

# **Technisch-wissenschaftliche Abschlussarbeiten**

Gernot Kucera

Kassel, Dezember 2019

Online verfügbar unter: [www.tff-kassel.de](http://www.tff-kassel.de)

# Vorwort

Am Ende jedes Studiums wird eine wissenschaftliche Abschlussarbeit gefordert. In Technikstudien wird von den angehenden Absolventen erwartet, dass sie die Welt mit offenen Augen sehen und offene Fragestellungen oder Probleme erkennen, die für eine tiefere Untersuchung geeignet erscheinen. Dabei stellen sich Fragen wie: „Existieren Probleme, die noch gelöst werden müssen?“ oder „Gibt es Defizite, die zu klären sind?“

Im Folgenden wird ein Weg skizziert, in welchen Schritten, ausgehend von Ideen und Untersuchungszielen ein Thema gesucht und bearbeitet wird, damit daraus zuletzt eine Abschlussarbeit entsteht.

Zuerst stellt sich die Frage: Was zeichnet eine wissenschaftliche Abschlussarbeit eigentlich aus? Eine wissenschaftliche Arbeit ist einmalig, sie hat einen Nutzen, sie ist temporär d.h. sie ist zu einem bestimmten Zeitpunkt abgeschlossen. Eine wissenschaftliche Arbeit ist eine Aufgabe, die in einer festgelegten Zeit zu realisieren ist und ein definiertes Ziel hat. Wissenschaftliche Arbeiten sind Regeln unterworfen. Wenn einem diese Aufzählung bekannt vorkommt: auch ein Projekt wird so beschrieben. Auch deshalb orientiert sich bei technisch wissenschaftlichen Arbeiten die Vorgehensweise an Projekten und eine Vielzahl wissenschaftlicher Arbeiten entstammt Forschungsprojekten. Zusätzlich zeigen durch die vermittelten Erkenntnisse eine Autorin oder ein Autor ihre Expertise in einem Fachgebiet.

Vielfach wird gefragt, welche Vorgehensweise gewählt werden sollte, um eine Abschlussarbeit zu formulieren. Die Antwort ist recht einfach: Es werden Fragen gestellt und diese Fragen werden im Zuge der Arbeit beantwortet. Damit ähnelt wissenschaftliches Arbeiten dem Reverse Engineering.

Reverse Engineering hat zum Ziel, ein bestehendes System durch Untersuchung seiner Strukturen, Zustände und Verhaltensweisen weitgehend exakt abzubilden. Ersetzt man den Begriff „bestehendes System“ durch den Begriff „Untersuchungsgegenstand“ wird der Sinn dieser Aussage nicht verändert.

Es stellt sich die Frage, ob die Methodik des Reverse Engineering auf eine technisch wissenschaftliche Arbeit angewendet werden kann. Dazu könnten die Formulierungsvorschläge herangezogen werden, wenn aus den dort angeführten Textsequenzen Fragen formuliert werden.

Anstelle von Aussagen wie „Diese Arbeit beschäftigt sich mit (oder thematisiert, behandelt die Frage)“ oder „In dieser Arbeit wird untersucht (oder dargestellt)“ werden Fragen gestellt wie „Womit beschäftigt sich diese Arbeit?“ oder „Was wird in dieser Arbeit untersucht?“

Eine wissenschaftliche Arbeit soll Fragen beantworten. Die Struktur der Arbeit korreliert mit der Beantwortung dieser Fragen. Sind die Fragestellungen bereits gut strukturiert, ist die Bearbeitung einer gewählten Themenstellung auf die Beantwortung solcher Fragen zurückzuführen.

Ähnlich dem Reverse Engineering wird dem Untersuchungsgegenstand durch die Beantwortung aller Fragen auf den Grund gegangen. Erst wenn alle Fragen beantwortet worden sind, sind auch die untersuchten Zusammenhänge aufgedeckt. Die Struktur der Fragen wird vielfach auch verkettet sein, denn einige der Fragen werden neue Problemstellungen aufdecken, die ihrerseits Folgefragen nach sich ziehen. Bei einer zielgerichteten Untersuchung ergibt sich daraus gleichzeitig eine logische Folge, die sich in der Struktur der Arbeit wiederfindet und damit logische Gedankenketten sicherstellt.

Mit einer gut gelungenen Struktur steigen der Nutzen und damit auch der wissenschaftliche Wert einer Arbeit. Eine geeignete Struktur festzulegen zählt zu den wichtigsten Arbeitsschritten der Arbeit. Sie werden in der Disposition oder im Exposé skizziert. Dispositionen sind Entwürfe einer systematischen Wissensdarstellung, im Exposé werden Problemstellungen dargestellt. Beiden gemeinsam ist, das Konzept und die Grundgedanken zusammen mit dem Stand des Wissens im geplanten Vorhaben darzustellen. Auch hier finden sich Parallelen zur Projektbearbeitung, weil ein möglichst realistischer Zeitplan eingehalten werden soll.

Gernot Kucera

# Vorwort

*von Prof. Dr.-Ing. Stefan Böhm*

Das Schreiben eines wissenschaftlichen Textes, wie es eine Abschlussarbeit in einem Studiengang des Ingenieurwesens verlangt, stellt gerade für eine Bachelorarbeit als erste Abschlussarbeit häufig eine Herausforderung dar. Im technischen Studium wird das „Wie“ häufig nicht in der notwendigen Tiefe und Umfang vermittelt.

Mit dem Werk „Technisch- wissenschaftliche Abschlussarbeiten“ von Prof. Dr. -Ing. tech. mult. Gernot Kucera wird den Studierenden ein Kompendium zur Hand gegeben, wodurch diese Hürde deutlich einfacher gemeistert werden kann.

In das Kompendium ist die jahrzehntelange Erfahrung des Autors als Lehrender geflossen, der eine Vielzahl von Abschlussarbeiten betreut und bewertet hat.

Kassel, im Dezember 2019

*Stefan Böhm*



# Kurzzusammenfassung

Die Vorgaben für Veröffentlichungen auf dem Gebiet der technischen Wissenschaften sind bereits zu einem Standard geworden. Insbesondere im Bereich der Forschung sind die Vorgaben für Veröffentlichungen daher sehr ähnlich. Wissenschaftliches Arbeiten bedeutet auch, gefundene Ergebnisse und Erkenntnisse einem breiteren Publikum zur Diskussion und zur weiteren Bearbeitung vorzustellen. Ein (möglicher) Weg von der Idee zu einer wissenschaftlichen Veröffentlichung wird in der Folge skizziert.





# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>III</b>
<b>Kurzzusammenfassung</b>	<b>VII</b>
<b>1 Themensuche</b>	<b>1</b>
<b>2 Schreiben der Arbeit</b>	<b>10</b>
<b>3 Wert einer wissenschaftlichen Arbeit</b>	<b>16</b>
<b>4 Textgestaltung in Abschlussarbeiten</b>	<b>20</b>
<b>5 Hauptprobleme beim Schreiben</b>	<b>31</b>
<b>6 Schlussbemerkung</b>	<b>34</b>



# 1 Themensuche

Das letzte Semester eines Studiums ist der Verfassung einer wissenschaftlichen Arbeit gewidmet. Bevor jedoch mit einer Arbeit begonnen werden kann, muss ein Thema gefunden werden.

Die Wahl eines Themas soll im Interessensfeld einer Autorin oder eines Autors liegen. Nur wer sich für eine Sache interessiert, wird die zugehörigen Sachverhalte auch im Sinne einer wissenschaftlichen Arbeit bearbeiten können. Interessante Fragestellungen gibt es genug, man muss sie nur finden. Relativ rasch kann ein Titel in der Form einer Überschrift festgelegt werden. Aber damit beginnt die Arbeit erst.

Jede Überschrift ist die kürzest mögliche Zusammenfassung eines nachfolgenden Abschnitts. Das gilt sowohl für die Wahl eines Themas als auch für jede weitere Zwischenüberschrift. Überschriften enthalten auch jene Schlagworte bzw. Schlüsselbegriffe, die eine Themenstellung treffend beschreiben. Genau diese sind als Suchbegriffe für die Literatur-Recherche geeignet und werden auch als so genannte „Schlüsselwörter“ bezeichnet.

Um aus einer Idee oder einer Überschrift ein Thema zu machen erfordert eine ganze Reihe von Arbeitsschritten. Ganz am Anfang steht die Idee und wie diese Idee in eine wissenschaftliche Arbeit einfließen soll. In einer ersten Skizze wird zuerst die Ausgangslage festgehalten und überlegt, welche Ergebnisse zu erwarten sein werden. Der Übergang von einer Ausgangslage zu den Ergebnissen sind Methoden, die zur Lösung und Beantwortung von Fragestellungen zur Verfügung stehen.

Jede wissenschaftliche Arbeit soll die aufgeworfenen Fragen beantworten. Fragestellungen sind in der Regel im Bereich der Technik aus Defiziten ableitbar, wenn zum Beispiel etwas verbessert werden soll. Bereits an dieser Stelle muss zum ersten Mal eine Gewichtung vorgenommen werden: ist das Defizit zu klein, sodass eine Lösung als trivial einzuschätzen ist, oder ist das Defizit so groß, dass es vom Arbeitsaufwand her gesehen nicht in der vorgegebenen Zeit bearbeitbar ist. Dazu kommt, welches Interesse hinter der Beantwortung einer aufgeworfenen Fragestellung steht. Hier geht die Bandbreite von geringem wissenschaftlichem, technischem oder wirtschaftlichem Interesse bis hin zu hochaktuellen Forschungsgebieten.

Die Einschätzung, inwieweit die Beantwortung von Fragestellungen für wissenschaftliche Abschlussarbeiten als geeignet erscheinen, muss man sich zuerst selbst stellen. Grundsätzlich ist es daher notwendig, sich durch Recherche in Veröffentlichungen ein Bild darüber zu verschaffen, wo die Ausgangslage also ein wissenschaftlicher Stand der Erkenntnisse zu einem Fachgebiet oder einer Entwicklung liegt, an den angeschlossen werden soll. Die Fragestellung ist also, welche Autoren sich zu einer Fragestellung bereits Gedanken gemacht und diese veröffentlicht haben. Nur so kann der Stand von Forschung und Entwicklung festgestellt werden und liefert die Begründung dafür, ob überhaupt ein Defizit vorliegt. Auch die Vielfalt möglicher Methoden zur Beantwortung von Fragestellungen muss in die Überlegung mit einbezogen werden.

Eine Idee zu einer Arbeit kann mit Schlagworten nicht beschrieben werden. Jeder wird mit den Schlagworten andere Assoziationen aufbauen, sodass man in der Regel aneinander vorbeiredet. Eine Überschrift mit Schlagworten assoziiert zwar eine Idee, reicht aber nicht aus, um aus dieser Idee ein Thema zu machen. Erst die genauere Beschreibung dieser Idee erzeugt auch beim Gegenüber ein Bild oder eine Vorstellung. Eine solche Beschreibung ist im ersten Schritt eine Skizze, die weiter verfeinert zu einer Disposition ausgebaut werden kann. Daraus ergeben sich Anforderungen an Dispositionen, damit beurteilt werden kann, ob ein Thema genehmigungsfähig ist oder nicht.

In einer Disposition oder einem Exposé wird zuerst der Hintergrund zu einer Fragestellung beleuchtet. Die Autorin oder der Autor soll klarstellen, warum eine gewählte Themenstellung einerseits für sie oder ihn von Interesse ist und andererseits klarlegen, warum auch ein allgemeines Interesse vorliegt. Das eigene Interesse ist deshalb von großer Wichtigkeit, weil bekannt ist, dass nur Themen und die daraus resultierenden Fragestellungen, hinter denen auch ein persönliches Interesse steht, zu gut brauchbaren Arbeiten führen. Die Praxis zeigt auch, dass wenn dieses Interesse im Fortschritt der Arbeit verloren geht, Arbeiten vom Ergebnis her als unterdurchschnittlich bis nicht ausreichend gewertet werden müssen.

Das allgemeine Interesse an einer Themenstellung wird durch die Fragestellungen, die sogenannten Forschungsfragen, definiert. Dazu muss zuerst klargelegt werden, worin die Unterschiede zu den aus der Recherche bekannten Ansätzen liegen. Die Ergebnisse der Recherche müssen bereits in der Disposition entsprechend dokumentiert sein.

Auch wenn von Anfang an nicht klar ist, welche Ergebnisse aus den Antworten zu den Fragestellungen zu erwarten sind, muss zumindest der Zweck der Untersuchung durch Festlegung von zu erwartenden Ergebnissen dokumentiert sein.

Durch die Disposition oder das Exposé soll bereits der gesamte Weg skizziert

sein, wie die zukünftige Arbeit aufgebaut ist. In der Praxis bedeutet das, dass in der Disposition oder im Exposé bereits die Hauptabschnitte der zukünftigen Arbeit im Ansatz dargestellt sind. In der Einleitung erfolgt dies durch die Darstellung der Motivation, die Einführung in die Fragestellung und dem notwendigen wissenschaftlichen Hintergrund. Im Hauptteil werden die Methoden und Lösungsmöglichkeiten gegenübergestellt und angewendet sowie die Antworten auf die Forschungsfragen gesucht. Dazu werden die Lösungswege kritisch betrachtet, begründet und evaluiert. Im Schlussteil werden die Ergebnisse der Untersuchung den Fragestellungen aus der Einleitung gegenübergestellt und dabei kritisch hinterfragt, wie die Ergebnisse und der eingeschlagene Lösungsweg zu bewerten sind. Im Ausblick zur Arbeit werden dann die aus den Untersuchungsergebnissen stammenden neu aufgeworfenen Fragestellungen und nicht beantworteten Teilfragen aufgelistet, die in einer zukünftigen Arbeit weiter behandelt werden könnten.

Dieser Darstellung ist zu entnehmen, dass durch die Disposition oder dem Exposé bereits ein wichtiger Schritt für die zukünftige Arbeit vorweggenommen wird. Durch die Festlegung einer Struktur ist der Weg für die Bearbeitung vorgezeichnet. Je ausführlicher die einzelnen Teile in der Disposition beschrieben worden sind, desto mehr davon kann als Teil der Hauptarbeit verwendet werden.

Grundsätzlich müssen Dispositionen oder Exposés genehmigt werden. Dabei wird geprüft, ob ein gewähltes Thema geeignet erscheint, zu einer approbierbaren Arbeit zu führen. Die Beurteilung darüber erfordert die Genauigkeit in der Themenbeschreibung, also in der Disposition oder dem Exposé. Geprüft wird auch, ob das Thema in der vorgeschlagenen Form überhaupt bearbeitbar ist, etwa ob eine allfällig benötigte Infrastruktur zur Verfügung steht oder nicht.

Von einer Idee zu einem Thema zu kommen ist also ein langwieriger Prozess. Wer sich also erst im letzten Studiensemester um ein Thema kümmert, wird kaum in der vorgegebenen Zeit ein tragfähiges Gerüst für eine wissenschaftliche Arbeit erstellen können. Es ist daher grundsätzlich zu empfehlen, sich bereits sehr frühzeitig um ein Thema zu kümmern. Insbesondere im Bereich der Technik gibt es viele spannende Fragestellungen, die nur darauf warten, beantwortet zu werden. Daher wird von den Studierenden auch erwartet, dass sie mit offenen Augen Probleme oder technische Schwierigkeiten in Abläufen erkennen, die einer Lösung zugeführt werden sollten oder bei denen Verbesserungspotenzial gesehen wird.

## **Wissenschaftlicher Ansatz**

Ein naturwissenschaftlicher oder technischer Ansatz unterscheidet sich wesentlich von einem geisteswissenschaftlichen. Wegen der unterschiedlichen Betrachtungsweisen und Methodik bei der Behandlung von dort aufgeworfenen Frage-

stellungen gibt es erhebliche Unterschiede in Arbeitsweise, Art und Umfang solcher wissenschaftlichen Abschlussarbeiten, die die Vergleichbarkeit erschweren und zum Teil sogar verhindern.

Unter Hermeneutik wird das Auslegen und Verstehen von Texten verstanden. Hermeneutik ist ein methodischer Autonomieanspruch in den Geistes- bzw. Kulturwissenschaften. Im Gegensatz dazu sind für die Geisteswissenschaften die naturwissenschaftlichen Methoden in der Regel nicht passend. Als Aufgaben der Naturwissenschaften versteht man allgemein das Verhalten der Untersuchungsgegenstände zu erklären. Im Bereich der Technik geht es sogar in letzter Konsequenz darum, mittels quantitativ-empirischer Forschung zu beweisen, ob Ergebnisse korrekt sind oder nicht.

Daraus ergibt sich das Problem, dass die quantitativ-empirische Forschung die hermeneutische Methode für unwissenschaftlich hält, weil sie subjektiv und nicht überprüfbar ist. Die theoretischen Grundlagen des naturwissenschaftlichen Ansatzes liegen unter anderem in der Erfassung von Tatsachen und nicht auf den als zufällig angesehenen subjektiven Erfahrungen. Dennoch werden in vielen Arbeiten z.B. Befragungen als Grundlagen für Untersuchungen herangezogen, die genau auf solchen subjektiven Einschätzungen und Erfahrungen beruhen. Die breite Streuung von Meinungen und Ansichten bleibt meist insoweit eingeschränkt, weil die notwendige Gesamtbreite und Vielfalt selten erreichbar sind. Es liegt in der Natur der Sache, dass hier auch Spielräume in der Grenzziehung „volle Übereinstimmung“ bis „nichtzutreffend“ existieren, welche dem naturwissenschaftlichen Ansatz insbesondere in der Technik widersprechen, weil es dort ohne Wenn und Aber nur „richtig“ oder „falsch“ gibt.

Aus dieser Sichtweise sind wissenschaftliche Abschlussarbeiten mit dem Anspruch auf Qualität im Bereich der Technik deutlich aufwendiger und kritischer in der Betreuung, als jene Arbeiten, die Interpretationsspielräume zulassen. In der Technik bedeutet z.B. „eine Brücke müsste einsturz sicher sein“ den katastrophalen Misserfolg, wenn diese Einschätzung unrichtig ist, während z.B. die Ableitung eines menschlichen Verhaltensmusters oder eine geisteswissenschaftliche Erkenntnis ohne schlimme Folgen bleiben wird, weil diese in weiteren Arbeiten korrigiert werden kann. Arbeiten auf dem Gebiet der Technik In der Technik werden Lösungen gesucht. Dazu steht am Anfang die tiefgreifende Analyse, um Ansatzpunkte wie etwa Schwachstellen aufzudecken. Sind derartige Ansatzpunkte gefunden, werden in einem weiteren Schritt die Ursachen, die etwa zu einem Fehlverhalten geführt haben oder führen könnten, genauer untersucht. Damit kann festgestellt werden, welche Möglichkeiten zur Lösung des aufgedeckten Problems gefunden und eingesetzt werden können. Grundsätzlich ist auch eine wissenschaftliche Arbeit im Bereich der Technik nach diesem Schema aufgebaut. Eine grobe Einteilung in Abschnitte einer wissenschaftlichen Auseinandersetzung sind dann die

1. Problemstellung mit Analyse von Einflussfaktoren,
2. der Zweck mit der Darstellung, was erreicht werden soll, gegebenenfalls mit der Begründung, warum eine Lösung zum gegebenen Problem angezeigt erscheint,
3. die Untersuchung verschiedener Lösungsvarianten,
4. das Abwägen von Lösungsmöglichkeiten in Bezug auf Einsetzbarkeit, Kosten oder zeitlicher Aspekte,
5. die Entscheidung mit der Begründung des gewählten Lösungswegs,
6. die Entwicklung einer Lösung und zuletzt die
7. Evaluierung dieser Lösung.

Bei der Problemstellung mit Analyse muss zuerst dargestellt werden, warum ein erkanntes Problem überhaupt ein Problem darstellt. In der Regel ergibt sich daraus bereits die Motivation, Lösungsansätze für die gewählte Aufgabenstellung zu suchen. Nicht nur in einer Disposition, sondern auch in der fertigen wissenschaftlichen Arbeit soll den Lesern sehr schnell klargemacht werden, wie die Fragestellungen einer Arbeit lauten und warum diese Fragestellungen von besonderem wissenschaftlichem Interesse sind.

Es gilt immer, dass Probleme entsprechend des aktuellen Standes der Technik bzw. der Wissenschaft zu behandeln sind. Sowohl der Stand der Technik als auch die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit Problemstellungen sind in der Literatur bekannt gegeben bzw. veröffentlicht. Aus diesem Grund steht am Anfang jeder Arbeit die Auseinandersetzung mit der Literatur. Durch das Studium verwandter Arbeiten wird festgestellt, welcher Personenkreis sich mit ähnlichen Problemen bereits beschäftigt hat und welche Erkenntnisse aus den dort veröffentlichten Untersuchungen erwachsen sind. Solche Erkenntnisse sind der Ausgangspunkt der eigenen Forschung.

Auch bei der Vielfalt von Methoden zur Lösung von Problemstellungen gibt es in der Regel eine ganze Reihe von Möglichkeiten. Bevor diese Möglichkeiten näher untersucht werden, muss zuerst einmal gefragt werden, ob es bereits Standardlösungen zu ähnlichen Problemstellungen gibt. In diesem Zusammenhang ist es wichtig festzustellen, wie der Stand der Technik oder der Wissenschaft solche oder ähnliche Probleme bereits bearbeitet hat und inwieweit auch hier bereits Lösungsvorschläge veröffentlicht worden sind.

Der eigene Ansatz ist dann die Abwägung von Lösungsmöglichkeiten. Bei der Abwägung von Lösungsmöglichkeiten sind die verschiedenen Aspekte wie zum Beispiel der benötigte Aufwand zu berücksichtigen. Der Begriff Aufwand kann hierbei sehr weit gefasst sein, denn neben der technischen Machbarkeit spielt

dabei auch die Sinnhaftigkeit eines bestimmten Lösungsvorschlags, der Zeitaufwand für die Realisierung oder der Nutzen in Bezug auf die zu erwartenden Kosten eine Rolle. Auch der Begriff Kosten ist weit gefasst zu verstehen. Kosten in diesem Zusammenhang sind nicht nur die Kosten der Herstellung, sondern zum Beispiel auch der Zeitaufwand. Auch der Begriff Nutzen ist weit gefasst zu sehen. Der reale Nutzen könnte zum Beispiel auch erst durch die Entwicklung einer neuen Methode in späteren Anwendungen gegeben sein.

Aus den vorgenannten Abwägungen kann sich dann herausstellen, dass ein bestimmter Lösungsweg bevorzugt werden sollte. Ist dieser Lösungsweg einmal festgelegt, werden die aufgeworfenen Fragen beantwortet. Fallweise kann es jedoch vorkommen, dass im Vorhinein nicht gesagt werden kann, welche Alternative am ehesten zum Ziel führen wird. Dann kann es erforderlich werden, die unterschiedlichen Lösungsvarianten anzuwenden und erst anhand des Ergebnisses zu entscheiden, welcher Lösungsweg letztendlich eingesetzt werden sollte.

Die Evaluierung einer Lösung ist die kritische Auseinandersetzung, ob eine ursprünglich gestellte Fragestellung ausreichend beantwortet werden konnte oder nicht. Bei der Evaluierung wird zusätzlich festgestellt, inwieweit auch in bereits gefundenen Lösungen weiteres Verbesserungspotenzial steckt und welche Möglichkeiten es gibt, dieses zu nutzen.

Die Frage, wie der Weg von einer Idee zu einem Thema für eine wissenschaftliche Arbeit gestaltet werden kann, kann vereinfacht wie folgt beantwortet werden. Sind die in der obigen Aufzählung enthaltene Punkte eins und zwei beantwortet worden, kann der wissenschaftliche Wert zu einer Problemstellung abgeschätzt werden. Das bedeutet, dass diese Punkte bereits möglichst ausführlich in einer Disposition behandelt werden müssen, damit sich Betreuer und Studiengangsleitung ein Bild zur geplanten Arbeit machen können. Bereits die Disposition ist eine wissenschaftliche Arbeit, denn man muss damit andere davon überzeugen, dass die geplante Untersuchung genügend Potenzial für eine Abschlussarbeit aufweist. Im Vergleich dazu ähnelt die Disposition einen sogenannten „Proposal“, also jener Art von Dokumenten, die für die Einreichung wissenschaftlicher Veröffentlichungen gefordert werden. Auf der anderen Seite können genau solche Teile einer Disposition bereits strukturell in die später zu erstellende Arbeit eingebaut werden. Eine gut vorbereitete Disposition bildet daher bereits einen grundlegenden Anteil der zu entstehenden Arbeit.



## Zusammenfassung

Ein gewähltes Thema sollte zuerst die Autorin oder den Autor interessieren. Aber auch eine Betreuerin oder ein Betreuer zeigt nur dann Interesse und wird sich zur Betreuung bereit erklären, wenn eine wissenschaftliche Fragestellung ausreichend und gut beantwortet wird.

Zum Zeitpunkt der Themenwahl ist zu bemerken, dass der Zeitaufwand insbesondere dann nicht unterschätzt werden darf, wenn Abgabetermine existieren. Zu bedenken ist, dass eine gründliche Bearbeitung ausreichend Zeit erfordert. Hinzu kommt, dass je länger etwas dauert, desto schwieriger wird es sein, den notwendigen Enthusiasmus zum Weitermachen aufzubringen. Wenn erst einmal der Enthusiasmus verloren geht, „stürzt“ eine Arbeit sehr schnell ab und es wird nichts daraus.

Zur Art der Themenbehandlung ist zu bemerken, dass jede Arbeit einen gewissen Umfang haben muss. Wert gelegt wird dabei auf inhaltliche Bearbeitung, ohne dass das Werk in die epische Breite einer „Erzählung“ entartet.

Zuerst entsteht eine Idee. Danach ist eine Disposition oder ein Exposé erforderlich. Mit der Disposition oder dem Exposé kann die Betreuerin oder der Betreuer kontaktiert werden. Dabei wird beurteilt, ob aus der Idee das Thema zu einer Abschlussarbeit entstanden ist. Zu bedenken ist, dass je höherwertig der angestrebte Abschlussgrad ist, desto höher werden die Ansprüche an eine Arbeit. Zu bedenken ist auch, dass mit Schlagworten niemand etwas anfangen kann.

## Überzeugen von Betreuern

Die Betreuerin oder der Betreuer müssen ein gewähltes Thema und die Art, wie es behandelt werden soll, verstehen und beurteilen. Gegebenenfalls werden auch Anmerkungen dazu erteilt. Zukünftige Betreuende wollen überzeugt und „gewonnen“ werden. Die Disposition oder das Exposé soll die Überzeugung und „Begeisterung“ der Autorin oder des Autors zur Fragestellung widerspiegeln und muss daher unabhängig von der Themenwahl Auskunft zu folgenden Punkten liefern:

1. Art der Themenbehandlung

**Problemfindungsfall** - Probleme (Teilprobleme) werden definiert, die Lösungsmöglichkeiten bzw. Hypothesen zur Lösung werden vorgestellt und deren Relevanz festgestellt

**Entscheidungsfall** - zu einem bereits bekannten Problem (Teilproblem) werden die Lösungsmöglichkeiten und deren Relevanz festgestellt

**Beurteilungsfall** - Lösungsmethoden werden auf deren Tauglichkeit beurteilt

**Informationsfall** - die zur Verfügung stehenden Informationen werden auf Vollständigkeit und Relevanz beurteilt

**Untersuchungsfall** - Problem oder Teilaspekte zu einem Problem werden untersucht

In Abhängigkeit davon kann als allgemeines Schema die Disposition oder das Exposé in folgende Teilbereiche gegliedert werden:

2. Problemstellung und Hintergrund des Problems (Vorgeschichte)
3. Beschreibung des Systems oder Programms, Prozesses.
4. was ist der Gegenstand der Untersuchung, was soll erreicht (verbessert) werden,
5. Motivation (Hintergrund: bestehende Systeme, Historie, Bedienung, Problematiken (z.B. besonderes Interesse, wichtiges Ereignis, Entwicklung im Zeitverlauf, größere Zusammenhänge zum Thema)
6. Vorgehen (Ablauf der Untersuchung, der geplanten Vorgehensweise)
7. Bezug zu relevanten Arbeiten und zu bereits Bekanntem
8. Konkrete Problemstellung, Forschungsfrage und Hypothese bzw. Untersuchungsziel
9. Angewendete Methoden: die allgemeine Fragestellung lautet: „mit welchen Hilfsmitteln (Methoden) sind die Ergebnisse zu erzielen?“
10. Aufzeigen und Erklären des analytischen und methodischen Ansatzes

11. Verwendung und Bezugnahme von/auf bereits vorhandene und etablierte Methoden (Bezug auf Literatur, Referenzen).
12. Argumentation für die verwendeten Methoden und semantische Verknüpfung des Themas. Die Methoden sollte ersichtlich sein (dargelegt bzw. erklärt werden).
13. Auseinandersetzung mit „alternativen Methoden“ und Ansätzen zur Problemlösung, die nicht in der Arbeit zur Erreichung der Ergebnisse herangezogen werden sollen
14. Angaben zur Hauptliteratur

Ausführlich wird auf die oben genannten Punkte in der Arbeit eingegangen. Wichtig in jeder Arbeit sind der logische Aufbau und die Nachvollziehbarkeit der Gedankengänge. Ergänzend sind in der fertigen Arbeit zusätzlich noch weitere Punkte zu behandeln:

15. Darstellung der Grundlagen/State of the Art, jedoch keine Kopien von aus Lehrbüchern oder Lehrunterlagen
16. Arbeiten zum aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik, jedoch nur solche, die in der Arbeit benötigt werden und angewendet worden sind
17. Unterschiede des State of the Art zur Arbeits-Hypothese
18. Anforderungen (auch für Systeme und Prozesse)
19. Erkenntnisse, Diskussionen und Konklusionen
20. Was sollte erreicht werden im Unterschied zum Erreichten, mit Ausblick und Eingrenzungen (was wird von der Behandlung ausgeschlossen?)

## 2 Schreiben der Arbeit

Eine gute Vorarbeit erleichtert das Schreiben einer Arbeit. Vielfach wird der Wert der Vorarbeit signifikant unterschätzt und wenn eine solche gefordert ist wird diese eher als eine lästige Pflicht angesehen. Oft, zu einem sehr späten Zeitpunkt bemerkt man, dass die bessere Vorbereitung erhebliches Zeiteinsparungspotenzial in sich birgt. Ganz allgemein gilt, dass bei jeder wissenschaftlichen Arbeit die verwendeten Quellen und Literaturverweise wesentlich die Qualität des Ergebnisses beeinflussen. Dies betrifft einerseits die richtige Wahl von Quellen, sie müssen dem wissenschaftlichen Anspruch gerecht werden, und andererseits der Zitierweise.

Als Planungshilfe wird in der Folge diskutiert, wie aus einer Muster-Gliederung eine gut aufgebaute Arbeit entstehen kann, wie dort ein roter Faden den logischen Aufbau widerspiegelt und welche Teilkapitel von Interesse sind. Interessant ist festzustellen, dass sich die zuvor genannten 20 Punkte gut in das Schema eingliedern lassen, dass also die Vorarbeit bereits das Grundgerüst zur fertigen Arbeit liefert.

Zweck der Gliederung ist, die Art und Weise zu zeigen, wie ein Thema verstanden, bearbeitet und strukturiert worden ist. Damit spiegelt die Gliederung eine folgerichtige und in sich geschlossene Gedankenführung in logisch einwandfreier Form wider.

Zu beachten sind die allgemein gültigen, vier wichtigsten Prinzipien einer wissenschaftlichen Arbeit. Diese sind:

1. **Prinzip der Ehrlichkeit:** Alle Arbeiten von anderen Autoren und sonstigen Quellen müssen als solche gekennzeichnet werden.
2. **Prinzip der Objektivität:** Gefordert wird die kritische Auseinandersetzung mit dem bekannten Wissenstand aus Forschung und Entwicklung.
3. **Prinzip der Aktualität:** Der aktuelle Stand der Forschung und Technik müssen berücksichtigt werden.
4. **Prinzip der Relevanz:** Die Verfasser müssen zwischen dem Wichtigen und dem Unwichtigen unterscheiden und das erworbene Wissen angemessen strukturieren.

## **Empfohlene Struktur**

In Abhängigkeit der Institution, bei der die wissenschaftliche Arbeit vorgelegt wird, gibt es unterschiedliche formale Anforderungen für die Struktur von Abschlussarbeiten. Diese Strukturen weisen große Ähnlichkeiten auf, können jedoch von Fall zu Fall Unterschiede aufweisen. Die als Beispiel in der Folge herangezogene Struktur beschreibt die Gliederung einer Arbeit in sechs Kapiteln.

## **ERKLÄRUNG**

Es wird erwartet, dass der Autor einer wissenschaftlichen Arbeit alle für seine eigene Arbeit verwendeten Quellen nennt. Eine eidesstattliche Erklärung ist dafür erforderlich. Es gibt verschiedene Formen wie z.B. „Hiermit erkläre ich, dass ich diese Arbeit selbstständig verfasst habe, dass ich die verwendeten Quellen und Hilfsmittel vollständig angegeben habe und dass ich die Stellen der Arbeit (einschließlich Tabellen, Karten und Abbildungen), die anderen Werken oder dem Internet im Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, auf jeden Fall unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht habe.“

Aus diesem Grund müssen alle Referenzen zitiert werden. Es gibt verschiedene Verfahren zur Referenzformatierung, z.B. Zitat nach der Harvard-Methode oder mit fortlaufender Nummerierung im Text.

## **DANKSAGUNG**

Der Autor kann frei entscheiden, ob er eine Danksagung verfasst oder nicht. Normalerweise enthält die Danksagung die Namen von Personen, die auf irgendeine Weise zur Arbeit beigetragen haben, aber nicht zu den Koautoren gezählt werden können. Dieser Abschnitt der Arbeit kann auch Informationen über Finanzierungsquellen enthalten.

## **KURZFASSUNG, ABSTRACT, SCHLÜSSELWORTE**

Die Kurzfassung sollte in die Arbeit kurz einführen, jedoch nicht mehr als eine Seite lang sein. Zitate sollten nicht in die Kurzfassung aufgenommen werden. Vielfach wird eine Kurzfassung in Deutsch und in Englisch gefordert.

Die Schlüsselwörter sind am Ende der Kurzfassung angegeben. Mindestens drei Schlüsselwörter oder Phrasen sollten enthalten sein. Schlüsselwörter identifizieren eine Arbeit. Sie dienen dazu, während der Recherche zur Literatursuche damit zu arbeiten.

## **Kapitel 1: EINLEITUNG**

In der Einleitung wird der Hintergrund der Arbeit, die Problemstellungen und die Zielsetzungen sowie die Gliederung der Arbeit vorgestellt. In der Einleitung werden auch die Zusammenhänge beleuchtet. Beim Verfassen der Einleitung ist darauf zu achten, dass die Leserschaft nicht unbedingt nur aus Experten im betrachteten Forschungsfeld bestehen wird.

Zuerst muss man sich klar darüber sein, an welche Zielgruppe die Arbeit gerichtet ist. Wer eine Arbeit liest, möchte möglichst schnell wissen, was in den folgenden Ausführungen enthalten ist. Aus diesem Grund wird zuerst der Hintergrund zu einer aufgeworfenen Problemstellung beleuchtet. Insgesamt interessiert eine Leserin oder einen Leser zuerst, welche Probleme oder Problemstellungen in der vorliegenden Arbeit behandelt werden und welche Zielsetzungen erreicht werden sollen. Zur Leserführung wird im Unterkapitel „Gliederung der Arbeit“ dargestellt, in welcher Art und Weise die aufgeworfenen Fragestellungen behandelt werden. Die Leserführung dient auch dazu, auf später in der Arbeit enthaltene Kapitel hinzuweisen, in der Grundlegendes zur Arbeit erklärt wird.

Durch die Einleitung werden Leser zum Thema hingeführt, das Thema eingegrenzt und die relevanten Fragestellungen aufgeworfen. Es soll erklärt werden, welche Diskussion aufgegriffen wird oder welche wissenschaftlichen Kontroversen im behandelten Themenbereich bestehen, um so die Relevanz des Themas und der Fragestellungen zu begründen.

Hauptaufgabe der Einleitung ist, die Leser der Arbeit „neugierig“ zu machen. Die Einleitung zählt zu den wichtigsten Teilen einer Arbeit. Idealerweise sollten andere Leser bei ihrer eigenen Literaturrecherche nach der Lektüre der Einleitung bereits entscheiden können, ob die vorliegende Arbeit für eigene Forschung relevant ist oder nicht.

## **Kapitel 2: STAND DER WISSENSCHAFT (TECHNIK)**

Stand der Wissenschaft, Methoden und empirische Untersuchungen zählen zum Hauptteil einer wissenschaftlichen Arbeit. Der Hauptteil kann auf mehrere Kapitel aufgeteilt werden und soll neben den Hauptgedanken Ergebnisse und deren Interpretationen beinhalten.

Im Anschluss an die Einleitung wird der aktuelle Forschungsstand im Umfeld des Standes der Wissenschaft dargelegt.

Die Basis zu einer Arbeit sind die Grundlagen. In den Grundlagen wird einerseits Bezug genommen auf den technisch-wissenschaftlichen Hintergrund und die zugehörigen Werke sowie auf allfällige Definitionen und Normen. Zur Unter-

mauerung des eigenen Anteils wird auch Bezug genommen auf die so genannten „Verwandten Arbeiten“, wo andere Autorinnen und Autoren sich mit ähnlichen oder vergleichbaren Fragestellungen zum gewählten Thema beschäftigt haben.

Der Stand der Wissenschaft als Basis einer Arbeit stammt aus Veröffentlichungen, also der Literatur. Die Behandlung der Literatur erfordert eine hohe Sorgfalt, insbesondere auch in Bezug auf die Abgrenzung vom eigenen Werk gegenüber dem bereits veröffentlichten Erkenntnisstand. Vereinfacht gilt für alle Arten wissenschaftlicher Arbeiten, dass sie Anspruch an die Reproduzierbarkeit der dort gefundenen Ergebnisse erfüllen müssen. Das beantwortet die Frage, wie umfangreich und in welcher Tiefe Grundlagen zu behandeln sind.

### **Kapitel 3: METHODEN**

Im Kapitel 3 werden die Anforderungen, Kenngrößen und Parameter, Einflussfaktoren sowie Konzepte und Verfahren dargestellt. Mögliche Konzepte und Verfahren werden vergleichend gegenübergestellt und daraus abgeleitet Festlegungen zur Vorgehensweise getroffen.

Gefragt wird, mit welcher Methodik im Rahmen der Arbeit eine Forschungslücke geschlossen werden soll. Dazu wird nach Abwägung der in Frage kommenden Möglichkeiten das Vorgehen begründet.

Im Abschnitt „Methoden“ wird auf die Vorgehensweise bei der Behandlung der Fragestellungen genauer eingegangen. Bei Messungen werden z.B. Anforderungen an die Genauigkeit, Kenngrößen und Einflussfaktoren zu den Messungen von Interesse sein. Im Wesentlichen geht es dabei darum, der Leserin oder dem Leser die Möglichkeit zu geben, Versuche nachzustellen, um damit die erzielten Werte überprüfbar zu machen. Auch im Abschnitt „Methoden“ ist von Interesse, welche Konzepte und Verfahren in anderen Arbeiten genutzt worden sind bzw. inwieweit sich Veränderungen im Ablauf auf die erzielten Ergebnisse ausgewirkt haben.

Auch hier gelten die Anforderungen zur Reproduzierbarkeit von Annahmen, Ideen und Gedankengängen. Vielfach werden diese Begriffe als „Nachvollziehbarkeit“ zusammengefasst. Deshalb ist die Darstellung von Annahmen, Ideen und Gedankengängen, die zu Versuchsanordnungen und Ergebnissen geführt haben, von besonderem Interesse.

## **Kapitel 4: EMPIRISCHE UNTERSUCHUNG**

Für die Untersuchungen werden das eingesetzte System, Planung und Vorbereitung, Versuchsaufbau, Vorgehensweise, Testumgebung und aus der Testumgebung begründete Einflussgrößen erklärt. Die bei den Untersuchungen ermittelten Rohdaten werden erhoben.

In technisch-wissenschaftlichen Arbeiten bilden die eigenen Untersuchungen, Überlegungen oder Entwicklungen einen entscheidenden Punkt, der den Wert der vorliegenden Arbeit bestimmt. Das bedeutet, dass in diesem Bereich der Arbeit möglichst große Sorgfalt, Genauigkeit aber auch Kreativität erforderlich ist. Entsprechen erzielte Ergebnisse nicht den Erwartungen oder treten unerwartete Ergebnisse auf, dann kann der Wert einer Arbeit erheblich durch Erforschung der Ursachen gesteigert werden. Wie zuvor muss auch hier die Reproduzierbarkeit sichergestellt sein.

## **Kapitel 5: AUSWERTUNG UND EVALUIERUNG**

Die bei den Untersuchungen gewonnenen Daten werden aufbereitet und ausgewertet. Gegliedert kann die Auswertung in Allgemeinen z.B. zum Versuchsverlauf, zu Ergebnissen mit Einordnung der Ergebnisse in den Kontext der Untersuchungsziele sowie den sich daraus ergebenden Potentiale.

Bei der Auswertung von Ergebnissen und deren Einordnung in den Kontext zur gewählten Fragestellung ist ebenfalls Genauigkeit erforderlich. Gegebenenfalls sind Begründungen zu suchen oder im Idealfall sogar Beweise zu führen.

Anzumerken ist dazu, dass in einer guten Arbeit Ergebnisse „sichtbar“ gemacht werden sollen, also anschaulich darzustellen sind. Grafiken oder Diagramme sind dabei Zahlenkolonnen vorzuziehen.

## **Kapitel 6: SCHLUSSBETRACHTUNG**

In den Schlussbetrachtungen erfolgt eine Zusammenfassung der Ergebnisse und ein Ausblick auf weitere Untersuchungsmöglichkeiten.

Die Schlussbetrachtung ist eine Reflexion zur Arbeit. In der Schlussbetrachtung werden die gewonnenen Erkenntnisse und Ergebnisse zusammengefasst und in Relation zu den anfangs aufgeworfenen Fragestellungen gesetzt. Im Ausblick werden die Ergebnisse interpretiert und auf mögliche, sich daraus ergebende weitere Fragestellungen verwiesen, die in der vorliegenden Arbeit im Zuge der Untersuchung aufgeworfen aber hier nicht tiefgreifend behandelt worden sind.



## **VERZEICHNISSE, ANHANG**

Je nach bestimmten Formvorschriften zu einer wissenschaftlichen Arbeit existieren noch Verzeichnisse (Inhalt, Abbildungen, Tabellen, Literatur etc.), Kurzzusammenfassungen und gegebenenfalls Anhänge. Im Wesentlichen soll eine Arbeit gut lesbar sein, deshalb werden umfangreichere Ausführungen wie z.B. Programmlisten, Messreihen etc. in Anhängen untergebracht. Im Haupttext der Arbeit wird auf entsprechende Stellen verwiesen.

## 3 Wert einer wissenschaftlichen Arbeit

Wissenschaftliche Arbeiten verfolgen einen Zweck. In erster Linie wird dieser Zweck durch die Beantwortung von Fragestellungen erfüllt. Vorausgesetzt wird, dass nur Fragen von wissenschaftlichem Interesse behandelt worden sind. Werden Fragestellungen aufgeworfen sind die dazu aufgedeckten Zusammenhänge und insbesondere die Antworten von Interesse. Es wird daher von wissenschaftlichen Arbeiten erwartet, dass neue Erkenntnisse generiert werden und in geeigneter Form dargestellt sind.

Der Wert einer Arbeit liegt in den Erkenntnissen. Erkenntnisse stammen einerseits aus den Ursachen zu einem Sachverhalt, der aufgedeckt worden ist, oder aus Ergebnissen, die zur Lösung der Fragestellungen dazu gefunden worden sind. Um andere von gefundenen Erkenntnissen überzeugen zu können, muss man zunächst einmal selbst davon überzeugt sein, dass die Erkenntnisse einen Beitrag zu den aufgeworfenen Fragestellungen geleistet haben. Nur wer selbst überzeugt von einer Lösung ist, ist in der Lage auch andere zu überzeugen. Zuerst müssen Betreuer und Gutachter überzeugt werden, danach werden Ergebnisse einer Arbeit erst einem breiteren Publikum vorgestellt. In der Mathematik werden zum Beispiel Beweise durch das schrittweise Herleiten von Zusammenhängen geführt. Ähnlich ist das in einer wissenschaftlichen Arbeit und insbesondere in einer technisch wissenschaftlichen Arbeit. Durch den logischen Aufbau und durch eine schrittweise Entwicklung von Gedankengängen kann ein neutraler Beobachter den dargestellten Gedankengängen folgen. Im Wesentlichen bieten die Ergebnisse aus Versuchen oder sonstigen Untersuchungen die Möglichkeit, nachzuweisen, dass ein vorher theoretisch aufgebautes Gedankengebilde berechtigt gewesen ist und durch Versuchsergebnisse bestätigt werden kann.

Im Idealfall existieren also Lösungen, deren Korrektheit in einer geeigneten Form nachgewiesen werden konnte. Aber um das Beispiel Mathematik noch einmal zu bemühen: es gibt dort Aufgabenstellungen, für die entweder noch keine Lösung gefunden worden ist oder möglicherweise auch gar keine Lösung existiert. Worin können die Erkenntnisse einer Arbeit liegen, in der auch keine Lösungen auf die aufgeworfenen Fragestellungen gefunden worden ist? Die Antwort liegt in der Formulierung der Frage. Wenn noch keine Lösung gefunden worden ist bedeutet das nicht, dass keine Lösung existiert, sondern nur das bisher versuchte Lösungswege gescheitert sind. Wird der Weg bei der Suche zur Lösung genau

dokumentiert und aufgezeichnet und ist aus dieser Aufzeichnung zu entnehmen, dass eingeschlagene Lösungswege nicht zum Ziel führen können, bedeutet das, dass weitere Untersuchungen als zwecklos anzusehen sind, weil das Scheitern nachgewiesen worden ist. Wird die Fragestellung in weiterer Folge durch andere Forscher neuerlich aufgegriffen können diese bei ihren Überlegungen zur Lösungsfindung alle Wege, die bereits gescheitert sind ausklammern, weil bereits bewiesen worden ist das es so nicht geht. Besonders wichtig sind dabei die Gründe für das Scheitern offen zu legen. Die technische Entwicklung schreitet rasant voran und es ist nicht auszuschließen, dass sich im Zuge dieser Entwicklung neue Möglichkeiten eröffnen, die sich dennoch bei bisher gescheiterten Vorhaben als zielführend herausstellen könnten. Messkriterien

Technisch wissenschaftliche Arbeiten orientieren sich in ihren Ergebnissen einerseits an der Forschung und andererseits an der Praxis. Die Interpretation dieser Begriffe wird dabei relativ breit gefasst. Forschung ist in diesem Kontext die sorgfältige Untersuchung, die systematisch durchgeführt und kritisch hinterfragt wird. Originalität und Innovation kennzeichnen die Forschung. Praxis bezieht sich auf die praktischen Möglichkeiten, die sich aus gewonnenen Ergebnissen ziehen lassen. Vielfach werden Forschung und Praxis auch kombiniert. Je nach Art eines Abschlusses wachsen die Ansprüche.

Die Messkriterien steigern sich je nach der Art des angestrebten Abschlusses. Im Wesentlichen geht es zu einem gewählten Themenbereich um Wissen und Verstehen, deren Anwendung und Beurteilung.

Für Bachelor Abschlüsse wird gefordert, dass das Thema zumindest in einigen Aspekten an neueste Erkenntnisse anknüpft. In der Anwendung soll sich das aus der Formulierung und der Untermauerung von Argumenten zeigen. Relevante Daten zur Thematik werden gesammelt, geeignet dargestellt und interpretiert.

Für Master Abschlüsse wird zusätzlich gefordert, dass mit der Arbeit eine Basis oder zumindest eine Möglichkeit zur Originalität der Entwicklung gelegt wird. Häufig wird hier ein Forschungskontext für die Anwendung der Ideen gesucht. Die Fähigkeiten, Probleme zu lösen sollen in neuen oder nicht vertrauten Zusammenhängen betrachtet worden sein. Wissen soll integriert werden durch Einschätzungen, wenn Informationen begrenzt oder unvollständig zur Verfügung stehen.

Für Dissertationen wird zusätzlich gefordert, dass das Wissen systematisch aufbereitet ist und dass auch mit der Themenstellung assoziierte Fertigkeiten und Methoden angewendet worden sind. In der Regel liegt eine originelle Forschung zu Grunde, die die Wissensgrenzen erweitern. Dissertationen sollen sich an den Standards internationaler begutachteter Publikationen orientieren. Die Selbstbeurteilung der behandelten Thematik soll durch kritische Analyse, Evaluation und Synthese der behandelten Ideen und Methoden erfolgen. Technische Fachartikel

und wissenschaftliche Veröffentlichungen z.B. Papers müssen ähnliche Voraussetzungen wie Dissertationen erfüllen.

## Skalierung

Bei der Bewertung einer Arbeit wird zwischen rein inhaltlichen und formalen Bewertungskriterien unterschieden. Formale Kriterien sind in der Regel vorgegeben.

Wichtiger sind die auf Inhalte bezogenen Kriterien. Es wird dabei die Art und Weise beurteilt, wie die aufgeworfenen Fragestellungen methodisch behandelt worden sind. Beurteilt wird auch der Erfüllungsgrad, inwieweit aufgeworfene Fragestellungen beantwortet werden konnten. Auch die Kreativität der Lösungsfindung, Bedeutung und Gewichtung der Arbeit sowie die technische Qualität gefundener Antworten und Lösungen werden bewertet. Großer Wert liegt auch darin, ob Zusammenhänge z.B. zu angrenzenden Themenbereichen aufgedeckt werden konnten und ob mögliche Einflussfaktoren ausreichend berücksichtigt worden sind.

## Zusammenfassung

Disposition wird definiert als „die Art, in der etwas platziert oder arrangiert wird, besonders in Bezug auf andere Dinge“. Als Dinge sind in diesem Zusammenhang die Forschungsgegenstände zu sehen. Die Disposition ist die Arbeitsgrundlage einer wissenschaftlichen Arbeit, die das gemeinsame Verständnis zu den Forschungsbereichen herstellt. Das Exposé stellt eine Problemstellung und den Stand des Wissens in einem Forschungsgebiet dar. Im Exposé werden Methoden, Ziele und zugrunde liegende Hypothesen eines wissenschaftlichen Projekts erläutert. Vielfach werden realistische Zeitpläne mit Teilschritten gefordert, die im Arbeitsfortschritt zu erreichen sind. Disposition oder Exposé stellen das gemeinsame Verständnis der Autoren mit den Betreuern her.

Auf Grundlage von Disposition oder Exposé werden genaue Arbeitspläne für die wissenschaftliche Arbeit erstellt. Sie dienen einerseits zur eigenen Fortschrittskontrolle und andererseits zur Orientierung der Betreuer. Auf Grund der Arbeitspläne werden die Forschungsfragen bearbeitet und beantwortet. Die schriftliche Dokumentation dieser Arbeitsschritte bilden das Grundgerüst für die anzufertigende Arbeit.

Vielfach wird der Arbeitsaufwand signifikant unterschätzt, da Zwischenergebnisse Einfluss auf den Arbeitsverlauf haben können. Anzuraten ist daher in den Zeitplänen Reserven für Unvorhergesehenes zu berücksichtigen. Eine regelmäßige Berichterstattung an die Betreuer ist angezeigt.

Der wissenschaftliche Wert einer Arbeit wird an ihren Ergebnissen gemessen. Erzielte Ergebnisse werden in Relation mit der aufgeworfenen Fragestellung gesetzt und kritisch hinterfragt. Dabei wird angestrebt, Erkenntnisse zu diskutieren und zu verifizieren.

Obwohl ein Betreuer eine Arbeit auch mehrfach lesen wird, ist seine Aufgabe nicht das Lektorat und die Korrektur einer Arbeit, sondern die fachliche Begleitung. Als eigenständige Arbeit soll jeder Autor einen eigenen wissenschaftlichen Stil entwickeln und umsetzen.

## 4 Textgestaltung in Abschlussarbeiten

Zu wissenschaftlichen Abschlussarbeiten gibt es in der Regel neben den inhaltlichen Erfordernissen auch Formvorschriften. Dazu kommt, dass vielfach eine bestimmte Anzahl von Zeichen oder Seiten als Maß für eine Ausarbeitung gesetzt sind. Genau an dieser Stelle beginnt oft das Dilemma, wenn man sich fragt, wie dieses gestellte Maß erreicht werden kann. Vielfach behilft man sich damit, in die so genannte „epische Breite“ zu verfallen und Grundlagen darzustellen und zu wiederholen, die ausreichend gut in der Literatur bereits dargestellt worden sind. Zuletzt verschwindet dann der eigentliche Wert einer Arbeit darin und entwertet die gesamte Arbeit.

Wunsch jedes Zielpublikums einer wissenschaftlichen Abhandlung ist es, möglichst schnell und punktgenau den Kern der Abhandlung zu erfassen. Vielfach ist es so, dass wissenschaftliche Arbeiten deshalb als uninteressant empfunden werden, wenn der Leserschaft Dinge „erzählt“ werden, die diese ohnehin schon kennt oder die nicht unmittelbar zur gewählten Themenstellung passen und daher entbehrlich sind. Dem gegenüber steht das oben genannte Maß für den erwarteten Umfang einer Arbeit.

Fest steht auch, dass die prägnante, folgerichtige Darstellung eines Sachverhalts deutlich besser ist, als eine, die durch Verwendung eines oft nur schmückenden Beiwerks wie beispielsweise nichts sagender Texte, Abbildungen oder Tabellen, die in ein Werk mit aufgenommen worden sind und die dort nur zum Erzeugen eines geforderten Umfangs beitragen. Auch eine Behauptung wird nicht richtiger, wenn diese mehrfach wiederholt und bekräftigt wird.

In der Folge werden Textsequenzen als beispielhafte Formulierungen und als Satzfragmente diskutiert und deren Verwendung vorgeschlagen. Diese Sequenzen sind den Bereichen Einleitung, Hauptteil und Schluss einer Arbeit zugeordnet. Festgehalten wird, dass diese recht einfache Ordnung in die genannten Bereiche in einer Arbeit auch weiter untergliedert sein kann. Konsequenterweise bildet die Reihenfolge solcher Sequenzen bereits ein Grundgerüst, das bereits als Reihenfolge zur Behandlung von unterschiedlichen Fragestellungen wissenschaftlicher Arbeiten genutzt werden kann. Wird diese als Gliederung betrachtet, stellt sie damit einen möglichen Ablauf zur Behandlung einer Themenstellung dar.

Die ausgewählten Formulierungen und Satzfragmente sind in nahezu allen wissenschaftlichen Arbeiten in verschiedenen Variationen davon wiederzufinden.<sup>1</sup> Man könnte sogar so weit gehen zu behaupten, dass sie bereits zum Standard Sprachgebrauch in wissenschaftlichen Veröffentlichungen geworden sind.

## Formulierungen in der Einleitung

In der Einleitung wird schrittweise das Thema entwickelt, die Methodik der Untersuchungen vorgestellt und begründet. Klarstellungen dienen dazu, das gemeinsame Verständnis sicher zu stellen.

## Einführung in das Thema einer Arbeit

Zu Beginn jeder wissenschaftlichen Arbeit soll in ein Thema eingeführt werden. Wie bereits erwähnt, das Zielpublikum will möglichst schnell wissen, was in der vorliegenden Arbeit behandelt wird. Geeignete Formulierungen zur allgemeinen Einführung sind:

*„Diese Arbeit beschäftigt sich mit (oder thematisiert, behandelt die Frage)“*

*„In dieser Arbeit wird untersucht (oder dargestellt)“*

Oder bereits einschränkend:

*„Diese Arbeit beschränkt sich auf die Untersuchung von . . .“*

Zusätzlich wird der Fokus der Arbeit für das gewählte Thema genannt. Das ist die erste Möglichkeit, das Thema in das Umfeld der aktuellen Forschung einzuordnen. Unterschieden werden neue Fragestellungen von bereits bekannten Fragestellungen, die noch nicht ausreichend beantwortet worden sind:

*„Die Beantwortung dieser Fragestellungen ... hat Experten bereits seit einiger Zeit in Anspruch genommen (wird in der Literatur ausführlich diskutiert).“*

*„Es [dieses Thema] ist eine wohlbekannte Tatsache, dass ...“*

*„Es [dieses Thema] ist ein vielfach aufgegriffenes Thema, dass ...“*

*„Über ... [dieses Thema] ... ist bereits sehr viel veröffentlicht und geäußert worden“*

*„Es herrscht Einigkeit darüber, dass ...“*

<sup>1</sup>Auch Universitäten und Institutionen haben Hilfestellungen zur Formulierung wissenschaftlicher Texte veröffentlicht. Die Formulierungen sind sehr ähnlich und unterscheiden sich nur dadurch, dass sie verschiedenen Fachbereichen zuzuordnen sind. Als Beispiel unter vielen stellt das Schreibzentrum PH Freiburg unter dem Titel „Redemittel für schriftliche, wissenschaftliche Texte“ eine Aufzählung solcher Formulierungen den Studierenden zur Verfügung.

*„Es ist allgemein anerkannt ...“*

Zur Herausarbeitung des Themas werden die Einflussfaktoren zu den Fragestellungen beleuchtet:

*„Anschließend werden die Faktoren überprüft, die ...“*

*„Die Arbeit stützt sich auf die Analysen [Quellen], um ... zu bestimmen ...“*

Damit sind bereits die adressierten Defekte, also die Forschungsfragen dargestellt. Jetzt ist es interessant zu wissen, warum die aufgeworfenen Fragestellungen überhaupt von Interesse sind zur Betonung der Bedeutung einer Arbeit:

*„Die Frage nach ... ist von großem oder besonderem Interesse, weil ...“*

*„Als (empirisches) Phänomen ist wiederholt beobachtet worden, dass ...“*

Damit ist eine zuerst noch allgemein gehaltene Einführung zu einem Thema weiterentwickelt worden. In der gezielten Darstellung des Themas werden spezifische Aussagen über das Ziel der vorliegenden Arbeit gemacht:

*„Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich diese Arbeit mit der (zentralen) Fragestellung zu ...“*

*„Diese Untersuchung erforscht die Ursachen für ...“*

## **Einführung in die Methodik der Untersuchungen**

Ist die Relevanz der Forschungsfragen klargestellt, werden die in der Arbeit verfolgten Vorgehensweisen und angewendeten Methoden vorgestellt. Auch Methoden sind vielfach strittig und werden in der Literatur diskutiert. Methoden werden auch variiert oder an spezielle Gegebenheiten der Forschungsfrage angepasst.

*„Zugrunde gelegt werden ... (Methoden und Abwägungen zur Nutzbarkeit)“*

Danach wird in einer Vorschau die Struktur der Arbeit dargestellt. Dieser Bereich dient der Leserführung. Er gibt Auskunft darüber, was ein Leser in den folgenden Abschnitten einer Arbeit erwarten darf. Zur genauen Formulierung dieses Abschnitts muss die Gliederung der Arbeit bereits bekannt sein. Dieser Bereich wächst mit dem Fortschritt einer Arbeit.

*„Der erste Teil widmet sich der Klärung“,*

*„Im Fokus des ... Kapitels steht ...“*

*„Die Analyse beschränkt sich auf ...“*

*„Auf der Grundlage von ...“*

*„Im zweiten Teil wird diskutiert oder gezeigt, dass ...“*

*„Eine Zusammenfassung und ein Ausblick ... beschließen die Arbeit“*

*„Abschließend wird ...“*

Vielfach wird es nicht möglich sein, in einer Arbeit voll umfassend alle Details und Aspekte zu behandeln. Es ist durchaus zulässig, die Untersuchung von Teilaspekten auszuschließen. Es wird einfach klargestellt, womit sich die Arbeit ex-



klusiv beschäftigt oder es werden nicht behandelte Aspekte im Vorhinein bereits ausgeschlossen. Damit wird die Erwartung der Leserschaft fokussiert.

*„In der vorliegenden Arbeit geht es (ausschließlich) um ...“*

*„Die vorliegende Arbeit setzt sich mit ... auseinander“*

*„Die vorliegende Arbeit behandelt die Frage, ob oder wie ...“*

*„Auf ... kann im Rahmen dieser Arbeit nicht (oder nur am Rande) eingegangen werden“*

*„Basis der Überlegungen sind die Theorien /Ansätze von ... und kann in dieser Arbeit nur am Rande behandelt werden“* Zur Erläuterung der angewandten Methodik kann formuliert werden:

*„Mit Hilfe von empirischen Untersuchungen von ... wird ein Beitrag für ein umfassenderes Verständnis von ... geleistet“*

*„Vorgegangen wird in ... [Anzahl] ... von Schritten“*

Wenn in Schritten vorgegangen wird, sollen diese kurz angeführt werden. Dargestellt wird die logische Reihenfolge, z.B.:

*„Zuerst wird ... untersucht (betrachtet)“*

*„Anschließend wird ... entwickelt (diskutiert)“*

*„Danach wird ... überprüft“*

*„Zuletzt werden ... ausgewertet (und verglichen) oder entworfen“*

Zuletzt interessiert auch, welche Zielsetzungen mit dem vorliegenden Text verbunden sind. Es empfiehlt sich daher, die Hauptziele kurz darzustellen. Genau diese Darstellung ist das Maß dafür, festzustellen, in wie weit die Vorhaben der Arbeit im Ergebnis als neue Erkenntnisse gelten.

## **Verwandte Arbeiten**

In den verwandten Arbeiten wird der aktuelle Stand der Wissenschaft erhoben und belegt. Das Kapitel über verwandte Arbeiten sollte im Bereich der Einleitung untergebracht werden, da verwandte Arbeiten die Basis der gesamten Arbeit bilden. Dieses Kapitel kann entweder als Einheit formuliert sein oder in Teile zerlegt werden und spezifisch einzelnen Textteilen zugeordnet werden. Es dient dazu, die eigene Arbeit von der Literatur abzugrenzen. Formulierungen, um die Wiedergabe von Forschungspositionen einzuleiten und darzustellen sind z.B.:

*„Die Autoren neuerer Studien haben festgestellt, dass ...“*

Im Detail:

*„In der Arbeit von [... Name des Autors ...] [... Titel der genannten Arbeit ...] [Referenz der Arbeit auch im Literaturverzeichnis] ...“*

*„Das Folgende referiert (basiert, stützt sich) auf Forschungsergebnisse (Untersuchungen) von [... Name des Autors ...] [... Titel der genannten Arbeit ...] [Referenz der Arbeit auch im Literaturverzeichnis] ...“*

*„[...] [Referenz der Arbeit auch im Literaturverzeichnis] vertritt in seiner Arbeit folgende Thesen (Interpretation, Position, Ansicht) ...“*

*„Folgende Ergebnisse stammen aus der Studie über [... Titel der genannten Arbeit ...] [Referenz der Arbeit auch im Literaturverzeichnis] von [... Name des Autors ...]“*

*„[...] [Referenz der Arbeit auch im Literaturverzeichnis] kommt (weist nach) in seiner Arbeit zu folgenden Ergebnissen (zu folgendem Schluss) ...“*

*„[...] [Referenz der Arbeit auch im Literaturverzeichnis] behauptet in seiner Untersuchung (geht davon aus), dass ...“*

## **Definitionen und Begriffe**

Um etwas zweifelsfrei darzustellen werden Sachverhalte definiert. Damit die Leserschaft das gleiche Verständnis wie ein Autor entwickelt, ist es zweckmäßig Definitionen und Begriffe, die Interpretationsspielräume zulassen, klarzustellen.

*„Definitionsgemäß bedeutet ... In dieser Arbeit wird der Begriff im Sinne von ... verwendet“* *„Zur Klarstellung der Definition von [Quelle] ist es wichtig klarzustellen, dass ...“* *„Der verwendete Begriff bezieht sich auf ...“* *„... kann unterschiedlich interpretiert werden. [... einerseits ... andererseits ...]. In dieser Arbeit bedeutet dieser Begriff immer (wird dieser Begriff im Sinne ... verwendet) ...“*

Zur Begründung der Relevanz von Definitionen und deren Interpretation kann gesagt werden:

*„Es ist (... für das Verständnis der folgenden Ausführungen ...) wichtig, weil ...“*  
*„Es liegen dazu mehrere Erklärungsansätze vor ...“* *„Die Erklärungen stammen ursprünglich von (aus) [Quelle] und wurden dort ... verwendet.“* *„In Anlehnung an [Quelle] hat sich die Verwendung von ... allgemein durchgesetzt.“*

## Hypothesen, Arbeitshypothesen

Als Hypothesen werden jene Annahmen über wissenschaftliche Zusammenhänge bezeichnet, die in einer Arbeit meist in mehreren Schritten erhärtet und zuletzt bewiesen werden und damit als Tatsachen gelten. Sie bilden den Ausgangspunkt einer Arbeit und werden vorgestellt:

*„Daraus ergibt sich die entscheidende Frage: wie (wodurch, was) ...wird beeinflusst ...“ „In Anbetracht der bisher vorliegenden Ergebnisse von [Quelle] scheint eine Untersuchung von ... Faktoren gerechtfertigt, welche ... beeinflussen ...“ „Die geplanten Untersuchungen setzen sich mit ... auseinander, in dem eine Reihe von Annahmen getroffen, entwickelt und getestet werden, die zeigen werden, wie ... wodurch ... was ... beeinflusst“ „Auf Basis der Argumentationen von [Quelle] ergibt sich folgende Hypothese: ...“ „Einige Thesen sind von ... [Quelle] formalisiert worden, aber bisher liegen noch keine ausreichenden Testergebnisse vor.“ „Die Ergebnisse dieser Studien [Quellen] legen eine Reihe von Faktoren offen, die im Hinblick auf ... überprüft werden sollen.“*

## Formulierungen im Hauptteil

Grundsätzlich gilt, dass der Hauptteil einer Arbeit auch mehrere Kapitel umfassen kann. Der Hauptteil ist der Kern einer Arbeit. Generell kann festgestellt werden, dass jeweils am Anfang jedes Kapitels oder Unterkapitels in wenigen Sätzen Auskunft darüber gegeben werden soll, was der entsprechende Abschnitt behandelt. Es ergibt sich daraus eine „Minikurzfassung“ zum entsprechenden Abschnitt:

*„Das folgende Kapitel (oder Abschnitt) befasst sich mit ... (oder fragt nach ... , beschäftigt sich mit ... , geht der Frage nach ... , behandelt ... , geht von der Tatsache aus ... , konzentriert sich auf ... , ... usw.)“*

*„Im folgende Kapitel (oder Abschnitt) wird überprüft ... (oder untersucht ... , wird nachgewiesen ... , erklärt ... , beschrieben ... , entwickelt ... , analysiert ... , beleuchtet ... , diskutiert ... usw.)“*

Im Hauptteil der Arbeit werden Konzept entwickelt, ein Überblick gegeben, Beweise geführt und Analysen durchgeführt. Bei der kritischen Auseinandersetzung mit den Inhalten einer Untersuchung wird:

*„dargelegt, erläutert, beschrieben, interpretiert, verglichen, skizziert, gegenübergestellt, umrissen, präsentiert, Beweise geführt, verifiziert, usw.“*

Auch die genauen Ziele der Arbeit werden auf ähnliche Art und Weise beschrieben.

Besonderheiten werden hervorgehoben, jedoch ohne Superlative zu verwenden. Wichtig ist eine neutrale Darstellung. Leser müssen überzeugt werden und kön-

nen auf Grund der Argumentation selbst die Sinnhaftigkeit und Brauchbarkeit getroffener Maßnahmen beurteilen. Dennoch kann es wichtig werden, Kernelemente einer Argumentationskette deutlich hervorzuheben. Im Text wird dann hervorgehoben, betont, herausgestellt, unterstrichen, oder nachdrücklich bemerkt. Beispiele für eine solche Formulierung sind:

*„An dieser Stelle wird besonders betont, dass . . . “*

*„Hervorgehoben wird, dass . . . “*

*„Hauptsächlich gilt . . . “*

Ergänzende Anmerkungen zu bereits abgehandelten Themenbereichen werden angemerkt, erwähnt oder zur Sprache gebracht. Beispiele für eine solche Formulierung sind:

*„Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass . . . “*

*„Am Rande wird festgestellt, dass . . . “*

*„An dieser Stelle ist noch anzumerken (oder darf nicht unerwähnt bleiben), dass . . . “*

Guter Stil ist auch, Fragen aufzuwerfen, um danach gleich die Antworten zu geben:

*„Es stellt sich die Frage . . . “*

*„Diese Frage lässt sich wie folgt beantworten . . . “*

*„Eine mögliche Antwort auf diese Frage ist . . . “*

Wichtig ist, selbstkritisch zu sein. Auch Kritik zählt zum guten Stil einer Arbeit. Das eigene Werk selbstkritisch zu hinterfragen wird nur dann als Unsicherheit auszulegen sein, wenn die Begründungen zu möglichen Abweichungen und Differenzen fehlen. Deshalb soll Kritik in Interaktion von Argumenten und Gegenargumenten geführt werden. Aber es muss nicht unbedingt Kritik sein. Auch das Abwiegen von Vor- gegenüber Nachteilen ist eine Art der Argumentation, die zum guten Stil einer Arbeit zählt. Es zeigt der Leserschaft, wie Argumentationsketten einer Arbeit vollständig abgehandelt worden sind.

Formulierungen zu den verwendeten Methoden können lauten:

*„Diese Arbeit bedient sich der Methode,“*

*„Diese Arbeit verwendet die Methode,“*

*„Diese Arbeit lehnt sich methodisch an . . . ,“*

*„Diese Arbeit variiert den methodischen Ansatz der Arbeit von . . . “*

*„Diese Arbeit übernimmt das Verfahren aus der Arbeit von . . . “*

*„Diese Arbeit wendet das Verfahren der Arbeit von . . . an“*

*„Diese Arbeit analysiert die Daten in Anlehnung an die Arbeit von . . . “*

*„Diese Arbeit stützt sich auf die Erkenntnisse aus der Arbeit von . . . “*

In Formulierungen zu Modellbeschreibung, wird das Modell beschrieben, erklärt, in Relation (Beziehung) gesetzt, entwickelt, modifiziert, überprüft, beurteilt, verifiziert, validiert oder angepasst.

*„Ein Modell wird konstruiert, diskutiert, abgebildet, verdeutlicht, zeigt . . . usw.“*

Schlüsse und Schlussfolgerungen werden gezogen, z.B.:

*„Daraus lässt sich die Schlussfolgerung ziehen, dass . . . “*

*„Daraus folgt (oder ergibt sich), dass . . . “*

*„Daraus erkennt man (oder lässt sich ableiten), dass . . . “*

*„Daraus kann gefolgert werden, dass . . . “*

Vielfach werden in der Literatur unterschiedliche Standpunkte vertreten. Notwendig dazu ist, die Quellen anzugeben, da diese Angaben überprüfbar sein müssen:

*„Diese Frage wird kontrovers diskutiert . . . (wer mit wem, Quellen)“*

*„Zu dieser Frage besteht noch keine Einigung . . . (wer mit wem, worüber, Quellen)“*

*„Es ist umstritten . . . (was genau, von wem, Quellen)“*

*„Dazu werden kontroverse (unterschiedliche, verschiedene) Standpunkte (Auffassungen, Ansichten) vertreten ... (wer, was, Quellen)“*

Im Zuge jeder Arbeit müssen Ergebnisse erzielt werden. Dazu ist anzumerken, dass es beweisbare Ergebnisse geben wird, die nicht in Zweifel gezogen werden können, und andere, bei denen zumindest eine Restunsicherheit bestehen bleibt. Da in der Arbeit selbst keine Bewertung gemacht werden darf, sondern Bewertungen der Leserschaft überlassen werden müssen, kann die Sicherheit oder Unsicherheit zu getroffenen Aussagen und Schlussfolgerungen deutlich gemacht werden. Sicherheit in der Argumentationskette wird z.B. ausgedrückt durch:

*„fraglos gilt, dass . . . “*

*„es ist unbestritten, dass . . . ,“*

*„es steht außer Zweifel, dass . . . “*

Unsicherheit in der Argumentationskette wird z.B. ausgedrückt durch:

*„zweifelhaft ist, dass . . . “*

*„fraglich ist, dass . . . “*

*„noch nicht geklärt ist, dass . . . “*

Ein Ergebnis kann auch zur Diskussion gestellt werden, wobei die pro und contra Argumente gegenübergestellt sind, um der Leserschaft die Beurteilung zu überlassen. Noch stärker wird eine Argumentationskette, wenn Beweise geführt werden:

*„Es lässt sich anhand [...] der Beweise [...] belegen, dass . . . “*

*„Dazu liegen folgende Beweise vor: ...“*

Im Hauptteil wird der Untersuchungsgegenstand aus allen Richtungen betrachtet. Bezogen auf die vorhergehende Einleitung und die erfolgten Untersuchungen wird Zustimmung oder Ablehnung ausgedrückt bzw. werden Vergleiche gezogen. Im Hauptteil können auch Meinungen vermittelt werden, die Formulierung muss jedoch neutral erfolgen. Für die Überleitung einer Betrachtungsweise in eine andere helfen verbindende Sprachelemente.

Zustimmung, Ablehnung (unterschiedliche Formulierungen können dabei ausdrücken, wie hoch der Grad der Zustimmung oder Ablehnung ist):

*„Grundsätzlich kann den Aussagen von [Quelle] zugestimmt werden, weil ...“*

*„Die Argumentationskette ist schlüssig und deckt sich ... [mit den in den Versuchen erzielten Ergebnissen].“*

*„Die Sichtweise von [Quelle] ist nachvollziehbar, weil ...“*

*„Grundsätzlich kann den Aussagen von [Quelle] nicht zugestimmt werden, weil ...“*

*„Die Argumentationskette ist schlüssig, aber... [die hier vorliegenden Untersuchungen zeigen ein komplett anderes Bild].“*

*„Die Aussagen von [Quelle] müssen entschieden zurückgewiesen werden, weil ...“*

Vergleiche (informelle Beschreibung von Ähnlichkeiten, Betonung von Unterschieden):

*„[Quelle A] und [Quelle B] sind sich ähnlich (unterscheiden sich hinsichtlich) ...“*

*„Im Unterschied zu [Quelle A] zeigt [Quelle B] auf, dass ...“*

Es empfiehlt sich, Meinungen in eine Diskussion zu verpacken, in der die pro und contra Argumente gegenübergestellt werden. Daraus kann graduell die Zustimmung oder Ablehnung von eigenen Untersuchungen und deren Ergebnissen ausgedrückt werden. Dies wird insbesondere dann der Fall sein, wenn es notwendig wird, nicht erwartete Ergebnisse in den Kontext der Arbeit einzuarbeiten.

*„Von diesem Standpunkt aus gesehen, ...“*

*„Es gibt eine Reihe von Gründen, die ...“*

*„Ursache könnte sein, dass ...“*

*„Der Trend der Ergebnisse zeigt jedoch, dass ...“*

Allgemein bekannt ist, dass wissenschaftliche Arbeiten keine Bilderbücher sind. Auf diesen Umstand wird in vielen Arbeiten deshalb keine Rücksicht genommen, weil durch die Hinzunahme von Abbildungen der Umfang einer Arbeit deutlich schneller anwächst als bei der Ausarbeitung von Texten, Formeln und Berechnungen. Ganz allgemein gilt, dass Grafiken, Bilder und Diagramme schriftlich dargelegte Zusammenhänge besonders hervorheben und verdeutlichen sollen.

Das allgemeine Sprichwort: „ein Bild sagt mehr als 1000 Worte“ darf dabei aber nicht wörtlich genommen werden, denn sonst entartet die wissenschaftliche Arbeit zum oben genannten Bilderbuch. Grundsätzlich gilt also, dass jede Grafik, jedes Bild und jedes Diagramm nur dann seinen Zweck erfüllt, wenn im Textteil darauf verwiesen wird und die Spezifika einer Grafik, eines Bildes oder Diagramm beschrieben sind. Diese Beschreibung muss so ausfallen, dass der dargestellte Zusammenhang auch ohne die Betrachtung einer solchen Abbildung vollständig gegeben ist.

*„Die Grafik [... Referenz ...] zeigt, dass der Messwert zunächst stetig ansteigt, bis er seinen Höchststand erreicht. Auf diesem Stand bleibt er, bevor er nach relativ langer Zeit zu sinken beginnt. Die Abnahme beginnt sehr langsam, fällt dann aber immer schneller ab.“*

*„Die Messreihe ist in einem Diagramm verdeutlicht [...Referenz...]. Sie zeigt, dass die Werte ...“*

*„Die Grafik [...Referenz...] zeigt eine Stabilisierung auf dem Level von ...“*

*„Die Grafik [...Referenz...] kann auf unterschiedliche Weise interpretiert werden. Einerseits (Erstens) ist ersichtlich, dass ...“*

*„Abbildung [...Referenz...] zeigt ...“*

*„In der Mitte der Abbildung [...Referenz...] ist enthalten ...“*

*„Im markierten Bereich von Abbildung [...Referenz...] ...“*

*„Links (rechts) oben (unten) von Abbildung [...Referenz...] ist ... dargestellt“*

## **Formulierungen in der Zusammenfassung, Ergebnisse**

Im Ergebnisteil einer Arbeit wird ihr Wert deutlich gemacht. Bekanntermaßen beschreibt der Begriff „Innovation“ den Unterschied vom Ausgangszustand zum Endzustand, also den erzielten Ergebnissen. Der Ergebnisteil bestimmt damit die Bedeutung und den Wert einer Arbeit.

Die Wichtigkeit dieses Teils der Arbeit wird vielfach signifikant unterschätzt. Die Formulierung „alle Probleme (Fragestellungen) wurden gelöst“ ist nicht nur unzureichend, sondern vermindert auch den Wert einer Arbeit.

Wichtig ist, am Ende der Arbeit die Ergebnisse kompakt darzustellen. Wurden bereits Zwischenergebnisse in vorhergehenden Abschnitten erzielt, werden diese in der Zusammenfassung noch einmal im Kontext der aufgeworfenen Fragestellungen dargestellt und reflektiert. Dabei sind sowohl die Ergebnisse als auch die ursprünglichen Forschungsvorhaben zu beleuchten, um festzustellen, welche Fragestellungen in welchem Umfang beantwortet werden konnten und im Ausblick zur Arbeit, welche weiteren Untersuchungen noch gemacht werden müssen.

*„Die Arbeit wurde mit der Feststellung begonnen, ...“*

*„In der vorangegangenen Diskussion wurde der Versuch unternommen, ...“*  
*„Die Eingangs eingeführten Hypothesen wurde mithilfe der ... erhobenen Daten überprüft und getestet ...“*  
*„Ergebnis dieser Arbeit ist, dass ...“*  
*„Die Untersuchung (Arbeit) hat gezeigt, dass. . . ,“*  
*„Zusammenfassend ist festzustellen, dass ...“*  
*„In dieser Arbeit wurde nachgewiesen, dass ...“*  
*„Hieraus ergibt sich, dass ...“*  
*„Im Fokus der Überlegungen standen ...“*  
*„Die dargestellten Ergebnisse rechtfertigen die Aussage, dass ...“*  
*„Die erzielten Ergebnisse zeigen Parallelen zu ...“*

Im Ausblick wird die Brauchbarkeit von Ergebnissen eingeordnet. Dargestellt werden ungelöste oder nur zum Teil gelöste Fragestellungen. Das Offenlegen soll dazu führen, die Arbeit als Ganzes zu reflektieren, um verbliebene Schwächen und Defizite aufzudecken, die zu weiteren Forschungsansätzen führen können.

*„Eine Frage, die durch diese Arbeit nicht geklärt werden konnte, ist . . .“*  
*„Eine Frage, die noch weiterer empirischer Untersuchungen bedarf, ist . . .“*  
*„Eine eindeutige Beantwortung dieser Frage ist in dieser Form nicht möglich, weil ...“*  
*„Um diese Frage eindeutig beantworten zu können, bedarf es weiterer Untersuchungen.“*  
*„Wünschenswert ist eine Langzeitstudie, um . . .“*  
*„... konnte diese Arbeit nicht leisten, weil ...“*  
*„... ist eine lohnende Aufgabe für zukünftige Untersuchungen, weil...“*  
*„... konnte in dieser Arbeit nur am Rande behandelt werden, weil ...“*  
*„Die in der Arbeit vorgenommenen Einschränkungen und Restriktionen ... bedeuten, dass an dieser Stelle noch Platz für zukünftige Forschung offengeblieben ist ...“*



## 5 Hauptprobleme beim Schreiben

Abschlussarbeiten unterliegen oft einem Zeitdruck. Das Ziel vor Augen führt zu Motivationstiefs, wenn der Fortschritt als zu gering eingeschätzt wird. Auch Phasen hektischen Schreibens sind zu beobachten. Solcher Phasen bewirken, dass Entwürfe verworfen werden wodurch sich der Zeitdruck weiter erhöht.

Laut der Definition sollen zukünftige Absolventen ihre Fähigkeit unter Beweis stellen, dass sie ein bestimmtes Thema innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Richtlinien selbstständig bearbeiten können. Eine Arbeit wird dann zum Problem, wenn sie falsch angegangen wird.

Es gibt keine Patentrezepte für das Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten. Die folgenden Hinweise sollen helfen, häufig gemachte Fehler zu vermeiden:

**Wahl des Themas:** Es ist schwierig genug, sich monatelang einem Thema zu widmen. Wurde ein Thema gewählt, das einen Autor nicht interessiert, wird dieser mit Sicherheit mit Motivationstiefs und Schreibblockaden zu kämpfen haben. Darüber hinaus ist der erfolgreiche Abschluss solcher Arbeiten mehr als fraglich.

**Das gewählte Thema ist zu breit angelegt:** Das gewählte Thema sollte nicht zu allgemein sein und auf ein bestimmtes Gebiet eingeschränkt sein.

**Das Vorwissen reicht nicht aus:** Das Thema ist zwar interessant, es fehlen jedoch Spezialkenntnisse. Anstelle des Themenwechsels sollte man sich fachlich neu orientieren und gegebenenfalls auf bestimmte Aspekte der ursprünglichen Fragestellung spezialisieren. Ein Gespräch mit dem Betreuer ist angezeigt.

**Der Arbeitsaufwand wird unterschätzt:** Das Thema ist interessant, man entdeckt jedoch im Zuge der Arbeit neue Facetten, die berücksichtigt werden müssen. Auch in der praktischen Durchführung kann es zu vielfältigen Verzögerungen kommen. Der Zeitaufwand für die praktische Versuchsdurchführung wird oft zu optimistisch eingeschätzt. Ursache ist in der Regel, dass die ursprünglichen Fragestellungen nicht genau genug untersucht worden sind. Die Vorbereitung vor Beginn einer Arbeit sollte daher übergenu durchgeföhrt werden. Ein pessimistischer Arbeitsplan mit Reservezeiten schützt vor unangenehmen Überraschungen.

**Die Arbeit wurde zu spät begonnen:** Sobald das Thema feststeht, sollte mit der Arbeit begonnen werden. Selbst wenn die Disposition oder das Exposé noch nicht offiziell genehmigt ist, kann mit dem Schreiben und weiteren Recherchieren begonnen werden. Alle Ideen zur Behandlung des Themas sollten notiert werden. Benötigte Literatur muss besorgt werden, um sich in das Thema einzulesen.

**Die Gliederung steht nicht fest:** Bereits zu Beginn einer Arbeit bietet die Gliederung einen Arbeitsplan, der Punkt für Punkt abgearbeitet werden kann. Zumindest das grobe Gerüst sollte feststehen, bevor mit dem eigentlichen Schreiben begonnen wird.

**Gespräche mit den Betreuern:** Aufgabe der Betreuer ist nicht nur Themen vorzuschlagen, abzusegnen und das fertige Werk entgegenzunehmen. Kritik im Laufe der Arbeit hilft, rechtzeitig durch Korrekturen die Richtung der Untersuchungen zu steuern. Auch der Druck, regelmäßig über den Fortschritt zu berichten müssen, kann den Schreibvorgang vorantreiben.

**Schreibblockade:** Wenn einige (max. drei) Tage kein wesentlicher Fortschritt erzielt wird, sollte durch eine Pause von ein bis zwei Tagen Abstand von der Arbeit gewonnen werden. Nach der Pause sollte das bisher Geschriebene durchgelesen und überprüft werden. Die kritische Meinung Dritter hilft Sackgassen zu erkennen. Danach sollte die Arbeit fortgesetzt werden. Wurde frühzeitig begonnen, sind solche Unterbrechungen möglich ohne einen gesetzten Termin zu versäumen.

**Schlechte Texte verwerfen:** Es ist besser, einen schlechten Textteil zu verwerfen als zu versuchen diesen zu verbessern. Auch wenn es schwerfällt sich von einem Stück der eigenen Arbeit zu trennen: Formulieren ist ein laufender Prozess.

**Details werden unterschätzt:** Zum reinen Text einer Arbeit gehören außerdem Tabellen, Graphiken, Zeichnungen, Diagramme, Listings von Programmen, Verzeichnisse, Fußnoten sowie Formatierungen.

**Backup fehlt:** Eine Arbeit sollte unbedingt mehrfach gesichert werden. Probleme treten dann auf, wenn sie am wenigsten erwartet werden.

**Korrekturlesen:** Ein häufiger Fehler ist das Unterschätzen formaler Kriterien. Diese fließen in die Bewertung ein. Zu achten ist auf Einheitlichkeit bei Verweisen, Beschriftungen und bei der Zitierweise. Auf Rechtschreibung und Grammatik muss geachtet werden. Eine Arbeit sollte von mehreren Personen Korrektur gelesen werden. Selbst am Bildschirm Korrektur zu lesen führt oft dazu, dass man Worte und Gedankenfolgen nicht so liest, wie diese geschrieben worden sind, sondern so, wie man diese formulieren wollte. Weniger fehleranfällig ist das Lesen gedruckter Texte.

**Wahl des Sprachstils:** Die richtige Wahl der Ausdrucksweise erleichtert das Schreiben einer wissenschaftlichen Arbeit. Im Gegensatz zur Dichtkunst ist der Sprachstil in der Technik von Regeln, Fakten und Zusammenhängen geleitet. Daher ist die Ausdrucksweise möglichst einfach und klar. Eine technische Arbeit wird nicht deshalb als gut empfunden, wenn sie mit wohlgesetzten Worten verfasst worden ist. Eine technisch wissenschaftliche Arbeit ist brauchbar, wenn ihre Ergebnisse und Erkenntnisse in leicht verständlicher Art und Weise aus den Fragestellungen entwickelt und wiedergegeben wurden. Die beste Darstellungsform in technischen Arbeiten ist deshalb die Aneinanderreihung von logisch geordneten Gedankenschritten. Die Sätze sollten aufeinander aufbauen und Sachverhalte einfach verständlich darstellen. Um die Verständlichkeit zu erhöhen, sollten die Sätze kurz und präzise formuliert werden.

**Unnützes vermeiden:** Die Darstellung der Grundlagen fokussiert das Zielpublikum. Grundlagen sind daher nur soweit zu erklären, dass das Zielpublikum den in der Arbeit entwickelten Gedankengängen folgen kann. Allgemein Bekanntes muss daher nicht im Detail erläutert werden, sondern wird vorausgesetzt.

Eine Abschlussarbeit vermittelt die Forschungsfragen, Methoden, Feststellungen und Schlussfolgerungen zu einem Forschungsthema. Wenn es gelingt, genau diese Punkte in einer Arbeit zu vermitteln, ist der Zweck dieser Arbeit erfüllt.

## 6 Schlussbemerkung

Technisch wissenschaftliche Arbeiten orientieren sich am technischen Interesse zu einem Sachverhalt. Dabei enthält die Einführung in der Regel einen Überblick über die Arbeit, die andere auf diesem Gebiet bereits geleistet haben und einen Überblick, was die Arbeit zu diesem Bereich beitragen wird. Im Abschnitt zur Theorie, experimentellen Aufbau und Methoden werden Daten oder neuen Erkenntnisse gesammelt. Wie Daten gesammelt wurden und welche Methoden verwendet werden wird dokumentiert. Daten oder neuen Erkenntnisse werden strukturiert, verarbeitet und analysiert. Die Methoden für dieser Verarbeitung werden ebenfalls beschrieben. Die Präsentation der Ergebnisse vermittelt, welche Ergebnisse mit den gewählten Methoden erzielt worden sind. Dazu werden bei theoretischen Ansätzen die Ergebnisse der Anwendung der Theorie untersucht, bei experimentellen Ansätzen Ergebnisse der Experimente diskutiert.

Das Bearbeiten von wissenschaftlichen Fragestellungen erfordert Zeit. Die meisten Probleme beim Schreiben sind darauf zurückzuführen, dass der Zeitfaktor zu wenig berücksichtigt worden ist. Insbesondere ist die Dauer bei Untersuchungen oft nicht abschätzbar. Selbst bei sorgfältiger Planung sind Verzögerungen rein technischer Natur wie das Versagen von Prüfeinrichtungen oder fehlende Materialien nicht vorhersehbar.

Hauptzeitfaktoren sind die Vorbereitungsarbeiten, die Untersuchungen, das Schreiben und Zusammenfassen der Ergebnisse sowie die Nachbearbeitung. Als die eigentlich wichtigste Phase kann eine gute Vorbereitung die nachfolgende Arbeit stark erleichtern. Die Nachbearbeitung und dabei insbesondere das Korrekturlesen wird vielfach auf Grund von näher rückenden Abgabeterminen vernachlässigt oder zu spät begonnen. Nicht nur deshalb zählt die Zeiteinteilung zu den wichtigen Aspekten beim wissenschaftlichen Arbeiten.

Die Struktur einer wissenschaftlichen Arbeit schafft jene Umgebung, in die ein Problem als Forschungsfrage gestellt wird. Es werden Aktionen z.B. als Experimente vorgeschlagen. Daraus folgen die Ergebnisse und Erkenntnisse. Das erarbeitete Wissen wird diskutiert und weitere Aktionen können vorgeschlagen werden, um punktuell oder sogar generell weitere Verbesserungen zu erzielen. Ist die Struktur logisch aufgebaut, kann den in der der Arbeit entwickelten Gedankengängen gut gefolgt werden: Die Arbeit wird nachvollziehbar.

Wichtige Fragen sind: Warum ist eine wissenschaftliche Arbeit überhaupt interessant? Wie kann ein Publikum gewonnen werden zuerst den Titel einer Arbeit zu lesen und danach die ganze Arbeit? Der Titel einer Arbeit muss informativ und prägnant sein. Der Titel muss die Leser interessieren und sie veranlassen, mehr wissen zu wollen. Wir erinnern uns: der Titel ist die kürzest mögliche Zusammenfassung einer Arbeit. Die wichtigsten Teile der ganzen Arbeit sind daher die Kurzfassung und gegebenenfalls die darauffolgende Einleitung. Darin wird die zentrale Entwicklung einer Arbeit vorgestellt. Es soll klar herauskommen, warum diese Entwicklung es verdient, berichtet zu werden. Vorgestellt wird eine Szenerie im Umfeld der Arbeit mit dem zugehörigen Hintergrund. Sie soll der Leserschaft den Zusammenhang zeigen, in dem die Bedeutung der Arbeit zu verstehen ist.

## **Überblick in Kürze**

Vorlagen werden je nach Institut im Downloadbereich des Portals angeboten. Die Vorlagen müssen fallweise individuell angepasst werden.

## **Ich-Form nur in der Danksagung**

Die Danksagung ist optional, d.h. wird keine Danksagung verfasst ist diese Seite aus einer Vorlage zu entfernen.

## **Kurzfassung (deutsch und englisch)**

**Wertefreie** Kurzbeschreibung der Arbeit: Ausgangslage, aufgeworfene Fragestellung mit der Zielvorstellung, was erreicht werden muss, angewendete Methodik, Ergebnisse, Ausblick.

## **Schlüsselbegriffe sind Suchbegriffe zur Arbeit.**

Schlüsselbegriffe stehen üblicherweise an prominenter Stelle der Arbeit (z.B. im Titel der Arbeit, in Überschriften ...). 3-4 Schlüsselbegriffe sind ausreichend.

## **Abkürzungsverzeichnis**

Im Abkürzungsverzeichnis sollen keine allgemein bekannten Abkürzungen enthalten sein. Das Abkürzungsverzeichnis ist **optional** und kann auch weggelassen werden. Hinweis: ein Abkürzungsverzeichnis entbindet den Verfasser nicht davon, dass jede im Text verwendete Abkürzung beim ersten Auftreten eingeführt werden muss.

## Verzeichnisse

Inhalt, Abbildungen (nur wenn vorhanden) und Tabellen (nur wenn vorhanden), Literatur – besonders wichtig ist, dass alle Verzeichnisse aktualisiert sind. Achten Sie darauf, dass nach dem Umwandeln in ein anders Format (z.B. PDF) nicht nur die Formatierung der Arbeit, sondern auch die der Verzeichnisse überprüft werden müssen.

## Literatur, Zitierweise

In der Erklärung zur Arbeit bestätigen Sie, dass Sie in Ihrer Arbeit alle Quellen angegeben haben. Diese Quellen werden im Literaturverzeichnis aufsteigend alphabetisch geordnet angeführt und mit geeigneten Verweisen im Text gekennzeichnet. Üblich ist die Zitierweise nach Harvard: z.B. [NVjj] (N: Familienname, V: Vorname, jj: Erscheinungsjahr des Werkes).

Tipp: erzeugen Sie eine Tabelle, bei der Sie später die Rahmenlinien ausblenden

[NVjj]	Familienname, V: „...Titel der Arbeit ...: Untertitel der Arbeit (wenn vorhanden)“, Art der Arbeit (z.B. Buch, wissenschaftliche Arbeit wie Bachelorarbeit, Masterarbeit ...), Verlag, Erscheinungsort, Erscheinungsjahr, Bibliographische Angaben wie ISBN Nr. oder Adresse im Internet (bei Internet mit dem Zusatz z.B. „abgefragt am“. Ist das Werk von mehreren Autoren verfasst worden, wird der Erstautor mit dem Zusatze „et alias“ (und andere) verwendet z.B. [NV et al. jj]
--------	--

[NV et al.jj]	Familienname, V, (Erstautor), Familienname, V, (weitere Autoren), ...: „...Titel der Arbeit ...: Untertitel der Arbeit (wenn vorhanden)“, Art der Arbeit (z.B. Buch, wissenschaftliche Arbeit wie Bachelorarbeit, Masterarbeit ...), Verlag, Erscheinungsort, Erscheinungsjahr, Bibliographische Angaben wie ISBN Nr. oder Adresse im Internet (bei Internet mit dem Zusatz z.B. „abgefragt am“.
---------------	--

Hinweis: Zitieren bedeutet, dass eine Arbeit existiert, in der bestimmte Sachverhalte ausreichend beschrieben sind. Auch eigene Arbeiten gelten als Vorarbeit, wenn diese im Zusammenhang mit der gewählten Themenstellung stehen. Das bedeutet, dass das Wiederholen von Textblöcken auch aus der eigenen Arbeit unnötig ist, weil im zitierten Werk ohnehin bereits alles ausführlich dargestellt worden ist. Bei der Fortführung einer eigenen oder fremden Vorarbeit werden daher nur mehr die Unterschiede und Besonderheiten zur Vorarbeit hervorgehoben.

Direkte Zitate sind wortwörtlich und buchstabengetreu wiederzugeben. Am Ende der Textstelle folgt die Quellenangabe z.B. ([NVjj])

Indirekte Zitate werden sinngemäß mit eigenen Worten verfasst. Am Ende der Textstelle folgt die Quellenangabe mit dem Vermerk „vergleiche“ z.B. (vgl. [NVjj])

### **Abbildungen, Tabellen**

Bei jeder Abbildung und bei jeder Tabelle ist zu überlegen, ob die Abbildung oder Tabelle zum besseren Verständnis einer Arbeit beiträgt. Wie dieser Beitrag inhaltlich gegeben ist, muss im Text der Arbeit so ausführlich beschrieben sein, dass die Abbildung den Text unterstreicht. Das bedeutet, dass auf bestimmte Merkmale in der Abbildung oder Tabelle hingewiesen wird. Das bedeutet auch, dass Abbildungen oder Tabellen, die nur als Platzhalter dienen und zur Lösung der Aufgabenstellung nichts beitragen, entbehrlich sind.

Beispiel: vielfach sind in Arbeiten Messgeräte oder Prüfmaschinen abgebildet. Zu stellen ist die Frage, welchen Wert diese Abbildung zur wissenschaftlichen Arbeit beiträgt – anders ausgedrückt: wird die Arbeit nicht im Sinne des Autors verstanden, wenn diese Abbildung fehlt?

### **Arbeit**

1. **Texte wertefrei gestalten**
2. Gesamtbeschreibung der Aufgabenstellung. Ausgangslage, aufgeworfene Fragestellung mit der Zielvorstellung, was erreicht werden muss, Konzepte und angewendete Methodik, Untersuchungen und Test, Messungen und Simulationen, Zwischenergebnisse und deren Interpretation, Verwandte Arbeiten (wie sind vergleichbare Fragestellungen in der Literatur behandelt worden, Entwurf und Überlegungen zur Software (Programmfragmente sind zulässig), Tests und Problemlösungen bei der Inbetriebnahme, Zusammenfassung der Ergebnisse zu einem Endergebnis (wertfrei), selbstkritische Diskussion des möglichen Verbesserungspotenzials, Ausblick (was oder wie könnte die Entwicklung fortgesetzt oder weiter verbessert werden).
3. Die Arbeit beginnt üblicherweise bei Seite 1. Seiten bis zum eigentlichen Beginn der Arbeit werden üblicherweise mit römischen Ziffern bezeichnet. (Achtung: hier kann es in den Vorlagen auch Unterschiede geben)
4. Jedes Hauptkapitel beginnt in einem neuen Abschnitt
5. In der Kopfzeile sind die Bezeichnungen der Kapitel enthalten
6. Die Schriftart der Kopfzeilen und der Seitennummerierung stimmt mit der Schriftart der Arbeit überein

7. Unterpunkt-Regel und Absatzregel sind beachtet: Je Unterpunkt müssen wenigstens zwei Absätze vorhanden sein. Je Absatz existieren wenigstens zwei bis drei Sätze. Existiert nur ein einziger Unterpunkt muss dieser entfernt werden. Anstelle dessen sind aber hervorgehobene Zwischenüberschriften (die in der Regel nicht im Inhaltsverzeichnis aufscheinen) zulässig.
8. Lay Out der Arbeit: Blocksatz, ansprechende Form der Anordnung von Abbildungen und Tabellen, keine unnötigen Leerbereiche, keine übermäßigen Zeilenabstände, Leerzeilen zwischen den Absätzen sind zulässig, müssen aber in der gesamten Arbeit gleichartig gestaltet sein, Tabellen dürfen nicht geteilt werden, Beschriftungen von Abbildungen und Tabellen nicht auf verschiedenen Seiten sondern unmittelbar darunter (bevorzugt; davor wäre auch möglich), keine Unterkapitelbeschriftungen am Seitenende

### **Anhänge:**

1. Es sind auch mehrere Anhänge zulässig. Üblicherweise werden Anhänge alphabetisch nummeriert, wenn mehr als ein Anhang vorgesehen worden ist (Anhang A, Anhang B, usw.)
2. Beispiele: Anhang A: Umfangreiche Tabellen von Messungen oder umfangreichere Berechnungen, soweit diese nicht bereits im Haupttext enthalten sind. Anhang B: Simulationen, soweit diese nicht bereits im Haupttext enthalten sind. Anhang C: Untersuchungen, die nicht unmittelbar der Aufgabenstellung zuzurechnen sind aber einen Beitrag zur Problemlösung liefern oder liefern könnten
3. Nichts verloren haben in der Arbeit und auch nicht im Anhang: Logos, Prospekte, Datenblätter (wenn unbedingt erforderlich bestenfalls als Auszug im Anhang).