

Hinweise zum Anfertigen einer mathematischen Diplom- oder Bachelorarbeit

Prof. Dr. Bernd Luderer

Wie entsteht eine Diplomarbeit?

Der nachstehende Werdegang stellt eine Art Grundmodell dar; selbstverständlich kann es davon vielfältige Abweichungen geben.

- Vorschlag eines Themas durch einen Fakultätsbetreuer, durch den Diplomanden selbst oder durch einen betrieblichen Betreuer; in den letzten beiden Fällen muss sich ein Fakultätsbetreuer damit einverstanden erklären, die Betreuung zu übernehmen.
- Einlesen / Eindenken / Literaturrecherche
- Konzeption / Exposee / Gliederung (die in der Regel noch iterativ verändert / ergänzt wird)
- Arbeit am Hauptgegenstand
- Abrunden (Einleitung, Zusammenfassung, Auswertungen, ...)
- Hinweis: Es ist günstig, frühzeitig Dinge zu Papier zu bringen und dem Betreuer zu zeigen, damit Irrwege, Fehler, schlechter Stil etc. bereits in einem frühen Stadium der Arbeit vermieden werden können. Selbstverständlich ist die Arbeit im Wesentlichen selbstständig anzufertigen.

Prinzipien ehrlicher wissenschaftlicher Arbeit

- Verwendete Literatur ist stets gut erkennbar anzugeben, entweder als Zitat (eher selten; meist bei kürzeren Passagen) in Anführungszeichen mit exaktem Literaturhinweis oder in globaler Weise: „In diesem Punkt folgen wir den Darlegungen in [3]“ oder „... (vgl. [3]).“
- Das betrifft genauso und in besonderer Weise Passagen, die aus dem Internet entnommen wurden (was prinzipiell möglich ist, aber natürlich kenntlich gemacht werden muss).
- Nutzt man Sekundärliteratur, so darf man auf die Originalliteratur nur dann verweisen, wenn man diese auch wirklich gelesen hat. Will man ausnahmsweise aus der Originalliteratur zitieren, ist aber nicht in der Lage, dieselbe zu beschaffen, so kann auch (in eher seltenen Fällen) so zitiert werden: „..., siehe [12], S. 567 (zitiert nach [11], S. 34.)“
- Ergebnisse numerischer Tests müssen tatsächlich erzielt worden sein. Zum Beweis dessen sind Programme in den Anhang aufzunehmen oder als CD mitzuliefern. Eine kurze Beschreibung der verwendeten Rechnerkonfiguration ist erforderlich.
- Nicht umsonst gibt es die zu unterschreibende Ehrenerklärung am Ende der Diplomarbeit!
- Der eigene (schöpferische) Anteil an der Arbeit sollte – im eigenen Interesse – sehr deutlich gemacht werden (z. B. in der Einleitung zur Arbeit, in den Einleitungen zu den einzelnen Kapiteln, in der Zusammenfassung und/oder in den Thesen).

Formale Anforderungen

- Eine Diplom- oder Bachelorarbeit kann mit LATEX (empfohlene) Variante, mit WORD oder mit jedem anderen Textverarbeitungssystem geschrieben werden. Empfohlene Schriftgröße: LATEX: 11pt; WORD: 12pt. In der Regel sind drei Exemplare abzugeben: eines im Prüfungsamt und zwei für die Gutachter.
- Unbedingt zu einer Diplomarbeit gehört das Deckblatt (Vorschläge dazu auf meiner Homepage), ein Inhaltsverzeichnis und ein Literaturverzeichnis. Ob man ein Abbildungsverzeichnis und ein Abkürzungsverzeichnis aufnimmt, hängt von der konkreten Arbeit ab. Ferner gehören zu einer Diplomarbeit Thesen (die in kurzer, schlaglichtartiger Form auf ein bis zwei Seiten die Problemstellung, die wesentlichen Annahmen, Herangehensweisen, verwendete Methoden und erzielte Resultate auflisten, wobei (zumindest komplizierte) Formeln möglichst vermieden werden sollten. Und schließlich: Die Ehrenerklärung!
- Ansonsten gibt es an der Fakultät für Mathematik keine besonderen Formvorschriften; sauber, verständlich, korrekt und in gutem Deutsch (im Ausnahmefall auch Englisch) geschrieben sollte die Arbeit aber schon sein.
- Der Umfang einer Diplomarbeit ist nicht festgelegt, jedoch dürften ca. 50 Seiten ein guter Anhaltspunkt sein.

Stil und Layout

- Eine wissenschaftliche Arbeit sollte am besten unpersönlich abgefasst werden; das Wort „ich“ ist zu vermeiden („wir“ hingegen ist in der wissenschaftlichen Literatur möglich und durchaus üblich). Ebenso sollten zu emotionale Passagen oder Modewörter vermieden werden.
- Mathematische Aussagen sind zu beweisen. Alternativ kann auf allgemein zugängliche Literatur verwiesen werden. Was „mathematische Folklore“ und damit als bekannt vorauszusetzen ist, erfordert etwas Fingerspitzengefühl und muss in jedem Einzelfall entschieden werden.
- Ein hohes Gut ist die Einheitlichkeit – Einheitlichkeit in den Bezeichnungen (insbesondere auch, wenn man aus verschiedenen anderen Quellen Symbole und Formeln übernommen hat), Einheitlichkeit in der Rechtschreibung, Einheitlichkeit in der allgemeinen Gestaltung (Überschriften und ihre Größen, Gestaltung von mathematischen Sätzen, Beweisen, Bemerkungen etc.), Einheitlichkeit beim Zitieren und der Angabe von Literatur, Einheitlichkeit bei der Hervorhebung von Begriffen (fett oder kursiv oder in Anführungszeichen).
- Die Arbeit besteht (bis auf das Inhaltsverzeichnis u. ä.) aus vollständigen Sätzen. Formeln, Aufzählungen usw. sind Satzbausteine und stehen nicht wie Abbildungen und Tabellen (auf die natürlich im laufenden Text hingewiesen werden muss) für sich.
- Ein Absatz bildet eine gedankliche Einheit; zu ihm gehören (eng) miteinander verbundene Aussagen. Daher sollten Absätze weder extrem kurz noch sehr lang sein.
- Mit Fußnoten ist sehr sparsam umzugehen; sie sind für eine mathematische Arbeit (im Gegensatz zu geistes- oder wirtschaftswissenschaftlichen Arbeiten) nicht typisch. Literaturangaben gehören ins Literaturverzeichnis mit entsprechendem Verweis im Text.
- Es sollten vorzugsweise folgende Bezeichnungen verwendet werden:
 - 1 Kapitel
 - 1.1 Abschnitt
 - 1.1.1 Punkt

In dieser Weise ist auch in anderen Textpassagen darauf Bezug zu nehmen: „...“, wie in Kapitel 6, speziell in Abschnitt 6.3, erläutert werden wird.“

- Es ist nicht gut, einen Satz mit einem Symbol oder einer Formel zu beginnen. Man sollte ferner vermeiden, zwei Formeln unmittelbar hintereinander zu schreiben; gegebenenfalls ist der Satz umzustellen oder ein Füllwort einzufügen. Auch Sätze der Art „Sei f eine Funktion . . .“ sollten vermieden werden; außer Mathematikern versteht das niemand. Warum denn nicht „Es sei . . .“ oder „Die Funktion f sei . . .“?

- Am ruhigsten im Schriftbild sieht eine Variante aus, bei der es neben dem natürlichen linken Rand nur noch einen weiteren gibt – den für eingerückte Formeln (in LATEX mittels `\fleqn` erreichbar). Man kann auch hervorgehobene Formeln zentrieren, aber dann möglichst einheitlich.
- In Texten sind einzelne Symbole im mathematischen Modus zu setzen: „Die Variable $x \dots$ “, nicht „Die Variable $x \dots$ “. Die Symbole i (imaginäre Einheit), e (Eulersche Zahl), d (Differenzial) sind in Formeln möglichst gerade zu setzen.

Literatur und Literaturrecherche

- Im Text sollte die Literatur einheitlich zitiert werden, z. B. „... (vgl. Müller [3]) ...“ oder „... (siehe [3]) ...“ oder „... (siehe [3], S. 11) ...“. Ebenfalls möglich: Müller (2006), Meyer (2005a, 2005b). Literatur gehört in der Regel nicht in eine Fußnote. Die Kennzeichnung des Zitats sollte am Ende des übernommenen Gedankens geschehen. Wird nicht wörtlich zitiert, so kann ein Literaturhinweis auch am Beginn eines Kapitels oder Abschnitts global erfolgen („... in diesem Abschnitt folgen wir den Darlegungen in [27] ...“).
- Im Literaturverzeichnis ist die Literatur in alphabetischer Reihenfolge zu ordnen. Es ist auf Einheitlichkeit, Korrektheit und Vollständigkeit zu achten.
- Beispiele für Quellenangaben:

Buch: Huster G., Muster K. und Mann M.: *Ein Musteralgorithmus für Mustermengen*, 2. Auflage, Muster-Verlag, Musterstadt 2006.

(Falls 1. Auflage, so wird dies nicht erwähnt. Bei einem englischsprachigen Buch werden alle Wörter, bis auf Hilfwörter, groß geschrieben. Gibt es mehr als drei Autoren, so schreibt man auch: Muster K. (= 1. Autor) et al. Gibt es mehrere Erscheinungsorte, wird meist nur der erstgenannte aufgeführt.)

Artikel: Hinz, C.-F. und Kunz, K.-H.: *Gute und schlechte Nachrichten aus der konvexen Welt*, Mathematische Nachrichten für Liebhaber 35, 4 (2004), 311-333.

(Bei englischsprachigen Artikeln wird generell Kleinschreibung bevorzugt.)

Artikel in Sammelband: Hashimoto S.G.W.: *Recent results in mathematics and psychology*, in: Fortschritte im mathematischen Denken, Mustermann M. (Hrsg.), Hüpfen-Verlag, Hupfstedt 1999.

Internet: Autor (falls erkennbar), Titel (ggf. selbst gewählt), URL, Datum des Zugriffs

Diplomarbeit: Musterfrau M.: *Eine mustergültige Verbindung von Mustern und Formen*, Diplomarbeit, TU Chemnitz, Fakultät für Mathematik, Chemnitz 2002.

Arbeiten ohne Verfasser: Falls kein Verfasser bzw. Herausgeber genannt ist, muss die betreffende Quelle unter „o. V.“ alphabetisch eingeordnet werden.

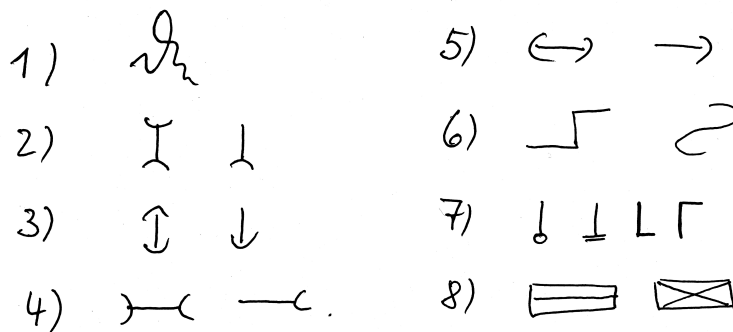
Natürlich gibt es weitere, teilweise auch komplizierte Quellenangaben. Hinweis: Schauen Sie doch einfach einmal in ein gutes Mathematikbuch.

- Auf im Literaturverzeichnis angegebene Literatur muss es auch im Text (mindestens) einen Verweis geben.
- Zu spezielle und schwer zugängliche Literatur sollte möglichst nicht angegeben werden, z. B. unveröffentlichte Vorlesungsmitschriften, interne Skripten.
- Literaturrecherchen sind möglich über das Internet (Vorsicht im Hinblick auf Korrektheit, Vollständigkeit, Authentizität usw.), vor allem aber sollten geeignete Datenbanken genutzt werden wie z. B. auf dem Gebiet der Mathematik das „Zentralblatt für Mathematik“ und „Mathematical Reviews“. Ein Einstieg dazu ist möglich über die Homepage der Fakultät für Mathematik oder über die Universitätsbibliothek. Analoge Datenbanken gibt es auch für andere Wissenschaftsgebiete (Wirtschaftswissenschaften, Technik, ...). Fragen Sie in der Bibliothek und auch Ihren Betreuer.
- Nicht in der Bibliothek der TU Chemnitz vorhandene Bücher oder Artikel kann man über Fernleihe bestellen.
- Es gibt (immer mehr) Elektronische Zeitschriften, auf die man als Angehöriger der TU Chemnitz Zugriff hat.

Rechtschreibung und Korrektur(zeichen)

- Es ist neue Rechtschreibung anzuwenden. Im Zweifelsfall: Es gibt einen Duden!
- Das Deutsche hat Bindestriche und Kommas! (Nicht alles, was im Englischen richtig ist, ist es auch im Deutschen!)
- Ein Satz endet mit einem Punkt. Dies gilt auch, wenn am Satzende eine Formel steht.
- Auch in der Schreibweise sollte man auf Einheitlichkeit achten, also nicht einmal B & S Methode, dann branch and bound Methode, Branch und Bound-Methode usw. Meine Empfehlung hier würde lauten: Branch-and-bound-Methode. (Generell sind Komposita aus englischen und deutschen Bestandteilen problematisch, lassen sich aber nicht immer vermeiden.)
- Ziffern bzw. Zahlen bis zwölf werden im Text in der Regel ausgeschrieben.
- **Oft begangene Fehler:**
 - Steht am Satzende „...“ oder eine mit Punkt endende Abkürzung wie usw. oder etc., so steht kein zusätzlicher Satzende-Punkt.
 - Gedankenstriche sind doppelt so lang wie Binde- bzw. Abteilstriche.
 - Anführungszeichen stehen im Deutschen vorn unten und hinten oben.
 - Vor usw. steht kein Komma.
 - Abkürzungen wie u. a. oder z. B. werden **nicht** zusammengeschrieben. Empfehlung für LATEX: z.\,B.; Empfehlung für WORD: z.°B. (° = nichttrenbarer Abstand, findet man bei Sonderzeichen).

- Die in der nachstehenden Abbildung dargestellten wichtigsten Korrekturzeichen bedeuten:
 - 1) delete /entfernen
 - 2) horizontalen Abstand einfügen / vergrößern
 - 3) horizontalen Abstand beseitigen / verringern
 - 4) vertikalen Abstand einfügen / vergrößern
 - 5) vertikalen Abstand beseitigen / verringern
 - 6) Absatz einfügen / beseitigen
 - 7) Buchstaben / Zeichen ersetzen durch das am Rand stehende
 - 8) Wort / Wörter ersetzen durch das am Rand stehende



Allgemeiner Hinweis

Ein Blick ins Internet lohnt sich! Zum Beispiel sei auf die folgenden beiden Quellen hingewiesen:

- **Merkblatt zur Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten an der Professur Marketing** unter
<http://www.tu-chemnitz.de/wirtschaft/bwl2/download/mwissanf.pdf>
- **Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (J. Drengner, M. Sachse)**
 unter
<http://www.tu-chemnitz.de/wirtschaft/bwl2/download/mwissarb.pdf>