



Richtlinien für die Anfertigung von wissenschaftlichen Arbeiten

1 Ziel der Arbeit

Wissenschaftliche Arbeiten (Gruppen-, Bachelor-, Masterarbeiten) sind in sich geschlossene Darstellungen eines vorgegebenen Themas. Diese Darstellung sollte inhaltlich gegliedert sein in die Abschnitte „Aufgabe“, „Stand der Technik“, „Lösungsweg“ und „Ergebnis“. Im Abschnitt „Aufgabe“ sollte die schriftlich ausgegebene Themenstellung verwendet werden. Der „Stand der Technik“ soll die wichtigsten Ergebnisse der Literaturrecherche wiedergeben und sinnvoll auf die gewählten Methoden hinführen. Anschließend ist der eingeschlagene „Lösungsweg“ zu beschreiben und zu begründen. Im Abschnitt „Ergebnis“ sollte eine bewertende, kritische Beurteilung der eigenen Arbeit im Vergleich zur Literatur erfolgen. Aufbauend auf vorhandenen Grundkenntnissen soll durch die methodische und sachliche Bearbeitung eines Teilgebiets eine Anwendung, Vertiefung und Erweiterung der Fachkenntnisse erreicht werden.

Wesentliches Ziel aller Gruppen- und Abschlussarbeiten ist das angeleitete Kennenlernen der wissenschaftlichen Arbeitsweise. Die Lernziele sind identisch und unterscheiden sich nur im Grad der Selbstständigkeit (Grad der Hilfestellung durch den Betreuer) und im Bewertungsmaßstab. In die Bewertung fließen ein: der Grad der Selbstständigkeit, die Qualität der Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen, die Menge der Ergebnisse in Bezug auf die benötigte Zeit, die fachliche Präzision und Qualität, die Qualität der Dokumentation und Präsentation sowie der Grad der Selbstreflexion.

Zur Anfertigung einer Gruppen- bzw. Abschlussarbeit gehört:

- Wissenschaftliche Literatur recherchieren, lesen (überwiegend englisch), analysieren und bewertend zusammenfassen
- Wissenschaftliche Hypothesen formulieren und hinterfragen
- Modellvorstellungen für verfahrenstechnische Problemstellungen entwickeln und anwenden
- Experimentelle Untersuchungen durchführen (Reproduzierbarkeit, Fehlerbewertung, Ergebnisdarstellung und –auswertung)
- Simulationsergebnisse und experimentelle Ergebnisse kritisch bewerten und in Stand des Wissens (Vergleich mit Literatur) einordnen
- Wissenschaftliches Schreiben erlernen
- Wissenschaftliche Ergebnisse anschaulich darstellen (Seminarvortrag 20 Minuten)
- Zeitmanagement: Problemstellung innerhalb vorgegebener Frist bearbeiten und mit anderen Aufgaben koordinieren (Empfehlenswert Bearbeitung in Vollzeit, mindestens aber 2-3 volle Tage pro Woche)



2 Zeitliche Durchführung

Eine zeitlich straffe Durchführung der Arbeit ist im Interesse des Studierenden anzustreben. Die angegebenen Zeiträume gelten vom Tag der Ausgabe bis zur Ablieferung der Arbeit im Prüfungsamt. Das Institut für Chemische und Elektrochemische Verfahrenstechnik stellt die Rahmenbedingungen für die Einhaltung dieser Fristen zur Verfügung.

Gruppenarbeit:	ca. 3 Monate, 10 ECTS-Punkte (AFB 2009)
Gruppenarbeit:	ca. 2 Monate, 6 ECTS-Punkte (AFB 2015)
Bachelorarbeit:	ca. 3 Monate, 12 ECTS-Punkte
Masterarbeit:	ca. 5 Monate, 20 ECTS-Punkte (AFB 2009)
Masterarbeit:	ca. 6 Monate, 24 ECTS-Punkte (AFB 2015)

Zusätzlicher Hinweis für Bachelor- und Masterarbeiten:

Mit dem Beginn der Arbeit wird der [Antrag auf Zulassung zur Studienabschlussarbeit](#) beim Prüfungsamt eingereicht. Eine Anmeldung der Arbeit erfolgt mit der Abgabe des Antrags nicht.

Innerhalb des ersten Monats der Tätigkeit wird von den Studierenden ein Exposé angefertigt, das folgende Themen beinhaltet:

- Deckblatt (Mit Titel der Arbeit)
- Einleitung und Motivation
- Stand der Technik
- Verwendete Methoden
- Versuchsaufbau
- Ziele und Erwartungen
- Zeitplan
 - Regelmäßige Treffen und Präsenzzeiten
 - Termine und Fristen

Die Formatierung des Exposés soll in der äußeren Form der Abschlussarbeit entsprechen und mit einer durchgehenden wissenschaftlichen Zitation versehen sein. Im Zeitplan sollen die geplanten Arbeiten für den weiteren Verlauf der Abschlussarbeit, sowie die veranschlagte Bearbeitungszeit festgelegt werden. Der geplante Abgabetermin der Arbeit wird zu diesem Zeitpunkt von den Studierenden festgelegt und durch den/die Erstgutachter/in bei der Anmeldung der Arbeit bestätigt. Die Präsentation der Abschlussarbeit erfolgt in einem Zeitraum um zwei Wochen um den angegebenen Abgabetermin und wird nach erfolgreicher Anmeldung der Arbeit festgelegt.

Mit Abgabe des Exposés bestätigen die Studierenden die Durchführung der Arbeit, im Anschluss erfolgt die verbindliche Anmeldung der Arbeit beim Prüfungsamt durch das Institut.

3 Richtlinien für die Ausführung

Im Vorfeld sollen sich die Kandidatinnen und Kandidaten mit den Möglichkeiten der benutzten Schreib-Software intensiv auseinandersetzen. Es wird ein hohes Maß an formaler Qualität der Arbeit erwartet, die auch in die Bewertung einfließen kann. Die



Formatierung soll einfach gehalten und in der gesamten Arbeit konsistent sein und über das Verwenden von Formatvorlagen gesteuert werden.

Die Fachschaft für Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen organisiert kostenlose Kurse für die MS Office-Programme Word, Excel, Access und PowerPoint sowie LaTeX für alle der Fakultät III angehörigen Studierenden der TU Clausthal. Aktuelle Informationen sind im StudIP und auf der Internetseite der Fakultät III zu finden.

Für Microsoft Word kann auf folgendes Buch hingewiesen werden:

G.O. Tuhs, *Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit Word 2016, 2013, 2010, 2007*, MITP, 1. Auflage, 2016.

N. Nicol, R. Albrecht, *Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit Word 2010*, Addison-Wesley, 7. Auflage, 2010.

Für Latex empfiehlt sich folgendes Buch:

J. Schlosser, *Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit LaTeX: Leitfaden für Einsteiger*, MITP, 6. Auflage, 2016.

Weitere empfehlenswerte Lektüre:

H. F. Ebel, C. Bliefert, *Schreiben und Publizieren in den Naturwissenschaften*, Wiley-VCH, 5. Auflage, 2006.

E. Standop, M. Meyer, *Die Form der wissenschaftlichen Arbeit*, Quelle & Meyer; 18. Auflage 2008.

3.1 Form der Abgabe

Auf dem vorderen Einbanddeckel soll der Name des/der Kandidaten/in erscheinen. Bei allen Arbeiten, die unter Verschluss gehalten werden müssen, ist unbedingt der Termin, bis zu dem die Sperre gelten soll, auf dem vorderen Einbanddeckel unter dem Namen des Kandidaten zu vermerken. Beispiel für die Prägung auf der Vorderseite:

Bachelorarbeit
Peter Parker
unter Verschluss bis 6/18

Es sind weiterhin die Angaben in der Allgemeinen Prüfungsordnung der TU Clausthal, insbesondere §16 Abschlussarbeiten zu beachten und einzuhalten.

3.2 Text und Gliederung

Die Seiten sind unten in der Mitte durchzunummerieren. Der Text sollte 1½-zeilig mit einer Schriftgröße von 12 pt und der Schriftart Times New Roman geschrieben werden. In Latex-Dokumenten ist die Schriftart Imodern, durch die Einbindung des *Imodern*-Pakets, zu verwenden. Als Dokument-Typen sind die KOMA-Klassen wie beispielsweise *scrreprt* oder *scartcl* zu benutzen. Die Arbeit soll 2-seitig gedruckt werden. An den äußeren, oberen und unteren Seitenrändern ist ein freier Rand von jeweils 2 cm und an den inneren Rändern von jeweils 3 cm einzuhalten. In der Kopfzeile sollen die Nummer und der Titel des Hauptabschnitts erscheinen, durch eine horizontale Linie vom Text getrennt. Die Reihenfolge der Abschnitte ist:



- Titelblatt
- Aufgabenblatt
- Inhaltsverzeichnis
- Text (angebrachte Untergliederung)
- Zusammenfassung/Fazit/Ausblick
- Literaturverzeichnis
- Formel- und Abkürzungsverzeichnis
- Anhang
- Schlussblatt (siehe auch 3.4)

Der Text ist in Textabschnitte zu unterteilen, wobei die Abschnitte fortlaufende arabische Zählnummern erhalten. Mit der Zählung wird ab der Einleitung begonnen. Abschnittsnummern und Unterabschnittsnummern werden durch einen Punkt getrennt, wie in dieser Anleitung. Drei Gliederungsebenen sollen nicht überschritten werden. Formelzeichen und Abkürzungen sind in entsprechenden Verzeichnissen aufzulisten. Die Angabe der Seitenzahlen erfolgt vor dem Text mit kleinen römischen Zählnummern, im Text mit arabischen Zählnummern und im Anhang mit großen römischen Zählnummern.

3.3 Gleichungen

Gleichungen werden durch Voranstellen der Hauptabschnittsnummer fortlaufend durchnummeriert. Die Nummer der Gleichung in runden Klammern rechts herausziehen. Für die Zitierung im Text gilt beispielhaft: Wie in Gleichung (3.1) ersichtlich oder siehe auch Gleichungen (3.1) bis (3.2). Es sind die SI-Einheiten zu verwenden!

Beispiel:

$$K_C = c_{\text{HI}}^2 \quad (3.1)$$

mit (ins Formelverzeichnis):

K	-	Gleichgewichtskonstante
c_{HI}	mol/L	Konzentration der HI-Moleküle

Weiteres Beispiel:



Indizes sollen wie in Gleichung (3.1) gezeigt, nicht kursiv geschrieben werden. Einheiten sind immer in nicht kursiver Form darzustellen. Formelzeichen sollen in den Gleichungen und im Text kursiv dargestellt werden. Für Latex-Dokumente sind die Pakete *amsmath* und *siunitx* zu verwenden. Für die Darstellung von chemischen Formeln kann das Paket *chemmacros* verwendet werden.

3.4 Abbildungen, Tabellen, Theorien

Abbildungen und Tabellen sind fortlaufend kapitelweise zu nummerieren und auf jede Abbildung und Tabelle ist im Text hinzuweisen, z. B. (Abbildung 3.5). Abbildungen sind mit einer erklärenden Unterschrift und Tabellen mit einer Überschrift zu versehen, welche mit einem Punkt abgeschlossen werden. Die Beschriftung soll in Kombination mit der Abbildung oder Tabelle selbsterklärend sein. Abbildungen und Tabellen sind, sofern auf eigenen Blättern dargestellt, auf der dem Text folgenden Seite

einzuordnen. Abbildungen und Tabellen sind zentriert und deren Beschriftung linksbündig anzuordnen. Abbildungen sollten so groß sein, dass sämtliche Details deutlich erkennbar sind. Details in der Abbildung sind mit Kurzzeichen zu markieren und in der Bildunterschrift zu erläutern. Koordinaten von Diagrammen sind mit Größensymbolen und Einheiten zu beschriften. Die Abgabe der Versuchsdaten und Daten aus denen die Diagramme erstellt sind, sind in gut dokumentierter Form auf einem bereitgestellten Netzlaufwerk abzulegen. Abbildungen sollen möglichst in schwarz/weiß dargestellt werden und der Inhalt sollte in der gewählten Darstellungsform klar ersichtlich sein.

Beispiel:

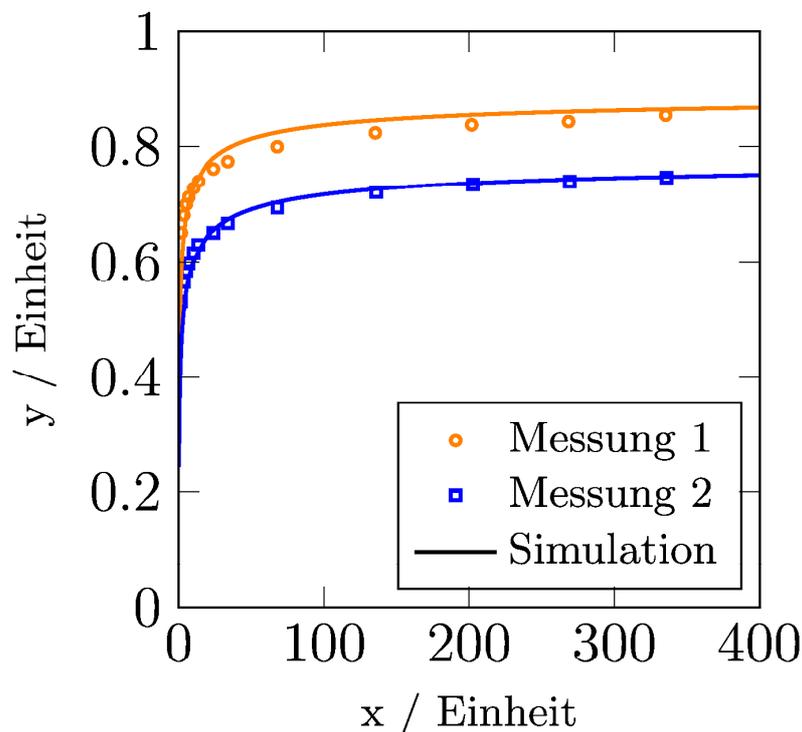


Abbildung 1: Die Beschriftung der Abbildung soll es ermöglichen, das Diagramm ohne zusätzlichen Text zu verstehen.

Diagramme können mit Excel, Origin, Latex (Pakete *pgfplots*) oder Matlab erstellt werden. Längere theoretische Abhandlungen sind, sofern nicht im Text enthalten, in einem Anhang ausführlich darzustellen.

Beispiel für eine Tabelle:

Tabelle 1: Die Beschriftung erfolgt über der Tabelle.

	Konzentration / mol · L ⁻¹	Molare Masse / g · mol ⁻¹
A		
B		
C		



3.5 Bildzitate

Im Rahmen von wissenschaftlichen Arbeiten ist das Zitieren von urheberrechtlich geschützten Graphiken und Photographien grundsätzlich nach § 51 UrhG erlaubt. Besonders zu beachten ist die Quellenangabe sowie die Angabe des Urhebers. Wird die Arbeit veröffentlicht, sollte das Einverständnis des Urhebers eingeholt werden. Im Allgemeinen sind die Anforderungen an ein Bildzitat höher als bei Textziten, da ein ganzes Bild übernommen wird. Es handelt sich um ein sog. „Großzitat“. Folgende Voraussetzungen müssen daher erfüllt sein: Das Zitat ist nur erlaubt, wenn es eigene Ausführungen stützt. Die Ausführungen müssen also auch ohne das Bild für sich stehen bleiben können. Ferner muss es notwendig sein, genau dieses Bild zu verwenden. Das Bild zu bearbeiten ist nicht gestattet, sodass es bspw. nicht beschnitten oder farblich verändert werden darf.

3.6 Literatur

Literaturhinweise werden im Text durch eckige Klammern gekennzeichnet und fortlaufend nummeriert. Wird der Autor im Text namentlich erwähnt, so ist die Quellenangabe hinter dem Namen zu platzieren, andernfalls erfolgt die Platzierung am Ende des Satzes. Die so gekennzeichnete Literaturquelle ist anschließend im Literaturverzeichnis ausführlich darzustellen.

Zur Verwaltung der Literatur empfehlen sich Programme wie Citavi, Zotero, Endnode, Jabref oder Mendeley. Bei Verwendung von Latex kann das Paket *biblatex* mit dem Zitationsstil *numeric* verwendet werden. Mit der Kombination Word und Citavi kann der Zitationsstil *Chemie Ingenieur Technik* oder *Elsevier Model 1* genutzt werden. Abkürzungen der Zeitschriften nach DIN 1502 oder ausgeschrieben.

3.7 Schlussblatt

Das Schlussblatt des Textes ist mit vollem Namen, Ort und Datum der Fertigstellung zu unterschreiben. Die Unterschrift gilt als Versicherung dafür, dass die Arbeit vom Studenten selbst verfasst wurde, dass keine dem Aufgabensteller unbekanntem Hilfsmittel benutzt wurden und dass bei Übernahme von Formeln oder Textstellen die Quellen angegeben wurden.

Schlussblatt:

Hiermit versichere ich, dass ich die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe und dass alle Stellen dieser Arbeit, die wörtlich oder sinngemäß aus anderen Quellen übernommen wurden, als solche kenntlich gemacht wurden und dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsstelle vorgelegt wurde.

Des Weiteren erkläre ich, dass ich mit der öffentlichen Bereitstellung meiner Abschlussarbeit in der Instituts- und/oder Universitätsbibliothek einverstanden bin / nicht einverstanden bin (nicht Zutreffendes streichen).

Datum und Unterschrift



Es muss in der allgemeinen Prüfungsordnung der TU Clausthal geprüft werden, ob dieses Schlussblatt die aktuellste Version ist.

4 Rechner und Programme

Vor der Arbeit mit Rechnern und Programmen des Institutes sind die institutsinternen Softwareschutzbestimmungen zur Kenntnis zu nehmen. Es gelten stets die vereinbarten Lizenzbedingungen. Selbstgeschriebene Programme sind als Texte der Arbeit beizufügen. Sie sind ausführlich mit Fließbildern und Kommentaren zu erläutern. Datenträger, die während der Arbeit zur Abspeicherung von Programmen, Messwerten oder Texten benutzt werden, müssen mit der fertigen Arbeit abgegeben werden.

Für die Abspeicherung von Programmen, Messwerten oder Texten kann ein Ordner bzw. Speicherplatz auf einem Netzlaufwerk des Institutes durch den Betreuer der wissenschaftlichen Arbeit zur Verfügung gestellt werden.

5 Sonstiges

Sollten im Rahmen der Anfertigung der Abschlussarbeit Beratungsbedarf hinsichtlich nicht themenbezogener Probleme wie beispielsweise allgemeine Studienschwierigkeiten sowie Prüfungs- und Zukunftsangst bestehen, steht die Psychologische- und Sozialberatung des Studentenwerkes als Ansprechpartner zur Verfügung (<http://www.stw-on.de/clausthal/beratung>).

Nach Abgabe der Gruppen-, Bachelor- oder Masterarbeit soll, nach einer Terminabsprache mit dem Betreuer, in einem Seminarvortrag über die Arbeit berichtet werden.

Nach Abschluss der Arbeit sollen folgende Daten elektronisch dem Institut bereitgestellt werden:

- Arbeit in PDF und Original-Format
- Abbildungen als separate Dateien in einem der Formate PDF, JPEG, PNG, o. ä.
- Daten in kommentierten Excel-Dateien
- Seminarvortrag als Powerpoint- oder PDF-Datei

Die ordnungsgemäße Abgabe dieser Informationen zählt zur Dokumentation der Ergebnisse und kann in die Bewertung der Arbeit einfließen.

Die Rechte zur Verwertung der Ergebnisse liegen ausschließlich beim Institut für Chemische und Elektrochemische Verfahrenstechnik.

Nach Abschluss der Arbeit sind sämtliche Proben nach Rücksprache mit dem Betreuer entweder einzulagern oder zu entsorgen. Der Arbeitsplatz muss sauber hinterlassen werden. Das Laborbuch ist beim Betreuer abzugeben.



6 Anhang

6.1 Aufgabenstellung

Bei den Tätigkeiten am Institut für Chemische und Elektrochemische Verfahrenstechnik sind die Unfallverhütungsvorschriften des Gemeindeunfallversicherungsverbandes, die Brandschutzverordnung der TU Clausthal, die Laborordnung der TU Clausthal und die Betriebsanweisung nach der Gefahrstoffverordnung zu befolgen. Ergebnisse dieser und anderer im Institut durchgeführten Arbeiten dürfen nur mit Zustimmung des Institutsvorstandes an Dritte weitergegeben werden. Jegliche Rechte zur Verwertung liegen beim Institut für Chemische und Elektrochemische Verfahrenstechnik. Es wird darauf hingewiesen, dass das Copyright von Rechnerprogrammen, die während der Anfertigung der Arbeit verwendet werden, nicht verletzt werden darf. Arbeiten, die vertraulich behandelt werden müssen, sind durch Angabe der Frist, bis zu der die Vertraulichkeit zu wahren ist, auf der Titelseite zu kennzeichnen.

Notwendige Bedingungen für die Herausgabe von Zeugnissen und sonstigen Arbeitspapieren:

- Abgabe aller Daten in elektronischer Form (Abschnitt 5); Abgabe der Proben
- Vorstellung der Arbeit durch einen Vortrag im Institutsseminar (20 min)

Eine Bewertung der Arbeit nach Überschreitung des spätesten Abgabetermins kann nicht garantiert werden.

Das Unterschreiben der Aufgabenstellung ist erforderlich. Unter die Aufgabenstellung, welche vom zuständigen Betreuer vorgegeben wird, sind folgende Punkte aufzunehmen:

Abgabetermin: ...
Betreuer: ...
Erstgutachter: ...
Zweitgutachter: ...

Mit der Themenstellung und den zusätzlichen Vereinbarungen bin ich einverstanden.

Clausthal-Zellerfeld, den ...

6.2 Titelblatt

Ein Vorschlag für die Gestaltung des Titelblatts ist auf den nachfolgenden Seiten zu finden. Das Titelblatt darf aber beliebig gestaltet werden.

- Schriftgröße 12pt, Seitenränder 2 cm, Zeilenabstand einfach
- Abkürzungen für Format im Beispiel
 - ?pt: Schriftgröße
 - c: zentriert, l: linksbündig
 - k: kursiv, f: fett
 - vor?pt: Abstand vor Absatz
 - tab?cm: Tabulator

Technische Universität Clausthal (c, vor:36pt)
Institut für Chemische und Elektrochemische Verfahrenstechnik (c, vor:6pt)

<Art der Arbeit>(c, vor:90pt)

<Titelzeile 1 >(Textflussumbruch: Shift+Enter)
<Titelzeile 2 >(16pt, c, f, vor:36pt, f, einfacher Zeilenabstand)

Eingereicht von:(c, vor:90pt, bei zweizeiligem Titel: vor:78pt)

<Titel Name >(c, f, vor:12pt)
aus <Ort>(c, vor:6pt)

<Datum>(c, vor:60pt)

1. Gutachter: <Name und Institution>(l, vor:120pt, tab:3cm)
2. Gutachter: <Name und Institution>(l, tab:3cm)
Betreuer: <Name und Institution>(l, tab:3cm)

Technische Universität Clausthal
Institut für Chemische und Elektrochemische Verfahrenstechnik

Masterarbeit

Titelblatt Beispiel und eine zweite Zeile

Eingereicht von:

Max Musterfrau

aus Bad Muster

30. Mai 2011

1. Gutachter: Nummer 1
2. Gutachter: Nummer 2
Betreuer: James Bond



TU Clausthal

Technische Universität Clausthal

Institut für Chemische und Elektrochemische Verfahrenstechnik

Masterarbeit

zum Thema

Titelblatt Beispiel

Eingereicht von:

Max Musterfrau

Matr.-Nr

aus Bad Muster

30. Mai 2011

1. Gutachter: Nummer 1

2. Gutachter: Nummer 2

Betreuer: James Bond