Institut für Wärmetechnik

LEITFADEN
für
SCHRIFTLICHE ARBEITEN
und
PRÄSENTATIONEN

(insb. Bachelor- und Masterarbeiten)

Institut für Wärmetechnik
Technische Universität Graz
A 8010 Graz, Inffeldgasse 25 / B
http://www.iwt.tugraz.at

Graz, April 2023

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINLEITUNG 1

2 VORGEHENSWEISE BEI DER THEMENAUSARBEITUNG 2

3 LITERATUR- UND PATENTRECHERCHE 3

4 ZITIERREGELN 5

5 GLIEDERUNG DER ARBEIT 7

6 DATEIABLAGE UND SICHERUNG 11

7 STIL UND FORMALE KRITERIEN 12

7.1 ALLGEMEINE FORM DER ARBEIT 12
7.2 SCHREIBSTIL 12
7.3 KAPITEL / ABSÄTZE 13
7.4 TABELLEN, ABBILDUNGEN, FORMELN, QUERVERWEISE 14
7.5 FORMALE SCHREIBWEISE 17

8 PRÄSENTATION 19

LITERATUR 21

WEITERFÜHRENDE LITERATUR 21

1 EINLEITUNG

Im vorliegenden Dokument wurden – unter Beteiligung verschiedener, im Laufe der Jahre am Institut für Wärmetechnik Tätiger – einige Hinweise zusammengefasst, die sich als hilfreich für die Erstellung schriftlicher Arbeiten, im speziellen Bachelor- und Masterarbeiten, erwiesen haben. Auch wenn sich Bachelor- und Masterarbeiten in der Komplexität der Aufgabenstellung und daraus folgend ihrem Umfang unterscheiden, sind im Grunde in beiden Fällen die gleichen Punkte zu beachten. Gleichermaßen kann dieses Dokument für die Erstellung eines beliebigen Projektberichtes sowie von Dissertationen hilfreich sein.

Das Dokument umfasst allgemeine Hinweise zur Vorgehensweise bei der Ausarbeitung eines Projekt-/Masterarbeits-/...-Themas wie auch spezielle Tipps zur Literatur- und Patentrecherche. Wichtige Punkte zur Gliederung einer schriftlichen Arbeit werden besprochen, ebenso, welche stilistischen und formalen Kriterien eingehalten werden sollten.

Abschließend werden einige Tipps zur Erstellung von Präsentationen (wie sie z.B. im Rahmen der Bachelorarbeit bzw. Master-/Diplomprüfung abzuhalten sind) gegeben.

Da je nach Art der Arbeit insbesondere in organisatorischer Hinsicht Unterschiede bestehen, steht auf der Homepage des Institutes zusätzlich je ein Leitfaden für das Erstellen von Bachelor- und Diplom- bzw. Masterarbeiten sowie eine Dokumentvorlage (inkl. Titelblatt) für die Arbeit wie auch die Präsentation zum Download bereit[1].

Die Betreuer am Institut sind bemüht, das vorliegende Dokument aktuell zu halten und bei Bedarf zu ergänzen. Leser dieses Dokuments, denen Fehler auffallen, oder die der Meinung sind, dass wichtige Hinweise nicht eindeutig sind oder fehlen, werden gebeten, sich an das Institut zu wenden, um den nachfolgenden Studierenden eine möglichst nützliche Hilfestellung zur Erstellung ihrer Arbeiten bieten zu können.

[1] portal.tugraz.at/portal/page/portal/TU_Graz/Einrichtungen/Institute/Homepages/i3070/lehre/Downloads (18.4.2016)

2 VORGEHENSWEISE BEI DER THEMENAUSARBEITUNG

Um eine Arbeit innerhalb der geplanten Zeit erfolgreich zu Ende zu bringen, sollten einige Grundregeln befolgt werden, die effizientes Arbeiten begünstigen. Folgende prinzipielle Vorgangsweise wird dazu empfohlen:

- Bereits zu Beginn der Arbeit: Erstellung einer Gliederung (Inhaltsverzeichnis), die zunächst mit einem ersten Entwurf der Titel der Hauptkapitel beginnt und Schritt für Schritt verfeinert wird. Dadurch geben Sie sich selbst von Beginn an ein inhaltliches Grundgerüst vor, das dem strukturierten Arbeiten zugutekommt. Besprechen Sie die Gliederung der Arbeit frühzeitig mit Ihrem Betreuer durch.
- Den Textteil nach dieser Gliederung zunächst mit Stichwörtern, sodann zunehmend mit Text sowie Tabellen und Abbildungen versehen. Halten Sie dabei das Inhaltsverzeichnis stets aktuell, da anhand dessen am besten der logische Aufbau der Arbeit überprüft werden kann.
- Sammlung von Unterlagen wie Literaturstellen, Entwürfen von Tabellen und Abbildungen (nach Hauptkapiteln geordnet).

  TIPP: Notieren Sie sich die Quelle, um sich nachträgliche Recherchen zu ersparen.
- Bei experimentellen Arbeiten: grobe Überschlagsrechnungen bzgl. der erwarteten Ergebnisse inkl. ihrer Messunsicherheiten, sodass ungeeignete bzw. fehlerhafte Messanordnungen und/oder Messgeräten rechtzeitig erkannt werden können.
- Vorwegnahme der erwarteten Ergebnisse und erste Formulierung der Kurzfassung und der Schlussfolgerungen (Diskussion mit dem Betreuer).
- Die fertige (oder weitgehend fertige) Arbeit selbst einmal vollständig auf Druckfehler, Lesbarkeit, Stil und logischen Aufbau durchlesen. Nach Möglichkeit die Arbeit zuvor einige Tage "abliegen lassen", da sehr schnell Betriebsblindheit auftritt! Bei Masterarbeiten: auch von einer unbeteiligten Person und/oder einem Kollegen lesen lassen.
- Erwarten Sie keine grammatikalische Korrektur durch den Betreuer!

Wenn Sie diese Punkte beachten, vermeiden Sie die häufigsten Fehler wie ungeordnetes Sammeln von Unterlagen oder langwieriges Messen, ohne zuvor Überlegungen über die zu erwartenden Ergebnisse und deren Aussagekraft und die möglichen Fehlerquellen angestellt zu haben, sowie die Auffassung "am Schluss schreibe ich das alles zusammen" und ersparen sich selbst frustrierendes Arbeiten.

Zu Besprechungen mit Ihrem Betreuer nehmen Sie am besten den aktuellen Stand der Arbeit mit, d.h. den Text inkl. Gliederung. Für eine effiziente Besprechung ist es hilfreich, den aktuellen Stand vorab an den Betreuer zu übermitteln, damit dieser sich einen Überblick verschaffen kann. Da die Schlussphase sich bei den verschiedenen Arten von Arbeiten unterscheidet, wird diese in den jeweiligen Leitfäden gesondert besprochen.

Wenn Sie vor Software-Problemen (in Microsoft Office, Matlab, EES, etc.) stehen, nutzen Sie das Internet als umfangreiche Informationsquelle oder fragen Sie Ihre Kollegen. Sie werden feststellen, dass die meisten Probleme, mit denen Sie konfrontiert sind, auch schon jemand anderen beschäftigt haben und sehr oft finden sich in diversen Foren hilfreiche Anweisungen.

3 LITERATUR- UND PATENTRECHERCHE

Ausgangspunkt einer wissenschaftlichen Arbeit ist meist eine Literaturrecherche, um sich gezielt Wissen zum gewählten Thema zu verschaffen. Im Bericht werden die Ergebnisse der Literaturrecherche vorwiegend in das Kapitel "Stand der Technik" eingearbeitet.

Die Recherche bietet im Allgemeinen wertvolle Hinweise für die Bearbeitung der eigenen Aufgabe, auch kann dadurch die "Neuerfindung des Rades" vermieden werden. Unter Umständen muss dazu nicht nur der aktuelle Stand der Technik (zB. anhand von Normen) sondern bis zu den Grundlagen recherchiert werden. Ein weiterer Zweck der Literaturrecherche besteht darin, zu vermeiden, mit Patenten in Konflikt zu kommen (siehe im Folgenden Verweise zur Patentrecherche).

Häufig genutzte Quellen zur Literaturrecherche sind:

- *Bibliotheken:* Bibliothek der TU Graz (entweder im Internet über z.B. www.ub.tugraz.at oder bei persönlichem Besuch, wobei insbesondere in den Fachbibliotheken auch Beratung durch das Bibliothekspersonal möglich ist), Fachbibliotheken der TU Graz, Bibliotheken anderer Universitäten im In- und Ausland (=> Fernleihe), Nationalbibliothek, etc. Anm.: Die TU Bibliothek bietet auch einen Zugang zum Online-Lesesaal des österr. Normungsinstituts; zu finden via http://lamp.tugraz.at/~karl/php/dbsuche_detail3.php?id=339 (25.4.2018) => Austrian Standards – Normenlesesaal;

- *sciencedirect.com:* Eine Datenbank, die mehrere tausend peer-reviewed Journale bzw. Buchkapitel enthält. Eine gute Quelle für Primärliteratur. Teilweise sind die vollständigen Beiträge frei verfügbar, teilweise nur die Kurzfassungen (Abstracts).

- *div. Suchmaschinen (Internet):* Natürlich können auch "konventionelle" Suchmaschinen wie z.B. www.google.at (im Speziellen scholar.google.at) zur Recherche verwendet werden. Die hier gefundenen Ergebnisse sind allerdings in ihrer Qualität sehr unterschiedlich und müssen dahingehend noch aussortiert werden.

- *Patente:* Die Suche nach Patenten ist besonders aufwändig und zeitintensiv, jedoch unter Anbetracht der Tatsache, dass – wie im "Patent teaching kit" (Kernmodul 1) des EPO[2] angegeben – ca. 80 % des aktuellen technischen Wissens nur in der Patentliteratur veröffentlicht sind, ein wesentlicher Bestandteil der Literaturrecherche.

Auf den Seiten des Österreichischen Patentamtes[3] gibt es in der Kategorie "Alles über..." Detailinformationen zu vielen Themen rund um Patente sowie einen Leitfaden zur Durchführung einer Recherche[4]. Viele Recherche-Services sind kostenpflichtig, im Rahmen von Diplomarbeiten bzw. Dissertationen kann eine kostenlose Recherche beantragt werden. Auch bietet das F&T-Haus der TU Graz Unterstützung an.

[2] European Patent Office, www.epo.org

[3] www.patentamt.at

[4] www.patentamt.at/Media/Leitfaden_Recherche.pdf

Eine Einführung zum Thema bietet auch z.B. die "Patentfibel" der PVA SH GmbH[5]; diese ist zwar speziell für Deutschland erstellt, als Einstieg aber sicher geeignet (z.B. Erklärung von Begrifflichkeiten).

Englischsprachige Unterstützung finden Sie auf den Seiten des EPO (www.epo.org), z.B. eine "Patent information tour".

Im Folgenden einige Quellen für die Patentrecherche:

- *worldwide.espacenet.com:* Suchmaschine des Europäischen Patentamtes Menüwahl "Related links" führt zu allgemeinen Informationen über Espacenet und Patent-Recherche
- *depatisnet.dpma.de:* Datenbank des Deutschen Patent- und Markenamtes)
- *http://patft1.uspto.gov/:* US Patent- and Trademark Office
- *www.google.com/patents*

Je nach Umfang der Literaturrecherche und schlussendlich verwendeten Literatur kann es empfehlenswert sein, ein Literaturverwaltungsprogramm zur Hilfe zu nehmen, Die Quellen können z.B. direkt in MS Word verwaltet werden; Ein frei verwendbares Programm ist z.B. JabRef[6], das mittels eines Plugins in MS Word (Bibtex4Word[7]) verwendet werden kann.

[5] www.pva-sh.de -> Download -> Patentfibel
[6] http://jabref.sourceforge.net/
[7] http://www.ee.ic.ac.uk/hp/staff/dmb/perl/

4 ZITIERREGELN

Ordnungsgemäßes Zitieren von Veröffentlichungen und sonstigen Quellen ist ein wesentliches Element seriöser wissenschaftlichen Arbeiten. Es dient formal gesehen dazu, fremde Arbeiten und Erkenntnisse im Unterschied zu Eigenen zu kennzeichnen, sowie die Nachprüfbarkeit der Inhalte zu gewährleisten. Die Herkunft nicht als zitiert gekennzeichneter Inhalte wird automatisch dem Autor der jeweiligen Arbeit zugeschrieben. Weitere Informationen rund um's Zitieren können im Internet gefunden werden[8].

In die Literaturliste sind alle Zitate aufzunehmen, die im Text tatsächlich vorkommen, aber nur diese. Unveröffentlichte Quellen sind ebenfalls in die Literaturliste aufzunehmen, aber z.B. als "(unveröffentlicht)", "(zur Veröffentlichung eingereicht)" oder "(persönliche Mitteilung)" zu kennzeichnen. Ggf. kann ein Kapitel „Weiterführende Literatur“, in dem nicht verwendete oder grundlegende Literatur zu bestimmten Themen aufgelistet sind, für nachfolgende Arbeiten hilfreich sein.

Titel von Büchern oder Zeitschriften in englischer oder französischer Sprache brauchen nicht übersetzt zu werden; Titel in anderen Fremdsprachen erhalten eine in runden Klammern nachgestellte Übersetzung.

Hinsichtlich der Details der Zitierung soll an dieser Stelle auf folgende Normen verwiesen werden: ÖNORM A 2658-1 (1989), ÖNORM A 2658-2 (1992), ÖNORM A 2662 (1993), DIN ISO 690 (2010).

Grundsätzlich gibt es zwei Methoden:

(a) Zitierung der Literaturstelle im Text mit Name und Jahreszahl (in runder Klammer), z.B. wie folgt:

- „... nach Müller et al. (1999) ist ....“
- „... (Maier, 1998)“

Die Literaturliste wird in diesem Fall alphabetisch nach Verfasser und Jahr geordnet. Liegen vom selben Verfasser im selben Jahr mehrere Veröffentlichungen vor, dann erhält die zweite Veröffentlichung nach der Jahreszahl ein "a" usw. (z.B.: "IEA, 1993a"). Im Gegensatz zum Zitat im Text – bei dem bei mehr als zwei Autoren nur der erste Autor mit dem Nachsatz „et al.“ (et alii) angeführt wird (z.B. „Maier et al. (2003) haben gezeigt…“) müssen im Literaturverzeichnis alle Autoren angeführt werden.

(b) Nummerierung der Zitate in der Reihenfolge der Zitierung im Text und Anführen nur der Nummer in eckiger Klammer im Text ([1], [2], ...).

Die Literaturliste wird aufsteigend (entsprechend der ersten Verwendung im Text) geführt.

TIPP: Klären Sie im Vorhinein mit dem Betreuer bzw. Beurteiler, welche Methode zu verwenden ist.

[8] z.B. http://bildungswissenschaft.univie.ac.at/fileadmin/user_upload/inst_bildungswissenschaft/Allgem/Skriptum_Zitieren_Rabl.pdf (18.4.2016)

In der Literaturliste sind bei beiden Methoden die Quellen wie folgt aufzulisten:

- Bei Büchern: Zuname des Verfassers, Initialen, Jahr, Titel des Buches, Verlag, Ort des Verlags.
- Bei Zeitschriftenartikeln: Zuname des Verfassers, Initialen, Jahr, Titel des Artikels, Titel der Zeitschrift, Bandnummer: Seitenzahlen.
- Bei Zeitschriften mit jahresdurchgängiger Nummerierung der Seitenzahlen (Normalfall bei wissenschaftlichen Zeitschriften) wird die Heftnummer nicht angegeben; Angabe der Heftnummer (nach der Bandnummer) ist aber notwendig, wenn die Seitennummerierung heftweise erfolgt.
- Bei Berichten von Firmen oder Institutionen ist auf die Angabe der Berichtsnummer zu achten.
- Bei Normen ist unbedingt das Ausgabedatum anzuführen.

Ist der Verfasser nicht bekannt, (anonym), dann kann er mit "Anon." bezeichnet werden, bei Firmenprospekten oder dgl. soll jedoch der Firmenname angegeben werden.

Wird das Internet als Quelle verwendet, so ist im Text (oder neben der Tabellenüberschrift oder Abbildungsunterschrift) die vollständige Adresse und das Datum des Zugriffs anzugeben; z.B.

„Abbildung 4-1: IWT-Homepage (http://www.iwt.tugraz.at, 4.1.2011)“

Ein nochmaliges Auflisten in der Literaturliste ist nicht notwendig.

Alternativ dazu kann im Hauptteil mittels Kurzreferenz verwiesen werden und im Literaturverweis ist dann der vollständige Link anzugeben; zB.

„Abbildung 4-2: IWT-Vorlage (IWT, 2014)“

In Literaturverzeichnis:

IWT (2014): http://portal.tugraz.at/pls/portal/docs/page/Files/i3070/downloads/Diplomarbeiten/Dipl_Vorlage.doc (22.5.2014)

Achten sie bei Quellenangaben darauf, wie sie zu verstehen sind: z.B.

- übernommener Text unter Hochkomma und nachgestellter Quelle: „… .“ (IWT, 2014)
- sinngemäß zitierter Text; Beispiel: „Laut IWT (2014) soll das Dokument …“.
  Ganze Absätze (die evtl. aus Informationen mehrerer Quellen zusammengesetzt wurden) sollten nicht mit einer nachgestellten Quellenangabe referenziert werden. In den meisten Fällen ist dann nicht klar, was von der Quelle stammt (bzw. was dort zu finden ist).

Die aktive Verwendung von Quellen (zB. in der Form „Laut IWT (2014) soll …“) ist meist vorteilhafter, da damit klar wird, was in dieser Quelle steht. Im Gegensatz dazu bieten nachgestellte („passive“) Quellenangaben i.d.R. einen zu großen Interpretationsspielraum.

5 GLIEDERUNG DER ARBEIT

Im Folgenden wird eine mögliche Gliederung der Arbeit vorgestellt und die einzelnen Abschnitte werden näher ausgeführt. Betont sei, dass es sich dabei nur um eine Richtschnur und nicht um starre Regeln handeln kann. Der sinnvolle Aufbau der Arbeit wird je nach Art und Thema der Arbeit unterschiedlich sein.

(a) Titelblatt

Ein Titelblatt ist in der Dokument-Vorlage (verfügbar im Download-Bereich der Instituts-Homepage) enthalten

(b) Eidesstattliche Erklärung/Statutory Declaration

Den Text für die eidesstattliche Erklärung entnehmen sie der Vorlage! In ausgedruckten Exemplaren muss diese handschriftlich unterschrieben sein. Im Gegensatz dazu darf die finale elektronische Arbeit keine (gescannte) Unterschrift beinhalten.

(c) Kurzfassung

Die Kurzfassung ist vom Text der Arbeit unabhängig und wird daher vor dem Vorwort angeordnet. Sie darf nur Stichwörter, Zahlenangaben, Argumentationen etc. enthalten, die im Text der Arbeit vorkommen.

Dem Kurzfassungstext soll der Titel der Diplomarbeit, der Verfasser und Schlagwörter (zumindest drei & diese sollten nicht auch im Titel enthalten sein!) vorangestellt werden. Empfohlene Gliederung des Textes:

1. Absatz: kurze Einführung ins Thema (Ausgangspunkt und Aufgabenstellung)
2. Absatz: Methode, Durchführung
3. Absatz: Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die Kurzfassung soll mit möglichst wenigen Wörtern (präzisen Formulierungen) möglichst viel vom wesentlichen Inhalt der Arbeit wiedergeben. Unnötige Füllwörter sind zu vermeiden. Die Kurzfassung darf nicht mit zu vielen Zahlenwerten überfrachtet werden. Literaturzitate gehören nur ausnahmsweise in eine Kurzfassung.

<u>Für Masterarbeiten:</u> Es ist naheliegend, den gleichen Text für die Erfassung im TUGonline zu verwenden. Der Text sollte maximal ca. 1500 Zeichen umfassen.

(d) Abstract

Es folgt die Kurzfassung in englischer Sprache (Abstract). Die freie Wiedergabe des Inhalts der deutschen Kurzfassung ist besser als eine wörtliche Übersetzung.

(e) Vorwort

Das Vorwort besteht meist aus wenigen Sätzen und sollte keinesfalls mehr als eine Seite umfassen. Meist enthält es:

- Angaben über Ort und Zeit des Entstehens der Arbeit
- Erwähnung der verwendeten Hilfsmittel (z.B. Laboreinrichtungen von Firmen oder Instituten, fremde EDV-Programme),
- Danksagung an Firmen und Personen von Firmen oder anderen Sponsoren (zB. Finanzier des Projekts) sowie an Betreuer und gegebenenfalls andere Personen, die den Anstoß zur Arbeit gegeben oder bei der Durchführung der Arbeit geholfen haben.
- Entstand die Arbeit im Rahmen eines geförderten Projektes, ist in der Danksagung der Fördergeber zu erwähnen (sprechen Sie den genauen Wortlaut mit Ihrem Betreuer ab!), ggf. mit Logo.

  Beispiel: *Diese Arbeit entstand im Rahmen des Projekts "XY", das aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „ENERGY MISSION AUSTRIA“ durchgeführt wird.*

(f) Inhaltsverzeichnis

Wiedergabe der Gliederung der Arbeit mit Dezimalklassifikation und Seitenzahlen, nach Möglichkeit nur bis 3 Stellen der Unterkapitel. Nach den Hauptkapiteln folgen (ohne Dezimalklassifikation):

- *Literaturverzeichnis*
- *Anhänge, Beilagen etc. (einzeln anführen),*
- *Tabellenliste, Abbildungsliste (optional).*

Verwenden Sie in jedem Fall ein Textverarbeitungsprogramm, das automatisch Inhaltsverzeichnisse erstellen kann, und nutzen Sie diese Funktion auch!

(g) Hauptteil und Anhang

Achten Sie auf eine sinnvolle Hauptgliederung (i.A. nicht mehr als 9 nummerierte Hauptkapitel), z.B.:

1. Einleitung
2. Grundlagen
3. Stand der Technik
4. Versuche, Versuchsergebnisse, Auswertung
5. Berechnung, Vergleich mit den Versuchsergebnissen
6. Schlussfolgerungen

Literatur
Abkürzungsverzeichnis (Nomenklatur)
Anhang A: Messdaten
Anhang B: Grundlagen der Unsicherheitsanalyse

Die *Einleitung* bildet in der Regel das erste Hauptkapitel. Sie soll ins Thema einführen und wird die Aufgabenstellung umfassen, vielleicht nachdem vorher der Stand der Technik auf dem behandelten Gebiet kurz dargestellt wurde. Lange Einführungen ins Thema sind zu vermeiden, vor allem dann, wenn es sich um schon öfter behandelte Themen handelt: Z.B. in einer Bachelorarbeit über Wärmepumpen wird es im Allgemeinen nicht notwendig sein, das Prinzip der Wärmepumpe ausführlich zu erörtern; gegebenenfalls kann auf andere Arbeiten verwiesen

werden. Andererseits kann bei weniger oft behandelten oder "neuen" Themen – etwa Fusionskraftwerken – eine längere, die Prinzipien und technische Lösungen sowie den Stand der Wissenschaft und Technik auf diesem Gebiet beschreibende Einführung angebracht sein. In solchen Fällen ist allerdings zu überlegen, ob dem *Stand der Technik* ein eigenes Hauptkapitel gewidmet werden soll.

Den Schluss der Einleitung kann z.B. eine kurze Vorschau auf die kommenden Kapitel bilden. Dabei kann ein erster Ausblick auf die Methodik der Arbeit und die Vorgehensweise eingearbeitet werden.

Ein Hauptkapitel über die technisch/wissenschaftlichen *Grundlagen* der Arbeit kann zweckmäßig sein. So wird es beispielsweise bei einer experimentellen Arbeit über den Wärmeübergang sinnvoll sein, die wesentlichen Zusammenhänge hinsichtlich Strömung, Wärmeübergang, Wärmebilanz usw. kurz in dem Umfang darzustellen, in dem sie später bei der Auswertung der Versuchsergebnisse benötigt werden. Dabei werden grundlegende mathematische Zusammenhänge erläutert, auf die später verwiesen werden kann.

Bei einer experimentellen Arbeit wird es notwendig sein, den *Versuchsaufbau* zunächst mit Zeichnungen, Schaltbildern und gegebenenfalls mit (nicht zu vielen) Fotos zu beschreiben, worauf Erläuterungen zu Messprinzipien, Messstellen und Messdatenverarbeitung sowie zur Durchführung der Versuche folgen. Die Beschreibung des Versuchsaufbaus kann aber auch ein eigenes Hauptkapitel bilden.

Die Darstellung von *Versuchsergebnissen* und deren *Auswertung* soll auch die Diskussion aller wichtigen Einflussgrößen enthalten. Die wesentlichen Ergebnisse sind dabei i.d.R. in Form von Tabellen und Diagrammen darzustellen und daraus Beziehungen abzuleiten. Eine genaue Beschreibung der Tabellen/Abbildungen im Text ist dabei unerlässlich. Daran werden sich im Allgemeinen ein Vergleich mit früheren Messergebnissen und/oder ein *Vergleich* mit theoretischen Ansätzen anschließen.

Unabhängig von der Art der Arbeit – ob vorwiegend experimentell, theoretisch oder konstruktiv – ist es angebracht, in den *Schlussfolgerungen* zunächst einen kurzen Rückblick über die Aufgabenstellung und die Art und Methode der Durchführung zu geben. Dann folgt eine Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse, wofür sich eine Punktation dringend empfiehlt. In vielen Fällen werden dann folgen:

- ein Schlusssatz, der die Ergebnisse zusammenfasst, also gewissermaßen eine Schlussfolgerung aus den Schlussfolgerungen darstellt;
- ein Ausblick, der die Bedeutung der Ergebnisse erläutert, und
- Ausführungen darüber, welche Probleme nicht gelöst werden konnten oder welche weiterführenden Probleme sich aus der Arbeit ergeben haben, mit denen sich zukünftige Untersuchungen befassen sollten.

Dem Schlusskapitel kommt deswegen besondere Bedeutung zu, weil es die Essenz der Arbeit darstellt und es – neben der Kurzfassung – am ehesten von Außenstehenden gelesen wird. Aus beiden Gründen muss das Schlusskapitel besonders klar aufgebaut und besonders präzise formuliert sein.

Ein *Abkürzungsverzeichnis (Nomenklatur)* ist dann sinnvoll, wenn in der Arbeit in verschiedenen Kapiteln immer wieder die gleichen Abkürzungen/Formelzeichen verwendet werden. Es wird alphabetisch geordnet und enthält – wenn es verwendet wird – ALLE in der Arbeit vorkommenden Abkürzungen und Formelzeichen. Werden Formelzeichen nur in einzelnen Gleichungen verwendet, ist es evtl. angebracht, direkt unter der Formel eine entsprechende Liste anzuführen. Bei Abkürzungen wird bei der ersten Verwendung im Haupttext (d.h. Kurzfassung, Abstract und Vorwort sind als eigenständig zu betrachten) die Bezeichnung ausgeschrieben und die Abkürzung in Klammer gesetzt. Nachfolgend kann die Abkürzung alleinstehend verwendet werden, wenn sie im Abkürzungsverzeichnis enthalten ist.

Bzgl. Literatur und Art der Zitierung siehe Kapitel 4. Der Anhang kann z.B. umfassen:

- Übersicht über die verwendeten Bezeichnungen, wenn es sich um eine größere Anzahl handelt, mit Einheiten und Erklärung, geordnet nach lateinischen Buchstaben, griechischen Buchstaben und Indizes, jeweils in alphabetischer Reihenfolge,
- soweit erforderlich: Liste der verwendeten Abkürzungen, Umrechnungsfaktoren, Definitionen usw.,
- längere Ableitungen oder umfangreiches Versuchsmaterial wie Tabellen oder Graphiken, die den Text sprengen und den Atem des Lesers überfordern würden,
- Beschreibung und Listing eines erstellten EDV-Programms, etc.

6 DATEIABLAGE UND SICHERUNG

Falls z.B. in Messungen oder Simulationen eine große Anzahl von Ergebnisdateien zu erwarten ist, sollte bereits vor Beginn der Arbeit mit dem Betreuer das Ablageformat und die Systematik der Dateibezeichnungen geklärt werden. In der Regel sind die Dateinamen systematisch zu benennen bzw. abzulegen, um bestimmte wesentliche Versuchs-/Rechenparameter schon aus der Bezeichnung erkennen zu können. Darüber hinaus wird eine regelmäßige Sicherung der Dateien empfohlen, insbesondere der zentralen Textdatei.

Überprüfen Sie rechtzeitig vor dem geplanten Drucktermin der Arbeit (bzw. immer wieder zwischendurch), ob die Erstellung einer pdf-Datei (die i. A. zum Druck verwendet wird) problemlos möglich ist, insb. die Qualität der Abbildungen und richtige Darstellung von Formeln.

7 STIL UND FORMALE KRITERIEN

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass Projektberichte und wissenschaftliche Arbeiten nicht von völlig fachfremden Personen gelesen und verstanden werden müssen. Dennoch empfiehlt es sich, dem Leser das Lesen möglichst zu erleichtern, indem einige stilistische wie auch formale Kriterien erfüllt werden. Die folgenden Auflistungen verstehen sich als Hinweise, die der jeweiligen Anwendung gemäß umgesetzt werden sollen. Wichtig ist – besonders, wenn mehrere Stile zur Auswahl stehen – dass die Ausarbeitung konsequent erfolgt und sich der Leser darauf einstellen kann.

7.1 Allgemeine Form der Arbeit

- Textverarbeitung vorzugsweise in MS Word; verwenden Sie in jedem Fall ein Textverarbeitungsprogramm, das eine automatische Erstellung des Inhaltsverzeichnisses ermöglicht (Gliederung). Dazu müssen Sie (am besten von Anfang an) mit Formatvorlagen arbeiten, insbesondere für die Kapitelüberschriften.

  TIPP: Wenn Sie die Vorlage des Institutes verwenden, dann ersparen Sie sich viel Zeit und Mühe.

- Standard-Text vorzugsweise in Arial 11 Pt, Times New Roman 12 Pt, oder Calibri 12 Pt, Zeilenabstand zwischen 1,0 und 1,3

- Ränder: Links mindestens 25 mm; andere Ränder mindestens 20 mm (darf rechts stellenweise – z.B. bei Tabellen oder Abbildungen – geringfügig überschritten werden).

- Seitenzahlen: römische Zahlen bis einschließlich Inhaltsverzeichnis, arabische Zahlen beginnend mit „1“ ab dem Text der Arbeit.

- Kopfzeilen mit Kapitelnummer und Kapitelnamen (vorzugsweise zentriert) erleichtern die „Orientierung“ beim Durchblättern.

- Rechtschreibprüfung verwenden: >Meistens< hat es einen berechtigten Grund, wenn in Word ein Wort oder Satzteil unterwellt ist. Wenn Sie bei einer Schreibweise unsicher sind, kann bei deutschsprachigen Arbeiten http://www.duden.de/ bzw. bei englischsprachigen Arbeiten http://dict.leo.org gute Dienste leisten.

- Fußnoten (Anmerkungen) beispielsweise zu Tabellen können hilfreich sein; die Anordnung erfolgt dabei unmittelbar unter der Tabelle. Im Text sollen Fußnoten eher sparsam verwendet werden.

7.2 Schreibstil

- I.d.R. in Vergangenheitsform schreiben

- Vermeiden Sie die „Ich“- oder „Wir“- oder "man"-Form, Verwenden Sie stattdessen nach Möglichkeit Formulierungen im Passiv (z.B.: "Folgende Versuche wurden durchgeführt").

- Verwenden Sie nur Wörter der (deutschen) Sprache, mit deren Umgang Sie vertraut sind. Die Verwendung von Fremdwörtern kann zwar ganz nett sein, aber auch sehr peinlich, wenn sie falsch angewendet werden.

- Oberste Priorität beim Schreiben haben Lesbarkeit und Verständlichkeit! Schachtelsätze mit unzähligen Nebensätzen sind meist nicht angebracht.

- Finden Sie durch Lesen der Fachliteratur heraus, welche Fachbegriffe und Abkürzungen bzw. Symbole im von Ihnen bearbeiteten Themengebiet üblich sind und verwenden Sie bevorzugt diese. Bei Unklarheiten fragen Sie Ihren Betreuer.
- Verwenden Sie immer den gleichen Begriff, wenn Sie wiederholt über einen bestimmten Gegenstand, eine bestimmte Vorgehensweise, etc. schreiben. Z.B. ist es bei der Beschreibung einer Variantenstudie nicht sinnvoll, die einzelnen Varianten einmal als "Variante", einmal als "Szenario" und einmal als "Version" zu bezeichnen. Weitere Beispiele sind z.B. "Anlage", "Installation" und "System", oder "Symbol" und "Zeichen", oder „Wärmetauscher“ und „Wärmeübertrager“, oder „Kompressor“ und „Verdichter“, etc..
- Abkürzungen mindestens einmal im Text ausschreiben und erklären. Prinzipiell sparsam mit Abkürzungen umgehen. Falls viele Abkürzungen verwendet werden, ein Abkürzungsverzeichnis einfügen. Bei Erklärungen von Variablen die Formelzeichen auch im Text verwenden, z.B.: „Durch die Verbesserung des Wärmeübergangszahl auf der Außenseite (α_a) wird eine …“
- Mischen Sie nicht englische und deutsche Abkürzungen, z.B. anstelle „$t_{evap,aus}$“ besser „$t_{evap,out}$“ oder „$t_{verd,aus}$“. Wenn sie sich für eine Sprache (z.B. für Indizes) entschieden haben, dann seien sie konsequent!
- Geben Sie beim Vergleich von Varianten eindeutig an, womit verglichen wird, z.B.: "Die Emissionen in Variante A sind höher als in Variante C", "die Luftfeuchtigkeit hat von den oben genannten Faktoren den größten Einfluss auf...".
- Vermeiden Sie "diffuse" Beschreibungen wie "die Emissionen sind recht hoch" oder "ziemlich hoch", etc. Geben Sie stattdessen ca.-Bereiche (und ev. typische Bereiche aus anderen Anwendungen im Vergleich) an; so kann auch ein weniger versierter Leser als Sie den entsprechenden Wert gleich einordnen. Z.B.: "Diese Überlegung gilt nur für Durchflüsse bis 20 l/h" oder "Der eingebaute Kessel verfügt über eine Leistung von 25 kW (typische Werte im Einfamilienhausbereich: 10 bis 15 kW)".
- Definition von speziellen Begriffen dort, wo diese erstmals auftreten (Hinweise als Vorgriff auf spätere Erklärungen sind aber zulässig, wenn sie ausdrücklich als solche gekennzeichnet sind).
- Achten Sie insgesamt auf einen logischen, systematischen Aufbau Ihrer Arbeit.

7.3 Kapitel / Absätze

- Ein Hauptkapitel soll auf einer neuen Seite beginnen (ein automatischer Seitenumbruch lässt sich bei Verwendung von Formatvorlagen einfach einstellen).
- Auf eine Überschrift sollte unmittelbar Text folgen (und nicht etwa eine Abbildung oder ein Seitenende oder eine Unterkapitel-Überschrift).
- Geben Sie am Beginn eines Kapitels einen kurzen Überblick über die Inhalte der folgenden Abschnitte (= Unterkapitel). Dabei soll es sich nicht um eine reine Aufzählung handeln, sondern kurz der Zusammenhang mit den anderen Abschnitten dargestellt werden (Überleitungen).

- Verwenden Sie nicht mehr als drei Gliederungsebenen (3.1.1). Falls eine weitere Untergliederung sinnvoll ist, dann verwenden Sie z. B. a), b), c) oder (i), (ii), (iii) anstelle von 3.1.1.1, 3.1.1.2,… Diese Untergliederung wird im Inhaltsverzeichnis nicht angeführt.
- Bei einer Masterarbeit o.ä. ist eine Gliederung der Arbeit in nicht mehr als 9 Hauptkapitel üblicherweise sinnvoll. Die Titel der Kapitel und Unterkapitel sollen präzise, aber möglichst kurz sein.
- Führen Sie eine Untergliederung nur dann ein, wenn mindestens zwei Elemente dieser Ebene vorkommen (3.1.1 nicht notwendig, wenn 3.1.2 nicht existiert)
- Absätze erleichtern oftmals die Lesbarkeit, allerdings gehören sie nur dorthin, wo auch eine Trennung von Gedanken stattfindet Hinsichtlich der Häufigkeit der Absätze im Text sind Extreme zu vermeiden: Absätze mit jeweils nur einem Satz hindern die Lesbarkeit ebenso wie Absätze, die über eine halbe oder ganze Seite gehen.
- Absätze sind klar erkenntlich zu machen: vorzugsweise mit Leerzeile bzw. vergrößertem Zeilenabstand (oder – eher nicht empfohlen – mittels Einrückung der nächstfolgenden Zeile). Eine doppelte Leerzeile kann zur besonderen Hervorhebung angebracht sein.
- Aufzählungen mit "•", "-", "+", "→" oder dgl. markieren, bei besonderer Hervorhebung auch mit kleinen lateinischen Buchstaben, kleinen römischen Ziffern oder arabischen Ziffern: a), b),…; i), ii),…; 1), 2),….
- Kontrollieren Sie nach Abschluss aller inhaltlichen Korrekturen nochmals, dass sich zwischen Tabellen bzw. Abbildungen und ihren Über- bzw. Unterschriften kein Seitenumbruch eingeschlichen hat (dies lässt sich auch mit den entsprechenden Einstellungen vermeiden, wenn auch die Beschriftung in einer Tabellenzeile eingefügt wird).

7.4 Tabellen, Abbildungen, Formeln, Querverweise

- Alle Tabellen und Abbildungen sind (unabhängig voneinander) zu nummerieren, entweder durchgehend, oder – vorzugsweise – hauptkapitelweise (z.B.: "Tabelle 5-1", "Abbildung 3-1"). Bewährt haben sich automatische Nummerierungen und automatisierte Querverweise im Text. Damit bleiben die Nummerierungen und Querverweise aktuell, auch wenn Kapitel verschoben werden. Die ganze Arbeit sollte hierfür allerdings in einem durchgehenden Dokument geschrieben werden.
- Überprüfen Sie zwischendurch immer wieder, ob die Querverweise noch gültig sind (zB. bei MS Word am besten alles markieren und mittels "F9" Verweise aktualisieren).
- Auf alle Tabellen und Abbildungen muss zumindest einmal im Text Bezug genommen, d.h. explizit referenziert, werden; z.B. „… erklärender Text (siehe Abbildung 3-1).“ oder „…wie in Abbildung 3-1 ersichtlich ist…“.
- Tabellen und Abbildungen nach Möglichkeit im Hochformat; wenn notwendig im Querformat.
- Tabellen und Abbildungen nach Möglichkeit nicht größer als DIN A4 (evtl. A3 gefaltet).
- Tabellen, die über zwei oder mehrere Seiten gehen, auf der zweiten Seite z.B. mit "Tabelle 5-1 (1. Forts.)“ kennzeichnen.
- Zahlen in Tabellen rechtsbündig schreiben (Text i.d.R. linksbündig oder zentriert).

- Vermeiden Sie „relative Ortsangaben“ bei Verweisen (anstelle „in der folgenden Abbildung“ besser „in Abbildung xy“. Damit vermeiden Sie Probleme bei Textverschiebungen.
- Tabellen erhalten eine *Über*schrift mit Tabellen-Nummer und Bezeichnung, Abbildungen eine Bild*unter*schrift (Legende).
- Abbildungen und Tabellen sollten selbsterklärend sein, d.h. die Beschriftung sollte so ausgeführt sein, dass das Wesentliche sofort ersichtlich ist (z.B. Symbolerklärungen, Randbedingungen, etc. gehören zur Abbildung und sind daher nicht nur im Text zu beschreiben sondern auch bei der Abbildungs- bzw. Tabellenbeschriftung anzugeben).
- Beschreiben Sie im Text ausführlich, was in einer Abbildung zu sehen ist & welche Schlussfolgerungen daraus gezogen werden. Gehen Sie nicht davon aus, dass der Leser die Abbildung richtig interpretiert. Zur Erklärung von (komplexeren) Abbildungen kann ein Ablesebeispiel im Text sehr sinnvoll sein. Platzieren sie den entsprechenden Querverweis am Anfang der Erklärung (und zB. nicht am Ende des Absatzes).
- Unterscheiden Sie bei Erläuterungen zu Abbildungen, was tatsächlich (objektiv) ersichtlich ist, und welche Schlüsse Sie bereits daraus gezogen haben. Aus Abbildung 7-1 ist z.B. nur eine Aussage des Einflusses einer Dämmung auf die *Wärmeströme* möglich; verschiedene Temperaturdifferenzen in der Wand sind eine Folge daraus, eine Aussage wie "Aus Abbildung 7-1 ist erkennbar, dass in den Varianten ohne Dämmung *eine geringere Temperaturdifferenz* in der Wand auftritt als in den Varianten mit Dämmung" wäre daher unzutreffend.
- Werden Abbildungen oder Tabellen aus anderen Veröffentlichungen übernommen, so ist das durch ein Literaturzitat am Ende der Legende bzw. der Tabellenüberschrift anzugeben, und zwar auch dann, wenn dieses Zitat im Text bereits vorkommt.
- Schriftgröße in Abbildungen und Tabellen ca. gleich (evtl. etwas kleiner) als Standardtext. Erfahrungsgemäß geraten die Schriftzüge besonders bei Diagrammen oft zu klein.
- Achten Sie auf die Kopierfähigkeit der Arbeit (schwarz/weiß); Achtung bei Diagrammen!
- Tabellen und Abbildungen sollen möglichst nahe bei der erstmaligen Zitierung im Text angeordnet werden (sodass der Seitenumbruch günstig liegt), und zwar in der Regel nach der Zitierung.
- Sollen zwei Abbildungen – mit eigenständiger Beschriftung – nebeneinander dargestellt sein, dann ist dafür eine 2x2-Tabelle hilfreich (vgl. Abbildung 7-1 und Abbildung 7-2).

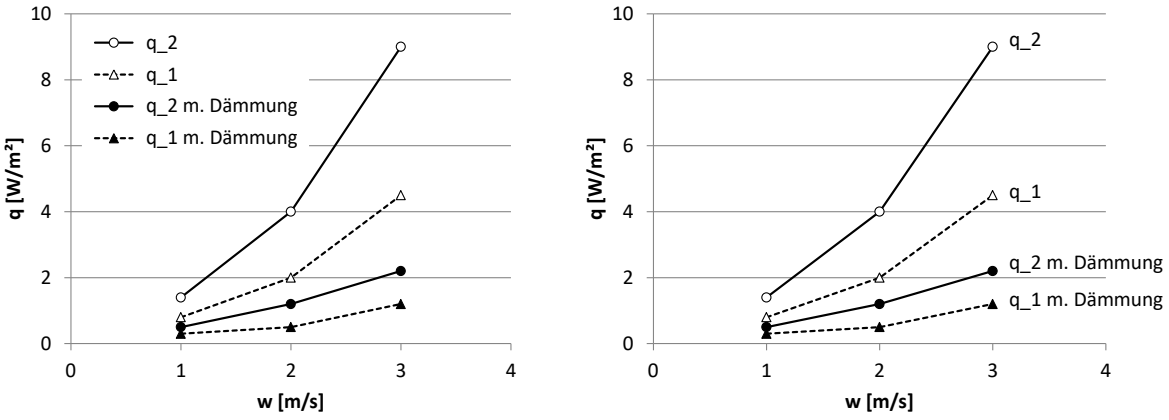

Abbildung 7-1: Bild links

Abbildung 7-2: Bild rechts

- Verwenden Sie logische Linienarten(-farben) und Symbole, falls anhand von Abbildungen Einflüsse von Parametern diskutiert werden (vgl. Abbildung 7-1). Bei eindeutiger Lage der Linien zueinander wie in Abbildung 7-1 kann es außerdem sinnvoll sein, die Legende in der entsprechenden Reihenfolge anzuordnen – sofern dadurch nicht ungünstige Sichtbarkeiten entstehen. Für den Leser (und speziell Zuhörer bei Präsentationen) kann es auch sehr hilfreich sein, wenn die Legende direkt neben den Linien angeschrieben wird (vgl. Abbildung 7-2).
- Speziell dann, wenn zwei Abbildungen zu Vergleichszwecken (z.B. Messergebnis mit vs. ohne Dämmung) nebeneinander dargestellt sind, dann sollten diese die gleiche Achsenskalierung und Größe aufweisen.
- Verwenden Sie in xls-Diagrammen keine „geglätteten Kurven“ (z.B. zum Verbinden von Messpunkten, denn der von xls vorgeschlagene Verlauf ist tlw. mehr als fragwürdig und der Verlauf zwischen den Messpunkten ist durch nichts abgesichert). Bei einem Mess/ Simulations-Vergleich ist es mesit sinnvoll, die Messergebnisse mit (nicht verbundenen) Punkten und die Simulationsergebnisse mittels Linien darzustellen.
- Gleichungen sollten durch an den rechten Rand (rechtsbündig) gesetzte Zahlen nummeriert werden. Sie werden dann im Text z.B. mit "Gl. 7-1" zitiert.

  TIPP: Wenn Sie MS Formel-Editor-Objekte einfügen, dann verwenden Sie eine zweispaltige Tabelle: in der linken Spalte platzieren Sie die Gleichung und in der rechten Spalte die Beschriftung (siehe Gl. 7-1). Sie ersparen sich damit unnötige und unergründliche Probleme, denn Word verbindet tlw. die Nummerierung mit dem Formel-Editor-Objekt, was zu Problemen bei Querverweisen führen kann.

$$c_p = \left(\frac{\partial h}{\partial T} \right)_p \qquad \text{Gl. 7-1}$$

- Bei Querverweisen zu anderen Kapiteln (oder Abbildungen in anderen Kapiteln) auch Kurzinformation darüber geben, welche Information dort zu finden ist, z.B. „Wie in Abschnitt 3.1 beschrieben ist, kann durch eine erhöhte Geschwindigkeit…“.
- Auch auf Anhänge zumindest einmal im Hauptteil mittels Querverweis Bezug nehmen (z.B. „Die in Anhang A angeführten Messergebnisse…“).
- Überprüfen Sie vor der Abgabe (ausgedruckt bzw. als pdf), ob alle Abbildungen in der entsprechenden Qualität vorliegen und Formeln richtig dargestellt werden. Hier kommt es immer wieder zu Problemen.
- Wenn sie Fotos (zB. von Versuchsaufbauten) abbilden, dann beschriften sie ggf. die wesentlichen Komponenten. Eine nicht-involvierte Person hat sonst meist Probleme Fotos richtig zu deuten.

7.5 Formale Schreibweise

Ein genaues Regelwerk zu Schreibweisen von Zahlen und Einheiten ist auf der Homepage des Internationalen Büros für Maß und Gewicht zu finden[9]. Die wichtigsten Punkte dazu sowie einige weitere sind im Folgenden aufgelistet.

- Zahlen werden in den allermeisten Fällen als Ziffern geschrieben, vgl. http://www.duden.de/sprachwissen/sprachratgeber/schreibung-von-zahlen (22.1.2015)
- Dezimaltrennzeichen: in deutschsprachigen Arbeiten Komma (,) in englischsprachigen Arbeiten Punkt (.)!
- Verwenden Sie keine Tausender-Trennpunkte. Anstatt Klarheit zu bringen, führt dies oft zu Missverständnissen, wenn ein Tausender-Trennpunkt verwendet wird (z.B. unterscheidet sich 1.001 im Englischen von 1.001 im Deutschen durch drei Zehnerpotenzen!). Bei großen bzw. sehr kleinen Zahlen (mehr als 4 Stellen vor oder nach dem Komma): fixes Leerzeichen zwischen Dreiergruppen (optional)
- Nur signifikante Stellen hinter dem Komma anschreiben, z.B.: die Geschwindigkeitsmessung ergab 0,12~~345~~ m/s (denken sie dabei an die Messunsicherheit!)
- Fixes Leerzeichen (Strg+Umsch+Leertaste; Anzeige als Formatierungssymbol: °) vor und nach „=“ sowie zwischen Zahl und Einheit, um zu verhindern, dass die Einheit durch einen Zeilenumbruch in die nächste Zeile rutscht bzw. im Blocksatz das Leerzeichen auseinandergezogen wird. Beispiele: $x = 23\ m$; $\alpha = 17\ W/(m^2K)$.
- Ausnahmen: kein Leerzeichen vor alleinstehendem °, ′, und ″, z.B. φ = 30° 22′ 8″
- Schreibweise von Einheiten
    a) im Fließtext: ohne (eckige) Klammern ("Die Leistung beträgt 10 kW")
    b) bei Achsenbeschriftungen in Diagrammen: Einheit in eckiger Klammer nach der Bezeichnung (z.B. "Leistung [kW]", "Zeit [s]", etc.) oder mit „in“ zwischen Bezeichnung und Leistung (z.B. „Leistung in kW“)
    c) in Kopfzeilen von Tabellen: entweder nach der Bezeichnung in eckiger Klammer, oder – vorzugsweise – eine eigene Zeile/Spalte für die Einheiten einführen, dort die Einheiten mit oder ohne eckiger Klammer schreiben. Egal, für welche Variante Sie sich entscheiden: seien Sie konsequent!
- Bei Multiplikationen von Variablen in Gleichungen verwenden Sie den mittigen, kleinen Punkt "·" (oder ein fixes Leerzeichen).
- Achten Sie auf richtige, eindeutige Klammernsetzung auch bei Einheiten, z.B. „$kWh/(m^2\ a)$“ oder „$kWh\ m^{-2}\ a^{-1}$“ (≠ $kWh/m^2\ a$!).
- Verwenden Sie das Zeichen „-“ für zusammengesetzte Wörter (z.B. Formel-Editor) und „–“ ("Geviertstrich") in Verbindung mit Leerzeichen für Einschübe (z.B. „durch die Verwendung von – entsprechend formatierten – Abbildungen wird die Verständlichkeit gefördert“). Hinweis: das Zeichen „–“ entsteht bei aktivierter Autokorrektur in MS Word bei Eingabe von „ - “ und Leerzeichen nach dem nächsten Zeichen.
- „p/h-Diagramm“, „t/s-Diagramm“, „Luft/Wasser-Wärmetauscher“ …

[9] http://www.bipm.org/en/si/si_brochure/, Kap. 5

- Verwenden Sie die Schriftart ArialPunkt für z.B. $\dot{Q}$, $\dot{M}$ und dgl. (zu viele Formel-Editor-Objekte führen oft zu Problemen mit MS Word oder auch mit Powerpoint). Bei Bedarf kann Ihnen diese Schriftart der (EDV-)Betreuer am IWT zur Verfügung stellen.
- Temperaturdifferenzen in „K“ (Kelvin) ausdrücken
- Bedenken Sie, dass es meist nicht sinnvoll ist, eine Temperaturänderung oder Abweichungen zweier Temperaturen (zB. Messung vs Simulation) in % anzugeben. Extremfall: 99 °C → 100 °C vs. 0 °C → 1 °C.
- Verwenden Sie folgende Formelzeichen:
  - t… Temperatur in °C
  - T… Temperatur in Kelvin
  - ΔT… Temperaturdifferenz in Kelvin
  - τ (tau)… Zeit in s, min oder dgl.

8 PRÄSENTATION

Die Abhaltung der Präsentation findet Eingang in die Benotung Ihrer Arbeit und dient außerdem bei Masterprüfungen der Verteidigung Ihrer Arbeit gegenüber der Kommission, womit Sie wesentlich beeinflussen können, wie aufgeschlossen/verwirrt/skeptisch/gut informiert die Kommission Ihnen am Ende der Präsentation gegenübersteht.

Formale sowie stilistische Kriterien zur Schreibweise gelten für Präsentationsfolien natürlich gleichermaßen wie für schriftliche Arbeiten. Auch sollte ein logischer Aufbau befolgt werden, um den Zuhörern in der – meist sehr knappen, vorgegebenen Zeit – die Inhalte verständlich vermitteln zu können. Zusätzlich sollten folgende Punkte beachtet werden:

- Die max. Anzahl der Folien ergibt sich aus der erlaubten Redezeit (Richtwert: 1 Folie/Minute + Reservefolien für etwaige Diskussionen). Erste Folie: Name, Titel der Arbeit (große Schrift), Institut und Betreuer. Eine abschließende Folie (Schlussfolgerungen und ev. Ausblick) ist ratsam; sie erleichtert auch den Abschluss der Präsentation.
- Weitgehende Ausnutzung des Folienformats (Schriftgröße 24, mind. 20 pt.) mit höchstens 8 bis 10 Textzeilen, Diagramme und Schaltbilder in Farbe. Es wird dringend empfohlen, die Instituts-Vorlage zu verwenden (auf der Instituts-Homepage im Download-Bereich verfügbar); Veränderungen am Design dürfen nur im Rahmen des Corporate Design der TU Graz durchgeführt werden[10].
- Konzentration des Vortrags auf das Wesentliche: Aufgabenstellung, Methodik der Durchführung, Ergebnisse, Ausblick (etwa entsprechend den Schlussfolgerungen und der Kurzfassung in der schriftlichen Arbeit).
- Sie werden im vorgegebenen Zeitrahmen nicht die Möglichkeit haben, den gesamten Inhalt Ihrer Arbeit in der Präsentation unterzubringen. Überlegen Sie, welche Teile der Arbeit Sie repräsentativ aufbereiten können (z.B. Variantenstudien oder verschiedene Messreihen), ohne dabei wesentliche Erkenntnisse unter den Tisch fallen zu lassen, und beschränken Sie sich auf diese. In der folgenden Diskussion wird die Möglichkeit bestehen, weitere Details zu erläutern.
- Folien mit wesentlichen, kurz gefassten Aussagen helfen einerseits, den Faden beim Vortrag nicht zu verlieren, und andererseits erleichtern sie das „Mitkommen“ für den Zuhörer. Vermeiden Sie lange Sätze auf den Folien, ansonsten besteht die Gefahr, dass der Zuhörer diese liest, anstatt Ihnen zuzuhören und dadurch dem Vortrag nicht folgen kann.
- Auch bei Diagrammen und Tabellen auf eine entsprechende, gut lesbare Schriftgröße achten. In den meisten Fällen wird es notwendig sein, die in der gedruckten Arbeit verwendeten Diagramme für die Präsentation zu überarbeiten (Schriftgröße, ev. Anzahl der dargestellten Linien reduzieren, etc.).
- Denken sie daran, dass Quellen – auch bei Präsentationen – zu zitieren sind! Dies gilt insbesondere für Abbildungen. Kurzzitate in der Form „Quelle: IWT (2014)“ reichen dabei aus.

[10] http://portal.tugraz.at/portal/page/portal/TU_Graz/Services/BDR/Oeffentlichkeitsarbeit/CD

- Alle Diagramme und Abbildungen, die gezeigt werden, müssen auch erklärt werden ("auf der Ordinate ist ... aufgetragen, auf der Abszisse ..."; "Die verschiedenen Linien stellen .... dar."; etc.)
- Bedenken Sie bei der Wahl von Farben besonders in Diagrammen, dass viele Beamer eine gegenüber dem Computerbildschirm veränderte (oft schlechtere) Farbwiedergabe haben. Eine (zusätzliche) Unterscheidung der Linien mittels Linienart bzw. Markierung kann sinnvoll sein. Testen Sie die Präsentation ggf. vorab am Beamer.
- Diagramme mit „vielen“ Datenreihen und daneben angeordneter Legende sind für den Zuhörer meist schwer zu erfassen („Overflow“). Animationen (zB. nicht alle Datenreihen auf einmal einblenden, sondern step-by-step) sowie eine Beschriftung der Datenreihe direkt in der Grafik (vgl. Abbildung 7-2:) können dabei sehr hilfreich sein.
- Foliennummerierung (für nachfolgende Diskussion hilfreich) sind in der Vorlage enthalten. Im Präsentationsmodus können Sie zu einer bestimmten Folie springen, indem Sie die Foliennummer auf der Tastatur eingeben und anschließend die Eingabetaste drücken.
- In der nachfolgenden Diskussion können Skizzen an der Tafel hilfreich sein; für komplexere Zusammenhänge oder weitere, in der Präsentation nicht gezeigte Varianten kann es sinnvoll sein, "Backup-Folien" vorzubereiten, die Sie dann bei Bedarf zeigen können.
- Setzen Sie Animationen bewusst ein, aber überfordern Sie Ihre Zuhörer/-seher nicht damit.
- Der Vortrag muss frei gehalten werden.
- Bei Verwendung eines Pointers (i. A. empfehlenswert; am Institut steht normalerweise einer zur Verfügung), halten Sie diesen mit beiden Händen und/oder stützen Sie den Ellbogen auf der Hüfte auf, um das Zittern des Punktes aufgrund einer unruhigen Hand zu reduzieren. Vermeiden Sie weit ausholende und hektische Bewegungen mit dem Pointer.
- Achten Sie auf häufigen Blickkontakt mit dem Publikum, insbesondere, wenn Sie etwas auf der Projektion zeigen (dabei dem Publikum nicht dauernd den Rücken zuwenden!). Dazu empfiehlt es sich, seitlich neben der Projektionswand zu stehen und nicht direkt davor.
- Die Präsentation sollte vorher mit dem Betreuer abgesprochen werden.
- Sie können Ihren Vortrag auch in der Familie, unter Studien-/Studentenheimkollegen, etc. proben. I.d.R. können auch völlig fachfremde Personen hilfreiche Anregungen zur Verständlichkeit und zum Aufbau des Vortrags geben ("Wie erkläre ich's meiner Großmutter?"). Organisieren Sie sich selbst!

LITERATUR

DIN ISO 690:2013-10: „Information und Dokumentation - Richtlinien für Titelangaben und Zitierung von Informationsressourcen“, Beuth Verlag, Berlin.

OENORM A 2658-1:1989-03-01: „Zitierregeln; Zitat; Grundsätze“, Österreichisches Normungsinstitut, Wien.

OENORM A 2658-2:1992-11-01: „Zitierregeln - Kurzzitat.“, Österreichisches Normungsinstitut, Wien.

OENORM A 2662:1993-05-01: „Äußere Gestaltung von Hochschulschriften“, Österreichisches Normungsinstitut, Wien.

WEITERFÜHRENDE LITERATUR

Deininger M. (1992): „Studien-Arbeiten - ein Leitfaden zur Vorbereitung, Durchführung und Betreuung von Studien-, Diplom- und Doktorarbeiten am Beispiel Informatik“. Verein der Fachvereine, Zürich; B.G. Teubner, Stuttgart.

Marks H.E. (1971): „Der technische Bericht“. VDI-Taschenbücher T 26. VDI-Verlag, Düsseldorf.

OENORM A 2702:1993-05-01, Inhaltserschließung von Dokumenten. Österreichisches Normungsinstitut, Wien

Rogers R.A. (1973): “How to Report Research & Development Findings to Management”. Pilot Books, New York.

http://www.writing.utoronto.ca/advice/specific-types-of-writing (9.1.2012)