

Richtlinien zum Schreiben einer Abschlussarbeit am LG Theoretische Informatik

15. Mai 2019

1 Allgemeines

Zuerst einmal bedanken wir uns, dass Sie sich dazu entschieden haben, bei uns eine Abschlussarbeit zu schreiben. Eine Abschlussarbeit beinhaltet sowohl das eigentliche wissenschaftliche Arbeiten, sowie das Aufschreiben der gewonnen Erkenntnisse. Beides ist durchaus anspruchsvoll und wird von Ihnen vielleicht zum ersten Mal in diesem Umfang durchgeführt. Dieses kurze Dokument gibt Ihnen einige Hinweise, was wir von Ihnen erwarten und welche Hilfe Sie von uns in Anspruch nehmen können. Lesen Sie sich bitte den folgenden Text gut durch und berücksichtigen die Hinweise bei Ihrer Abschlussarbeit.

Zunächst ein paar ganz grundsätzliche Informationen. Eine Abschlussarbeit muss bei uns im Textsatzsystem \LaTeX verfasst werden. Es gibt zahlreiche Informationen, wie man dies machen kann; unter anderem auch vom ZMI (<https://www.fernuni-hagen.de/zmi/download/>). Der Umgang mit Latex ist eine der Kompetenzen, die Sie bei uns erlernen sollen.

Neben Ihrer Arbeit gehören auch alle von Ihnen erarbeiteten Daten zu Ihrer Arbeit (Quellcode, experimentelle Daten). Es empfiehlt sich, alles auf eine CD-ROM zu brennen, und diese der Arbeit beizulegen.

Es ist immer eine gute Idee, sich alte Arbeiten, die auf unseren Webseiten verlinkt sind, anzusehen (<http://www.fernuni-hagen.de/ti/lehre/abschlussarbeiten/>). Diese haben nicht den Anspruch „perfekt“ zu sein, sind aber insgesamt sehr gute Beispiele und geben in etwa wieder, wie wir uns eine Arbeit vorstellen.

2 Aufgaben

In der Regel werden sich Ihre Aufgaben aus mehreren Teilen zusammensetzen. Wie genau, das hängt von der Themenstellung ab, welche Sie in schriftlicher Form von uns bereits bekommen haben. Wir gehen an dieser Stelle kurz auf verschiedene Arten von Aufgaben ein.

- **Literaturarbeit:** In einer Literaturarbeit geht es darum, bekanntes Wissen zusammenzutragen und neu zu präsentieren. Oft handelt es sich dabei um komplexe Zusammenhänge, die in wissenschaftlichen Fachartikeln publiziert wurden. Für das Verständnis einer solchen Arbeit muss man in der Regel Sekundärliteratur benutzen, welche Sie selbstständig suchen sollen (wir helfen natürlich bei Problemen). Es geht bei der Ausarbeitung darum, dass Sie die Sachverhalte aus den Quellen in eigenen Worten und allgemeinverständlich wiedergeben. Entwickeln Sie gegebenenfalls eigene Beispiele, um Sachverhalte zu erklären.

Auch wenn Ihre Arbeit keine reine Literaturarbeit ist, wird dies immer ein Teil der Abschlussarbeit sein. In den einleitenden Kapiteln werden Sie nämlich immer Ihr Thema bezüglich des Stands der aktuellen Forschung einordnen. Wenn Sie in Ihrer Arbeit zum Beispiel Algorithmen vergleichen sollen, müssen diese natürlich auch vorher erklärt werden.

- **Experimentelle Aufgaben:** Enthält Ihre Aufgabenstellung experimentelle Anteile beachten Sie bitte Folgendes: Vor dem Entwurf und der Durchführung von Experimenten sollten Hypothesen aufgestellt werden (und auch benannt werden). In der Arbeit müssen diese Hypothesen dann auch deutlich formuliert werden. Beim Entwurf der Experimente gilt, dass Sie Ihre Entscheidungen motivieren und Alternativen abschätzen. Klären Sie zum Beispiel, warum Sie Ihre Stichprobengröße in einer bestimmten Weise gewählt haben oder wie Sie bestimmte Daten erzeugt haben. Der Entwurf muss so gut dokumentiert sein, dass Ihre Experimente reproduziert werden können. Bei der Auswertung wählen Sie entsprechende statistische Methoden. Man muss nicht zwangsweise einen statistischen Test benutzen, häufig gibt es aber auch andere interessante Werte als nur den Durchschnitt. Ergebnisse sollten immer auch graphisch ausgewertet werden.
- **Programmieraufgaben:** Wenn Ihre Arbeit Programmieraufgaben enthält, erwarten wir, dass Sie uns Ihren kommentierten Quellcode zur Verfügung stellen, denn dieser ist Teil der Arbeit. Die verwendete Programmiersprache klären Sie bitte mit uns ab. In der Arbeit wollen wir in der Regel nur in Ausnahmefällen Teile des Quellcodes sehen. Trotzdem sollen Sie natürlich dokumentieren, wie Sie das Programm erstellt haben, welche Herausforderungen es gab und wie Sie diese gelöst haben. Erklären Sie gegebenenfalls die Architektur Ihres Klassenkonzepts. Beschreiben Sie welche Bibliotheken Sie beim Programmieren benutzt haben (diese müssen natürlich frei für uns verfügbar sein). Der Quellcode muss kommentiert sein. Er muss sich übersetzen lassen und ausführbar sein. Die Bedienung der erstellten Software muss ebenfalls beschrieben werden.
- **Theoretische Aufgaben:** Bei theoretischen Aufgaben sollen Sie bestimmte Sachverhalte in einem theoretischen Modell untersuchen. Es geht hierbei darum, interessante Aussagen zu beweisen. Benutzen Sie dabei Sätze aus anderen Arbeiten, müssen Sie die Beweise von dort nicht wiederholen. Ausnahmen: der Beweis an sich ist für Ihre Arbeit relevant oder die Aufgabenstellung fordert dies. Bei theoretischen Anteilen

len ist der Erfolg der Ansätze und der Aufwand schwerer abzuschätzen. Halten Sie deshalb regelmäßig Kontakt zu Ihrer/m Betreuer*in.

- **Praktische Aufgaben:** Meist eine Kombination von Programmieraufgaben und experimentellen Aufgaben.

3 Das Aufschreiben

Wichtigstes Ziel ist es, dass Ihre Arbeit das Thema verständlich erklärt. Nutzen Sie dazu eigene Beispiele. Ihre Arbeit sollte von einer/einem Studierenden, der genauso weit im Studium ist wie Sie (also vor dem Schreiben der jeweiligen Abschlussarbeit), ohne zusätzliche Literatur verstanden werden können.

Jede Arbeit besteht sinnvoller Weise aus einer Einleitung und einer Zusammenfassung. In der Zusammenfassung, mit welcher die Arbeit beginnt, geben Sie in Kürze das Thema und die Ergebnisse Ihrer Arbeit an, das Ganze sollte auf einer halben bis ganzen Seite Platz haben. Die Einleitung ist das erste Kapitel der Arbeit. Hier wird das Thema vorgestellt und motiviert. Es wird erklärt was der bisherige Stand der Forschung ist, ob es verwandte Themen mit Anknüpfungspunkten gibt und woraus sich die Relevanz der Fragestellung ergibt. Häufig macht es Sinn die Arbeit mit einem Fazit zu schließen.

3.1 Schreibstil

Die Abschlussarbeit ist eine wissenschaftliche Arbeit und kein literarisches Werk. Nutzen Sie deshalb einen nüchternen wissenschaftlichen Schreibstil. Das heißt: benutzen Sie kurze Sätze und begriffsbildendes Vokabular. Wechseln Sie zum Beispiel nicht begrifflich zwischen „Knoten“ und „Ecke“, wenn Sie damit das gleiche meinen. Bei jedem Wort muss seine Bedeutung klar sein. Aus diesem Grunde definieren Sie im Zweifel alle fachlichen Begriffe. Eine Definition muss nicht zwangsweise in einer Definitionsumgebung erfolgen, sondern kann auch im Fließtext erfolgen. In diesem Fällen empfiehlt es sich die Begriffe hervorzuheben. Zum Beispiel: „Wir nennen eine Graphen *zusammenhängend* falls jeder Knoten mit jedem anderen über einen Weg verbunden ist.“

Beachten Sie bitte auch Folgendes:

- Vermeiden Sie unnütze Informationen.
- Schreiben Sie in der Wir-Form oder/und in der passiven Form.
- Achten Sie auf einen roten Faden in Ihrer Arbeit.
- Stellen Sie sicher, dass der Leser zu jeder Zeit weiß, was gerade gemacht wird und warum etwas gemacht wird. Sagen Sie zum Beispiel: „An dieser Stelle werden wir den Versuchsaufbau unseres Experimentes skizzieren, welches die Hypothesen aus dem vorigen Kapitel belegen soll.“
- Fußnoten sparsam einsetzen oder sogar am Besten vermeiden.
- Achten Sie auf grammatikalische und orthographische Korrektheit.

3.2 Zitieren

Nutzen Sie BibTeX für die Verwaltung und Benutzung von Literaturdaten. Am Lehrgebiet verwenden wir die Kurzzitierweise mit numerischem Index. Dies entspricht dem Bibtex-Stil *plain*. Nutzen Sie Zitationen wie Fußnoten. Das heißt, wenn man sie streichen würde, verbleibt immer noch ein korrekter Satz. Zum Beispiel nicht: „In [17] wurde gezeigt, dass die Laufzeit des Algorithmus $O(n)$ ist.“ sonder entweder „Die Laufzeit des Algorithmus beträgt $O(n)$ [17].“ oder „Mustermann [17] zeigte, dass die Laufzeit des Algorithmus $O(n)$ beträgt.“. Zwischen der Zitation steht immer ein Leerzeichen, nutzen Sie in Latex dafür die Tilde um einen Zeilenumbruch zu vermeiden. Schreiben Sie :

Mustermann~\cite{MM10} ...

3.3 ~~La~~TeX Stolperfallen und Tipps

Sie müssen keine LaTeX-Expertin oder LaTeX-Experte sein, um eine Arbeit bei uns zu schreiben. Konzentrieren Sie sich auf das Wesentliche. Wir geben Ihnen aber ein paar Tipps zu Sachen, die häufig stilistische Fehlerquellen sind.

- Wenn Variablen aus mehreren Zeichen bestehen, schreiben Sie nicht etwa $\$prod\$$ denn das ergibt *prod* wie in *p* mal *r* mal *o* mal *d*, sondern $\$ \mathit{prod} \$$ was als *prod* dargestellt wird.
- Setzen Sie alle Vorkommen von Variablen im Mathemodus.
- Nutzen Sie für mehrfach geklammerte Ausdrücke die Befehle `\left` und `\right`, um Klammern in der richtigen Größe zu erhalten.

Zum Beispiel ergibt `\left\{ \frac{x^2 - 3}{2 \left(x - y \right)} \right\}`

$$\left\{ \frac{x^2 - 3}{2 (x - y)} \right\}$$

- Mathematische Operatoren geben Sie beispielsweise wie $\$ \mathrm{diag} \$$ an. Für die meisten Operatoren gibt es schon vordefinierte Befehle zum Beispiel $\$ \log \$$.
- Bei mehreren herausgestellten Formeln müssen die =-Zeichen übereinander ausgerichtet sein. Dies kann man mit der `align*` Umgebung realisieren. Sie müssen dabei das Paket *amsmath* mit dem Befehl `\usepackage{amsmath}` laden. Beispielsweise

```
\begin{align*}
x &= y + z \\
z &= \lim_{x \rightarrow \infty} \sin(x)/x
\end{align*}
```

ergibt

$$\begin{aligned} x &= y + z \\ z &= \lim_{x \rightarrow \infty} \sin(x)/x \end{aligned}$$

- Für die Benutzung von Anführungszeichen benutzen Sie am besten das Packet `csquotes`. Sie können dann schreiben

Die `\enquote{richtige}` Lösung ist ...

- Kodieren Sie Ihre Datei als UTF-8 und nutzen Sie `\usepackage[utf8]{inputenc}`. Damit können Sie direkt deutsche Umlaute eingeben. Ebenfalls zu empfehlen ist die deutsche Lokalisierung durch `\usepackage[ngerman]{babel}`.
- Für das Anfertigen von Grafiken nutzen Sie ein Vektorgrafikformat als pdf. Wir empfehlen das Programm IPE (<http://ipe.otfried.org/>) zu benutzen, da dies \LaTeX unterstützt und frei für alle gängigen Plattformen verfügbar ist.
- Der vertikale Strich bei Mengendefinitionen wird durch den Befehl `\mid` dargestellt. So ergibt `\{ x \mid x \text{ ist Primzahl} \}` in \LaTeX $\{x \mid x \text{ ist Primzahl}\}$.
- Ein Doppelpunkt, der nicht als relationales Symbol benutzt wird (wie in $x := y$), wird mit dem Befehl `\colon` erzeugt.
- Spitze Klammern werden mit `\langle` und `\rangle` angegeben und nicht mit `<` und `>`.
- Nutzen Sie `~` um ein Leerzeichen anzugeben, bei dem kein Zeilenumbruch stattfinden darf. Zum Beispiel ... in Satz`\ref{satz}` wurde gezeigt

4 Plagiate

Selbstverständlich müssen Sie ihre Arbeit eigenständig verfassen. Alle Arbeiten werden bei uns durch eine Plagiatsoftware geprüft. Es ist natürlich zulässig, etwas aus anderen Quellen zu übernehmen, dies muss aber durch ein Zitat gekennzeichnet sein. In der Regel werden Sie sowieso Sachverhalte detaillierter und ausführlicher aufschreiben als in der verwendeten Literatur. Somit kommen Sie also nicht in die Verlegenheit größere Textpassagen „umzuformulieren“. Auch wenn Sie jeden Satz leicht umstellen, aber Satz für Satz klar zuordnenbar ist, ist dies ein Plagiat. Das Gleiche gilt bei Übersetzungen: Übersetzen Sie Satz für Satz ist das ein Plagiat. Hilfreich ist es, eine Passage zu verstehen, die Originalarbeit wegzulegen, und dann den eigenen Text zu schreiben.

Bei Definitionen und der Formulierung von Sätzen und ähnlichem ist es unvermeidlich, den gleichen oder ähnlichen Wortlaut zu verwenden, der in zahlreichen anderen Texten steht. Hier begehen Sie natürlich kein Plagiat, wenn Sie dies übernehmen. Ist mit einer Definition aber auch ein wichtiger inhaltlicher Beitrag erbracht worden oder ist die Definition ungewöhnlich sollten Sie die Quelle angeben.

5 Kommunikation

Wir geben in der Regel kein starres Konzept zur Kommunikation mit uns vor. Sie sollten aber im eigenen Interesse nicht zögern, bei Problemen mit ihrer/ihrer Betreuerin/Betreuern zu sprechen. Im Normalfall sollten Sie mindestens diese Termine wahrnehmen.

- Gespräch zur Themenvergabe. Diskutieren Sie ob dieses Thema für sie realisierbar ist. Lesen Sie sich vorher etwas ein und stellen Sie Fragen, wenn etwas an der Themenstellung nicht klar ist.
- Gespräch kurz nach Anfang. Wenn Sie in etwa einen Plan haben, wie Sie vorgehen wollen, sollten Sie diesen mit uns absprechen. Machen Sie sich klar, wie viel Zeit Ihnen zur Verfügung steht und wie viel Zeit Sie für die einzelnen Teile Ihrer Arbeit einplanen.
- Wenn Sie zu 80% mit der Arbeit (ohne Aufschreiben) fertig sind, lassen sich in der Regel schon die Ergebnisse prognostizieren. In einem Gespräch mit uns können Sie klären, ob der Umfang Ihrer Arbeit ausreicht.
- Während des Schreibens sollten Sie uns einen (grob) fertigen Teil Ihrer Arbeit zusenden. Wir können Ihnen daraufhin einige Tipps zum Schreibstil geben.

Kleinere Sachen kann man per Email klären, ansonsten bevorzugen wir Telefontermine. Bereiten Sie sich auf diese Termine vor. Schicken Sie uns gegebenenfalls schon Fragen und Material vorab per Email.

Nachdem Sie abgegeben haben, werden wir einen Termin für die Vorstellung Ihrer Arbeit mit Ihnen vereinbaren. Bereiten Sie sich auf einen 30-minütigen Vortrag mit Folien vor. Sprechen Sie beim Vortrag frei.