

Hochschule Karlsruhe
Technik und Wirtschaft
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Näher dran.

MMT

Fakultät für Maschinenbau
und Mechatronik

Hinweise zur Anfertigung von Abschlussarbeiten

Stand: 23. September 2019

Fakultät für Maschinenbau und Mechatronik
Institut für Kälte-, Klima- und Umwelttechnik
Prof. Dr.-Ing. Michael Arnemann

Änderungen zur letzten Version

- 2019-03-28
 - Hinweise zur Qualifikation des Betreuers in der Organisation
- 2018-06-25
 - unterschriebene Aufgabenstellung nach innerem Deckblatt
- 2017-10-25
 - kleine textliche Änderungen in Abschn. 1.1 bis 1.14
- 2017-09-04
 - Inhaltsverzeichnis aktualisiert
 - Font für Änderungen auf Standard gesetzt
- 2017-08-01
 - Titel Deckblatt geändert
 - Bezüge zu den Titelblättern korrigiert
 - Hinweise zur Vorbereitung einer Abschlussarbeit ergänzt
 - Foto ergänzt
 - kleine textliche Änderungen
- 2017-06-18
 - Nomenklatur etwas erweitert
 - Fußnote zu Multiplikationszeichen \times , Seite 23
 - Checkliste, Seite 25
 - Kleinigkeiten ...
- 2017-03-07
 - Schreibfehler Seite 7 korrigiert
 - Text: Danksagung
- 2016-10-13
 - Formelzeichen neu sortiert
- 2016-09-28
 - Kodierung des gesamten Quelltextes in utf; utf wird für alle neuen Dateien empfohlen; ANSI, ASCII nicht mehr.
 - Biber mit Bib \LaTeX anstatt Bibtex eingebunden. Bib \LaTeX ist Weiterentwicklung von Bibtex, bietet Formatierung im Quelltext und z. B. Rückverweise auf Zitaten
 - Musterbeispiele für Normen in Datei Literatur.bib überarbeitet
 - Diagramm erneuert
 - Text etwas angepasst (Stichworte: LibreOffice, Share \LaTeX)
 - Deckblatt in Word, als alternatives Beispiel
 - weiteres Deckblatt mit MMT in \LaTeX

Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft
Fakultät für Maschinenbau und Mechatronik

Mustertitel erste Zeile
Titel zweite Zeile

4. Zeile

*Bachelorarbeit (B.Eng.)

von

*Vorname Nachname

Mustertitel erste Zeile
Titel zweite Zeile

4. Zeile

*** V E R T R A U L I C H ***

*Bachelorarbeit (B.Eng.)
Nr. *B 19/999

von
*Vorname Nachname
geb. am *Geburtstag
in *Geburtsort
Matr.-Nr.: *1234567

Betreuer der Firma *Organisation
*1. Organisation

Betreuer der Hochschule Karlsruhe
*2. Hochschule

*Karlsruhe, *01. 04. 2019 bis 30. 06. 2019

Folgende Angaben sind optional (!)

Satz und Herstellung:

L^AT_EX und KomaSkript / MiKTeX 2.9, TeXnicCenter 2.02

Font: Computer Modern, 11 pt

Druckdatum: 23. September 2019

Vorwort

Die nachfolgenden Hinweise bieten eine Hilfestellung bei der Planung, Durchführung und Ausarbeitung der Abschlussarbeit (Bachelor-, Masterarbeit).

Die Struktur und das Layout dieses Dokumentes dienen gleichzeitig als Musterlayout für eine Abschlussarbeit bzw. einen Bericht.

Wenn keine abweichenden Vorschriften bestehen, kann diese Richtlinie auch für andere Berichte angewandt werden, z. B. für Praxissemesterberichte oder Projektarbeiten.

Anregungen zur Verbesserung dieser Richtlinie sind jederzeit willkommen und können bei Prof. Dr.-Ing. Michael Arnemann, Raum M-008 oder per E-Mail: michael.arnemann@hs-karlsruhe.de eingereicht werden.

Erklärung

Ich versichere hiermit wahrheitsgemäß, die Abschlussarbeit selbstständig angefertigt, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles einzeln kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde.

Falls im Rahmen einer gemeinsamen Bearbeitung eines Themas mehrere gleichlautende Fassungen abgegeben werden, ist der nachfolgende Satz einzufügen, ansonsten ist er wegzulassen:

Das Thema der vorgelegten Arbeit wurde gemeinsam mit Herrn/Frau (...) (Bachelor- und Masterarbeit Nr. (...)) bearbeitet.

Karlsruhe, den 23. September 2019

Unterschrift:

S p e r r v e r m e r k

Diese Arbeit enthält vertrauliche (oder: geheime) Informationen. Veröffentlichungen insbesondere vor dem (*31.03.2013) bedürfen der schriftlichen Genehmigung der (Organisation).

Danksagung

Diese Seite ist optional!

Der Text sollte dem Projekt angepasst sein, anbei ein paar Beispiele.

Vermeiden Sie die Peinlichkeit abzuschreiben.

1) An dieser Stelle möchte ich mich bei all denen bedanken, die mich bei der Erstellung dieser Masterthesis begleitet und unterstützt haben. Ich danke Frau/Herrn Prof. (...) für ihre/seine fachliche Unterstützung bei der Anfertigung dieser Masterthesis. Mein besonderer Dank gilt Herrn/Frau (...), der/die mir mit Sachverstand und persönlichem Einsatz zur Seite stand.

2) Hiermit möchte ich mich bei der Firma FIRMA sowie speziell bei der Abteilung (...) für die Möglichkeit der Anfertigung meiner (Bachelor)arbeit bedanken. Ebenfalls gilt mein Dank allen Kollegen der Abteilung und der Prüfstände, welche mir bei Fragen und Problemstellungen während dieser Arbeit stets hilfsbereit zur Seite standen und mich unterstützten. Besonderer Dank gilt meinem Betreuer Herrn ..., welcher mich während der Erstellung dieser Arbeit hervorragend unterstützte.

Weiterer Dank gilt meinem betreuenden Professor an der Fachhochschule Karlsruhe, Herrn (...) der mir bei der Durchsicht meiner Arbeit behilflich war und damit zum Gelingen der Arbeit wesentlich beigetragen hat.

3) Als erstes möchte ich mich bei meiner Familie bedanken, die immer an mich geglaubt und mich immer unterstützt hat und die mir die Kraft gab meinen Weg zu gehen. Meiner Freundin möchte ich für ihr Verständnis danken, das sie während meines Studiums aufgebracht hat. Besonders in Zeiten großer Herausforderungen hat sie mich unterstützt und mir die Kraft gegeben weiter zu machen. Ohne sie wäre ich nicht so weit gekommen. Besonderen Dank gebührt meinen Freunden, die mit verantwortlich für das gute Gelingen meines Studiums waren. Die Lernorgien kurz vor den Prüfungen werden mir ewig in Erinnerung bleiben. Herrn Professor (...) gilt mein Dank, weil er in mir das Interesse für (...) geweckt hat und weil er seine Studenten stets mit einem Respekt behandelt hat, der nicht üblich ist. Sein Engagement und seine Hilfsbereitschaft waren und sind beispielhaft. Herrn Professor (...) möchte ich für das Gelingen meiner Diplomarbeit und die gute Unterstützung während meiner oft herausfordernden Diplomarbeit bedanken. Den Mitarbeitern am (...) gilt mein Dank, weil sie mir während meiner Diplomarbeit stets mit Rat und Tat zu Seite gestanden und mir eine schöne Zeit im (...) ermöglicht haben. Und zu guter Letzt gilt mein Dank der Abteilung (...) und besonders meinem Betreuer Herr (...), der mir die Möglichkeit gegeben hat eine interessante und herausfordernde Diplomarbeit zu schreiben. Herr (...) hatte stets ein offenes Ohr für mich und stand mir mit Rat und Tat zu Seite. Sein Engagement hat wesentlich zum Gelingen der Diplomarbeit beigetragen.

Eher unüblich ist das Aufarbeiten von Beziehungsdramen, wie in der 1986 erschienenen Doktorarbeit von Friedrich Lenger: „Last but not least danke ich Ellen Erdmann, die weder meine Strümpfe stopfte noch meine Manuskripte tippte und sich bis heute nur wenig für die Geschichte der Düsseldorfer Handwerker interessiert. Dieses Buch hätte gut ohne sie geschrieben werden können; es wäre nur eher fertig geworden“, s. a. Jan Plamper: Danke, danke, danke. DIE ZEIT, 24.07.2008 Nr. 31, <http://www.zeit.de/2008/31/PS-Danksagung>.

Kurzfassung

Titel der Arbeit in deutscher Sprache

Die Kurzfassung gibt Auskunft über

- die Aufgabenstellung und Zielsetzung der Arbeit,
- den technischen Zusammenhang, aus dem die Aufgabenstellung abgeleitet ist und
- die wesentlichen Ergebnisse der Arbeit.
- Die Kurzfassung ersetzt nicht die Zusammenfassung.

Die Kurzfassung ist unabhängig vom eigentlichen Dokument verständlich. Sie enthält daher keine neuen Abkürzungen, keine Formelzeichen, keine Gleichungen, keine Bilder, keine Tabellen und keine Quellenangaben, die erst im Literaturverzeichnis erklärt werden.

Es folgt beispielhaft die Kurzfassung aus der FuE-Projektarbeit im Masterstudium Maschinenbau von Marcel Knipps mit dem Thema: Erweiterte Exergieanalyse von Kälteanlagen, 2017.

Eine Exergieanalyse für eine Kälteanlage kann wichtige Informationen zur Energieeffizienz der Anlage und den Verlusten in den einzelnen Komponenten im Kältemittelkreislauf liefern. Durch eine erweiterte Exergieanalyse kann ein noch tieferer Einblick in die Zusammensetzung der Exergieverluste gewonnen werden. Es wird unterschieden zwischen endogenen, exogenen, vermeidbaren und unvermeidbaren Exergieverlusten.

In dieser Arbeit werden erweiterte Exergieanalysen für einen einfachen Kältemittelkreislauf mit verschiedenen Kältemitteln durchgeführt. Die Analyse erfolgt wie von Morosuk und Tsatsaronis in einer Veröffentlichung 2009 beschrieben. Die Rahmenbedingungen werden daraus übernommen. Die Berechnung erfolgt mit der Software EES (Engineering Equation Solver), Version 10.220. Für weitere Analysen wird die erweiterte Exergieanalyse um eine Saugleitungsüberhitzung und einen inneren Wärmeübertrager ergänzt. Außerdem werden die Kreisläufe auch mit Kohlenstoffdioxid als Kältemittel mit transkritischer Gaskühlung berechnet und analysiert.

Für einfache Kältemittelkreisläufe mit und ohne Saugleitungsüberhitzung führt eine konventionelle Exergieanalyse zu Fehleinschätzungen, was das Verbesserungspotenzial einer Komponente angeht, wie die erweiterte Exergieanalyse zeigt. Während in einer konventionellen Exergieanalyse in den meisten Fällen für den Verdampfer der kleinste Exergieverlust berechnet wird, ergibt die erweiterte Exergieanalyse, dass der Verdampfer den größten vermeidbaren, endogenen Exergieverlust hat. Dies ist die wichtigste Größe bei einer Anlagenbetrachtung hinsichtlich des Effizienzsteigerungspotentials. Für Kreisläufe mit innerem Wärmeübertrager führt die erweiterte Exergieanalyse zu denselben Ergebnissen hinsichtlich des Verbesserungspotenzials wie die einfache Analyse.

Der Einfluss der Saugleitungsüberhitzung auf die Exergieverluste in Verflüssiger und Verdichter, sowie die mögliche Verringerung der Verluste durch eine sehr gute Dämmung der Saugleitung kann durch die erweiterte Exergieanalyse aufgezeigt werden. Für Kreisläufe mit zeotropen Kältemittelgemischen liefert die erweiterte Exergieanalyse in der durchgeführten Simulation mit EES keine zufriedenstellenden Ergebnisse. Dies ist auf eine Zustandsgleichung für das Kältemittel zurückzuführen, die Zustände im Nassdampfgebiet nicht richtig berechnen kann.

Abstract

English Title of the Work

Text, in english language, maximum one page

Nomenklatur¹

Lateinische Formelzeichen

c_{lim}	-	Konstante des Turbulenzmodells
g_i	m/s ²	Vektor der Schwerkraft
k	m ² /s ²	turbulente kinetische Energie
l	m	Längenmaß
L	m	charakteristische Länge
\dot{m}	kg/s	Massenstrom
p	N/m ²	Druck
R	-	Residuenmatrix
R	J/(mol K)	Universelle Gaskonstante
s	J/(kg K)	spezifische Entropie
S	J/K	Entropie
S_{ij}	1/s	Scherrate
t	s	Zeit
T	K	Temperatur
u, v, w	m/s	Geschwindigkeitskomponente

Griechische Formelzeichen

α	-	allgemeine Zustandsgröße
β^*	-	Konstante des Turbulenzmodells
η	kg/(m s)	dynamische Viskosität
η	W/W	Wirkungsgrad
ϑ	°C	Temperatur
ν	m ² /s	kinematische Viskosität
κ, κ	-	Isentropenexponent
ξ	kg/kg	Massenanteil
ϱ	kg/m ³	Dichte
σ_i	-	Konstante des Turbulenzmodells
τ_{ij}	N/m ²	Spannungstensor
φ	-	relative Feuchte
Φ	-	allgemeine Konstante des Turbulenzmodells
ω	1/s	Frequenz der turbulenten Schwankung

¹Das ist hier nur beispielhaft; es werden sonst nur (alle) tatsächlich genutzte Zeichen aufgeführt! beim Sortieren: alphabetisch, erst kleine, dann große Buchstaben.

Indizes

bulk	mittlere Geschwindigkeit
i	Richtungsindex, Spezies
j	Summationsindex, Element
n	Zeitschritt
t	turbulent, total, tangential
U	Umgebung

Besondere Zeichen

d	steiles d: vollständiges Differenzial
\bar{d}	palatales d: unvollständiges Differential, alternativ δ
∂	partieller Differentialoperator
Δ	Differenz
$:=$	definiert durch
\equiv	identisch
\propto	proportional
\approx	etwa
\dot{x}	Strom von x
\bar{x}	Mittelwert von x , oder molare Größe
\hat{x}	Amplitude von x
(1.1)	Gleichungsnummer, die erste Zahl gibt die Nummer des Kapitels an, die zweite Zahl ist fortlaufend im Kapitel
[12]	Nummer im Quellenverzeichnis

Dimensionslose Kennzahlen

$Re := wL/\nu$	Reynolds-Zahl
----------------	---------------

Abkürzungen²

HsKA	Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft
IKKU	Institut für Kälte-, Klima- und Umwelttechnik
IMP	Institute of Materials and Processes
MMT	Maschinenbau und Mechatronik
R-134a	1,1,1,2-Tetrafluorethan (Kältemittel)
RKS	Redlich-Kwong-Soave

²Abkürzungen, die bereits im Duden stehen, werden nicht aufgeführt.

Inhaltsverzeichnis

Nomenklatur	ix
1 Hinweise für die Durchführung von Abschlussarbeiten	1
1.1 Sinn der Abschlussarbeit	1
1.2 Offizielle Informationsquellen, SPO	1
1.3 Aufgabenstellung	1
1.4 Geheimhaltung	2
1.5 Betreuer	2
1.6 Vertrag	2
1.7 Vergütung	2
1.8 Bearbeitungsdauer	2
1.9 Anmeldeprozedur, Antragstellung, Termine, Formulare	3
1.10 Planung der Abschlussarbeit, Bearbeitung	3
1.11 Eigentliche Durchführung der Abschlussarbeit	4
1.12 Abgabe	4
1.13 Präsentation und Abschlussprüfung	4
1.14 Notengebung	4
1.15 Zeugnis	4
1.16 Textverarbeitung	5
1.17 Datensicherung	5
1.18 Aufbau der schriftlichen Ausarbeitung	5
1.18.1 Aufbau und Reihenfolge	5
1.18.2 Seitennummerierung	7
1.19 Anmerkungen zur schriftlichen Ausarbeitung	7
1.19.1 Umfang	8
1.19.2 Gliederung	8
1.19.3 Schreibstil	8
1.19.4 Seitengestaltung, Schrift	9
1.19.5 Zahlen	11
1.19.6 Variablennamen	11
1.19.7 Einheiten	12
1.19.8 Gleichungen	12
1.19.9 Definitionen, Begriffe	13
1.19.10 Aufzählungen	13
1.19.11 Diagramme, Fotos, Zeichnungen	14
1.19.12 Tabellen	18
1.19.13 Fußnoten	18
1.19.14 Literaturangaben	18
1.19.15 Rechtschreibung und Zeichensetzung	19
1.19.16 Zusammenfassung und Ausblick	20
1.19.17 Kurzfassung und Abstract	20

1.19.18 Korrekturlesen	20
1.19.19 Vorlage der schriftlichen Ausarbeitung bei den Betreuern	21
1.19.20 Anzahl der Exemplare, Verbleib der Abschlussarbeit	21
1.20 Kurzfassung für das Internet	21
1.21 Abweichungen von diesen Vorschlägen	22
Literaturverzeichnis	23
Tabellenverzeichnis	25
Abbildungsverzeichnis	27
Stichwortverzeichnis	29
A Anhang	31
A.1 Typische Fehler und Auffälligkeiten und Hinweise zu deren Vermeidung	31
A.2 Checkliste für Formales in Berichten	33
A.3 Bildanhang	35

1 Hinweise für die Durchführung von Abschlussarbeiten

1.1 Sinn der Abschlussarbeit

Zum Abschluss des Studiums sollen die angehenden Ingenieurinnen und Ingenieure mit der Abschlussarbeit zeigen, dass sie in der Lage sind, eine wissenschaftliche Problemstellung in angemessener Zeit selbstständig zu bearbeiten und zu lösen. In der schriftlichen Ausarbeitung der Abschlussarbeit sollen alle wichtigen Ergebnisse in einer knappen, klaren und für einen Ingenieur bzw. eine Ingenieurin einwandfrei verständlichen Form niedergelegt werden.

1.2 Offizielle Informationsquellen, SPO

Besonders relevante und vor allem verbindliche Informationsquellen sind die Teile A, B und C der Studien- und Prüfungsordnung (SPO) des Studiengangs, den Sie studieren. Teil C ist häufig Bestandteil der Datei, die mit Teil B bezeichnet wird. Die drei bzw. zwei Dokumente (A, B inkl. C) finden Sie auf der Homepage MMT der Hochschule. Zu beachten: Es können verschiedene Versionen einer SPO existieren. Auf Ihrem Leistungsauszug finden Sie einen Hinweis, welche Version für Sie gilt. Empfehlung: → Downloaden → Speichern → Lesen!

1.3 Aufgabenstellung

Auf der Suche nach einer interessanten Aufgabe recherchieren Sie bei Firmen, Forschungsinstituten und natürlich auch in unserer Hochschule. Das Thema sollte möglichst Ihr persönliches Interessengebiet berühren, besser genau treffen (das motiviert mehr) und längerfristig relevant sein. Das Thema erscheint in Ihrem Zeugnis, wirkt also auf Bewerbungsempfänger. Die Bearbeitung der Abschlussarbeit *kann* den Einstieg in eine dauerhafte Anstellung ermöglichen. Sprechen Sie Chance auf Übernahme vor dem Vertragsabschluss an!

Sie sollten eine schriftliche und möglichst detaillierte Aufgabenstellung von Ihrem Betreuer der Organisation erhalten, bei der Sie ihre Abschlussarbeit absolvieren wollen. Ohne schriftliche Aufgabenstellung soll keine Arbeit angenommen oder bearbeitet werden! Mit dieser suchen Sie einen betreuenden Professor unserer Fakultät. Wenn der mit der Aufgabenstellung einverstanden ist, d. h. wenn er der Auffassung ist, dass das Thema interessant, dem Abschluss angemessen und auch in der vorgesehen Zeit machbar ist, dann können Sie die Arbeit annehmen und mit der Firma einen Vertrag machen. Vorher lieber nicht. Im Titel von Abschlussarbeiten darf nicht der Name der Firma oder des Instituts einer Hochschule genannt werden. Der Titel der Arbeit sollte keinerlei Bezug dazu haben.

1.4 Geheimhaltung

Externe Organisationen fordern Sie häufig auf, eine Geheimhaltungsverpflichtung zu unterschreiben. Das ist verständlich, der Wettbewerb und die Öffentlichkeit muss nicht alles erfahren. Ihr betreuender Professor kann nicht verpflichtet werden, eine solche Erklärung zu unterschreiben. Wenn er das doch tut, dann freiwillig. Klären Sie das früh genug.

1.5 Betreuer

Ihr Betreuer in der Organisation muss mindestens die durch die Prüfung festzustellende oder eine gleichwertige Qualifikation besitzen, damit er als Prüfer bzw. Beisitzer bestellt werden darf.

Bezüglich des Zweitprüfers sprechen Sie mit Ihrem betreuenden Professor.

1.6 Vertrag

Es ist sinnvoll das Arbeitsverhältnis eindeutig zu klären: Pflichten, Inhalte, Zeiten, Geheimhaltung, etc. Ein Vertrag ist erstrebenswert. Vorlagen gibt es dazu nicht. Es ist ausschließlich Sache der Firma bzw. Organisation.

1.7 Vergütung

Die Hochschule darf Ihnen keine Vergütung für eine Prüfungsleistung zahlen. Stipendien können beantragt werden. Firmen zahlen im Allgemeinen eine „Aufwandsentschädigung“ und zusätzlich manchmal einen Mietzuschuss, wenn Sie einen doppelten Haushalt führen (müssen). Zusätzlich wird auch schon mal eine sogenannte Leistungszulage gewährt, wenn die von Ihnen erzielten Ergebnisse besonders hilfreich sind. Der Betrag, den Sie erhalten, ist also nicht gedeckelt, er hängt (auch) von Ihrer Leistung und Ihrem Verhandlungsgeschick ab.

1.8 Bearbeitungsdauer

Die Bearbeitungsdauer geht eindeutig aus der SPO Teil B, § 24 hervor. Für Bachelor, SPO V6 sind es 4 Monate. In Version 4 sind es nur 3 Monate. Für Masterarbeiten sind es 6 Monate.

1.9 Anmeldeprozedur, Antragstellung, Termine, Formulare

Der Arbeit wird beim Prüfungsausschuss beantragt, logischerweise vor Beginn der Arbeit. Nach SPO Teil B, V6 sind das mindestens 4. Monate vor Abgabe! Das Antragsformular ist im Fakultätssekretariat erhältlich, für Maschinenbauer bei Frau Lengenfelder, Raum M-111. Der Antrag muss vollständig ausgefüllt und (hinten) unterschrieben werden. Der offizielle Beginn einer Abschlussarbeit ist das Datum, das im Antrag auf Ausgabe der Abschlussarbeit eingetragen wird. Die offiziellen Bearbeitungszeiten (siehe jeweilige Studien- und Prüfungsordnung) sind einzuhalten.

Der Titel der Arbeit muss in deutscher und in englischer Sprache angegeben werden. Beide Titel erscheinen im Zeugnis bzw. im Diploma Supplement. Im Titel von Abschlussarbeiten darf nicht der Name der Firma oder des Instituts einer Hochschule genannt werden. Der Titel der Arbeit sollte keinerlei Bezug dazu haben.¹

Es wird dann geprüft, ob Sie die Vorbedingungen erfüllen (z.B. nicht mehr als 18 CP offen, spätestens 3 Monate nach der letzten Prüfung, s. SPO Teil A).

Der betreuende Professor unterschreibt anschließend, wenn er einverstanden ist. Dann geht es offiziell los. Formal ist das der Zeitpunkt, ab dem Sie einen Vertrag unterschreiben können.

Dem betreuenden Dozenten werden unabhängig davon (z.B. in einem Formblatt, Anhang ►Bild A.1) alle wichtigen Namen, Anschriften und Telefonnummern mitgeteilt, damit die an der Abschlussarbeit Beteiligten erreichbar sind. Klären Sie unbedingt unter welche E-Mail-Adresse sie zu erreichen sind, wenn Sie für die Arbeit nicht mehr immatrikuliert sind. Die Hochschuladresse ist dann nicht mehr funktionsfähig.

1.10 Planung der Abschlussarbeit, Bearbeitung

Um die Abschlussarbeit zügig und gezielt zu bearbeiten, ist ein sorgfältiger Zeit- und Arbeitsplan unerlässlich. Ein Beispiel wird mit Anhang ►Bild A.2 gegeben. Diese Vorlage ist als Excel-Datei verfügbar². Der Plan sollte so früh wie irgend möglich erstellt werden, er kann später ggf. korrigiert werden. Alle wesentlichen Aktivitäten, Meilensteine sowie potenziellen Problempunkte werden dort festgehalten und laufend überprüft. Um Terminnot zu vermeiden, sollten unbedingt Zeitpuffer vorgesehen werden.

Weiterhin wird möglichst früh vorläufige Gliederung erstellt, aus der später das Inhaltsverzeichnis hervorgehen kann. Zu jedem Abschnitt sollten bereits jetzt die Anzahl der Seiten geschätzt und in der Gliederung festgehalten werden. Die Gliederung wird mit dem betreuenden Dozenten durchgesprochen und muss von ihm genehmigt werden. Erst dann soll die eigentliche Arbeit begonnen werden. – Weitergehende, zum Teil sehr umfangreiche Darstellungen finden Sie z. B. bei Kropp [15] und Hering [12].

Während der Ausarbeitungsphase findet ein regelmäßiger Informationsaustausch zwischen dem Studierenden und den Betreuern statt, bleiben Sie proaktiv.

¹Prof. Dr. D. Höpfel, Prorektor für Studium, Lehre und Internationales, 5. Juli 2011

²Datei: NAME Zeit-Arbeitsplan yymdd.xlsx., o. ä.

1.11 Eigentliche Durchführung der Abschlussarbeit

Mit allen Betreuern wird sorgfältig abgestimmt, wie die Abschlussarbeit durchgeführt werden soll. Hierzu eignen sich sinnvoll gewählte Besprechungen. Einem „bösen Erwachen“ gegen Ende der Abschlussarbeit wird damit von vornherein vorgebeugt. Weitere Empfehlungen sollen hier nicht gegeben werden, da die Durchführung je nach Aufgabenstellung sehr unterschiedlich sein kann.

1.12 Abgabe

Die fertige schriftliche Ausarbeitung der Abschlussarbeit und die Kurzfassung für das Internet, siehe Abschnitt 1.20, sind termingerecht im Fakultätssekretariat (nicht beim betreuenden Dozenten) einzureichen. Die Abgabe erfolgt während den üblichen Öffnungszeiten im Sekretariat, im Zweifel früh genug die Zeiten klären! Abgegeben werden 2 gedruckte Exemplare. Die beiden Berichte werden sofort mit Eingangsstempel (Datum) und Unterschrift des Empfängers versehen und dann an den Betreuer der Hochschule (Hauptreferent) weitergeleitet. Der zweite Prüfer (auch Korreferent genannt, aber der Begriff wird in der SPO nicht verwendet) erhält davon ein Exemplar. Die Anzahl der Exemplare für die Firma und für den eigenen Bedarf ist nicht geregelt.

1.13 Präsentation und Abschlussprüfung

Präsentation und Abschlussprüfung finden etwa 2 Wochen nach Abgabe an einem gemeinsamen Termin statt, beides dauert je etwa 20 Minuten. Der Termin und der Ort werden mit Ihren Betreuern verabredet.

1.14 Notengebung

Die Notengebung erfolgt durch den Betreuer der Fakultät (Hauptreferent), in Abstimmung mit dem Betreuer der Arbeit im Betrieb und dem zweiten Prüfer. Die Anteile der Präsentation und der Prüfung können der SPO entnommen werden.

1.15 Zeugnis

Wenn alle Noten vorliegen, stellen Sie im Sekretariat Maschinenbau einen Antrag auf Zeugnisausgabe. Dazu erhalten Sie einen sogenannten Laufzettel, den Sie abarbeiten. Wenn alle Bedingungen erfüllt sind, dauert der Vorgang der Zeugnisausstellung typischerweise etwa 2 Wochen.

1.16 Textverarbeitung

MS-Office (Word), SoftmakerOffice, LibreOffice (Writer) oder doch lieber L^AT_EX? Es gibt für jedes Programm gute Gründe.

MS-Word ist Industriestandard. Das spricht für MS-Word! Das Beherrschen von MS-Word wird bei Ihrem künftigen Arbeitgeber deshalb sehr wahrscheinlich vorausgesetzt. Dazu gehört ggf. auch das Erstellen und Ändern einer Dokumentenvorlage bzw. der Umgang mit Formatvorlagen. Das muss man üben!

Writer ist kostenlos und in der Bedienung sehr ähnlich zu den Wordversionen vor 2007. Es gibt portable Versionen, die von einem USB-Stick laufen, ohne auf dem Rechner installiert werden zu müssen. SoftmakerOffice beinhalten eine sehr gute Rechtschreibprüfung. Für MS-Office gibt es seit 2016 auch wieder eine Rechtschreibprüfung (Duden-Korrektor), auch als Testversion für 30 Tage.

Vermeiden Sie es, unterschiedliche Programmversionen oder Dateiformate zu benutzen! Der Ärger, der damit verbunden sein kann, ist anfangs nur schwer vorstellbar.

Wenn Formeln im Vordergrund stehen, ist L^AT_EX eine interessante Alternative. Der Formelsatz mit L^AT_EX ist erkennbar eleganter, wie auch Schüler schreibt [17]. Und – L^AT_EX stürzt nicht ab. – Wenn Sie Word schon beherrschen und eine neue Herausforderung suchen, ist L^AT_EX die Alternative.³

1.17 Datensicherung

Es wird ausdrücklich empfohlen, regelmäßig zu sichern. Wenn mit Dateien gearbeitet wird, bedeutet regelmäßig: Mindestens täglich, besser stündlich. Der Datenträger sollte außerhalb des benutzten Rechners liegen. Das schützt am besten vor Wasser- und Spannungsschäden, vor Diebstahl, und vor Viren und Würmern. Wenn eine Datei modifiziert wurde, sollte sie einen neuen Namen bekommen, z. B. vorher „2016-01-23 Kap01 v41.docx“, nachher „2016-01-23 Kap01 v42.docx“.

1.18 Aufbau der schriftlichen Ausarbeitung

1.18.1 Aufbau und Reihenfolge

Die zweiseitig⁴ (in Absprache mit allen Beteiligten auch einseitig) beschriebene Ausarbeitung enthält der Reihenfolge nach:

³ www.MiKTeX.org

mit Editor: www.TeXnicCenter.org und Viewer: www.sumatrapdfreader.org
oder Editor und Viewer in einem Programm: www.texstudio.sourceforge.net, oder ShareLateX, auch für Gruppenarbeit: de.sharelatex.com

⁴Das spart Papier und Platz im Archiv, bietet dem Leser mehr Übersicht auf einen Blick und sieht gut aus. Nur die Formatierung kann etwas aufwendiger sein.

- Einbandvorderseite aus Karton oder durchsichtigem Kunststoff; wenn Karton, dann Beschriftung entsprechend des ersten Titel- bzw. Deckblatts der Arbeit⁵. Wenn durchsichtiger Kunststoff verwendet wird, reicht das zweite Titelblatt (das sogenannte Innere Deckblatt), das erste kann entfallen.
Die Nummer für die Arbeit ist im Fakultätssekretariat zu erfragen.
- Der Einbandrücken wird mit Nummer der Bachelor- oder Masterarbeit, Vorname, NAME versehen, wenn vom Betreuer gewünscht.
- Inneres Deckblatt
Mit dieser Seite beginnt die Seitenzählung des Berichtes, vorzugsweise mit römischen Ziffern.
- Die vom Betreuer unterschriebene Aufgabenstellung, wenn gewünscht.
- Erklärung der Kandidatin bzw. des Kandidaten und ggf. ein Sperrvermerk, s. Seite iii
- Gegebenenfalls eine Danksagung, s. Seite v
- Kurzfassung in deutscher und in englischer Sprache (je maximal 1 Seite), s. Seite vii
- Inhaltsverzeichnis in Dezimalklassifikation (s. Inhaltsverzeichnis dieses Dokuments)
Abweichend von diesem Muster kann das Inhaltsverzeichnis nach Rücksprache mit den Betreuern auch linksbündig ohne Einrückungen angelegt werden.
- optional: Abbildungsverzeichnis, ggf. hinten, so wie in diesem Dokument
- optional: Tabellenverzeichnis, ggf. hinten
- alphabetische Liste häufig verwendeter Formelzeichen und Symbole sowie Abkürzungen; Benennung nach einschlägigen Fachbüchern oder Normen
- Eigentlicher Text, beginnend mit Kapitel 1 Einleitung, arabische bzw. lateinische Zählung, Seite 1
- Zusammenfassung und Ausblick, 1 bis 3 Seiten
- Literaturverzeichnis, s. S. 23
- optional: Stichwortverzeichnis
- Anhang, wenn umfangreich in einem extra Band oder nur auf Datenträger.
- Einbandrückseite aus Karton mit eingeklebter CD/DVD-Hülle. Der Datenträger ist mit Name und Matrikelnr. beschriftet. Auf dem Datenträger befinden sich in einer geeigneten Ordnerstruktur: die gesamte Arbeit als nicht geschützte Datei (PDF) und der Quelltext (DOCX, TEX), der Anhang als Datei(n), die Kurzfassung für das Internet (DOCX), Dateien, die zum Nachvollziehen der Auswertung erforderlich sind, ggf. Literaturauszüge.

⁵Gold- oder Silberdruck von Texten auf Leder- und Leineneinbänden wird buchstabenweise bezahlt. Wenig Buchstaben sind anzustreben, auch weil es aufgeräumter aussieht.

1.18.2 Seitennummerierung

Das innere Deckblatt zählt als 1. Seite, wird aber nicht mit einer Seitenzahl versehen, ebenso nicht die Erklärung der Kandidatin bzw. des Kandidaten sowie die Danksagung. Die erste Seitenzahl, die erscheint, ist also die Seite auf der das Inhaltsverzeichnis beginnt bzw. die Folgeseite. Die Seitenzahl soll vorzugsweise oben, außen erscheinen. Ab hier jede Seite mit einer fortlaufenden Seitenzahl versehen. Bei zweiseitigen Kopien erhält die rechte Seite immer eine ungerade Seitenzahl, die linke Seite eine gerade Seitenzahl. Eine Seitennummerierung unten, mittig ist auch möglich.

Bis zum Beginn des Hauptteils werden die Seitenzahlen mit (kleinen) römischen Ziffern formatiert (i, ii, iii, iv, ...). Der Hauptteil, beginnend mit Kapitel 1 und der Anhang werden durchgehend mit arabischen Ziffern gekennzeichnet. Bei kurzen Berichten bzw. Artikeln wird auf die römische Seitennummerierung verzichtet. Das gesamte Dokument wird mit Seite 1 beginnend mit arabischen Zahlen fortlaufend durchnummeriert.

1.19 Anmerkungen zur schriftlichen Ausarbeitung

Warum soll die Ausarbeitung auch formalen Ansprüchen genügen?

Nach einer Studie der Cambridge University ist es egal, in welcher Reihenfolge die Buchstaben in einem Wort stehen, Hauptsache der erste und letzte Buchstabe sind an der richtigen Stelle. Der Rest kann tatsächlich drücken, und man kann es trotzdem ohne Probleme lesen, weil das menschliche Gehirn nicht jeden Buchstaben einzeln liest, sondern das Wort als Ganzes.⁶

Aber: Auf die Anfrage Nr. 2488 an die Karriereberatung der VDI-nachrichten hat der Personalberater Heiko Mell geantwortet:

Sehr viele halbwegs anspruchsvolle und etwas gebildete Entscheidungsträger in Deutschland reagieren kritisch auf Fehler (Rechtschreibung, Satzbau, Logik, Verständlichkeit) in an sie gerichteten Schreiben aller Art. Je nach Gesamtzusammenhang und individuellen Begleitumständen vergeben sie Urteile wie z. B.

- ist ungebildet,
- arbeitet schlampig,
- missachtet den Empfänger der Botschaft (nimmt ihn nicht wichtig).

Je nach Grad und Häufigkeit der Fehler leidet das Anliegen/die Botschaft durch solche Mängel in der Verpackung sehr. Dieser Effekt kann erfolgsentscheidend sein! Und genau deshalb ..

Eine „ordentliche“ Dokumentation ist also doch wichtig, wenn man keinen falschen Eindruck vermitteln möchte!

⁶gelesen in ADAC-Signale Juli 2008, Originalquelle ist dem Autor unbekannt

1.19.1 Umfang

Der Umfang der Abschlussarbeit soll grundsätzlich so knapp wie irgend möglich gehalten werden⁷. Es empfiehlt sich, den Umfang vorab mit dem betreuenden Dozenten sowie mit dem Betreuer der Organisation, in der die Abschlussarbeit durchgeführt wird, abzusprechen.

1.19.2 Gliederung

Text wird gegliedert nach:

1 Kapitel

1.1 Unterkapitel

1.1.1 Abschnitt

1.1.1.1 Unterabschnitt

Darauf kann im Text auch Bezug genommen werden. Es gibt auch die Vorstellung, dass der Begriff Unterkapitel überflüssig ist, z. B. in L^AT_EX (chapter, section, subsection, ...). In DIN 1421 Gliederung und Benummerung in Texten gibt es nicht einmal Kapitel, nur Abschnitte: „Abschnitt ist ein Teil eines Textes, der durch Gliederung eines Textes entsteht und durch eine Abschnittsnummer und/oder eine Abschnittsüberschrift gekennzeichnet ist.“

Erstellen Sie möglichst früh eine Gliederung! Notieren Sie zu jeder Gliederungsebene wichtige Stichworte und schätzen bzw. definieren Sie die Anzahl der Seiten, die Sie dazu schreiben wollen. Schreiben Sie die Zahl an das Ende jeder Gliederungsebene, z. B. : (2.1.4 Energiebilanzen, 2.)

1.19.3 Schreibstil

Die Abschlussarbeit sollte von einem technisch gebildeten Leser ohne weitere Hilfsmittel verstanden werden. Der Text soll in einem klaren, flüssigen, leicht lesbaren Stil mit nicht zu langen Sätzen verfasst sein. Schachtelsätze sind meist schwer verständlich.

⁷50 Seiten reiner Text sind im Allgemeinen ausreichend.

Beachten Sie auch folgende Hinweise:

- kein „Labordeutsch“: ... der Thermostat wurde hochgestellt.
- keine Seiten durch **triviale Grundlagen** schinden
- keine vagen Formulierungen: ... der gemessene Druck war ungefähr 25 bar.
- Bilder und Tabellen möglichst nicht im Aktiv verwenden: ... Bild 13 zeigt ...
- keine Kurvendiskussion: ... die Kurve steigt; besser eine physikalische Interpretation: z. B. die Nußelt-Zahl steigt.
- Resultate sollten nicht als Messergebnisse bezeichnet werden, sondern als experimentell gewonnene Ergebnisse
- Versuchsergebnisse werden nicht nachgerechnet, sondern es werden theoretische und experimentelle Ergebnisse verglichen
- **Füllwörter vermeiden**, z. B. „allerdings, jedoch, nun, auch, doch, so, ...“
- Es ist üblich keinen Erlebnisbericht zu verfassen: ... dann habe ich ... ; auf Pronomen wie „ich“, „wir“, „man“ verzichten. In der Danksagung kann das Personalpronomen verwendet werden.
- keine wertenden Begriffe, wie z. B. gut, schlecht, leider, sehr empfindlich, schwierig
- keine neuen Wortschöpfungen, nicht allgemein bekannte Begriffe sollten mit dem Adjektiv „sogenannt“ gekennzeichnet
- Die Steigerungen „optimalste“, „richtigste“, „einzigste“ gibt es nicht.
- Relativierende Behauptungen sind zu belegen. Zu vermeiden sind Formulierungen wie: Die gemessene Leistung ist relativ hoch, („ziemlich hoch“ ist auch nicht besser). Der Versuchsaufwand ist kaum zu rechtfertigen.

In Zweifelsfällen muss aber deutlich werden, wer die beschriebene Leistung erbracht hat.

1.19.4 Seitengestaltung, Schrift

Bei Seitengestaltung und Schrift sind folgende Punkte zu beachten⁸:

- Seitenformat DIN A4 (Original bzw. Kopiervorlage immer einseitig, Kopien einseitig oder durchgängig zweiseitig)
- Rand links 3 cm, rechts 3 cm, oben 2,5 cm, unten 4 cm
- Absatzformatierung einzeilig mit 6 pt Abstand nach dem Absatz; 1,2-zeilig ist bei manchen Fonts (z. B. Arial) besser lesbar, wenn auch Gleichungen im Fließtext erscheinen. Prüfen Sie erst mit einzeiligem Abstand. Für Font Calibri ist einzeilig ausreichend.

⁸Das Layout dieses Dokuments entspricht den Vorschlägen. Auf Ausnahmen wird an entsprechender Stelle hingewiesen.

- Schriftgröße für normalen Text 11 pt, gängige Schriftart⁹, z. B. für Word: Times New Roman, Arial, Calibri; für L^AT_EX: Computer Modern, Times, Palatino oder Adobe Helvetica¹⁰.
- Überschriften vorzugsweise serifenlos, z. B. Arial
- Schriftgröße bei Überschriften je nach Kategorie 16, 14 oder 12 pt, fett; Bildunterschriften oder Tabellenüberschriften ggf. kleiner (10 pt) und serifenlos (z. B. Arial, Calibri)
- Farbige Schrift für Links ist beim Lesen am Bildschirm sicher hilfreich, im Ausdruck jedoch nicht ausnahmslos beliebt.
- Schriftbild möglichst übersichtlich und gut strukturiert
- Blocksatz ist üblich. Damit die Wortzwischenräume gleichmäßig klein ausfallen bzw. der Rand nicht zu stark flattert, muss eine Silbentrennung¹¹ erfolgen. Linksbündig ist vertretbar.
- Logos in den Kopf- oder Fußzeilen sind unnötig.
- In der gedruckten Fassung keine farbige Schrift verwenden, das Markieren von Hyperlinks nur für die Bildschirmdarstellung nutzen. Dazu sind ggf. Änderungen in den Formatvorlagen nötig¹².
- Kapitel fangen auf einer neuen Seite an, bei doppelseitigem Druck auf der rechten Seite, mit ungerader Seitennummer.

In der Industrie wird der Umgang mit Word vorausgesetzt. Es ist daher sinnvoll sich mit Word zu befassen und selbst einmal eine Dokumentenvorlage zu erstellen. Das Anwenden einer Standard-Dokumentenvorlage, die mit Word geliefert wird, ist dabei ein erster Schritt. – Für L^AT_EX wurde eine Dokumentenvorlage erstellt, die Ihnen den Einstieg erleichtert. Fragen Sie Ihre Betreuer nach deren Vorgaben und Vorstellungen. Abgesehen von diesen Vorschlägen ist die DIN 5008 [6], anzuwenden, in der die Schreib- und Gestaltungsregeln für die Textverarbeitung genormt sind.

Nach den goldenen Regeln des Schriftsatzes (siehe [13], [14]) gelten für Texte mit einfachem Zeilenabstand 62 – 66 Zeichen oder 10 – 12 Worte je Zeile als gut lesbar, wie KOHM [13, S. 284] darlegt. Geübte Leser empfinden bis zu 74 Zeichen pro Zeile noch als angenehm. Die Lesbarkeit langer Zeilen wird besser, wenn der Grundlinienabstand erhöht wird (bei Font Calibri realisiert). Dem entsprechend sind Textbreite bzw. Ränder an die Breite und die Größe des verwendeten Fonts anzupassen. Eine „bessere“ Ausnutzung des Papiers geht also auf Kosten der Lesbarkeit und der Schönheit. Die zuvor empfohlenen Maße und Fonts entsprechen nicht in jedem Fall den goldenen Regeln des Schriftsatzes. Sie bilden aber einen vertretbaren Kompromiss.

⁹Besonders ausgefallene oder seltene Schriften sollten nicht verwendet werden, das könnte zu Formatänderungen auf anderen Rechnern führen

¹⁰Wählen Sie den Font in Absprache mit Ihren Betreuern.

¹¹Für Word empfiehlt es sich die automatische Silbentrennung (spätestens) in der letzten Fassung zu aktivieren. Mit L^AT_EX erfolgt immer eine automatische Silbentrennung. Für alle Programme gilt, dass die Trennung aller Wörter geprüft werden muss.

¹²Für L^AT_EX werden in dieser Richtlinie in pdf-setup.tex die Farben definiert.

1.19.5 Zahlen

Zahlen werden immer aufrecht, also nicht kursiv gesetzt (z. B. 1,234). Das Dezimaltrennzeichen ist ein Komma. Hinter dem Komma kommt kein Leerzeichen. Es ist sinnvoll auf die Anzahl der signifikanten Stellen zu runden. Das Lesen kann erleichtert werden, wenn die Zahlen vom Komma ausgehend in Gruppen von je drei Ziffern durch (kleine) Leerräume aufgeteilt werden (z. B. $10\,000 \cdot \pi = 314\,159,265\,358\,97$).

1.19.6 Variablennamen

Formelzeichen bzw. Variablennamen für physikalische Größen sollten aus nur einem Buchstaben bestehen, s. DIN 1304 [2]. Bei Nutzung mehrerer Buchstaben besteht die Gefahr, dass das Zeichen in Gleichungen als Produkt mehrerer Größen gedeutet wird, insbesondere dann, wenn der Abstand zwischen den einzelnen Buchstaben nicht ausreichend klein ist. Wenn die Möglichkeit der Missdeutung besteht, müssen Multiplikationszeichen zwischen die Formelzeichen gesetzt werden, wie hier gezeigt wird:

$$\dot{Q}_o = COP \cdot \dot{W}_t. \quad (1.1)$$

Gesperrt gedruckte Variablen, wie *COP* und Multiplikationszeichen wie \cdot oder das liegende Kreuz, \times sollen *nicht* genutzt werden!¹³ Gl. (1.2) soll als *abschreckendes* Beispiel dienen:

$$\dot{Q}_o = \underbrace{COP * \dot{W}_t}_{\text{abschreckend}} = \underbrace{COP \times \dot{W}_t}_{\text{abschreckend}}. \quad (1.2)$$

Variablen werden immer kursiv formatiert, auch im laufenden Text, z. B. $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$. Die Schreibweise ist nur einheitlich, wenn alle Variablen mit dem Formeleditor geschrieben werden. Konstanten, wie das „e“ für die Eulersche Zahl, das Verhältnis von Umfang und Durchmesser eines Kreises (π) und Funktionen sind nicht kursiv zu schreiben

$$S_{KV} = a \pi e^x \sin(y) = a \pi \exp(x) \sin(y). \quad (1.3)$$

Indizes werden grundsätzlich aufrecht, also steil und *nicht* kursiv gesetzt, s. KV in Gl. (1.3). Ohne extra Anweisungen formatieren leider alle Formeleditoren (z. B. in MS-Word, LibreOffice, L^AT_EX) die Indizes kursiv, also nicht normgerecht.¹⁴ Wenn der Index jedoch selbst eine Variable ist, wird er kursiv gesetzt, wie hier die Laufvariable i der Variable E

$$\sum_{i=1}^N E_i. \quad (1.4)$$

In der Thermodynamik wird häufig die spezifische Wärmekapazität c_p genutzt. Der Druck ist hier ebenfalls eine Variable und wird deshalb kursiv geschrieben, meint man in DIN EN ISO 80000, [9]. Es wird aber auch die Schreibweise c_p empfohlen, s. DIN 8941 [7].

¹³In neuen Normen wird aber trotzdem das liegende Kreuz verwendet, wohl weil man fürchtet, dass bei einer schlechten Kopie der \cdot verschwindet oder ein fehlender Punkt die Interpretation der Gl. beeinflusst, wenn der Variablenname aus mehr als einem Buchstaben bestehen kann.

¹⁴In L^AT_EX lässt sich dieses Manko durch ein eigenes Makro einfach korrigieren: z. B. anstatt Tiefstellen mit $_{}^{\circ}$, wird das Makro $\backslash idx{}^{\circ}$ genutzt (s. Quelltext zu diesem Dokument, Datei: macros.tex)

Mathematische Operatoren, wie z. B. d , \bar{d} und Funktionen wie z. B. \log_{10} , \ln , e^x werden ebenfalls nicht kursiv formatiert, s. Gl. (1.3). Mehr zu Formelzeichen ist z. B. in DIN 1338 [4] zu finden.

Die Bedeutung jeder benutzten Variablen muss beim ersten Auftreten erklärt werden, auch wenn sie bereits vorn in der Nomenklatur beschrieben ist. Grundsätzlich gibt es dazu zwei Möglichkeiten:

- a) Eine Erklärung im Fließtext – schön zu lesen, weniger übersichtlich, ggf. aufwendig zu formulieren,
- b) eine Erklärung in der Form einer Aufzählung – für technische Berichte zu bevorzugen.

Ein Beispiel ist in Abschn. 1.19.8 zu sehen.

1.19.7 Einheiten

Alle SI-Einheiten werden nach einem (schmalen) Leerzeichen hinter die Zahl geschrieben. Die Einheiten erscheinen nicht kursiv – im Unterschied zu Zahlen und Variablennamen.

Beispiele: 10 m, 100 kg, $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, 6,56 %, $h = 287\text{ kJ}/(\text{kg K})$ oder $h = 287\text{ kJ kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$. Es ist auch üblich auf die Klammern zu verzichten, $h = 287\text{ kJ/kg K}$. Diese Schreibweise wird aber nicht empfohlen, wenn Missverständnisse entstehen können.¹⁵

Grad ($^{\circ}$) ist keine SI-Einheit und wird deshalb ohne Leerzeichen nach der Zahl geschrieben. Beispiel: Winkel: 45° .

Zwischen Zahlenwert und Einheit soll kein Umbruch erfolgen. Um den Umbruch zu verhindern, muss ein geschütztes Leerzeichen verwendet werden¹⁶.

Einheiten in rechteckigen Klammern \llcorner sind nicht erlaubt!

Mehr zu Einheiten ist z. B. in DIN 1313 [3] und DIN 1338 [4] zu finden.

1.19.8 Gleichungen

Alle Gleichungen, auf die im Text Bezug genommen wird, sind außen rechts fortlaufend zu nummerieren. Die Kapitelnummer wird in die Gleichungsnummer einbezogen, z. B. Gl. (1.1)¹⁷. Bei kurzen Texten kann auf die Kapitelnummer verzichtet werden. Nach DIN 1338 [4] kann auf die Abkürzung Gl. verzichtet werden, z. B. (1.1). Eine Verwechslung mit Hinweisen zur Literatur kann nicht entstehen, wenn dafür eckige Klammern genutzt werden.

Ob die Gleichungen zentriert oder linksbündig, evtl. auch mit Einzug gesetzt werden, ist Geschmackssache. Das gewählte Format soll jedoch einheitlich für das ganze Dokument angewandt werden.

Ströme werden üblicherweise mit einem Punkt über dem Formelzeichen dargestellt, z. B. Massenstrom \dot{m} , Volumenstrom \dot{V} und Wärmestrom \dot{Q} ¹⁸.

¹⁵ \LaTeX : das Package `siunitx` ist eine Hilfe.

¹⁶Word: Strg+Shift+Leer; \LaTeX : `~`

¹⁷Standard beim \LaTeX -Dokumententyp `scrbook`

¹⁸Seitdem es utf-8 gibt, geht das auch in Excel, wenn jemand darauf besteht.

Gleichungen werden immer in den Satz eingebunden. Hier ein Beispiel:
Die allgemeine Energiebilanz für ein geschlossenes System

$$dE = dQ + dW + \sum_{k=1}^n dm_k \left(u_k + \frac{c_k^2}{2} + g z_k \right) \quad (1.5)$$

vereinfacht sich mit $dm_k = 0$ zu

$$dE = dQ + dW. \textcolor{red}{19} \quad (1.6)$$

Es bedeuten:

E	J	Energie des Systems
Q	J	Wärme in das System
W	J	Arbeit in das System
m_k	kg	Masse k , die über die Systemgrenze transportiert wird
...		

oder die Einheiten etwas weniger formalistisch hinten angeben:

E	Energie des Systems, J
Q	Wärme in das System, J
...	

Der Bezug auf Gleichungen erfolgt bspw. so: „... wird nach Gl. (1.5) berechnet, ...“ Um auf Gleichungen verweisen zu können, sollen sie grundsätzlich erst gegeben bzw. definiert werden.

Innerhalb von Zeilen werden Brüche wie $(\partial p / \partial v)_s$ oder Einheiten z. B. kJ/(kg K) vorzugsweise einzeilig geschrieben, damit der Zeilenabstand konstant bleibt und die Schriftgröße nicht zu klein wird.

1.19.9 Definitionen, Begriffe

Definitionen sind vorzugsweise durch Gleichungen anzugeben. Nur in schwierigen Fällen soll zusätzlich eine verbale Beschreibungen erfolgen²⁰.

Begriffe werden **vor ihrer Nutzung im Dokument definiert**. Der Begriff wird dann im gesamten Dokument beibehalten.

1.19.10 Aufzählungen

Aufzählungen beginnen mit einem einleitenden Satz. Folgende Arten von Aufzählungen können unterschieden werden:

- Aufzählung von Stichpunkten
- von Satzteilen und
- von ganzen Sätzen.

¹⁹Beachten Sie bitte den Punkt am Ende des Satzes, nach der Gleichung.

²⁰In Normen sollen alle Gleichungen in Worten beschrieben werden.

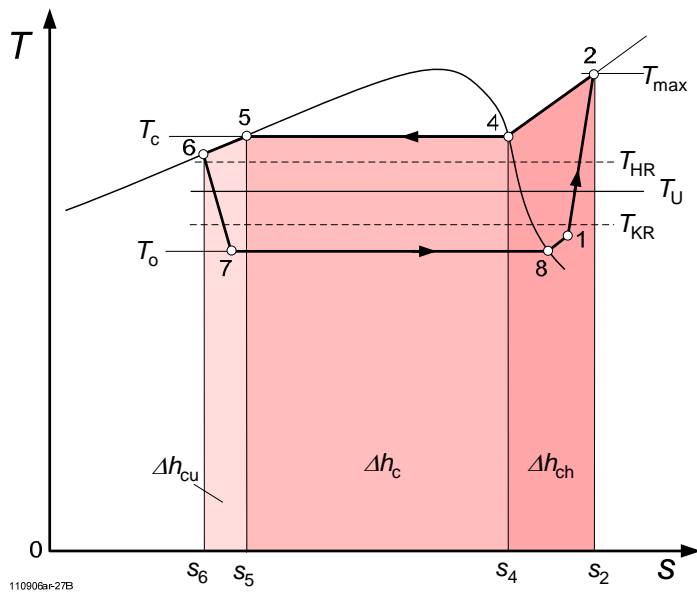


Bild 1.1. Enthalpiedifferenzen des Verflüssigungsprozesses dargestellt als Fläche im T, s -Diagramm

Es sollen nicht zu viele unterschiedliche Symbole im gesamten Text verwendet werden (max. drei). Beispiel:

- didum
 - didum didum
 - didum didum didum
- Aufzählungen enden immer mit einem Punkt.

1.19.11 Diagramme, Fotos, Zeichnungen

Diagramme, Fotos, Prinzipskizzen und kleine Zeichnungen werden auch als Bilder oder Abbildungen bezeichnet. Bilder werden sorgfältig (mit Text- oder Grafikprogrammen) erstellt oder eingescannt. Es ist darauf zu achten, dass alle Beschriftungen im Bild zu lesen sind – auch ohne Lupe. Der kleinste Font soll größer als 2 mm sein. Vorzugsweise ist die Fontgröße der Bilder und Diagramme der Textfontgröße ähnlich. Bei allen Diagrammen sind die Achsen korrekt mit den aufgetragenen Größen, den Zahlenwerten und Einheiten zu beschriften. Die Achsen eines Diagramms sind mit Pfeilen zu versehen, ►Bild 1.1. Wenn die Achsen eine Skalierung mit Zahlen haben, kann darauf verzichtet werden. Das ist zwar nicht nach Norm, aber üblich, ►Bild 1.2.

Einheiten werden *nie* in rechteckige Klammern gesetzt. Richtig ist: \dot{Q} / W oder \dot{Q} in W , *falsch* ist: $\dot{Q} [W]$. Wo erforderlich, sind Vergrößerungsmaßstäbe anzufügen, z. B. bei Schliffbildern. In DIN 461 [1] sind Empfehlungen zur Beschriftung von Koordinatenachsen zu finden.

Bilder erhalten eine fortlaufend nummerierte Bildunterschrift. Die mit dem Erstellungsprogramm (z. B. Excel) bereits generierte Überschrift ist daher überflüssig und entfällt.

Wichtige Details in Fotos müssen beschriftet werden, ggf. ist ein Maßstab anzugeben, ►Bild 1.4. Bunte Bilder ohne Beschriftung sind wenig(er) hilfreich bzw. verzichtbar.

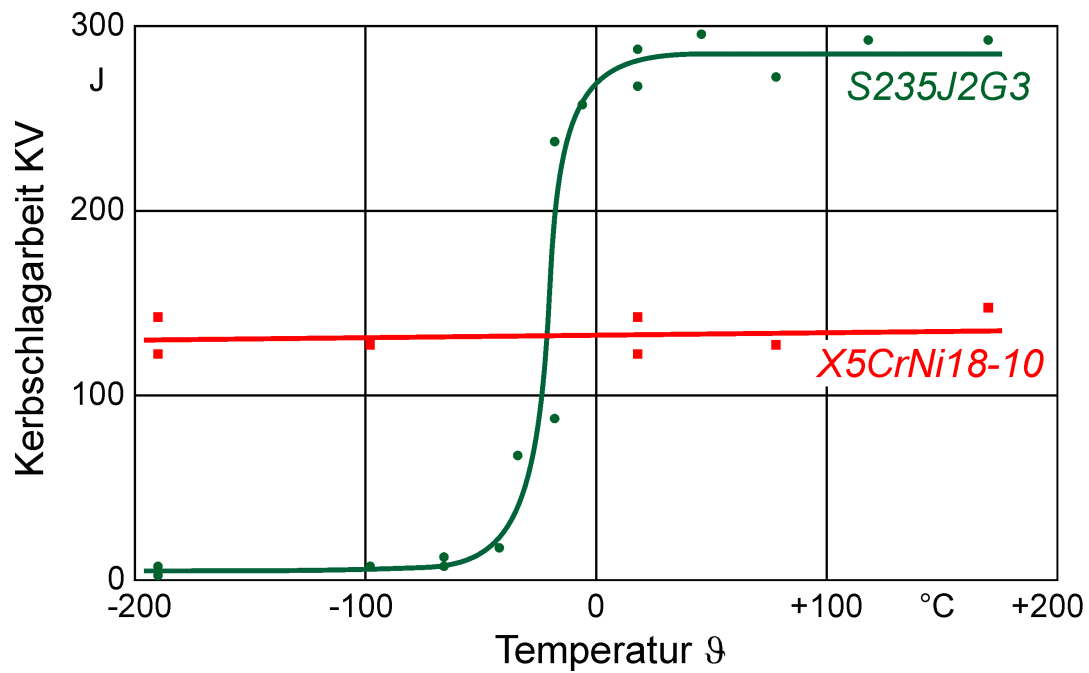


Bild 1.2. Gemessene Kerbschlagarbeitswerte der beiden untersuchten Werkstoffe S235J2G3 und X5CrNi18-10 in Abhängigkeit von der Temperatur, Bildquelle: Schwab (Achtung: Font im Diagramm ist hier etwas zu groß.)

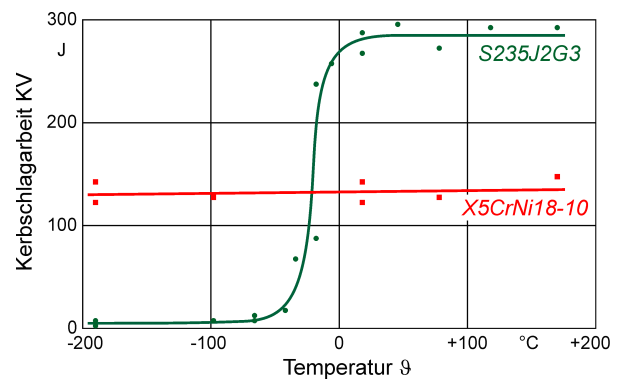


Bild 1.3. Gemessene Kerbschlagarbeitswerte der beiden untersuchten Werkstoffe S235J2G3 und X5CrNi18-10 in Abhängigkeit von der Temperatur, Bildquelle: Schwab

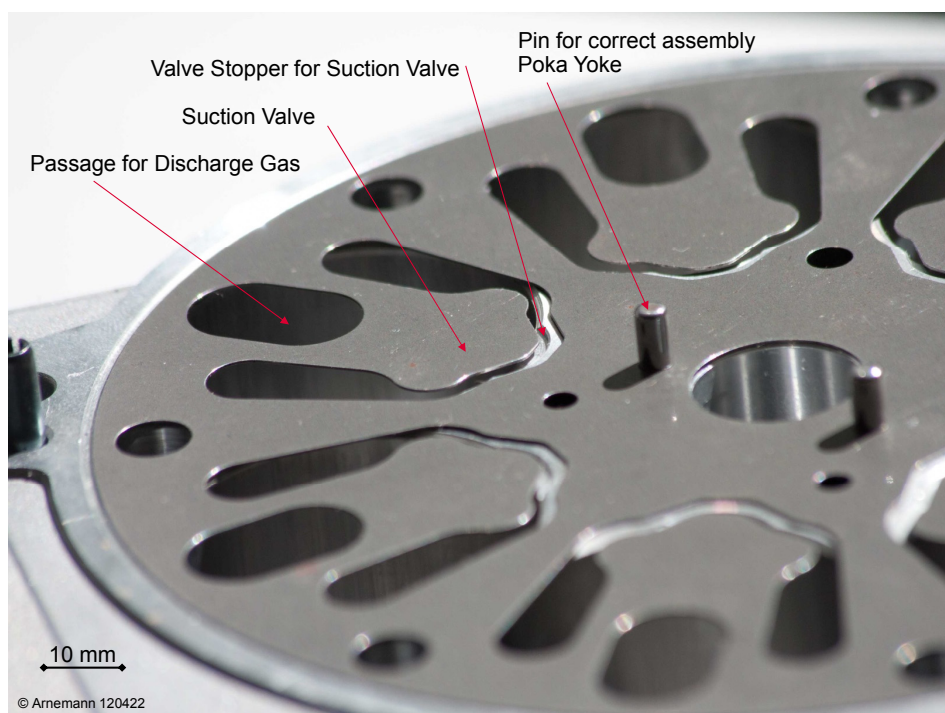


Bild 1.4. Saugventil eines Pkw-Klimaverdichters für R-134a

Mit der Bildunterschrift wird das Dargestellte kurz gekennzeichnet. Nur wenn es kein eigenes, selbst erstelltes Bild ist, muss die Quelle angegeben werden.

Alle Bilder müssen zusätzlich textuell erläutert werden. Dabei wird auf das besprochene Bild verwiesen, ►Bild 1.2. Die erste Referenz kann fett gedruckt werden. Das erleichtert das Auffinden der Erklärung zum Bild im Text. Ein Beispiel wird in Bild 1.2 gegeben. Verweise auf Bilder, in der Art „... wie im nächsten, kommenden ..., unten stehenden Bild zu sehen ist ...“ werden nicht genutzt. Bilder werden in den Text eingearbeitet. Sie werden vorzugsweise oben oder unten auf der Seite angeordnet, da das Layout der Seite dadurch aufgeräumter wirkt.

Bilder und deren Unterschriften sollten bezüglich der Textbreite zentriert werden. Wenn der Text länger als eine Zeile ist, wird die Bildunterschrift im Blocksatz formatiert. Um etwas Platz zu sparen und wenn das Bild klein sein darf, kann die Bildunterschrift daneben angeordnet werden, wie in ►Bild 1.3. Fließtext um ein Bild ist in technischen Berichten nicht nötig. Große Bilder werden wie ►Bild 1.5 angeordnet. Das Seitenlayout bleibt erhalten, die Bildunterschrift wird auch gedreht. Größere Zeichnungen sind normgefaltet im Anhang unterzubringen.

Bildunterschriften, die im Abbildungsverzeichnis erscheinen, sollten keine Quellenverweise enthalten. Dies ist in \LaTeX -Dokumenten einfach zu verwirklichen.

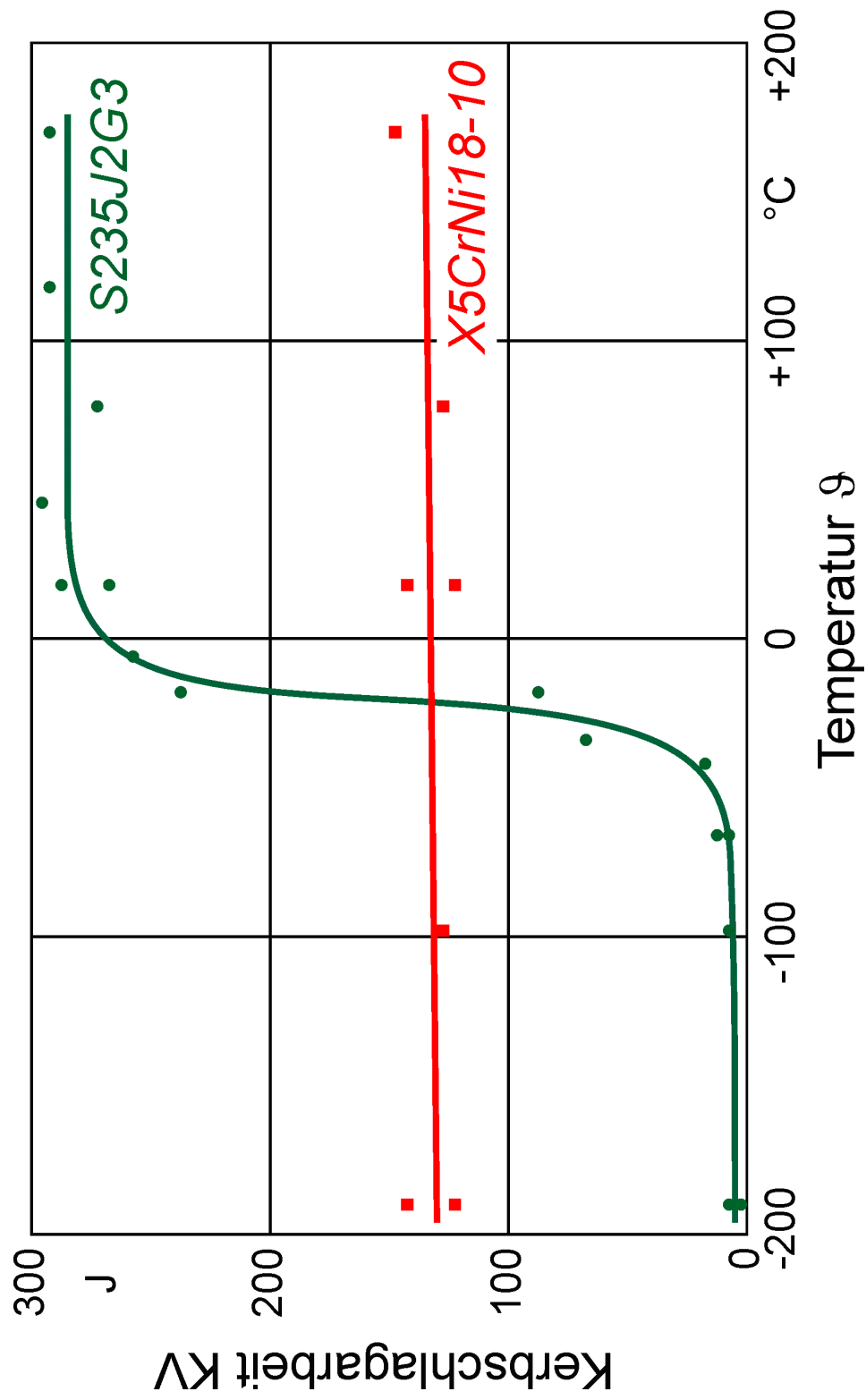


Bild 1.5. Gemessene Kerbschlagarbeitswerte der beiden untersuchten Werkstoffe S235J2G3 und X5CrNi18-10. Bildquelle: Schwab Font im Diagramm ist viel zu groß.

1.19.12 Tabellen

Ergebnisse sollten, wenn möglich, auch in tabellarischer Form dargestellt werden. Das erleichtert den Lesenden die Aufnahme der Informationen und der Autor kann damit zeigen, dass er über Abstraktionsvermögen verfügt.

Tabellen (übersichtlich und möglichst nicht größer als Format DIN A4) erhalten eine separat nummerierte Überschrift und werden in den Text eingearbeitet und referenziert, s. ►Tabelle 1.1. Der Verzicht auf vertikale Linien lässt die Struktur eleganter erscheinen. Alle Tabellen werden textuell erläutert. In statistischen (großen) Tabellen sollten Serifenschriften vermieden werden, weil sie hier nicht (so) gut lesbar sind [6].

Tabelle 1.1. Zusammensetzung der Atmosphäre

	Volumen-Anteil in %	Massenanteil in %
N ₂	78,1	75,5
O ₂	21,0	23,1
Ar	0,93	1,30
CO ₂	0,04	0,06

1.19.13 Fußnoten

Für zusätzliche Erklärungen können vorteilhaft Fußnoten eingesetzt werden. Da ein Nachweis der verwendeten Quellen am Ende des Berichts aufgeführt wird (s. S. 23), sollten Fußnoten nicht für Quellenangaben benutzt werden.

1.19.14 Literaturangaben

Der Quellennachweis ist in wissenschaftlichen Arbeiten von besonderer Bedeutung. Quellen können Bücher, Artikel, Internetseiten o. a. sein. Alle im Literaturverzeichnis sorgfältig aufgelisteten Literaturangaben, s. S. 23, müssen an den entsprechenden Stellen erwähnt werden und genau zum Text passen. Ohne diese Hinweise im Text ist das Literaturverzeichnis nutzlos!

Beispiel:

„... Die Grundlagen zur Funktionsweise des verwendeten induktiven Wegaufnehmers sind ausführlich von EINSTEIN [10, S. 719] beschrieben. ...“. Wenn die Quelle deutlich länger als 10 Seiten ist, sollte die Seitenzahl mit angegeben werden!

Die Reihenfolge der ersten Erwähnung im Text soll mit der fortlaufenden Nummerierung im Literaturverzeichnis übereinstimmen. Vorzugsweise wird das Quellenverzeichnis jedoch alphabetisch sortiert und die Nummerierung im Text entsprechend angepasst. Wenn Sie mit L^AT_EX arbeiten, können Sie dafür den entsprechenden Stil auswählen. LORENZEN hat die Optionen ausführlich dargestellt, s.[16].

Alle wörtlich oder abgeändert übernommenen Textpassagen, Bilder, Diagramme und Tabellen müssen eindeutig als übernommen und zitiert gekennzeichnet sein, auch bei Quellen aus dem Internet. Wie Texte oder Textabschnitte zu zitieren sind, ist beispielsweise in [18] beschrieben. Aber: WIKIPEDIA ist für wissenschaftliche Arbeiten nicht zitierfähig! GUSTEDT et. al haben ein E-Learning Modul zu diesem Thema veröffentlicht, zu finden unter [11]²¹.

Ohne Quellenangabe übernommene Passagen, Bilder oder Tabellen gelten als Plagiat. Das kann zur Nicht-Anerkennung der Arbeit wegen versuchten Betrugs führen!

Richtlinien für **Titelangaben und Zitate von Informationsressourcen** werden in DIN ISO 690 [8] gegeben. Diese Norm ist als Ersatz für DIN 1505 [5] vorgesehen. Andere häufig verwendete Zitier Richtlinien sind AMA, APA, Chicago, Havard, MLA, Turabian und IEEE²². Halten Sie sich an genau *eine* dieser Richtlinien²³.

Personen, auf die Bezug genommen wird, werden ohne akademische Grade, Titel, Vornamen und Anrede genannt. Nur im Vorwort ist die Nennung der akademischen Grade, Titel sowie Vornamen üblich.

Literatur kann direkt mit dem Textverarbeitungsprogramm z. B. MS-Word verwaltet werden. Wenn sehr viel Literatur ($\gg 30$) zitiert wird, lohnt sich vielleicht die Einarbeitung in ein extra Literaturverwaltungsprogramm. Bibliographix, Citavi und Endnote sind sehr gut geeignet, aber auch JabRef und Mendeley sind beliebt. Studierende und Hochschulangehörige der Hochschule Karlsruhe erhalten einen kostenlosen Lizenzschlüssel für Citavi²⁴. Aktuelle Versionen aller Datenbanken (Referenzmanager) sind im Internet zu finden.

1.19.15 Rechtschreibung und Zeichensetzung

Großer Wert ist auf einwandfreie Rechtschreibung und Zeichensetzung zu legen. Die Rechtschreibkorrekturen der Textverarbeitungsprogramme sind hierbei sehr nützlich, allein aber nicht ausreichend. Es ist keine Schande, ab und zu im bereitliegenden (elektronischen) Wörterbuch nachzuschlagen.

Trenn-Striche dienen als Trennzeichen von Wörtern (Beispiel: Soll-Ist-Vergleich), ohne Leerzeichen. Bindestriche werden bei Aufzählungen verwendet (z. B. 17 – 42), als Ersatz für das Wort „bis“. Sie sind in etwa so lang wie ein Minuszeichen, d. h. etwa doppelt so lang wie ein Trennstrich. Bindestriche werden mit führendem und nachfolgendem Leerzeichen gesetzt. Gedankenstriche – sollten sparsam eingesetzt werden und erhalten davor und danach ein Leerzeichen.

²¹die hinten zitierte Quelle ist ein „gutes“ Beispiel für die Unzuverlässigkeit von Web-Links. Die Quelle ist *jetzt* zu finden unter https://www.umwelt.uni-hannover.de/fileadmin/institut/zitierhinweise_druck.pdf

²²geeignet, um mit eckigen Klammern zu referenzieren

²³in Absprache mit dem Betreuer

²⁴<http://www.citavi.com/license/start/email-email-de.php?n=Hochschule+Karlsruhe++-+Citavi+Team>

1.19.16 Zusammenfassung und Ausblick

Am Ende der Arbeit steht ein Kapitel „Zusammenfassung und Ausblick“. In diesem Abschnitt werden alle wichtigen Erkenntnisse zusammengefasst, falls nötig oder sinnvoll auch mit einem Bild oder einer Tabelle hinterlegt. Neben der Zusammenfassung der eigentlichen Arbeit sollte hier auch ein Ausblick gegeben werden. Dieser sollte Anregungen für weitere Arbeiten enthalten. Sie sind nach drei bis sechs Monaten intensiven Arbeitens mit dem Thema ein Spezialist/in auf diesem Gebiet und können beurteilen, was noch zu tun ist und was besser oder anders gemacht werden sollte.

1.19.17 Kurzfassung und Abstract

Die Kurzfassung wird zuletzt erstellt und dem eigentlichen Text vorangestellt. Sie soll im Umfang eine Seite je Sprache nicht überschreiten. Der Sinn der Kurzfassung ist es, den Leser kurz über die Aufgabenstellung, die durchgeführten Arbeiten und die Ergebnisse der Abschlussarbeit zu informieren. Sie enthält keinerlei Bild-, Tabellen- oder Kapitelhinweise aus der eigentlichen Arbeit und muss eigenständig und leicht verständlich lesbar sein. Sie soll so abgefasst werden, dass sie auch als Kurzinformation in ein Datenbanksystem aufgenommen werden kann.

Die Kurzfassung ist jeweils in Deutsch und in Englisch zu verfassen. Den Titel nicht vergessen!

1.19.18 Korrekturlesen

Da jede schriftliche Rohfassung Fehler enthält, ist Korrekturlesen unerlässlich. Die Abschlussarbeit sollte nicht hinsichtlich aller Fehler gleichzeitig gelesen werden, sondern nach Fehlermöglichkeiten sortiert, mit Ruhepausen dazwischen. Beispiel:

- Erstes Korrekturlesen nur hinsichtlich wissenschaftlich korrekter Aussage. Alle anderen Fehler, z. B. Rechtschreibung werden zunächst nicht beachtet
- Zweites Korrekturlesen nur hinsichtlich Stil und Ausdrucksweise
- Drittes Korrekturlesen nur hinsichtlich richtigen Zitierens der Literatur und der Gleichungsnummern
- Viertes Korrekturlesen nur hinsichtlich Bild- bzw. Tabellenerwähnungen usw.
- Überprüfung aller Überschriften, des Inhaltsverzeichnisses, der Seitenzählung und der Seitenverweise
- Letztes Korrekturlesen nur hinsichtlich Rechtschreibung und Zeichensetzung.

1.19.19 Vorlage der schriftlichen Ausarbeitung bei den Betreuern

Mit allen Betreuern (an der Hochschule und in der Organisation) ist rechtzeitig der Termin für die Abgabe einer weitgehend fertigen, vorläufigen schriftlichen Ausarbeitung festzulegen, siehe auch Muster für einen Terminplan in ►Bild A.2. Erst nach Durchsicht der Ausarbeitung durch die Betreuer sollte die endgültige Fassung in der benötigten Stückzahl erstellt werden.

1.19.20 Anzahl der Exemplare, Verbleib der Abschlussarbeit

Je ein gebundenes Exemplar wird für den betreuenden Dozenten und den Zweitprüfer erstellt (und im Fakultätssekretariat eingereicht), eines für die Abschlusskandidatin bzw. den Abschlusskandidaten und weitere für die Organisation, bei der die Abschlussarbeit durchgeführt wurde.

Die Arbeit, der Anhang und die Kurzfassung für das Internet sowie alle relevanten Daten, die notwendig sind, um den Inhalt nachvollziehen zu können, werden außerdem im Originalformat²⁵ oder als pdf-Datei auf *genau einem digitalen Datenträger* microSD-Karte, CD oder DVD o. ä. abgegeben.

1.20 Kurzfassung für das Internet

Alle Abschlussarbeiten werden von der Fakultät für Maschinenbau und Mechatronik in Form einer Kurzfassung im Internet veröffentlicht. Hierzu muss mit Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung eine Kurzfassung der Abschlussarbeit im Fakultätssekretariat eingereicht werden, ausgedruckt auf Papier und gespeichert im docx-Format.

Sie enthält (bitte Reihenfolge einhalten):

- Typ der Abschlussarbeit (Bachelorarbeit, Masterarbeit) und Nummer
- Name des betreuenden Professors
- Vorname, Name der/des Studierenden
- Organisation/Hochschule mit Abteilung/Fakultät, Ort
- Bearbeitungszeitraum (auf einen Monat genau)
- Thema
- Eigentliche Kurzfassung (maximal eine halbe A4-Seite bei 12-pt-Schrift, kann identisch sein mit der Kurzfassung in der schriftlichen Ausarbeitung, muss eigenständig lesbar und verständlich sein; keine Bilder, Verweise usw.)
- Unterschrift der Abschlusskandidatin bzw. des Abschlusskandidaten,
- Unterschrift des Betreuers der Organisation und
- Unterschrift des Betreuers an unserer Hochschule auf dem Ausdruck.

²⁵z. B. Word-, Excel-, Powerpoint-, L^AT_EX-, CAD-, CFX-Dateien

1.21 Abweichungen von diesen Vorschlägen

Sind Abweichungen von diesen Vorschlägen erforderlich oder zweckmäßig, so müssen sie mit dem betreuenden Dozenten vorher abgesprochen und vorzugsweise schriftlich festgehalten sein.

Literaturverzeichnis

- [1] DIN 461. *Graphische Darstellung in Koordinatensystemen*. Berlin, Juli 1994 (siehe S. 14).
- [2] DIN 1304. *Formelzeichen*. Berlin, 1994 (siehe S. 11).
- [3] DIN 1313. *Größen*. Berlin, Feb. 1998 (siehe S. 12).
- [4] DIN 1338. *Formelschreibweise und Formelsatz*. Berlin, Aug. 1996 (siehe S. 12).
- [5] DIN 1505. *Titelangaben von Dokumenten; Zitierregeln*. Berlin, Jan. 1984 (siehe S. 19).
- [6] DIN 5008. *Schreib- und Gestaltungsregeln für die Textverarbeitung*. Berlin, 2005 (siehe S. 10, 18).
- [7] DIN 8941. *Formelzeichen, Einheiten und Indizes für die Kältetechnik*. Berlin, Jan. 1982 (siehe S. 11).
- [8] DIN ISO 690. *Information und Dokumentation - Richtlinien für Titelangaben und Zitate von Informationsressourcen*. Berlin, 2013 (siehe S. 19).
- [9] DIN ISO 80000-1. *Größen und Einheiten*. Berlin, Aug. 2013 (siehe S. 11).
- [10] Einstein, A. *Komische Gleichungen*. 2. Aufl. Berlin: Relativverlag, 1917 (siehe S. 18).
- [11] Gustedt, E., Kanning, H., Kirsch-Stracke, R., Scholles, F. ; Staschinski, C. *Erstellung einer planerischen Arbeit mit wissenschaftlichen Methoden*. Okt. 2007. URL: <http://www.laum.uni-hannover.de/cgi-bin/presenter.cgi?wissarb> (siehe S. 19).
- [12] Hering, L. ; Hering, H. *Technische Berichte*. Wiesbaden: Vieweg Verlag, 2003. ISBN: 3-528-33828-8 (siehe S. 3).
- [13] Kohm, M. *KOMA-Script : eine Sammlung von Klassen und Paketen für LaTeX2e [LaTeX2 epsilon]*. Berlin: Lehmanns Fachbuchhandlung, 2006. ISBN: 3-86541-089-8 (siehe S. 10).
- [14] Kohm, M. *Documentation Project*. Hrsg. von Kohm, M. Jan. 2012. URL: <http://koma-script.net.tf> (siehe S. 10).
- [15] Kropp, W. ; Huber, A. *Studienarbeiten interaktiv*. Berlin: Erich Schmidt Verlag GmbH Co., 2006. ISBN: 13-978 9 503 09062 4 (siehe S. 3).
- [16] Lorenzen, K. F. *5 BibTeX-Styles nach Norm DIN 1505*. Feb. 2006. URL: <http://www.haw-hamburg.de/pers/Lorenzen/bibtex/> (siehe S. 18).
- [17] Schüler, P. „Satz mit X^2 - so bringt man mathematische Ausdrücke per PC zu Papier“. In: *c't* 7 (2006), S. 180 (siehe S. 5).
- [18] *Zitat*. Okt. 2007. URL: <http://de.wikipedia.org/wiki/Zitat> (siehe S. 19).

Tabellenverzeichnis

1.1 Zusammensetzung der Atmosphäre	18
--	----

Abbildungsverzeichnis

1.1	Beispiel für Diagramm mit Pfeilen	14
1.2	Beispiel für Bildunterschrift	15
1.3	Beispiel für Bildunterschrift neben dem Bild	15
1.4	Foto mit Beschriftung	16
1.5	Beispiel für Bildunterschrift groß und quer	17
A.1	Formular: Wichtige Namen, Anschriften und Telefonnummern	36
A.2	Beispiel für einen Zeit- und Arbeitsplan	37

Stichwortverzeichnis

Antragstellung, 3
Aufbau, 5
Aufzählungen, 13
Ausarbeitung, 7

Bearbeitung, 3
Bilder, 14

Definitionen, 13
Diagramme, 14
Durchführung, 4

Einheiten, 12

Fakultätssekretariat, 3
Formel, 12
Fotos, 14
Fußnoten, 18

Gleichung, 12

L^AT_EX, 5, 10, 18
LibreOffice, 5
Literatur, 18

MS-Office, 5
MS-Word, 5

Planung, 3

Richtlinie, 1

Schreibstil, 8
Schrift, 9
Schriftart, 9
Seitengestaltung, 9
Seitennummerierung, 7
Sinn, 1
SoftmakerOffice, 5
SPO, 1
Studien- und Prüfungsordnung, 1, 3

Tabellen, 14, 18

Termine, 3
Terminnot, 3

USB-Stick, 5

Variable, 12
Variablennamen, 11

Word, 5
Writer, 5

Zahlen, 11
Zeichnungen, 14

A Anhang

A.1 Typische Fehler und Auffälligkeiten und Hinweise zu deren Vermeidung

Schreiben Sie nur so viel Text, wie notwendig ist, um die Arbeit zu verstehen – nicht mehr. Benutzen Sie Tabellen und Abbildungen und beschreiben Sie diese prägnant.

Im Folgenden werden die häufigsten Mängel genannt, die bei der Korrektur auffallen. Prüfen Sie Ihre Arbeit vor dem Drucken! Prüfen Sie nach dem Drucken noch einmal, insbesondere Diagramme und Formelzeichen!

- Eine nicht aktivierte Silbentrennung führt zu ausgeprägtem Flattersatz, wenn linksbündig formatiert ist, oder zu unverhältnismäßig großen Abständen zwischen Wörtern, wenn im Blocksatz formatiert ist. –
 Silbentrennung aktivieren! In MS-Word: Seitenlayout > Silbentrennung > automatisch, außerdem: unter Silbentrennungsoptionen: ... Aufeinanderfolgende Trennstriche: 3
- Einheiten in eckigen Klammern. Das ist nicht normgerecht. –
 Einheiten ohne Klammern schreiben oder mit runden Klammern!
- Typ und Datum von Quellen fehlen. Die automatische Erzeugung von Namensabkürzungen funktioniert nicht immer wie gedacht. –
 Prüfen Sie! Alle Quellenangaben müssen richtig und eindeutig sein.
- Das Referenzieren langer Text mit einer einfachen Quellenabgabe, z. B. [41], gestaltet das Auffinden des Zitates als sehr aufwendig. (Suchen Sie einmal eine bestimmte Gleichung im Dubbel.) –
 Werden längere Texte referenziert, sollte zusätzlich die Seite angegeben werden, auf der das Zitat, die Aussage oder Gleichung zu finden ist, z. B. [41, S.1151]
- Seitenzahlen auf der Innenseite gesetzt. –
 Dort sind sie beim Blättern schlecht zu lesen. Es gilt: Seitenzahl entweder mittig (einfach zu formatieren) oder außen setzen, wie in dieser Vorlage. Wenn, wie gefordert, beidseitig gedruckt wird, muss die ungerade Zahl immer auf der Vorderseite stehen, also auf der rechten Seite! Prüfen Sie die erstellte pdf-Datei vor dem Druck und dann die gedruckte Fassung!
- Symbolverzeichnisse nicht alphabetisch sortiert. –
 Das Aufsuchen wird dadurch unnötig erschwert. Sortieren Sie die Symbole alphabetisch.
- Das Zeichen * wird in Gleichungen genutzt. –
 Das ist nicht nur hässlich. Das Zeichen soll nur im Quelltext von Softwareprogrammen

dargestellt werden. In Gleichungen wird ein in der Zeile zentrierter Punkt als Multiplikationszeichen gesetzt.¹

- Mindestens die Gleichungen, auf die später Bezug genommen wird, werden mit runden Klammern (x.y) am rechten Rand durchnummeriert. Es ist unüblich und unnötig die Abkürzung Gl. oder gar das Wort Gleichung davor zu schreiben. Wenn Bezug genommen wird, ist es jedoch üblich auf Gl. (x.y) zu verweisen.
- Brüche im Fließtext. –
Echte Brüche sollten nur in Gleichungen gezeigt werden, die einzeln in einer Zeile stehen. Die Fontgröße von Zähler und Nenner sollten der sonstigen Textfontgröße entsprechen.
- Der Text ist schlecht zu lesen, wenn Gleichungen einzeln und ohne Einbindung in den Text gesetzt werden. –
Betrachten Sie eine Gleichung als Word, Satzteil oder Nebensatz und binden Sie jede Gleichung in den Text ein, auch wenn die Gl. in einer extra Zeile steht. Ist der Satz direkt nach der Gleichung zu Ende, dann wird direkt nach der Gleichung ein Punkt gesetzt.
- Zahlen und Einheiten werden mit einem Leerzeichen getrennt!
- Fotos sind nicht beschriftet. –
Im Allgemeinen sind die in Fotos dargestellten Details den Lesenden nicht bekannt. Darum ist es wichtig, Details im Foto zu kennzeichnen (beschriften). Wenn notwendig das Foto zusätzlich textlich beschreiben. In vielen Fällen reicht eine kurze beschreibende Legende, direkt unter dem Foto. Diese Legende soll aber nicht im Abbildungsverzeichnis erscheinen.
- Bilder und Tabellen, wenn immer möglich, auf der gleichen Doppelseite (linke und rechte Seite) erläutern. Das erleichtert das Lesen.
- Kurze Textteile zwischen Bildern und Tabellen stören beim Orientieren auf der Seite und beim Lesen. –
Bilder und Tabellen, wenn möglich, oben oder unten auf die Seite setzen. Der Text sollte nicht zerrissen werden.

¹In neuen Normen wird seit einiger Zeit \times als Multiplikationszeichen von skalaren Größen verwendet. Nach DIN 5008 ist das zwar schon lange erlaubt, das Zeichen wird hier aber nicht empfohlen!

A.2 Checkliste für Formales in Berichten

- ☐ Inhalte der Einbandvorderseite entspricht dem Muster der Richtlinie
- ☐ Titel stimmt mit der Anmeldung überein
- ☐ Nr. der Arbeit stimmt mit der Anmeldung überein
- ☐ Eigenständigkeitserklärung: Text entspricht Richtlinie
- ☐ Eigenständigkeitserklärung unterschreiben
- ☐ Sperrvermerk: notwendig? Sperrvermerk ist enthalten
- ☐ Kurzfassung in deutscher Sprache
- ☐ Abstract in englischer Sprache mit englischer Überschrift
- ☐ Inhaltsverzeichnis (Einrückung der Überschriften in Ordnung?)
- ☐ Nomenklatur (alphabetisch): Formelzeichen, Indizes, Abkürzungen
- ☐ Seitenränder einheitlich, z. B.
 - ☐ Oben 25 mm _____. Unten 20 mm _____
 - ☐ Bund 10 mm _____, Links 20 mm _____, Rechts 20 mm _____
- ☐ Absatz, (einheitlich Blocksatz), 1-zeilig
- ☐ einheitlicher Font für Text: z. B. 11 pt Calibri, Cambria
- ☐ einheitlicher Font je Gliederungsebene für alle Überschriften
- ☐ Seitenzahlen außen oder mittig auf Seite, nicht innen am Bund
- ☐ ungerade Seitenzahlen auf der Vorderseite des Blattes (rechts)
- ☐ Silbentrennung aktiviert
- ☐ alle Abkürzungen, Formelzeichen, Indizes sind beim ersten Auftreten im Text definiert bzw. erklärt
- ☐ alle Variablen mit Formeleditor geschrieben (in Gleichungen, im Text, in Tabellen, in Diagrammen)
- ☐ alle Variablen kursiv (nicht steil) formatiert
- ☐ alle Indizes nicht kursiv (sondern steil) formatiert, außer Laufvariablen
- ☐ Einheiten NIE in [], weder im Text noch in Diagrammen oder Tabellen
- ☐ Gleichungen vorhanden (nicht beim Druck verschwunden)
- ☐ keine * in Gleichungen, außer im Quelltext
- ☐ Gleichungsnummern (rechts außen), fortlaufend in (),
- ☐ Gln. im Text mit Gl. () zitiert
- ☐ Literaturhinweise
 - ☐ alle fremden Bilder, Tabellen, Informationen, Zahlen mit Referenzen belegt
 - ☐ Quellenangaben in []; aber nicht pauschal nach Sätzen oder Absätzen!
 - ☐ mit Angabe der Seite, wenn Quelle länger als 30 Seiten
- ☐ Quellen-, Literaturverzeichnis
 - ☐ nur die, auf die verwiesen wurde
 - ☐ Autoren alphabetisch sortiert
 - ☐ alle Quellen eindeutig, vollständig (Name, Vorn. ggf. abgekürzt, Titel, Typ der Veröff., Verlag, Datum, Jahr;
 - ☐ Internetseiten: Datum des Zugriffs
- ☐ Abbildungen, Tabellen
 - ☐ im Text wird auf alle Bilder und alle Tabellen verwiesen,
 - ☐ alle Bilder und Tabellen im Text beschrieben, erklärt, oder in ausführlicher Legende
 - ☐ alle Fotos beschriftet,
 - ☐ Fortlaufende Bildunterschriften, keine extra Titel in Abb.
 - ☐ Fortlaufende Tabellenüberschriften

- ☐ Anhang (Papier)
- ☐ wichtige Unterlagen, z. B. Messergebnisse, die zum Nachvollziehen erforderlich sind, abgelegt
- ☐ _____
- ☐ Digitaler Anhang
 - ☐ Internetseiten, andere vergängliche Quellen: als Datei(en) auf Datenträger (CD, microSD, o. ä.)
 - ☐ große Zeichnungen, anstatt gefaltet auf Papier
 - ☐ _____
- ☐ Rechtschreibung und Zeichensetzung geprüft
- ☐ _____
- ☐ Alles wurde final am Ausdruck geprüft (pdf-Datei und Ausdruck sind nicht immer identisch!)
- ☐ _____
- ☐ _____

A.3 Bildanhang

Wichtige Kontaktdaten

Thema:	<input type="checkbox"/> Bachelorarbeit	<input type="checkbox"/> Masterarbeit
Vorname und NAME der Kandidatin bzw. des Kandidaten	Vornamen NAME	
Heimatanschrift:	Straße PLZ Ort	
Semester-/Wochentagsanschrift:	Straße PLZ Ort	
Telefon	+	
E-Mail (HsKA)	@hs-karlsruhe.de	
Name der Organisation		
Anschrift		
Telefon (Zentrale)	+	
Telefon -Druchwahl		
E-Mail (Organisation)		
Name der Betreuerin/des Betreuers		
Titel (z. B. Dipl.-Ing.)		
Position (z. B. Abteilungsleiter)		
Abteilung		
Telefon	+	
E-Mail (Organisation)	@	

File: NAME KontaktDaten yymmdd
Date: 2012-05-04

Bild A.1. Wichtige Namen, Anschriften und Telefonnummern

Name		A. Mustermann		Titel der Abschlussarbeit		Vergleich von Laufrädern für Fußgänger		Datum	
Aktivitäten		Bearbeitungs-Status		Jahr		2012			
Nr.		0-9		Monat		Kalenderwoche			
		12.03.2012							
1 Einarbeitung in Grundlagen		9							
2 Versuch aufbauen		9							
3 Messungen		5							
4 Messungen auswerten (zeitnah!)		4							
5 Reserve Messungen		0							
6 Simulationen, Vergleich mit Experimenten		0							
7		0							
8		0							
9 Schriftliche Ausarbeitung		0							
10 Korrektur, Drucken, Binden		0							
Abgabedatum:		12.06.2012							
Meilensteine									
Firmenferien									
Betreuer in der Firma nicht erreichbar									
Betreuer in der Hochschule nicht erreichbar									
Prüfungszeit und Vorbereitungen									
Eigener Urlaub									
Termin (zur Orientierung)									
1 Kontaktdaten liegen vor									
2 Aufgabenstellung schriftlich									
3 Anmeldung im Sekr.									
4 Gliederung mit Seitenanzahl liegt dem Betreuer vor									
5 Erster schriftlicher Entwurf liegt Betreuer vor									
6 Vorlage des fertigen Manuskriptes beim Betreuer									
7 Abgabetermin im Sek. MWT									
8 Abschlussprüfung									

Bild A.2. Beispiel für Zeit- und Arbeitsplan, Vorlage als Exceldatei erhältlich.