

Wie schreibe ich eine Abschlussarbeit?

Ludwig Schmutzler

Inhaltsverzeichnis

1 Grundsätzliches zum Gelingen	2
2 Formales	2
2.1 Bestandteile der studentischen Abschlussarbeit	2
2.2 Struktur der Arbeit	3
3 Äußere Form	3
3.1 Schrift	3
3.2 Seitenlayout	4
3.3 Wiederkehrende Elemente	4
4 Zitate	4
4.1 Zitierklammer	5
4.2 Literaturverzeichnis	5
4.3 Technik des Zitierens	5
5 Literaturrecherche	6
5.1 Suchmaschinen (Auswahl)	7
5.2 Techniken	7
5.3 Lesen einer Quelle I (Papers)	7
5.4 Lesen einer Quelle II (längere Arbeiten)	8
5.5 Bewerten einer Quelle	8
6 Stil	8
7 Best Practice	10
8 Zeitmanagement	12
9 Tipps zur praktischen Ausarbeitung/Implementierung	12
10 Aufschiebetechniken (Prokrastination)	13
11 Hinweise zu den Vorträgen	13
11.1 Die beiden Typen	13
11.2 Fragerunde	14
11.3 Sonstiges	14
12 Bewertungskriterien	15
13 Literaturempfehlungen	15

1 Grundsätzliches zum Gelingen

folgende Faktoren machen eine gute wissenschaftliche Arbeit aus:

- klare Problem-/Zielstellung
- logischer, strukturierter Aufbau
- sauberer Umgang mit Begriffen, Plausibilität
- Nachvollziehbare Gedankengänge (durch saubere Gliederung, Argumentation, Quellenangaben, Objektivität etc.)
- inhaltliche und formale Richtigkeit
- systematisches Vorgehen und kritische Hinterfragung der Ergebnisse
- interessante Darstellung von Sachverhalten (u.a. auch durch gelungene Abbildungen etc.)

2 Formales

2.1 Bestandteile der studentischen Abschlussarbeit

Am besten verwenden Sie die Vorlagen (Word und \LaTeX) des Lehrstuhls, insbesondere um die Titelseite, die Selbständigkeitserklärung und alle Verzeichnisse automatisch generieren zu lassen. Die Arbeit ist nach folgender Struktur zu verfassen:

1. Titelblatt mit folgenden Inhalten: Name d. Uni/Fakultät/Institut/Lehrstuhl, Name d. Hochschulprofessors, Art der Arbeit, Thema, Ihr eigener Name, Geburtsdatum/-ort, Name d. Betreuers, Datum d. Abgabe
2. Aufgabenstellung: Den Text der Aufgabenstellung unverändert und vollständig übernehmen
3. Selbständigkeitserklärung
4. Kurzfassung/Abstract (je eine halbe Seite): Sie muss für sich alleine stehen und liefert einen Überblick über die komplette Arbeit (inklusive Ergebnisse). Keine Abkürzungen verwenden oder einführen! Keine Referenzen auf Teile der Arbeit!
5. Inhaltsverzeichnis: Auflistung nicht tiefer als 3. Ebene
6. Symbol-/Formel-/Abkürzungsverzeichnis (optional): Verwendete Symbolik und Begriffe können hier an einem Platz gesammelt werden
7. **der eigentliche Text der Arbeit:** Hier beginnt das erste Kapitel (Einleitung) und die Seitenzählung. Die Kapitel werden dezimal nummeriert (nicht mehr als 4 Gliederungsebenen verwenden, besser 3)
8. Literaturverzeichnis
9. Abbildungsverzeichnis (optional)
10. Tabellenverzeichnis (optional)
11. Glossar (optional)
12. Anhang (optional, alphabetische Nummerierung der Kapitel)

2.2 Struktur der Arbeit

Das Schema **IMRAD** (Introduction, **M**ethods, **R**esults and **D**iscussion) ist ein verbreiteter Standard. Vorschlag zur Strukturierung:

Kapitel 1 Einleitung Hier die Problemstellung im Anwendungskontext motivieren, die Aufgabenstellung mit eigenen Worten wiedergeben und einen Überblick über die Arbeit geben.

Kapitel 2 Verwandte Arbeiten Aufzeigen, wer sich bereits mit dem Thema oder ähnlichen verwandten Themen auseinandergesetzt hat, welche Lösungswege beschrieben wurden und was die Verbindung der jeweiligen zur eigenen Arbeit ist.

Kapitel 3 Grundlagen Vorstellung von mathematischem, technischem, algorithmischem oder anderem Grundlagenwissen, um die Arbeit zu verstehen.

Kapitel 4ff Methodik und Umsetzung Hauptteil der Arbeit – hier zunächst die Konzeption, danach die Realisierung beschreiben.

Kapitel 4ff +1 Ergebnisse Die Ergebnisse objektiv darstellen und beschreiben, wie genau die Ergebnisse erhoben wurden. Auf Besonderheiten aufmerksam machen.

Kapitel 4ff +2 Diskussion Die umgesetzte Lösung an den Ergebnissen diskutieren. Besonderheiten nachvollziehen, erläutern. Darauf aufbauend das Pro und Contra (des entwickelten Verfahrens) herausarbeiten. Unter Umständen können die Kapitel "Ergebnisse" und "Diskussion" in einem gemeinsamen Kapitel zusammengefasst werden.

Kapitel 4ff +3 Zusammenfassung Kurze Zusammenfassung und Bewertung, die Ergebnisse/Lösungen werden in einem Fazit kondensiert.

Kapitel 4ff +4 Ausblick Der Ausblick zeigt sinnvolle Möglichkeiten einer weiterführenden Bearbeitung des Stoffes. Kapitel "Zusammenfassung" und "Ausblick" können unter Umständen in einem gemeinsamen zusammengefasst werden.

In Kapitel 7 (Best Practice) erfahren Sie mehr zu den Inhalten der einzelnen Kapitel.

3 Äußere Form

Verwenden Sie am besten eine der Lehrstuhlvorlagen. Diese finden Sie im Netz unter: http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_informatik/smt/cgv/lehre/informationen_zu_studentischen_arbeiten/latex/index_html

3.1 Schrift

Fließtext in Serifenschrift schafft gute Lesbarkeit. Überschriften sehen in serifenloser Fettschrift nett aus. Zu verwendende Schriftgrößen:

- Fließtext: 11 pt
- Überschriften (h1-h2-h3): 18 pt – 14 pt – 12 pt

Zeilenabstand nicht zu groß wählen: 1,2-fach ist anzuraten.

Schriftauszeichnung Hervorhebungen können durch *kursiv*, **fett**, VERSALIEN, KAPITÄLCHEN und die Schriftfamilie realisiert werden. Verwenden Sie aber nicht mehrere *AUF EINMAL!* Unterstreichungen sind tabu, Fettschrift und Versalien sollten Sie möglichst sparsam einsetzen! Für Quelltexte ist eine Monospace-Schriftart zu empfehlen (z.B. Courier New). Freie Variablen und freie Funktionsnamen sollten *kursiv* gesetzt sein, Zeichen mit feststehender Bedeutung dagegen nicht – letzteres sind bekannte Funktionen (z.B. sin/cos, lim), Konstanten (z.B. die Eulersche Zahl e , die Kreiszahl π oder eigene gewählte Konstantensymbole) bzw. Einheitenzeichen (z.B. m/s, kHz). Mathematische Variablenamen bestehen niemals aus mehreren Buchstaben! Werden zur Präzisierung mehr Zeichen benötigt können diese im Subskript auftauchen (ebenfalls nicht kursiv). Beispiele für Schriftauszeichnung in Formeln:

- Falsch: $f(x) = \pi x_{max} * \sin(2x)$
- Richtig: $f(x) = \pi x_{max} \cdot \sin(2x)$

Kursiver Text kann außerdem zur Kennzeichnung von (selbst eingeführten) Fachbegriffen und fremdsprachlichen Wörtern (u.a. auch die Abkürzungen *et al.*, *e. g.*, *i. e.*) verwendet werden, Fettschrift zur Kennzeichnung von Stichwörtern. Des Weiteren wird bei der Nennung **selbständiger** Werktitel (Monographien, Bücher) Kursivschreibung verwendet.

Anführungszeichen Verwenden Sie die Anführungszeichen „“ **nicht** zur Auszeichnung von Wörtern, sondern ausschließlich zum Zitieren von Textpassagen oder bei der Nennung **nicht selbständiger** Literatur (Artikel aus Konferenzbänden oder Zeitschriften, Aufsätze, Buchabschnitte).

3.2 Seitenlayout

Die Arbeit ist **zweiseitig** bedruckt abzugeben. Lassen Sie Seitenränder für Notizen. Eine gute Aufteilung hat einen Außen- und Innenrand von je 2,5 cm sowie einen oberen Rand von 3 cm und einen unteren Rand von 2 cm. Im oberen Rand bleibt Platz für eine 1 cm hohe Kopfzeile, welche den Titel des aktuellen Kapitels und an der Außenseite die aktuelle Seitenzahl trägt. Die Seitenzahlen beginnen auf der rechten (ungeraden) Seite mit der Einleitung. Kapitelanfänge stehen immer auf einer rechten (ungeraden) Seite. Wenn nötig bleibt die vorangegangene (linke) Seite leer.

3.3 Wiederkehrende Elemente

Abbildungen sind nach dem Schema *Abb.*_*<KapitelNr.>*_*<Ifd.Nr.>*_*<Titel>* zu beschriften. Hierbei handelt es sich um **Unterschriften**. Finden Sie einen aussagekräftigen Titel. Die Abbildung muss zusammen mit ihrem Titel selbsterklärend sein. Achten Sie auf eine hohe Qualität, bevorzugen Sie Vektorgrafiken. Achten Sie des Weiteren auf eine ausreichende Größe der einzelnen Bildteile und ausreichend große Bildbeschriftungen zur guten Lesbarkeit.

Tabellen sind nach dem Schema *Tabelle*_*<KapitelNr.>*_*<Ifd.Nr.>*_*<Titel>* zu beschriften. Hierbei handelt es sich um **Überschriften**. Wie bei Abbildungen ist ein aussagekräftiger Titel wichtig.

Quelltexte sind nach dem Schema *Listing*_*<KapitelNr.>*_*<Ifd.Nr.>*_*<Titel>*_*<Dateiname>* zu beschriften. Hierbei können für kurze Code-Passagen **Unterschriften** verwendet werden, ansonsten **Überschriften**.

Fußnoten für Anmerkungen oder Übersetzungen. Bezieht sich die Fußnote auf ein Wort, so steht das Fußnotenzeichen unmittelbar dahinter. Bezieht sie sich auf einen Satz, so steht es unmittelbar hinter dem Satzpunkt. Seien sie sparsam mit Fußnoten. Überlegen Sie, wie die Inhalte eventuell sinnvoll im Text untergebracht werden können.

4 Zitate

Alle verwendeten Quellen (Texte, Bilder, Umfragen, Links etc.) müssen zitiert werden! Im Literaturverzeichnis angeben, wer der Urheber ist und wo der Inhalt gefunden wurde (Bücher, Paper, Vortragsfolien, Internetseiten etc.). Dem Leser muss ein vollständiger Überblick über die verwendeten Quellen und deren Herkunft (insbesondere bei nicht gedruckten Medien) gegeben werden. Was Sie nicht tun müssen: Ein Einverständnis des jeweiligen Autors einholen.

4.1 Zitierklammer

Sie wird im Fließtext verwendet, um auf die jeweilige Quelle zu verweisen. Je nach Fachbereich oder Art der Arbeit variiert sie und tritt als Zahlenangabe (IEEE-Stil) oder alphanumerische Angabe (AMS-Stil, *Authorship trigraph*) auf. Folgende Regeln bei Abschlussarbeiten beachten (einfacher ist es, eine Lehrstuhlvorlage zu verwenden):

- 1 Autor: die ersten drei Buchstaben des Nachnamens + Jahr der Publikation... z.B. [Mei05]
- 2–4 Autoren: die Anfangsbuchstaben der Nachnamen (in der Reihenfolge wie im Paper) + Jahr der Publikation... z.B. [AB10], [XYZ15], [STUV12]
- >4 Autoren: die Anfangsbuchstaben der ersten 3 Nachnamen, dann ein „+“, dann das Jahr d. Publ. ... z.B. [XYZ+04]
- Bei mehreren Werken eines Autors in einem Jahr werden kleine Buchstaben an die Jahreszahl angehängt... z.B. [Mei05a], [Mei05b]
- bei mehreren Quellen zu einer Textstelle werden diese innerhalb einer eckigen Klammer durch Kommas getrennt... z.B. [Mei05, XYZ+04]
- Wird sich auf einen konkreten Teil der Quelle bezogen, kann dies im Literaturverzeichnis oder in der Zitierklammer durch die Angabe der Seitenzahl kenntlich gemacht werden... z.B. [Mei05, S.99]

4.2 Literaturverzeichnis

Bei der numerischen Variante erfolgt die Sortierung der Quellen im Literaturverzeichnis nach dem erstmaligen Vorkommen im Text. Bei der alphanumerischen Variante wird nach dem Inhalt der Klammer sortiert. Die Struktur eines Eintrags im Literaturverzeichnis ist, je nachdem ob es sich um einen Konferenzbeitrag oder ein Buch(-kapitel) handelt, immer ein bisschen verschieden (aufgrund unterschiedlicher anzugebender Informationen). Z.B. ist ein Konferenzbeitrag wie folgt aufgebaut (nach CGV-Schema):

[XYZ99] NACHNAMEINKAPITÄLCHEN1, Vorname1; NACHNAME2, Vorname2; NACHNAME3, Vorname3; Titel des Papers. In: *Proceedings of the kursiv conference on irgendetwas* Vol. X(Y), Ort, Jahr, S. <SeiteX-SeiteY>

Bei Quellen aus dem Web immer die URL/Link hinzuschreiben sowie das Recherchedatum. Wenn möglich eine Kopie der Internetquelle archivieren. Auch Befragungen/Gespräche sind Quellen. Hier sollte Folgendes festgehalten werden:

[Mei15] NACHNAME1, Vorname1 (Interviewer); NACHNAME2, Vorname2 (Interviewer); Titel des Gesprächs. Telefonisches/Persönliches/Schriftliches Interview/Gespräch/Umfrage. Ort, Datum, Uhrzeit

4.3 Technik des Zitierens

Wortgenaues (direktes) Zitat Sinnvoll bei Definition und Aussagen, welche nicht zutreffender beschrieben werden könnten. Steht in Anführungszeichen, wenn es nicht länger als 4 Zeilen ist. Ansonsten wird es mit einer Einrückung des gesamten Zitatblocks kenntlich gemacht (dann ohne Anführungszeichen). Direkt hinter dem Zitat steht die Quellenangabe im Fließtext (Harvard-Methode). Wortgenaue Zitate müssen ehrlich und wortgetreu übernommen werden, keine Umformulierungen oder den Sinn entstellenden Verkürzungen dürfen vorgenommen werden. Auch Text hervorhebungen oder Fehler des Originaltextes müssen übernommen werden (diese können mit einem [sic] gekennzeichnet werden – lat. für „so“ oder „wirklich so“). Doppelte Anführungszeichen werden im Zitat durch einfache ersetzt. Auslassungen sind durch [...] zu kennzeichnen (achten sie darauf, hierdurch nicht den Sinn des Originals zu entstellen). Anpassungen des Originals, z.B. an den grammatikalischen Fall der eigenen Arbeit, sind direkt in eckigen Klammern an die betreffende Stelle zu schreiben – ebenso, wenn Wörter eingefügt werden oder Hervorhebungen vorgenommen werden (hierzu einen deutlichen Kommentar in die eckigen Klammern schreiben, z.B. [Hervorhebung durch den Autor]). Wortgenaue Zitate sollten sparsam eingesetzt werden!

Sinngemäße (indirektes) Zitat Hier wird der Inhalt von Sätzen oder Absätzen aus der Originalliteratur sinngemäß wiedergegeben – die strengen Regeln des wortgenauen Zitierens gelten nicht, aber auch hier dürfen keine Gedanken verfälscht, weggelassen oder hinzugefügt werden. In dem Satz/Absatz, welcher den Gedankeninhalt der externen Quelle umfasst, muss ein „laut“, „gemäß“ o.ä. stehen. Die Zitierklammer steht im Falle eines sinngemäßen Zitates **vor** dem Satzpunkt, wenn dieses nur über einen Satz geht. Ist das sinngemäße Zitat mehrere Sätze lang, so steht die Zitierklammer **nach** dem Satzpunkt des letzten Satzes des Zitates.

Abbildungszitat Abbildungen aus fremden Quellen müssen unverändert übernommen werden oder die Änderungen müssen deutlich kenntlich gemacht werden. Der Quellennachweis gehört an das Ende der Bildunterschrift (in eckigen Klammern). Wurde eine fremde Abbildung als Vorlage für eine eigene Abb. verwendet, so bedarf es ebenfalls einer Angabe, z.B. „nach [XY01, Abb. X.Y2]“.

Zitate aus „zweiter Hand“ sind solche, bei denen eine Quelle zitiert wird, deren Inhalt ein Zitat auf den eigentlichen Stoff darstellt. Solche Zitate sind zu vermeiden! Eine Ausnahme bildet die Nicht-Verfügbarkeit der Originalquelle, was jedoch selten vorkommt. Ein Zitat aus zweiter Hand muss mit dem Hinweis „zitiert nach“ gekennzeichnet werden, z.B. „[MXY+01] zitiert nach [XY01]“ (in diesem Falle wäre [MXY+01] die Originalquelle und [XY01] die zitierte Quelle). Beide Werke müssen im Literaturverzeichnis aufgeführt werden.

Guter Stil ist, die Autoren einer externen Quelle namentlich zu erwähnen – verwenden Sie bei mehr als zwei Autoren die Form „NachnameDesErstautors *et al.*“ – allerdings ist es auch möglich, direkt die Zitierklammer dafür zu benutzen. Beispiele:

Direktes Zitat:

okay: In der Studie von [MYZ+01] wird beschrieben, dass dies „[...] entscheidende Faktoren seien.“

besser: Meier *et al.* beschreiben in ihrer Studie, dass dies „[...] entscheidende Faktoren seien.“ [MXY+01]

Indirektes Zitat:

okay: Gemäß [MS01] gibt es hierzu diverse entscheidende Faktoren.

besser: Laut Meier und Schmidt gibt es hierzu diverse entscheidende Faktoren [MS01].

nicht so gut: Hierzu gibt es diverse entscheidende Faktoren (vgl. [MS01]).

5 Literaturrecherche

Es sollten wertvolle Quellen verwendet werden, z.B. Papers von angesehenen Konferenzen mit Review-Systemen oder solche, die bereits häufiger zitiert wurden. Gedruckte Quellen sind tendenziell seriöser und sollten Web-Quellen wie Foren, Tutorials oder Wikipedia vorgezogen werden. Wikipedia kann eine **erste** Anlaufstelle sein, ist aber wissenschaftlich strittig – lieber von dort ausgehend „richtige“ Literatur suchen. Grundsätzliche Probleme:

- meistens nur ein Paper durch Betreuer vorgegeben
- selbst fehlt einem der Überblick über das Fachgebiet
- es gibt sehr viel Literatur und vieles davon ist schlecht
- zur erschöpfenden Suche fehlt die Zeit

Strategie:

1. Gegebenes Paper komplett lesen (mitunter mehrfach), wichtige Fachbegriffe (*Buzzwords*) aufschreiben
2. Related Work nochmal lesen, ein Gespür für den Fachbereich entwickeln
3. verwandte Arbeiten untersuchen: meistens reicht es aus, den Abstract und die Results/Discussion zu lesen, um einen Eindruck zu bekommen
4. Literatur unterteilen: relevante aktuelle Arbeiten, Überblicksartikel (STARs) als Quellenfundus, ältere Arbeiten (gute Kandidaten für Rückwärtssuche)

Diese Mittel (STARs, alte Arbeiten, Buzzwords, Namen von großen Konferenzen) sind Grundlage für die weitere Recherche. Wo sollte man suchen?

5.1 Suchmaschinen (Auswahl)

ACM Digital Library <http://dl.acm.org>

IEEE Xplore Digital Library <http://ieeexplore.ieee.org>

Google Scholar <http://scholar.google.com>

CiteSeer <http://citeseerx.ist.psu.edu/index>

Microsoft Academic Search <http://academic.research.microsoft.com/>

Die SLUB hat bei vielen Online-Portalen ein Abonnement, sodass Sie dort gelistete Papers oder Bücher kostenfrei herunterladen können. Dies geht allerdings nur aus dem IP-Adressraum der TUD (Uninetz). Wenn Sie von zu Hause aus darauf zugreifen wollen, können Sie z.B. den Web-basierten VPN-Service des ZIH nutzen (<https://webvpn.zih.tu-dresden.de>).

5.2 Techniken

Neue Arbeiten durch ältere finden Nach der älteren Publikation suchen. Dann die Arbeiten anzeigen lassen, welche die ältere Arbeit zitieren – diese Option heißt meistens „Referenced by“/ „Cited by“. Anschließend nach den angezeigten (neuen) Arbeiten recherchieren.

Neue Arbeiten durch Buzzwords finden Buzzwords in Suchmaschine eingeben. Nach Erscheinungsdatum und Anzahl der Zitierungen sortieren. Erste Treffer überfliegen (evtl. tun sich neue Buzzwords auf). Eventuell nach Forschergruppen suchen, die im konkreten Problemfeld bekannt sind und deren Publikationsverzeichnisse durchforsten.

Neue Arbeiten durch Konferenzen Nachdem Sie relevante Forschungsfelder und Schlagwörter gefunden haben, können Sie nach großen Konferenzen in diesen Fachgebieten suchen. Schauen Sie dort die Publikationslisten durch und recherchieren Sie dann genauer.

Neue Arbeiten durch bekannte Autoren Suchen Sie nach Publikationslisten von Autoren, welche im relevanten Fachgebiet häufig genannt werden bzw. deren Namen häufig im Literaturverzeichnis auftauchen. Beachten Sie hierbei die Reihenfolge der Autorennennung im Kopf eines Papers. Der erstgenannte Autor ist der Verfasser (des größten Teils) der Arbeit. Ganz rechts steht typischerweise der Chef des Bereiches/Instituts/Lehrstuhls als Betreuer der Arbeit.

5.3 Lesen einer Quelle I (Papers)

Beginnen Sie mit Abstract und Results/Discussionsteil, um schnell an die wesentlichen Informationen zu kommen. Stellen Sie folgende Fragen an die zu untersuchende Quelle:

- Was sind die Kernbeiträge (Contribution)? (Sie stehen meistens am Ende der Einleitung)
- Welche Relevanz haben die Kernbeiträge für die eigene Arbeit?

- Welche Ergebnisse zitierter Publikationen sind relevant, um als Begründung für Kernbeiträge in anderen Papers zu dienen? Liste mit diesen zitierten Arbeiten zusammenstellen und weiterverfolgen.
- Welche Begrifflichkeiten wurden für die relevanten Kernbeiträge eingeführt? Sind diese Begriffe für Ihre Aufgabenstellung interessant? Können Sie Ihre Suchanfragen durch die neuen Begriffe erweitern?

Keine Panik, falls Sie nicht sofort alles verstehen: Wissenschaftliche Paper beinhalten normalerweise stark kondensierte Informationen. Typischerweise müssen sie mehrmals gelesen werden, um sie vollständig zu durchdringen.

5.4 Lesen einer Quelle II (längere Arbeiten)

SQ3R-Methode: survey, question, read, repeat, review

1. **Survey:** Überblick verschaffen, Inhaltsverzeichnis studieren: Was wurde behandelt? Wie ist der Text eingeteilt? Auf welche Grundlagen stützt sich der Autor? Was ist wichtig für Sie?
2. **Question:** Fragen an den Text formulieren – worüber erwarten Sie Auskunft von diesem Text für Ihre eigene Arbeit?
3. **Read:** Lesen Sie die für Ihre Fragestellung relevanten Kapitel
4. **Repeat:** Es ist nicht schlimm, wenn Sie beim ersten Lesen eines Kapitels nicht gleich alles vollständig nachvollzogen haben. Wiederholen Sie einfach, was Sie verstanden haben (am besten laut). Falls Sie stecken geblieben sind: Nachlesen und Wiederholen Sie einfach, was Sie verstanden haben (am besten laut). Falls Sie stecken geblieben sind: Nachlesen und Wiederholen Sie einfach, was Sie verstanden haben (am besten laut). Falls Sie stecken geblieben sind: Nachlesen und...
5. **Review:** Fassen Sie den Inhalt kurz mit eigenen Worten zusammen. Wurden die Fragen an den Text beantwortet? Ergeben sich neue Fragen?

5.5 Bewerten einer Quelle

Woher weiß man, ob die gefundene Quelle etwas taugt? Auch ohne Fachwissen sollten Sie auf folgende Eigenschaften achten:

- die Arbeit ist aktuell
- Abschnitt „Related Work“ ist ausführlich
- in der Einleitung wird klar die Contribution der Arbeit herausgestellt
- die Arbeit wurde oft zitiert
- die Arbeit ist auf einer größeren Konferenz erschienen (falls ein „ACM“ oder „IEEE“ im Konferenztitel vorkommt, ist dies ein guter Anlaufpunkt)

6 Stil

Verwenden Sie stets wissenschaftliche Sprache – niemals Umgangssprache!

Fachbegriffe Verwenden Sie Fachbegriffe, aber nicht zum Verschleiern von Inhalten. Der Leser muss diese verstehen. Bei Unsicherheit ein Glossar erstellen. Verwenden Sie deutsche anstelle englischer Begriffe, wenn diese existieren (z.B. „Datei“ statt „File“ oder „Aktualisierung“ statt „Update“). Sollte für eine Sache ein Fachbegriff existieren, dann verwenden Sie diesen anstelle eines Synonyms.

Füllphrasen Vermeiden Sie Standardklauseln wie „Zusammenfassend lässt sich sagen...“ oder „Wie leicht zu sehen...“. Streuen Sie keine Relativierungen („viele“, „oft“, „meist“), Übertreibungen („enorm“, „unglaublich“), Füllwörter („ja“, „nun“), Rückversicherungswörter („gewissermaßen“, „irgendwie“, „wohl“), Argumentationsersatz-Wörter („natürlich“, „selbstverständlich“) oder persönliche Meinungen ein. Eigene Aussagen sind grundsätzlich nicht verboten, müssen aber kritisch reflektiert und begründet werden. Bleiben Sie in ihren Ausführungen bescheiden, verwenden Sie keine überheblichen Formulierungen (Negativbsp.: „Die Grundlage liefern trivialerweise die bekannten Theorien aus der Tensorarithmetik“). Vermeiden Sie Formulierungen mit „man“, „wir“ oder „ich“.

Verständlichkeit Schreiben Sie nicht künstlich kompliziert, sondern so, wie Sie einem Professor einen wissenschaftlichen Sachverhalt mündlich erklären würden. Verfassen Sie kurze, klare Sätze, die Mehrdeutigkeiten ausschließen und inhaltlich aussagekräftig sind. Begriffe müssen sauber definiert und bei deren Verwendung auf Konsistenz geachtet werden. Streben Sie ein gleichmäßiges sprachliches Niveau an. Bleiben Sie logisch und verlieren Sie nie den roten Faden. Bleiben Sie problembezogen. Schreiben Sie für den Leser! Faustregeln zur Verständlichkeit:

- Jeder Satz enthält eine Aussage
- Jeder Absatz enthält einen Gedanken
- Jeder Abschnitt enthält eine Gedankengruppe

Beispiele:

Schlecht: Es ist in der Computergraphik ein bekanntes Problem, dass diese Schnittstelle die Möglichkeiten begrenzt, weswegen u.a. einige Daten, wie bspw. Texturen, nicht im konventionellen Hauptspeicher gehalten werden, sondern einmalig zur Grafikkarte übertragen und dort im Grafikspeicher abgelegt werden.

Besser: Dass diese Schnittstelle die Möglichkeiten begrenzt, ist in der Computergraphik ein bekanntes Problem. Daher ist es üblich, Daten wie Texturen im Grafikspeicher statt im konventionellen Hauptspeicher abzulegen. So müssen diese nur einmal zur Grafikkarte übertragen werden.

Satzbau Nebensätze sparsam einsetzen – Vorsicht vor Schachtel- und Treppensätzen! Klare Rollenverteilung beachten: Hauptinformation in den Hauptsatz, Nebeninformation in den Nebensatz. Nebensätze ohne (relevanten) Inhalt einfach streichen. Vermeiden Sie Genitiv-Ketten. Verwenden Sie Verben statt Hauptwort-Hilfsverb-Konstrukte („Hinweisen“ statt „Hinweis geben“, „hängt ab“ statt „ist abhängig“). Wann immer die Wahl zwischen einem Verb und etwas anderem besteht: Verb nehmen! Keine präpositionalen Verschachtelungen verwenden, d.h. nicht mehr als eine Präposition („in, unter, über, zwischen, vor, nach, gegen...“) pro Satz (Negativbsp.: „Zwischen über dieser Metrik definierten Räumen besteht ein Zusammenhang“). Schreiben Sie in einem positiven Sinn statt einem negativen – verwenden Sie keine doppelten Verneinungen und schreiben Sie was ist und nicht, was nicht ist. Vermeiden Sie des Weiteren zu viele passive Formulierungen, sondern schreiben sie in einem aktiven Stil.

Abkürzungen Gehen Sie sparsam mit Abkürzungen um und verwenden Sie diese stets eindeutig. Erklären Sie sie beim ersten Vorkommen und verfassen Sie ein Abkürzungsverzeichnis. Allgemein bekannte Abkürzungen (laut Duden) brauchen darin nicht erfasst werden. Verlassen Sie sich nicht darauf, dass ein Leser sich sofort alle Abkürzungen merken kann. Sollten Sie Formeln, Konstanten oder Abkürzungen viele Seiten nach deren erster Einführung noch einmal verwenden, so erklären Sie sie noch einmal mittels einer knappen Wiederholung. Schreiben Sie z.B. „Hier wird wieder der Wert α , also der Drehwinkel, verwendet, um...“, obwohl Sie die Variable α vor 3 Kapiteln eingeführt haben.

Struktur Vermeiden Sie Stichpunktlisten, sondern schreiben Sie lieber in Prosaform. Vermeiden Sie den häufigen Gebrauch von Vor- oder Rückwärtsreferenzen (z.B. „Wie in Kapitel X zu sehen sein wird...“ oder „Wie in Kapitel Y gezeigt...“).

Abbildungen Verwenden Sie Abbildungen, Tabellen und Diagramme, um komplexe textuelle Aussagen verständlicher („greifbarer“) zu machen, aber vermeiden Sie Abbildungen von Trivialitäten. Alle Abbildungen oder Tabellen müssen selbsterklärend sein (Achsenbeschriftungen, Legenden, Farbenbedeutung, Einheiten etc.). Die Verwendung einer Abbildung macht eine textuelle Beschreibung keinesfalls überflüssig: a) Der Fließtext muss auch ohne Abbildung funktionieren und b) die Abbildung darf den Fließtext nicht ersetzen. Schreiben Sie keine wesentlichen neuen Informationen allein in die Abbildung (Negativbsp.: Im Fließtext wird beschrieben, dass die Effekte aus Abb. XY aus diesen oder jenen Gründen auftreten. Die Effekte selbst werden jedoch ausschließlich in der Bildunterschrift genannt.). Alle Abbildungen, Tabellen und Diagramme müssen im Text referenziert werden.

Zahlen Die Zahlen „null“ bis „zwölf“ werden in Fließtexten normalerweise ausgeschrieben, außer es liegt eine besondere Betonung auf der numerischen Größe. Einheiten werden im Allgemeinen ohne Punkt abgekürzt (kg, km, h, min...). Zwischen dem Wert und dem Einheitsymbol steht ein schmales geschütztes Leerzeichen (hier also niemals die Zeile umbrechen). Vermeiden Sie die Hintereinanderschreibung von sinnfremden Zahlen (Negativbsp.: „256 64-Bit-Register...“).

Formeln Es sollte ein durchgehender Stil verwendet und eine einheitliche Namenskonvention für Variablen etc. festgelegt werden. Keine überladene Symbolik benutzen, aber trotzdem exakt bleiben. Möglichst auf Formeln im Fließtext verzichten – sie stören den Lesefluss und sabotieren mitunter das Textlayout – verwenden Sie stattdessen lieber abgesetzte Formelumgebungen. Bsp.:

Der Satz des Pythagoras ist ein fundamentaler Satz der (euklidischen) Geometrie und lautet:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Die Gleichung gilt für jedes rechtwinklige Dreieck, wenn a und b dessen Katheten sind und c dessen Hypotenuse ist.

Schreiben Sie nicht unnötig komplizierte und lange Herleitungen in den Hauptteil. Reduzieren Sie auf das Wesentliche (den Rest bei Bedarf in den Anhang).

Quellcode Niemals komplette Quellcode-Teile in den Haupttext! Wenn überhaupt, dann nur ausgewählte Ausschnitte aufgrund besonderer Umstände. Erklären Sie stattdessen die entwickelten Verfahren anhand von Struktur- und Ablaufdiagrammen oder mit Pseudocode.

7 Best Practice

Im Folgenden lesen Sie Tipps für die nach dem Schema **IMRAD** (Introduction, **M**ethods, **R**esults and **D**iscussion) vorgestellten Kapitel.

Einleitung Ganz am Anfang der schriftlichen Ausarbeitung soll die Einleitung eine griffige Motivation für die Aufgabe geben und elegant in das Thema einführen. Hier wird die Problemstellung im Kontext einer Anwendung dargestellt und der Inhalt der Arbeit kurz vorweggenommen. **Welches** Problem wurde gelöst, **warum** ist das relevant? **Wie** ist die Vorgehensweise? **Was** wurde thematisch eingegrenzt, was wurde ausgegrenzt? Wichtig ist es, den eigenen Beitrag in wenigen prägnanten Sätzen herauszuarbeiten. (Das Fazit soll sich zum Schluss auf diese Beiträge beziehen, um der Arbeit eine erzählerische Klammer zu geben.) Die Einleitung endet mit einem Überblick über die Arbeit – hierbei werden die Inhalte der einzelnen Kapitel knapp umschrieben (vermeiden Sie hier triviale Aussagen wie "Im Ergebniskapitel 7 werden die Ergebnisse präsentiert.") **Tipp:** Vermeiden Sie Standard-Intros wie „XY ist in der Computergraphik ein wichtiges Anwendungsfeld“ oder „In der Computergraphik ist XY nicht mehr wegzudenken“.

Verwandte Arbeiten Es soll aufgezeigt werden, wer sich bereits mit dem Thema oder ähnlichen verwandten Themen auseinandergesetzt hat, welche Lösungswege beschrieben wurden und was die Verbindung der jeweiligen Arbeit zur eigenen ist. Beachten Sie die "4 W" als Gedankenstütze: **Welches** Problem wurde angegangen? **Wie** wurde das Problem gelöst? **Was** hat es gebracht? **Wie** steht es in Verbindung mit der eigenen Arbeit? In diesem Kapitel ist es besonders schwierig, einen roten Faden zu erzeugen und zu verhindern, dass der Text zu einer Paperauflistung verkommt. Es bieten sich Strategien an, die auch kombinierbar sind: Chronologisch oder aspektorientiert. Bei der chronologischen Auflistung beschreibt man verwandte Arbeiten zeitlich sortiert und gibt dadurch einen historischen Abriss über die Lösungsansätze des betrachteten Problems. Typischerweise beschreibt man die zeitlich erste Quelle genauer, sowie die zeitlich näher folgenden Quellen. Anschließend kann man etwas springen und sich auf Meilensteine konzentrieren. Schließlich sollte der aktuelle Stand wieder genauer betrachtet werden. Die zweite Strategie, aspektorientiertes Zitieren, sieht eine Unterteilung der Paper in Aspekte des eigenen Problems vor. Geht es zum Beispiel um Volume-Rendering mit globaler Beleuchtung, sollten Papers zum Volume-Rendering allgemein, dann Quellen zu erweiterten Methoden und schließlich Papers zur Integration von globaler Beleuchtung nacheinander (eventuell sogar in getrennten Abschnitten) vorgestellt werden.

Grundlagen Hier soll mathematisches, technisches, algorithmisches und anderes Wissen erklärt werden, aber nur soviel, wie für das Verständnis der Arbeit gebraucht wird. Als bekanntes Vorwissen kann der eigene Wissensstand vor Antritt der Arbeit angesehen werden. Weiterführendes Grundlagenwissen oder detaillierte mathematische Herleitungen in den Anhang verschieben. Die Arbeit ist kein Lehrbuch! Eventuell können hier Erklärungen der verwendeten Fachbegriffe stehen (oder am Anfang des Methodik-Kapitels).

Methodik und Umsetzung Hier wird die eigene Arbeit zunächst konzeptuell beschrieben, darunter fällt die Problemanalyse und die Lösungssuche/-findung. An dieser Stelle soll eine theoretische Auseinandersetzung mit dem Stoff stattfinden – erklären Sie nicht anhand von konkreten APIs oder Quellcode (Pseudocode hingegen ist erlaubt). Erst danach folgt die Beschreibung der Realisierung – in den meisten Fällen die Implementierung als Software. Achten Sie hierbei auf eine übersichtliche und problembezogene Auswahl an Code-Beispielen oder (Teil-)Klassendiagrammen. Detaillierte und umfassende Darstellungen sollten, wenn überhaupt notwendig, in den Anhang.

Ergebnisse Hier erfolgt eine objektive Darstellung der Ergebnisse. Dabei ist eine Unterteilung in quantitative Evaluation (Erzeugung von Messdaten) und qualitative Evaluation (Umfragen, Expertenfeedback, Beschreibung von Besonderheiten) sinnvoll. Pro evaluiertem Sachverhalt sollte zunächst das Ergebnis (z.B. als Abbildung oder Tabelle) gezeigt werden, danach wird es beschrieben und erst anschließend gedeutet. Eine Bewertung findet noch nicht statt.

Diskussion Erst im Diskussionsteil sind die Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und einzuschätzen. Darauf aufbauend wird das Pro und Contra (des entwickelten Verfahrens) herausgearbeitet.

Zusammenfassung Die Arbeit wird kurz zusammengefasst und bewertet, die Ergebnisse/Lösungen in einem Fazit kondensiert (hierbei den Bogen zu den in der Einleitung aufgeworfenen Problemstellungen spannen). Es kann eine Einschätzung zur allgemeinen Nützlichkeit der entwickelten Verfahren gegeben werden. **Tipp:** Enden Sie mit etwas Positivem! Zeigen Sie im Fazit zunächst die „guten“ Dinge, danach die „schlechten“. Für letztere merken Sie an, dass sie lösbar sind und dass die entwickelten Verfahren nichtsdestotrotz vielversprechend sind.

Ausblick Der Ausblick zeigt zum Schluss sinnvolle Erweiterungen der entwickelten Verfahren oder Möglichkeiten einer weiterführenden Forschung. Hierbei sollten die aktuellen Schwachstellen als Chancen für neue Konzepte erklärt werden.

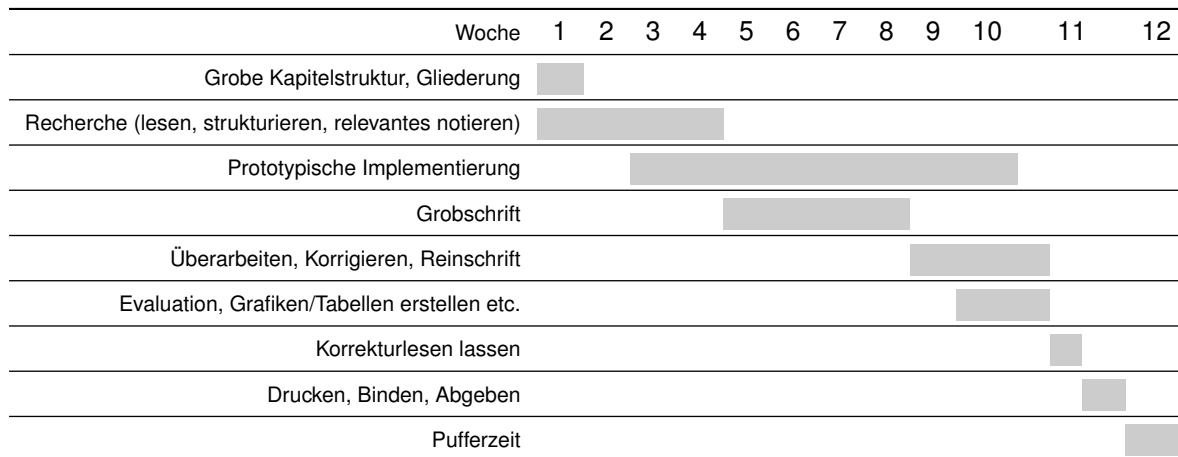


Abbildung 1: Zeitplan für eine Bachelorarbeit.

Allgemein Am Kapitelanfang eines Hauptkapitels kann ein Überblick über die darauffolgenden Unterkapitel gegeben werden. Am Ende eines Hauptkapitels kann dessen Inhalt zusammengefasst und zum nächsten Hauptkapitel übergeleitet werden. Alles was den Lesefluss behindern könnte (z.B. umfangreiche Tabellen, Abbildungen, mathematische Herleitungen oder Quelltexte), sollte in den Anhang verschoben werden. Nur wirklich wichtige Quellcode-Schnipsel in den Hauptteil. Besser darauf verzichten und die zugrundeliegenden Konzepte/Algorithmen erklären.

8 Zeitmanagement

Machen Sie einen Zeitplan und halten Sie sich daran (zum Bsp. wie in Abb. 1). Planen Sie auch Pufferzeiten für Unvorhersehbares ein und lassen Sie sich nicht von Feiertagen, z.B. Weihnachten und Neujahr, oder Prüfungszeiträumen überraschen. Die Arbeit sollte gleichmäßig über die Woche verteilt werden. Ein arbeitsfreier Tag ist wichtig! Stellen Sie täglich Todo-Listen auf und planen Sie ausreichend Pausen ein (mehr als 5 Stunden konzentriertes Arbeiten pro Tag sind kaum möglich). Planen Sie insbesondere die schriftliche Ausarbeitung in kleinen zu bewältigenden Schritten und versuchen Sie am Abend bereits einen Punkt der Liste des Folgetages abzuarbeiten.

Beginnen Sie jeden Tag zu einer festgesetzten Zeit mit der Arbeit, egal ob Sie Lust haben oder nicht! Vergessen Sie die Pausen nicht (Empfehlenswert sind 15 Minuten Pause nach 45 Minuten Arbeit).

Beachten Sie Ihren Bio-Rhythmus und legen Sie wichtige Aufgaben nicht in die Zeiten, an denen Sie sich in einer „müden“ Phase befinden (stattdessen einfache Aufgaben erledigen: Literatur ordnen, den Haushalt schmeißen oder entspannen...). Denken Sie an tägliche körperliche Bewegung – auch das fördert die geistige Leistungsfähigkeit.

9 Tipps zur praktischen Ausarbeitung/Implementierung

Insbesondere bei Bachelorarbeiten steht Ihnen nur eine sehr begrenzte Zeit für die Ausarbeitung zur Verfügung. Konzentrieren Sie sich daher auf den wesentlichen Kern bei Ihrer Implementierung. Sie brauchen das Rad nicht neu erfinden, nutzen Sie bestehende Software-Komponenten und Frameworks (z.B. für das Event-Handling, I/O-Operationen etc.)! Ihr Betreuer wird Ihnen sicherlich gute Hinweise geben können, sodass Sie Ihre Software nicht „from scratch“ entwickeln müssen. Besprechen Sie mit Ihrem Betreuer auch explizit den Funktionsumfang, den Ihre entwickelten Komponenten leisten sollen und erledigen Sie diese Aufgaben zuerst. Falls Sie im Laufe der Bearbeitung feststellen, dass Sie noch Zeit für weitergehenden Funktionsumfang haben, wird dieser gern gesehen und Ihnen als Bonus gutgeschrieben.

Denken Sie bei Ihren Implementierungen grundsätzlich an das KISS-Prinzip („Keep it simple and stupid“ oder „Keep it small and simple“). Versuchen Sie die einfachste Implementierung für das gegebene Problem zu finden. Im Allgemeinen wird kein ausgereiftes Software-Produkt erwartet, ein funktionaler Prototyp ist völlig ausreichend. Sie sollten mit Kommentaren im Quellcode und einer angemessenen Dokumentation jedoch nicht geizen. Auch eine gute Programmstruktur/Softwaredesign ist essentiell. Dies hilft all denen, die Ihre Software später noch einmal wiederverwenden wollen – z.B. für anknüpfende Abschlussarbeiten, im Lehrbetrieb etc. Vielleicht sind Sie es selbst, welche/r die eigene Software später wieder nutzen möchte und sich dann freut, dass alle Funktionalitäten gut strukturiert und erklärt sind.

10 Aufschiebetechniken (Prokrastination)

Viele Studierende investieren zu viel Zeit in die Implementierung. Gründe hierfür sind teilweise „Perfektionsgedanken“ oder der Wunsch, noch mehr Programmfeatures in die Software aufzunehmen. Leider existiert aber auch das Problem, dass einige die intensive Auseinandersetzung mit der Implementierung vorziehen, um der schriftlichen Arbeit auszuweichen – womöglich weil sie nicht genau wissen, wie sie „anfangen sollen“. Höchstwahrscheinlich fehlt ihnen lediglich etwas Erfahrung in der Planung und Umsetzung einer solch großen Arbeit.

Das Phänomen Prokrastination ist kein unbekanntes und wird u.a. auch als Studentensyndrom bezeichnet. Falls Sie selbst von solchen Gedanken geplagt sind oder das Gefühl haben, nicht oder nur müßig imstande zu sein, ihre Tätigkeiten zu planen, nehmen Sie rechtzeitig Kontakt zu Ihrem Betreuer auf und erarbeiten Sie gemeinsam ein Konzept zur Arbeitsaufteilung. Machen Sie sich bewusst: Sie sind sicher nicht der erste mit einer Schreibblockade und es kann Ihnen geholfen werden!

11 Hinweise zu den Vorträgen

11.1 Die beiden Typen

Zwischenpräsentation Hier sollen die Studierenden insbesondere ihren aktuellen Arbeitsstand zeigen und sich dem Feedback der Anwesenden stellen. Eventuell ergeben sich Denkanstöße, welche die Umsetzung der Aufgabe verbessern. Zum Vortrag gehört eine Einführung in das Thema und das Vorstellen von verwandten Arbeiten, um dem Zuhörer einen thematischen Überblick zu geben. Anschließend wird die gewählte Vorgehensweise begründet, Umsetzungen gezeigt und momentane Ergebnisse aufgezeigt. Nicht fehlen sollte eine Folie, die eine Liste der bereits erledigten und nicht erledigten Aufgabenteile zeigt. Für die (noch) nicht erledigten Arbeiten sollte mit Hilfe eines Zeitplans realistisch eingeschätzt werden, ob und wie diese fristgemäß abgeschlossen werden können.

Verteidigung Sie ist keine bloße Zusammenfassung der entstandenen Inhalte. Aufgrund der begrenzten Redezeit sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, wichtige Inhalte auszuwählen und unwichtige wegzulassen (oder nur am Rande zu erwähnen). Insbesondere sollen die eigenen Beiträge hervorgehoben werden. Versuchen Sie dabei Ihr Wissen so verständlich wie möglich aufzubereiten und vorzutragen. Im Gegensatz zu Ihnen kennen die Zuhörer nicht jedes Detail der Arbeit und wollen auch gar nicht über jedes kleine Problemchen, das während der Bearbeitungszeit aufgetreten ist, informiert werden. Zuerst sollte mit einer guten Motivation begonnen und die Aufgabe vorgestellt werden. Seien Sie kreativ und wecken Sie das Interesse Ihrer Zuhörer! Hierzu gehört auch, dass Sie nochmals explizit die Herausforderungen (also warum ist ihr Problem überhaupt ein Problem) aufzählen. Das kann gern über eine einzelne Folie, die den Titel "Herausforderungen" trägt, passieren. Hiernach folgt eine kurze Gliederung, um einen Fahrplan durch den Vortrag zu geben. Dann folgen zunächst verwandte Arbeiten und fachliche Grundlagen. Diese sollten so knapp wie möglich gestaltet sein. Eine Verteidigung ist keine Vorlesung! Außerdem wurden viele Dinge bereits in der Zwischenpräsentation besprochen. Dem Kern der Arbeit, der eigenen Leistung, sollte der größte Teil der Präsentationszeit eingeräumt werden. Bei besonders umfangreichen Arbeiten ist es auch hier mitunter nötig, nur einen Teil im Detail zu besprechen und die restlichen Teile überblicksmäßig zu präsentieren. Behalten Sie stets den roten Faden und

überlegen Sie gut, welches Wissen der Hörer wann braucht, um dem Vortrag zu folgen, so vermeiden Sie doppelte Erklärungen. Je nach Art der Arbeit ist es hilfreich mit einer Gesamtübersicht (Big Picture) zu beginnen, bevor Sie feinere Strukturen erklären. So geben Sie dem Hörer eine Orientierungshilfe. Zum Schluss werden üblicherweise Ergebnisse aus Messungen oder Umfragen vorgestellt und diskutiert. Die Präsentation schließt mit einem knappen Fazit, in dem Sie die eigene Leistung noch einmal herausstellen und Bezug zur Aufgabenstellung/Einleitung nehmen können. Dabei können Sie gern den Bogen schlagen und nochmals die Herausforderungsfolie zeigen. Dieses Mal führen Sie zusätzlich zu jedem Teilproblem eine kurze Zusammenfassung Ihrer vorgestellten Lösung(en) auf. Daraufhin folgt eine Demonstration der entwickelten Anwendung und die obligatorische Fragerunde.

11.2 Fragerunde

Sehen Sie die Fragerunde als Chance, tiefergehendes Wissen vorstellen zu können. Teilweise sind die Fragen detailliert an Sie als „Experten“ gerichtet, teilweise sind sie aber auch einfacher Natur und eher ein Indiz, dass Teile aus Ihrem Vortrag nicht verstanden wurden. Reagieren Sie in diesem Fall souverän und gelassen. Keinesfalls sollten Sie patzig oder arrogant antworten – bei Verständnisschwierigkeiten liegt das Problem oftmals in der Struktur des Vortrags begründet (insbesondere wenn viele Details besprochen werden, aber ein Gesamtüberblick fehlt). Sehen Sie Expertenfragen nicht als persönlichen Angriff und versuchen Sie so sachlich wie möglich zu antworten. Dies ist nicht immer einfach, schließlich haben Sie sich eine lange Zeit mit der Aufgabe beschäftigt und sind womöglich mit ihr „zusammengewachsen“. Versuchen Sie in dieser Situation die Arbeit aus der Distanz zu betrachten und rechtfertigen Sie sich nicht für Ihr Tun, insbesondere wenn Ihr Vorgehen in Frage gestellt wird. Lassen Sie stattdessen alternative Lösungsansätze zu und geben Sie z.B. eine vergleichende Einschätzung zum eigenen Lösungsweg.

11.3 Sonstiges

Zeitlimit Das vorgegebene Zeitlimit ist hart und sollte unbedingt eingehalten werden. Während Ihrer Präsentation werden Ihnen die letzten 5 Minuten Präsentationszeit diskret angezeigt. Sind Sie dabei, zeitlich zu überziehen, wird Ihnen dies mündlich mitgeteilt. Nun sollten Sie definitiv den Bogen bekommen und den Vortrag abschließen, sonst drohen Abzüge in der Bewertung.

Kleidung Kommen Sie ordentlich gekleidet zu den Vorträgen. Sie brauchen jedoch nicht im Anzug erscheinen. Für die Verteidigung von Beleg-/Diplom-/Bachelor- oder Masterarbeiten ist eine dunkle lange Hose und ein Hemd oder ein schlichter Pullover ausreichend. T-Shirts mit Aufdruck oder legere Hosen lassen Sie als Vortragenden eher unglaubwürdig erscheinen.

Auftreten Seien Sie so entspannt und souverän wie nur möglich. Versuchen Sie nicht zu steif zu wirken (aber auch nicht zu aufgedreht). Versuchen Sie durch Sprechtempo und Akzentuierung gezielt durch den Vortrag zu führen und die Aufmerksamkeit des Zuhörers zu steuern.

Üben Üben Üben Sie Ihren Vortrag im Vorhinein – z.B. vor dem Spiegel oder vor guten Freunden. So können Sie sich bereits ein erstes Feedback zur Verständlichkeit einholen. Auch lernen Sie einzuschätzen, ob der Vortrag in das zeitliche Limit passt. Das Üben des Vortrages ist ebenso eine sehr gute Möglichkeit, eine entspannte Grundhaltung und Sprechweise zu trainieren.

Folien Schreiben Sie nicht alles auf die Folien, was Sie sagen. Die Gefahr ist groß, dass es dann wirkt, als lesen Sie einfach nur ab. Erstellen Sie stattdessen gute Abbildungen und Schemata. Folien unterstützen den Vortrag auf diese Weise viel mehr, weil Sachverhalte grafisch oft verständlicher und greifbarer sind. Vermeiden Sie unnötig viel Text in Ihrer Präsentation.

Referenzen in den Folien Übernommene Abbildungen und Beschreibungen verwandter Arbeiten müssen korrekt als Zitate markiert werden, z.B. mit den eckigen Zitationsklammern. Nutzen Sie hier die gleichen Kürzel wie in ihrer schriftlichen Ausarbeitung. Erstellen Sie eine Folie mit den im Vortrag genutzten Referenzen für den Anhang, aber zeigen Sie diese Folie nicht im Vortrag.

Backup-Folien Falls Sie aus Zeitgründen detailliertes Wissen aus den Präsentationsfolien herausnehmen mussten, scheuen Sie sich nicht davor, diese als Anhang zu sammeln. In der Fragerunde können die Extrafolien bei Ihren Erklärungen helfen und zeigen außerdem, dass Sie ein tiefgehendes Verständnis des Stoffes haben.

Zwischenfragen Lassen Sie sich grundsätzlich auf Zwischenfragen ein, aber verschwenden Sie keine wertvolle Redezeit. Versuchen Sie möglichst zügig zum Vortrag zurückzukehren und verweisen Sie bei Fragen, deren Beantwortung zu lange bräuchte, auf die Fragerunde.

12 Bewertungskriterien

Die Professur für Computergraphik und Visualisierung achtet in Stellungnahmen und Gutachten für Abschlussarbeiten u.a. auf folgende Punkte:

- Wie umfangreich, wie schwierig und wieviel Innovation steckt in der Arbeit
- Wieviel Vorwissen hat der Student durch Vorlesungen, Übungen oder Seminare eingebracht
- Wurden die Ziele der Aufgabenstellung erreicht, wurden Ziele geändert, wurden Ziele erweitert
- Wie ist die Arbeitsweise des Studenten hinsichtlich Zielstrebigkeit, Umsichtigkeit, Systematik, Selbstständigkeit, Diskussionsfähigkeit
- Wie ist die schriftliche Ausarbeitung hinsichtlich systematischer Struktur, Literaturbesprechung, Einordnung der eigenen Arbeit, Verständlichkeit, Klarheit, Vollständigkeit, Text- und Präsentationsqualität
- Wie ist die praktische Umsetzung hinsichtlich Umfang/Aufwand, Software-Design, Vollständigkeit, Stabilität, Korrektheit, Dokumentation, Verwendung von Bibliotheken und Frameworks

13 Literaturempfehlungen

1. KORNMEIER, Martin: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation. UTB (Haupt), 2013
2. THEUERKAUF, Judith: Schreiben im Ingenieurstudium: Effektiv und effizient zu Bachelor-, Master- und Doktorarbeit. UTB Verlag, 2012
3. EBEL, Hans Friedrich: Bachelor-, Master- und Doktorarbeit: Anleitungen für den naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchs. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2009
4. HOHMANN, Sandra: Wissenschaftliches Arbeiten für Naturwissenschaftler, Ingenieure und Mathematiker. Springer Vieweg, 2014
5. BALZERT, Helmut ; SCHÄFER, Christian ; SCHRÖDER, Marion ; KERN, Uwe: Wissenschaftliches Arbeiten - Wissenschaft, Quellen, Artefakte, Organisation, Präsentation. W3I Verlag, 2008
6. RECHENBERG, Peter: Technisches Schreiben: (nicht nur) für Informatiker. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2003
7. PREVEZANOS, Christoph: Technisches Schreiben: Für Informatiker, Akademiker, Techniker und den Berufsalltag. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2013
8. WEISSGERBER, Monika: Schreiben in technischen Berufen: Der Ratgeber für Ingenieure und Techniker: Berichte, Dokumentationen, Präsentationen, Fachartikel, Schulungsunterlagen. Publicis Publishing, 2010

Fragen? Anmerkungen? Fehler entdeckt? Schreiben Sie mir per E-Mail an: ludwig.schmutzler@tu-dresden.de