

Abschlussarbeiten am Lehrstuhl für Simulation - Anforderungen & Hinweise -

Einführung

Bei der Gestaltung von Abschlussarbeiten (Studien-, Diplom-, Bachelor- oder Masterarbeit) gibt es eine Reihe typischer Schwierigkeiten und Fehler. Als Hilfestellung für Studierende werden häufige Probleme in diesem Dokument beschrieben. Die hier aufgeführten Hinweise können auch als Leitfaden für die Anfertigung von Projektberichten (Wissenschaftliche Individual- und Teamprojekte) am Lehrstuhl für Simulation genutzt werden.

Die Erwartungen und Forderungen an Abschlussarbeiten unterscheiden sich sehr stark; sowohl von Fach zu Fach als auch unter den Hochschullehrern derselben Fachrichtung. Die Bemerkungen und Empfehlungen, die in diesem Dokument präsentiert werden, gelten nur für Arbeiten, die am Lehrstuhl für Simulation angefertigt werden; sie gelten nur bedingt (falls überhaupt) für andere Einrichtungen. Es empfiehlt sich für Studierende immer, sich mit den individuellen Erwartungen des eigenen Betreuers vertraut zu machen.

Inhalt

Zu Struktur und Umfang der Arbeit	1
Eine typische erste Gliederung	1

Zu Struktur und Umfang der Arbeit

Eine typische erste Gliederung

Der erste Schritt bei der Anfertigung einer Abschlussarbeit ist die Erstellung der Gliederung. Diese hilft, die Gedanken zu ordnen und eine Übersicht über Inhalt und Aufbau der Arbeit zu gewinnen. Die erste Gliederung dient häufig auch als Grundlage für ein Gespräch mit dem Betreuer.

Bei Arbeiten am LfS haben solche ersten Gliederungen oft einen ungünstigen Aufbau :

- 1 Einführung (2 Seiten)
- 2 Grundlagen (15 Seiten)
 - 2.1 Grundlagen
 - 2.2 Noch mehr Grundlagen
 - 2.3 Noch mehr Grundlagen
- 3 Eigener Beitrag (12 Seiten)
 - 3.1 Einführung
 - 3.2 Algorithmus
 - 3.2.1 viele Details
 - 3.2.2 noch mehr Details
 - 3.2.3 noch mehr Details
- 4 Implementierung (20 Seiten)
 - 4.1 Details
 - 4.2 Noch mehr Details
 - 4.3 Noch mehr Details
 - 4.3.1 Details über Details

- 4.3.2 Details über Details
- 4.3.3 Details über Details
- 5 Experimente (5 Seiten)
- 6 Zusammenfassung (2 Seiten)

Die Unterschiedlichkeit des beabsichtigten Umfangs und Detaillierungsgrads der einzelnen Kapitel und Abschnitte verrät, welchen unterschiedlichen Stellenwert diese beim Bearbeiter haben. Dieser Stellenwert fällt in diesem Beispiel sehr ungünstig aus. So erhalten Einführung und Zusammenfassung nur wenig Raum (jeweils nur zwei Seiten) und haben keine Untergliederung, während die technischen Kapitel 3 und 4 eine hohe Gliederungstiefe und viel mehr Platz (12 bzw. 20 Seiten) haben.

Diese Asymmetrie bei der Gliederungstiefe ist unzweckmäßig; wünschenswert wäre eine ausgewogene Struktur, z.B. zweistufig in allen Kapiteln. Das Fehlen einer Untergliederung in den Kapiteln 1, 5 und 6 lässt vermuten, dass diese noch nicht genügend durchdacht wurden. Besonders beim Kapitel 5 lässt das Fehlen einer Struktur den Schluss nahe, dass der Bearbeiter keine konkrete Vorstellung davon hat, welche Erwartungen er überhaupt an seine Entwicklung hat und welche Ziele es erfüllen soll – es wurde einfach "ins Blaue hinein" gearbeitet.

Die Verteilung der geplanten Seitenumfänge verrät auch ein sehr häufiges Problem bei Abschlussarbeiten: Es wird zu viel Aufmerksamkeit den fachlichen Details und zu wenig den Erklärungen und Kommentierungen gewidmet. Einführung und Zusammenfassung erhalten zusammen nur sehr wenige Seiten, während Kapitel 4 überquillt.

Dabei sind die Details gewissermaßen der unwichtigste Teil des Ganzen. Sie sind nur wichtig, um die spezifischen eigenen Leistungen oder Innovationen in der Arbeit zu präsentieren. Im Vergleich zu den anderen Kapiteln schreiben sie sich auch fast automatisch und benötigen daher nicht so viel Planung.

Die Ursache für dieses Ungleichgewicht in der Konzeption des Berichts ist leicht auszumachen: bei einer Abschlussarbeit verbringt man einige Monate mit detailreicher Arbeit, Programmierung, Statistiken, knifflige Probleme lösen usw. Diese Fülle an Details, die Aufmerksamkeit und Konzentration gefordert hat, steht also im Vordergrund des Bewusstseins, was sich in der Berichterstellung widerspiegelt. Es ist aber sehr wichtig, Distanz zum Alltag zu gewinnen, um das Projekt beurteilen zu können. Es ist in dieser Hinsicht hilfreich, sich unterschiedliche Leser des Berichts vorzustellen, z.B. der Projektverantwortliche, der sich dafür interessiert, ob die Ziele erreicht wurden, der Kollege, der möglicherweise einen ähnlichen Ansatz wählen möchte, um ein verwandte Aufgabe zu lösen, und schließlich der betreuender Hochschullehrer, der sich ein Bild von dem Bearbeiter und seinen Fähigkeiten machen muss.

Eine günstigere Gliederung könnte in etwa wie folgt aussehen:

- 0 Zusammenfassung (1 Seite)
- 1 Einführung (8 Seiten)
 - 1.1 Hintergrund
 - 1.2 Motivation
 - 1.3 Ziele
 - 1.4 Aufgaben und Rahmenbedingungen
- 2 Voraussetzungen (8 Seiten)
 - 2.1 Benötigte Grundlagen I
 - 2.2 Benötigte Grundlagen II
 - 2.3 Benötigte Grundlagen III
- 3 Eigene Innovation (8 Seiten)
 - 3.1 Zielsetzung
 - 3.2 Beschreibung
 - 3.3 Diskussion
- 4 Durchführung des Projektes (8 Seiten)
 - 4.1 Annahmen und Entscheidungen
 - 4.2 Implementierungsdetails
 - 4.3 Auswirkungen

- 5 Experimentelle Verifikation (12 Seiten)
 - 5.1 Erwartungen und Ziele
 - 5.2 Untersuchung von Attribut 1
 - 5.3 Untersuchung von Attribut 2
 - 5.4 Untersuchung von Attribut 3
 - ...
 - 5.n Diskussion der Ergebnisse
- 6 Schlussfolgerungen (6 Seiten)
 - 6.1 Zusammenfassung der Ergebnisse
 - 6.2 Interpretation der Ergebnisse und Vergleich mit Erwartungen und Zielen
 - 6.3 Einschränkungen
 - 6.4 Erweiterungsmöglichkeiten
 - 6.5 Einsatzmöglichkeiten, Nutzen

Anhang

In diesem Beispiel sind die Kapitel ausgewogener im Umfang und im Aufbau. Es wird auch sichtbar Wert auf die Motivation, Zielsetzungen und Kommentierungen gelegt. Im experimentellen Abschnitt ist klar, welche einzelnen Attribute getestet werden sollen. Details, die zwar relevant sind, aber nicht in den Argumentationsfluss hineinpassen, werden in einen Anhang ausgelagert.

Als taktische Überlegung sollte man weiterhin berücksichtigen, dass man in den technischen Abschnitten wohl Fehler machen, aber nicht unbedingt Punkte verdienen kann. Die technischen Abschnitte müssen natürlich sachlich korrekt sein, sie haben aber meist einen schlichten und standardisierten Aufbau und sind eher trocken im Stil. Sie geben also dem Autor kaum Gelegenheit, zu glänzen. Es sind die motivierenden und bewertenden Abschnitte, bei denen man seine sprachlichen und erklärerischen Fähigkeiten sowie sein Verständnis für die Materie und für den Kontext des Projektes unter Beweis stellen kann. In den technischen Kapiteln beweist man Fachkompetenz; in den anderen beweist man Reife.

Zur inhaltlichen Gestaltung der Arbeit

Es folgt eine typische Sequenz von Kapiteln, so wie sie in einer Arbeit stehen könnten. Sie entspricht dem typischen Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit. Diese Aufstellung stellt nur ein Beispiel dar; andere Varianten sind – wie bereits erwähnt – durchaus möglich. Der Aufbau eines Dokuments sollte sich immer aus seinem Inhalt ergeben!

Studenten neigen häufig dazu, die Kapitel unangemessen zu gewichten. Oft fallen in dem untenstehenden Beispielaufbau die Kapitel 2 und 3 zu detailreich aus, während die Kapitel 1, 4 und 5 eher zu knapp geraten.

0. Zusammenfassung

Am Anfang jeder Arbeit steht eine Zusammenfassung. Hier stehen ein Überblick über die Arbeit, die Motivation, die zu ihr geführt hat, die wesentlichen Inhalte und die wichtigsten Ergebnisse. Ein Leser, der von der ganzen Arbeit nur diese Zusammenfassung liest, muss daran erkennen, wo die Arbeit einzuordnen ist, wodurch sie motiviert ist, welche Ziele damit verbunden waren, und was die wichtigsten Ergebnisse sind. Diese Zusammenfassung muss für einen Leser verständlich sein, ohne dass er irgendeinen anderen Teil der Arbeit lesen muss. Daher dürfen an dieser Stelle **keine** Behauptungen aufgestellt, Fachbegriffe eingeführt oder Diskussionen ausgeführt werden. Auch dürfen hier keine nicht allgemein bekannten Abkürzungen stehen. Die Zusammenfassung sollte nicht mehr als eine Seite lang sein.

Schauen Sie sich einen längeren Artikel in einer guten Zeitung oder einem Nachrichtenmagazin an. Der erste Absatz ist häufig als Zusammenfassung geschrieben. Spätestens nach sechs Zeilen weiß der Leser, worum es im Artikel geht, und ob er weiterlesen will oder nicht.

1. Einführung

Das erste Kapitel dient dazu, den Rest der Arbeit in Szene zu setzen. Hier wird erklärt, auf welchem Gebiet die Arbeit angesiedelt ist, welche Motivation zu ihr geführt hat, welche Ziele die Arbeit hat, usw. Das erste Kapitel sollte im Wesentlichen auch für Leser verständlich sein, die zwar über allgemeine Informatik- und

Simulationskenntnisse verfügen, jedoch keine Kenntnisse des engeren Fachgebiets der Arbeit haben. Studenten unterschätzen fast immer die Bedeutung des ersten Kapitels.

1.1 Hintergrund

Der Hintergrund der Arbeit beschreibt allgemein verständlich, auf welchem Fachgebiet die Arbeit angesiedelt ist. Er soll dem Leser helfen, die Arbeit einordnen zu können. Hier wird noch nicht auf die Zielstellung der eigenen Arbeit eingegangen!

1.2 Motivation

Die Motivation rechtfertigt, warum es sinnvoll war, auf diesem Gebiet Forschung zu betreiben. Sie beschreibt dazu offene oder bisher unbefriedigend beantwortete Fragen, die mit dieser Arbeit beantwortet werden sollen. Und sie legt dar, warum es sinnvoll oder nützlich war, diese Fragen zu beantworten.

1.3 Ziele

Die Ziele sind ein zentraler Punkt der Arbeit. Sie beschreiben objektiv messbare zu erreichende Endzustände, an denen der Erfolg der Arbeit gemessen werden wird. Die ganze restliche Arbeit richtet sich an diesen Zielen aus:

Der eigene Beitrag (i.d.R. Kapitel 3) beschreibt, wie man vorgegangen ist, um die Ziel zu erreichen.

Die Experimente (i.d.R. Kapitel 5) dienen dazu, zu überprüfen, ob der eigene Beitrag die Ziele tatsächlich erreicht.

Das letzte Kapitel bewertet unter anderem, ob oder inwieweit die Ziele tatsächlich erreicht wurden.

Wegen dieser Wichtigkeit richtet sie auch die Bewertung der Arbeit durch die Gutachter richtet nach diesen Zielen.

Es ist schwer, gute Ziele zu formulieren. Einige Fallstricke dabei sind:

Als Ziele dargestellte Aufgaben, z.B. „Implementierung eines Algorithmus für X“. Mit einer Abschlussarbeit soll ein Student die geistige Reife nachweisen, selbstständig eine wissenschaftliche Fragestellung beantworten und sein Ergebnis bewerten zu können. Dass ist mit dem einfachen Abarbeiten von Aufgaben nicht möglich. Denn das stupide Abarbeiten einer Aufgabe ist trivial, hier wäre nur eine von anderen vorgegebene Tätigkeit durchzuführen, und der Erfolg wäre ohne weitere Auseinandersetzung mit der eigenen Arbeit allein durch das Ende der Tätigkeit gegeben. Faustregel zur Unterscheidung: Eine Aufgabe gibt an, **was getan** werden soll; ein Ziel beschreibt einen **Endzustand**, bei dessen Erreichen das eigene Handeln **erfolgreich** war.

Fast unerreichbare Ziele: Z.B. „Das Optimierungspotential für X zu bestimmen“, bedeutet, die Arbeit wäre erst dann erfolgreich abgeschlossen, wenn **bewiesen** wurde, dass **alle** Optimierungsmöglichkeiten für X gefunden wurden.

Trivial zu erreichende Ziele: „Ein Modell von X zur Verfügung stellen“. Solange dieses Ziel keine Qualitätskriterien enthält, ist es trivial zu erreichen. „Ein Simulationsmodell für den Zusammenprall zweier Autos zur Verfügung zu stellen“ wäre schon dann erreicht, wenn man beide Autos durch je eine Kugel approximiert und den Aufprall durch einen elastischen Stoß simuliert. Aber dieses Ergebnis ist vermutlich für den Auftraggeber nutzlos und wissenschaftlich nicht von Interesse.

1.4 Aufgaben und Rahmenbedingungen

Die Nennung der zum Erreichen der vorher genannten Ziele notwendigen Aufgaben dienen dem Studenten als Weg für das eigene Arbeiten. Gleichzeitig dienen sie dem Leser als Vorbereitung auf die Arbeitsweise des Studenten, die sich im Rest der Arbeit widerspiegeln wird. Die Aufgaben sind dabei kein Selbstzweck! Der Erfolg der Arbeit wird später **nicht** am Abarbeiten der Aufgaben festgemacht, sondern an der Erfüllung der mit ihnen zu erreichenden Ziele. Offensichtlich immer durchzuführende Aufgaben wie die Einarbeitung in die benutzte Programmiersprache und das Schreiben der Abschlussarbeit müssen hier nicht erwähnt werden.

Die Rahmenbedingungen der Arbeit sind dagegen solche Bedingungen, die zum Erreichen der Ziele eingehalten werden müssen. Sie sind oft vom Auftraggeber vorgegeben und nicht verhandelbar, z.B. die zu benutzende Programmiersprache, der maximale Speicherverbrauch der Ergebnisse oder bestimmte Bedingungen, mit denen der entwickelte Algorithmus umgehen muss. Sie können auch Einschränkungen zum Umfang der zu erreichenden Ziele machen, z.B. „Der Algorithmus muss nur auf Daten funktionieren, für die X gilt“.

Die Rahmenbedingungen sollten **begründet** („Warum will der Auftraggeber, dass ich Programmiersprache X benutze?“), müssen aber **nicht gerechtfertigt** („Warum ist es sinnvoll, für dieses Projekt Programmiersprache X zu benutzen?“) werden.

2. Grundlagen

In diesem Kapitel werden die Grundlagen für die eigenen Arbeiten präsentiert. Diese können beispielsweise sein:

allgemeine Wissensgrundlagen des Fachgebiets, die für das Verständnis der Arbeit an sich notwendig sind.
spezielle Grundlagen, auf denen das eigene Vorgehen aufbaut. Dazu gehören sowohl bisher existierende Ansätze, die für die eigene Arbeit verbessert oder bewertet werden, als auch solche Grundlagen, die in der Arbeit zusätzlich herangezogen werden, um die gesteckten Ziele zu erreichen.

Studenten neigen oft dazu, an dieser Stelle viel Allgemeines zu schreiben, sowie vieles, was nie mehr gebraucht wird. Als generelle Leitprinzipien gelten:

Themen, die in Lehrbüchern gefunden werden können, sollen nicht in der Arbeit wiederholt werden, es sei denn, Sie brauchen sie, um Problemstellung oder Lösungsweg zu definieren.

Es sollten hier nur Informationen erwähnt werden, die später auch benötigt werden, oder die notwendig sind, um die Arbeit oder ihre Motivation zu verstehen.

Eine weitreichende, ausschweifende Darlegung der Grundlagen wirkt sich **nicht positiv** auf die Bewertung der Arbeit aus. Im Gegenteil, schafft es der Student nicht, sich hier nur auf die für seine Arbeit notwendigen Grundlagen zu beschränken, ist dies ein Zeichen dafür, dass er die Zusammenhänge in seiner Arbeit nicht überblickt.

Auch die Firmengeschichte des Auftraggebers oder die physikalischen Grundlagen des in einem Simulationsmodell abzubildenden Prozesses sind für die Arbeit nur selten relevant.

3. Das Neue

In diesem Kapitel beschreiben Sie Ihren eigenen Beitrag. Es muss klar sein, worin der eigene Beitrag, die eigentliche Innovation besteht. Auch hier ist es wichtig, sich auf das Wesentliche zu beschränken; es ist beispielsweise nur selten angebracht, Auszüge aus Programmen zu zitieren. Dieses Kapitel beschreibt den zeitlich und geistig größten Anteil des Projekts. Die Versuchung ist daher groß, die vielen Details und Probleme, die während einiger Monate Arbeit bedacht werden mussten, lang und breit zu behandeln. Diese Ausführungen sind aber für den Abschlussbericht meistens irrelevant.

Dieses Kapitel wird von Studenten oft mit einem Praktikumsbericht verwechselt. Hier soll aber gerade nicht chronologisch aufgeführt werden, was man nacheinander Tag für Tag getan hat. Statt dessen soll das Kapitel das planmäßige Vorgehen beschreiben und begründen, durch das das Ziel zu erreichen versucht wurde. Eigene Irrtümer und Irrwege, die keinen weiteren Erkenntnisgewinn brachten, müssen hierzu nicht aufgeführt werden.

Viele Projekte am Lehrstuhl für Simulation sind experimenteller Art; es sollen neuartige Algorithmen oder Ideen ausprobiert werden. Diese sollen wiederum natürlich gewisse gewünschte Eigenschaften oder Vorteile aufweisen. Kapitel 3 muss daher konkrete Aussagen darüber enthalten, auf welche Weise das neu Erarbeitete zu beurteilen ist. Dies kann beispielsweise sein, ...

welche Eigenschaften das Neue haben soll,

welche Faktoren sein Verhalten beeinflussen, oder

woran die Qualität oder Nützlichkeit des Ergebnisses gemessen werden kann.

4. Experimente

In diesem Kapitel beschreiben Sie, wie Sie versucht haben, Ihre Arbeit (z.B. Programm, Theorie, oder Algorithmus) zu verifizieren. Hierfür haben Sie bereits im Kapitel 3 Prognosen oder Qualitätskriterien aufgestellt, die Sie hier überprüfen. Zu jeder zu überprüfenden Eigenschaft sollten Sie...

ein geeignetes Experiment entwerfen, um diese Eigenschaft zu überprüfen,

das Experiment beschreiben und durchführen und

die Ergebnisse geeignet präsentieren und kommentieren.

Denken Sie daran, dass wissenschaftliches Arbeiten durch die Eigenschaften Messbarkeit und Wiederholbarkeit definiert ist! Der Leser muss alle Informationen erhalten, die er braucht, um selbst Ihre Experimente zu wiederholen und Ihre Ergebnisse zu reproduzieren.

5. Abschluss

Dieses letzte Kapitel der Arbeit muss normalerweise drei Funktionen erfüllen: Zusammenfassung, Ausblick und Beurteilung. Genau wie das erste Kapitel soll auch der Abschluss von Lesern verstanden werden können, die außer dem ersten Kapitel keinen anderen Teil der Arbeit gelesen haben.

Die Zusammenfassung fasst, wie der Name schon sagt, die wesentlichen Punkte der Arbeit zusammen. Sie ähnelt häufig Kapitel 0, ist aber ausführlicher. Der Ausblick beschreibt, wie Ihre Ergebnisse nun verwendet werden können, welche Punkte evtl. ungeklärt geblieben sind und die neuen Fragen, die durch das Projekt entstanden sind.

Der Ausblick ist also zukunftsorientiert und zeigt Ihre Arbeit in einem längerfristigen und breiteren Kontext.

Die Beurteilung ist einer der wichtigsten Abschnitte der Arbeit. Sie enthält die Quintessenz des gesamten Projektes. Ein Leser, der sich nicht für Einzelheiten interessiert, und nur Kapitel 1 und die Beurteilung liest, muss alles erfahren, was notwendig ist, um Ihre Arbeit und deren Bedeutung einzuschätzen. Hier beweisen Sie...

dass Sie die Aufgabe und deren Bedeutung verstanden haben,
dass Sie die Ergebnisse richtig zu interpretieren vermögen und
dass Sie wissen, worauf es bei dieser Arbeit ankommt.

Während Kapitel 2, 3 und 4 eher technischer Natur sind, und somit oft wenig kreativen Spielraum erlauben, können Sie in diesem Abschnitt Ihre Fähigkeit, frei zu schreiben, unter Beweis stellen.

Die Maxi-Gliederung

Eine der besten Empfehlungen zum Schreiben einer Abschlussarbeit ist die Maxi-Gliederung. Sie enthält nicht nur alle Kapitel- und Abschnittüberschriften sondern auch alle Gedanken (als Stichworte!), die in den Abschnitten zu finden sein werden. Sie sollte so ausführlich sein, dass für das Schreiben des finalen Textes der Arbeit außer dem Ausformulieren von Sätzen aus diesen Stichpunkten keine weitere geistige Leistung notwendig ist. Eine vollständige Maxi-Gliederung wird i.d.R. ungefähr halb so viele Seiten ausmachen, wie die endgültige Arbeit.

Dieser Zwischenschritt bei der Entwicklung der Abschlussarbeit hat einige wichtige Vorteile:

Er dient dazu, alle Gedanken und Inhalte der Arbeit zu sammeln.

Er senkt die kognitive Last und macht das Arbeiten so effizienter. Man muss sich nicht gleichzeitig auf korrekten Inhalte und verständliche Formulierungen konzentrieren.

Er sorgt dafür, dass die Arbeit sinnvoll gegliedert ist. Ist die Gliederung der Arbeit fehlerhaft, kann sie durch einfaches Cut'n'Paste angepasst werden. Bei einer ausformulierten Arbeit würde solch ein Umstellen der Gliederung immer auch eine Anpassung der Passage selbst sowie der alten und neuen vorhergehenden und nachfolgenden Passagen nach sich ziehen.

An ihm kann man den roten Faden der Arbeit leicht erkennen.

Lücken und überflüssiges Material sind leicht erkennbar. Auf überflüssiges Material wird so weniger kostbare Arbeitszeit verschwendet, weil man es aus der Arbeit entfernen kann, bevor man Zeit für seine Ausformulierung aufgewendet hat.

Aus ihm kann die endgültige Version der Arbeit sehr leicht erstellt werden.

Er ist die optimale Grundlage zur Vorlage beim Betreuer oder den Gutachtern.

Alle unsere Studenten haben uns bestätigt, dass dieser Schritt für sie eine große Hilfe gewesen ist.

Als Hilfestellung stellen wir zwei sehr gute Maxi-Gliederungen als Beispiele zur Verfügung. Diese sind von den Diplomarbeiten von Anika Horlemann (2005) und Martin Hörning (2007) und werden von uns auf Anfrage per Email an euch weitergeleitet.

Häufige Fehler bei Abschlussarbeiten

1. Typische Fehler bei der inhaltlichen Gestaltung und Argumentation

Es folgt eine Liste der "Top Ten" Probleme, die erfahrungsgemäß bei Abschlussarbeiten auftreten.

Sackgassen. Es stehen Ausführungen im Text, die nie mehr benötigt werden; sie tragen nicht zur Argumentationsentwicklung bei und es wird nirgends darauf Bezug genommen. Sie sind also Sackgassen. Sie tauchen typischerweise im Grundlagenkapitel in Verbindung mit Problem #2 auf.

Nutzlose Grundlagen. Es tauchen Grundlagen auf, die einfach aus Theoriebüchern oder Firmendokumenten abgeschrieben worden sind aber inhaltlich nicht zur Arbeit beitragen. Diese sind also argumentative Sackgassen im Sinne von Punkt #1. Als Leitlinie gilt: wenn man die Information nicht braucht, um später etwas zu erklären, kann man darauf verzichten!

Motivationslosigkeit. Sowohl die Arbeit als Ganze als auch die einzelnen Abschnitte und Behauptungen werden einfach hingestellt, ohne jede Begründung oder Motivation. So versteht der Leser zwar, *was* gemacht wurde, jedoch nicht *wozu*. Das Ergebnis ist eine Arbeit, die kaum mehr ist als eine Aneinanderreihung von Tatsachenbeschreibungen.

Ziellosigkeit. Dieser Punkt ähnelt Problem #3: Die Arbeit wird präsentiert als fachliches Statement, ohne zu erklären, welche Ziele das Projekt hatte und welche Erwartungen man an die Ergebnisse hat. Projekte werden nur begonnen, weil der Auftraggeber Erwartungen an das Ergebnis hat, und sie werden durch Ziele spezifiziert. Darum gehören diese Aspekte auf jeden Fall auch in den Projektbericht. Wenn man Erwartungen und Ziele nicht nennt, ist man zudem nicht in der Lage, die Ergebnisse und Erfolg oder Misserfolg des Projektes zu beurteilen.

Insularismus. Die Arbeit wird geschrieben ohne nach links oder nach rechts zu blicken. Es hat für den Leser den Anschein, als wäre das Projekt auf einer einsamen Insel durchgeführt worden, ohne die Alternativen zu betrachten und ohne die Vor- und Nachteile der eigenen Lösung mit denen der Alternativen zu vergleichen. Im experimentellen Teil werden keine Vergleiche mit existierenden (und somit konkurrierenden) Verfahren gemacht. In manchen Fällen ist nicht einmal ersichtlich, was der eigene Beitrag ist und was bereits vorhanden war.

Den Wald vor lauter Bäumen... Manche Arbeiten sind so detailverliebt, dass das "große Bild" verloren geht. Am Schluss angekommen ist der Leser zwar erschöpft, hat aber nicht das Gefühl, wirklich verstanden zu haben, worauf es bei der Arbeit ankommt.

Keine Argumentation. Ein weiterer Aspekt von Punkten #3 und #4: es werden keine Argumente vorgebracht für oder wider einzelne Entscheidungen oder Vorgehensweisen. Stattdessen werden diese einfach hingeschrieben. Es wird zu selten Gebrauch gemacht von Argumentationshilfen wie "deswegen", "aus diesem Grund", "deshalb", "einerseits... andererseits", oder "weil". Dadurch kann der Leser nur verstehen, was gemacht wurde; aber nicht, warum es getan wurde.

Folgenlosigkeit. Es wird zu wenig auf die Folgen und Konsequenzen von fachlichen Entscheidungen und experimentellen Ergebnissen eingegangen. Sehr häufig liest man Abschnitte und Kapitel, die irgendwelche fachlichen Dinge ausführlich beschreiben, denen aber der Schluss komplett fehlt. Die Interpretation der Folgen der Ergebnisse ist zudem eine der besten Gelegenheiten, "Punkte zu sammeln".

Insiderjargon. Es werden Abkürzungen und Fachbegriffe verwendet, ohne diese einzuführen und zu erläutern. Der Leser versteht nicht, was gemeint ist, oder ihm fehlen wichtige Hintergründe dazu. Dieser Fehler tritt meistens bei Arbeiten auf, die in der Industrie angefertigt wurden und die "Hausjargon" enthalten.

Den Leser im Dunkeln lassen. Oft fehlen Erläuterungen oder Beispiele. Der Leser kommt kaum, oder nur unter größeren eigenen Anstrengungen mit. Oft fehlt einfach ein erläuterndes Diagramm oder eine Grafik. (Ein Bild sagt mehr als Tausend Worte!) Problematisch sind auch unangemessene Diagramme, deren bildliche Aussage eine ganz andere ist, als vom Autor eigentlich beabsichtigt (oft weil sie viel zu kompliziert sind oder weil sie aus einer anderen Quelle und somit aus einem anderen Kontext kopiert wurden.)

Die Top Ten Fehler können in drei allgemeine Kategorien zusammengefasst werden:

Reflektionslosigkeit (3, 4, 5, 6, 7, 8). Der Leser bekommt den Eindruck, dass der Bearbeiter über sein Projekt nicht nachgedacht hat und nicht wirklich verstanden hat, wozu sein Projekt dient. Selbst wenn die fachliche Arbeit einwandfrei gewesen ist, wird dies natürlich zu einem deutlichen Notenverlust führen.

Roterfadenlosigkeit (1, 2, 3, 4, 7, 8). Die Arbeit hat keinen roten Faden, oder dieser reißt immer wieder ab oder verläuft sich in Sackgassen. Hierin unterscheidet sich eine gewöhnliche Arbeit von einer sehr guten; eine gute Arbeit hat eine konsequent durchgezogene Argumentationslinie, und alle fachlichen Ausführungen sind eingebettet zwischen einer motivierenden Einleitung und einer Schlussbemerkung, die die wichtigsten Aspekte wiederholt und interpretiert.

Technische Mängel (9, 10). Dies sind die einfachen Erläuterungsfehler.

Von diesen drei Kategorien ist #1 am folgenreichsten für die Note. Ohne Reflexion liest sich die Arbeit wie: "Ich habe einfach dies und das gemacht weil mein Betreuer es so gewollt hat", und sie reicht maximal zum Nachweis der fachlichen Ausführungskompetenz. Mit der Reflexion beweist man sich zudem noch als reifer und kompetenter Bearbeiter eines Projektes und verdient sich dadurch ein gute Note ☺.

Weiteres

Lücke zwischen Titel und Inhalt: Hält der Inhalt, was der Titel verspricht?

offensichtliche falsche Aussagen

Pauschalaussagen und Absolutaussagen

inhaltliche (z.T. wort-wörtliche) Wiederholungen

irrelevante Details: Implementierungsdetails (z.B. Modulstruktur, UML, Quellcode) sind selten erforderlich

keine oder unklare Trennung zwischen bereits Vorhandenem und eigenem Beitrag

Entscheidungen: Die getroffenen Annahmen werden nicht erläutert; In der Bewertung wird nicht auf die Alternativen eingegangen.

keine Zielsetzung: Die Ziele der Arbeit werden nicht klar genannt.

Verwechslung von Zielen und Aufgaben

unpassende Experimente: Die Experimente dienen nicht dazu, die gesetzten Ziele zu erreichen.

Experimente haben kein Ziel bzw. machen keine genaue Aussage (Experimentbeschreibung: Beschreibung / Aufbau --> Ziel --> Ergebnisse)

zu wenig Experimente: Es werden zu wenige Experimente gefahren; es werden nicht alle interessanten Eigenschaften des Untersuchungsobjektes aufgedeckt bzw. nachgewiesen.

mangelnde Kreativität bei der Experimentauswahl: Es werden nur die nahe liegenden Untersuchungen gemacht.

Parameteränderungen nicht begründet

der Schluss enthält keine Bewertung und keine Interpretation der erzielten Ergebnisse

2. Typische Strukturierungs- und Formfehler

Gliederung und Strukturierung

die Kapitelüberschriften sind zu generisch (nichtssagend) oder passen nicht zum Kapitelinhalt

Vermischung von klar trennbaren Inhalten in einem gemeinsamen Kapitel

nicht ausreichende Gliederung (seitenlange Texte ohne Zwischenüberschriften)

zu tiefe Gliederung (maximal 3. Ebene nummeriert + Paragraphen)

Kapitelstruktur ist unausgewogen (Abschnitte mit nur 2 Zeilen)

zu lange Absätze: Neuer Gedanke – neuer Absatz!

keine Aufzählung verwendet, wo Aufzählung sinnvoll/angebracht (im Sinne der Übersichtlichkeit der Argumente/Aspekte) gewesen wäre

Ausdruck

umgangssprachliche Formulierungen und Phrasen (z.B. "solche Dinge", ...)

komplexe, verschachtelte Sätze

Verwendung von Personalpronomen (z.B. "ich", "wir") oder "man"

Verwendung nicht erklärter Fachbegriffe oder Abkürzungen (zu beachten: Abkürzungen müssen im Text bei der ersten Verwendung eingeführt und erklärt werden, auch wenn sie im Abkürzungsverzeichnis stehen!)
unnötige Verwendung von Abkürzungen (erschwert das Lesen)

Rechtschreibung und Grammatik
Fehlerhafte Interpunktion
Zahlen von ein bis zwölf wurden nicht ausgeschrieben

Abbildungen (Grafiken, Diagramme) und Tabellen
nicht im Text referenziert
fehlende oder mangelhafte Beschreibung und Interpretation der Abbildungen oder Tabellen
unscharfe oder zu kleine Abbildungen
zu detaillierte Abbildungen (z.B.: originale Layoutpläne eines Systems, die den Leser verwirren und ihn nicht die wichtigsten Bestandteile erkennen lassen)
unvollständige Diagramme (Achsenbezeichnungen inkl. Angabe der Einheiten, Titel, Legende, ...)
überfüllte Diagramme (enthalten mehr Informationen, als notwendig sind, um die gewünschte Aussage bzw. Visualisierung zu erreichen)

Referenzen und Fußnoten
überflüssige Quellenangaben
keine Quellenangaben bei übernommenen Behauptungen, Ergebnissen usw.
falsche Formatierung bei Referenzen
unnötige Fußnoten