

Tipps zum Anfertigen einer Diplomarbeit

Prof. Dr. Manuel Duque-Antón

Gliederung

1. Einleitung	2
2. Wissenschaftliches Arbeiten	2
3. Form und Inhalt der Diplomarbeit	3
3.1 Gliederung	3
3.2 Layout	5
3.3 Stilfragen	6
3.4 Umfang	6
3.5 Was ist sonst noch zu beachten?	6
4. Präsentation der Diplomarbeit	6

1. Einleitung

Mit der Diplomprüfung wird unter anderem geprüft, ob der Studierende wissenschaftlich arbeiten und wissenschaftliche Erkenntnisse anwenden kann. Durch die Diplomarbeit soll genau diese Fähigkeit unter festen Zeitvorgaben durch selbständige Arbeit gezeigt werden. Dabei bezieht sich das wissenschaftliche Arbeiten in erster Linie auf die Technik und den Stil.

Zu den wichtigsten Schritten bei der Vorbereitung einer Diplomarbeit gehört die Wahl des Themas. Diese Entscheidung ist mit Bedacht zu treffen und sollte in Ruhe geschehen und nicht übereilt werden. Es gibt eine Reihe von Möglichkeiten, ein Thema für eine Diplomarbeit zu finden. Grundsätzlich sind interne und externe Diplomarbeit möglich.

Im ersten Fall wird empfohlen, sich frühzeitig im Fachbereich umzuhören. Auf diese Weise kann sich der Studierende einen Überblick der Projekte und Aufgaben im Fachbereich verschaffen, um ein Bild davon zu bekommen, in welchem Gebiet Themen für Diplomarbeiten anstehen. Im zweiten Fall wird ebenfalls empfohlen, den Kontakt zur Industrie frühzeitig zu suchen.

Die Teilnahme an vertiefenden Wahl- und Wahlpflichtfächer verschafft einen guten Überblick und hilft, eigene Ideen und Interessen an Themengebieten festzustellen. Studierende mit eigenen Vorstellungen und Ideen von einem Thema sind ebenfalls willkommen. Der Studierende sollte beachten, dass nur ein für ihn interessantes Thema die geeignete Motivation für eine sechsmonatige Beschäftigung liefern kann.

2. Wissenschaftliches Arbeiten

Es wird empfohlen vor Beginn der Diplomarbeit wenigstens eines der zahlreichen, aus der einschlägigen Literatur existierenden Werke zu konsultieren. Der Zeitplanung sollte dabei eine besondere Bedeutung beigemessen werden.

Üblicherweise beginnt die Arbeit damit, daß zunächst die Literatur gesichtet und gelesen wird. Im Anschluss daran wird der eigene Anteil erarbeitet und durchgeführt und schliesslich werden die Ergebnisse der Arbeit dargestellt. In der Regel handelt es sich dabei nicht um drei völlig voneinander getrennten Schritten, vielmehr sind diese Schritte stark miteinander verknüpft.

Die Zeitplanung und die Durchführung sollte in engen Kontakt mit dem Betreuer erfolgen. Am besten sind regelmässige Treffen, bei denen die Planung mit der aktuellen Realisierung verglichen und möglicherweise eine Änderung bzw. Anpassung der Planung besprochen wird.

Des weiteren sollte die Dokumentation der in der Arbeit verfolgten Ansätze den üblichen wissenschaftlichen Ansprüchen gerecht werden. Das bedeutet beispielsweise, dass die Entscheidung für einen bestimmten Lösungsansatz begründet werden muss und die alternativen Ansätze mit ihren möglichen Vor- und Nachteilen nicht verschwiegen werden dürfen. Insbesondere müssen auch alle in der Arbeit vorgestellten Ergebnisse mit den in der Arbeit angegebenen Hilfsmittel reproduzierbar sein. Alle in der Diplomarbeit aufgestellten Behauptungen müssen entweder explizit belegt oder implizit über Verweis auf die entsprechende Literatur nachgewiesen werden.

3. Form und Inhalt der Diplomarbeit

Der Inhalt der Diplomarbeit ist erheblich wichtiger als die äußere Form. Das Hauptkriterium für gutes Layout ist die Lesbarkeit. Entsprechend spät kann die Beschäftigung mit dem Layout eingeplant werden. Es ist allerdings vorteilhaft, schon frühzeitig das Werkzeug auszuwählen, mit dem die Diplomarbeit erstellt werden soll.

3.1 Gliederung

Kurzfassung, Einleitung, Ausblick und Literaturverzeichnis können als „Aushängeschild“ der Diplomarbeit aufgefaßt werden und sind der meistgelesene Teil vieler Diplomarbeiten. Anhand der Kurzfassung, der Einleitung und des Ausblicks können sich Gutachterinnen (und andere Leserinnen und Leser) einen ersten Eindruck von der Diplomarbeit verschaffen und das Literaturverzeichnis kann einer Einschätzung der Qualität der wissenschaftlichen Arbeit dienen. Dabei soll das Literaturverzeichnis einer Diplomarbeit genau die referenzierten Arbeiten verzeichnen, also nicht um weiterführende, aber in der Arbeit nicht zitierte Literatur ergänzt sein.

In der folgenden Tabelle wird ein Vorschlag für eine Gliederung gemacht. Es ist zu beachten, dass die Gliederung natürlich im Einzelfall anders aussehen kann. Allerdings dient diese Gliederung als Referenz für die meisten Diplomarbeiten, die im Bereich "Kommunikationsnetze und Verteilte Systeme" angesiedelt sind.

Kurzfassung (Abstract)	
Inhaltsverzeichnis	
Einleitung	
Grundlagen	
Stand der Technik (State of the Art)	
Lösung	<ul style="list-style-type: none">- Design- Modelle- Implementierung
Evaluierung/Tests	
Zusammenfassung/Ausblick	
Literaturverzeichnis	
Anhänge	<ul style="list-style-type: none">- Wichtiger Programmcode- Stichwortverzeichnis- Abkürzungsverzeichnis- Abbildungsverzeichnis

Tabelle 1: Typische Gliederung einer Diplomarbeit

Die **Kurzfassung** (Abstract) stellt eine Art Zusammenfassung und Diskussion der gesamten Arbeit, von Einleitung bis zum Ausblick. Die Kurzfassung sollte gut leserlich gestaltet werden und möglichst keine Hinweise auf Tabellen oder Abbildungen enthalten. Die Kurzfassung muss in sich geschlossen sein und vom Umfang nicht mehr als 10 Zeilen ausmachen. Die Kurzfassung ist in einer Diplomarbeit nicht zwingend nötig. Sie ist ein wichtiger Teil aktueller Publikationen, da Interessierte häufig nur die Titelseite und das Abstract kopieren, wenn sie einen Artikel beachtenswert finden.

Das **Inhaltsverzeichnis** sollte alle Überschriften bis zur maximalen Gliederungstiefe 4 inklusive Seitenangabe enthalten. Generell sollte eine Unterteilung in Unterkapitel nur dann erfolgen, wenn mindestens zwei Unterkapitel vorliegen. Die Seitennumerierung des Inhaltsverzeichnis sollte unabhängig gewählt werden. Häufig wird das Inhaltsverzeichnis mit Hilfe römischer Zahlen I, II, III, IV usw. numeriert, der restliche Teil der Arbeit wird mit arabischen Zahlen, beginnend mit 1 numeriert.

Die **Einleitung** beschreibt die Ausgangslage. Dabei muss insbesondere die Problemstellung klar umrissen werden. Dem Leser muss das Ziel der Arbeit deutlich gemacht werden. Eventuell müssen Hinweise auf auseinandergehende Meinungen erfolgen. Als wichtigsten Resultat der Einleitung muss der wesentliche Anteil der Diplomarbeit herausgestellt werden. Wenn nötig, sollte auch das Umfeld (Unternehmen, Projekt, etc.) erwähnt werden. Der Leser soll hinreichend motiviert werden, sich mit der Arbeit auseinanderzusetzen. In der Einleitung sollte ein historischer Abriss oder eine theoretische Diskussion vermieden werden. Die Einleitung sollte mit einer Beschreibung der restlichen Arbeit enden, welche die Inhalte der einzelnen Kapitel kurz beschreibt und in Relation zum Ziel der Diplomarbeit setzt.

Zur Einführung der theoretischen Grundlagen und aller in der Arbeit verwendeten Begriffe empfiehlt es sich ein Kapitel "**Grundlagen**" vorzusehen. In diesem Kapitel könnte beispielsweise das ISO/OSI-Modell kurz vorgestellt werden und alle für den weiteren Verlauf der Arbeit relevanten Begriffe erläutert werden. Unter Umständen kann auch dieses Kapitel mit dem nachfolgenden Kapitel "Stand der Technik" zusammengefasst werden.

Im Kapitel "**Stand der Technik**" wird ein Überblick bereits existierende Lösungen für die Problemstellung bzw. verwandte Problemstellungen gegeben. Dabei ist eine Klassifizierung der existierenden Lösungen empfehlenswert. Eine Analyse der Lösungen nach Kriterien sortiert sollte insbesondere auch die Defizite der existierenden Lösungen erläutern und damit insbesondere auch eine Begründung liefern, warum diese Lösungen für die Problemstellung der Arbeit nicht herangezogen werden können.

Die eigentliche **Problemlösung** wird in einem oder mehreren Kapitel ausgeführt. Die Strukturierung dieser Kapitel ist naturgemäss sehr stark von der konkreten Aufgabenstellung abhängig. Im Idealfall bieten sich drei Kapitel an. Im Kapitel "**Design**" sollte die konzeptionelle Lösung vorgestellt, diskutiert und begründet werden. Das Ergebnis dieses Kapitels könnte beispielsweise eine Protokoll-Architektur sein. Im Kapitel "**Modelle**" erfolgt üblicherweise der Feindesign. In diesem Kapitel könnten beispielsweise einzelne Protokolle bzw. Algorithmen aus der vorher definierten Protokoll-Architektur eingeführt und diskutiert werden. In diesem Kapitel empfiehlt sich ein streng wissenschaftliches Vorgehen. Dazu gehört beispielsweise die Ein-

führung von eigenen Notationen inklusive Erläuterung, die dann auch über die restliche Arbeit beibehalten wird. Das Kapitel "**Implementierung**" sollte sich vorwiegend mit den Details der Umsetzung befassen. In diesem Kapitel sollte nur im Ausnahmefall exemplarisch Quellcode vorgesehen werden. Vielmehr sollten alle Probleme, die bei der Realisierung aufgetreten sind, dokumentiert, interpretiert und die Lösung erläutert werden.

Im Kapitel "**Evaluierung/Tests**" wird die Qualität / Quantität der Lösung bewertet. Dazu sollte üblicherweise ein Testszenario systematisch entworfen werden, das beispielsweise für eine neue multimediale Anwendung verschiedene Anwendungssituationen definiert. Die in der Arbeit erarbeitete Lösung kann mit Hilfe der typischen Testsituationen qualitativ und quantitativ bewertet werden. Die qualitativen Ergebnisse geben Auskunft darüber, ob die Lösung alle geforderten Funktionen erfüllt, die quantitativen Ergebnisse beschreiben das Leistungsverhalten der Lösung. Je nach konkreter Problemstellung kann die qualitative oder die quantitative Analyse im Vordergrund stehen.

Die Arbeit endet mit einer "**Zusammenfassung/Ausblick**". Dabei sollte insbesondere die Frage nach den erreichten Zielen diskutiert und mögliche Defizite aufgezeigt werden. Auf der Basis der erreichten Ziele bzw. der offenen (bisher nicht realisierten) Teilziele empfiehlt sich ein Ausblick. Der Ausblick kann als Beschreibung zukünftiger (Diplom-) Arbeiten interpretiert werden, die auf der Grundlage dieser Arbeit aufsetzen.

Ein "**Literaturverzeichnis**" muss zwingend angegeben werden, die restlichen Anhänge sind optional und hängen von der konkreten Arbeit ab. Allerdings stellen Stichwort- und Abkürzungsverzeichnisse für den Leser eine ungemene Erleichterung dar.

Darüber hinaus muss gemäß der Prüfungsordnung die Diplomarbeit eine **Erklärung** enthalten, die besagt, dass die Arbeit selbständig verfasst wurde und alle verwendeten Hilfsmittel angegeben werden.

Bei externen Diplomarbeit muss eventuell ein Sperrvermerk aufgenommen werden, welcher die öffentliche Verwendung der Arbeit regelt. Dieser Umstand sollte rechtzeitig mit den externen Betreuer geklärt werden.

3.2 Layout

Die Vorgaben für die Form sind eher gering. Es wird empfohlen, nur Blocksatz und keine allzu große Schrift zu verwenden. Die Schriftgröße 12 erscheint hier angemessen. In der gebundenen Version wird ein einseitiger Ausdruck erwartet.

Im Literaturverzeichnis sind Autoren primär alphabetisch, dann nach Erscheinungsdatum zu sortieren. Im Text sollten möglichst, um den Textfluss nicht zu unterbrechen, alle Zitate in Klammern nach Möglichkeit ans Satzende gestellt werden. Noch nicht veröffentlichte Literatur sollte als persönliche Mitteilung im Literaturverzeichnis aufgeführt werden.

3.3 Stilfragen

Die Ich-Form sollte unbedingt vermieden werden. Statt dessen sollten eher passive Formen gewählt werden, wie beispielsweise: "... in der Arbeit wird gezeigt, dass" oder "... der Autor ist der Ansicht, dass ..." oder einfach die weniger schöne "man"-Form.

Die Diplomarbeit ist in einem wissenschaftlichen Stil zu verfassen, also klar, präzise, eindeutig, ohne unnötige Füllwörter. Unter allen Umständen sollte Schwulst vermieden werden, wie beispielsweise die unnötige Anwendung von Superlativen. Die Fussnoten sollten sehr sparsam eingesetzt werden.

Eine eingeführte Bezeichnung oder Benennung sollte durch die Diplomarbeit konsequent verwendet werden. Eine vermeintliche Abwechslung stiftet hier eher Verwirrung. Bei der Beschreibung sollte eine gleichbleibende "Richtung" (z. B. immer von oben nach unten, von vorne nach hinten) verwendet werden. Genauso sollte auch die Wahl der Begriffe einheitlich erfolgen.

3.4 Umfang

Typischerweise kann keine feste Angabe zur erforderlichen Seitenanzahl gemacht werden. Als Richtwert sei hier der Bereich 60 - 100 Seiten genannt. Bei dieser Angabe sind die Anhänge nicht mitgerechnet. Der Studierende sollte im Einzelfall seinen Betreuer darauf ansprechen.

3.5 Was ist sonst noch zu beachten?

Es ist der Qualität einer Diplomarbeit üblicherweise zuträglich, wenn sie von einer Person Korrektur gelesen wird, die nicht so sehr mit dem Thema vertraut ist, wie es der Autor ist, da mit mehr „Abstand“ vergessene Erläuterungen, mehrdeutige Formulierungen oder unklare Erklärungen eher erkannt werden. Die Geduld einer solchen Person sollte aber nicht mit vielen, sich nur marginal unterscheidenden Versionen strapaziert werden.

Besonders negativ fallen leicht vermeidbare Fehler auf, z.B. Rechtschreibfehler, die von automatischen Rechtschreibprüfungen in der Regel erkannt werden und Fehler wie etwa Überreste von Copy-and-Paste-Aktionen, die erkannt werden können, indem betreffende Abschnitte noch einmal zusammenhängend korrekturgelesen werden.

4. Präsentation der Diplomarbeit

Das Diplom-Kolloquium besteht in der Regel aus einer Präsentation der Diplomarbeit mit anschließender Diskussion. Typischerweise sollte der Vortrag nicht mehr als 15 - 20 Minuten dauern. Die Diskussion inklusive Fragerunde typischerweise nicht mehr als 10 Minuten.

Die Präsentation der Diplomarbeit umfaßt üblicherweise einen Vortrag, in dem darzustellen ist, welches Problem mit welchem Ansatz gelöst wurde, warum dieser Ansatz gewählt wurde und welche Ergebnisse nun vorliegen. Häufig schliesst sich an den Vortrag eine Vorführung der Arbeit an.

Da die Präsentation der Arbeit in der Regel einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Bewertung der Diplomarbeit hat, empfiehlt sich eine intensive Vorbereitung der Präsentation. Insbesondere sollte die Präsentation genutzt werden, um den eigenen Anteil im Gegensatz zum Stand der Technik besonders herauszustellen. In diesem Zusammenhang sind Probevorträge besonders hilfreich. Dieser Aspekt sollte am besten mit dem Betreuer erläutert werden.