Bemerkungen zum wissenschaftlichen Arbeiten im Rahmen von Haus-, Bachelor, Master- oder Diplom-arbeiten, Referaten und Vorträgen

- wie kann ein Projekt strukturiert und gesteuert werden
- wie kann eine Abschlussarbeit gegliedert werden
- wie kann eine Abschlussarbeit bewertet werden

Steinfurt, den 13.11.2010

1 Einleitung ... 2
2 Typisches Vorgehen bei Entwicklungsprojekten ... 3
2.1 Vorphase ... 3
2.2 Definitionsphase ... 3
2.3 Konzeptphase ... 3
2.4 Realisierungsphase ... 3
2.5 Test ... 4
2.6 Bewertung ... 4
2.7 Ausblick (Was kann man weiter mit den Ergebnissen anfangen?) ... 4
2.8 Abstimmung mit den Betreuern ... 4
3 Gliederung der schriftlichen Abschlussarbeit (des Berichts) ... 5
3.1 Ziel des Berichtes ... 5
3.2 Wer ist der Adressat Ihrer Arbeit? ... 5
3.3 Gliederung ... 6
Abstrakt ... 6
Inhaltsverzeichnis ... 6
1. Einleitung ... 6
2. Aufgabenstellung ... 6
3. Vorarbeiten: Theoretische Einführung / Analyse / Marktstudie / Ist-Situation ... 6
4. Realisierung ... 6
5. Test ... 7
6. Validierung ... 7
7. Ausblick ... 8
Anhang ... 8
3.4 Formales ... 8
offizielle Forderungen ... 8
Umfang, Layout, ... 8
Zitieren ... 8
Abzugebende Unterlagen, Form der Dokumente ... 9
4 Tips zur Nutzung eines Texterfassungsprogramm ... 10
Gliederungsansicht ... 10
Formatierung ... 10
Sprache ... 10
Sicherheit ... 10
5 Kriterien zur Bewertung einer Abschlussarbeit ... 12
4.1 Schwierigkeitsgrad der Aufgabenstellung ... 12
4.2 Theoretische Durchdringung des Stoffes ... 12
4.3 Durchdringung des aktuellen Standes der Technik ... 12
4.4 Kreativität und Selbständigkeit bei der Arbeit ... 12
4.5 Sorgfalt bei der Arbeit ... 12
4.6 Grad der Aufgabenerfüllung ... 12
4.7 Qualität der schriftlichen Ausarbeitung ... 12
6 Anhang ... 13
5.1 Wichtiger Hinweis ... 13
5.2 Abschlussbemerkung ... 13
7 Durchführung des Kolloquiums ... 13

1 Einleitung

Für die meisten Studenten ist die Abschlussarbeit die erste grosse und eigenständige Arbeit. Die Bearbeitung wirft immer die folgenden Fragen auf:

- Wie ist der zeitliche Ablauf der Abschlussarbeit ?
- Woher bekomme ich wichtige Informationen?
- Wie formuliere ich das Thema?
- In welcher Reihenfolge gehe ich bei der praktischen Arbeit vor?
- Wie gliedere ich die schriftliche Ausarbeitung “Abschlussarbeit ” / Bericht?
- Wie schreibe ich die Abschlussarbeit ?
- Wie wird die Arbeit bewertet?
- Wie lang soll eine Abschlussarbeit sein?

Wenn die Abschlussarbeit in einer Firma angefertigt wird, ist die Arbeit meist in die Prozesse dieser Firma eingebunden. Auf der einen Seite arbeitet der Student für die Firma, auf der anderen Seite muss er für sich die Abschlussarbeit fertigstellen. Dies ergibt eine Reihe von organisatorischen Fragen für den Student en, der seine Arbeiten, Prioritäten und “Langläufer” mit dem Betreuer in der Firma immer wieder abklären muss, um Risiken frühzeitig zu identifizieren und entsprechend gegensteuern zu können.

Der Student sollte seine Arbeit durch ein angepasstes Projektmanagement steuern.

2 Typisches Vorgehen bei Entwicklungsprojekten

In einer Abschlussarbeit soll gezeigt werden, dass der Student das im Studium Gelernte ingenieurmäßig anwenden kann. Insofern hat eine Abschlussarbeit einen Prüfungscharakter.

Da in den Ingenieurwissenschaften die Abschlussarbeit aus einer Entwicklung oder einer Untersuchung besteht, ist meist eine typische Vorgehensweise wie bei industriellen Entwicklungs- oder Untersuchungsprojekten sinnvoll. Im zeitlichen und inhaltlichen Ablauf haben sich folgende Phasen als nützlich herausgestellt.

- Vorphase (Warum soll ich mich mit einem solchen Thema beschäftigen?)
- Definitionsphase (Was genau soll ich erreichen?)
- Konzeptphase (Welche Vorarbeiten muss ich durchführen? Welche theoretischen Grundlagen muss ich beherrschen?)
- Realisierungsphase (Jetzt wird die Arbeit getan!)
- Test (Wie kann ich sicher sein, dass ich richtig gearbeitet habe? Wie genau / zuverlässig vertrauenswürdig sind meine Ergebnisse?) Fehlerabschätzung!
- Bewertung (Wie stimmt das erreichte Ergebnis mit der ursprünglichen Zielsetzung überein?)

2.1 Vorphase

Warum ist der Kunde, warum sind wir an dem Thema interessiert? Damit wird das Thema in einen größeren Zusammenhang eingeordnet, man erkennt, welche Bedeutung das Projekt hat.

2.2 Definitionsphase

Hier wird genau festgelegt, welches Ziel in dem Projekt / in der Abschlussarbeit angestrebt wird. Man kann auch sagen, das Pflichtenheft wird erstellt. Gerade bei innovativen Entwicklungsprojekten ist es oft nicht möglich, ein real vorzeigbares Objekt (z.B. ein Gerät) als Ziel zu definieren. Hier möchte man beispielsweise bestimmte Fragen beantworten (Kann man einen Messaufbau finden, mit dem eine bestimmte Messaufgabe gelöst werden kann?). Dann ist die Antwort auf diese Frage das Projektziel. Hier sollte auch das genaue Thema der Abschlussarbeit festgelegt werden.

2.3 Konzeptphase

Wenn die Zielsetzung klar ist, kann man sich überlegen, wie man prinzipiell das Problem lösen will. Hier sollte man verschiedene Lösungswege aufzeigen, diskutieren bewerten und entscheiden, hier sollten dann auch verschiedene theoretische Überlegungen über die Realisierung angestellt werden. Nun wird es Zeit, einen Arbeitsplan und eine vorläufige Gliederung aufzustellen, um während der Realisierungsphase nicht zeitlich zu überziehen bzw. den “Roten Faden” zu verlieren.

Wichtiger Teil in dieser Phase ist eine systematische Literaturrecherche in Literaturdatenbanken, z.B. mit Hilfe der Bibliothek.

Master-Studenten sollten die Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte (VDI 2221) und das methodische Entwickeln von Lösungsprinzipien (VDI 2222) anwenden.

2.4 Realisierungsphase

Am Anfang jeder Arbeit, besonders bei praktischen Tätigkeiten, sollte zu allererst ein Laborbuch angeschafft werden. Hier können fortan täglich alle Berechnungen, Notizen und Ergebnisse sowie Geräteeinstellungen protokolliert werden. Mit Sicherheit fehlen später sonst ganz wichtige Einzelheiten bzw. Gedanken, die vor kurzem noch so klar und präsent waren.

Danach sieht je nach Art der Arbeit diese Phase ganz unterschiedlich aus.

- Soll ein Gerät erstellt werden, wird hier konstruiert, programmiert, montiert und in Betrieb genommen.
- Bei einer Messaufgabe müssen der Messaufbau angepasst, die Messung durchgeführt, die Messergebnisse dargestellt und diskutiert werden.

- Wird ein Softwareprogramm oder eine Schaltung entwickelt, so muss ebenfalls eine hierarchische Entwurfsmethode verwendet werden. **Die ausführliche Dokumentation einer SW mit Erläuterungen ist essentiell, sonst kann der Code von niemandem weiterverwendet werden.**
- Wird eine andere Untersuchung durchgeführt, werden auch Randbedingungen, Einflussfaktoren, Validität ... diskutiert.

2.5 Test

Dies ist ein wichtiger Bereich jeder Arbeit. Es reicht niemals aus, nur ein Ergebnis zu präsentieren, man muss auch klarmachen, dass das Ergebnis in Ordnung ist. Anhand des Pflichtenheftes muss man sich überlegen, welche Zustände soll das System, das Gerät einnehmen, welche Zustände darf es nicht einnehmen, welche Funktionen müssen dabei wie ausgeführt werden, wie kann ich diese gewünschten / ungewünschten Funktionen testen.

- Bei einer Geräteentwicklung muss also das Gerät getestet werden: werden alle gewünschten Betriebszustände eingenommen, werden keine ungewünschten Zustände eingenommen, reagiert das Gerät immer “richtig”.
- Bei Software-Projekten ist dies einer der wichtigsten und oft der schwierigsten Punkte. Wie kann man bei einem System mit hunderttausenden von Zuständen die obigen Fragen beantworten? Hier muss schon beim Entwurf die spätere Testbarkeit berücksichtigt werden.
- Bei experimentellen Arbeiten muss hier eine Fehlerdiskussion erfolgen. Man muss sich also überlegen, welche systematischen und welche statistischen Fehlerquellen liegen vor und wie ist ihr Einfluss auf das Endergebnis.

Bei allen Messungen und Berechnungen muss eine Fehlerabschätzung durchgeführt werden.

2.6 Bewertung

Wenn das Ergebnis der Arbeit vorliegt und seine Verlässlichkeit geklärt ist, kann es mit der ursprünglichen Zielsetzung verglichen werden. Hat man das Ziel erreicht? Wenn nicht, warum?

2.7 Ausblick (Was kann man weiter mit den Ergebnissen anfangen?)

Hier kann man weitere Schlussfolgerungen darstellen, die über die direkte Themenstellung hinausgehen: wo kann man das Ergebnis noch anwenden, auf welche Probleme sollte man in Zukunft mehr achten, usw.. Ebenso kann man sich fragen, wo haben wir Fehler gemacht, was können wir in Zukunft besser machen.

2.8 Abstimmung mit den Betreuern

Es ist **sehr ratsam**, dass Sie von sich aus aktiv in regelmäßigen Abständen (z.B. monatlich) eine Positionsbestimmung mit beiden Betreuern vornehmen. Hierbei werden die Arbeitsansätze, Hypothesen, Methoden und später die Ergebnisse, die Gliederung der schriftlichen Arbeit etc. diskutiert. Dies erspart spätere Überraschungen auf allen Seiten.

Die Studenten sollten bei ca. 50% - 65% Arbeitsfortschritt ihre Ansätze und Ergebnisse in Form eines Referates in der Arbeitsgruppe vorstellen und aus der Diskussion Impulse in die zweite Phase mitnehmen.

Es empfiehlt sich sehr, die Arbeit in einer weitgehend fertigen Entwurfsfassung (nach Rechtschreibprüfung ...) mit mir durchzudiskutieren. Zum Lesen brauche ich ca. 7 – 14 d. Danach sind i.a. einige Tage für die Nachbereitung notwendig, bitte dies in der Zeitplanung berücksichtigen.

3 Gliederung der schriftlichen Abschlussarbeit (des Berichts)

Die schriftliche Arbeit, auch oft Bericht genannt, ist die erste große schriftliche Ausarbeitung des Prüflings. Bei der Gliederung und Abfassung kann es sinnvoll sein, Empfehlungen zu berücksichtigen, die auch bei der Abfassung technischer Berichte gelten.

3.1 Ziel des Berichtes

Der Leser muss erkennen,

- welche Ziele sollten erreicht werden
- wie sollten die Ziele erreicht werden
- wurden die Ziele erreicht

Dazu müssen Sie Argumente vorbringen, die Sie aus vorhandenen Wissensbasen haben (aus der Literatur, aus der Marktrecherche, von Tagungen usw.), oder die Sie sich selbst erarbeitet haben (in ihrer eigenen Arbeit). Der Leser muss überzeugt werden, dass die Argumente stimmen. Dazu reicht im ersten Fall eine Literaturangabe bzw. ein Zitat, das so abgefasst sein muss, dass der Leser die Literaturstelle auch findet. Im zweiten Fall müssen Sie Ihre eigenen Gedanken bzw. Arbeit so ausführlich darstellen, dass der Leser die Richtigkeit oder Plausibilität ihrer Argumente nachvollziehen kann.

Richtschnur für die Tiefe ihrer Argumentation ist also: kann der Leser meine Argumentation nachvollziehen und ihre Richtigkeit erkennen. Daher müssen Sie beispielsweise nicht seitenlange theoretische Auszüge aus Lehrbüchern abschreiben, sondern können ein zentrales Argument vorbringen und erläutern und dann auf entsprechende Literaturstellen oder Internetadressen verweisen. Andererseits reicht es bei selbst durchgeführten Tests nicht aus, zu sagen: “Alle Tests wurden erfolgreich absolviert”. In diesem Fall müssen Sie breiter argumentieren und Art, Durchführung und Ergebnisse der Tests nachvollziehbar darstellen und gegen mögliche Entgegenhaltungen verteidigen. Das heißt auch, dass Sie Faktoren, die als Schwachstelle erscheinen können oder eine Schwachstelle darstellen, identifizieren und diskutieren sollen.

3.2 Wer ist der Adressat Ihrer Arbeit?

Die schriftliche Fassung der Abschlussarbeit soll so sein, dass ein interessierter Dritter die Arbeit lesen und verstehen kann. Man kann nun fragen, ob dieser Dritte ein Fachmann auf dem Arbeitsgebiet oder ein Laie sein soll. Ich finde folgende Überlegung nützlich:

- Der Adressat der Arbeit ist erst einmal der Prüfer. Also müssen Sie ihn überzeugen, dass Sie vernünftig gearbeitet haben. Darüber hinaus wird Ihre Arbeit aber in der Arbeitsgruppe, in der Sie waren, oder von dritter Seite weiter verwendet werden und eventuell Grundlage für weitere Arbeiten sein. Also sollten Sie sich an einem Leser orientieren, der das Niveau eines Student en Ihrer Fachrichtung hat.
- Gleichzeitig müssen Sie aber berücksichtigen, dass Ihre Arbeit vielleicht für fachliche Laien wichtig sein kann. Ein Beispiel wäre ein Unternehmer, der ihr Ergebnis nutzen möchte. Solche Leser sind an den technischen Einzelheiten überhaupt nicht interessiert, sondern nur an den Anwendungen und Ergebnissen. In der Vergangenheit hat man dies berücksichtigt, indem an den Beginn des Berichtes ein kurzer Vorspann gestellt wurde, der kurz und allgemeinverständlich die Motivation und das genaue Thema der Arbeit enthält. An das Ende des Berichts wurde ein ebenso kurzer Abschnitt aufgenommen, der prägnant die wesentlichen Ergebnisse darstellte.
- Heute wird meist ein Abstrakt an den Anfang des Berichtes gestellt, das beide Aufgaben erfüllt (in den USA häufig auch als executive summary bezeichnet). Dabei werden die wesentlichen Ziele und Ergebnisse kurz, klar und allgemeinverständlich dargestellt.

Alle wesentlichen Angaben und Schlussfolgerungen müssen nachvollziehbar sein.

Die schriftliche Ausarbeitung der Abschlussarbeit kann sich an obigem Entwicklungsablauf anlehnen. Folgende Gliederung kann beispielsweise benutzt werden. Hier habe ich versucht, die einzelnen Kapitel “prozessmäßig” aufzubauen. Jedes Kapitel baut auf dem vorigen auf, bezieht also einen bestimmten Input vom vorigen Kapitel und liefert Ergebnisse, den Output, für das folgende Kapitel. Damit erhält man

einen klaren Argumentationsstrang. Dieser Aufbau erfüllt zwar keine hohen literarischen Ansprüche, reicht jedoch für einen technischen Bericht oder eine technische Abschlussarbeit aus.

3.3 Gliederung

Abstrakt

Kurz und klar werden Ziele und Ergebnisse allgemeinverständlich auf maximal 1 Seite zusammengefasst. Bitte eine deutsche und eine englische Fassung einheften!

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

Input: keiner
Output: Motivation für die Arbeit ist vorhanden; man weiß, warum die Arbeit wichtig ist

- warum ist das Themengebiet / die Fragestellung wichtig?
- wen interessiert das?
- was ist das Umfeld?

2. Aufgabenstellung

Input: die Bedeutung des Themenumfeldes ist klar
Output: Pflichtenheft, d.h. die genauen Anforderungen und das genaue Thema
Aus der allgemeinen Themenstellung wird das konkrete Thema abgeleitet, ⇒ Pflichtenheft
Für die weitere Arbeit ist es wichtig, verschiedene Typen von Abschlussarbeit en zu unterscheiden:

- Typ A: Entwicklung
  Für eine bestimmte Aufgabe soll eine SW oder ein Gerät erstellt werden, das einem Auftraggeber ausgeliefert wird.
- Typ B: Experimentelle Arbeit
  Eine bestimmte Messaufgabe soll durchgeführt werden.
- Typ C: Wissenschaftliche Untersuchung
  Eine bestimmte Untersuchung soll durchgeführt werden.
- Typ D: Ergonomische Arbeit
  Ein Bedienkonzept soll entworfen oder verbessert werden.

3. Vorarbeiten: Theoretische Einführung / Analyse / Marktstudie / Ist-Situation

Input: Pflichtenheft
Output: die theoretischen Vorarbeiten, die Literatur- und Marktlage sind geklärt
Der aktuelle Stand der Technik, der Wissenschaft (einschließlich des theoretischen Umfeldes) sind geklärt.

4. Realisierung

Input: der aktuelle Stand der Technik ist geklärt
Output: der Prototyp, das Messergebnis, Programmcode

hier einige Beispiele:

Geräteentwicklung

Konzept

Aufgrund der Vorarbeiten werden jetzt verschiedene Konzepte entworfen und bewertet (morphologischer Kasten, systematisches Konstruieren ...). Die Konzepte werden bewertet, eines wird ausgewählt.

Konstruktion

Dieses Konzept wird im Detail konstruiert.

Aufbau

Das Gerät wird erstellt und montiert.

experimentelle Arbeit

Konzept

Aufgrund der Vorarbeiten werden jetzt verschiedene Konzepte entworfen und bewertet (morphologischer Kasten, systematisches Bewertung ...). Die Konzepte werden bewertet, eines wird ausgewählt.

Messaufbau

Meist wird an einem vorhandenen Messaufbau gearbeitet. Dann wird dieser soweit beschrieben, dass man seine Funktionsweise und (vor allem) seine Einschränkungen, Begrenzungen und Fehlerquellen versteht.

Messdurchführung

Die Art der Messwertaufnahme, die Durchführung der Experimente wird beschrieben.

Messergebnisse

Die Messergebnisse werden (vernünftig) dargestellt.

Software-Entwicklung

Grobkonzept

Aus den Anforderungen an die Funktionalität (was soll das Programm, das IC tun) und an die Benutzerschnittstellen (wie soll mit dem Benutzer, mit anderen Geräten kommuniziert werden) wird ein Grobkonzept entworfen. Dies kann als Blockschaltbild von Baugruppen / Prozeduren und als Screendump vorliegen. Die Anforderungen wegen Testbarkeit müssen dabei schon berücksichtigt werden.

Anforderungen an die Module / Komponenten

Genauso können die Anforderungen an die einzelnen Subsysteme (Baugruppen/ Prozeduren) formuliert werden.

Implementierung

Hier muss die Frage geklärt werden, mit welchen Tools die Fragestellung angegangen werden soll. Das Vorgehen und besondere Probleme werden dargestellt.

Prüfung der Module, Komponenten

Integration

5. Test

Input: der Prototyp, die Messergebnisse
Output: der funktionierende Prototyp, die verlässlichen Messergebnisse.
Hier werden die Mess- oder Testergebnisse einer Kritik und Fehlerabschätzung unterzogen. Diese Kritik muss so ausführlich dargestellt werden, dass sie für den Leser verständlich und überprüfbar ist.

6. Validierung

Input: die Mess- / Testergebnisse, das Pflichtenheft
Output: die Aussage, ob die ursprünglichen Ziele erreicht wurden.

z.B. SW Validierung (Vorgang der Beurteilung um festzustellen, ob die Anforderungen für seine beabsichtigte Verwendung erfüllt sind.) [EN60601-1-4]
Vergleich zwischen realen Ergebnissen und Zielen. Seien Sie kritisch sich selbst gegenüber!

7. Ausblick

Input: die Erfahrungen aus der Arbeit.
Output: Hinweise auf das Umfeld der Arbeit, kann man es später noch besser machen ...
Weitere Einsatzmöglichkeiten, weitere Schlussfolgerungen, weitere Erfahrungen können hier dargestellt werden.

Anhang

weitere Dokumentationen

Pläne, Unterlagen, Photos, Listings, Lieferantenverzeichnis, Dokumentationen, Schaltpläne, Verdrahtungspläne, Benutzeranleitung... Alles, was an Unterlagen bei der weiteren Arbeit mit dem Arbeitsergebnis wichtig ist, aber den Lauf der Argumentation in der eigentlichen Abschlussarbeit unterbrechen würde. So kann man durchaus einmal einen Schaltplan bzw. einen Ausschnitt in die eigentliche Arbeit aufnehmen, wenn er für eine bestimmte Argumentation gebraucht wird. Alle anderen Schaltpläne, die man vielleicht nur noch bei einer späteren Fehlersuche oder einer Weiterentwicklung als Dokumentation braucht, gehören in den Anhang.

Verzeichnisse (ein Fehlen der Verzeichnisse erschwert das Lesen!)

Literaturverzeichnis

Die Literaturangaben haben zwei Aufgaben. Der Leser kann bei Interesse nachschlagen und Daten oder Argumente nachprüfen. Sie können Ihre eigene Argumentation also abkürzen. Zum anderen dienen sie der intellektuellen Redlichkeit. Sie sagen, bestimmte Ideen oder Argumente haben Sie von jemand anderem übernommen. Das erlaubt im übrigen auch dem Prüfer, ihren eigenen Anteil an einer Arbeit besser abzuschätzen. Die Literaturanalyse zeigt meist gut auf, wie wissenschaftlich eine Arbeit durchgeführt wurde.

Formelzeichen- und Abkürzungsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Stichwortverzeichnis

3.4 Formales

offizielle Forderungen

In der Prüfungsordnung und entsprechenden Anhängen, die Sie im Dekanat erhalten, sind einige Anforderungen an die Gestaltung der Titelseite, des Umschlages und der eidesstattlichen Erklärung niedergelegt.

Umfang, Layout,

Der Umfang sollte 50 - 60 Seiten ohne Anhang betragen. Diese grobe Zahl soll sicherstellen, dass eine Arbeit nicht beispielsweise durch ellenlanges Abschreiben aus Lehrbüchern aufgebläht wird. Erfahrungsgemäß kann man mit obiger Gliederung die meisten Themen in diesem Umfang behandeln.

Natürlich hängt der exakte Umfang von typographischen Einstellungen ab wie Schriftgrad, Zeilenabstand, Seitenumbruch am Kapitelende usw.. Hier will ich keine exakten Vorschriften machen, ARIAL 10Pt oder 11PT ist OK. Die Kreativität der Schreibenden soll nicht zu sehr eingeschränkt werden.

Zitieren

Zitate verweisen einen Leser auf Argumente und Ergebnisse, denen man sich anschließt oder die man für richtig hält, die man aber nicht selbst im einzelnen wiederholen möchte. Sie müssen daher dem Leser die Möglichkeit geben, die Literaturstelle auch selbst zu finden. Ergebnisse aus Lehrbüchern oder Vorlesungen müssen nicht unbedingt zitiert werden. Wenn Sie sich aber in ein neues Gebiet eingearbeitet haben, das dem “typischen” Leser Ihrer Arbeit nicht vertraut ist, so sollten Sie hier eher

mehr Zitate einfügen. Wenn Sie andere Werke, auch aus dem Internet, weitgehend wörtlich oder in weitgehend exakter Übersetzung wiedergeben, **muss** dieses unbedingt als Zitat gekennzeichnet sein. Wenn dieses nicht geschieht wird dieses als unlautere Methode angesehen werden.

Es gibt verschiedene akzeptierte Methoden zu zitieren. Bitte verfassen Sie Ihr Literaturverzeichnis und die Zitate nach dem Vancouver Styleguide (http://www.uniklinikum-jena.de/data/MedWeb_/Dekanat_Promotionsstelle/Formulare/Zitierweise.pdf).

Ein Literaturverzeichnis sieht dann folgendermaßen aus:

Egner F. 1978. Große Gaunereien. Der Kriminalist, 7(12):123–125.
Egner F, Strunz HK. 1979. UngewollteMittäterschaft. Der Kriminalist, 8(13):10–16.
Egner F, Strunz HK, Schiller H. 1977. Der Viertelbeweis im vorrevolutionären Frankreich. Der Kriminalist, 6(11):12–19.

Im Text würde auf das obige Werk (Egner 1978) Bezug genommen, indem man Name und Jahr in Klammern an der passenden Stelle einfügt. Z.B. ist in Citavi der Vancouver Stil so einzustellen:
Zitation➔Zitationsstil wechseln➔Zitationsstile hinzufügen➔nach Sprache➔Englisch➔Vancouver

Geheimhaltung

Sofern die Arbeit vertrauliche Informationen enthält, die nicht veröffentlicht werden sollen, müssen alle abzugebenden Exemplare der Arbeit vom Autor auf dem vorderen Umschlag mit einem entsprechenden, auffälligen Hinweis versehen werden.

Abzugebende Unterlagen, Form der Dokumente

Zusätzlich zu den Unterlagen, die laut DPO im Dekanat abgegeben werden müssen (Exemplare der Abschlussarbeit + Poster) sind im Labor abzugeben:

1. CD-ROM mit:
   - alle Dateien (Text der Arbeit im Word-Format, Berechnungen, Zeichnungen, Fotos, Programmcode (compiliert und als Source Code)
   - notwendige Browser und Compiler – falls nicht Standard –
   - Files der zitierten Literatur aus dem www (Achtung, Lesbarkeit und Vollständigkeit prüfen!)

4 Tips zur Nutzung eines Texterfassungsprogramm

Diese Hinweise resultieren aus der Erfahrung, dass leider noch etliche Studenten den professionellen Gebrauch von z.B. MS-Word nicht beherrschen.

Gliederungsansicht

- Arbeiten Sie möglichst viel mit der Gliederungsansicht. Hier lässt sich die logische Struktur des Dokumentes am leichtesten anlegen und weiterentwickeln.

Formatierung

- Verwenden Sie die Formatvorlagen für Überschriften, Standardtext, Beschriftungen für Gleichungen und Abbildungen ... Damit können Sie automatische Verzeichnisse erzeugen, die sich bei Umstrukturierungen von selbst aktualisieren.
- Fussnoten erzeugen Sie mit: Einfügen⇒ Fussnote ...
- Erzeugen Sie ein Stichwortverzeichnis, s.u. (wenn Sie mit der Arbeit weitgehend fertig sind) durch Einfügen⇒ Index und Verzeichnisse⇒Eintrag festlegen. Sie können dann in einem Durchgang alle interessanten Sichworte des Dokumentes markieren.
- Querverweise sollten nicht manuell, sondern durch: Einfügen⇒Querverweis⇒Numeriertes Element ... erzeugt werden. Wenn sich die Reihenfolge von Kapiteln oder die Seitenzahlen ändern, bleiben solche Einträge aktuell.
- Benutzen Sie die Kopf- und Fusszeilen auch, um ein schnellen Blättern zu ermöglichen (z.B. Kapitelüberschriften aussen in die Kopfzeile). In die Fusszeile: rechts Name der Datei, Mitte Datum der Version, Links Seitenziffer groß/Gesamtseitenzahl klein).
- Binden Sie Graphiken ... erst zum Schluss ein, das Programm läuft dann stabiler und vor allem schneller.
- Die Graphiken formatieren Sie im Textfluss am besten durch „Mit Text in Zeile“, wenn die Graphiken „nur“ an einer Zeile verankert werden gibt es bei MS-Word häufig Schwierigkeiten
- Zeichnungen sind häufig besser einzubinden mit: Bearbeiten⇒Inhalte einfügen⇒ als Graphik
- Kümmern Sie sich um das Layout erst zum Schluss, wenn der Inhalt zu 100% steht (ich weiss, dass das eine harte Forderung ist, aber es erspart Ihnen viel Zeitverschwendung).
- Verändern Sie das Layout möglichst nur über die Formatvorlagen, möglichst nicht durch eingestreute Leerzeichen.

Sprache

- Verwenden Sie kurze und knappe Sätze mit wenigen oder kurzen Nebensätzen. Dies erhöht die Lesbarkeit des Textes und zwingt Sie, die Gedankenfolge logisch aufzubauen.
- Verwenden Sie Abkürzungen nur in eingeschränktem Umfang, Abkürzungen müssen, falls sie nicht Allgemeingut sind, in einem Abkürzungsverzeichnis erläutert werden.
- Der Präsens ist als Tempus im Allgemeinen am besten geeignet.

Sicherheit

- Sichern Sie regelmäßig alle Dateien.
- Speichern Sie möglichst häufig Zwischenversionen unter jeweils neuen Namen ab, damit bei Dateikorruption nicht alles verloren ist (Bsp. für den Dateinamen für die zwölfte Version eines Vortragskriptes: Vortrag 2000_08_14 V12.doc). Der Zeitraum zwischen zwei unabhängigen Speicherungen sollte so bemessen sein, dass die Arbeitsmenge die verlohren geht, 8h nicht überschreitet. Üblicherweise überleben bei mir immer nur die letzten 5 Versionen.
- Wenn ich mit Filialdokumenten arbeite, liegen alle Dateien für ein Dokument in einem Ordner. Die nächste Zwischenversion erzeuge ich dadurch, dass der ganze Ordner dupliziert wird und eine neue Versionsnummer bekommt. So werden von allen Filialdokumenten auch die Zwischenversionen gespeichert.

Stichwortverzeichnis

wird als letzter Schritt vor der Fertigstellung vorgenmmen

- Kopieren Sie die fertige, komplette Arbeit in ein neues Dokument, formatieren alles als STANDARD, entfernen alle Formatierungen (fett, kursiv etc.) und ersetzen alle Zwischenräume, Zeichen etc. durch Zeilenumbrüche (jetzt ist das Dokuement als Liste viele 100.000 Zeilen lang, nicht erschrecken)
- Sortieren Sie das Dokument alphabetisch
- löschen Sie alle Füllworte, Artikel etc. (dauert ca. 1-2 Stunden)

- ändern Sie hier keine einziges Wort (oder wenn Sie einen Schreibfehler entdeckt haben, korrigieren Sie ihn auch im Hauptdokument)
- lassen Sie von jedem Wort, dass Sie als Stichwort haben wollen, nur eines in der Liste
- Speichern Sie das Dokument und schließen es
- Gehen Sie in das eigentliche Dokument der Abschlussarbeit in des Menue (MS-Word
  EINFÜGEN ➔ REFERENZ ➔ INDEX UND VERZEICHNISSE ➔ INDEX
- Wählen Sie AUTOMARKIERUNG und öffnen Sie die gerade erstellte Liste mit den geünschten Stichworten
- das Programm markiert jetzt jedes Wort im Hauptdokument, das mit einem in der Liste übereinstimmt (Formatierung wird ignoriert)
- Fügen Sie im Anhang für dn Index ein: EINFÜGEN ➔ REFERENZ ➔ INDEX UND VERZEICHNISSE ➔ INDEX, wählen Sie die gewünschte Formatierung
- fertig

5 Kriterien zur Bewertung einer Abschlussarbeit

Zur Bewertung der Abschlussarbeit werden folgende Kriterien herangezogen, wobei eine Masterarbeit im Prinzip eine deutlich stärkere wissenschaftliche Ausprägung aufweisen muss:

4.1 Schwierigkeitsgrad der Aufgabenstellung

- Baut die Arbeit ausschließlich auf gelerntem Stoff auf oder ist eine umfangreiche Einarbeit in neue Gebiete notwendig?
- Wird im wesentlichen Stoff aus einem eng begrenzten Gebiet verwendet oder fließen viele Fachgebiete ein?

4.2 Theoretische Durchdringung des Stoffes

- Ist die theoretische Grundlage des Problems verstanden, hat man den alten und den neuen Stoff verstanden? Ist die Litaratur systematisch durchsucht und ausgewertet?
- Bei wissenschaftlich orientierten Arbeiten muss sich der Verfasser mit den in seiner Arbeit verwendeten Begriffen auseinandersetzen. Vielfach werden Begriffe in unterschiedlichen Kontexten mit unterschiedlichen Bedeutungen belegt. In diesen Fällen muss eine Begriffsklärung und eine Erörterung der in der Arbeit verwendeten Bedeutungszuweisung vorgenommen werden. Die theoretische Klarheit ist einfacher zu erreichen, wenn ein Sachverhalt immer mit einem Begriff bezeichnet wird, sofern andererseits Missverständnisse oder Unklarheiten resultieren können.

4.3 Durchdringung des aktuellen Standes der Technik

- Wie intensiv, mit welchen Mitteln, wurde der Stand der Technik eruiert. Wie glaubhaft ist, dass er korrekt ermittelt wurde.

4.4 Kreativität und Selbständigkeit bei der Arbeit

- Bei jeder Entwicklungsarbeit tauchen unerwartete Probleme auf. Wie beharrlich und wie kreativ wurden die Probleme gelöst, wie schnell wurde Unterstützung durch den Betreuer erforderlich, wie gut hat der Student sich selbst gemanagt.

4.5 Sorgfalt bei der Arbeit

- Bei jeder Entwicklungsarbeit tauchen Fragen auf, deren Lösung vielleicht für den Erfolg des Projektes wichtig sind, deren Lösung aber nicht trivial ist. Neigt man dazu, solche Fragen zu vernachlässigen (nach dem Motto: wird schon nicht so schlimm sein), ist der Projekterfolg in Frage gestellt. Hier sorgfältig zu arbeiten und mögliche Fehlerquellen zu erkennen und zu eliminieren, kann also erfolgsentscheidend sein.

4.6 Grad der Aufgabenerfüllung

- Wieweit wurden die vorgegebenen Ziele erreicht. Wird nachvollziehbar begründet, warum bestimmte Ziele nicht erreicht wurden.

4.7 Qualität der schriftlichen Ausarbeitung

- Die schriftliche Fassung der Abschlussarbeit soll so sein, dass ein interessierter Dritter, auf dem Niveau eines beginnenden Studenten Ihrer Fachrichtung, die Arbeit lesen und verstehen kann.
- Sind alle wesentlichen Angaben und Schlussfolgerungen nachvollziehbar?
- Sind Argumentationen logisch aufgebaut?
- Liegen alle Dokumentationen korrekt vor?
- Sie muss lesbar und fehlerfrei geschrieben sein, es ist eine Zumutung eine Arbeit lesen zu müssen, die noch nicht einmal durch die Rechtschreibprüfung gelaufen ist.
- Die Literaturangaben müssen vollständig und korrekt sein.
- Dem Leser müssen Hilfen zur Arbeit mit dem Bericht gegeben werden (Verzeichnisse, Querverweise ...)

6 Anhang

Diese Ausarbeitung geht ursprünglich zu Teilen auf den Leitfaden von Prof. Rose / FH-Münster zurück:

- Rose T. 1999. Bemerkungen zur Abschlussarbeit. Steinfurt: Fachhochschule Münster.

5.1 Wichtiger Hinweis

Die vorliegende Ausarbeitung soll bei der Bewältigung der Abschlussarbeit helfen. **Dabei muss aber berücksichtigt werden, dass hier ausschließlich eine persönliche Einstellung zugrunde liegt. Andere Betreuer mögen andere Regeln, Ratschläge oder Kriterien haben**. Daher sollten Sie auf jeden Fall ihren eigenen Betreuer ansprechen.

Dieses Dokument wird in Abständen überarbeitet und weiterentwickelt, Anmerkungen und Vorschläge sind willkommen, bitte immer die aktuelle Version abfordern.

5.2 Abschlussbemerkung

Die Ausführungen in diesem Papier sollen Ihnen helfen, diese für Sie neue Phase effizienter zu meistern. Wie in jedem Projekt wird es auch bei Ihnen Phasen geben, wo der Erfolg greifbar nahe ist, aber auch Phasen, wo man meint, jetzt gehe es nicht mehr weiter. Seien Sie versichert, das ging den meisten Kommilitonen vor Ihnen genauso, sie sind am Ende auch fertig geworden und haben eine Arbeit abgeliefert. Ist die Arbeit dann erst gemeistert, so werden auch Sie mit Stolz und vielleicht sogar ein wenig Trauer auf die doch ganz schöne Studentenzeit und Ihre Abschlussarbeit zurückblicken.

Vergessen Sie trotz der zeitweiligen Schwierigkeiten nicht, dass ein solches Projekt auch viel Spaß machen kann. Das Gefühl, eine schwierige Thematik erfolgreich zu meistern, kann wahre Wunder bewirken und die eigene Schaffenskraft enorm steigern. Ich wünsche Ihnen viel Erfolg und Spaß bei Ihrer Arbeit.

7 Durchführung des Kolloquiums

1. genau 10 minütiger Vortrag über das Thema[1], freier Vortrag der evtl. auf das Plakat eingeht, keine ppt-Präsentation!
   - Fragestellung
   - Begründung für den Problemlösungsansatz
   - Besonderheiten bei der Problemlösung
   - Ergebnisse
   - Bewertung

2. Fragen zur Arbeit, zum Fachgebiet und ...

[1] wichtig: klare, präzise Aussagen, geschliffene Sprache, Abwertung, wenn die Zeit nicht eingehalten wird