

## **Wissenschaftliches Arbeiten**

Wissenschaftliches Arbeiten setzt sich das Ziel neue Erkenntnisse und Wissen zu erlangen sowie Praxisprobleme zu lösen. Ziel des wissenschaftlichen Arbeitens ist das neu erlangte Wissen zu präsentieren und zu veröffentlichen.

An Hochschulen müssen laut Prüfungsordnungen unterschiedliche wissenschaftliche Arbeiten verfasst werden. In der Regel unterscheiden sich diese in gegebener Bearbeitungszeit, Umfang, Inhalt und Aufbau der Arbeit sowie die Art des angestrebten akademischen Grades. Ferner spielt es eine Rolle ob die zu verfassende Arbeit ein Veröffentlichungspflicht aufweist.

An Hochschulen wird in der Regel in Haus- und Projektarbeiten (Praxisprojekte) sowie Bachelor- und Masterarbeiten unterschieden.

## **1 Arten wissenschaftlicher Arbeiten**

### **Literaturarbeit**

Im Allgemeinen umfasst die Literaturarbeit das Zusammentragen, Darstellen, Vergleichen und Klassifizieren der Ergebnisse von publizierten Arbeiten sowie das Erkennen von Beziehungen, Widersprüchen und Sprüngen innerhalb der Arbeiten. Ferner sind das eigenständige, kritische Bewerten, die Herstellung von Querbezügen und neuen Zusammenhängen von zentraler Bedeutung [Bal13]. Im Mittelpunkt der Literaturarbeit steht die Diskussion von neuen Zusammenhängen bekannter bereits publizierter Fakten und Ergebnissen.

### **Experimentelle Arbeiten**

Das experimentelle Arbeiten kann in die Klasse der empirischen Arbeiten eingeordnet werden, diese werden in einem Labor durchgeführt. Mithilfe unterschiedlicher Experimente werden neue Erkenntnisse in Form von noch nicht vorhandenen Daten ermittelt und ausgewertet. Im Vordergrund des experimentellen Arbeitens stehen kontrollierbare Bedingungen, welche methodisch und planmäßig herbeigeführt und variiert werden können. Für eine genaue Untersuchung der Zielvariable werden Bedingungen die das Experiment beeinflussen könnten konstant gehalten.

### **Konstruktive Arbeiten**

Im Mittelpunkt der konstruktiven Arbeit steht die Entwicklung eines neuen Produktes. Hierbei müssen die Vorteile der Neuentwicklung erläutert und bewiesen werden. Ferner muss der Stand der Technik ausführlich beschrieben und die neue Produktidee detailliert erläutert werden. Die Idee muss in Form eines Prototyps

realisiert werden mithilfe dessen Ergebnisse aufgenommen werden. Die Beschreibung der Entwicklung des Prototyps muss so spezifiziert sein, dass ein Fachmann dieses reproduzieren kann. Ferner müssen in der Ausarbeitung die Möglichkeiten einer Weiterentwicklung aufgeführt werden.

## **Hausarbeit**

Eine Hausarbeit zählt zu den prüfungsrelevanten Leistungen an einer Hochschule. Für die Anfertigung der Arbeit gelten jegliche Anforderungen in Bezug auf die Form und die wissenschaftliche Vorgehensweise.

Hausarbeiten können in Form von Literaturarbeit oder einer Aufgabe im Labor durchgeführt werden. Ziel ist die Vertiefung von Wissen zu einem bestimmten Thema sowie die Vorbereitung auf weitere Abschlussarbeiten wie Bachelor- oder Masterarbeiten.

Im Allgemeinen wird der Stand der Forschung zu einer definierten Fragestellung zusammengetragen und zusammengefasst. Die Ergebnisse der Forschungsarbeiten werden miteinander verglichen, kritisch bewertet und mögliche neue Zusammenhänge dargestellt.

Die Bearbeitung einer Hausarbeit setzt eine möglichst genaue Definition des Themas voraus. Hierbei sollten vor dem Beginn der eigentlichen Hausarbeit einige Fragestellungen beantwortet werden, wie beispielsweise das Vorhandensein von ausreichend Literatur und der aktuelle Forschungsstand zu dem Thema. Im Anschluss findet das eigentliche Einlesen in das Thema statt sowie das Setzen der Schwerpunkte und eine mögliche Ausgrenzung von Themenfeldern.

## **Projektarbeiten**

Projektarbeiten (Praxisprojekte) gehören an der Hochschule zu den prüfungsrelevanten Aufgaben, welche in der Regel eine hohe Gewichtung an Credit Points aufweisen und der Vorbereitung auf weitere Abschlussarbeiten dienen.

Im Zentrum der Projektarbeit steht die eigenständige Lösung eines definierten Problems in Form von der Entwicklung, dem Realisieren und dem Dokumentieren der Problemlösung.

Die Aufgabenstellung umfasst in der Regel immer eine Entwicklungsleistung, hierbei stehen die eigene, konstruktive Entwicklung im Vordergrund (Bsp. Entwicklung einer neuen Software). Die Problemlösung sollte im Mittelpunkt der Arbeit stehen, hierzu gehören das Sichten der vorhandenen Literatur, die Entwicklung von neuen Schlussfolgerungen und Fragestellungen, das praktische Umsetzen von den gewonnenen Erkenntnissen und die Dokumentation der eigentlichen Arbeit. Die

Dokumentation muss den Formen des wissenschaftlichen Arbeitens in Bezug auf Inhalt, Gliederung und Form entsprechen [Bal13].

## **Bachelorarbeiten**

Die Bachelorarbeit ist die wissenschaftliche Ausarbeitung die zur Verleihung des ersten akademischen Grads führt und muss allen wissenschaftlichen Anforderungen gerecht werden.

Die Fähigkeiten eine Problemstellung innerhalb eines festgelegten Zeitraums nach wissenschaftlichen Methoden eigenständig und ohne unzulässige Hilfe zu bearbeiten wird vorausgesetzt. Der Umfang der Arbeit beträgt in der Regel an vielen Hochschulen zwischen 30 - 80 Seiten und ist in der Prüfungsordnung der jeweiligen Hochschule festgelegt. Im Allgemeinen soll die Bachelorarbeit einen Beitrag in der angewandten Forschung oder der experimentellen Entwicklung leisten.

## **2 Laborbuch**

In einem Laborbuch wird das tägliche Arbeiten des Experimentierens beschrieben und für eine spätere detaillierte Auswertung genutzt. Es umfasst ein unmittelbares Protokoll der durchgeführten Ergebnisse. Das Protokollbuch wird handschriftlich geführt und ist in der Regel ein gebundenes Notizbuch in dem die Experimente fortlaufend eingetragen (Kugelschreiber) werden. Aufgrund der Übersichtlich- und Nachvollziehbarkeit sollten keine Seiten freigelassen werden und falsche Eintragungen deutlich durchgestrichen werden. Die jeweiligen Labore haben Anrechte auf die Laborbücher und in der Regel verbleiben diese im Betrieb um weitere Forschungen innerhalb des Themenfeldes zu ermöglichen.

## 3 Werkzeuge

### Latex

Latex ist ein Softwarepaket, das ein Textsatzsystem TeX nutzt, welches durch eine Sammlung von TeX-Makros erweitert worden ist [Sch14].

Bei Latex steht zunächst die Gestaltung des Textes nicht im Vordergrund, zunächst wird der reine Text geschrieben über das Einfügen von einem Steuerungsbefehle wird das Layout umgesetzt.

Mithilfe von Latex kann praktisch jede wissenschaftliche Gleichung beschrieben werden ferner können im Text direkt chemische Gleichungen, Diagramme oder Plots. Aufgrund der hervorragenden Strukturierungsmöglichkeiten und Leistungsverwaltung eignet sich Latex sehr gut für lange Dokumente. Die endgültige Text-Datei wird aufgrund der Steuerbefehle erstellt.

### Word/Libre Office

Die Textverarbeitungsprogramme MS Word und Libre Office sind für die Erstellung von längeren Texten nicht gut geeignet. Die vorhandenen Steuerungsbefehle sind einfach anzuwenden aber nicht sonderlich flexibel. Die Bedienerfreundlichkeit von diesen Programmen ist jedoch ein wesentlicher Vorteil sowie die Möglichkeit beim schreiben des Textes gleichzeitig das Aussehen des Dokumentes bestimmen zu können. Für wissenschaftliche Funktionen, wie zum Beispiel die Erstellung von Gleichungen ist Word wenig geeignet (z.B. unflexibel bei Umbrüchen und Klammersetzung).

### Gnuplot und MatLab

Gnuplot ist eine freies Tool für die grafische Darstellung von Messdaten und mathematischen Funktionen. Mithilfe von Gnuplot können 2D und 3D-Grafiken erzeugt werden, diese können manipuliert werden. Ferner besteht die Möglichkeit die erstellten Grafiken unter verschiedenen Formaten abzuspeichern. Gnuplot umfasst zum Beispiel folgende Funktionen:

- Definition und plotten von Funktionen
- Einlesen und Darstellen von (Mess-)Daten aus tex-Dateien
- Nachverarbeitung der Daten durch Anwendung von mathematischen Funktionen
- Anpassen von funktionalen Zusammenhängen an die Daten

Matlab ist eine kommerzielle Software zur Lösung von mathematischen Problemen sowie zur grafischen Darstellung. Das Programm ist vor allem für die numerische Berechnung von Matrizen entwickelt. Matlab ermöglicht die Darstellung von Messdaten, die Analyse und Auswertung von Daten sowie eine numerische Simulation. Ferner ist Matlab die Basis für Simulink, welches eine zeitgesteuerte Simulation ermöglicht.

## Inkscape

Inkscape ist eine freie Software für die Erstellung von zweidimensionalen Vektorgrafiken. Vektordateien können als SVG, EPS oder PDF im- oder exportiert werden. Vektorgraphiken haben den Vorteil einer größenunabhängigen Skalierung zusätzlich kann es zur Erstellung von pfadgebundene und objektumfließende Texte genutzt werden.

## 4 Literaturrecherche/Beschaffung

Der erste Schritt bei der Anfertigung einer wissenschaftlichen Arbeit ist die Literaturrecherche. Hierbei wird er aktuelle Wissenstand zu dem Arbeitsgebiet gesichtet. Bei einer Literatursuche werden in der Regel Titel, Name der Autoren, Schlagwörter und eine kurze Zusammenfassung der Publikation genannt. Einige Möglichkeiten der Literatursuche sind die

- Bibliotheken (Bibliothek der HS-OWL, Universitäts Bibliothek Bielefeld oder Paderborn)
- Fernleihe der Bib. HS-OWL
- Digitale Bibliothek
- Suchmaschinen wie *google scholar* oder *Bielefeld academics Search Engine* (base-search.net)
- Fachdatenbanken (HS OWL: Topdatenbank) wie beispielsweise *science direct* (Zugang nur über die Uni Bielefeld oder Uni Paderborn)
- *Perinorm* (DIN-Normen) (Zugang über die HS-OWL)
- Technische Informationsbibliothek

## Anforderungen an die Quellen

Beim Schreiben einer wissenschaftlichen Arbeit ist die Hauptschwierigkeit das Sichten, die Auswahl und die Verwertung der Materialien welche verwendet werden sollen. Im Allgemeinen muss eine verwendete Quelle zitierfähig sein, das heißt sie muss folgende drei Aspekte erfüllen [The06].

- **Die Quelle muss veröffentlicht sein**

Hierbei muss die Quelle von einem Verlag publiziert worden sein und somit der Öffentlichkeit zugänglich gemacht worden sein. Bachelor- und Masterarbeiten sowie Skripte von Dozenten sind nicht zitierbar, da diese in der Regel nicht veröffentlicht werden.

- **Die Quelle muss nachvollziehbar sein**

Dies ist in der Regel durch die Kenntnis von Autor, Titel, Verlag, Ort und Zeitpunkt der Publikation und einer ISBN gegeben.

- **Das Material muss kontrollierbar sein**

Der Leser muss die Möglichkeit haben die zitierten Inhalte mit der Originalquelle vergleichen zu können, das heißt die Werke müssen einsehbar wie auch beschaffbar sein. In Deutschland und vielen anderen Ländern werden vergriffene Medien in Nationalbibliotheken aufbewahrt und können dort eingesehen werden. Auch Internetquellen müssen kontrollierbar sein, hier muss der Autor selber in Form einer Archivierung digitaler Medien vorsorgen.

- **Zitierwürdigkeit**

Bei der Zitierwürdigkeit wird zwischen Publikums- und Fachliteratur unterschieden. Die Fachliteratur kann nochmals in wissenschaftliche und nicht wissenschaftliche Literatur eingeteilt werden. Publikumliteratur wie Tageszeitungen sind nicht zitierwürdig ebenso wie nichtwissenschaftliche Fachzeitschriften.

## 5 Zitieren

### Textteile

Beim Zitieren wird die Kurzzitierweise bevorzugt, hierbei kommt es zu einem kurzen Verweis auf den Eintrag im Literaturverzeichnis. Das Zitieren erfolgt immer nachfolgenden Kriterien [Bal13]

- Die fremde, verwendete Quelle wird in dem Literaturverzeichnis eingetragen
- Dem Literatureintrag wird eine Kurzform eingeführt, welche der eigentlichen Quellenangabe vorangestellt wird
- Das Zitat wird im eigenen Text eingebunden
- das verwendete Zitat wird mit einem Verweis auf die Quelle versehen, dieser erfolgt im laufenden Text

Es ist darauf zu achten, dass nur Quellen im Literaturverzeichnis aufgenommen werden, die auch wirklich verwendet worden sind.

Zitate können klassifiziert werden

- **Direkte Zitate**

Bei einem direkten Zitat wird der Text wortgenau ohne eine Veränderung übernommen. Dies gilt auf wenn sich die Rechtschreibung im Laufe der Zeit verändert hat oder Fehler in Form von Rechtschreib- oder Grammatikfehlern auftreten. Ein direktes Zitat wird mithilfe von Anführungszeichen kenntlich gemacht. Wörter oder gesamte Sätze können in einem direkten Zitat ausgelassen werden, dieses ist jedoch aufzuführen. Das Fehlen eines einzelnen Wortes wird mithilfe von [...] und das Auslassen von mehreren Wörtern beziehungsweise ganzen Sätzen mit [...] kenntlich gemacht.

- **Indirekte Zitate** Bei indirekten Zitaten wird der Text eines fremden Autors sinngemäß oder zusammengefasst aufgeführt. Beim indirekten Zitieren wird auf die verwendete Quelle mit einem „Vgl.“ (Vergleich) hingewiesen, dieses wird dem Kurzzeichen der Quellenangabe vorangestellt.

- **Sekundäre Zitate** Das Zitieren aus Sekundärquellen sollte grundsätzlich vermieden werden. Kann die Originalquelle nicht beschafft werden, ist das Zitieren möglich. Hierbei muss die Sekundärquelle wie auch die Originalquelle im Literaturverzeichnis aufgeführt werden. Dies kann wie folgt ausgeführt werden.

[Dör94] **Dörfler, H.D.**

*Grenzflächen und Kolloidchemie;*

VCH Verlag Weinheim; 2. Auflage; 1994 zitiert nach Neumann, N.

[Neu90] **Neumann, N.**

*Kolloidchemie;*

VCH Verlag Weinheim; 1. Auflage; 1990

- **Fremdsprachliche Zitate** Bei einer Verwendung von fremdsprachlichen Zitaten, werden diese entweder in der Sprache übernommen oder übersetzt. Bei einer Übernahme der Zitate muss sichergestellt sein, dass der Betreuer der Arbeit der jeweiligen Sprache mächtig ist. Im deutschsprachigen Raum ist diese Sprache in der Regel Englisch in selten Fällen auch Französisch. Bei einer Übersetzung des Textes muss sichergestellt werden, dass das Zitat präzise übersetzt wird, ferner muss es als Fußnote in Originalform beigefügt werden.

## Grafiken, Tabellen, Fotos

Grafiken, Tabellen und Fotos sollten aufgrund des Urheberrechtes immer selbst gezeichnet werden. Hierbei kann eine Grafik oder Tabelle aus der Literaturstelle als Anlehnung genutzt werden, dies muss mit einem [Vgl.XX] kenntlich gemacht werden.

## 6 Formaler Aufbau der Arbeit

Die Struktur und die Form einer wissenschaftlichen Ausarbeitung erfolgt mithilfe von allgemein anerkannten Regeln und Strukturen. Es ist jedoch zu beachten, dass bei einer prüfungsrelevanten Arbeit an einer Hochschule die Vorgaben der Hochschule beziehungsweise des Betreuers Vorrang haben. Im Allgemeinen sollte die wissenschaftliche Arbeit aus folgenden Elementen bestehen [Ebe09]:

- Deckblatt der Arbeit
- Zusammenfassung / Abstract
- (Sperrvermerk)
- Inhaltsverzeichnis
- Textteil
- Anhänge
- Abkürzung-, Abbildungs-, Tabellen-, Formel-, Symbolverzeichnis
- Literaturverzeichnis
- Selbstständigkeitserklärung

### Papier und Bindung der Arbeit

- DIN A4
- weißes Papier
- Einseitig bedruckt

Die Arbeit muss gebunden werden (Ring- oder Buchbindung).

### Seitenränder

- Links 35 mm (nötig für das Binden des Dokumentes)
- Rechts 15 mm
- Oben 25 mm (inklusive der Kopfzeile)
- Unten 15 mm (inklusive der Fußzeile)

## Schriftart

Die gesamte wissenschaftliche Arbeit ist in einer Schriftform zu verfassen. Es sollten Schriftsätze aus der Times-Schriftfamilie verwendet werden. Es sollten Serifen behaftete Schriftarten verwendet werden.

## Fließtext

- Schriftgröße 11 - 12
- Zeilenabstand entspricht dem 1,2 - 1,4-fachen der Schriftgröße
- im Blocksatz mit Silbentrennung (Trennung über das Seitenende hinweg sind zu vermeiden)
- Hervorhebungen möglichst vermeiden, bei Verwendung sollten sie kursiv aufgeführt werden

## Überschriften

Überschriften sollten nicht größer als 16 Pt sein ferner sollten sie *fett* und linksbündig aufgeführt werden. Sie müssen durch ein Leerzeichen von dem folgenden Text getrennt werden. Unterstreichungen dürfen nicht verwendet werden.

## Aufzählungen

- werden durch voran- und nachgestellten Leerzeichen vom Fließtext getrennt
- sollten um ca. 10 mm eingerückt werden
- sie sind durch Aufzählungszeichen oder Nummerierungen kenntlich zu machen
- sie sollten in der gesamten wissenschaftlichen Arbeit einheitlich verwendet werden

## Gleichungen

- Gleichungen werden wie Abbildungen durchnummeriert
- die mathematischen Zeichen müssen eindeutig sein
- Formelzeichen werden kursiv, Einheiten nicht kursiv dargestellt
- Skalarmultiplikationen werden durch  $\cdot$  und nicht mit  $*$  oder  $x$  gesetzt
- bei einer Setzung von Klammern muss die Größe des umschlossenen Term entsprechen

## Graphiken - Gestaltung

- eine Grafik sollte im Text vorher erwähnt werden
- enthaltene Textelemente sollten die Schriftgröße des Fließtextes nicht unterschreiten (Lesbarkeit)
- Breite der Graphiken sollte die Zeilenbreite nicht überschreiten
- kleine Graphiken zentriert anordnen
- eine Leerzeile zwischen dem Text nach oben und unten ist einzuhalten

## Bilder und Diagramme

- Bild oder Diagramm sollten im Text vorher erwähnt werden
- erhalten eine Bildunterschrift, die mit dem Begriff Abb. x und einer eventuellen Quellenangabe versehen wird
- die Anordnung ist linksbündig beziehungsweise bei kleinen Graphiken zentriert
- die Abbildungen werden durchnummeriert
- im Fließtext kann über die Nennung der Abbildungsnummer auf die Abbildung verwiesen werden

## Tabellen

- die Tabelle sollte im Text vorher erwähnt werden
- erhalten eine Nummerierung und eine Überschrift mit dem Begriff Tab. x
- die Anordnung ist linksbündig
- bei einer Verwendung von Rahmen ist die Dominanz des Tabelleninhaltes über der Trennlinie zu gewährleisten
- kurze Tabellen sollten zusammenhängend dargestellt werden
- bei langen Tabellen ist ein Umbruch auf mehreren Seiten möglich (Spaltenüberschrift wiederholen)
- ferner ist ein Wechsel in das Querformat möglich

## 7 Struktur der Arbeit

### Deckblatt

Das Deckblatt der wissenschaftlichen Arbeit ist der erste visuelle Eindruck den ein Leser von der vorliegenden Arbeit bekommt, aus diesem Grund sollte die Titelseite möglichst ansprechend und sachlich gestaltet werden. Hierbei sollte beachtet werden, dass der Titel der Arbeit möglichst kurz und präzise formuliert werden wird. Ferner sollte der Titel die wichtigsten Schlüsselworte der Arbeit enthalten. Abkürzungen, Sonderzeichen oder Gleichungen sollten im Titel nicht verwendet werden. Bei Verwendung des Hochschullogos sollte sich an das *Cooperated Design* gehalten werden. Bei Wahlmöglichkeiten ist die Vektorgrafik (svg) der Pixelgrafik (bmp oder jpg) vorzuziehen. Ein übersichtlich gestaltetes Deckblatt enthält in der Regel folgende Elemente:

- Name der Hochschule
- Bezeichnung des Studiengangs
- Titel und Untertitel der wissenschaftlichen Arbeit
- Name des Autors
- Name der Prüfer (inklusive akademischen Grad)
- Ort und Datum der Abgabe

Beispiel eines möglichen Deckblattes

HOCHSCHULE OSTWESTFALEN LIPPE  
FACHBEREICH MASCHINENTECHNIK UND MECHATRONIK  
MASTERARBEIT

---

Entwicklung einer Präparationsmethode für das Messen  
VON XXX

---

MAX MUSTERMANN  
Matrikelnummer: XXX  
Masterstudiengang Maschinenbau  
1. Prüfer: Prof. Dr. Ing. XXX  
2. Prüfer: Dr. Ing. XXX  
XX. September 2016

Abbildung 1: Beispiel eines Deckblattes

## Sperrvermerk

In einigen Fällen muss die Arbeit mit einem Sperrvermerk versehen werden, dies ist in der Regel der Fall, wenn die Arbeit unternehmensinterne Daten enthält. Mithilfe des Sperrvermerkes werden diese vertraulichen Informationen der Allgemeinheit nicht zugänglich gemacht. Das Versehen einer Arbeit mit einem Sperrvermerk muss immer mit dem zuständigen Betreuer der Arbeit abgestimmt werden. Ein Beispiel für einen allgemeinen Sperrvermerk lautet

*Die vorliegende Masterarbeit enthält vertrauliche und interne Daten der Mustermann AG. Eine Veröffentlichung oder Vervielfältigung der Arbeit, auch auszugsweise, ist ohne ausdrückliche Genehmigung des Unternehmens nicht erlaubt. Diese Arbeit darf nur den betreuenden Dozenten und den befugten Mitgliedern des Prüfungsausschusses zugänglich gemacht werden.*

## Inhaltsverzeichnis

Das Inhaltsverzeichnis zeigt den Aufbau beziehungsweise die Gliederung der Arbeit, sie dient dem Leser als Übersicht und ein erster Eindruck der Arbeit kann gewonnen werden. Das Verzeichnis listet den Inhalt der Arbeit in allen Gliederungsebenen auf. Innerhalb des Inhaltsverzeichnis wird das Verzeichnis selber sowie die eidesstattliche Erklärung nicht mit aufgelistet.

Das Erstellen des Inhaltsverzeichnisses sollte nach einer numerischen Gliederung erfolgen. Wird ein Kapitel untergliedert, müssen mindestens zwei weitere Unterkapitel erstellt werden. Im Allgemeinen sind maximal drei Gliederungsstufen anzustreben. Das folgende Beispiel stellt ein „Musterinhaltsverzeichnis“ dar.

## Abkürzungsverzeichnis

In einem Abkürzungsverzeichnis werden die Kurzformen die innerhalb der Arbeit verwendet werden ausgeschrieben. Dieses Verzeichnis soll sich zum Nachschlagen der Abkürzungen eignen und wird in der Regel in Tabellenform erstellt, ferner werden die Abkürzungen nach den Kürzeln alphabetisch geordnet. In dem Verzeichnis müssen nur Abkürzungen aufgeführt werden, die nicht im Duden oder vergleichbaren Werken zur deutschen Rechtschreibung enthalten sind.

Wird eine Abkürzung in einer Arbeit zum ersten Mal verwendet, sollte diese aufgrund der Übersichtlichkeit auch direkt im Text erklärt werden. Dies geschieht wie folgt

*Um das Betriebsverhalten besser zu verstehen, werden RFB (Redox-Flow-Batterien) thermisch, fluidisch und elektrochemisch modelliert.*

### Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	1
2	Einleitung	1
3	Theoretische Grundlagen	1
3.1	xxx	1
3.2	xxx	1
3.3	Messverfahren	1
4	Material und Versuchsbeschreibung	1
4.1	Untersuchter Werkstoff	1
4.2	Chemikalien und Lösungen	1
4.3	Versuchsdurchführung	1
5	Ergebnisse	1
6	Diskussion	1
7	Fazit und Ausblick	1
8	Anhang	1

Abbildung 2: Auszug aus einem Inhaltsverzeichnis

### Weitere Verzeichnisse

In wissenschaftlichen Arbeiten werden weitere Verzeichnisse verwendet wie Abbildungs- und Tabellenverzeichnisse und ein Verzeichnis der verwendeten Symbole. Diese Verzeichnisse dienen ebenfalls dem schnellen Auffinden von Informationen. Aus diesem Grund wird die Nummerierung fortlaufend durchgeführt (entsprechend der Seitennummerierung). Das Symbolverzeichnis listet fortlaufend alle verwendeten Symbole mit den jeweiligen SI-Einheiten auf.

### Tabellenverzeichnis

1	Eigenschaften des Zinks[Jel13/Jel03]	13
2	Anwendungsrelevante Eigenschaften der verschiedenen Zinkelektrolyte [Jel03]	14
3	Zusammensetzung einiger praxisüblicher Glanzzinkelektrolyte [Jel13]	15
4	Prozessdaten - Einsatzhärten	29
5	Prozessdaten - Warmentfettung	29
6	Prozessdaten - Elektrolytisches Entfetten	30

Abbildung 3: Auszug aus einem Tabellenverzeichnis

## Textteil

Die wissenschaftliche Arbeit ist immer unpersönlich zu formulieren (Keine Ich-Formulierungen).

- **Zusammenfassung/Abstract**

Die Zusammenfassung fasst die Ziele der wissenschaftlichen Arbeit knapp zusammen, es werden die Ziele sowie angewandte Methoden und die wichtigsten Ergebnisse beschrieben. Die Zusammenfassung einer Arbeit wird großer Bedeutung beigemessen, da der Leser die Möglichkeit hat einen schnellen Eindruck über die Arbeit zu gewinnen.

Eine Zusammenfassung soll unabhängig von der eigentlichen wissenschaftlichen Ausarbeitung gelesen werden können. Dabei muss die Zusammenfassung vollständig, möglichst genau, objektiv, kurz und verständlich formuliert werden. Ferner sollte sie auf einem eigenen Blatt stehen, nicht mehr als 300 Wörter aufweisen und eine Seitenlänge nicht überschreiten.

In der Regel wird die Zusammenfassung in Deutsch und in Englisch formuliert.

- **Einleitung**

Die Einleitung einer Arbeit soll dem Leser an das Thema beziehungsweise an die Problemstellung der Arbeit heranzuführen. Ferner soll sie auf den bisherigen Stand der Forschung zu dem Thema kurz eingehen. Die Einleitung sollte auf circa ein bis drei Seiten begrenzt werden.

- **Theoretischer Teil** Im theoretischen Teil der Arbeit werden die Grundlagen, welche für die Arbeit benötigt werden erläutert. Im Allgemeinen enthält dieser Teil der Arbeit die mathematischen Herleitungen, Beschreibung von bekannten sowie den verwendeten Untersuchungsmethoden, spezifische Durchführungsmethoden die innerhalb der Arbeit verwendet werden usw.

- **Versuchsaufbau- und durchführung**

Innerhalb dieses Kapitels wird der Versuchsaufbau, die Messmethode und die Durchführung beschrieben. Dieses kann/sollte unterstützt werden durch Bilder oder Skizzen vom Messaufbau. Der Leser soll die Möglichkeit haben mithilfe der Arbeit den Messaufbau und Versuch selbstständig wiederholen zu können.

- **Auswertung** In der Auswertung werden die theoretischen Grundlagen, welche im theoretischen Teil beschrieben worden sind, mit den gewonnen Messwerten in Verbindung gebracht. Aus den ermittelten Messwerten werden mithilfe der theoretischen Grundlagen Ergebnisse erzeugt die anschließend interpretiert werden.

- **Ergebnisse**

Der Ergebnisteil besteht aus den gewonnenen Daten und Diagrammen.

- **Diskussion**

In der Diskussion werden die erhaltenen Ergebnisse bewertet. Hierbei muss Bezug zu der eigentlichen Problemstellung der Arbeit genommen werden. Die gewonnenen Ergebnisse werden analysiert und mit den Ergebnissen aus vorhergehenden Forschungen verglichen und bewertet. Die eigenen, neuen Beiträge sollten dabei deutlich erkennbar sein.

- **Fazit**

Das Fazit umfasst die Konsequenzen aus den erhaltenen Ergebnissen der wissenschaftlichen Arbeit. Bei der Formulierung des Fazits muss auf eine besonders genaue und sorgfältige Formulierung geachtet werden, da dem Fazit eine besondere Gewichtung zukommt.

Im Fazit werden alle Fragen, die zuvor in der Zusammenfassung gestellt wurden mithilfe der erhaltenen analysierten Ergebnisse beantwortet. Hierbei wird auf die konkreten Ergebnisse sowie auf die jeweiligen Schritte die zu den Ergebnissen geführt haben Bezug genommen.

Das Fazit sollte bei einer wissenschaftlichen Arbeit bei einem Umfang von 60 – 80 Seiten nicht mehr als zwei Seiten einnehmen, ferner dürfen keine neuen inhaltlichen Themen angeschnitten werden.

## **Anhang**

Der Anhang umfasst in der Regel ergänzende Materialien und Dokumente, die aufgrund des Umfangs im Textteil keinen Platz finden. Der Anhang darf nicht dazu verwendet werden den Textteil zu erweitern beziehungsweise weiterzuführen. Es werden wichtige Materialien wie vollständige und mehrseitige Programmierungen, Blockschaltbilder, Datenblätter oder Protokolle von Datenübertragungen aufgeführt. Der wissenschaftlichen Arbeit müssen die Rohdaten angehängt werden in schriftlicher Form in Besonderen Fällen in digitaler Form.

## **Literaturverzeichnis**

Das Literaturverzeichnis gibt Auskunft sowie eine Übersicht über alle verwendeten Fremdquellen wie Bücher, Zeitschriften, digitale Dokumente usw. Das Literaturverzeichnis wird in der Regel alphabetisch sortiert, in seltenen Fällen chronologisch.

Die Literatur die innerhalb der Arbeit verwendet wird, muss im Text angezeigt

werden. Das Anzeigen der verwendeten Literaturquellen kann nach unterschiedlichen Methoden durchgeführt werden. Hierzu gehört zum Beispiel die numerische Auflistung, hierbei muss die Durchnummerierung der Quellen folgend sein. Die Quelle 2 darf somit nicht vor der Quelle 3 im Text erwähnt werden. Bei einer Veränderung des Textes führt ein numerisches Literaturverzeichnis zu aufwendigen Änderungen.

Eine Kombination aus dem Nachnamen der Autoren mit dem Erscheinungsjahr der Quelle umgeht das oben genannte Problem.

Bei einer Verwendung von DIN Normen wird die Nummer der DIN als Verweis genutzt.

## Literatur

- [1] **Dörfler, H.D.**  
*Grenzflächen und Kolloidchemie;*  
VCH Verlag Weinheim; 2. Auflage; 1994
- [Dör94] **Dörfler, H.D.**  
*Grenzflächen und Kolloidchemie;*  
VCH Verlag Weinheim; 2. Auflage; 1994
- [DIN51719] **Prüfung fester Brennstoffe**  
**Bestimmung des Aschegehaltes;**  
Beuth Verlag;07.1997

## Selbstständigkeitserklärung

Bei der Abgabe von wissenschaftlichen Arbeiten wird eine ehrenwörtliche oder eidesstattliche Erklärung verlangt. Der Autor der Arbeit erklärt hiermit, dass er keine unzulässige Hilfe in Anspruch genommen hat und alle verwendeten Inhalte von Dritten kenntlich gemacht hat.

Die Erklärung wird als letzte Seite an die Arbeit angehängt, jedoch wird sie nicht im Inhaltsverzeichnis erwähnt und erhält keine Seitennummerierung. Sie muss eigenständig unterschrieben werden und die Zeit und den Ort enthalten.

Zwischen der ehrenwörtlichen und eidesstattlichen Erklärung gibt es Unterschiede. Vor der Abgabe der Arbeit muss sich an der Hochschule informiert werden welche Art der Erklärung verlangt wird.

- Ehrenwörtliche Erklärung [Bal13]  
Der Autor erklärt bei seiner Ehre, dass er die Arbeit selbstständig angefertigt hat und alle Quellen angegeben hat, ein Verstoß hat keine strafrechtlichen Konsequenzen.
- Eidesstattliche Erklärung  
Bei der eidesstattlichen Erklärung versichert der Autor, dass er die Arbeit selbstständig angefertigt hat und alle verwendeten Quellen angegeben hat. Nach § 156 StGB ist die Abgabe einer falschen eidesstattlichen Erklärung strafbar [Bal13].

Im Falle eines Plagiats oder dem nicht kenntlich machen von wörtlichen beziehungsweise annähernd wörtlichen übernommen Textteilen können zum einen Geldstrafen verhängt werden und zum anderen kann es zu einem Verweis von der Hochschule führen beziehungsweise nach Jahren noch zu einer Aberkennung des akademischen Grades.

## Literatur

- [Bal13] **Balzer, H.; Schröder, M.; Schäfer, C.**  
*Wissenschaftliches Arbeiten*;  
Druck- und Verlagshaus FROMM GmbH & Co.KG; 2. Auflage; 2013
- [Ebe09] **Ebel, H.; Bliefert, C.**  
*Bachelor-, Master- und Doktorarbeit*;  
WILEY-VCH Verlag GmbH & Co.KGaA; 4. Auflage; 2009
- [Sch14] **Schlosser, J.**  
*Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit LATEX*;  
mitp-Verlags GmbH & Co.KG; 5. Auflage; 2014
- [Beu00] **Beucher, O.**  
*MATLAB und SIMULINK lernen*;  
Addison-Wesley Verlag ; 1. Auflage; 2000
- [The06] **Theisen, M.**  
*Wissenschaftliches Arbeiten*;  
Verlag Vahlen ; 12. Auflage; 2006