

# Anleitung für Wissenschaftliche Arbeiten

Alexander Adam

20. Oktober 2018

## Zusammenfassung

Dieses Dokument beschreibt einige der Grundzüge wissenschaftlichen Arbeitens. Es gibt einen Überblick über die Struktur und die Vorgehensweisen bei der Erstellung von unter anderem Praktikums-, Seminar-, Bachelor- und Masterarbeiten.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Äußere Form</b>	<b>2</b>
2.1	Textgestaltung . . . . .	2
2.1.1	Textbild . . . . .	2
2.1.2	Schrift . . . . .	3
2.1.3	Verzierungen . . . . .	3
2.2	Formalien . . . . .	3
2.2.1	Bilder und Tabellen . . . . .	3
2.2.2	Verzeichnisse . . . . .	4
2.2.3	Nummerierung . . . . .	4
2.2.4	Literaturverweise . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Innere Form</b>	<b>5</b>
3.1	Einleitung . . . . .	5
3.2	Stand der Technik . . . . .	5
3.3	Konzept . . . . .	5
3.4	Implementierung . . . . .	5

3.5	Ergebnisse . . . . .	5
3.6	Zusammenfassung & Ausblick . . . . .	6
3.7	Nachsätze . . . . .	6

## 1 Einleitung

Früher oder später muss jeder Student einmal eine schriftliche Ausarbeitung erledigen, spätestens die Bachelorarbeit. An der Universität sollten solche Schriftstücke eine spezielle Form einhalten, die sich im wissenschaftlichen Umfeld bewährt und durchgesetzt hat.

Im Folgenden sollen verschiedene Aspekte wissenschaftlicher Arbeiten beleuchtet werden. Zusätzlich gibt es eine kleine Einführung in das, im Paket enthaltene,  $\text{\LaTeX}$ -Template.

## 2 Äußere Form

Die äußere Form einer wissenschaftlichen Arbeit hängt stark vom Empfänger ab. Einige Formanforderungen orientieren sich eher an einer guten Korrigierbarkeit (z. B. durch exorbitante Seitenränder und Zeilenabstände) als guter Lesbarkeit und Form. Der Autor dieser Anleitung will sich aber auch nicht anmaßen, der Weisheit letzten Schluss gefunden zu haben, zumindest aber  $\text{\LaTeX}$ .

$\text{\LaTeX}$  ist im universitären Umfeld weit verbreitet und eignet sich für alle Arten von Dokumenten, auch Folien. Die guten Voreinstellungen ermöglichen es auch einem Laien ein zumindest optisch ansprechendes Dokument zu erstellen. Der Autor ist überzeugt, dass es sich lohnt sich mit  $\text{\LaTeX}$  auseinanderzusetzen, wird es aber nicht verpflichtend vorgeben.

Die folgenden Ausführungen beschreiben meist Selbstverständlichkeiten, die Erfahrung zeigt jedoch, dass auch diese besser nochmals explizit ausgeführt werden sollten.

### 2.1 Textgestaltung

#### 2.1.1 Textbild

Es geht hier um das, was sichtbar wäre, würde aller Text durch schwarze Balken ersetzt. Es gilt also den Seitenschnitt (vereinfacht Seitenränder), Absatzabstand, Absatzzeinzüge und Zeilenabstände zu bestimmen.  $\text{\LaTeX}$  hat hier schon sehr gute Vorgaben für englische Text (ja, da gelten andere typographische Regeln), für deutsche Texte gibt es die folgenden Anpassungen (die auch in englischen Texten gut aussehen).

Absätze sollten im Blocksatz formatiert sein. Damit der gut funktioniert, ist die automatische Silbentrennung empfehlenswert (die ist in  $\text{\LaTeX}$  standardmäßig aktiv). Der

Zeilenabstand sollte einzeilig sein. Absätze werden voneinander durch einen Abstand (`\parskip`) getrennt. An ihrem Anfang kann ein Erstzeileneinzug (`\parindent`) sein.

Der Seitenschnitt ist eine Wissenschaft für sich.  $\LaTeX$ -Nutzer können hier auf das Paket `typearea` vertrauen, welches die Seitenränder nach bewährten Methoden einrichtet. Es ist wichtig zu wissen, dass hier auch noch Kopf- und Fußzeilen sowie Platz für Randbemerkungen berücksichtigt werden.

### 2.1.2 Schrift

Schrift besteht aus vielen Facetten. Die größte Entscheidung wird aber wohl die Schriftart betreffen. Als Faustregel kann man hier sagen, dass für alle gedruckten Dokumente, eine serifenbehaftete Schriftart (wie in diesem Dokument) zu bevorzugen ist. Auf Papier liest sich dies sehr angenehm. Für Bildschirm optimierte Dokumente sollten allerdings auf eine serifenlose Schriftart setzen (beispielsweise Arial oder Helvetica).

Für Hervorhebungen empfiehlt sich das Makro `\emph` zu nutzen. Dieses hebt den Text abhängig von der Umgebung hervor. In kursiven Textteilen nicht-kursiv, in nicht-kursiven Textteilen kursiv.

### 2.1.3 Verzierungen

Verzierungen wie Farben oder Schmuckschriftarten sollten sehr sparsam (wenn überhaupt) eingesetzt werden. Spätestens beim kostengünstigen Schwarz-Weiß-Druck gehen Farben verloren und werden durch gerasterte Grautöne ersetzt, die häufig nicht gut lesbar sind.

## 2.2 Formalien

### 2.2.1 Bilder und Tabellen

Bilder und Tabellen sind oft das Mittel der Wahl um Sachverhalte besser zu verdeutlichen. In wissenschaftlichen Arbeiten haben alle Bilder und Tabellen (mit sehr wenigen Ausnahmen) eine Nummer und tauchen im jeweiligen Abbildungs- oder Tabellenverzeichnis auf.

Für die Beschriftung gilt: Tabellen haben Tabellenüberschriften, Bilder haben Bildunterschriften. In  $\LaTeX$  wird dies einfach dadurch erreicht, dass einmal das `\caption`-Makro vor bzw. nach dem Inhalt kommt.

Da in  $\LaTeX$  Bilder und Tabellen bevorzugt in Fließumgebungen gesetzt werden, also das Satzsystem selbst entscheidet, wo das Bild letztlich erscheint, müssen alle Bilder und Tabellen im Text verankert werden. Das heißt, dass es für jedes derartige Objekt eine Referenz im Text gibt, wie dies zum Beispiel hier mit Tabelle 1 geschieht. Wenn der Inhalt nicht die ganze Seite ausfüllt, so ist er zentriert zu setzen.

**Tabelle 1:** Beispieltabelle

Nr.	Text
1.	Erste Zeile
2.	Zweite Zeile

### 2.2.2 Verzeichnisse

Inhalts-, Abbildungs-, Tabellen- und Abkürzungsverzeichnis kommen vor den eigentlichen Inhalt, Literaturverzeichnis und Index hinter den Inhalt.

### 2.2.3 Nummerierung

Alles, einschließlich der vorangestellten Verzeichnisse, bekommt eine römische Nummerierung. Im bereitgestellten Template sorgen hierfür bereits die Makros `\frontmatter`, `\mainmatter` und `\backmatter`. Diese sind nur in der Dokumentklasse `book` verfügbar. Der Hauptteil und alles folgende wird normal arabisch nummeriert.

### 2.2.4 Literaturverweise

Bei Literaturverweisen, sei es um wörtliche Zitate zu kennzeichnen oder einfach nur weiterführende Informationen anzugeben, gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten. Wie für so vieles, gibt es in Deutschland hierfür eine Norm, die „DIN ISO 690:2013-10“. Im Prinzip ist allerdings die Form der Quellenangabe recht frei und soll letztlich nur dafür sorgen, dass

1. der Leser erkennt, dass es sich nicht um die Idee des Autors handelt
2. weiterführende Literatur direkt angegeben ist und nicht erst mühsam gesucht werden muss.

Im Template ist ein Literaturverzeichnis vorhanden. Zum Zitieren wird das Makro `\cite` verwendet, welches einen Schlüssel aus der Literaturdatenbankdatei als Parameter erhält.

## 3 Innere Form

Hier soll kurz umrissen werden, aus welchen Teilen eine wissenschaftliche Arbeit besteht.

### 3.1 Einleitung

Die Einleitung dient der Vorstellung des Themas. Hier sollte für *jeden* verständlich dargestellt werden, um was es geht. Es geht darum, eine Vorstellung davon zu vermitteln, was der Autor in dieser Arbeit geleistet hat.

Am Ende der Einleitung sollte ein grober Überblick über die Struktur der Arbeit gegeben werden.

### 3.2 Stand der Technik

In der Wissenschaft, also auch in der Informatik stehen wir „auf den Schultern von Giganten“ [McG+09]. Da es anmaßend wäre, sich alles selbst ausgedacht zu haben, gibt es zu jeder Arbeit normalerweise eine ausführliche Grundlagenbeschreibung. Diese findet in diesem Kapitel ihren Platz.

### 3.3 Konzept

Nachdem alle Grundlagen vorgestellt wurden, dient dieses Kapitel dazu, die Ideen zu vermitteln, die in der Arbeit stecken. Es geht hier um reine Konzepte, die zunächst nichts mit der Implementationswirklichkeit zu tun haben müssen. Die Theorie ist meist übergreifender als die letztendliche Implementierung.

### 3.4 Implementierung

Mit der Konzeptidee aus dem vorigen Kapitel beschreibt dieses Kapitel die eigentliche Umsetzung. Es geht weniger darum, viel Code abzudrucken, als die Einschränkungen zu erklären, die für die Implementierung vorgenommen wurden. Auch können Schwierigkeiten bei der Implementierung und wie sie umgangen wurden erläutert werden.

### 3.5 Ergebnisse

Jede Arbeit hat normalerweise Ergebnisse. Dies können Messreihen, Beweise und vieles mehr sein. In diesem Kapitel werden die Ergebnisse präsentiert und diskutiert. Meist ist die Implementation nicht vollkommen und zeigt in Randbereichen Schwächen. Hier ist der Platz dies aufzuzeigen.

### 3.6 Zusammenfassung & Ausblick

Die Zusammenfassung ist häufig das erste, was nach dem Titel einer Arbeit gelesen wird. Es sollte ein kurzer (circa eine Seite) Überblick über das Erreichte gegeben werden ohne sich in Details zu verlieren.

Im Ergebniskapitel wurden vielleicht Schwächen der Implementierung oder auch des Konzeptes aufgezeigt. Im Ausblick können hier nun Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt werden, die sich im Verlauf der Bearbeitung nicht umsetzen ließen. Es sollten fundierte Lösungskonzepte erarbeitet werden. Weiterhin können anschließende Arbeiten in angrenzenden Gebieten vorgeschlagen werden.

### 3.7 Nachsätze

Im Anhang kommen die Sachen unter, die in der Arbeit keinen Platz haben. Hier finden sich eventuell ausführliche Algorithmenbeschreibungen. Aber auch Ergebnisse, die in der Arbeit sonst überflüssig wären, weil sie beispielsweise das gleiche zeigen wie die restlichen, können hier untergebracht werden.

## Literatur

[McG+09] Daniel D McGarry u. a. *The metalogicon: a twelfth-century defense of the verbal and logical arts of the trivium*. Paul Dry Books, 2009.