

HINWEISE ZUM VERFASSEN EINER BACHELORARBEIT IN MATHEMATIK

ANSGAR JÜNGEL

In diesem Dokument finden Sie einige Bemerkungen zum Aufbau, Schreiben und Layout einer Bachelorarbeit. Laut Studienplan ist eine Bachelorarbeit eine “schriftliche Arbeit, welche eigenständige Leistungen beinhaltet. (...) Die fertige Bachelorarbeit soll eine intensive Beschäftigung mit einem Problem der reinen oder angewandten Mathematik nachweisen.”

Die folgenden Hinweise sind als Orientierungshilfen zu verstehen. Selbstverständlich können Sie in begründeten Fällen von den Empfehlungen abweichen (am besten mit dem/der BetreuerIn abklären).

1. AUFBAU DER BACHELORARBEIT

- Ihre Arbeit sollte mit einer **Titelseite** und einem **Inhaltsverzeichnis** beginnen.
- In der **Einleitung** das Thema motivieren Sie Ihre Arbeit: Worum geht es? Wofür ist das Thema bzw. sind die Resultate relevant? Die Einleitung soll also an das Thema herantreten und die Hauptergebnisse bzw. Hauptmethoden der Arbeit enthalten. Sie sollen Ihr Thema in den Kontext der mathematischen Literatur einordnen und Ihre wichtigsten Textvorlagen angeben (Beispiel: Diese Arbeit orientiert sich am Artikel von...; dieses Werk ist eine Ausarbeitung/Verallgemeinerung des Artikels von...). In der Einleitung können Sie den eigenen Anteil Ihrer Arbeit kenntlich machen (Beispiel: Verallgemeinerungen von Sätzen, neue numerische Ergebnisse).
- Anschließend können Sie in **heranführenden Kapiteln** nicht allgemein bekannte Definitionen, Hilfsresultate oder Ergebnisse aus der Literatur vorstellen. Grundlegende Definitionen und Resultate (z.B. Eigenwerte einer Matrix, Satz von Taylor) können Sie als bekannt voraussetzen. Weiterführende Ergebnisse (z.B. Sobolev-Räume, Finite-Elemente-Methode, Lemma von Lax-Milgram) können Sie angeben; dies dient auch dazu, Ihre Notation zu erläutern. Eine Alternative ist es, die Hilfsresultate im Anhang vorzustellen, etwa wenn damit die Lesbarkeit der Arbeit erhöht wird.
- Im **Hauptteil** der Arbeit erläutern Sie Ihre Problemstellung im Detail und stellen die Lösung vor, etwa in Form von Sätzen und Beweisen oder numerischen Methoden. Den Hauptteil sollten Sie in Kapiteln bzw. Unterkapiteln unterteilen. Es ist eine Kunst, diese Unterteilung geschickt vorzunehmen.
- Ein Kapitel kann ein **Fazit** (Diskussion über Einschränkungen der Sätze oder Methoden) bzw. einen **Ausblick** (Welche Probleme sind offen? Was könnte man noch

beweisen oder lösen?) enthalten. Alternativ können diese Punkte als Bemerkungen im Hauptteil erwähnt werden, wenn dies den Lesefluss verbessert.

- Am Ende der Arbeit stellen Sie im **Literaturverzeichnis** die verwendete Literatur zusammen. Geben Sie alle Autoren, den Titel der Arbeit oder des Buches, den Name der Zeitschrift, die Bandnummer, das Erscheinungsjahr und die Seitenzahlen an; bei einem Buch den Verlag, den Erscheinungsort und das Erscheinungsjahr. In der Mathematik ist es üblich, die Autoren alphabetisch zu sortieren und mit Nummern zu referenzieren (Beispiel: In der Arbeit [3] wurde folgender Satz gezeigt). Schauen Sie sich mathematische Bücher oder Arbeiten für die genaue Form an. Vermeiden Sie Verweise auf Wikipedia-Artikel oder Webseiten.
- Im **Anhang** können Sie Ergebnisse und Beweise notieren, die den Lesefluss im Hauptteil erschwert hätten (z.B. mühsam zu beweisende, aber elementare Ungleichungen). Sie können auch den Programmiercode (wenn nicht zu lang) hinzufügen und verwendete Notationen ergänzen.
- Es gibt keine Mindest- oder Maximallänge einer Bachelorarbeit. In der Regel wird sie 20-30 Seiten umfassen.

2. SCHREIBEN DER BACHELORARBEIT

- Eine Bachelorarbeit ist eine eigenständige Arbeit, in der Sie Ihre während des Studiums erworbene Fähigkeiten unter Beweis stellen. Es ist *nicht* Sinn der Arbeit, englische Texte ins Deutsche zu übersetzen oder ganze Beweise wortwörtlich oder fast wortwörtlich aus anderen Arbeiten zu übernehmen. *Dies wäre ein Plagiat!* Formulieren Sie die Themenstellung, die Lösungsansätze und die Beweise mit Ihren eigenen Worten. In den meisten Fällen sind die Beweise in wissenschaftlichen Arbeiten sehr knapp formuliert; formulieren Sie diese so aus, dass Ihre KollegInnen den Beweis auch verstehen, ohne lange selbst nachdenken oder rechnen zu müssen. Wenn Sie selbst über ein Argument lange nachdenken mussten, geben Sie Details an.
- Schreiben Sie stets in vollständigen Sätzen und vermeiden Sie Abkürzungen, denn Texte m. Abk. sind i. d. R. mühsam z. lesen. Verwenden Sie eine verständliche Sprache mit klaren, nicht zu langen Sätzen.
- Erläutern Sie Ihre Rechnungen. Eine Rechnung, die über mehrere Zeilen geht, ist in der Regel nicht von alleine verständlich. Auch hier kann es Ihnen helfen, sich mathematische Bücher aus Ihrem Themengebiet anzuschauen.
- Für jedes Argument gilt: entweder beweisen oder zitieren!
- Es ist üblich, mathematische Texte in der Wir-Form zu schreiben, da dies die LeserInnen einbezieht (Beispiel: Wir zeigen das Lemma, indem wir das folgende Argument verwenden).
- Achten Sie auf eine korrekte Rechtschreibung und Kommasetzung. Im Englischen werden Kommas nach anderen Regeln gesetzt. Verwenden Sie ggf. die automatische Korrektur Ihres Texteditors. Texte mit vielen Tipfelhörn, sind mühsam zu lesen.

- Lassen Sie Ihre Arbeit von einer Kollegin/einem Kollegen Korrektur lesen. Diese Person kann logische Fehler oder Widersprüche finden, die Sie nicht mehr erkennen, weil Sie Ihren Text schon zu häufig gelesen haben.
- Planen Sie ausreichend Zeit für Ihre Arbeit ein. Laut Studienplan werden 10 ECTS-Punkte, also 300 Stunden eingeplant. Dies entspricht fast 8 Wochen bei einer 40-Stunden-Woche. Beachten Sie insbesondere, dass das Korrekturlesen und numerische Simulationen in der Regel viel Zeit in Anspruch nehmen.

3. LAYOUT DER BACHELORARBEIT

- Üblicherweise sollten Sie Ihre Arbeit mit der Textverarbeitung \LaTeX schreiben. Verwenden Sie das Format DIN A4 und eine Schriftgröße von 11 pt oder 12 pt. (Dieser Text wurde mit der Dokumentklasse `amsart`, dem Paket `a4wide` und der Schriftgröße 12 pt geschrieben.)
- In der Regel wird eine Bachelorarbeit in deutscher Sprache verfasst. Sie sollten nur dann ausnahmsweise die englische Sprache verwenden, wenn Sie z.B. Ihr Masterstudium in einem englischsprachigen Land fortsetzen möchten und Ihre Englischkenntnisse ausgezeichnet sind. Klären Sie dies mit der/dem BetreuerIn ab.
- Verwenden Sie einheitliche Bezeichnungen, um die Lesbarkeit zu erhöhen. (Beispiel: Ein Sobolev-Raum kann als $W^{1,p}(\Omega)$, $W_p^1(\Omega)$, $H_p^1(\Omega)$ etc. formuliert werden, aber verwenden Sie nur eine Notation).
- Der Text in Definitionen, Sätzen, Lemmas etc. ist kursiv gesetzt. Dies wird von \LaTeX automatisch durchgeführt, wenn Sie die `theorem`-Umgebung verwenden.
- Beenden Sie Sätze mit einem Punkt, auch wenn der Satz mit einer (abgesetzten) Formel endet.
- Vermeiden Sie Implikationspfeile und Quantoren im Text. Auf der Tafel ist dies in Ordnung, um Schreibarbeit zu sparen, aber in einem mathematischen Text sind ausformulierte Sätze leichter lesbar.
- Drucken Sie Ihre Arbeit und lassen Sie sie binden (eine Spiralbindung genügt).

Und zum Schluss: Viel Erfolg!