

Advanced Industrial Management



Anforderungsprofil an wissenschaftliche Ausarbeitungen am IFU



**Institut für Fabrikbetriebslehre
und Unternehmensforschung**
Technische Universität
Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

Univ.-Prof. Dr.-Ing. U. Dombrowski
Geschäftsführender Leiter

Änderungshistorie:

Datum	Geändert von
November 1998	M. Zeisig
Januar 1999	M. Zeisig
Februar 1999	R. Klenner
Februar 2000	M. Zeisig
August 2000	M. Zeisig
Dezember 2000	M. Zeisig
April 2001	S. Horatzek
Mai 2003	M. Raykowski
Oktober 2004	S. Hennersdorf
Februar 2005	S. Hennersdorf
August 2010	S. Weckenborg
März 2012	D. Ebentreich
Juli 2015	A. Reimer
November 2017	A. Reimer

© Institut für Fabrikbetriebslehre und Unternehmensforschung, 2017

Technische Universität Braunschweig
Institut für Fabrikbetriebslehre und Unternehmensforschung
Langer Kamp 19
38106 Braunschweig

Tel.: 0531 – 391 2710
Fax: 0531 – 391 2727
E-Mail: ifu@tu-bs.de
Internet: <http://www.ifu.ing.tu-bs.de>

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VI
1 Allgemeine Hinweise	1
2 Die schriftliche Ausarbeitung	2
2.1 Die Textformatierung	4
2.2 Die Abbildungsformatierung	5
2.3 Die Seitennummerierung	6
2.4 Die Titelseite	6
2.5 Die eidesstattliche Erklärung	7
2.6 Das Inhaltsverzeichnis	7
2.7 Die Verzeichnisse der Abkürzungen und Fachbegriffe	7
2.8 Das Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	8
2.9 Der Textteil der Arbeit	8
2.9.1 Gliederung der Arbeit	8
2.9.2 Gliederungstiefe	10
2.9.3 Zur Perspektive des Verfassers	10
2.9.4 Abbildungen und Tabellen	11
2.9.5 Zitate und Quellenangaben	11
2.10 Das Literaturverzeichnis	14
2.11 Der Anhang	14
3 Das Essay	16
4 Abgabe der Arbeit	17
Literaturverzeichnis	18

Abkürzungsverzeichnis

BA	Bachelorarbeit
CD	Compact Disc
DIN	Deutsches Institut für Normung
IFU	Institut für Fabrikbetriebslehre und Unternehmensforschung
K	Kann-Anforderung
M	Muss-Anforderung
MA	Masterarbeit
PA	Projektarbeit
PDF	Portable Document File
SA	Studienarbeit

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Mindestanforderungen bei der Formatierung der Seitenränder	4
Abbildung 2-2: Anforderungen bei der Formatierung der Abbildungen - 1	5
Abbildung 2-3: Anforderungen bei der Formatierung der Abbildungen - 2	6
Abbildung 3-1: Beispiele für Essays	16

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anforderungen an den Umfang und den Aufbau wissenschaftlicher
Ausarbeitungen 3

1 Allgemeine Hinweise

„Die wissenschaftliche Abhandlung in gedruckter Form dient der Verbreitung wissenschaftlicher Erkenntnis.“ [Stan 02] S. 1 Dabei ist der Anspruch an die wissenschaftlichen Erkenntnisse eines Seminarvortrages, einer Studien-, Projekt-, Diplom-, Bachelor- oder Masterarbeit weitaus geringer als beispielsweise der an eine Dissertation. Im Rahmen von schriftlichen Ausarbeitungen zu Seminarvorträgen, Studien-, Diplom- Bachelor- oder Masterarbeiten sowie Dissertationen soll die Fähigkeit der Verfasser geprüft werden, wissenschaftlich **selbstständig** zu arbeiten. Wissenschaftlich arbeiten bedeutet auch, die schriftlichen Ausarbeitungen in einem wissenschaftlichen Stil der Sachlichkeit und Präzision eingebettet in **einheitliche Gestaltungsregeln** bzw. Anforderungen an den formalen Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit zu verfassen.

Die folgenden Anforderungen an wissenschaftliche Ausarbeitungen richten sich an Studentinnen und Studenten, die am IFU eine wissenschaftliche Arbeit schriftlich ausarbeiten wollen sowie an Veröffentlichungen und Dissertationen des IFU. Wenn im Folgenden der Begriff „wissenschaftliche Ausarbeitung“ benutzt wird, so ist damit immer die schriftliche Ausarbeitung bzw. Zusammenfassung der Ergebnisse einer dieser Arbeiten gemeint.

Diese Anforderungen stellen **Mindestanforderungen** dar, die zum Teil als „Muss-Anforderungen“ und zum Teil als „Kann-Anforderungen“ gekennzeichnet sind. Die Forderungen stützen sich auf die im Literaturverzeichnis angegebenen Literaturquellen sowie auf institutsinterne Festlegungen des IFU. Die im Literaturverzeichnis angegebenen Literaturquellen sollen darüber hinaus dazu anregen, sich in Form eines Selbststudiums mit den allgemeinen Anforderungen an das wissenschaftliche Arbeiten auseinanderzusetzen.

Die Bestandteile einer wissenschaftlichen Arbeit am IFU sind zum einen die **schriftliche Ausarbeitung** (vgl. Kapitel 2) und zum anderen ein **Essay** (vgl. Kapitel 3) der Arbeit.

Die (Mindest-)Anforderungen an diese Bestandteile sind im Folgenden zusammengestellt.

2 Die schriftliche Ausarbeitung

Der Aufbau der schriftlichen Ausarbeitung von studentischen Arbeiten ist unter Berücksichtigung der Zusatzbemerkungen entsprechend der nachfolgenden Auflistung (vgl. Tabelle 1) anzufertigen. Für den Aufbau von Dissertationen und Veröffentlichungen gelten grundsätzlich dieselben Richtlinien wie für studentische wissenschaftliche Arbeiten. Ausnahmen sind bei Dissertationen durch die Promotionsordnung der Fakultät Maschinenbau der TU Braunschweig sowie die im IFU-QMS hinterlegte Beschreibung des Dissertationsprozesses vorgegeben. Für Veröffentlichungen sind jeweils die Vorgaben der Verlage einzuhalten. In den folgenden Unterkapiteln wird auf die einzelnen Teile detailliert eingegangen.

Tabelle 1: Anforderungen an den Umfang und den Aufbau wissenschaftlicher Ausarbeitungen

Aufbau	Zu berücksichtigen in ... und Art der Anforderung	
	SA / PA	BA/ MA
1. Titelblatt (vgl. Unterkapitel 2.4)	M	M
2. Leerblatt	M	M
3. Aufgabenstellung	M	M
4. Eidesstattliche Erklärung (vgl. Unterkapitel 2.5)	-	M
5. Widmung/Danksagung	K	K
6. Essay (vgl. Kapitel 3)	M	M
7. Inhaltsverzeichnis (vgl. Unterkapitel 2.6)	M	M
8. Verzeichnisse der Abkürzungen und Fachbegriffe (vgl. Unterkapitel 2.7)	M	M
9. Abbildungsverzeichnis (vgl. Unterkapitel 2.8)	M	M
10. Tabellenverzeichnis (vgl. Unterkapitel 2.8)	M	M
11. Textteil (vgl. Unterkapitel 2.9)	M	M
12. Literaturverzeichnis (vgl. Unterkapitel 2.10)	M	M
13. Anhang (vgl. Unterkapitel 2.11)	M	M
Legende:		
BA	- schriftliche Ausarbeitung einer Bachelorarbeit	
MA	- schriftliche Ausarbeitung einer Masterarbeit	
PA	- schriftliche Ausarbeitung einer Projektarbeit	
SA	- schriftliche Ausarbeitung einer Studienarbeit	
M	- Muss-Anforderung (zwingend)	
K	- Kann-Anforderung	
-	- nicht anwendbar	

2.1 Die Textformatierung

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich auf die gesamte schriftliche Ausarbeitung und sollen ein einheitliches Erscheinungsbild innerhalb einer wissenschaftlichen Arbeit sicherstellen. Im Anhang befinden sich Dokumentvorlagen, die zu verwenden sind.

Bei der Formatierung der **Seitenränder** sind die Abmessungen einzuhalten (vgl. Abbildung 2-1).

Die Einhaltung der Abstände zu den Seitenrändern ist sowohl für den Fließtext als auch für die in den Fließtext eingebundenen Abbildungen, Tabellen, Formeln usw. zwingend.

Mit Fuß und/oder
Kopfzeile

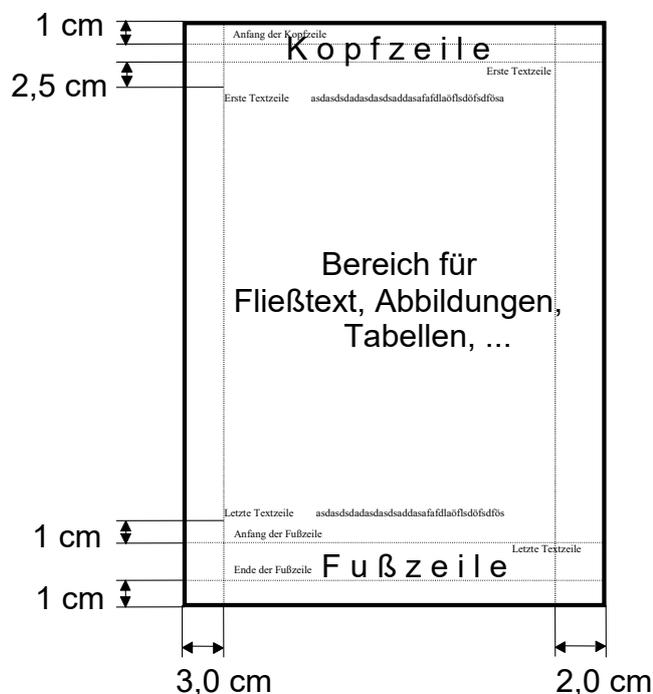


Abbildung 2-1: Mindestanforderungen bei der Formatierung der Seitenränder

Die Standardschriftart für wissenschaftliche Ausarbeitungen am IFU ist Arial. Als **Schriftgrößen** sind für den Text 11 Punkte, für die Fußnoten sowie Kopf- und Fußzeilen 8 bis 10 Punkte zu verwenden.

Der **Zeilenabstand** für den Fließtext muss 1,2 betragen. Für Fußnoten, Kopf- und Fußzeilen ist ein einfacher Zeilenabstand vorgeschrieben. Für die Ausrichtung des Textes ist Blocksatz zu wählen.

Die optische Trennung von **Absätzen** steigert die Übersichtlichkeit des Textes und unterstützt die Lesbarkeit. Jeder Absatz muss einen vollständigen Gedanken ausführen und muss deshalb auch immer mehrere Sätze enthalten. Der Zeilenabstand zwischen den Absätzen ist daher sichtbar größer dem Zeilenabstand im Textfluss anzupassen.

Für **Aufzählungen** sind im Rahmen einer wissenschaftlichen Ausarbeitung einheitliche Aufzählungszeichen zu verwenden. Ausnahmen bilden Aufzählungszeichen, die den Sinn der Aufzählung unterstreichen, z. B. „+“, „-“.

2.2 Die Abbildungsformatierung



Abbildung 2-2: Anforderungen bei der Formatierung der Abbildungen 1 [Domb 12] S. 1

Abbildungen sind in einem geeigneten Folienmaster zu erstellen. Dies kann z.B. bei externen studentischen Arbeiten der Folienmaster des Unternehmens, bei Seminarvorträgen der Folienmaster für Seminarvorträge am IFU oder auch der IFU - Folienmaster sein. Der in studentischen Arbeiten verwendete Folienmaster ist mit dem Betreuer der studentischen Arbeit abzustimmen. Außer in Dissertationen ist „© IFU“ (Schriftgröße 8) auf allen Abbildungen unten links zu verzeichnen. Die vorgeschriebene Schriftart für Abbildungen ist analog zum Text Arial. Die Schriftgröße des Textes muss mindestens 12 Punkte, die der Überschrift 24 Punkte betragen.

Die Quelle einer Abbildung ist nach der Abbildungsbezeichnung in Arial (Schriftgröße 11/ fett) aufzuführen. In Präsentationen ist die Quelle unten rechts auf der Abbildung in Arial (Schriftgröße 10/ kursiv) zu benennen. Eine in Anlehnung an einen Autor erstellte Darstellung ist dabei als „Quelle: [nach Domb 12] S. 1“ zu kennzeichnen.

Eine direkt von einem Autor übernommene Darstellung ist folgendermaßen zu kennzeichnen: „Quelle: [Domb 12] S. 1“

Institut für Fabrikbetriebslehre und Unternehmensforschung



Langer Kamp 19
38106 Braunschweig

Tel.: 0531 391 2710
Fax: 0531 391 2727

E-Mail: ifu@tu-bs.de
Internet: <http://www.ifu.ing.tu-bs.de>

Quellenangabe
kann eingefügt
werden.

© IFU

Quelle: [Domb 12] S. 1

Abbildung 2-3: Anforderungen bei der Formatierung der Abbildungen 2 [Domb 12] S. 1

Beim Einfügen der in Powerpoint erstellten Abbildung in das Worddokument sind alle Abbildungen ohne Folienmaster und Überschrift mittig zentriert als Grafik (Start/ Inhalte einfügen/ Bild (Erweiterte Metadatei)) in den Text einzufügen (vgl. Abbildungen in diesem Anforderungsprofil). Dabei ist darauf zu achten, dass das „© IFU“ beim Einfügen in den Text nicht vergessen wird. Die Quelle ist direkt auf der Abbildung nicht notwendig, ausreichend ist die Quellenangabe in der Abbildungsbezeichnung.

2.3 Die Seitennummerierung

Die Seitennummerierung ist beginnend beim Titelblatt bis einschließlich zum „Tabellenverzeichnis“ (vgl. Tabelle 1) in **römischen Ziffern** (I, II, III, ...) vorzunehmen. Dabei sind die Seitenzahlen bis einschließlich zur „Eidesstattlichen Erklärung“ (vgl. Tabelle 1) nicht auf den Seiten auszudrucken!

Ab dem Textteil bis einschließlich der letzten Seite des Literaturverzeichnisses ist die Seitennummerierung fortlaufend in **arabischen Ziffern** (1, 2, 3, ...) unten rechts auf den Seiten der schriftlichen Ausarbeitung anzugeben.

Der Anhang muss nicht in die Seitennummerierung einbezogen werden (vgl. auch Unterkapitel 2.11).

2.4 Die Titelseite

Für die Titelseite existiert ein Vordruck in der Dokumentvorlage. Die Verwendung dieses Vordruckes ist zwingend. Der Vordruck kann ggf. um Logos der beteiligten Institutionen/ Firmen oder beispielsweise durch eine Grafik aus dem Inhalt der Arbeit ergänzt werden. Für Dissertationen ist die Ausgestaltung des Titelblatts durch die Promotionsordnung der

Fakultät Maschinenbau der TU Braunschweig sowie die im IFU-QMS hinterlegte Beschreibung des Dissertationsprozesses vorgeschrieben.

2.5 Die eidesstattliche Erklärung

In der eidesstattlichen Erklärung muss der Verfasser einer **Bachelor-, Master** oder **Diplomarbeit** bestätigen, dass er die Arbeit selbständig bearbeitet und ausschließlich die im Literaturverzeichnis angeführte Literatur zitiert hat. Für die eidesstattliche Erklärung existiert ebenfalls in der Dokumentvorlage ein Vordruck. Die Verwendung dieses Vordruckes ist zwingend. Für Dissertationen sind die Vorgaben für die eidesstattliche Erklärung durch die Promotionsordnung der Fakultät Maschinenbau der TU Braunschweig sowie die im IFU-QMS hinterlegte Beschreibung des Dissertationsprozesses zu beachten.

2.6 Das Inhaltsverzeichnis

Das Inhaltsverzeichnis beinhaltet sowohl die Gliederung des Textteils als auch die Überschriften der übrigen Bestandteile der Arbeit (Abkürzungsverzeichnis, Abbildungsverzeichnis, Tabellenverzeichnis [falls vorhanden], Literaturverzeichnis, Anhang). Die Auflistung erfolgt unter Angabe der entsprechenden Seitenangaben in ihrer chronologischen Reihenfolge. Das Titelblatt, die Aufgabenstellung und die eidesstattliche Erklärung (nur bei Bachelor-, Master oder Diplomarbeiten) sind nicht in das Inhaltsverzeichnis aufzunehmen.

Das Inhaltsverzeichnis soll dem Leser eine erste Information über den Inhalt der Arbeit geben. Das Inhaltsverzeichnis dient damit der Orientierung und verdeutlicht gleichzeitig den logischen Aufbau („roter Faden“) der Arbeit [Lück 03] S. 32/42. Deshalb müssen die Gliederungspunkte im Inhaltsverzeichnis die Gliederungspunkte des Textteils **wortgetreu** wiedergeben.

Gliederungspunkte sind in **substantivierter Form** auszudrücken und sollen nach Möglichkeit keine Verben enthalten. Weitere Ausführungen zu den Anforderungen an die Gliederung (den Aufbau) der Arbeiten befinden sich in Abschnitt 2.9.1.

Da es nicht immer möglich ist den Anhang fortlaufend durchzunummerieren, kann ggf. beim Anhang der Verweis auf die Seitenzahlen von dem Beginn des Anhangs beschränkt sein. In jedem Fall ist allerdings der Inhalt des Anhangs in aufgelisteter Form im Inhaltsverzeichnis anzugeben.

2.7 Die Verzeichnisse der Abkürzungen und Fachbegriffe

Die Verzeichnisse der Abkürzungen und Fachbegriffe listen in alphabetischer Reihenfolge sämtliche im Textteil verwendeten Abkürzungen und Fachbegriffe auf. In tabellarischer Form sind den im Textteil verwendeten Abkürzungen und Fachbegriffen (wortgetreu) die entsprechenden Bedeutungen zuzuordnen.

Unter den Abkürzungen und Fachbegriffen sollen insbesondere **instituts- und/bzw. firmeninterne Begriffe** Berücksichtigung finden, die dem (externen) Leser des Textteils das Verständnis erschweren würden und die nicht an entsprechender Stelle in einer Fußnote ausreichend erläutert worden sind.

Anerkannte Abkürzungen (vgl. Duden), wie z. B. „etc.“, „usw.“, „vgl.“ müssen nicht in das Abkürzungsverzeichnis übernommen werden.

Die Abkürzungen umfassen auch die im Textteil verwendeten Symbole (**Formelzeichen**) für physikalische oder mathematische Größen sowie chemische oder biologische Abkürzungen und deren Erläuterungen.

Für den Textteil gilt allgemein: „Abkürzungen aus Bequemlichkeit (...) sind unzulässig“ und erschweren das Lesen [Lück 03] S. 55.

2.8 Das Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Das **Abbildungsverzeichnis** beinhaltet die wortgetreuen Abbildungsunterschriften sowie die Abbildungsnummern (vgl. Unterkapitel 2.9.4) der im Textteil verwendeten Zeichnungen, Pläne, Skizzen, Matrizen, Schaubilder, Diagramme, usw. Die Angabe im Abbildungsverzeichnis erfolgt unter Angabe der entsprechenden Seitenzahlen im Textteil.

Werden im Textteil zusätzlich Tabellen verwendet, so sind diese in einem gesonderten **Tabellenverzeichnis** mit den zum Abbildungsverzeichnis analogen Angaben aufzulisten. Dabei sind die Angaben im Gegensatz zu Abbildungsunterschriften über den zu beschriftenden Tabellen zu platzieren. Das Tabellenverzeichnis soll im Anschluss an das Abbildungsverzeichnis auf einer neuen Seite beginnen.

2.9 Der Textteil der Arbeit

Die nachfolgenden Abschnitte 2.9.1 bis 2.9.5 beziehen sich alle auf die Ausführungen im Textteil der Arbeit. Bei der Gestaltung der Arbeit ist darauf zu achten, dass durch die Farbwahl nicht die **Kopierfähigkeit** der Arbeit beeinträchtigt wird!

2.9.1 Gliederung der Arbeit

Es empfiehlt sich grundsätzlich, eine Dreiteilung des Textteils (Einleitung, Hauptteil und Zusammenfassung) vorzunehmen. In einer **Einleitung** ist zunächst das Thema und die Problematik der Arbeit zu umreißen (Veranlassung, Heranführung an das Thema, Abgrenzung zu benachbarten Themengebieten). Die Einleitung umfasst weiterhin eine Beschreibung des logischen Aufbaus der Arbeit (dem Leser wird damit der „rote Faden in die Hand gegeben“). Idealerweise schließt die Einleitung mit der **Zielsetzung** der Arbeit, ohne jedoch Ergebnisse vorwegzunehmen!

Der **Hauptteil** enthält die eigentliche Abhandlung der Aufgabenstellung. Die Abhandlungen sind angemessen gegliedert zu verfassen.

Als Leitschnur seien folgende mögliche Gliederungen wissenschaftlicher Ausarbeitungen, die nach Bedarf abgewandelt werden können, gegeben:

Für praktische Arbeiten:

- Forschungsstand (Theorie)
- Fragestellung und Methodik
- Untersuchungsdurchführung/ Umsetzung der Theorie
- Ergebnisse (Theorie – Praxis)
- Diskussion

Für theoretische Arbeiten:

- Forschungsstand
- Kritik am Forschungsstand
- Fragestellung der Arbeit
- Darlegung der eigenen Theorie
- Bezüge zum Forschungsstand

Für Programmierarbeiten:

- Forschungsstand (Theorie)
- Fragestellung und Methodik
- Auswahl der Entwicklungsumgebung
- Theoretische Grundlagen für die Implementierung
- Benutzerhandbuch
- Systemhandbuch
- Quellcode

Schließlich dient der Schluss der Arbeit (**Zusammenfassung/Ausblick**) der Abrundung der wissenschaftlichen Arbeit. Das bedeutet, dass in einer abschließenden Zusammenfassung der Gliederungsinhalte die Bearbeitung der Aufgabenstellung der Arbeit dokumentiert werden muss. Idealerweise wird die in der Einleitung getroffene **Zielsetzung** der Arbeit (siehe oben) erneut aufgegriffen. Durch eine Abschätzung des Erfüllungsgrades dieser Ziele im Rahmen der Arbeit können noch offene bzw. nicht behandelte Themen angesprochen und in einem Ausblick (Einschätzungen, Prognosen hinsichtlich zukünftiger Entwicklungen) behandelt werden.

2.9.2 Gliederungstiefe

Es ist eine sachliche und optische Aufteilung der Gliederungspunkte anzustreben. Als Faustregel gilt, dass die dem Autor zur Verfügung stehende Seitenzahl, möglichst gleichmäßig auf die einzelnen Gliederungspunkte zu verteilen ist. Untergliederungen müssen einen übergeordneten Gliederungspunkt klären (z. B. klären die Punkte 3.2.1 bis 3.2.4 alle den Gliederungspunkt 3.2)!

Die Gliederungstiefe sollte die dritte Ebene nicht überschreiten (Gliederungspunkte wie 2.1.4.3 oder 3.1.3.2.1 sind zu vermeiden).

Einige Tipps zu den Gliederungspunkten:

- Eine Aneinanderreihung mehrerer Gliederungspunkte ohne eine entsprechende Textpassage zwischen diesen Gliederungspunkten muss vermieden werden.
- Einem Gliederungspunkt 4.1 muss auch ein Gliederungspunkt 4.2 folgen.
- Untergeordnete Punkte dürfen übergeordnete Gliederungspunkte nicht wiederholen.
- Im Textfluss sollte stets versucht werden, auf den Inhalt nachfolgender (insbesondere Unter-Gliederungspunkte) einzugehen. Bloße Aneinanderreihung von Gliederungspunkten ist zu vermeiden (roter Faden, logischer Aufbau!).
- Der „rote Faden“ bzw. der sachlogische Aufbau der Arbeit wird durch **Verweise** auf vorhergehende bzw. nachfolgende Gliederungspunkte (z. B.: siehe Unterkapitel 4.2) unterstrichen.

2.9.3 Zur Perspektive des Verfassers

Es ist in der Literatur umstritten, aus welcher Perspektive (Ich-Form oder unpersönlich?) eine wissenschaftliche Arbeit zu schreiben ist. Deshalb soll die Perspektive bei der Verfassung einer wissenschaftlichen Arbeit am IFU an dieser Stelle geklärt werden:

Zunächst hat sich der Verfasser einer wissenschaftlichen Arbeit an die Stilkonventionen seines Faches zu halten. Diese Stilkonventionen werden durch die Autoren der jeweiligen Fach- und Forschungsliteratur vorgegeben.

Insbesondere die Forderungen an wissenschaftliche Arbeiten nach Präzision, Objektivität und Neutralität „verbieten“ subjektive sprachliche Mittel wie z. B. den Imperativ oder Wendungen des Typs „Ich habe das Gefühl, dass...“. [Thei 03] S. 138/139

Von daher besteht die Forderung des IFU:

Die „ich“- und die „man“-Form sind zu vermeiden!

Besonders in der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit **theoretischen** Hintergründen gilt es, die schriftlichen Ausarbeitungen unpersönlich zu verfassen.

2.9.4 Abbildungen und Tabellen

Abbildungen sind an den entsprechenden Textstellen im Fließtext einzufügen. Isolierte Abbildungen sind zu vermeiden. Im Fließtext muss Bezug (Verweis) auf die Abbildungen genommen werden – hierbei gilt, dass der Bezug im Lesefluss immer unmittelbar vor oder nach der eigentlichen Abbildung zu stehen hat. Die Abbildungen sind kapitelweise (z.B.: Abbildung 2-1: Abbildungsunterschrift) durchzunummerieren. Die Abbildungsunterschrift steht unter dem Bild und gibt in substantivierter Form den Inhalt der Abbildung sowie die verwendeten Quellen wieder.

Tabellen sind zeilen- und spaltenförmig angeordnete Zusammenstellungen von Zahlen, Begriffen u. ä. Für die Einbindung der Tabellen gelten die gleichen Regeln wie für die Abbildungen (Nummerierung, Bezugnahme). Im Gegensatz zu den Abbildungen werden Tabellen mit einer **Überschrift** versehen, die den Tabelleninhalt in substantivierter Form wiedergibt. [Thei 02] S. 166/167

Abbildungen und Tabellen, die aus anderen Literaturquellen übernommen oder in abgewandelter Form (sinngemäß) wiedergegeben sind, sind entsprechend den Vorgaben über „Zitate und Quellenangaben“ (vgl. Abschnitt 2.9.5) in der Bildunterschrift mit dem Kurzbeleg zu belegen.

2.9.5 Zitate und Quellenangaben

Eine wissenschaftliche Arbeit hat auf vorhandenen Literaturquellen aufzubauen. **Es reicht nicht aus, die Literatur einfach nur wiederzugeben.** Vielmehr hat eine wissenschaftliche Arbeit den Anspruch, sich mit der verwendeten Literatur kritisch (in Frage stellen, auf Schwachstellen abklopfen, auf Widersprüche untersuchen) auseinanderzusetzen.

Der Leser einer wissenschaftlichen Arbeit muss den Inhalt nachvollziehen und überprüfen können. Eine Überprüfung kann nur über korrekte Angaben der verwendeten Quellen erfolgen.

Die Quellen werden entweder direkt oder indirekt zitiert. Nicht zitierpflichtig ist generelles und fachliches Allgemeinwissen.

Beim **direkten Zitat** wird das Zitat wortgetreu in die eigene Ausarbeitung übernommen – Anfang und Ende sind durch Anführungszeichen zu markieren und wie unten angeführt zu belegen. Ausgelassene Wörter sind in einem direkten Zitat durch zwei Punkte (..) und ausgelassene Satzteile durch drei Punkte (...) zu kennzeichnen. Eine Auslassung darf das Zitat nicht inhaltlich verfälscht wiedergeben! Anmerkungen des Verfassers der wissenschaftlichen Arbeit innerhalb eines direkten Zitates müssen in eckige Klammern gesetzt werden.

Ein **indirektes Zitat** liegt vor, wenn fremdes geistiges Eigentum in eigenen Worten wiedergegeben wird (z. B. bei der sinngemäßen Übernahme längerer Passagen). „Die vollständig eigene Formulierung berechtigt dabei ebenso wenig wie eine... Verkürzung im

eigenen Text zum vollständigen Verschweigen des „geistigen Vaters“ (oder der „geistigen Mutter“!).“ [Thei 02] S. 151/154 Sowohl das direkte als auch das indirekte Zitat muss **belegt** werden.

Da im Rahmen der wissenschaftlichen Arbeit am IFU ein Literaturverzeichnis gefordert wird, bietet sich der **Kurzbeleg** an. Dafür gibt es verschiedene Möglichkeiten, die jedoch eine entsprechende Gestaltung des Literaturverzeichnisses nach sich ziehen. Aus diesem Grund ist durchgängig folgende Form zu wählen:

Kurzbeleg im Fließtext in verschlüsselter Form

Jede Quelle wird folgendermaßen nach der jeweiligen Stelle im Fließtext in eckigen Klammern erfasst:

[die ersten vier Buchstaben des Verfassers Erscheinungsjahr] Seitenangabe

Ausnahmen stellen Kurzbelege von Richtlinien des Deutschen Instituts für Normung (DIN) und des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) dar. Im Gegensatz zu der beschriebenen Zitierweise, wird nicht das Erscheinungsjahr, sondern die Nummer der Richtlinie vermerkt. (z.B. [DIN 9000] S. 10 statt [DIN 05] S. 10). Hintergrund der Ausnahme ist, dass immer nur die aktuellste Version der Richtlinie Gültigkeit besitzt. Wird im Text eine veraltete Version der Richtlinie verwendet, ist dies kenntlich zu machen durch eine Nummerierung nach der Nummer der Richtlinie.

Wenn sich ein Zitat in der Originalquelle über mehrere Seiten erstreckt, dann ist die Seitenangabe folgendermaßen zu erstellen: S. Zitatanzfang/ Zitatende (Angaben wie S. 10f. oder S.10ff. sind nicht zulässig).

Beispiele: [Thei 02] S. 135
[Thei 02] S. 135/138

Bezieht sich das Zitat auf mehrere auseinanderliegende Seiten, dann ist die Seitenangabe folgendermaßen zu erstellen: S. Zitatteil 1, S. Zitatteil 2.

Beispiel: [Thei 02] S. 135,145
[Thei 02] S. 135,145/147

Bezieht sich der Kurzbeleg ausschließlich auf einen Satz oder ein direktes Zitat innerhalb eines Satzes, so ist der Kurzbeleg innerhalb dieses Satzes (vor dem Punkt) auszuweisen:

- Wissenschaftliche Erkenntnisse können durch eine „wissenschaftliche Abhandlung in gedruckter Form“ verbreitet werden [Stan 02] S. 1.

Bezieht sich der Kurzbeleg auf einen ganzen Absatz, so ist der Kurzbeleg am Ende des Absatzes (nach dem Punkt) auszuweisen:

- Innovationsmanager sind gefordert, wenn Produkte in immer kürzeren Produktlebenszyklen und mit einer höheren Kundenorientierung entworfen werden müssen. Dafür müssen die Entwicklungs-, Durchlauf- und Lieferzeiten stark verkürzt werden. [Wild 96] S. 34

Ausnahmen sind ausschließlich bei einem mit einem Punkt endenden direkten Zitat möglich

- „Abkürzungen aus Bequemlichkeit (...) sind unzulässig.“ [Lück 03] S. 55

Bezieht sich ein Kurzbeleg auf einen ganzen Absatz, so ist er nach Abschluss des letzten Satzes des Absatzes zu erfassen:

- Tabellen sind zeilen- und spaltenförmig angeordnete Zusammenstellungen von Zahlen, Begriffen u. ä. Für die Einbindung der Tabellen gelten die gleichen Regeln wie für die Abbildungen (Nummerierung, Bezugnahme). Im Gegensatz zu den Abbildungen werden Tabellen mit einer **Überschrift** versehen, die den Tabelleninhalt in substantivierter Form wiedergibt. [Thei 02] S. 166/167

Werden mehrere Quellen gleichzeitig in einem Satz/ Absatz zitiert, so sind diese Quellen einzeln und mit Komma voneinander getrennt aufzuführen (Bsp.: [Domb 12] S. 10, [Domb 09a] S. 23). Werden verschiedene Werke eines Autors mit demselben Erscheinungsjahr verwandt, so ist im Kurzbeleg als auch im Literaturverzeichnis hinter das Erscheinungsjahr eine entsprechende Nummerierung aufzunehmen (z. B. 09a, vgl. Unterkapitel 2.10). Erfolgt zusätzlich zum Kurzbeleg eine Nennung des Autors der Quelle direkt im Text, so ist sie identisch dem Fließtext darzustellen (nicht kursiv). (Bsp.: Bänsch führt aus, dass... [Bäns 03] S. 10) Wird im Text zusätzlich zum Kurzbeleg eine Quelle mit mehr als einem Autor erwähnt, so wird im Fließtext nur der erste Autor genannt. Alle weiteren Autoren sind mit et al. abzukürzen (Bsp.: Booth et al. unterscheiden zwischen... [Boot 95] S. 10.). Im Literaturverzeichnis beim Vollbeleg der Quelle sind alle Autoren zu nennen.

Bei Internetquellen ist identisch zu verfahren. Ist bei einer Internetquelle der Autor nicht bekannt, dann sind im Kurzverweis als Autor die ersten vier Buchstaben der URL aufzuführen. Eine Seitenangabe ist nur dann nötig, wenn auch die Internetquelle mit Seitenangaben versehen ist:

- www.braunschweig.de wird mit Angabe über das Jahr ohne Seitenangabe mit dem Kurzbeleg [Brau 12] versehen.

Im Literaturverzeichnis hat für die mit Kurzbeleg im Text ausgewiesenen Zitate ein Vollbeleg der Quelle in streng alphabetischer Reihenfolge zu erfolgen.

Bei der Abgabe einer Arbeit mit nicht und/ oder nicht fachgerecht belegten Zitaten ist mit Konsequenzen gemäß §19 und §21 DPO¹ zu rechnen. Dies gilt auch für fachfremde Arbeiten.

¹ DPO der TU Braunschweig für den Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen (Stand 2004) [Faku 04] sowie DPO der TU Braunschweig für den Studiengang Maschinenbau (Stand 2003) [Faku 03].

2.10 Das Literaturverzeichnis

Im Literaturverzeichnis sind sämtliche Quellen, die zur Erstellung der wissenschaftlichen Arbeit herangezogen worden sind und als Belege im Textteil der Arbeit erscheinen, aufzulisten. Die Auflistung erfolgt entsprechend des in Kapitel 2.9.5 vorgestellten Quellenbelegs in aufsteigender alphabetischer Reihenfolge. Sämtliche Quellen sind durch einen **Vollbeleg** anzugeben:

[Kurzbeleg] Nachname, Vorname (1. Buchstabe): Titel. Auflage. Ort: Verlag Jahr.

Beispiele:

[Bäns 03] Bänsch, A.: Wissenschaftliches Arbeiten: Seminar und Diplomarbeiten. 8. Auflage. München: Oldenbourg 2003.

[Domb 09a] Dombrowski, U.; Crespo, I.; Schulze, S.: Ressourcenoptimierte Einführung von Ganzheitlichen Produktionssystemen. 2. Braunschweiger Symposium für Ganzheitliche Produktionssysteme. Braunschweig/Deutschland. 09./10.09.2009.

[Domb 09b] Dombrowski, U.; Schulze, S.; Vollrath, H.: Product Development in Compliance with Logistics Requirements for Sustainability during the Product Lifecycle. 7th GCSM. Chennai/Indien. 02./04.12.2009.

[Domb 12] Dombrowski, U.: Betriebsorganisation. 13., überarbeitete Auflage. Braunschweig: Vorlesungsskript Technische Universität Braunschweig 2012.

[Wang 98] Wangenheim von, S.: Integration im Serienanlauf dargestellt am Beispiel der Automobilindustrie. In: Horváth, P.; Fleig G. (Hrsg.): Integrationsmanagement für neue Produkte. Stuttgart: Schäffer-Poeschel 1998.

[Wild 96] Wildemann, H.: Die Produktklinik: Eine Keimzelle für Lernprozesse. Harvard Business Manager. (1996) Heft 1, S. 34/49. Wien: Ueberreuter 1996.

Für den Fall, dass eine zitierte Quelle von einem Verlag verlegt wird, welcher in mehreren Städten/ Ländern seine Bücher herausgibt, ist immer nur der erste Verlagsort zu nennen. Im Literaturverzeichnis sind - falls vorhanden - für Konferenzbeiträge grundsätzlich die offiziellen Abkürzungen zu verwenden. Weitere Beispiele zum Quellenausweis mittels Vollbeleg sind im Literaturverzeichnis dieser Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten aufgeführt.

2.11 Der Anhang

Der Anhang soll die zum Verständnis des Textes erforderlichen Materialien und Dokumente aufweisen. Dies gilt insbesondere für Dokumente, die dem Leser nur schwer zugänglich sind.

Keinesfalls darf der Anhang den Textteil fortführen oder als Themenspeicher für im Textteil nicht behandelte Gliederungspunkte dienen. Alle im Anhang aufgeführten Materialien und Dokumente müssen in irgendeiner Art und Weise in Bezug zu den Ausführungen des Textteils stehen. Für jeden Teil des Anhangs findet sich deshalb wenigstens ein ausdrücklicher **Querverweis** (Bezug) im Textteil.

Zu Beginn des Anhangs ist in einem Verzeichnis der Inhalt des Anhangs aufzulisten. Da die fortlaufende Nummerierung nicht immer möglich ist (z. B. bei der Verwendung von Kopien, Originalen), sind die Anhangselemente sinnvoll zu nummerieren (z. B. A I, A II, A III).

3 Das Essay

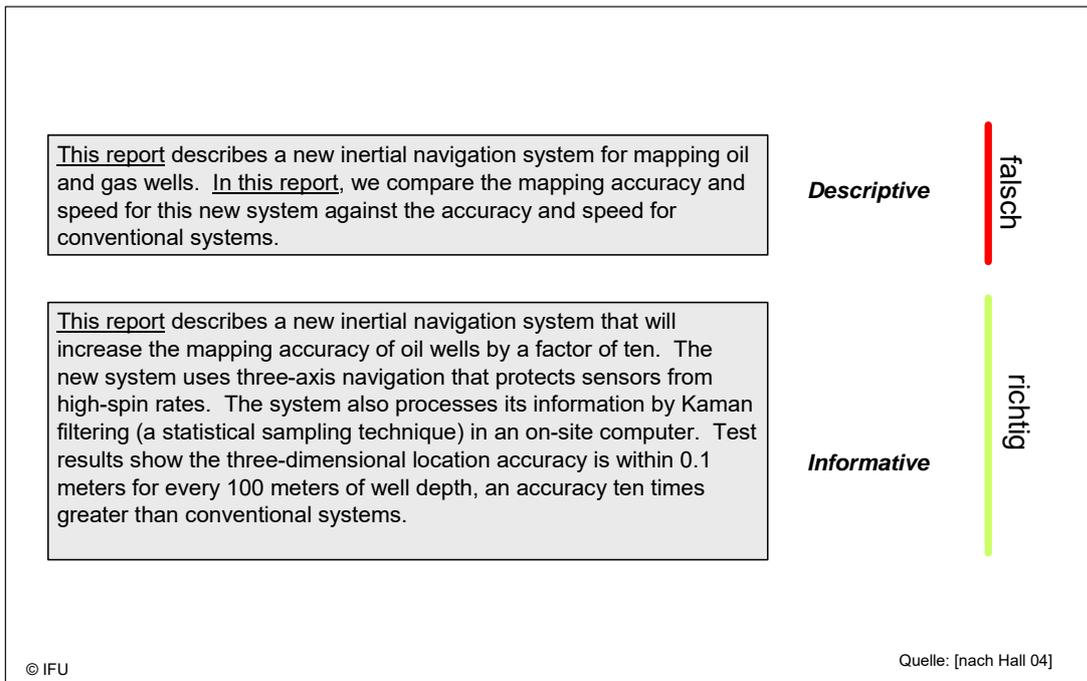
Mit dem Essay sollen die wissenschaftlichen Ergebnisse der Arbeit in knapper Form zusammengefasst werden. Es beinhaltet eine inhaltliche Kurzfassung, die den Leser über die wesentlichen Gedankengänge und die Schlussfolgerungen der Arbeit unterrichtet. Für Dissertationen ist kein Essay anzufertigen.

Das Essay dient einerseits als Ergebniszusammenfassung für Interessenten, die nicht den ganzen Umfang der schriftlichen Ausarbeitung lesen wollen, sich aber dennoch einen Überblick über die wesentlichen Ergebnisse machen möchten. Andererseits kann ein Essay auch die Basis für eine gemeinsame (Betreuer und Studentin/Student) Veröffentlichung der Arbeitsergebnisse (z.B. in einer Fachzeitschrift) bilden.

Der Umfang des Essays sollte daher zwei bis drei DIN A4 Seiten umfassen. Von der Einbindung von Abbildungen und Tabellen sollte Abstand genommen werden.

Die formalen Anforderungen an das Essay sind dieselben, wie die im Kapitel 2 vorgestellten Anforderungen für die schriftliche Ausarbeitung. Als Mindestinformationsgehalt, neben der Ergebniszusammenfassung (siehe oben), sollten Informationen über den Autor (Name, Art der Arbeit) und über das Thema (Thema der Arbeit, Dauer der Bearbeitungszeit) im Essay enthalten sein.

Zum besseren Verständnis sind in Abbildung 3-1 ein Beispiel für ein schlechtes und ein gutes Essay angeführt.



The image shows two text boxes side-by-side, illustrating the difference between a descriptive and an informative essay. The top box is labeled 'Descriptive' and 'falsch' (red), while the bottom box is labeled 'Informative' and 'richtig' (green).

Descriptive (falsch):

This report describes a new inertial navigation system for mapping oil and gas wells. In this report, we compare the mapping accuracy and speed for this new system against the accuracy and speed for conventional systems.

Informative (richtig):

This report describes a new inertial navigation system that will increase the mapping accuracy of oil wells by a factor of ten. The new system uses three-axis navigation that protects sensors from high-spin rates. The system also processes its information by Kaman filtering (a statistical sampling technique) in an on-site computer. Test results show the three-dimensional location accuracy is within 0.1 meters for every 100 meters of well depth, an accuracy ten times greater than conventional systems.

© IFU Quelle: [nach Hall 04]

Abbildung 3-1: Beispiele für Essays

4 Abgabe der Arbeit

Die studentische Arbeit ist mindestens zweifach (nach Absprache mit dem Betreuer auch mehrfach) gebunden abzugeben. Empfohlen wird die Fa. BSprint (BSprint; Wilhelmstr. 29; 38100 Braunschweig), da diese für alle Studierenden des IFU zu Sonderkonditionen ihre Arbeiten entsprechend dem IFU-Anforderungsprofil bindet. Im Falle der Bindung der Arbeiten bei der Fa. BSprint ist eine Bescheinigung des Betreuers vorzulegen. Die Termine zum Binden der Arbeit sind mit der Fa. BSprint abzustimmen.

Die Wahl einer anderen Druckerei bzw. Binderei hat keinen Einfluss auf die Bewertung der studentischen Arbeit.

Eines der gebundenen Exemplare muss die Originalaufgabenstellung beinhalten. Bei Abschlussarbeiten (BA/ MA) ist jedem Exemplar eine eidesstattliche Erklärung mit originaler Unterschrift beizulegen. Der Ausdruck der schriftlichen Ausarbeitung hat einseitig zu geschehen und kann nach Absprache mit dem Betreuer in Farbe oder in schwarz-weiß erfolgen. Die in den vorangegangenen Kapiteln geforderten Seitenumbrüche gilt es zu beachten!

Zusätzlich zu den beiden Papierexemplaren sind die Dateien einmal auf CD gebrannt und mit Hilfe der Dokumentvorlage „CD Label wissenschaftliche Arbeiten“ beschriftet beizulegen. Die Vorlage ist dabei für selbstklebende CD Etiketten aus dem Schreibwarenhandel geeignet. Die CDs müssen jeweils den folgenden Inhalt haben:

- Die ganze Arbeit als Adobe PDF-Datei
- Die ganze Arbeit als eine oder mehrere MS-Word-Datei(en)
- Alle Bilder als einzelne Dateien in einer MS-Powerpoint-Datei oder als einzelne Grafik-Dateien
- Alle weiteren elektronischen Dokumente, die für die Arbeit eine Bedeutung haben

Alle wissenschaftlichen Arbeiten muss nach den Richtlinien der TU Braunschweig im Plagiatsportal WiSa Online hochgeladen werden. (Link: <https://wisa.tu-braunschweig.de/qisserver/rds?state=user&type=0>) Das Hochladen der Arbeit muss dabei **vor** Abgabe der wissenschaftlichen Arbeit erfolgen.

Anschließend werden die vollständigen Unterlagen dem Betreuer des IFU übergeben. Die Hochladebestätigung oder die Abgabebescheinigung sind der jeweiligen Arbeit beizufügen.

Für Dissertationen und Veröffentlichungen gelten die Promotionsordnung der Fakultät Maschinenbau der TU Braunschweig und die im IFU-QMS hinterlegte Beschreibung des Dissertationsprozesses sowie die Vorgaben der Verlage.

Literaturverzeichnis

Nachfolgend sind die Literaturquellen aufgelistet, auf die sich die Anforderungen an wissenschaftliche Ausarbeitungen am IFU stützen.

- [Bäns 03] Bänsch, A.: Wissenschaftliches Arbeiten: Seminar und Diplomarbeiten. 8. Auflage. München: Oldenbourg 2003.
- [Boot 95] Booth, W.; Colomb, G.; Williams, J.: The Craft of Research. Chicago: The University of Chicago Press 1995.
- [Brau 12] Stadt Braunschweig. Online im Internet: URL: <http://www.braunschweig.de>. Stand: 06.03.2012.
- [DIN 9000] Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN EN ISO 9000:2005: Qualitätsmanagementsysteme - Grundlagen und Begriffe. Berlin: Beuth-Verlag 2005.
- [Domb 09a] Dombrowski, U.; Crespo, I.; Schule, S.: Ressourcenoptimierte Einführung von Ganzheitlichen Produktionssystemen. 2. Braunschweiger Symposium für Ganzheitliche Produktionssysteme. Braunschweig/Deutschland. 09./10.09.2009.
- [Domb 09b] Dombrowski, U.; Schulze, S.; Vollrath, H.: Product Development in Compliance with Logistics Requirements for Sustainability during the Product Lifecycle. 7th GCSM. Chennai/Indien. 02./04.12.2009.
- [Domb 12] Dombrowski, U.: Betriebsorganisation. 13., überarbeitete Auflage. Braunschweig: Vorlesungsskript Technische Universität Braunschweig 2012.
- [Enge 03] Engel, S. (Hrsg.); Slapnicar, K. W. (Hrsg.): Die Diplomarbeit. 3. Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel 2003.
- [Faku 03] Fakultät Maschinenbau, TU Braunschweig (Hrsg.): Diplomprüfungsordnung (DPO 2003) für den Studiengang Maschinenbau. Braunschweig 2003.
- [Faku 04] Fakultät Maschinenbau, TU Braunschweig (Hrsg.): Diplomprüfungsordnung (DPO 2003) für den Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau. Braunschweig 2004.
- [Hall 04] Hallgren, K. L.: Abstracts and Executive Summaries. Online im Internet: URL: http://www.class.uidaho.edu/techwrite_kh/Slides/12_Abstacts_Exec_%20Summaries.ppt. Stand: 16.09.2004.

-
- [Lück 03] Lück, W.: Technik des wissenschaftlichen Arbeitens: Seminararbeit, Diplomarbeit, Dissertation. 9. Auflage. München: Oldenbourg 2003.
- [Stan 02] Standop, E.; Meyer, M. L. G.: Die Form der wissenschaftlichen Arbeit. 16. Auflage. Wiebelsheim: Quelle und Meyer, 2002.
- [Thei 02] Theisen, M. R.: Wissenschaftliches Arbeiten: Technik – Methodik – Form. 11., Auflage. München: Vahlen 2
- [Wang 98] Wangenheim von, S.: Integration im Serienanlauf dargestellt am Beispiel der Automobilindustrie. In: Horváth, P.; Fleig G. (Hrsg.): Integrationsmanagement für neue Produkte. Stuttgart: Schäffer-Poeschel 1998.
- [Wild 96] Wildemann, H.: Die Produktklinik: Eine Keimzelle für Lernprozesse. Harvard Business Manager. (1996) Heft 1, S. 34/49. Wien: Ueberreuter 1996.