

## Tipps für die Gestaltung studentischer Abschlussarbeiten

Eine [Diplom|Bachelor|Master]arbeit ist in der Regel die erste größere Schrift auf dem Wege zu akademischem Lorbeer. Hier sind einige Tipps zusammengestellt, die Ihnen dabei helfen sollen, eine gute Arbeit zu verfassen.

### Struktur

Zu Beginn einer Arbeit steht man fast immer vor einem großen Problem, welches zunächst einmal in handhabbare Teile zerlegt sein will. In dieser Situation hilft es, bewährten Pfaden zu folgen und sich hierbei an einer generischen Struktur zu orientieren, welche dann gleichfalls als Grundlage der Gliederung der Arbeit dienen kann.

#### Kapitel 1: Einleitung

Ziel der Einleitung ist es, den Kontext der Arbeit für Leser mit unterschiedlichem fachlichen Hintergrund herzustellen. Wecken Sie dabei das Interesse des Lesers und gewinnen Sie ihn; schließlich möchten Sie, dass er sich die Zeit für das Lesen von 50-100 Seiten Text gerne nimmt. Bewährt hat sich eine Gliederung der Einleitung in die Punkte

- Themengebiet der Arbeit; hier erfolgt die Einordnung des Themas in die Informatik-Landschaft
- Motivation; eine Beschreibung, mit welchem konkreten Problem sich die Arbeit befasst, warum dieses Problem relevant, wichtig, spannend, schwierig ist
- Ziele der Arbeit: Was soll erreicht werden, und auf welche Weise tragen die Ergebnisse zum Stand der Wissenschaft bei
- Skizze des Weges, auf dem diese Ergebnisse erreicht werden sollen: auf welchen Ergebnissen kann aufgebaut werden, welches ist der geplante Lösungsweg, was wird realisiert, was und wie wird evaluiert.

Die endgültige Fassung der Einleitung schreibt man erst am Ende der Arbeit; die Vorstellungen und das Wissen über das Arbeitsthema sind am Anfang noch zu vage, so dass man zu lange brauchte und den Text am Ende ohnehin nicht mehr gut fände. Die Einleitung sollte nicht mehr als etwa 4 Seiten umfassen, so dass man auch solche Leser nicht abschreckt, die sich nur einen Überblick verschaffen und nur Einleitung und Zusammenfassung lesen wollen.

#### Kapitel 2: Grundlagen

Dieses Kapitel schafft die Grundlagen, die ein Leser für das Verständnis der nachfolgenden Kapitel der Arbeit besitzen muss. Die Begrifflichkeit der Arbeit wird festgelegt, die theoretischen und praktischen Grundlagen werden gelegt und der Stand der Kunst wird beschrieben. Bei letzterem muss deutlich werden, worauf man aufbaut, wo ebenfalls am gleichen Problem gearbeitet wird, und welches die Parallelen und die

Unterschiede zum eigenen Ansatz sind. Dabei geht es keinesfalls darum, die Arbeiten anderer herunterzumachen; eine professionelle Analyse zeigt auf, welche Ergebnisse schon existieren und auf welche Weise sie zur eigenen Problembearbeitung beitragen.

Einen Teil dieses Kapitels schreibt man parallel zur Literaturanalyse am Anfang der Arbeit; je nach Umfang empfiehlt sich zuweilen hier ein separates Kapitel, welches durchaus als einführendes Tutorial in das Themengebiet der Arbeit verstanden werden kann. Die Korrelierung zu den eigenen Arbeiten wird man sicherlich später noch einmal überarbeiten müssen.

### **Kapitel 3 ... n-2: Der eigene Ansatz**

Nun folgt die Beschreibung des eigenen Ansatzes. Entsprechend individuell wird nun auch die Gliederung: theoretisch angelegte Arbeiten können hier beispielsweise aus den 3 Kapiteln

**Kap. 3: Anforderungen/Thesen**

**Kap. 4: Modell**

**Kap. 5: Realisierung**

**Kap. 6: Evaluierung**

bestehen, praktisch orientierte Arbeiten beispielsweise aus

**Kap. 3: Entwurf**

**Kap. 4: Implementierung**

**Kap. 5: Leistungsbewertung/Evaluierung.**

### **Kapitel n-1: Schlussfolgerungen, offene Fragen, Ausblick**

Dieses Kapitel stellt die Ergebnisse der Arbeit in ihren größeren Zusammenhang. Nachdem man nun lange Zeit sich tiefgreifend mit dem Thema der Arbeit von innen befasst hat, entsteht dieses Kapitel dadurch, dass man sich zurücklehnt und sich die Frage stellt, in welchem Bezug das Erreichte zu anderen Aspekten in der Informatik-Welt steht. Entsprechend schwierig ist es, dieses Kapitel zu schreiben; man kann dies nur, wenn man wirklich verstanden hat, was man eigentlich gemacht hat.

Manche guten Arbeiten werfen dabei mehr Probleme auf als sie lösen. Verschweigen Sie solche Probleme nicht, vielfach ergeben sich hieraus Themen für weiterführende Arbeiten.

### **Kapitel n: Zusammenfassung**

Die Zusammenfassung gibt einen eigenständig lesbaren Abriss der wichtigen Ergebnisse der gesamten Arbeit; stellen Sie sich dabei die Frage, welche (nicht mehr als drei) wesentlichen Ergebnisse ein Leser hierbei erfahren soll. Eine Zusammenfassung ist keinesfalls die Beschreibung des Weges, auf dem die Ergebnisse erzielt wurden!

Da viele Leser als erstes Einleitung und Zusammenfassung lesen, sollte in der Zusammenfassung stets der Bogen zur Einleitung gespannt werden und auf die dort aufgestellten Ziele der Arbeit eingegangen werden.

### **Didaktischer Aufbau, Stil und Korrektheit**

Achten Sie darauf, dass Ihrem Leser die Lust am Lesen nicht vergeht. Dazu gehört, dass neben einer schlüssigen inhaltlichen Struktur und einem guten didaktischen Aufbau weitere Feinstrukturierungsmittel (Kapitel, Absätze, Aufzählungen, Fußnoten, Klammern, Fettschrift,

Kursivschrift, Unterstreichungen) sinnvoll eingesetzt werden.

Absätze haben den Sinn, thematisch zusammenhängende Sätze so zu gruppieren, dass hierdurch eine Aussage entsteht; fragen sie sich also nach einem Absatz, ob seine Aussage deutlich wird, und ob alle Sätze ihren Beitrag hierzu leisten. Häufige Fehler sind das Mischen des Abstraktionsniveaus innerhalb eines Absatzes und das nebeneinander stellen von Wichtigem und Unwichtigem. Es irritiert, wenn in einem Satz von Mengen und Relationen die Rede ist, und im nächsten Satz dann schon mit Bits und Bytes hantiert wird.

Kapitel und Unterkapitel gruppieren wiederum Absätze und fassen hierdurch die Einzelaussagen der Absätze zusammen. Versetzen Sie sich des Öfteren in die Situation Ihres Lesers, der sich ja in der Regel nicht so gründlich mit der Materie auseinandergesetzt hat wie Sie. Zuweilen scheitert dessen Verständnis eines gesamten Kapitels daran, dass dem Leser die Ihnen als selbstverständlich erscheinenden Zusammenhänge nicht gegenwärtig sind. Oft reicht hier ein halber Satz oder eine kurze Bemerkung aus. Bei größeren Kapiteln hilft es dem Leser, wenn am Anfang der Zweck des Kapitels skizziert wird und am Ende eine hierauf Bezug nehmende Zusammenfassung gegeben wird.

Vermeiden Sie Anglizismen; die Qualität einer Arbeit wird nicht durch ein Kauderwelsch aus deutschen Sätzen und englischen Pseudofachausdrücken befördert. Sicherlich gibt es in unserem durch die englische Sprache dominierten Fachgebiet Ausdrücke, für die ein eingeführter deutscher Ausdruck fehlt (einen Cache als "Schnellspeicher" zu bezeichnen liegt wohl etwas daneben); aber mir stehen die Haare zu Berge, wenn ich über die Security-Eigenschaften des Buffermanagements in einem Realtime-System lese. Sind Sie im Einzelfall unsicher, so fügen Sie Ihrer Arbeit ein Glossar hinzu.

Und nicht zuletzt: gleich welche Sprache Sie auch wählen, jede Sprache hat eine Orthographie (ich weigere mich immer noch, dieses Wort mit "f" zu schreiben) und eine Grammatik. Fehler verärgern den Leser, da sie auf seine Missachtung und auf mangelnde Sorgfalt schließen lassen; leicht entsteht hieraus ein Vorurteil hinsichtlich der Sorgfalt in Bezug auf den wissenschaftlichen Inhalt.

## **Sprache**

Ob eine Arbeit in deutscher oder englischer Sprache geschrieben wird, richtet sich in erster Linie nach der Prüfungsordnung und der persönlichen Fitness. Schätzen Sie Ihre eigenen Fähigkeiten hier realistisch ein. Einem beider Sprachen mächtigen Leser ist es gewiss lieber, eine in gutem Deutsch verfasste Arbeit zu lesen als if he must read wannhundred pages of radebroken English. Darüber hinaus erfordert die Anfertigung einer englischsprachigen Arbeit für jemanden, dessen Muttersprache Deutsch ist, sicherlich erheblich mehr Zeit. Selbst wenn Auszüge der Arbeit veröffentlicht werden sollen ist es meist vorteilhaft, zunächst eine inhaltlich und didaktisch geschliffene Version in Deutsch anzufertigen.

## **Umfang**

Viele Diplomarbeiten sind zu lang. Dies ist besonders ärgerlich, wenn begründet durch Verwechseln von Qualität und Quantität die Arbeit einen aufgeblähten Eindruck vermittelt. Glauben Sie nicht auch, dass Ergebnisse wie  $E = mc^2$  oder  $P = NP$  mehr als ausreichend für eine Diplomarbeit sind? Als ungefähre Richtlinie können ca. 60-80 Seiten gelten.

## **Bewertung**

Schließlich noch einige Worte zur Bewertung. Den weitaus stärksten Einfluss auf die Note hat

die erbrachte inhaltliche Leistung. Kriterien sind hier

- der Schwierigkeitsgrad des Problems
- die Originalität der Ergebnisse
- die wissenschaftliche Tiefe
- die Nachvollziehbarkeit der Evaluation
- die Vollständigkeit, Robustheit, Demonstrierbarkeit, Nutzbarkeit der Implementierung; dazu gehören z.B. die Einhaltung moderner Prinzipien der Softwaretechnik, die Plausibilität von Klassenstrukturen und Schnittstellen, die Dokumentation und der nachvollziehbare Zusammenhang zwischen Anforderungsanalyse und -definition, Entwurfskonzepten und Implementierungsstrukturen.

Eine Rolle spielen weiter

- der Erstellungsprozess (Selbstständigkeit, Auffassungsgabe, Kreativität und Originalität, Begreifen und Aufgreifen des Standes der Kunst und der Anregungen des Betreuers, bei Implementierungen die Anwendung aktueller Softwareengineering-Prinzipien, Einsatz von Werkzeugen)
- die schriftliche Darstellung (Schlüssigkeit der Struktur; Einführung in das Thema, Motivation der Arbeit, Einordnung in die Informatik, Verstehen und Anwenden des Standes der Kunst, Thesen, Zusammenfassung; Klarheit der Begriffe, Definitionen und Aussagen; Vollständigkeit (Analyse des Standes der Kunst, Ausblick, *lessons learned*); Lesbarkeit (sprachliche Klarheit, Sichtbarkeit des roten Fadens, motivierend/begründender Stil, Einhaltung der Abstraktionsebenen); die äußere Form (orthographische Fehlerfreiheit, Layout)

Aus all dem muss schließlich eine Gesamtnote gebildet werden. Diese kann sich zwischen "sehr gut" und "nicht ausreichend" bewegen; zur Definition der Noten hilft ein Blick in die Prüfungsordnung.