible”, “stupid”: A scientific thesis does not make moral judgments. Use “incorrect/correct” to refer to factual correctness or errors. Use precise words or phrases to assess quality (e.g., “method A requires less computation than method B”). In general, one should avoid qualitative judgments.
* “true”, “pure”, In the sense of “good” (it is judgmental).
* “perfect”: Nothing is.
* “an ideal solution”: You're judging again.
* “today”, “modern times”: Today is tomorrow's yesterday.
* “soon” How soon? Later tonight? Next decade?
* “we were surprised to learn...”: Even if you were, so what?
* “seems”, “seemingly”: It doesn't matter how something appears;
* “would seem to show”: all that matters are the facts.
* “in terms of”: usually vague
* “based on”, “X-based”, “as the basis of”: careful; can be vague
* “different”: Does not mean “various”; different than what?
* “in light of”: colloquial
* “lots of”: vague & colloquial
* “kind of”: vague & colloquial
* “type of”: vague & colloquial
* “something like”: vague & colloquial
* “just about”: vague & colloquial
* “number of”: vague; do you mean “some”, “many”, or “most”? A quantitative statement is preferable.
* “due to”: colloquial
* “probably”: only if you know the statistical probability (if you do, state it quantitatively
* “obviously, clearly” be careful: obvious/clear to everyone?
* “simple” Can have a negative connotation, as in “simpleton”
* “along with” Just use “with”
* “actually, really” define terms precisely to eliminate the need to clarify
* “the fact that” makes it a meta-sentence; rephrase
* “this”, “that” As in “This causes concern.” Reason: “this” can refer to the subject of the previous sentence, the entire previous sentence, the entire previous paragraph, the entire previous section, etc. More important, it can be interpreted in the concrete sense or in the meta-sense. For example, in: *“X does Y. This means...”* the reader can assume “this” refers to Y or to the fact that X does it. Even when restricted (e.g., “this computation...”), the phrase is weak and often ambiguous.
* “You will read about...”: The second person has no place in a formal thesis.
* “I will describe...”: The first person has no place in a formal thesis. If self-reference is essential, phrase it as “Section 10 describes...”
* “we” as in “we see that” A trap to avoid. Reason: almost any sentence can be written to begin with “we” because “we” can refer to: the reader and author, the author and advisor, the author and research team, experimental computer scientists, the entire computer science community, the science community, or some other unspecified group.
* “Hopefully, the program...” Computer programs don't hope, not unless they implement AI systems. By the way, if you are writing an AI thesis, talk to someone else: AI people have their own system of rules.
* “...a famous researcher...” It doesn't matter who said it or who did it. In fact, such statements prejudice the reader.
* Be careful when using “few, most, all, any, every”. A thesis is precise. If a sentence says “Most computer systems contain X”, you must be able to defend it. Are you sure you really know the facts? How many computers were built and sold yesterday?
* “must”, “always” Absolutely?
* “should” Who says so?
* “proof”, “prove” Would a mathematician agree that it's a proof?
* “show” Used in the sense of “prove”. To “show” something, you need to provide a formal proof.
* Voice: Use active constructions. For example, say “the operating system starts the device” instead of “the device is started by the operating system.”

## Use of Tenses

Write in the present tense. For example, say: “The system writes a page to the disk and then uses the frame...” instead of “The system will use the frame after it wrote the page to disk...” Sometimes you might need past tense for instance when talking about what participants said or did: “The participant took one of the stones to mark individual boxes as empty.”

## Grammar And Logic

Be careful that the subject of each sentence really does what the verb says it does. Saying “Programs must make procedure calls using the X instruction” is not the same as saying “Programs must use the X instruction when they call a procedure.” In fact, the first is patently false! Another example: “RPC requires programs to transmit large packets” is not the same as “RPC requires a mechanism that allows programs to transmit large packets.”

All computer scientists should know the rules of logic. Unfortunately the rules are more difficult to follow when the language of discourse is English instead of mathematical symbols. For example, the sentence: “There is a compiler that translates the N languages by...” means a single compiler exists that handles all the languages, while the sentence “For each of the N languages, there is a compiler that translates...” means that there may be 1 compiler, 2 compilers, or N compilers. When written using mathematical symbols, the difference are obvious because “for all” and “there exists” are reversed.

## Focus On Results

And not the people/circumstances in which they were obtained: “After working eight hours in the lab that night, we realized...” has no place in the thesis. It doesn't matter when you realized it or how long you worked to obtain the answer. Another example: “Jim and I arrived at the numbers shown in Table 3 by measuring...” Put an acknowledgement to Jim in the thesis, but do not include names (even your own) in the main body. You may be tempted to document a long series of experiments that produced nothing or a coincidence that resulted in success. Avoid it completely. In particular, do not document seemingly mystical influences (e.g., “if that cat had not crawled through the hole in the floor, we might not have discovered the power supply error indicator on the network bridge”). Never attribute such events to mystical causes or imply that strange forces may have affected your results. Summary: stick to the plain facts. Describe the results without dwelling on your reactions or events that helped you achieve them.

## Concept Vs. Instance

A reader can become confused when a concept and an instance of it become blurred. Common examples include: an algorithm and a particular program that implements it, a programming language and a compiler, a general abstraction and its particular implementation in a protocol or system, a data structure and a particular instance of it in memory. Using clear naming convention helps a lot here.

## Terminology For Concepts And Abstractions

When defining the terminology for a concept, be careful to decide precisely how the idea translates to an implementation. Consider the following discussion:

VM systems include a concept known as an address space. The system dynamically creates an address space when a program needs one, and destroys an address space when the program that created the space has finished using it. A VM system uses a small, finite number to identify each address space. Conceptually, one understands that each new address space should have a new identifier. However, if a VM system executes so long that it exhausts all possible address space identifiers, it must reuse a number.

The important point is that the discussion only makes sense because it defines "address space" independently from "address space identifier". If one expects to discuss the differences between a concept and its implementation, the definitions must allow such a distinction.

Literaturverzeichnis

Jon Bentley. Programming Pearls. Addison–Wesley, Boston, MA, USA, 2nd edition, 1999.

Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Clifford Stein. Introduction to Algorithms. The MIT Press, Cambridge, MA, USA, 2nd edition, 2001.

Gunter Dueck. Dueck’s Trilogie: Omnisophie – Supramanie – Topothesie. Springer, Berlin, 2005. http://www.omnisophie.com.

Donald E. Knuth. Big Omicron and Big Omega and Big Theta. SIGACT News, 8(2):18–24, April/June 1976.

Tom Smith and George X. Miller. Test Publication. The test publisher, Testcity, Teststate, Testcountry, 2nd edition, 2001b.

Ian Sommerville. Software Engineering. Addison-Wesley, Boston, MA, USA, 4th edition, 1992.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Eine interessante Abbildung. 13

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Eine aussagekräftige Tabelle. 13

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit ohne Hilfe Dritter und nur mit den angegebenen Quellen und Hilfsmitteln angefertigt habe. Ich habe alle Stellen, die ich aus den Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommen habe, als solche kenntlich gemacht. Diese Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen.

Unterschrift:

Hannover, den X. Monat 20XX