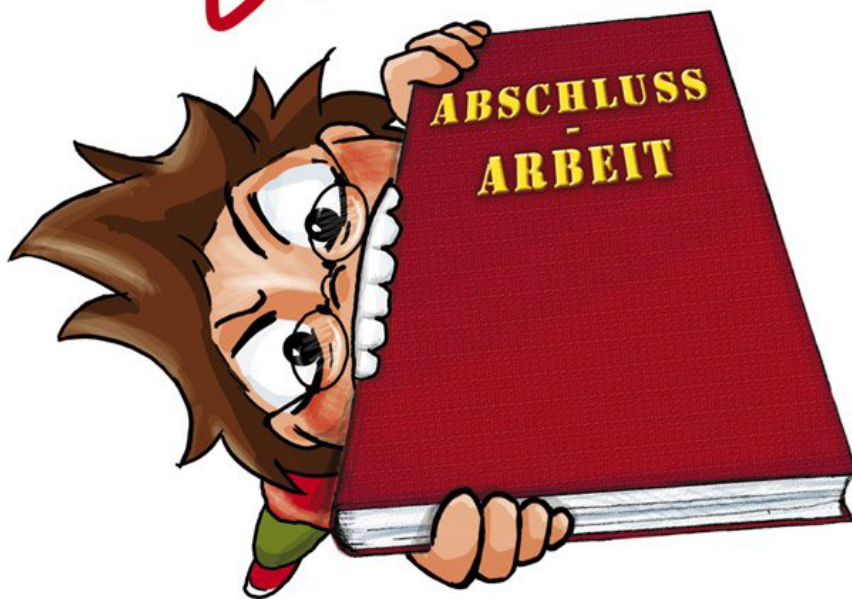


# Leitfaden für das Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit an der Fakultät efi

*Aventure  
Abschluss*



(Stand: 24.05.2018)

Autor/-innen: Dennis Wolff (Schreibtutor)/Dzifa Vode

Der Text beruht auf verschiedenen Handreichungen, Merkblättern und Präsentationen zu Abschlussarbeiten der Fakultät efi sowie auf dem Leitfaden für das Verfassen

wissenschaftlicher Arbeiten an der Fakultät Sozialwissenschaft. Diese Stellen sind im Leitfaden nicht gekennzeichnet, die Quellen jedoch im Literaturverzeichnis angegeben.

Sonstige genutzte Quellen, insbesondere der Ratgeber "Wissenschaftliches Schreiben und Abschlussarbeiten in den Natur- und Ingenieurwissenschaften" von Hirsch-Weber, sind entsprechend gekennzeichnet.

# Vorwort

Vorwort der Fakultät → Prof. Pöhlau

Vorwort des Schreibzentrums → Frau Vode

Studentisches Vorwort → Herr Wolff

Inhaltlich (Vorschlag):

Warum (wissenschaftliches) Schreiben als Ingenieur wichtig ist

Dieser Leitfaden kann vor allem bei formalen Aspekten Transparenz bieten, ersetzt aber keinesfalls das Gespräch mit den betreuenden Lehrenden.

# 0. Einleitung: Eine gute ingenieurwissenschaftliche Arbeit

Jedes Studium endet mit einer Abschlussarbeit, in der Sie zu Beweis stellen, dass Sie sich Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten in Ihrem Fach, aber auch fachübergreifende Kompetenzen wie wissenschaftliches Arbeiten, wissenschaftliches Schreiben, selbstständiges Arbeiten, Zeit- und Projektmanagement und auch eine gehörige Portion Frustrationstoleranz angeeignet haben. Am Ende eines mehrere Monate dauernden Prozesses, in dem Sie denken, forschen, diskutieren und schreiben, steht eine schriftliche Arbeit. Diese Arbeit soll dem Leser und der Leserin - Ihren Betreuenden, aber auch anderen interessierten Personen, vielleicht Ihrem späteren Arbeitgeber - in ansprechender Weise deutlich machen,

- welches Problem Sie angegangen sind,
- wie Sie es gelöst haben,
- was herausgekommen ist
- und wie Sie diese Ergebnisse angesichts der Fachliteratur interpretieren.

<WISSENSCHAFTLICHES ARBEITEN! ...SELBSTÄNDIGES ARBEITEN! ... >

Zitatkasten Matthias Hopf: Selbstständiges Arbeiten heißt dabei *NICHT*, sich vollständig abzukapseln, sondern auch - wenn man partout nicht weiterkommt - selbständig nach Hilfe und Support zu fragen, oder auch mal über erreichte Meilensteine kurz(!) zu berichten.

Zitatkasten Gerd Siegmund: Die Arbeit eines Ingenieurs ist oft nur ein Teil einer viel größeren Arbeit. Daher ist für mich die Verständlichkeit und Nachvollziehbarkeit ein sehr wichtiges Kriterium für die Bewertung. Der Autor einer Abschlussarbeit sollte immer so schreiben, dass man auf dieser Basis weiterarbeiten kann. Ansonsten bewerte ich das Vorgehen des Studenten bei der Bearbeitung, nicht so stark das erzielte Ergebnis.

Für wissenschaftliche Arbeiten gibt es allgemeine Qualitätsmerkmale wie eine logische Struktur, eine verständliche und nachvollziehbare Argumentation und die Pflicht, Material zu kennzeichnen, das Sie aus Quellen übernommen haben. Weitere Bewertungskriterien legen die betreuenden Lehrenden nach dem Charakter Ihrer Arbeit fest.

Im Folgenden sehen Sie ein mögliches Bewertungsraster für eine Arbeit. Je nach Typ, Zielsetzung und Methode der Arbeit können sich die Bewertungskriterien für Ihre Arbeit von diesem Beispiel unterscheiden. Sprechen Sie mit Ihren Betreuer(inne)n über die Erwartungen an die konkrete Arbeit.

| Kategorie                             | Kriterien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Thema und Fragestellung</b>        | Wird klar, was untersucht wird?<br>Wird klar, welches Ziel die Arbeit verfolgt?<br>Ist die Fragestellung klar und prägnant formuliert?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Ausgangspunkt und Bezugsrahmen</b> | Wird klar, weshalb gerade dieses Thema untersucht/diese Fragestellung bearbeitet wird?<br>Wird ein sinnvoller Bezug zum bestehenden Wissen der Disziplin hergestellt (Anbindung an den aktuellen Forschungsstand/Stand der Technik)?<br>Werden die notwendigen Grundlagen klar beschrieben und erklärt?                                                                                                                                                                                   |
| <b>Vorgehen</b>                       | Wird klar, wie das Thema untersucht/die Fragestellung bearbeitet wird?<br>Werden dazu adäquate Modelle/Theorien/ Konzepte/Methoden herangezogen?<br>Werden die Modelle/Theorien/Konzepte/Methoden angemessen und nachvollziehbar beschrieben?<br>Werden die Modelle/Theorien/Konzepte/Methoden angemessen und korrekt auf das vorliegende Thema/die vorliegende Fragestellung angewendet?                                                                                                 |
| <b>Resultate</b>                      | Werden die Ergebnisse der Arbeit nachvollziehbar und verständlich dargestellt?<br>Wird das Ziel der Arbeit erreicht/die Fragestellung beantwortet?<br>Werden die Teilergebnisse (erhobene Daten o. Ä.) der Arbeit sinnvoll interpretiert?<br>Führt die Arbeit zu aufschlussreichen Ergebnissen?<br>Werden die Ergebnisse der Arbeit sinnvoll in das bestehende Wissen der Disziplin eingeordnet?<br>Wurde das Potenzial, das dem Thema bzw. der Fragestellung inhärent ist, ausgeschöpft? |
| <b>Formalia</b>                       | Entspricht der Umgang mit fremdem Wissen den Konventionen (Zitierweise, Literaturverzeichnis)?<br>Entspricht die Gestaltung der Arbeit den Vorgaben der Fakultät (Titelblatt, Verzeichnisse, Layout, Umfang etc.; vgl. Leitfaden)?<br>Ist die Darstellung der Inhalte einheitlich?<br>Sind Abbildungen, Grafiken und Tabellen korrekt in den Text eingebunden?                                                                                                                            |
| <b>Sprachliche Umsetzung</b>          | Ist die Arbeit verständlich formuliert?<br>Entspricht die Arbeit stilistisch den Konventionen wissenschaftlicher Arbeiten?<br>Ist die Arbeit in Bezug auf Grammatik, Orthografie und Interpunktion korrekt?                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Gesamteindruck</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Abb: Beispiel für ein allgemeines Bewertungsschema [1]

h?

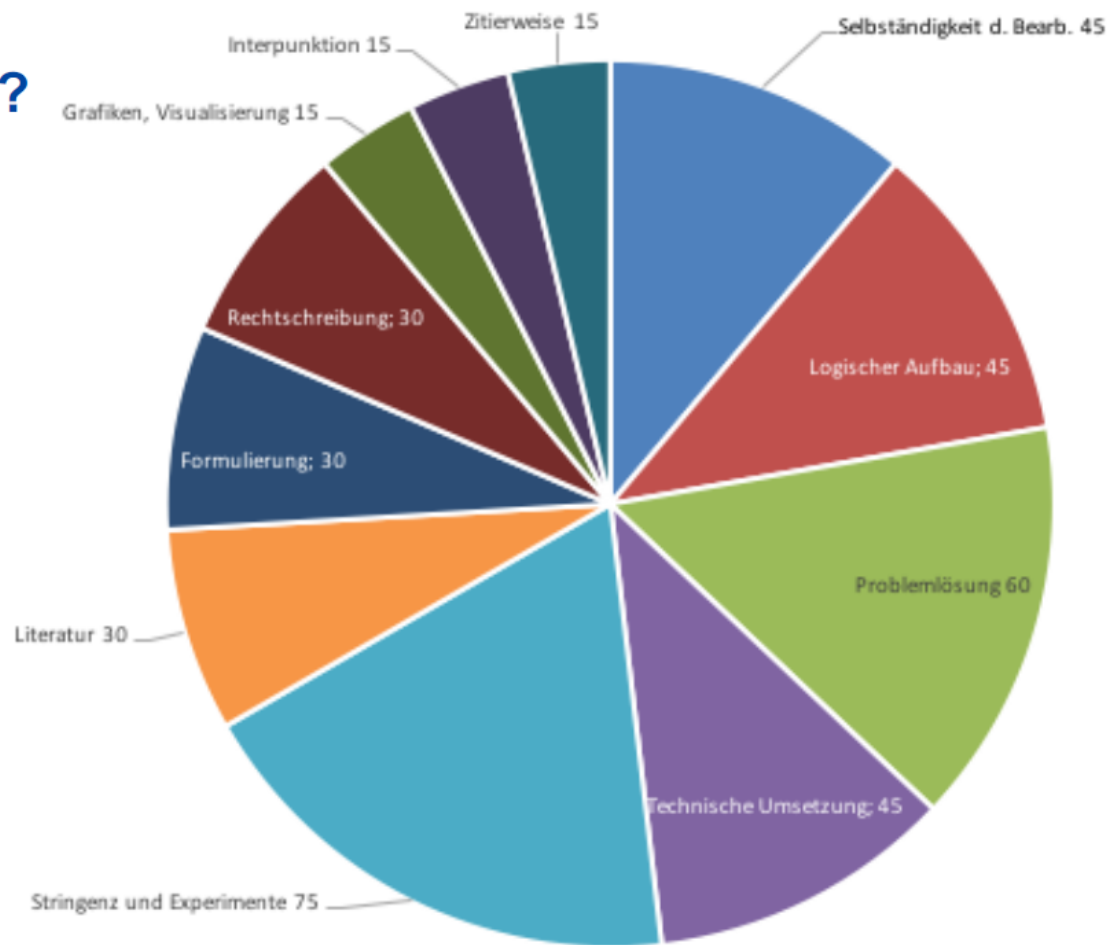


Abb: Beispiel für ein Bewertungsschema von Prof. Hofmann

# 1. Das Thema entwickeln und die Arbeit planen



## Das Thema wählen

Abschlussarbeiten können intern an der Technischen Hochschule oder extern an anderen Hochschulen, in Betrieben oder Behörden durchgeführt werden. Themen für Abschlussarbeiten sind bei Professoren/Professorinnen und Lehrbeauftragten erhältlich oder können dem/der Prüfer/in vom Studierenden vorgeschlagen werden. Sollten Sie kein Thema für eine Abschlussarbeit finden, wenden Sie sich an den oder die Beauftragte(n) für Abschlussarbeiten der zuständigen Prüfungskommission.

Externe Abschlussarbeiten bei Betrieben geben Ihnen die Möglichkeit zur Kontaktaufnahme und zum Kennenlernen (beachten Sie hierzu das Merkblatt für externe Abschlussarbeiten). An vielen Aushangtafeln oder bei Jobbörsen werden derartige Abschlussarbeiten angeboten. Aber auch direkte Bewerbungen bei Firmen sind möglich. Im Falle einer extern zu bearbeitenden Aufgabenstellung sind Titel, Inhalt und Durchführungsrandbedingungen vor Beginn der Arbeit zwischen dem/der Prüfer/in und der externen Stelle festzulegen.

Unterschreiben Sie keinesfalls einen Vertrag mit der Firma, bevor Ihr Hochschulbetreuer das Thema der Arbeit genehmigt hat.

Insbesondere haben viele Hochschulbetreuer(innen) strikte Vorgaben bezüglich Sperrvermerke und Non-Disclosure-Agreements (NDAs). Gehen Sie unter keinen Umständen davon aus, dass solche einfach akzeptiert werden.

| <b>Tab. 2.1: Risiken und Chancen der Themenwahl.</b> |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Themenstellung</b>                                | <b>Vorteile</b>                                                                                                                                                                                                     | <b>Nachteile/Gefahren</b>                                                                                                                                                                                             |
| aus Themenausschreibung übernommen                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thema vorstrukturiert</li> <li>• klare Erwartungen</li> </ul>                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• mögliche Erwartungen auf bestimmte Forschungsergebnisse nicht erfüllbar</li> <li>• geringe Flexibilität</li> <li>• wenig Raum für eigene Interessen</li> </ul>               |
| gemeinsam mit dem/der Betreuer/in erarbeitet         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stärkung des methodischen Wissens durch kooperatives Handeln</li> <li>• gemeinsame Verantwortung</li> </ul>                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• starke Abhängigkeit von Einzelpersonen</li> </ul>                                                                                                                            |
| selbst erarbeitet                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• volle Kontrolle über die Themenwahl</li> <li>• Themengebiet flexibel</li> <li>• keine Abhängigkeiten</li> <li>• Berücksichtigung eigener Interessen/Fähigkeiten</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implikationen des Themas schwer einzuschätzen und zu kontrollieren</li> <li>• Fortschritte für Betreuer/in schwer einzuschätzen</li> <li>• Thema evtl. ungeeignet</li> </ul> |

Abb: Risiken und Chancen der Themenwahl [1, S. 44)

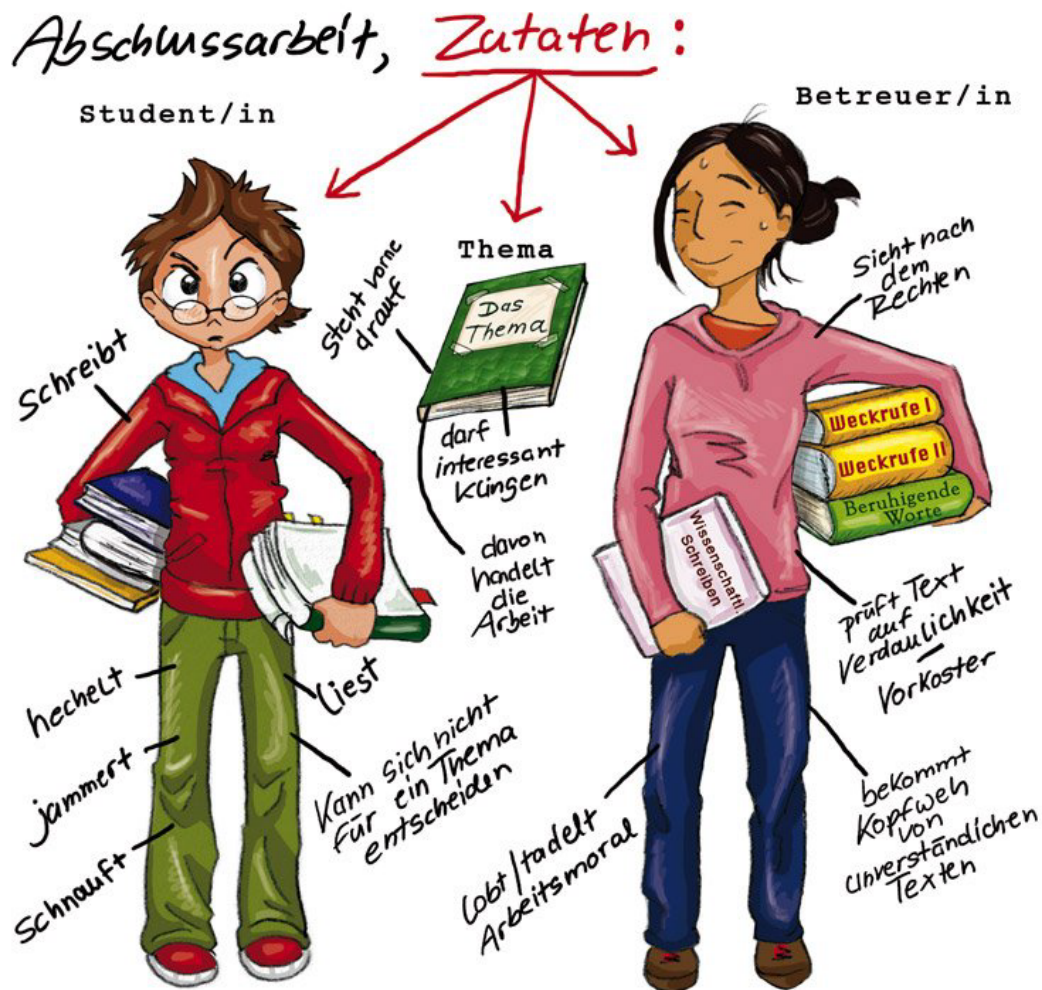
Grundsätzlich muss zwischen praktischen und theoretischen Arbeiten unterschieden werden. Dadurch ergeben sich Unterschiede in den Vorgehensweisen und den Formalien. Dieser Leitfaden erläutert in erster Linie das Vorgehen bei einer praktischen Arbeit. In Kapitel XXX werden die Besonderheiten von Entwicklungs- und Konzeptarbeiten erklärt.

### **Festlegung des Titels**

Bei der Anmeldung der Arbeit muss der Titel mit angegeben werden. Der Titel Ihrer Arbeit erscheint auf Ihrem Abschlusszeugnis und wird Sie daher für den Rest Ihres Lebens begleiten. Daher sollte der Titel halbwegs allgemeinverständlich, nicht zu sperrig und nicht zu lang sein. Spezifische Firmen- oder Produktbezeichnungen sowie nicht allgemein geläufige Abkürzungen sind im Titel zu vermeiden.

Nach der Anmeldung sind allenfalls noch redaktionelle Änderungen möglich. Der Titel erscheint so auf dem Zeugnis, wie Sie ihn auf dem Notenmeldebogen angeben. Die Änderungen dürfen aber nicht so stark sein, dass es wie ein Themenwechsel wirkt. Weitergehende Änderungen können nur ausnahmsweise von den Prüfungskommissionen beschlossen werden. Solche Anträge bitte nur in enger Abstimmung mit dem Betreuer einreichen.

## Beteiligte



Eine ingenieurwissenschaftlichen Abschlussarbeit zu erstellen ist keine einsame Angelegenheit, sondern es sind eine ganze Reihe von Personen beteiligt [1, S. 15]

- Erstprüfer/in: Professor/in betreut und bewertet
- Zweitprüfer/in: Professor/in oder Lehrbeauftragte(r) unterstützt bei Betreuung und bewertet
- Externe/r Betreuer/in: betreut z. B. aus Unternehmensperspektive, bewertet nicht, stellt jedoch ein unabhängiges Arbeitszeugnis aus und steht im Optimalfall in Kontakt mit dem/der Hochschul- Betreuer/in
- Technisches Personal: arbeitet den Projektbeteiligten zu, wenn Sie ganz viel Glück haben
- Bearbeiter/in: Sie selbst

Wichtig: Im Umgang mit Betreuenden gilt das Holprinzip, das heißt Sie gehen auf Ihre Betreuenden zu, wenn Sie etwas benötigen [1, S. 16f].

# Erstes Koordinationstreffen

Sobald klar ist, wer Ihre Arbeit betreut, sollten Sie ein erstes Koordinationstreffen organisieren. Klären Sie dabei folgende Punkte [1, S. 17]:

- Offizieller Beginn der Arbeit und Anmeldedatum
  - Zeitpunkt der Anmeldung beim Prüfungsamt
  - Mögliche/notwendige Vorarbeiten vor dem offiziellen Beginn
  - evtl. Möglichkeiten und Formalitäten zur Verlängerung der Bearbeitungszeit, falls bereits absehbar: Bedingungen für Härtefallanträge (z. B. bei Krankheit)
- Detaillierte Aufgabenstellung
  - Erwartungen und Ziele, die der/die Betreuer/in und Sie selbst mit dem Abschlussarbeitsprojekt verbinden
  - inhaltliche Schwerpunkte der Arbeit
- Gegenstand und Methode der Untersuchung
  - methodischer Zugang zum Gegenstand (z. B. Experiment, Beobachtung, Messung, Entwicklung, Konstruktion, Simulation etc.)
  - praktische Umsetzung mit den Mitteln, die zur Verfügung stehen
- Erwartungen und Umgangsformen der Kooperation
  - bevorzugte Kommunikationswege: Telefon, E-Mail etc.
  - Termine für regelmäßige Treffen, um Zwischenergebnisse und weiteres Vorgehen zu diskutieren
  - Möglichkeiten der Vorlage von Textproben oder einer initialen Gliederung für ein Feedback z. B. zu Ihrer Arbeitsweise
- Bearbeitungsumfang und Standards
  - Textumfang und Toleranzbereiche
  - gegebenenfalls Umfang der verschiedenen Kapitel
  - formale Standards wie Layout (siehe QUERVERWEIS)
  - evtl. Bewertungsschema
- Mögliche Geheimhaltungsvereinbarungen
- Weitere Modalitäten
  - Arbeitsverträge, Sicherheitsunterweisungen, Zugangsberechtigungen, etc.

Danach kann es sinnvoll sein, eine Projektskizze für sich und Ihre Betreuenden zu erstellen. Eine solche Projektskizze (oder auch Exposé) enthält (nach [1]):

- Deckblatt mit Titel
- (vorläufige) Gliederung der Abschlussarbeit
- Ausformulierte Themenstellung, Fragestellung, Zielsetzung
- Methodik
- Ausformulierter Zeitplan
- Zentrale Quellen für Ihre Arbeit

Für die zeitliche Planung der einzelnen Arbeitsaufgaben ist es in jedem Fall sinnvoll, einen Zeitplan zu erstellen, d.h. sich vor Projektbeginn den Zeitraum, der zur Verfügung steht, zunächst grob einzuteilen. Hier gilt es,

- abzuschätzen, wie viel Zeit jede der Aufgaben in Anspruch nimmt,
- zu bedenken, welche externen und persönlichen Faktoren die Bearbeitung beeinflussen könnten,
- diese Überlegungen schließlich in einem Zeitplan festzuhalten.

## Terminplanung Abschlussarbeit

Melanie, Musterfrau  
Abgabedatum: 31. März 2017

Hervorgehobener Zeitraum: 1

max. Bachelor

|      |                                     | ZEITRÄUME     |  |    |    |     |    |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |    |     |    |     |     |     |    |     |    |    |    | E  |    |
|------|-------------------------------------|---------------|--|----|----|-----|----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|
|      |                                     | Kalenderwoche |  | 40 | 41 | 42  | 43 | 44  | 45 | 46 | 47  | 48  | 49  | 50  | 51  | 52  | 1   | 2  | 3   | 4  | 5   | 6   | 7   | 8  | 9   | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Nr.  | AKTIVITÄT                           | Arbeitswoche  |  | 1  | 2  | 3   | 4  | 5   | 6  | 7  | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15 | 16  | 17 | 18  | 19  | 20  | 21 | 22  | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 1.   | Thema entwickeln                    |               |  | x  | x  | (x) |    |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |    |     |    |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |
| 2.   | Gliederung erstellen                |               |  |    |    | x   |    |     |    |    |     | x   |     |     |     | x   |     |    |     |    |     | x   |     |    |     | x  |    |    |    |    |
| 3.   | Forschungsliteratur recherchieren   |               |  | x  | x  | x   | x  | (x) |    |    |     |     |     |     |     |     |     |    |     |    |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |
| 4.   | Untersuchung vorbereiten            |               |  |    |    |     | x  | x   | x  | x  | x   | (x) |     |     |     |     |     |    |     |    |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |
| 5.   | Untersuchung durchführen            |               |  |    |    |     |    |     |    |    |     | x   | x   | x   | (x) | (x) | (x) | x  | x   | x  | x   | x   | (x) |    |     |    |    |    |    |    |
| 6.   | Ergebnisse festhalten und auswerten |               |  |    |    |     |    |     |    |    |     |     | (x) | (x) |     |     |     | x  | x   | x  | x   | x   | (x) |    |     |    |    |    |    |    |
| 7.   | Schreiben                           |               |  |    |    |     |    |     |    |    | (x) | (x) |     |     |     | x   | x   |    |     |    | (x) | (x) | x   | x  | x   | x  |    |    |    |    |
| 8.   | Text korrigieren und abgeben        |               |  |    |    |     |    |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |    |     |    |     |     |     |    | (x) | x  | x  | x  | x  |    |
| 9.   | Projekt präsentieren                |               |  |    |    |     |    |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |    | (x) |    |     |     |     |    |     |    | x  |    |    |    |
| 10.  | Betreuerabsprachen                  |               |  |    |    |     |    |     |    |    |     |     |     |     |     |     |     |    |     |    |     |     |     |    |     |    |    |    |    |    |
| 10.1 | Absprache Professor                 |               |  | x  |    | x   |    | x   |    |    |     | x   |     |     |     | x   |     |    | x   |    |     |     | x   |    |     | x  |    |    |    |    |
| 10.2 | Absprache Betreuer                  |               |  | x  |    | x   |    | x   |    | x  |     | x   |     | x   | (x) |     | x   |    |     | x  |     | x   |     | x  | x   | x  | x  |    |    |    |

Abb: Beispiel für einen Zeitplan

Wenn dies Ihre erste größere wissenschaftliche Arbeit ist, wird das Schreiben wahrscheinlich länger dauern als erwartet. Planen Sie *mindestens* einen Monat alleine für das Ausformulieren ein.

## Thema formulieren und eingrenzen



Versuchen Sie Ihr Thema zu formulieren und einzugrenzen:

1. Notieren Sie alle Ideen zum Themengebiet auf einem Blatt Papier. Nutzen Sie dazu eventuell Methoden, wie Brainstorming, Mindmap, Fragen formulieren, Diskussion, Elevator Pitch<sup>1</sup> etc.

2. Führen Sie eine systematische Recherche zum Themenkreis durch:

- Internet (Schlagworte),
- Standardwerke, Bibliothek (Bücher und Zeitschriften), evtl. Fernleihe,
- Interviews und Fachgespräche

3. Strukturieren Sie Ihre Informationen:

- Informationen in Ordern (echte Ordner oder PC),
- Ordner nach Kriterien (z.B. interessante Links, Themen, Bilder, etc.),
- Inhaltsverzeichnis/tabellarische Übersicht,

<sup>1</sup> Elevator Pitch: Sie treffen Ihren Wunscharbeitgeber im Aufzug. Sie haben drei Minuten Zeit, ihr aktuelles Projekt möglichst überzeugend darzustellen.

- Unnütze Inhalte streichen/löschen,
- Kernaussagen,
- Reihenfolge

Bei der Formulierung und Eingrenzung des Themas sollten Sie sich immer wieder die folgenden Fragen stellen: Welche Informationen gehören zu meinem Thema, welche nicht? Welche Überlegungen oder Grundlagen gehen bei der Bearbeitung des Themas zu weit? Welche Details kann ich aussparen? [1, S.45]

## Typische Arbeitsaufgaben

Folgende Aufgaben fallen typischerweise beim Verfassen einer Abschlussarbeit an. In der Praxis werden diese Aufgaben in der Regel nicht nacheinander abgearbeitet, sondern überlappen oder werden parallel zueinander ausgeführt oder fallen mehrfach im Prozess an. Die Auflistung ist daher nicht als linearer Ablauf zu verstehen, den Sie einfach abhaken können. Sie kann Ihnen jedoch als Orientierung im Prozess dienen. Auch die Gliederung des vorliegenden Leitfadens folgt weitgehend diesem Ablauf.

1. Thema entwickeln
2. Gliederung erstellen
3. Forschungsliteratur recherchieren
4. Untersuchungen bzw. Entwicklung vorbereiten und durchführen
5. Ergebnisse festhalten und auswerten
6. Schreiben
7. Text korrigieren und abgeben

Für Arbeiten, die Untersuchungen durchführen, sind üblicherweise folgende Tätigkeiten notwendig [1, S.19ff]:

- untersuchungsspezifische Anwendung der Methoden entwerfen
- zu messenden, zu beobachtenden oder zu berechnenden Parameter bestimmen
- Daten erheben (Arbeit im Labor, Messung im Feld, der Konstruktion, Simulation bzw. Rechnungen am Computer oder Auswertung von Forschungsliteratur)

Beachten Sie hierbei ggf. die Vorgehensweisen und Methoden aus VDI2221 und VDI2206.

- Planen Sie insbesondere für die Datenerhebung genügend Zeit ein, um unvorhersehbare Schwierigkeiten kompensieren zu können
- Überprüfen Sie welche Materialien, Geräte und Räumlichkeiten Sie verwenden müssen/können und deren Verfügbarkeit
- Klären Sie die Notwendigkeit und Verfügbarkeit von externen Partnern, Laboren oder Werkstätten
- Berücksichtigen Sie in Ihrer Planung eventuelle Lieferzeiten bzw. Wartezeiten
- Informieren Sie sich über Öffnungszeiten und Regeln für Werkstätten, Labore und Forschungsanlagen
- Berücksichtigen Sie evtl. notwendige Zeiten/Termine für Unterweisungen und Einarbeitungen (z.B. für Anlagen, SW-Tools, etc.) [1, S.19ff]

Wichtig ist, dass Sie bereits während der Datenerhebung alle Untersuchungsschritte, Ergebnisse und besondere Vorkommnisse mit Datum und Uhrzeit in Protokollen festhalten. Dies erfolgt häufig in Protokollbüchern in schriftlicher oder elektronischer Form.

Lassen Sie sich frühzeitig eine sinnvolle Nomenklatur für Proben, Muster, Experimente, Daten etc. einfallen, um auch noch später die Daten eindeutig zuordnen zu können.

Führen Sie die Auswertung (ordnen und interpretieren) möglichst zeitnah durch. Formulieren Sie Ergebnisaussagen bereits so, dass sie später übernommen werden können. Verwenden Sie dafür neben der Textform auch Tabellen und Abbildungen, um die Daten zu ordnen und darzustellen [1, S.19ff]

Für Arbeiten, die eine Entwicklung eines Systems beinhalten, sind üblicherweise folgende Tätigkeiten notwendig:

- Requirements-Engineering zur Feststellung der Anforderungen
- Auswahl der Umgebung, Frameworks, Tools
- Implementierung bzw. Entwicklung
- Entwicklung von Tests zur Validierung der Resultate

Während der praktischen Arbeiten empfiehlt es sich, Zwischenergebnisse, Fehlschläge, neu aufgeworfene Fragen und Ideen sofort zu dokumentieren, selbst wenn sie vielleicht später gar nicht genutzt werden. Wenn hingegen später während der Schreibphase in der Arbeit darauf eingegangen werden soll, ist es oft sehr aufwändig, die entsprechenden Prozesse wieder nachzubilden.

## 2. Gliederung erstellen

Gliederung des Inhalts

**Abschlussarbeit  
Thema "Kuchen"**

**Inhaltsverzeichnis**

1. Kuchensorten
  - 1.1. Schokokuchen
  - 1.2. Früchtekuchen
  - 1.3. Zuckerkuchen
2. Kuchen essen
  - 2.1. Teller
    - 2.1.1. Materialien
    - 2.1.2. Farbwahl
  - 2.2. Besteck
    - 2.2.1. Löffel
    - 2.2.2. Gabel
  - 2.3. Tischmanieren
    - 2.3.1. Zuhause
    - 2.3.2. Feine Gesellschaft
3. Kuchen kaufen
  - 3.1. Beim Bäcker
  - 3.2. Beim Lidl
  - 3.3. Beim Aldi

**Arm**

- Oberarm
- Unterarm
- Hand
  - Daumen
  - Zeigefinger
  - Mittelfinger
  - Ringfinger
  - Kleiner Finger

Murmelmalerie / Andrea Richter

Trotz der unterschiedlichen Arten ähneln sich doch alle wissenschaftlichen Arbeiten in ihrem Aufbau. Die Struktur einer wissenschaftlichen Arbeit ergibt sich aus dem inhaltlichen Teil sowie formalen Elementen, die diesen umgeben (siehe Abb. XXX).

| Formale Elemente und deren Reihenfolge vor dem inhaltlichen Teil |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| Element                                                          | notwendig |
| Einbanddeckel                                                    | immer     |
| Deckblatt/Titelblatt                                             | immer     |
| Inhaltsverzeichnis                                               | Immer     |
| <b>Inhaltlicher Teil</b>                                         |           |
| Einleitung                                                       | Immer     |
| Theoretische Grundlagen                                          |           |
| Stand der Forschung                                              |           |
| Methode/Vorgehensweise                                           |           |

|                                                                         |                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Ergebnisse                                                              |                                                                                |
| Diskussion                                                              |                                                                                |
| Zusammenfassung                                                         |                                                                                |
| Fazit                                                                   |                                                                                |
| Ausblick                                                                |                                                                                |
| <b>Formale Elemente und deren Reihenfolge vor dem inhaltlichen Teil</b> |                                                                                |
| Literaturverzeichnis                                                    | Immer                                                                          |
| Abbildungsverzeichnis                                                   | unnötig                                                                        |
| Tabellenverzeichnis                                                     | unnötig                                                                        |
| Anhang                                                                  | Wenn Originale, unhandliche oder umfangreiche Teile mitgeliefert werden sollen |
| Eidesstattliche Erklärung                                               |                                                                                |

Je nach Art der Arbeit gibt es verschiedene typische Gliederungen (siehe Abb.).

OBIGE ABB. WIDERSPRICHT Z.T. DEM FOLGENDEN TEXT. SELBER NEU MACHEN!

**Tab. 3.1: Übersicht über Standardgliederungen für verschiedene Abschlussarbeitstypen nach der Unterscheidung praktische Arbeiten (links) vs. theoretische Arbeiten (rechts) (vgl. dazu Kap. 1).**

| PRAKTISCHE ABSCHLUSSARBEITEN | Standardgliederung: Experiment                                                                                                                                                                                                        | THEORETISCHE ABSCHLUSSARBEITEN | Standardgliederung: Rechnungen                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Einleitung</li> <li>2 Theorie</li> <li>3 Material und Methoden</li> <li>4 Ergebnisse</li> <li>5 Diskussion</li> <li>6 Zusammenfassung und Ausblick</li> </ol>                                |                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Einleitung</li> <li>2 Grundlagen</li> <li>3 Rechnungen und Beweise</li> <li>4 Numerische Ergebnisse</li> <li>5 Diskussion</li> <li>6 Zusammenfassung und Ausblick</li> </ol> |
|                              | Standardgliederung: Entwicklung von Versuchsanordnungen                                                                                                                                                                               |                                | Standardgliederung: Simulationen                                                                                                                                                                                      |
|                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Einleitung</li> <li>2 Theorie</li> <li>3 Konzeption</li> <li>4 Test und Optimierung</li> <li>5 Ergebnisse</li> <li>6 Diskussion</li> <li>7 Zusammenfassung und Ausblick</li> </ol>           |                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Einleitung</li> <li>2 Grundlagen</li> <li>3 Modellierung und Simulation</li> <li>4 Ergebnisse</li> <li>5 Diskussion</li> <li>6 Zusammenfassung und Ausblick</li> </ol>       |
|                              | Standardgliederung: Feldversuch                                                                                                                                                                                                       |                                | Beispielgliederung*: Literaturarbeiten                                                                                                                                                                                |
|                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Einleitung</li> <li>2 Theorie</li> <li>3 Untersuchungsgebiet</li> <li>4 Material und Methoden</li> <li>5 Ergebnisse</li> <li>6 Diskussion</li> <li>7 Zusammenfassung und Ausblick</li> </ol> |                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Einleitung</li> <li>2 Überblick über das Thema</li> <li>3 Darstellen des Forschungsstandes</li> <li>4 Bewertung</li> <li>5 Zusammenfassung und Ausblick</li> </ol>           |

\* Für Literaturarbeiten scheint es uns nicht sinnvoll, eine Standardgliederung anzugeben, da diese je nach Aufgabenstellung stark variieren kann. Wir geben hier stattdessen eine beispielhafte Gliederung an.

Abb.: Übersicht über Standardgliederungen für verschiedene Abschlussarbeitstypen [1, S.69]

DIESE ABB. FINDE ICH NICHT SO TOLL. DENN EIGENTLICH IST DIE GLIEDERUNG IMMER DIESELBE. NUR NACH TYP HEISST DAS DRITTE KAPITEL EBEN ANDERS.

Passen Sie die jeweilige Standardgliederung Ihrem Thema an. Z.B. fassen Sie „Ergebnisse und Diskussion“ zusammen oder „Diskussion und Ausblick“ oder passen Sie die Überschrift an (ohne aber die Bedeutung zu verändern). Im Laufe der Arbeit wird die Gliederung immer wieder überarbeitet und angepasst, bis die Gliederung dem endgültigen Inhaltsverzeichnis entspricht.

## 2.1 Formale Elemente vor dem inhaltlichen Teil

### Einbanddeckel

Auf dem Einband der Abschlussarbeit ist ein Etikett mit folgenden Informationen aufzubringen. Er enthält:

Name der Hochschule, Name der Fakultät, Bezeichnung des Studienganges, Typ der Abschlussarbeit, der Name des Verfassers / der Verfasserin, die Kurzfassung des Titels und das Semester, in dem die Arbeit abgegeben wurde. In Ausnahmefällen kann die Arbeit für die Öffentlichkeit gesperrt werden (i.d.R. 2 Jahre). Dies muss ebenfalls auf dem Einband durch einen gut lesbaren Aufdruck aufgebracht werden.

Falls die Abschlussarbeit einen Sperrvermerk erhält, wird darauf hingewiesen, dass dann die Arbeit weder für Prämierungen vorgeschlagen noch für wissenschaftliche Kongresse und Tagungen verwendet werden kann und auch nicht bei Bewerbungen (z.B. für eine Promotionsstelle) vorgelegt werden kann. Das Urheberrecht an Ihrer Arbeit bleibt - mit und ohne Sperrvermerk - bei Ihnen.

Das folgende Bild zeigt, wie der Einbanddeckel einer Abschlussarbeit auszusehen hat.



### Titelblatt/Deckblatt

Das Deckblatt gibt weitere Informationen zum Titel (Langform), Verfasser und Betreuer. Zudem sind max. 5 Schlagworte zu nennen, die in die Abschlussarbeiten-Datenbank der Fakultät mitübernommen werden

Ein Titelblatt trägt keine Seitenzahl. Es enthält:

1. \_\_\_\_ Verfasser/-in mit Matrikelnummer,
2. \_\_\_\_ Titel (ggf. mit Untertitel, Titel muss nicht zwingend die Fragestellung sein),
3. \_\_\_\_ Semester und Jahr der Erstellung;
4. Abgabedatum,
5. Erstprüfer(in)
6. \_\_\_\_ Fakultät und Hochschule,
7. \_\_\_\_ Art der Arbeit (z. B. Bachelor-/Masterarbeit).

|                                                             |                                          |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm              |                                          |
| Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik Informationstechnik |                                          |
| Studiengang Elektronische und Mechatronische Systeme        |                                          |
| Vertiefungsrichtung Kommunikationsrichtung                  |                                          |
| Optional                                                    | Master-Arbeit von                        |
|                                                             | Manuela M u s t e r m a n n              |
| Hardware/Software Design-Exploration in a W-CDMA System     |                                          |
| WS 2019/2020                                                |                                          |
| Abgabedatum: 08.03.2020                                     |                                          |
| Betreuer: Prof. Dr. Musterprof                              | Dipl. Ing. G. Muster<br>Musterfirma GmbH |
| Schlagworte: PHP, Datenbanken, µCLinux, ARM                 |                                          |

## Abstract

Das Abstract (engl. für Kurzfassung) ermöglicht den Leser(inne)n eine schnelle Orientierung über die vorliegende Arbeit. Ein Abstract ist meist nicht länger als eine halbe, maximal eine

Seite und wird in der Regel nach dem Titelblatt und noch vor dem Inhaltsverzeichnis dem inhaltlichen Teil vorangestellt. Das Abstract sollte auf deutsch und auf englisch verfasst sein. Folgende Punkte sind in einem Abstract in der vorgestellten Reihenfolge zu behandeln:

- \_\_\_\_ zum Thema und zur Fragestellung hinführen,
- \_\_\_\_ die Relevanz des Themas aufzeigen,
- \_\_\_\_ das Ziel der Arbeit vorstellen,
- \_\_\_\_ Informationen über das methodische Vorgehen geben,
- \_\_\_\_ Hauptergebnisse darstellen,
- \_\_\_\_ Schlussfolgerungen zusammenfassen und/oder Empfehlungen geben.

Beispiel für ein Abstract

## Inhaltsverzeichnis

Das Inhaltsverzeichnis bietet einen Überblick über die gesamte Arbeit und hilft, bestimmte Abschnitte schnell aufzufinden. Es listet die Kapitel mit entsprechenden Ordnungsnummern und Seitenzahlen entsprechend ihrer Reihenfolge im Text auf. Die Seitenzahlen sind rechtsbündig angeordnet. Das Inhaltsverzeichnis trägt den Titel „Inhalt“ oder „Inhaltsverzeichnis“. Aufgeführt werden alle Abschnitte der Arbeit, d. h. auch das Literaturverzeichnis, etwaige andere Verzeichnisse und Anhänge. Das Inhaltsverzeichnis taucht selbst nicht auf. Ordnungszahlen bekommen dabei nur die inhaltlichen Teile; arabische Ziffern werden bevorzugt (siehe Beispiel S. XXX).<sup>2</sup>

Das Inhaltsverzeichnis muss vollständig und logisch konsistent sein: Es entspricht der Gliederung der Arbeit, die eine sinnvolle, systematische und sachlogische Reihenfolge des behandelten Themas bietet. In einer guten Gliederung beziehen sich die Unterpunkte aufeinander, statt beziehungslos aufeinander zu folgen. Im Inhaltsverzeichnis wird diese Gliederung – auch roter Faden genannt – sichtbar. Die Güte der Gliederung der Arbeit ist ein wesentliches Kriterium bei der Bewertung.

Diese Gliederung, die sich im Inhaltsverzeichnis widerspiegelt, sollte aus sich heraus verständlich sein. Ziel ist es, dass die Leser/-innen bereits aus der Überschrift einen ersten Eindruck gewinnen, worum es in den Kapiteln und Unterkapiteln geht. Verständliche Kapitelüberschriften bestehen aus diesem Grund meist nicht nur aus einem Wort. Formulieren Sie die Überschriften zwar knapp, aber möglichst präzise und aussagekräftig. Die Arbeit richtet sich an Fachleute, die allgemeine Grundkenntnisse und einen Überblick über die Problemstellung haben. Dementsprechend brauchen nur Begriffe und Sachverhalte erklärt werden, die sich eingehender mit dem Thema befassen.

Je nach Umfang und Thema der Arbeit macht eine Unterteilung in maximal drei bis vier Ebenen die Arbeit übersichtlich. Oft genügen zwei Ebenen. Zu viele Unterpunkte zersplittern die Arbeit und zeigen, dass verwandte Themen nicht sinnvoll zusammengefügt wurden. Die Länge der einzelnen Abschnitte ergibt sich aus dem Inhalt, und sie sollen in einem angemessenen Verhältnis zueinander stehen.

---

<sup>2</sup> Für LATEX-Benutzer: Die Boxen, die Hyperref standardmäßig um Links zieht, sehen im Druck nicht schön aus. Hier bietet sich z.B. eine dunkelblaue Schrift ohne Boxen und Unterstreichung an. (Zwanger)

# Inhaltsverzeichnis

## Abkürzungsverzeichnis

|          |                                                  |          |
|----------|--------------------------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung. ....</b>                          | <b>3</b> |
| <b>2</b> | <b>Stand der Technik. ....</b>                   | <b>5</b> |
|          | 2.1 Aufbau eines Teststandes .....               | 5        |
|          | 2.2 Architekturen .....                          | 7        |
|          | 2.3 ...                                          |          |
| <b>3</b> | <b>....</b>                                      |          |
| <b>4</b> | <b>....</b>                                      |          |
|          | 4.1 ....                                         |          |
|          | 4.2 .....                                        |          |
| <b>5</b> | <b>Zusammenfassung .....</b>                     |          |
| <b>6</b> | <b>Literaturverzeichnis .....</b>                |          |
|          | <b>Anhang A Versionen .....</b>                  |          |
|          | <b>Anhang B Verzeichnisstruktur der CD .....</b> |          |

Beispiel für ein Inhaltsverzeichnis

### Typische Fehler

- \_\_\_\_Das Inhaltsverzeichnis spiegelt eine fehlerhafte oder ungünstige Aufgliederung der Arbeit wider.
- \_\_\_\_Das Einteilungsprinzip wird nicht durchgehalten, das heißt Oberpunkte bilden keine inhaltliche Klammer für die Unterpunkte und Unterpunkte schließen sich nicht gegenseitig aus.
- \_\_\_\_Das Inhaltsverzeichnis enthält Rest-Kategorien wie z. B. „Sonstiges“. Prüfen Sie, ob und wo diese Inhalte sinnvoll eingegliedert werden können.
- \_\_\_\_Die Seitenzahlen fehlen.

### Abkürzungen (optional)

Alle nicht geläufigen Abkürzungen müssen beim ersten Aufführen im Text ausgeschrieben und ggf. erklärt werden. Enthält eine Arbeit viele Abkürzungen, ist ein Verzeichnis dieser mit der ausgeschrieben Form hilfreich für die Leser/-innen, die sie so nachschlagen können. Das Verzeichnis enthält fachspezifische oder im Rahmen der jeweiligen Arbeit eingeführte

Abkürzungen. Geläufige Abkürzungen, die im Duden verzeichnet sind (wie „z.B.“, „d.h.“ oder „etc.“), werden nicht aufgeführt.

Das Abkürzungsverzeichnis wird alphabetisch geordnet, unabhängig von der Reihenfolge der Abkürzungen im Text. Es trägt den Titel „Abkürzungsverzeichnis“ oder „Abkürzungen“ und bekommt im Inhaltsverzeichnis keine Ordnungsnummer.

## Formelzeichen

Das Formelzeichenverzeichnis ist eine Zusammenstellung aller in der Arbeit verwendeten Formelzeichen (dreispaltig) in alphabetischer Reihenfolge, d.h. Lateinische Groß- und Kleinbuchstaben, Griechische Groß- und Kleinbuchstaben und solche weiterer Alphabete sowie Sonderzeichen.

Das Formelzeichenverzeichnis wird dreispaltig gesetzt: Spalte 1 enthält die Bezeichnung, Spalte 2 die Erklärung der Formelzeichen und Spalte 3 die Angabe aller in der Arbeit verwendeten Maßeinheiten, z.B:

|   |             |           |
|---|-------------|-----------|
| d | Durchmesser | mm, cm, m |
|---|-------------|-----------|

## 2.2 Inhaltlicher Teil

### Einleitung

Die Einleitung stellt eine Hinführung in das Thema dar. Als Einstieg stellen Sie dazu zuerst die Ausgangssituation dar, indem Sie z. B. ein aktuelles Forschungsproblem benennen, auf das Ihre Untersuchungen Bezug nehmen; oder Sie entfalten eine Problemstellung, die aus Ihrer Aufgabenstellung hervorgeht. Überlegen Sie sich dabei, warum es relevant ist, dass Sie

sich mit genau dieser Fragestellung auseinandersetzen. Sie klären die Zielsetzung Ihrer Arbeit und zeigen Ihre Vorgehensweise.

Eine Rolle spielen auch die Rahmenbedingungen, unter denen Ihre Untersuchung stattgefunden hat: Welche Versuchsanlagen stehen Ihnen zur Verfügung? Wann und wie können Sie bestimmte Einrichtungen nutzen? Besondere Liefer- und damit verbundene Wartezeiten für verwendete Materialien gehören ebenfalls in diesen Teil.

Die Einleitung kann dabei auch schon ausführlicher den methodischen Ansatz beschreiben oder den aktuellen Forschungsstand rekonstruieren. In einem solchen Fall ist es unter Umständen sinnvoll, diesen Teil in weitere Kapitel zu untergliedern..

Am Ende der Einleitung geben Sie einen Überblick über Inhalte der nachfolgenden Kapitel, bei dem Sie sich aber kurz fassen sollten.

[DAS IST AUSGESPROCHEN DISKUSSIONSWÜRDIG. ICH PERSÖNLICH FINDE DAS ABSOLUT UNNÖTIG, UND HABE SOWAS NOCH NIE GELESEN. DAFÜR GIBT ES DAS INHALTSVERZEICHNIS.](#)

Das Kapitel ist üblicherweise mind. eine Seite lang, aber nicht länger als 3-4 Seiten.

Ziel der Einleitung ist es, das Interesse beim Leser zu wecken. [1, Kap. 3.3]

#### \_\_\_Typische Fehler

- Die Fragestellung wird in der Einleitung nicht genannt.
- \_\_\_In der Einleitung wird deutlich, dass das Thema zu groß ist, ohne das deutlich gemacht wird, dass hier nur ein Teilaspekt behandelt wird
- In der Einleitung wird deutlich, dass das Thema aus zu vielen nicht zusammenpassenden Elementen besteht.
- \_\_\_Die Einleitung enthält Elemente, die in den Hauptteil der Arbeit gehören. Die Einleitung sollte lediglich die Inhalte einführen, die im Hauptteil ausgeführt werden.
- \_\_\_Der fachliche Kontext und die Relevanz der Fragestellung werden nicht sichtbar.
- Die Einleitung erklärt nur den weiteren Aufbau der Arbeit – den habe ich als Leser(in) aber schon im Inhaltsverzeichnis gesehen – dagegen fehlt die Motivation: Warum wurde diese Arbeit mit genau dieser Fragestellung bearbeitet?

## Allgemeinwissenschaftlichen Grundlagen

Der Theorieteil dient der Einordnung des eigenen Themas in ein größeres Umfeld sowie der Klärung der für die Arbeit relevanten Grundlagen und Fachbegriffe. Sie legen hier den aktuellen Forschungsstand zu dem in Ihrer Arbeit behandelten Thema dar und fassen damit die Erkenntnisse zu diesem Thema aus bisherigen Arbeiten zusammen. Daraus leiten Sie dann die Konsequenzen im Blick auf Ihre eigenen Forschungen in Ihrer Arbeit ab.

Idealerweise haben Sie zu diesem Zweck eine Literaturrecherche durchgeführt, so dass Sie bereits über umfassende Kenntnisse auf dem Gebiet verfügen. Nicht immer stellt der Theorieteil ein eigenständiges Kapitel dar: Oft besteht der Theorieteil aber auch aus einem Unterkapitel des Teils ‚Material und Methoden‘.

Ziel: Sie sollen die Fähigkeit darlegen, dass Sie in der Lage sind, Ihre Arbeit in den aktuellen wissenschaftlichen Rahmen einzubetten. Hier präsentieren Sie sämtliches Wissen, das Sie sich im Laufe Ihrer Arbeit erworben haben und das Sie bei Ihren Kommilitonen nicht als bekannt voraussetzen können. In den Vorlesungen behandelte Inhalte brauchen hingegen nicht mehr zusammengefasst werden.

## Stand der Technik

In dem Teil “Stand der Technik” ordnen Sie Ihr Thema durch Darstellung von Erkenntnissen aus der Forschung in den Wissenschaftszusammenhang ein. Sie können hier verwandte Arbeiten beschreiben, die die gestellte Frage auf andere Weise beantworten oder andere (ähnliche) Fragen in gleicher Art beantworten.

Wenn Vorläufer Ihrer Fragestellungen bereits in bisherigen Abschlussarbeiten bearbeitet wurden und der Erkenntnisstand dadurch fortgeschrieben wird, ist es sinnvoll hier den Zusammenhang zu bereits abgeschlossenen Arbeiten bzw. parallel laufenden, ergänzenden Arbeiten zu beschreiben.

## Material und Methoden

Im Teil ‚Material und Methoden‘ entwickeln Sie aufgrund der dargelegten Theorie Ihre Lösung, stellen die im Versuch aufgegriffene Methodik dar, und erläutern und begründen die praktische Umsetzung der Aufgabenstellung. Hierzu beschreiben und erläutern Sie die verwendeten Materialien (z. B. Chemikalien und deren Herkunft) und den Versuchsaufbau bzw. der verwendeten Softwaretools. Sie begründen damit Ihre Entscheidungen, indem Sie Antworten auf folgende Fragen geben:

[DAS IST HIER NOCH SEHR AUF VERSUCHE KONZENTRIERT...](#)

Warum haben Sie den Versuch so und nicht anders aufgebaut? Warum verwenden Sie diese

Materialien? Teilweise können Sie dabei Bezug auf die Einleitung nehmen, wenn Sie bereits dort die Rahmenbedingungen geschildert haben. Ebenso werden hier in diesem Teil die Versuchsbedingungen und die Versuchsdurchführung beschrieben. Hier können Sie Forschungsliteratur verwenden, um die eigene Methodik und das verwendete Material mit anderen Versuchen zu vergleichen, vor allem aber auch, um die Begründung der gewählten Methodik und des Materials durch Literatur zu stützen. Wenn die Beschreibung vorangegangener Versuche bereits im Theorieteil erfolgt, können Sie an dieser Stelle darauf verzichten, noch einmal auf diese Aspekte zurückzukommen.

Ziel: die Materialien und Methoden sind so detailliert zu beschreiben, dass die Arbeit allein aufgrund der Beschreibung wiederholbar ist.

## Ergebnisse

Dieser Teil stellt die einzelnen Ergebnisse Ihrer Untersuchung dar. Das Ziel ist es, hier eine nicht interpretierende übersichtliche Darstellung der eigenen Arbeitsergebnisse in schriftlicher, tabellarischer und graphischer Form zu liefern.

In den meisten Fällen bedeutet dies, dass Sie eine Vielzahl von Daten graphisch und/oder tabellarisch aufbereiten. Daneben müssen Sie die Ergebnisse aber auch noch einmal in Worte fassen. Nicht notwendig ist es dabei, jeden einzelnen Wert ausführlich zu diskutieren. Der Text dient vielmehr dazu, zusammenfassend darzustellen, was in den Abbildungen und Tabellen zu sehen ist. Große Tabellen und Abbildungen sollten Sie in einen Anhang setzen.

nach Hirsch-Weber; Scherer; Bornschein, 2016, Kapitel 3.3

## Diskussion

Hier werden die vorher dargestellten Ergebnisse ausgewertet, bewertet und im Blick auf die Forschungsfrage eingeordnet. Mit dem Begriff der Bewertung ist nicht Ihre persönliche Meinung gefragt, sondern eine faktenbasierte Interpretation Ihrer Ergebnisse und deren Einordnung. Diese Ergebnisse beurteilen Sie, indem Sie die Versuchsbedingungen berücksichtigen und eine Fehlerbetrachtung durchführen. Außerdem stellen Sie hier den Bezug der Ergebnisse zur Theorie her, und Sie begründen mögliche Abweichungen von eventuell vorliegenden theoretischen Prognosen. Anschließend erfolgt ein Vergleich mit Versuchsergebnissen aus der Forschung. Zuletzt stellen Sie den Gesamtzusammenhang aller bisherigen Kapitel her, so dass Sie daraus Konsequenzen für die Forschung oder Entwicklung ableiten können. Dabei werden die Ergebnisse anderer Autor(inn)en

herangezogen, um die eigenen Ergebnisse zu bestätigen oder die neuen Erkenntnisse herauszustellen. Eventuell kann hier auch bereits ein Ausblick für zukünftige Aktivitäten gegeben werden. [1]

Ziel: Es soll gezeigt werden, wie durch Ihre Arbeit die Forschung oder Entwicklung vorangebracht wird.

Dieser Teil ist bei Untersuchungen der wichtigste Teil der Arbeit. Denn hier zeigt sich ob Sie Daten interpretieren, er aufgrund von Messungen offene Fragen beantworten, Probleme erkennen, Ursachen identifizieren, Unzulänglichkeiten benennen und neue Fragen aufwerfen können. Dieses Kapitel ist Ihre Chance, die Prüfer(innen) von Ihren Kompetenzen zu überzeugen.

## Zusammenfassung, Fazit und Ausblick

Der Schlussteil Ihrer Arbeit enthält in der Regel eine Zusammenfassung, ein Fazit und einen Ausblick. Entsprechend lautet auch der Titel dieses Teils (nicht etwa "Schluss").

### Zusammenfassung

Die Zusammenfassung dient der prägnanten, neutralen Beschreibung der zentralen Ergebnisse. Ziel: Der Leser soll einen kurzen und prägnanten Überblick über die erstellte Arbeit erhalten. Die Zusammenfassung sollte nicht mit dem Abstract verwechselt werden (siehe Abb. XXX).

| Abstract                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Zusammenfassung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfang: vorgegeben (meist 1.000 bis 1.500 Zeichen inkl. Leerzeichen).</li> <li>• Kompakte Zusammenfassung der Arbeit, jedoch nicht chronologisch. Nennung der zentralen Thesen und Ergebnisse.</li> <li>• Nur Text. In der Regel keine Zitate und daher auch keine Belege (Ausnahme: wörtliche Zitate).</li> <li>• Kein Hinweis auf offene Fragen.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfang: nicht festgelegt. Die Zusammenfassung / das Schlusskapitel ist in der Regel deutlich länger als das Abstract.</li> <li>• Kann die Arbeit (Hauptteil) chronologisch zusammenfassen. Die Reihenfolge der Gedanken kann sich also am Inhaltsverzeichnis orientieren.</li> <li>• Falls auf Literatur Bezug genommen wird oder zitiert wird, sind Belege zwingend notwendig.</li> <li>• Hinweis auf offene Fragen möglich</li> </ul> <p>Quelle:<br/> <a href="https://www.schreibwerkstatt.co.at/2013/12/04/wie-schreibt-man-ein-abstract/">https://www.schreibwerkstatt.co.at/2013/12/04/wie-schreibt-man-ein-abstract/</a> (Stand: 09.01.2017)</p> |

Abb: Unterschied zwischen Zusammenfassung und Abstract

## Fazit

Im Fazit erfolgt eine rückblickende Bewertung, in der Sie die gesamte Abschlussarbeit als solche beurteilen. Hier zeigen Sie Stärken und Schwächen des Versuchsdesigns auf, und diskutieren, ob und wie ein Versuch in zukünftigen Forschungsarbeiten optimiert werden könnte. Stellen Sie sich dazu die Frage, wie Ihr Versuchsaufbau und die Rahmenbedingungen für eine etwaige Anschlussforschung verändert werden müssen.

## Ausblick

Zuletzt geben Sie einen begründete Ausblick, ob und in welcher Form die Forschung auf dem behandelten Gebiet fortgesetzt werden soll.

## So wird's gemacht:

- \_\_\_ Sie beantworten zusammenfassend die in der Einleitung gestellten Fragen.
- \_\_\_ Sie behandeln im abschließenden Kapitel keine neuen inhaltlichen Aspekte.
- \_\_\_ Sie präsentieren im abschließenden Kapitel nicht Ihre persönliche Meinung (im Sinne eines Bauchgefühls), sondern Ihre begründete, auf den vorherigen Darstellungen beruhende Bewertung, Ihre Schlussfolgerungen und ggf. Handlungsempfehlungen.

## 2.3 Formale Elemente hinter dem inhaltlichen Teil

### Literaturverzeichnis

Dieses Kapitel ist bei wissenschaftlichen Arbeiten unverzichtbar, denn die Auswertung der einschlägigen Fachliteratur gehört zu den Kernkompetenzen des wissenschaftlichen Arbeitens. Auf die Form der Einträge wird in [QUERVERWEIS] hingewiesen.

### Stichwortverzeichnis (unüblich)

### Glossar (unüblich)

### Abbildungs- und Tabellenverzeichnis (unüblich)

## Anhang

Im Anhang werden nicht allgemein oder nur mit größerem Aufwand zugängliche Unterlagen zusammengefasst, die als Quellen oder Ergänzungen der fachlichen Ausführungen der Arbeit dienen, aber aufgrund ihres Umfangs und ihrer Art nicht direkt in diese Ausführungen einfügbar sind.

Beispiele: Messprotokolle, Fertigungsunterlagen (z.B. Zeichnungen), Datenblätter von verwendeten Bauelementen, Informationen zu Schutzrechten, Anfragen bei Firmen und entsprechende Antworten

Eine Ausnahme bildet Material, das nur in digitaler Form wirklich sinnvoll ist (z.B. Programmcode, Videos), oder den Umfang der Arbeit explodieren lassen würde (extrem große Tabellen, Referenzbilder, etc.). Diese sind dann mit auf den digitalen Datenträger

(CD/DVD) zu speichern, und im Anhang zu referenzieren (Beispiel: Anlage 4 Programmcode - nur auf DVD).

Die im Anhang zusammengestellten Unterlagen (Anlagen) erhalten jeweils eine laufende Anlagennummer und einen Titel. Da die einzelnen Anlagen häufig in sich geschlossene Dokumentationen mit eigenständiger Seitennummerierung sind (z.B. Patentschriften) oder sich nicht für die in der Arbeit praktizierte Seitennummerierung eignen (z.B. technische Zeichnungen), lässt sich der Anhang i. Allg. nicht in die laufende Seitennummerierung der Arbeit einbeziehen. Auf jede Anlage muss im inhaltlichen Teil der Arbeit Bezug genommen werden.

Im Anlagenverzeichnis wird der Inhalt des Anhangs aufgelistet. Es dient somit neben dem Nachweis des Inhalts auch zum schnellen Auffinden der einzelnen Unterlagen. Es wird dem Anhang vorangestellt und besitzt somit i. Allg. die letzte Nummer der fortlaufenden Seitennummerierung der Arbeit.

Das Anlagenverzeichnis wird nach Anlagennummern geordnet und gibt den jeweiligen Anlagetitel wortwörtlich wieder. Zusätzlich wird der Umfang der einzelnen Anlagen angegeben, z.B. durch Nennung der Blattanzahl oder der Seitenzahlen (von ... bis).

Beispiel:

Anlage 3 Messprotokoll bestehend aus 5 Blatt oder alternativ:

Anlage 3 Messprotokoll Seiten 1 bis 5

## DANKSAGUNG (optional)

## 2.4 Beispielgliederung für eine experimentelle Arbeit

1 Einleitung, Zielsetzung und theoretische Grundlagen

1.1 Einleitung

1.2 Zielsetzung der Arbeit

FÜR MICH FÄNGT HIER ZWINGEND EIN NEUES KAPITEL AN

1.3 Theoretische Grundlagen

1.3.1 Die Gattung Alternaria mit der Art Alternaria alternata

1.3.2 Mykotoxine

1.3.3 AOH-O-Methyltransferase

1.3.4 Chromatographie

1.3.5 Matrixunterstützte Laserdesorption/Ionisations

Massenspektrometrie mit Flugzeitanalysator

(MALDI-TOF)

2 Material und Methoden

2.1 Chemikalien und Lösungen

2.2 Geräte

2.3 Anzuchtmedium

2.4 Medienanalytik

2.4.1 Extraktion

2.4.2 Dünnschichtchromatographie

2.5 Schockgefrieren von reifen Mycel  
2.6 Proteinisolation  
2.7 Proteinaufreinigungsmethoden  
2.8 Aufkonzentration von Proteinen mittels  
Größenausschluss-Membran  
2.9 MALDI-TOF

Ergebnisse und Diskussion

ICH RATE AUCH IMEMR DAZU, ERGEBNISSE UND DISKUSSION ZU TRENNEN.

ERGEBNISSE: DIE MÜSSEN, WENN MAN SEIN HANDWERK BEHERRSCHT, AUCH in 50 JAHREN NOCH STIMMEN

DISKUSSION: AUF DEM STAND DES GEGENWÄRTIGEN WISSENS MACHT MAN SICH SO SEINE GEDANKEN. IN 50 JAHREN KÖNNTE DIE ERKLÄRUNG EINE GANZ ANDERE SEIN.

ICH HALTE ERGEBNISSE UND DISKUSSION (BEIDES) FÜR SINNVOLLER \*NACH\* DER DURCHFÜHRUNG EINSORTIERT. BEI CHEMIKERN IST ABER WOHL DIESE REIHENFOLGE STANDARD.

3.1 Vorversuche  
3.2 Proteinfällung mit Ammoniumsulfat (AS)  
3.3 Säulenchromatographie  
3.3.1 Anionenaustauschchromatographie  
3.3.2 Hydrophobe Interaktionschromatographie  
3.4 MALDI-TOF  
4 Zusammenfassung und Ausblick

## 2.4 Die Struktur einer Entwicklungs- bzw. Konzeptarbeit

## 2.5 Empfehlungen für das Erstellen einer Gliederung

- Maximal 3 Ebenen für Kapitel bzw. Unterkapitel mit Überschrift und Nummer
- Anmerkung: Sollten mehr Ebenen notwendig sein, dann nicht mit Nummer und nicht im Inhaltsverzeichnis
- Niemals nur ein allein stehendes Unterkapitel
- Absätze ohne Überschrift

#### 4. Forschungsliteratur recherchieren und zitieren

## Quellensuche, Ausrüstung



Beim wissenschaftlichen Arbeiten beginnen Sie nicht bei Null, sondern bauen auf vorhandenem Wissen auf. Dieses Wissen eignen Sie sich durch das Studium der entsprechenden Literatur an. Die Auswertung der Literatur gehört zu den Kernkompetenzen des wissenschaftlichen Arbeitens. Daher ist es nicht nur legitim, die Fachliteratur zu sichten und zu zitieren, sondern Sie sind geradewegs dazu aufgefordert, dies zu tun.“

Sie verweisen in Ihrem Text explizit auf Quellen,

- \_\_\_\_um Ihre Darstellung mit Verweis auf Forschungsergebnisse zu belegen, um zu zeigen, dass Sie die einschlägige Fachliteratur zur Kenntnis genommen haben,
- \_\_\_\_um in einen Dialog mit anderen Wissenschaftler(inne)n zu treten – z. B. indem Sie an das Gesagte anknüpfen, Gegenposition beziehen,
- unterschiedliche Aussagen zusammenführen,
- \_\_\_\_um es den Leser(inne)n zu erlauben, das Geschriebene zu überprüfen
- oder zu vertiefen.

## 4.1 Zitierwürdigkeit von Quellen

Die Auswahl der richtigen Quellen für Ihre wissenschaftliche Arbeit hängt vom Thema und vom Ziel der Arbeit ab. Allgemein lässt sich sagen: Suchen Sie stets nach der besten Quelle! Fahnden Sie nach dem Ursprung des Wissens und zitieren Sie möglichst aus Originaltexten. Zitierfähig sind alle Quellen, die dauerhaft allgemein zugänglich sind. Wenn hiervon abgewichen wird, muss dies gut begründet sein. Zitierwürdig für wissenschaftliche Aussagen sind Quellen, die \_\_\_\_ von Autor(inn)en verfasst wurden, die ihrerseits wissenschaftlich arbeiten, \_\_\_\_ aktuell (dies bedeutet nicht „neu“, sondern „für heute bedeutsam“) sind, \_\_\_\_ für das Thema relevant sind.

## 4.2 Allgemeines zur Literaturrecherche

Die Internetrecherche mit Google, Wikipedia und Co bietet eine schnelle und zum Teil auch gute Informationsmöglichkeit. Vorsicht: Quellen sind nicht unbedingt zuverlässig. Bei Zitaten aus dem Internet sollten Sie aufgrund der Schnelllebigkeit der Webseiten umso mehr auf die Qualität der Quelle achten. Fragen Sie sich nicht nur bei Internetquellen stets, ob Ihre Quelle die beste Quelle ist. Tipp: Speichern Sie sich die entsprechende Seite unter Berücksichtigung des Ansichtsdatums und Uhrzeit als pdf Datei.

Während man sich früher durch endlose Karteikästen wühlen musste und die auch noch strikt nach Autoren und Schlagwörtern getrennt waren, hat die Literatursuche im heutigen Computerzeitalter ihren Schrecken verloren. Der Schlüssel zum Auffinden von Fachliteratur ist der OPAC, der „Online Public Access Catalogue“. Darunter versteht man eine digitale, meist über das Internet zugängliche Datenbank. Den Einstieg zum OPAC der Technischen Hochschule Nürnberg erreicht man unter [www.th-nuernberg.de/einrichtungen-gesamt/zentraleeinrichtungen/bibliothek](http://www.th-nuernberg.de/einrichtungen-gesamt/zentraleeinrichtungen/bibliothek)

In der Suchmaske kann nicht nur nach Autor und Titel, sondern auch nach Stichworten gesucht werden.

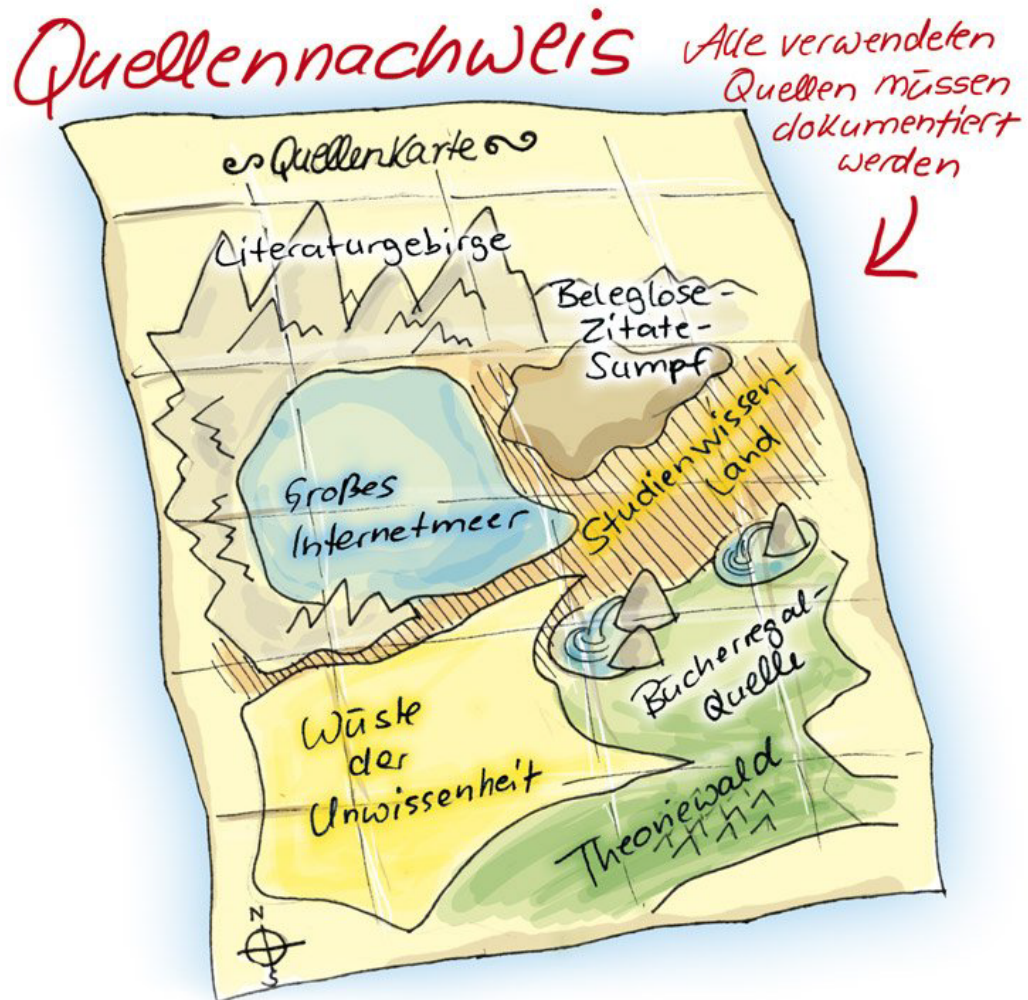
Ein Juwel unserer Bibliothek ist „BIB Digital“, der Zugang zu elektronischen Publikationen und Datenbanken. Den Einstieg erreicht man über den oben angegebenen Link zur Bibliothek. Dabei ist zu beachten, dass dies kostenpflichtige Leistungen sind. Die Kosten werden von der Bibliothek pauschal für Mitglieder der Hochschule getragen. Deshalb funktioniert der Zugriff darauf nur(!) aus dem Hochschulnetz heraus.

Besonders heraus ragen hier:

- Springer Ebooks ist eine elektronische Bibliothek des Springer-Verlags. Vollständige Bücher und Zeitschriften liegen hier im Volltext als PDF zum Download bereit.
- Die elektronische Zeitschriftenbibliothek der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Hier haben sich 543 Bibliotheken zusammengeschlossen, um ihren Nutzern einen einfachen und komfortablen Zugang zu elektronisch erscheinenden wissenschaftlichen Zeitschriften zu bieten. Die Zeitschriftenartikel liegen (wenn die Zeitschrift im Abonnement enthalten ist) im Volltext als PDF zum Download vor.

- Normen: Hier finden sich die DIN-Normen, VDI-Richtlinien und VDE-Vorschriften.“  
(Zwanger)

Vorlesungs-Skripte gelten meist nicht als wissenschaftliche Veröffentlichungen (da nicht allgemein zugänglich) und sind somit nicht zitierfähig.



### 4.3 Im Text zitieren

Wörtliche Übernahmen (direkte Zitate) und inhaltliche Anlehnungen (Paraphrasen, indirekte Zitate) sind in wissenschaftlichen Texten erlaubt, müssen aber durch einen Beleg kenntlich gemacht werden.

#### Direkte Zitate

Direkte Zitate werden in doppelten Anführungszeichen wiedergegeben und müssen formal (Orthographie, Interpunktion) und inhaltlich mit dem Original identisch sein. Auslassungen in

Zitaten sind mit drei Punkten in eckigen Klammern ([...]) kenntlich zu machen; Hinzufügungen sind in eckige Klammern zu setzen.

In den Ingenieur- und Naturwissenschaften sind wörtliche Zitate vergleichsweise selten; hier werden meist nur sinngemäße Zitate verwendet. Dabei geben Sie den Inhalt des Textes oder der Idee in Ihren eigenen Worten wieder. Aber auch hier muss eine Quellenangabe am Ende des zitierten Gedankens/Sachverhalts erfolgen.

Beispiel eines direkten Zitats

„Primärdaten als Grundlage für Veröffentlichungen [...] sollen zehn Jahre lang aufbewahrt werden.“ [DFG 2013, 21]

## Indirekte Zitate

Bei indirekten (sinngemäßen) Zitaten übernehmen Sie Gedanken aus Texten anderer, formulieren sie aber in eigenen Worten. Ingenieurwissenschaftliche Arbeiten enthalten in der Regel fast ausschließlich indirekte Zitate. Auch indirekte Zitate werden mit einem Beleg markiert.

Beispiel eines indirekten Zitats (Paraphrase)

Die DFG [2013] empfiehlt die zehnjährige Aufbewahrung von Primärdaten, auf denen Publikationen aufbauen.

## Sekundärzitate

Sekundärzitate sind sog. Zitate „aus zweiter Hand“. Wenn Sie einen Text zitieren, der in der vorliegenden Quelle bereits zitiert wurde, geben Sie im Kurzverweis die Originalquelle und – mit „zitiert nach“ gekennzeichnet – die von Ihnen gesichtete Quelle an. Ins Literaturverzeichnis gehören in diesem Fall nur die Angaben zu der Quelle, die Sie tatsächlich nutzen.

Zitate aus zweiter Hand sind nur zulässig, wenn die Originalquelle nicht oder unverhältnismäßig aufwendig zugänglich ist. Ein Buch nur über Fernleihe bekommen zu können, verstehen wir nicht als unverhältnismäßig aufwendig. Es ist gute wissenschaftliche Praxis, die Originalliteratur zu lesen.

Beispiel eines Sekundärzitats

## Typische Fehler

- \_\_\_\_ Ihr Text besteht aus einer Aneinanderreihung von zusammengefassten oder wörtlichen Zitaten.
- \_\_\_\_ Zitate werden nicht oder fehlerhaft belegt.
- \_\_\_\_ Sie beziehen sich bei der Behandlung eines Themas ausschließlich auf eine einzige Quelle (womöglich gar Wikipedia...), obwohl es einen umfassenderen Fachdiskurs zum Thema gibt.

## 4.4 Zitierstil

Sie müssen in Ihrem Text stets deutlich machen, welche Quellen Sie wie genutzt haben. Dies belegen Sie durch kurze Verweise im Text und ein Literaturverzeichnis am Ende der Arbeit. In den Ingenieur- und Naturwissenschaften hat sich auch in Deutschland der numerische Zitierstil durchgesetzt, bei der dem Zitat eine Zahl in eckigen Klammern nachgestellt wird. Alternativ zum numerischen Stil ist eine Autor-Jahr-Stil (z. B. DFG 2013, MUE17). Quellenangaben in Fußnoten ist hingegen nur in den Geistes- und Sozialwissenschaften üblich und sollte unbedingt vermieden werden. Bei umfangreichen Werken ist die zusätzliche Angabe der Seitenzahl erforderlich.

Beispiel: „'Zahlenwert' ein Synonym für 'Maßzahl' [1].“

„... Dieser Algorithmus wurde schon bei Gajski erwähnt ([2], S. 39). ...“

Geht die Literaturstelle über zwei Seiten, so kennzeichnen Sie dies durch [2], S. 39f

Weitere Beispiele

## 4.5 Das Literaturverzeichnis

Am Ende der Arbeit findet sich das Literaturverzeichnis, in dem alle Quellen in der im Text aufgeführten Reihenfolge mit ihrer Nummer, d.h. in der Reihenfolge ihres ersten Auftretens, aufgelistet werden. Im Folgenden werden die Angaben der verschiedenen Literaturtypen gemäß dem Zitationsstil IEEE Editorial Style Manual (German)<sup>3</sup> aufgeführt.

### Monografie<sup>4</sup>

[Nr.] Initiale des Vornamens. Nachname, Titel, Auflage, Verlagsort(e): Verlag, Jahr.

Beispiel:

[1] H. Kuchling, Taschenbuch der Physik, 7. Aufl. Thun, Frankfurt am Main: Harri Deutsch, 1985.

### Beitrag in einem Sammelwerk, Lexikon oder Handbuch

[Nr.] Initiale des Vornamens. Nachname, „Titel des Beitrags“ in: Titel des Sammelwerks, Initiale des Vornamens. Nachname, Hg., Ort: Verlag, Jahr, S. Anfangsseite des Aufsatzes–Endseite des Aufsatzes.

Beispiel

[2] W. v. Baeckmann, „Elektrochemischer Korrosionsschutz“ in Korrosion und Korrosionsschutz, E. Kunze, Hg., Weinheim: Wiley-VCH, 2001, S. 1757–1788.

### Internet-Dokument

Internet-Dokumente sind unbeständig: sie können gelöscht, geändert und verschoben

---

<sup>3</sup> Dieser Zitierstil ist in Citavi als Zitierstil enthalten.

<sup>4</sup> Eine Monographie ist ein Buch mit einer Autorin/einem Autor bzw. von mehreren Autor(inn)en, sofern keine Einzelleistungen erkennbar sind.

werden (siehe S. 42). Achten Sie auf zuverlässige, verbindliche Quellen (siehe QUERVERWEIS).

[Nr.]    Initiale des Vornamens. Nachname, Titel des Internet-Dokuments. [Online] Verfügbar unter: URL. Zugriff am: Datum.

Beispiel

[3]    K. Hansen et al., Satellite Shows High Productivity from U.S. Corn Belt. [Online] Verfügbar unter: <http://www.nasa.gov/press/goddard/2014/march/satellite-shows-high-productivity-from-uscorn->. Zugriff am: Apr. 27 2018.

[5] Physikalisch-Technische Bundesanstalt: „Die gesetzlichen Einheiten in Deutschland“ (2006). <http://www.ptb.de/de/publikationen/download/pdf/einheiten.pdf>. Abruf am 20. Oktober 2010.

((Anstatt der Aufteilung in die unterschiedlichen Typen können die Quellen auch einfach in der Reihenfolge des Auftretens aufgeführt werden (v.a. bei numerischer Kennzeichnung) oder in alphabetischer Sortierung (v.a. bei Autor-Jahr-Kennung).))

Da moderne Entwicklungen oft zuerst im Web veröffentlicht werden, kann es gerade im Open-Source- und Security-Bereich vorkommen, dass keine Bücher, Zeitschriften oder Proceedings zu dem jeweiligen Thema existieren; in diesem Fall immer die ursprüngliche Informationsquelle suchen und zitieren, und sich auf keinen Fall auf irgendwelche News-Aggregatoren oder dubiose Blogs beziehen. Blogs bekannter Experten können hingegen zitierfähig sein, in Ausnahmefällen bei sehr komplexen Themen auch Tutorials.

Wikipedia ist innerhalb des Kollegiums umstritten. Auf jeden Fall können Sie Wikipedia als Startquelle verwenden, um sich einzulesen und weitere Referenzen zu finden. Beachten Sie dass es gute und minderwertige Wikipedia-Artikel gibt. Versuchen Sie nur dann Wikipedia zu wählen, wenn es die beste Quelle ist.

Wenn Sie Internetdokumente verwenden, speichern sie *unbedingt* die komplette Web-Seite mit "Speichern unter", inklusive aller Grafiken und eingebetteter Materialien, und brennen Sie diese mit auf den beizulegenden Datenträger. Im Literaturverzeichnis geben sie das Datum an, an dem Sie die Seite gespeichert haben.

Videos z.B. von Youtube sind i.d.R. nicht zitierfähig, da sie meist nicht zur Sicherung heruntergeladen werden können bzw. dieses aufgrund des Zitatrechts nicht erlaubt ist.

### Digital Object Identifier

Bei Büchern und Zeitschriften wird zunehmend ein DOI angegeben, ein Digital Object Identifier. Ein DOI ist eine weltweit einmalige Kennung, die für ein Buch oder einen einzelnen Artikel in einer Zeitschrift vergeben wird. Die Kennung besteht aus einer Verlagskennung und einer Objektkennung, getrennt durch einen Schrägstrich. Hinter der URL <http://dx.doi.org> steht eine internationale Datenbank, die zu einem DOI die zugehörige URL ermittelt, unter der das Werk per HTTP abrufbar ist. Der Vorteil dieser indirekten Indizierung ist, dass der DOI stets konstant bleibt. Bei Änderungen der Objekt-URL (z.B.

Verlagswechsel, Änderung der Serverarchitektur) muss der Verlag nur die Referenzadresse in der Datenbank anpassen.

[5] Lorenz, A. und Delorme, S., „B-Bild-Sonographie“, HNO, Jg. 48, Nr. 4, S. 332–339. DOI: [10.1007/s001060050576](https://doi.org/10.1007/s001060050576).

## Zeitschriftenaufsatz

Bei Zeitschriften wird das einzelne Heft üblicherweise mit einer Nummer gekennzeichnet. Mehrere Nummern (typischerweise drei bis acht) werden zu einem Band (auch Jahrgang oder engl. Volume) zusammengefaßt. Da in einem Band die Seitennummerierung durchläuft, heißt das, dass in einem Heft die erste Seite i.d.R. nicht mit eins beginnt, sondern die Zählung vom letzten Heft fortgesetzt wird (außer es beginnt ein neuer Band).

[Nr.] Initiale des Vornamens. Nachname, „Titel des Aufsatzes“, Name der Zeitschrift, Jahrgang, Heftnummer, S. Anfangsseite des Aufsatzes[–Endseite des Aufsatzes], Jahr.

[4] K. Schuchmann und V. Müller, „Direct and Reversible Hydrogenation of CO<sub>2</sub> to Formate by a Bacterial Carbon Dioxide Reductase“, Science, Jg. 342, Nr. 6164, S. 1382–1385, 2013.

## Norm

## Schutzrecht

## Hochschulschrift

## Mündliche Hinweise

Mündliche Informationen, die Sie z.B. von einem Kollegen erhalten, werden in einer Fußnote wie folgt zitiert: „1Persönliche Mitteilung von Herrn G. Musterkollege“. Bei einer Mehrfachnennung kann dies auch als Literaturstelle im Literaturverzeichnis aufgeführt werden.

## Werke mit mehreren Autor(inn)en

Bei Werken mit einem und zwei Autorennamen müssen diese beiden Namen genannt werden; bei mehr als zwei Autoren ist es möglich, nur den Erstautor zu nennen mit dem lateinischen Zusatz „et. al.“, zu deutsch „und andere“.

## So wird's gemacht

- \_\_\_\_ Erstellen Sie das Literaturverzeichnis automatisiert mit Hilfe eines Literaturverwaltungsprogramms wie Citavi oder bibtex (bei LaTeX).
- Achten Sie darauf, dass alle Einträge im Literaturverzeichnis konsistent (einheitlich) und korrekt sind.
- Sie geben bei Beiträgen aus Sammelbänden immer sowohl den Titel des Beitrags mit Autor(inn)en sowie den Titel des Gesamtwerkes mit Herausgeber(inne)n an. Sie nennen die vollständigen Seitenangaben des Beitrags. Nur so können Leser/-innen nachvollziehen, welchen Beitrag oder Artikel Sie genau zitieren.
- \_\_\_\_ Die Einträge im Literaturverzeichnis enden mit einem Punkt.
- \_\_\_\_ Verlagsnamen sind ohne die Angabe der Rechtsform des Verlags (z. B. GmbH, OGH) oder das Wort „Verlag“ aufgeführt. Ausnahme: Wenn der Begriff „Verlag“ Teil des Verlagsnamens ist, wie z. B. beim Fachbuchverlag Leipzig.
- \_\_\_\_ Sie übernehmen die Autor(inn)enreihenfolge einer Quelle wie angegeben. Die Reihenfolge wurde bewusst gewählt.
- Akademische Titel (wie Dr. oder Prof.) werden im Literaturverzeichnis nicht mit aufgenommen.
- Vorlesungs-Skripte gelten meist nicht als wissenschaftliche Veröffentlichungen (da nicht allgemein zugänglich) und sind somit nicht zitierfähig.
- Stolperfalle: Bei Büchern ist der Ort immer eine Pflichtangabe, der Verlag ist optional.

## 4.6 Plagiate vermeiden

Von einem Plagiat sprechen wir, wenn jemand in einem wissenschaftlichen Text einen Gedanken oder eine Idee oder wortwörtliche Formulierung übernimmt, ohne die Autor(inn)en anzugeben (Kommission „Selbstkontrolle in der Wissenschaft“ der Universität Bayreuth, 2011, S. 14). Ein Plagiat kann in der Fakultät efi mit einer „Fünf“ geahndet werden. Dabei ist es unerheblich, ob aus Vorsatz oder aus Versehen plagiiert wurde. Um Plagiate zu vermeiden, achten Sie bereits beim Übernehmen von Gedanken und Formulierungen darauf, die Urheberschaft des Zitierten festzuhalten und wörtliche von sinngemäßen Übernahmen zu unterscheiden.

## 4.7 Tools für die Literaturarbeit

Citavi ist wie auch andere Literaturverwaltungsprogramme Ihre persönliche Literaturdatenbank. Hier speichern Sie bibliographische Angaben (zu Monografien, Aufsätze, Internetseiten, ...) und Text- und Bildzitate. In Citavi können Sie aber auch Wissen organisieren und Aufgaben planen. Es lässt sich sowohl für wissenschaftliche Arbeiten als auch für Seminare und Projekte nutzen. Besonders praktisch ist es, dass Sie mittels Citavi Titelangaben und Zitate automatisiert in die Textverarbeitung übernehmen und ein normgerechtes Literaturverzeichnis erzeugen können. Den Zitierstil können Sie variabel einstellen, d.h. Sie sparen Zeit, weil Sie die bibliografischen Angaben nicht mechanisch abtippen müssen. Durch die Suchfunktionen finden Sie Zitate, Notizen, Literaturstellen schneller wieder und behalten den Überblick: statt einer Zettelwirtschaft ist sämtliche benötigte Literatur in einer Datenbank zusammengeführt.

# Quellentransport



## 5 Rohtext formulieren und überarbeiten

### 5.1 Der Schreibprozess

Eine wissenschaftliche Arbeit zu schreiben, ist eine komplexe geistige Angelegenheit. Gerade bei längeren Texten müssen Sie über einen langen Zeitraum Ihre Motivation aufrechterhalten und sich gut organisieren. Dabei können erfolgreiche Schreibprozesse sehr unterschiedlich aussehen (Emig, 1971; Wyllie, 1993; Ortner, 2010). Manche planen den Text im Kopf vor und formulieren dann. Andere schreiben aus dem Stegreif und überarbeiten danach intensiv. Wiederum andere schreiben mehrere Versionen, aus denen sie dann auswählen oder zusammenstellen.

Sie müssen also für sich selbst herausfinden, welche Vorgehensweise für Sie am besten geeignet ist. Die Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit besteht aus mehreren Phasen: Planen, Material sammeln, strukturieren, Rohtext formulieren, überarbeiten. Die Schritte laufen allerdings selten in dieser scheinbar idealen Reihenfolge ab, sondern sie finden parallel und zum Teil mehrfach statt. Holen Sie sich möglichst immer wieder Feedback ein und richten Sie mehrere inhaltliche Überarbeitungsphasen ein.

Planen Sie für das Formulieren des Rohtextes genügend Zeit ein: mindestens 20 bis 25% der Gesamtbearbeitungszeit. Bedenken Sie, dass die meisten Menschen nicht mehr als zwei bis drei Seiten pro Tag schreiben (wobei das natürlich von den Vorarbeiten und den Ansprüchen an die Qualität abhängt). Wenn möglich, können Sie schon frühzeitig anfangen die Kapitel Einleitung, Theorie/Grundlagen und Material/Methoden zu schreiben – insbesondere wenn es Wartezeiten, z.B. wegen Beschaffungsthemen, gibt. Versuchen Sie die Ergebnisaussagen bereits während der Auswertung Ihrer Daten so zu formulieren und darzustellen, dass Sie diese später wieder verwenden können.

#### Tipps für den Schreibprozess

- \_\_\_\_ Das gesamte Schreibprojekt in kleine Aufgaben zerlegen: Gehen Sie Schritt für Schritt vor und erholen Sie sich, wenn Sie Zwischenziele erreicht haben.
- \_\_\_\_ Einen Zeitplan erstellen: Zeit ist ein kritischer Faktor beim Schreiben, da Schreiben fast immer länger dauert als erwartet. Erstellen Sie zu Projektbeginn einen Zeitplan und passen Sie ihn in regelmäßigen Abständen der Realität an.
- \_\_\_\_ Früh mit dem Schreiben beginnen: Oft zeigt sich erst beim Formulieren, wo Sie noch Lücken haben, weiter recherchieren müssen, etwas nicht verstanden haben oder auch dass Sie schon genug vorbereitet haben.
- \_\_\_\_ Über die Inhalte sprechen: Vielen fällt Sprechen leichter als Schreiben. Probieren Sie aus, über Ihr Thema, Ihre Fragen, aber auch Ihre Zweifel und Knoten im Kopf zu sprechen.
- \_\_\_\_ Frühzeitig Feedback einholen: Texte dienen der Kommunikation. Das heißt, erst die Leser/-innen können feststellen, ob Sie das, was Sie sagen wollen, auch wirklich geschrieben haben.

- Schreiben Sie an einem ruhigen, angenehmen Ort, an dem Sie sich konzentrieren können. Seien Sie ausgeschlafen und planen Sie bewusst Pausen ein.

## 5.2 Den richtigen - wissenschaftlichen - Ton treffen

Alle wissenschaftlichen Texte dienen der schriftlichen Kommunikation unter Experten. Sie schreiben also Texte für Menschen mit Vorwissen und streben deshalb fachlich höheres Niveau als in der Umgangssprache an. Damit die Leserschaft Ihren ingenieurwissenschaftlichen Text dennoch so versteht, wie er gemeint ist, sollte er folgende Eigenschaften haben:

- unpersönlich
- sachbezogen,
- belegt,
- neutral,
- präzise und eindeutig,
- kurz und prägnant,
- formal.

Das ist leichter gesagt als getan, aber da Schreiben ein Handwerk ist, lässt es sich lernen – mit etwas Übung.<sup>5</sup>

### Unpersönlich

In den Ingenieurwissenschaften wirkt das Personalpronomen ich oder die Formulierung “meines Erachtens” in der Regel unwissenschaftlich. Vermeiden Sie es auch, die Leser(innen) durch die erste Person Plural (wir) in den Text einzubeziehen oder durch rhetorische Fragen indirekt anzusprechen. Keine Alternative stellt das unpersönliche Pronomen man dar, da damit eine Verallgemeinerung formuliert wird. Nur wenn Sie tatsächlich eine Allaussage treffen können, dürfen Sie man verwenden.

Beispiel: Nach Erstellung der LWI wurde diese im Team diskutiert, um sicherzustellen, dass alle wesentlichen Aspekte berücksichtigt wurden.

Nicht: Nachdem ich die LWI erstellt hatte, musste ich sie meinen Team-Mitgliedern vorstellen um sicherzugehen, dass ich auch alles berücksichtigt hatte.

Kommentar: Das Pronomen “ich” ist strikt zu vermeiden. Häufig eignen sich hier Formulierungen im Passiv.

Das einzige Kapitel, das persönliche Formulierungen enthalten kann (nicht muss) ist das Fazit, da es eine wertende Form einnimmt.

### Sachbezogen

Schreiben Sie über die Inhalte, die an der jeweiligen Stelle für den Text relevant sind.

<sup>5</sup> Häufig ist es auch möglich, eine Abschlussarbeit auf Englisch zu verfassen. Falls dies für Sie attraktiv erscheint, reden Sie darüber mit Ihrem Betreuer.

*Beispiel:* Je nach Ausbildung, Beruf, sozialer Lage und Familienstand sind die Möglichkeiten von Arbeitnehmer/-innen für eine Vereinbarkeit von Familie und Beruf unterschiedlich.

*Nicht:* Familie und Beruf zu vereinbaren ist für viele Arbeitnehmer/-innen ein schwieriger Balanceakt. Zwar können die Betriebe mit Telearbeit oder mobilem Arbeiten Alternativen zum Arbeiten außerhalb des Büros für ihre Beschäftigten schaffen, allerdings sind die Möglichkeiten der Arbeitnehmer/-innen für eine gelingende Vereinbarkeit von Familie und Beruf je nach Ausbildung, Beruf, sozialer Lage und Familienstand sehr unterschiedlich.

*Kommentar:* Für die Aussage, die getroffen werden soll („Die Faktoren gelingender Vereinbarkeit auf Seiten der Arbeitnehmer/-innen“), ist es an dieser Stelle nicht relevant, ob die Betriebe Möglichkeiten der Telearbeit o.ä. zur Verfügung stellen. Dies könnte im nächsten bzw. einem zusätzlichen Abschnitt dargestellt werden. Der erste Satz wurde gestrichen, weil der Inhalt trivial ist.

## Belegt

Präsentieren Sie Erkenntnisse, die nachprüfbar und belegbar sind. Stellen Sie keine Vermutungen an. Behauptungen sind als solche zu kennzeichnen.

*Beispiel:* Der Dämpfungsterm ist nach [Literaturangabe oder Formelnummer] kleiner als die Reibkräfte und kann deshalb im Modell vernachlässigt werden.

*Nicht:* Der Dämpfungsterm ist jedoch vermutlich kleiner als die Reibkräfte und kann deshalb im Modell vernachlässigt werden.

*Kommentar:* Geben Sie Belege an statt zu vermuten.

## Neutral

Vermeiden Sie wertende Formulierungen. Schreiben Sie neutral und emotionslos. Wenn Sie Wertungen vornehmen, muss dies an geeigneter Stelle (z. B. im Fazit) und explizit erfolgen.

*Beispiel:* Ein zweiter Ansatz nimmt einen Linienkontakt zwischen Laufpin und Kontur an.

*Nicht:* Ein zweiter vernünftiger Ansatz ist es, einen Linienkontakt zwischen Laufpin und Kontur anzunehmen.

*Kommentar:* Das Adjektiv „vernünftig“ ist hier vage und wertend. Insgesamt ist der Satz unnötig lang und umständlich. Bringen Sie wichtige Information im Hauptsatz unter

## Präzise und eindeutig

Vermeiden Sie lange Umschreibungen, wenn Sie das Gewünschte mit einem Fachbegriff ausdrücken können. Auch wenn eine verständliche Sprache gefordert ist, gilt doch: Sie schreiben eine Arbeit für ein Fachpublikum. So werden Sie auch in der späteren Praxis Texte verfassen müssen, die von Fachleuten gelesen werden (z. B. Berichte ) und die nicht

jeder Laie verstehen können muss. Fachbegriffe sollten jedoch eingeführt und, sofern nicht eindeutig, definiert werden.

*Beispiel:* Bei der letzten Messung kam es aufgrund einer zu niedrigen Abtastfrequenz zu Aliasing.

*Nicht:* Leider ergab sich bei unserer letzten Messung eine Störung, die das Signal so stark verfälscht hat, dass wir es nicht mehr auswerten konnten.

*Kommentar:* "verfälschen" oder "stören" sind Nebelgranaten. Nennen Sie die konkrete Ursache!

*Beispiel:* Die Abstände, die aus den Laufzeiten der Ultraschallaufnahmen im A-Mode berechnet wurden, weichen maximal um 4 % von den mit dem Messschieber abgemessenen Abständen ab.

*Nicht:* Die Abstände, die durch die Laufzeiten der Ultraschallaufnahmen im A-Mode berechnet wurden, stimmen mit den abgemessenen Abständen ziemlich genau überein, allerdings gibt es trotzdem Abweichungen, diese befinden sich aber im Mikrometerbereich.

*Kommentar:* Die Wendung "ziemlich genau" ist unwissenschaftlich. Quantitative Aussagen sind qualitativen Aussagen oft vorzuziehen. Der zweite Halbsatz mit den Abweichungen im  $\mu\text{m}$ -Bereich ist für einen Ingenieur trivial und wirkt hier unangebracht.

*Beispiel:* Das  $(n \times n)$ -Gleichungssystem  $A \cdot x = b$  ist genau dann eindeutig lösbar, wenn gilt:  $\det(A) \neq 0$ .

*Nicht:* Um zu bestimmen, ob ein Gleichungssystem  $A \cdot x = b$  (wobei  $A$  eine  $(n \times n)$ -Matrix ist) für jedes  $b$  genau eine Lösung  $x$  hat, muss man die Determinante bestimmen. Ist diese ungleich Null, so gibt es für jedes  $b$  genau ein  $x$ , sodass  $A \cdot x = b$  gilt.

*Kommentar:* Bei mathematischen oder physikalischen Zusammenhängen sind Formeln häufig präziser als Ausformulierungen.

## Kurz und prägnant

Wissenschaftliche Texte sind Arbeitsdokumente, die gut verständlich sein sollten. Formulieren Sie deshalb so kurz und prägnant wie möglich. Verstecken Sie Ihre Aussagen nicht hinter unnötig komplizierten Wörtern und Wendungen. Selbstverständliches (aus der Sicht von Expert(inn)en) sollte nicht dargestellt werden. Ein Sachverhalt gilt als selbstverständlich, wenn er der breiten Masse der Absolvent(inn)en Ihres Studienganges bekannt ist (oder zumindest bekannt sein sollte).

*Beispiel:* Ein Freiheitsgrad ist eine unabhängige verallgemeinerte Koordinate. Die Anzahl der Freiheitsgrade bestimmt die Anzahl der Zustandsgrößen. Hinzu kommen die Größen, die nicht für jeden Rechenschritt berechenbar sind. Im Folgenden werden die Freiheitsgrade der einzelnen Komponenten untersucht.

*Nicht:* Die Anzahl der benötigten Zustandsgrößen ergibt sich aus der Anzahl der Freiheitsgrade und eventuell weiterer Größen, welche nicht für jeden Rechenschritt direkt berechenbar sind. Im Nachfolgenden werden die einzelnen Komponenten auf ihre Freiheitsgrade hin

untersucht, wobei ein Freiheitsgrad allgemein als unabhängige verallgemeinerte Koordinate definiert ist.

*Kommentar:* Die Definition gehört an den Anfang. Streichen Sie Füllwörter wie „benötigten“, „eventuell weiterer“, „direkt“, „allgemein“. Wählen Sie einfache Ausdrücke wie „die“ statt „welche“ und „Im Folgenden“ statt „Im Nachfolgenden“. Formulieren Sie kurze Sätze, anstatt die wichtige Definition mit „wobei“ in einem Nebensatz anzuhängen.

## Formal

Wissenschaftlich formulieren erfordert ein gewisses Maß an Formalität. Vermeiden Sie Umgangssprache, Jargon und Werbesprache. Vermeiden Sie jedoch ebenso eine übertrieben förmliche Sprache.

*Beispiel:* In Justizvollzugsanstalten sind straffällig gewordene Menschen inhaftiert.

*Nicht:* In Justizvollzugsanstalten sind Menschen inhaftiert, die ihr Leben dem Verbrechen dezidiert haben.

*Kommentar:* Das Wort „dezidiert“ ist in diesem Zusammenhang ungewöhnlich und wirkt abgehobenen.

*Beispiel:* Die Jugendlichen in dieser Schule tragen häufig verschlissene Kleidung.

*Nicht:* Die Jugendlichen in dieser Schule tragen häufig alte und schäbige Klamotten.

*Kommentar:* Die Formulierung „schäbige Klamotten“ ist umgangssprachlich und wertend.

*Beispiel:* Das Programm für Senioren FIT UND AKTIV besteht seit 1946.

*Nicht:* Die Erfolgsstory von FIT UND AKTIV begann vor ca. 70 Jahren.

*Kommentar:* Die Wendung „Erfolgsstory“ vermittelt den Eindruck von Werbesprache. Die Formulierung „vor ca. 70 Jahren“ ist unpräzise.

*Beispiel:* Im Brennfleck herrscht eine sehr hohe Strahlungsintensität.

*Nicht:* Im Brennfleck herrscht eine sehr hohe Energiekonzentration.

*Kommentar:* Verwenden Sie Fachsprache - und zwar richtig und auf den Punkt gebracht.

*Beispiel:* Mit den Verfahren der Materialanalyse musste nun nachgewiesen werden, dass die Neuentwicklungen den Anforderungen entsprachen.

*Nicht:* Die Verfahren der Materialanalyse umfasste eine Erbringung der Nachweise über Anforderungen an den Neuentwicklungen.

Kommentar: Formal bedeutet nicht unnötig kompliziert. Vermeiden Sie überflüssige Substantivierungen, da diese die Verständlichkeit häufig verringern.

Formal bedeutet auch, dass die Rechtschreibung korrekt ist. Eine massive Häufung von Rechtschreibfehlern führt zu einer Abwertung der Arbeit. Einen besonders schlechten Eindruck hinterlassen Flüchtigkeitsfehler, weil hier dann nicht orthographisches Unvermögen, sondern mangelnde Sorgfalt unterstellt wird. Nutzen Sie Software zur Rechtschreibprüfung, prüfen Sie die Arbeit selbst sorgfältig und lassen Sie daher Ihre Arbeit vor der Abgabe möglichst von mehreren Personen Korrektur lesen, z.B. durch Freund/Freundin oder Eltern. Es kann von Vorteil sein, wenn diese Person die Arbeit fachlich nicht versteht, weil dann die Konzentration auf die Rechtschreibung leichter fällt.

Wissenschaftliche Texte werden meist in der Gegenwart verfasst. Auch wenn die Untersuchungen zeitlich vor dem Niederschreiben stattfinden, werden sie in der Regel in der Gegenwartsform dargestellt. Nutzen Sie nicht die Zukunftsform, um auszudrücken, was in Ihrer Arbeit noch folgen ‚wird‘. Ihre Arbeit ist zum Zeitpunkt des Lesens schon geschrieben und die dargestellte Untersuchung abgeschlossen. Lediglich bei der Darstellung konkreter einmaliger Tätigkeiten bzw. Untersuchungen ist es vor allem in den Naturwissenschaften üblich, dies in der Vergangenheitsform abzufassen. [1, S. 101]

Beispiel einfügen

## 5.3 Die Überarbeitung gestalten

Gute Texte unterscheiden sich von schlechten häufig nur in der Intensität der Überarbeitung. Die Rohfassungen von Profis sehen vielleicht nicht anders aus als Ihre, aber diese überarbeiten sie gründlicher und häufiger. Das Bietschorn-Modell (Ulmi, Bürki, Verhein & Marti, 2014) bietet sechs Kategorien, nach denen Sie Ihren Text systematisch überarbeiten können:

### Kategorien zur systematischen Überarbeitung von Texten

1. Inhalte: Sind Themen, Inhalte und Fragestellung relevant und aufeinander abgestimmt? Ist das Dargestellte sachlich und fachlich richtig bzw. durch Literatur oder eigene Forschung belegt?
2. Thematische Entwicklung: Ist der thematische Fokus einsichtig und einheitlich? Ist das Thema nachvollziehbar entfaltet und gegliedert? Sind Titel und Überschriften aussagekräftig und stimmig?
3. Informationsdichte und Quellenverweise: Entspricht das vorausgesetzte Maß an Vorwissen der Zielgruppe? Sind die Bezüge auf die Literatur präzise? Sind Vorannahmen deutlich und Behauptungen als solche gekennzeichnet?

4. Leseführung: Sind textstrukturierende Mittel wie Querverweise oder Zwischenzusammenfassungen zweckmäßig eingesetzt? Gibt es genügend Signale, damit die Lesenden verstehen, wie sich die einzelnen Textteile aufeinander beziehen? Sind Begriffe klar eingeführt, ggf. definiert und konsistent verwendet?
5. Sprache: Sind die Sätze verständlich, prägnant und klar formuliert, ist die Grammatik korrekt? Ist die Wortwahl angemessen? Sind Rechtschreibung und Zeichensetzung geprüft und korrigiert?
6. Textsortenspezifische Anforderungen: Ist Ihre Position deutlich erkennbar? Haben Sie formale Vorgaben zu Gestaltung, Umfang, Zitieren und Literaturverzeichnis berücksichtigt? Wie beziehen Sie sich im Text auf sich selbst (ich/unpersönlicher Stil) – entspricht dies den Anforderungen des Textes und den Anforderungen Ihrer Dozent(inn)en?

## Text-Feedback einholen

Um unabhängig prüfen zu können, werden sich die Prüfer üblicherweise die Arbeit nie komplett im Vorfeld durchlesen. Daher wird auch häufig in den letzten 3-4 Wochen vor Abgabe der Arbeit kein Abstimmungstermin mit den Prüfern stattfinden. Vielleicht dürfen/können Sie trotzdem bereits frühzeitig eine Leseprobe mit ihrem Prüfer durchsprechen.

Lassen Sie sich bei der Überarbeitung Ihres Textes durch fachlich versierte und fachfremde Personen unterstützen. Fachexperten können die fachliche Richtigkeit überprüfen, während fachfremde Personen Verständlichkeit, Logik und Nachvollziehbarkeit sowie formale Punkte beachten können. Letztlich entscheiden jedoch Sie, welche Überarbeitungsvorschläge Sie annehmen möchten.

Geben Sie Ihren Feedbackgeber(innen) und Korrekturleser(innen) konkrete Aufträge, worauf diese bei der kritischen Durchsicht besonders achten sollen. Klären Sie, wann sie Zeit dafür haben und wieviel Zeit pro Korrektur notwendig ist. Außerdem sollten Sie klären, in welcher Form die Person ihre Arbeit haben möchte (ausgedruckt oder elektronisch).

Anmerkung: typischerweise sind 3-7 Vollkorrekturen notwendig. Jede Korrektur kann (neben der Arbeit) mind. eine Woche dauern. Planen Sie also auch hier genügend Zeit ein.

## 6. Das Layout gestalten

### 6.1 Kurze Einführung in den Textsatz

Selbstverständlich lässt sich die Arbeit mit jedem beliebigen Textverarbeitungsprogramm (wie Open Office Writer oder MS Word) verfassen. Damit stellen sich zwar schnell Anfangserfolge ein, aber bei großen Dokumenten, mathematischem Formelsatz und internen Referenzen stoßen diese Programme schnell an ihre Grenzen. Als Alternative bietet sich LaTeX an, ein professionelles Textsatz-Programm, das in vielen Distributionen umsonst erhältlich ist.<sup>6</sup>

Die Einarbeitung in LATEX ist zugegebenermaßen dornig; sobald man aber die Anfangshürden genommen hat, ist ein sehr effektives Arbeiten mit professionellem Ergebnis möglich. Warnung: Die Einarbeitung braucht Zeit, LATEX lernt man nicht in einigen Tagen. Es gibt sogar eine Wahlfach-Vorlesung zu diesem Thema - aber möglicherweise erreicht Sie dieser Hinweis hier nun zu spät.

Egal, für welche Variante man sich entscheidet: Beim Layout einer Arbeit scheiden sich häufig die Geister. Vielfach geben Verlage oder Hochschulen sehr starre Regeln vor (z.B. Schriftart Times in 12 pt mit 1,5-zeiligem Zeilenabstand). Zum einen können und sollen Sie hier Ihren persönlichen (guten) Geschmack ausdrücken können, zum anderen gibt es hier durchaus professionelle Regeln, die in der Ausbildung zum Schriftsetzer erlernt werden können. Eine auch nur ansatzweise Behandlung dieses Themas würde daher viel zu weit gehen. Hier folgen daher nur wenige, ganz allgemeine Hinweise:

- Vermeiden Sie Extravaganzen und übersteigerte Individualität.
- Der Textteil soll in normaler Schriftgröße gehalten sein. Zu große oder zu kleine Schriftgrößen sind leseunfreundlich und wirken zudem unseriös („Seitenschinderei“ bzw. „Augenpulver“). Mit 11pt sind Sie bei DIN A4 immer auf der sicheren Seite.
- Serifenschriften (z.B. Times New Roman) sind bei Druckwerken besser lesbar als serifenlose Schriften (z.B. Arial) und sind somit zu bevorzugen. Leider gehen die offiziellen Publikationen der TH Nürnberg hier mit schlechtem Beispiel voran.
- Widerstehen Sie der Versuchung, mit mehreren Schriftarten und zu vielen unterschiedlichen Schriftgrößen (außer bei Überschriften) herumzuspielen. Der Satz wirkt so schnell unruhig und überladen. Wer auf Professionalität Wert legt, wählt maximal zwei Grundschriften aus (z.B. Times für den Textkörper, Arial für Überschriften). Mit dieser einmal gewählten Schrift und mit der zugehörigen Kursive ist dann die ganze Arbeit anzufertigen. Mit anderen Hervorhebungen (S p e r r u n g e n, Fettdruck, VERSALIEN oder Kapitälchen) sollte man sparsam und v.a. auch konsequent umgehen.
- Unterstreichungen zerstören die Optik einer Seite und sind im Schriftsatz ein absolutes no-go. (Schauen Sie sich diese Seite an und pflichten mir bei!)
- Block- oder Flattersatz ist eine reine Design- bzw. Geschmacksfrage"

---

<sup>6</sup> Dieses Skript wurde z.B. mit MiKTeX (<http://www.miktex.org>) unter TEXworks (<http://www.tug.org/texworks/>) erstellt.

## 6.2 Formale Vorgaben der Fakultät efi für die Abschlussarbeiten

Format: DIN A4<sup>7</sup>, einseitig beschrieben

Die Lesbarkeit von Blocksatz und Flattersatz ist etwa gleich hoch. Bei Verwendung des Blocksatzes sollte eine vernünftige Silbentrennung übergroße Wortabstände verhindern.

Satzspiegel: Schriftfamilie in Absprache mit dem Betreuer

Schriftgröße i.a. 12pt,

1,3-zeiliger Zeilenabstand

Seitenränder (rechts:oben:links:unten): 2,0cm:2,0cm:3,0cm:3,0cm

Der Text sollte in seinen Gestaltungsmerkmalen einheitlich sein.

Heftung: Festeinband

Anordnung:

Leerseite, Deckblatt, Formular „Erklärung gemäß § 19 Abs.(8) APO und Erklärung zur Veröffentlichung der Abschlussarbeit“<sup>8</sup>), Inhaltsverzeichnis, Abkürzungsverzeichnis, Einleitung, ...., Zusammenfassung, Literaturverzeichnis, Abbildungsverzeichnis (optional), Anhang

Paginierung:

Das Deckblatt zählt als Seite 1 (nicht nummeriert). Die Erklärung wird ebenfalls nicht nummeriert. Die darauf folgenden Textseiten werden mit der Seitenzählung <Seite> von <Seiten> rechts unten versehen. Ein nach der Erklärung evtl. vorhandenes Vorwort wird nicht in die Seitenzählung mit aufgenommen, da es nicht Bestandteil einer Abschlussarbeit ist.

Seitenzahlen: Die "normale", d.h. arabische Seitennummerierung beginnt ab der Einleitung; die vorangehenden Seitenzahlen sind römisch. Auch das Inhaltsverzeichnis beginnt mit dem Kapitel 1 "Einleitung". Bei PDFs dient das Inhaltsverzeichnis aber auch als Navigation Pane - dann kann es sinnvoll sein, auch die Frontmatter-Teile, also die Teile vor der Einleitung, einzeln aufzunehmen.

---

<sup>7</sup> Verwenden Sie bitte kein Papier der Art cromolux beidseitig gestrichen

<sup>8</sup>

<https://intern.ohmportal.de/seitenbaum/home/studienbuero/pruefungsangelegenheiten/abschlussarbeit/page.html>

## 6.3 Einbindung von mathematischen Formeln und Programmcode

- SI-Präfixe, Größen, Konstanten, etc. Kursiv, Einheiten Einhalten nicht kursiv
- zwischen Zahl und Einheit -> Leerzeichen
- kleine Berechnungen können in den Fließtext eingebunden werden
- Größere Berechnungen, Formeln (=worauf der Fokus liegt) -> eigenständige Zeile, zentriert (wenn mehrzeilig möglichst an einem Markanten Punkt wie dem “=” ausrichten), und rechts Nummer für die Formel
- Programmcode in einer Monospace-Schriftart, möglichst nicht als Screenshot aus dem Editor, sondern im Fließtext
- Fokus auf Lesbarkeit
- kleinere Auszüge können im Fließtext eingebunden werden
- Größere Auszüge eigenständig (optional: Zeilennummern, Farbliche Abhebung von Keywords, Variablen, Kommentare, etc)
- Allgemein haben aber längere Codesequenzen (>20 Zeilen) meist keinen erkennbaren Mehrwert; ggf. mit Auslassungen ([...]) arbeiten und Code vor allem semantisch beschreiben

Insgesamt: Einheitlich bleiben.

“Beispiel:

*Kursiv*

steht für Befehle, URLs, Dateinamen und

Verzeichnisse

Schreibmaschinenschrift

steht für Optionen, Schalter, Variablen, Attribute, Typen

und Klassen

*Kursive Schreibmaschinenschrift* zeigt Text, der durch vom Benutzer angegebene Werte ersetzt werden sollte.” - (Bäsig)

## Tabellen und Abbildungen

Alle Abbildungen und Tabellen müssen beschriftet und nummeriert sein. In der Regel tragen Tabellen Überschriften und Abbildungen wie Bilder oder Diagramme Unterschriften. Diese Beschriftungen müssen selbsterklärend sein, d. h., jede Abbildung muss aus der Beschriftung heraus verständlich sein, ohne dass der umgebende Fließtext gelesen wurde. Verweisen Sie auf sämtliche Abbildungen und Tabellen im Text. Achten Sie darauf, dass der die Schriftgröße von Text in der Abbildung bzw. in der Tabelle ausreichend groß ist. Häufig ist weniger mehr: das Wesentliche sollte groß und deutlich dargestellt werden. Beschneiden Sie Abbildungen daher ggf. sinnvoll. muss verwiesen werden.

Nachahmenswerte Beispiele einer Abbildung und einer Tabelle korrekt beschriftet einfügen

## 6.5 Arbeit drucken, binden und abgeben

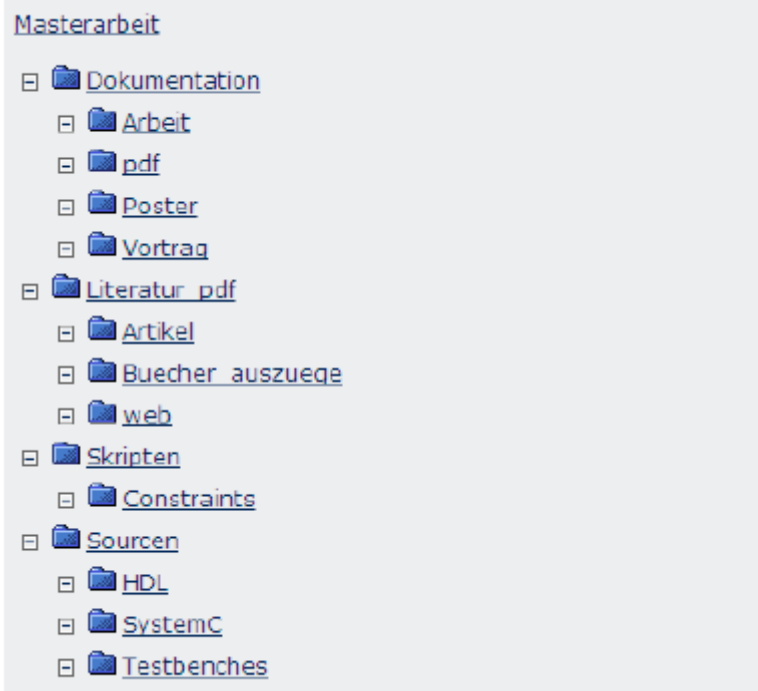
Suchen Sie sich rechtzeitig eine entsprechende Druckerei oder Copy-Shop. Achten Sie dabei auf mögliche Heftungen und natürlich den Preis ;) Klären Sie das bei der Druckerei/Copyshop verarbeitbare Format und in welcher Form Sie die Datei mitbringen

können (z.B. USB-Stick). Klären Sie, wie lange der Druck dauern wird und wann die Druckerei/Copy-Shop geöffnet ist. Achten Sie darauf, ob und wenn ja wie eine Titelseite gestaltet werden kann - ein Buch das man erst nach dem Aufschlagen einordnen kann wirkt unprofessionell.

Tipp: Wenn Sie pdf als Format wählen, können Sie bereits an Ihrem PC sehen, wie der finale Ausdruck aussieht. Bei Word kann es druckerabhängig unerwünschte Anpassungen geben.

Klären Sie mit Ihrem Betreuer, welche Bindung bevorzugt und insbesondere ob einseitiger oder zweiseitiger Druck gewünscht wird.

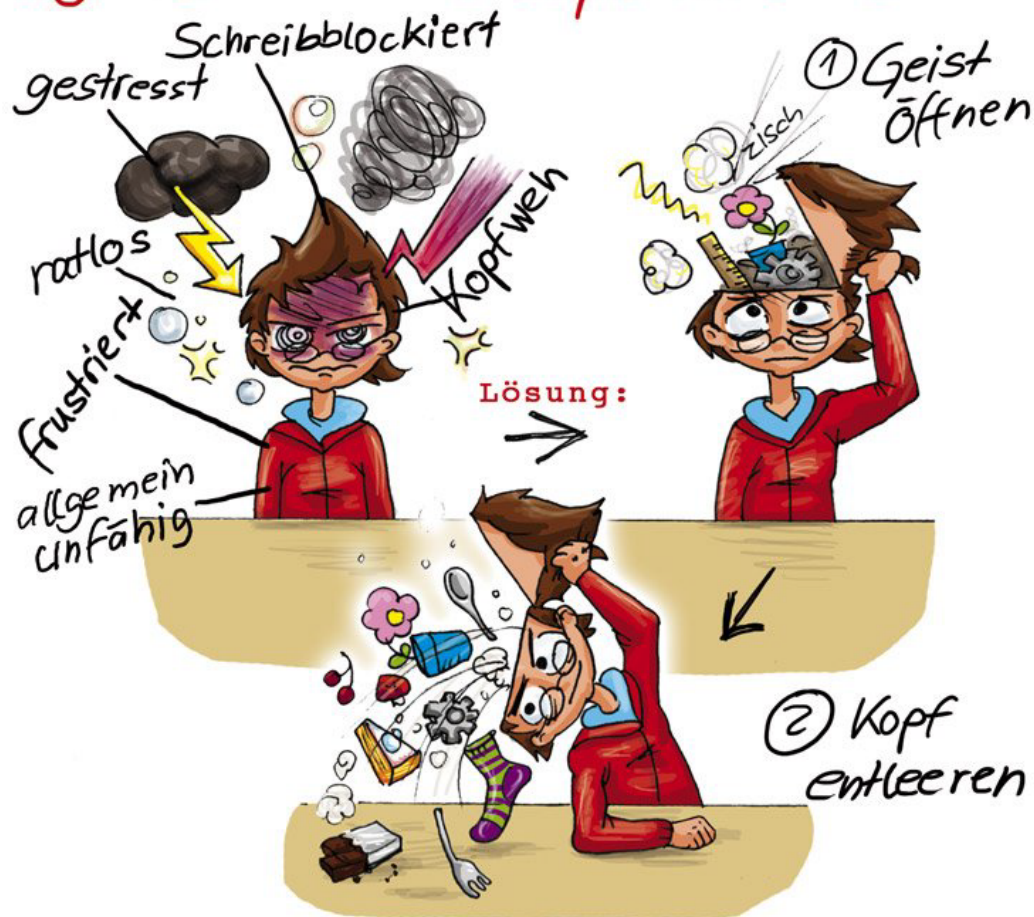
Neben der gebundenen Arbeit geben Sie auch eine CD ab. Die CD sollte den eingefrorenen Zustand Ihrer Arbeit enthalten. D.h. alle Quellen und Dokumentationen werden darauf abgespeichert. Im Anhang Ihrer Arbeit kann die Directory-Struktur der CD wie folgt abgebildet werden:



Die CD selber wird mit dem Namen des Verfassers, Kurztitel der Arbeit und (Brenn-)Datum versehen.

## 7. Ressourcen im Schreibprozess

### Organisation des Kopfinhaltes



### Mitstudierende

Eine wichtige Ressource während Ihres Schreibprozesses sind Ihre Mitstudierenden. Studierende aus höheren Semestern haben vielleicht schon hilfreiche Erfahrungen gemacht, die sie mit Ihnen teilen. Studierende im gleichen Semester haben vielleicht besondere Kenntnisse, die die Ihren sinnvoll ergänzen. Das Sprechen über das eigene Thema hilft dabei, Probleme zu lösen, Gedanken zu schärfen und treffende Formulierungen zu finden. Sie können sich gegenseitig wertvolle Tipps geben.

Gutes Text-Feedback ist

- \_\_\_konkret: bezieht sich auf einzelne Textstellen,
- \_\_\_begründet: erläutert, warum etwas gelungen oder misslungen ist,
- \_\_\_priorisiert: bewertet die Einzelkritik im Hinblick auf den Gesamteindruck,
- \_\_\_wertschätzend formuliert (und wenn nicht, tragen Sie es mit Fassung und machen Sie es selbst besser).

## Schreibgruppen

Schreibtandems oder Schreibgruppen können Ihnen helfen, produktiver zu arbeiten, Motivationslöcher zu überwinden und Knoten im Kopf zu beseitigen. Mitglieder von Schreibgruppen unterstützen einander, indem sie \_\_\_\_einander Text-Feedback geben, \_\_\_\_gemeinsam schreiben, \_\_\_\_Probleme gemeinsam lösen, \_\_\_\_über den Schreibfortschritt und Herausforderungen berichten, \_\_\_\_sich Ziele setzen und sich sanft daran erinnern, diese auch einzuhalten.

Produktive Schreibgruppen sind klein – eine gute Anzahl sind drei bis fünf Teilnehmende – und auf konkrete Schreibprojekte, wie z. B. die Bachelorarbeit, bezogen. Handeln Sie Regeln aus, die beschreiben, wie häufig Sie sich wo treffen und was während und zwischen den Treffen passiert. Das Schreibzentrum unterstützt die Bildung von Schreibgruppen immer wieder durch die Organisation von Auftakttreffen.

## Dozent(inn)en

Lehrende bieten unterschiedliche Arten von Unterstützung beim Erstellen einer wissenschaftlichen Arbeit. Finden Sie heraus, wie diese aussieht, und nutzen Sie das Angebot. Beachten Sie die Merkblätter, den Seminarplan und ggf. die Moodle- Kursräume der jeweiligen Dozent(inn)en. Fragen Sie nach den Anforderungen an die jeweilige wissenschaftliche Arbeit. Manchmal scheuen sich Studierende, angebotenes Feedback anzunehmen. Nutzen Sie diese Chance: Gehen Sie zur Einsichtnahme, lesen Sie die Kommentare durch, fragen Sie nach.

## Bibliothek

Die Bibliothek unterstützt Sie bei Fragen rund um die Literaturrecherche und Literaturverwaltung. Dazu gehören auch Abschlussarbeitsberatungen und Einführungen in die Literaturverwaltungssoftware Citavi. Insbesondere zu Semesterbeginn führt die Bibliothek Einführungsveranstaltungen durch, in denen Sie die Grundlagen zu Literatursuche und Ausleihe erfahren. Es gibt eine eigene Wahlfachvorlesung zur wissenschaftlichen Literaturrecherche. Kontaktieren Sie bei Fragen zu Datenbanken, Fachzeitschriften oder Fernleihe die Ansprechpartner/-innen der Bibliothek (weitere Hinweise siehe QUERVERWEIS). Scheuen Sie sich nicht, die Mitarbeiter/-innen der Hochschulbibliothek um Rat und Hilfe zu bitten.

## Schreibzentrum

Das fakultätsübergreifende Schreibzentrum bietet Workshops an, die Grundlagen vermitteln und den Austausch ermöglichen. In der Peer-Schreibberatung bieten Ihnen ausgebildete Schreibtutor(inn)en individuelle Beratung zu Ihrem Text und zu Ihrem Schreibprozess. Online finden Sie Handouts zu Themen wie „Schreibprozess organisieren“ oder „Gesetze zitieren“. Gehen Sie zur Nacht des Schreibens, in der Sie einmal im Semester gemeinsam mit anderen einen Abend lang durchschreiben können.

## Nützliche Ratgeber On-/Offline

Dieser Leitfaden kann nicht alle Fragen zum wissenschaftlichen Arbeiten und Schreiben beantworten. Unter der Vielzahl der Ratgeber empfehlen wir folgenden:

Hirsch-Weber, Andreas; Scherer, Stefan; Bornschein, Beate (2016): Wissenschaftliches Schreiben und Abschlussarbeiten in Natur- und Ingenieurwissenschaften. Grundlagen, Praxisbeispiele, Übungen. Stuttgart: Eugen Ulmer.

Das Internet bietet verschiedene Webseiten und Foren, die sich mit dem wissenschaftlichen Schreiben beschäftigen. Lassen Sie sich nicht davon beirren, dass es viele unterschiedliche Konventionen gibt. Halten Sie sich an die Vorgaben Ihrer Lehrenden und an die Angaben in diesem Leitfaden. Bei darüber hinausgehenden Fragen dürfen Sie gerne begründete eigene Entscheidungen treffen.

Schauen Sie doch mal hier rein:

- Facebook-Gruppe „Wissenschaftlich arbeiten“: Hier lesen Tausende von Menschen mit und beantworten Fragen schnell und meistens sinnvoll. Etwaige fehlerhafte oder strittige Antworten werden meist rasch von anderen korrigiert, ergänzt oder diskutiert.  
\_\_\_\_ [www.facebook.com/groups/hotlinewissenschaftlichesarbeiten](https://www.facebook.com/groups/hotlinewissenschaftlichesarbeiten)
- 

## Angebote an der TH Nürnberg Georg Simon Ohm

Die Hochschulbibliothek bietet verschiedene Möglichkeiten der Unterstützung bei der Literaturrecherche und Literaturarbeit. Ausführliche Informationen, abgestimmt auf die Fakultät, finden unter:

\_\_\_\_ [www.th-nuernberg.de/literatursuche-efi](http://www.th-nuernberg.de/literatursuche-efi)

Das Schreibzentrum unterstützt Sie in allen Phasen des Schreibens durch Workshops, Beratung und Materialien. Die im Leitfaden erwähnten Handouts finden Sie unter:

\_\_\_\_ [www.th-nuernberg.de/schreibzentrum-handouts](http://www.th-nuernberg.de/schreibzentrum-handouts)

## Hinweise für Nicht-Muttersprachler

- Nutzen Sie ein deutschsprachiges Textverarbeitungsprogramm.
- Verwenden Sie die Rechtschreib- und Grammatikkorrektur Ihrer Textverarbeitung.
- Übernehmen Sie nicht vollständige Sätze wörtlich aus der Literatur, ohne sie als Zitat zu kennzeichnen. Das fällt auf. Versuchen Sie sie, in eigenen Worten wiederzugeben, auch wenn da am Anfang schwer fällt.
- Vor der Abgabe von deutschsprachigen Komiliton(inn)en oder Freund(inn)en Korrekturlesen lassen (nur sprachlich)
- Hängen Sie sich beim Verfassen nicht an Rechtschreibung und Formulierung auf, sondern konzentrieren Sie sich auf den Inhalt. Vor der Abgabe muss aber die Sprache natürlich geprüft und korrigiert werden-

- Formulieren Sie lieber einfach und verständlich anstelle es kompliziert zu versuchen und daran scheitern.
- Falls Sie sich auf Englisch besser ausdrücken können als auf Deutsch, fragen Sie Ihren Prüfer, ob Sie die Arbeit auch auf Englisch schreiben dürfen.

# Literaturverzeichnis

- Gröhlich, Carola; Heidenreich, Susanne; Rautenfeld, Erika von; Vode, Dzifa (2016):  
Leitfaden zum Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten an der Fakultät  
Sozialwissenschaften. Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm
- Hirsch-Weber, Andreas; Scherer, Stefan; Bornschein, Beate (2016): Wissenschaftliches  
Schreiben und Abschlussarbeiten in Natur- und Ingenieurwissenschaften. Grundlagen,  
Praxisbeispiele, Übungen. Stuttgart: Eugen Ulmer.
- Hofmann, Oliver (o. D.): Abschlussarbeiten schreiben (PP-Präsentation). Technische  
Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm.
- Schönherr, E./Stroehla, Stefan (2017): Allgemeine Richtlinien zur Anfertigung  
wissenschaftlich-technischer Arbeiten (PP-Präsentation). Technische Hochschule  
Nürnberg Georg Simon Ohm.
- Siegmund. Hinweise zur Durchführung der Abschlussarbeit. Technische Hochschule  
Nürnberg Georg Simon Ohm.
- Wieczorek, Matthias (2016): Abschlussarbeiten (PP-Präsentation). Technische Hochschule  
Nürnberg Georg Simon Ohm.
- Zwanger, Michael (2017): Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit. Technische  
Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm.

## Bildnachweis

Alle Abbildungen sind von Murmelmalerei / Andrea Richter