



Berner  
Fachhochschule

---

# Bachelorthesis

Eurobot 2014 Kernteam

---

|             |  |
|-------------|--|
| Studiengang | Elektro- und Kommunikationstechnik         |
| Autoren     | Fritz Mustermann<br>Rosi Müller            |
| Betreuer    | Robert Alleswischer<br>Frida Besserwischer |
| Experten    | Hans Gross<br>Annemarie Klein              |
| Ort, Datum  | Burgdorf, 4.5.2014                         |

Kurzes Abstract wenn gewünscht.



# Management Summary

Zusammenfassung



# Inhaltsverzeichnis

|          |                              |           |
|----------|------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung</b>            | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Howto</b>                 | <b>3</b>  |
| 2.1      | Miktex . . . . .             | 3         |
| 2.1.1    | Installation . . . . .       | 3         |
| 2.2      | TexMaker . . . . .           | 4         |
| 2.3      | Hinweise . . . . .           | 4         |
| <b>3</b> | <b>Beispiele</b>             | <b>7</b>  |
| 3.1      | Überschrift 1 . . . . .      | 7         |
| 3.1.1    | Überschrift 2 . . . . .      | 7         |
| 3.1.1.1  | Überschrift 3 . . . . .      | 7         |
|          | Paragraph . . . . .          | 7         |
| 3.2      | Aufzählungen . . . . .       | 7         |
| 3.3      | Formeln . . . . .            | 8         |
| 3.4      | Theoreme . . . . .           | 8         |
| 3.5      | Bilder . . . . .             | 8         |
| 3.6      | Tabellen . . . . .           | 9         |
| 3.7      | Code . . . . .               | 9         |
| 3.7.1    | ANSI C . . . . .             | 9         |
| 3.7.2    | MATLAB . . . . .             | 10        |
| 3.8      | Verlinkungen . . . . .       | 10        |
| 3.9      | Diverses . . . . .           | 12        |
| 3.9.1    | TODOs . . . . .              | 12        |
| 3.9.2    | Randnotizen . . . . .        | 12        |
| 3.9.3    | Einheiten . . . . .          | 12        |
| <b>4</b> | <b>Ergebnis</b>              | <b>13</b> |
| <b>5</b> | <b>Schlusswort</b>           | <b>15</b> |
|          | <b>Glossar</b>               | <b>19</b> |
|          | <b>Quellen</b>               | <b>21</b> |
|          | <b>Abbildungsverzeichnis</b> | <b>23</b> |
|          | <b>Tabellenverzeichnis</b>   | <b>25</b> |

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| <b>Stichwortverzeichnis</b> | <b>27</b>  |
| <b>A Versionierung</b>      | <b>29</b>  |
| <b>B Tutorials</b>          | <b>31</b>  |
| <b>C Tutorials</b>          | <b>301</b> |

# 1 Einleitung

Mit der Einführung beginnt die arabische Seitennummerierung. Eine gute Einleitung sollte folgende Punkte erörtern:

- Einführung in das Problemfeld
- Zweck, Ziel, Intension und Notwendigkeit der Untersuchung
- Stand der Wissenschaft
- Ablauf und Gliederung des Projekts





## 2 Howto

Eine kurze Installationsanleitung zu L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X unter Windows.

### 2.1 Miktex

Miktex ist eine Tex-Distribution für Windows.

#### 2.1.1 Installation

1. Den passenden Net-Installer von der Projekt-Homepage herunterladen: <http://miktex.org/download>

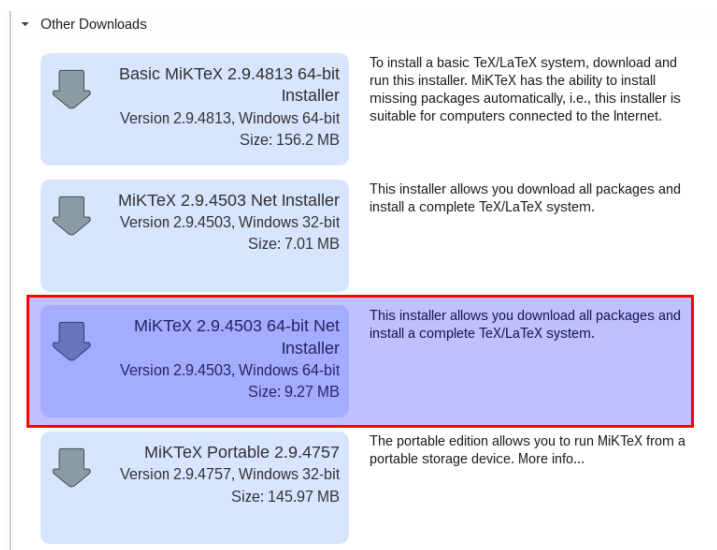


Abbildung 2.1: Installations-Datei wählen

2. Installer starten und als Installationsoption MikTeX Downloading, sowie Complete

angeben.<sup>1</sup> Anschliessend werden die verschiedenen L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Pakete heruntergeladen.

3. Nach dem Download den Installer nochmals starten und dieses Mal *Install MikTeX* anwählen. MikTeX wird nun installiert.

## 2.2 TexMaker

Optionen → Texmaker konfigurieren

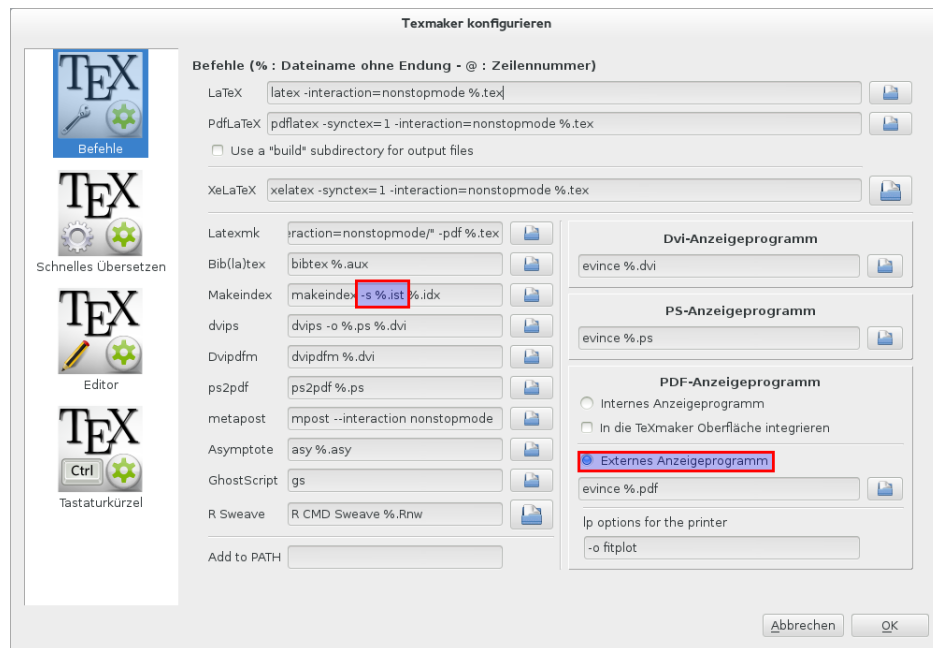


Abbildung 2.2: Konfiguration Tab 1

## 2.3 Hinweise

- Die `report.tex` Datei unter Optionen zur Masterdatei machen
- **WICHTIG:** Immer darauf achten, dass die `*.tex` Dateien in ISO-8859 Kodiert und mit Windows Zeilenenden gespeichert werden.

<sup>1</sup>Achtung: Kann über 1GB Speicher benötigen

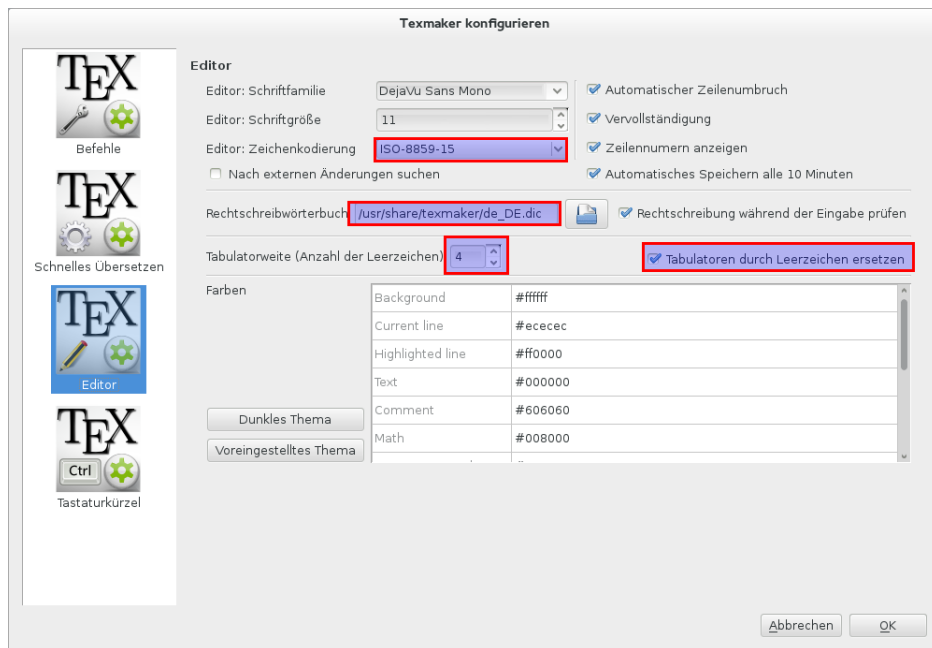


Abbildung 2.3: Konfiguration Tab 2

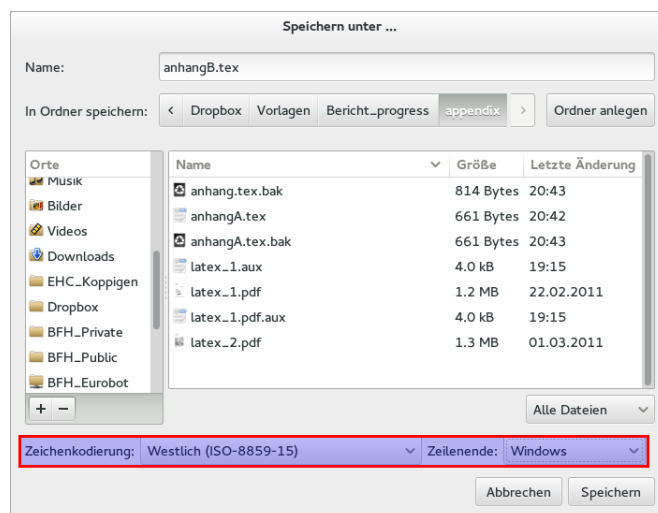


Abbildung 2.4: Speichern unter... Dialog

- An Apple/Linux Benutzer: Keine \*.eps Bilder verwenden! Windows unterstützt dieses Format standardmässig nicht!

## 3 Beispiele

Das ist ein Beispiel-Kapitel.

### 3.1 Überschrift 1

Das ist eine grosse Überschrift!

Nächster Absatz.

#### 3.1.1 Überschrift 2

Dies ist eine kleinere Überschrift!

##### 3.1.1.1 Überschrift 3

Noch eine kleinere Überschrift!

**Paragraph** Für kleine Zwischentitel eignet sich der Paragraph.

## 3.2 Aufzählungen

Es gibt mehrere Möglichkeiten:

- Hallo
- Tschüss
  - Unteraufzählung

1. Eis
2. Zwöi

**Ich** Du Ich Du

**Er** Sie Er Sie

### 3.3 Formeln

Hier bietet sich die Funktion `formula` an.

|                 |  |         |
|-----------------|--|---------|
| $U = R \cdot I$ | $\begin{array}{ll} U & \text{Spannung in Volt} \\ R & \text{Widerstand} \\ I & \text{Strom} \end{array}$ | $(3.1)$ |
|-----------------|--|---------|

Es können auch mehrere Formeln zusammengefasst werden (man beachte das `&` für die Ausrichtung)!

|   |  |         |
|---|--|---------|
| $\begin{array}{l} U = R \cdot I \\ R = \frac{U}{I} \end{array}$ | $\begin{array}{ll} U & \text{Spannung in Volt} \\ R & \text{Widerstand} \\ I & \text{Strom} \end{array}$ | $(3.2)$ |
|---|--|---------|

### 3.4 Theoreme

Manchmal ist es nützlich Theoremen oder Definition visuell hervorzuheben. Dazu muss das Paket `amsthm` eingebunden und in der Präambel ein Theorem mit `newtheorem{name}{Printed output}` definiert werden. Das Ergebnis ist unterhalb ersichtlich in Definition 1.

**Definition 1.** *Das ist meine Definition von einer sauberen Dokumentvorlage*

### 3.5 Bilder

Bilder können mit der Funktion `image` ein gefügt werden (siehe Abbildung 3.2 auf der nächsten Seite). Sollen zwei oder mehr Bilder nebeneinander angeordnet werden, so empfiehlt sich die `subfigure` Umgebung einzusetzen oder die Funktion `imageTwo` zu verwenden.



Abbildung 3.1: Unterschrift für unter dem Bild [Abb1]



Abbildung 3.2: Unterschrift für unter dem Bild [Abb1]

## 3.6 Tabellen

Tabellen in  $\text{\LaTeX}$  sind ziemlich umständlich. Daher empfiehlt sich ein entsprechendes Plugin in der Office-Umgebung, die ein  $\text{\LaTeX}$ -Export ermöglichen. Weiter sollten der Übersicht zu liebe alle Tabellen in separaten Dateien verwaltet werden. Beispiele sind 3.1 bis 3.2 auf den Seiten 9–10 ersichtlich.

Tabelle 3.1: Tabelle 1

| Spalte 1              | Spalte 2 | Spalte 3  |
|-----------------------|----------|-----------|
| Ich                   | bin      | da        |
| Zwei Spalten vereinen |          | Das geht! |

- Falls Bilder in Tabellen nötig sein sollten, Befehl `imagetotab` verwenden
- Tabellen über mehrere Seiten sind mit der `longtable` möglich
- Ist eine Tabelle breiter als es der Satzspiegel erlaubt, so kann sie mit `sidewaystable`<sup>1</sup> des Pakets `rotating` gedreht werden

## 3.7 Code

### 3.7.1 ANSI C

---

<sup>1</sup>anstatt die `table`-Umgebung

Tabelle 3.2: Tabelle 2

| Studium |       |              |
|---------|-------|--------------|
| Fach    | Dauer | Einkommen () |
| Info    | 2     | 12,75        |
| MST     | 6     | 8,20         |
| VWL     | 14    | 10,00        |

```
1 printf("Hallo_Welt"); //Dummy Funktion
```

Listing 3.1: Hallo Welt

### 3.7.2 MATLAB

```
1 close all
2 clear all
3 t = [0:1000];
4 plot(t,t); %Dummy-Plot
```

Listing 3.2: Sinnlos

## 3.8 Verlinkungen

**Fussnoten** Fussnoten werden mit dem Kommando `footnote` erstellt<sup>2</sup>

**Verweise** Es kann auf alle Labels verwiesen werden. Dazu dienen die Befehle `vref`, `vrefrange{ }{ }`, `vpageref` und `vpagerefrange{ }{ }`: Der Abschnitt 3.8 befindet sich auf dieser Seite. Das `varioref` Paket unterscheidet dabei ob sich ein Label auf der aktuellen, vorherigen oder nächsten Seite befindet und passt seine Ausgabe dementsprechend an. Soll anstatt auf die Nummer eines Labels auf seinen Text verwiesen werden, so kann `nameref` eingesetzt werden: [Verlinkungen](#).

Allgemein gilt für die einzelnen Dokumentkomponente folgende Bezeichnungen:

**chapter** Kapitel

**section - subsection** Abschnitt

**paragraph** Paragraph

**image** Abbildung

---

<sup>2</sup>Ich bin eine normale Fussnote



**tabularX** Tabelle

**formula** Gleichung

**Quellen** Um auf Quellen zu verweisen, muss das Label bekannt sein (wird in der Datei `bibliography.bib` festgelegt). Anschliessend muss im  $\text{\LaTeX}$  Editor BibTeX ausgeführt werden. Daraufhin kann der Befehl `cite` eingesetzt werden [[Lit1](#)] oder [[Lit2](#), S.11]. Evtl. muss das Dokument mehrmals compiliert werden. Für das bessere Verwalten der Quellen, kann bei Bedarf auch ein entsprechender Editor verwendet werden<sup>3</sup>.

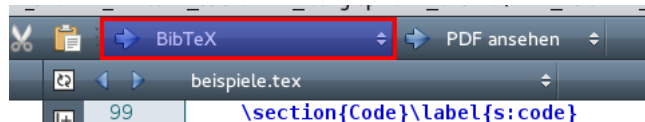


Abbildung 3.3: Literaturverzeichnis erstellen

```
@MISC[pic:bfh,
  url = {http://www.bfh.ch},
  urldate = {2013-09-27},
  author = {Uwe Siart},
  title = {Smith-Chart Aufbau},
  year = {2012},
  keywords = {pic},
]

@ONLINE{lit:smith,
  url = {http://www.uwe-siart.de/lehre/smishort.pdf},
  title = {Kurzanleitung zum Smith-Diagramm},
  publisher = {Uwe Siart},
  urldate = {2013-05-20},
  author = {Uwe Siart},
  year = {2012},
  keywords = {lit},
}

@BOOK[lit:sus,
  title = {Kontinuierliche Signale und Systeme: Signalübertragung},
  publisher = {Berner Fachhochschule},
  year = {2009},
  author = {Kaufmann A. and Tripet M.},
  edition = {1.2},
  month = {09},
  keywords = {lit},
}
```

Abbildung 3.4: Ausschnitt aus der `bibliography.bib` Datei

**Stichwortverzeichnis** Wörter für das Verzeichnis müssen mit `index` bekannt gemacht werden. Für die Zusammenstellung des Verzeichnisses muss im  $\text{\LaTeX}$  Editor `MakeIndex`

<sup>3</sup>z.B. JabRef <http://jabref.sourceforge.net/>

durchgeführt werden.

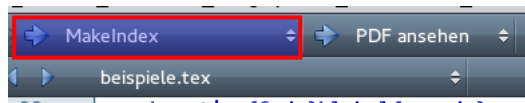


Abbildung 3.5: Index erstellen

**Glossar** Definieren in den Dateien `glossary.tex` und `acronyms.tex` und anschliessend mit `gls` verwenden<sup>4</sup>. [Berner Fachhochschule \(BFH\) The Mammoths](#)

## 3.9 Diverses

### 3.9.1 TODOs

Noch nicht  
fertig

Mit dem Befehl `todo` können noch unfertige Teile markiert werden.

### 3.9.2 Randnotizen

Das ist eine  
Randnotiz

Der Befehl `mpar` ermöglicht das Anbringen von Randnotizen.

### 3.9.3 Einheiten

In einem tech. Bericht müssen immer wieder SI-Einheiten verwendet werden. Dazu gilt es das Paket `unit` zu nutzen.

- Alle 10 cm
- Er fährt 20 m/s schnell

<sup>4</sup>Achtung: `makeindex -s %.ist -o %.gls %.acn %.glo %.idx`

## 4 Ergebnis

Die eigene Befunde werden dargelegt, ohne zunächst auf ihren Stellenwert einzugehen. In diesem Teil wird eigentlich nicht zitiert oder nur wo absolut nötig. Vermeiden Sie unnötige experimentelle Einzelheiten (Minimum an Interpretation!).

Wichtig: Aufgabenstellung und Fragestellung müssen mit den Ergebnissen übereinstimmen!



## 5 Schlusswort

Unter dem Kapitel Schlussfolgerung analysieren Sie die gewonnenen Ergebnisse und vergleichen diese eventuell mit Bekanntem.

Erreichtes und/oder Nicht-Erreichtes werden herausgearbeitet und mit der ursprünglichen Zielsetzung verglichen.

Die Schlussfolgerung stellt nochmals einen Überblick des Hauptteils dar. Sie fassen die in Einzelschritten gewonnenen Ergebnisse zusammen, bewerten ihren Nutzen und bestimmen ihren Stellenwert für die allgemeine Forschungslage.



# Selbständige Arbeit

Ich/wir bestätige/n, dass ich/wir die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der im Literaturverzeichnis angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe/n. Sämtliche Textstellen, die nicht von mir/uns stammen, sind als Zitate gekennzeichnet und mit dem genauen Hinweis auf ihre Herkunft versehen.

Ort, Datum                      Burgdorf, 4.5.2014

Vorname Name                Fritz Mustermann

Unterschrift                .....

Vorname Name                Rosi Müller

Unterschrift                .....





# Glossar

## B

**BFH** Berner Fachhochschule. [11](#)

## T

**The Mammoths** Spielaufgabe, bei der Bälle auf ein Mammut gefeuert werden. [11](#)



# Quellen

In diesem Abschnitt sind alle Quellen des Dokumentes verzeichnet. Wird keine Referenz auf eine Quelle angegeben, so handelt es sich um selbst erarbeitete Inhalte der Autoren.

## Literatur

[Lit1] Beispiel Max. *Beispiel*. 2. Aufl. Die Beispieler, Sep. 2002.

[Lit2] Max Test. *Test*. 2012. URL: [www.test.com](http://www.test.com) (besucht am 21. 10. 2013).

## Abbildungen

[Abb1] BFHler. *BFH Logo*. 2012. URL: <http://www.bfh.ch> (besucht am 27. 09. 2013).



# Abbildungsverzeichnis

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 2.1 | Installations-Datei wählen . . . . .                             | 3  |
| 2.2 | Konfiguration Tab 1 . . . . .                                    | 4  |
| 2.3 | Konfiguration Tab 2 . . . . .                                    | 5  |
| 2.4 | Speichern unter... Dialog . . . . .                              | 5  |
| 3.1 | Bildbeschreibung für im Abbildungsverzeichnis . . . . .          | 9  |
| 3.2 | Bildbeschreibung für im Abbildungsverzeichnis . . . . .          | 9  |
| 3.3 | Literaturverzeichnis erstellen . . . . .                         | 11 |
| 3.4 | Ausschnitt aus der <code>bibliography.bib</code> Datei . . . . . | 11 |
| 3.5 | Index erstellen . . . . .  | 12 |



# Tabellenverzeichnis

|     |                    |    |
|-----|--------------------|----|
| 3.1 | Tabelle 1          | 9  |
| 3.2 | Tabelle 2          | 10 |
| A.1 | Versionsverwaltung | 29 |





# Stichwortverzeichnis

Index, 9



# A Versionierung

Versionsverwaltung des vorliegenden Dokuments.

Tabelle A.1: Versionsverwaltung

| Version | Änderung                 | Autor   |
|---------|--------------------------|---------|
| 1.0.0   | Erste Version für GitHub | gross10 |
| 0.0.1   | Erstellung des Dokuments | gross10 |



## B Tutorials

Zwei L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Tutorials.



**Manuela Jürgens**  
Abt. Wissenschaftliche Anwendungen



## **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X** — eine Einführung und ein bisschen mehr . . .

A/026/0003

© FernUniversität 2000



## INHALTSVERZEICHNIS 3

---

### Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 Einige Vorworte . . .</b>  | <b>9</b>  |
| <b>2 Literatur</b>  | <b>9</b>  |
| <b>3 Ein wenig Historie zu T<sub>E</sub>X und L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X</b>               | <b>13</b> |
| <b><u>Teil I: Grundlagen der L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Benutzung</u></b>                  | <b>10</b> |
| <b>4 Ein erstes Beispiel</b>  | <b>15</b> |
| <b>5 Von der L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Eingabe zum fertigen Dokument</b>                  | <b>19</b> |
| 5.1 Der Unterschied zwischen T <sub>E</sub> X und L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X . . . . . | 19        |
| 5.2 Die Arbeitsschritte . . . . .   | 19        |
| 5.3 Ein Beispiel für den L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X-Aufruf . . . . .                   | 22        |
| <b>6 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Fehlermeldungen und Warnungen</b>                          | <b>25</b> |
| <b>7 Das Schriftbild</b>  | <b>29</b> |
| 7.1 Ändern des Schriftbildes . . . . .  | 29        |
| 7.2 Kleine Schriftkunde . . . . .   | 30        |
| 7.3 Ändern der Schriftart . . . . .   | 32        |
| 7.4 Kombinationen von Schriftfamilien und Attributen . . . . .                              | 34        |
| 7.5 Ändern der Schriftgrößen . . . . .  | 34        |
| 7.6 Besondere Schriftzeichen . . . . .  | 35        |
| <b>8 Alles, was mit Umbruch zu tun hat</b>  | <b>37</b> |
| 8.1 Das Konzept der „Boxes“ . . . . .   | 37        |
| 8.2 Trennungshilfen und Verhindern von Trennung . . . . .                                   | 38        |
| 8.3 Zeilen- und Seitenumbruch . . . . .   | 39        |
| 8.4 Ausrichten des Textes . . . . .   | 40        |
| 8.4.1 Zentrieren von Text . . . . .   | 40        |
| 8.4.2 Erzeugen von rechtem und linkem Flatterrand . . . . .                                 | 41        |



|           |  |
|-----------|--|
| <b>4</b>  | <b>INHALTSVERZEICHNIS</b>  |
| 8.4.3     | Einrücken von Absätzen . . . . . 43                              |
| 8.5       | Abschalten des Zeilenumbruchs . . . . . 44                       |
| <b>9</b>  | <b>Dokumentenklassen und Packages</b> . . . . . 47               |
| <b>10</b> | <b>Erstellen von Fußnoten</b> . . . . . 49                       |
| <b>11</b> | <b>Erstellen von Randbemerkungen</b> . . . . . 51                |
| <b>12</b> | <b>Erstellen von Auflistungen</b> . . . . . 53                   |
| <b>13</b> | <b>Einteilung in Kapitel</b> . . . . . 57                        |
| <b>14</b> | <b>Erstellen von Verzeichnissen</b> . . . . . 59                 |
| <b>15</b> | <b>Erstellen von Tabellen</b> . . . . . 63                       |
| 15.1      | Arbeiten mit Tabulatoren . . . . . 63                            |
| 15.2      | Arbeiten mit Tabellen . . . . . 65                               |
| <b>16</b> | <b>Erstellen von Querverweisen</b> . . . . . 69                  |
| <b>17</b> | <b>Erstellen von Titelseiten</b> . . . . . 71                    |
| <b>18</b> | <b>Aufteilung eines Dokumentes in Teildokumente</b> . . . . . 73 |
| <b>19</b> | <b>Definieren eigener Kommandos</b> . . . . . 75                 |
| <b>20</b> | <b>Benutzen von Fremdsprachen und Symbolen</b> . . . . . 77      |
| <b>21</b> | <b>Der Mathematik-Modus</b> . . . . . 79                         |
| 21.1      | Exponenten, Indizes und Verwandte . . . . . 79                   |
| 21.2      | Brüche und Wurzeln . . . . . 81                                  |
| 21.3      | Mathematische Akzente und Übereinandersetzen . . . . . 81        |
| 21.4      | Arbeiten mit Matrizen . . . . . 82                               |
| <b>22</b> | <b>Das Erstellen von Rahmen und Strichen</b> . . . . . 87        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>INHALTSVERZEICHNIS</b>                               | <b>5</b>   |
| <b><u>Teil II: Boxen und Packages</u></b>               | <b>84</b>  |
| <b>23 Nummerierte Abbildungen und Tabellen</b>          | <b>93</b>  |
| <b>24 Integration von PostScript-Graphiken</b>          | <b>97</b>  |
| <b>25 Verdrehen von Objekten</b>                        | <b>99</b>  |
| <b>26 Mehrspaltiger Druck</b>                           | <b>101</b> |
| <b>27 Erstellen von mehrseitigen Tabellen</b>           | <b>103</b> |
| <b>28 Berücksichtigen deutscher Spracheigenschaften</b> | <b>107</b> |
| <b>29 Benutzung weiterer Schriften</b>                  | <b>109</b> |
| <b>30 Ein Schlusswort . . .</b>                         | <b>113</b> |
| <b>Anhang</b>   | <b>114</b> |
| <b>Sachregister</b>                                     | <b>118</b> |



**ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

**7**

**Abbildungsverzeichnis**

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1  | Ein einfaches Dokument . . . . .                              | 15 |
| 2  | Ein einfaches Beispiel mit ersten Formatierungen . . . . .    | 17 |
| 3  | Variation des Schriftbildes . . . . .                         | 29 |
| 4  | Schriftänderung mit Standardumschaltung . . . . .             | 33 |
| 5  | Ändern der Schriftgrößen . . . . .                            | 34 |
| 6  | Explizites Zeilenende . . . . .                               | 39 |
| 7  | Zentrieren von Text . . . . .                                 | 40 |
| 8  | Erzeugen von Flatterrand . . . . .                            | 42 |
| 9  | Einrücken mit der quote-Umgebung . . . . .                    | 43 |
| 10 | Einrücken mit der verse-Umgebung . . . . .                    | 44 |
| 11 | Die verbatim-Umgebung . . . . .                               | 45 |
| 12 | Erstellen von Fußnoten . . . . .                              | 49 |
| 13 | Erstellen von Randbemerkungen . . . . .                       | 51 |
| 14 | Einfache Spiegelstrichlisten . . . . .                        | 53 |
| 15 | Geschachtelte Spiegelstrichlisten . . . . .                   | 54 |
| 16 | Geschachtelte nummerierte Listen . . . . .                    | 55 |
| 17 | Einteilen in Kapitel . . . . .                                | 58 |
| 18 | Erstellen eines Inhaltsverzeichnisses . . . . .               | 59 |
| 19 | Benutzen von Tabulatoren . . . . .                            | 64 |
| 20 | Benutzen von Tabulatoren und \kill . . . . .                  | 65 |
| 21 | Eine einfache Tabelle . . . . .                               | 66 |
| 22 | Eine einfache Tabelle mit mehrspaltiger Überschrift . . . . . | 67 |
| 23 | Benutzen von Querverweisen . . . . .                          | 70 |
| 24 | Erstellen einer Titelseite . . . . .                          | 71 |
| 25 | Eigene Kommandodefinitionen . . . . .                         | 75 |
| 26 | Rahmen von Texten . . . . .                                   | 88 |
| 27 | Absatz mit Rahmen . . . . .                                   | 89 |
| 28 | Linien und Balken . . . . .                                   | 90 |

|    |  |     |
|----|--|-----|
| 29 | Erhöhen von Boxes . . . . .                    | 91  |
| 30 | Erstellen von floating-charts . . . . .        | 93  |
| 31 | Pippins Lieblingsbadelied . . . . .            | 95  |
| 32 | Integration von PostScript-Graphiken . . . . . | 98  |
| 33 | Drehen von Objekten I . . . . .                | 99  |
| 34 | Drehen von Objekten II . . . . .               | 100 |
| 35 | Mehrspaltiger Text . . . . .                   | 102 |
| 36 | Mehrseitige Tabelle mit longtable . . . . .    | 105 |

---

## 1 Einige Vorworte . . .

---

$\text{\LaTeX}$  ist ein äußerst flexibles, rechner- und betriebssystemunabhängiges Satzsystem, das zur Erstellung von Dokumenten in Buchdruckqualität geeignet ist. Von der Anfertigung kompletter Bücher über wissenschaftliche Publikationen, mathematische Formeln, Zeitungsartikel, bis hin zu Briefen, Folien und vieles mehr können Sie Ihre Texte entweder dem Standardlayout von  $\text{\LaTeX}$  anvertrauen oder selbst Ihre individuellen Gestaltungswünsche einbringen.

Die vorliegende Broschüre möchte Sie mit den Grundlagen der  $\text{\LaTeX}$ -Benutzung vertraut machen.

Sie ist dazu in zwei Teile gegliedert: im *ersten Teil* werden die grundlegenden Befehle zur Erstellung einfacher Dokumente für  $\text{\LaTeX}$ -Einsteiger überwiegend anhand von Beispielen erläutert. Wenn Sie die entsprechenden Kapitel durchgearbeitet haben, können Sie unter anderem bereits Ihr Dokument in Kapitel aufteilen, das Schriftbild variieren, Fußnoten und Randbemerkungen einfügen, Tabellen benutzen, Verzeichnisse einfügen, einfache mathematische Formeln erstellen und einiges mehr. Im *zweiten Teil* sollen Sie mehr erfahren, über das Einrahmen von Wörtern und Absätzen, das Erstellen von Abbildungen, das Einbinden von Graphiken, Verändern des Seitenlayouts und verschiedenes mehr. Das gehört zwar nicht unbedingt zu den Grundlagen, wird aber häufig auch schon von Anfängern benötigt.

## 2 Literatur

Grundlegende und weiterführende Informationen zum Arbeiten mit  $\text{\LaTeX}$  finden Sie in der folgenden Literatur:

- Leslie Lamport:  $\text{\LaTeX}$  — A Document Preparation System (Addison-Wesley)
- Goossens, Mittelbach, Samarin: Der  $\text{\LaTeX}$  Begleiter<sup>1</sup> (Addison-Wesley)
- Helmut Kopka:  $\text{\LaTeX}$  — Einführung (Addison-Wesley)
- Helmut Kopka:  $\text{\LaTeX}$  — Erweiterungen (Addison-Wesley)
- Helmut Kopka:  $\text{\LaTeX}$  — Ergänzungen mit einer Einführung in METAFONT

---

<sup>1</sup>  $\text{\LaTeX}$ -Vorkenntnisse sind erforderlich



## Teil I: Grundlagen der $\text{\LaTeX}$ -Benutzung



Die Druckerei von Fust und Schöffer in Mainz (Holzschnitt von 1586)





---

### 3 Ein wenig Historie zu $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ und $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$

---

Aus Anlass der Entwicklung eines neuen  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -Standards wurde diese Broschüre neu erstellt. Deshalb gestatten Sie mir einen kurzen Blick auf die geschichtliche Entwicklung dieses überaus mächtigen Satzsystems.

**Es begann mit  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  ...** Bereits 1977 entwickelte Donald Knuth an der Stanford Universität das Textsystem  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ , das die Erstellung von „Büchern mit schönem Layout“, insbesondere mathematischen ermöglichen sollte. Er entwickelte zusätzlich `METAFONT`, ein Programm zum Entwurf kompletter Schriftfamilien. Zu einer rasanten Verbreitung, insbesondere im akademischen Bereich, trugen nicht zuletzt die Tatsachen bei, dass  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  rechnerunabhängig konzipiert und damit sowohl auf Mikrocomputern, als auch auf Mainframes benutzbar wurde, und dass es als Public Domain Software auf der ganzen Welt frei benutzbar war.

Einziger Wermutstropfen: die komplizierte Benutzung, die einen Einsatz überwiegend auf den wissenschaftlichen Bereich begrenzte.

**Es folgte  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  ...** Anfang 1980 entwickelte Leslie Lamport  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ , basierend auf dem Satzsystem  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ . Versehen mit einigen funktionellen Hilfsprogrammen zur Erstellung von Indizes, Literaturverzeichnissen, Querverweisen und verschiedenes mehr, ermöglichte es dem Anwender eine vereinfachte Benutzung zur Textgestaltung.

In den folgenden Jahren wurden viele Erweiterungs-Programme für  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  entwickelt, was einerseits zu neuen Gestaltungsmöglichkeiten, andererseits aber auch zu Inkompatibilitäten führte.

**Willkommen  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X} 2_{\epsilon}$**  Um die Weiterentwicklung verschiedener Dialekte zu verhindern, wurde Ende 1993  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X} 2_{\epsilon}$  geschaffen: seit Juni 1994 der neue Standard, der die letzte  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -Version 2.09 ablöst und verschiedene Erweiterungspakte zusammenfaßt. Ein sogenannter Kompatibilitäts-Modus garantiert auch weiterhin die Verarbeitung von Dokumenten, die mit der  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ -Version 2.09 erstellt wurden.

**Die Zukunft gehört  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X} 3$  ...** Bereits seit 1989 läuft unter der Koordination von Frank Mittelbach, Chris Rowley und Rainer Schöpf das Projekt  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X} 3$ . Es wird aus einem effizienteren Kern bestehen, der die Basis-Kommandos zur Textgestaltung enthält und zusätzlich eine Reihe verschiedener Pakete zur Verfügung stellen, die das Layout ganz spezieller Bereiche, wie Tabellen, Graphiken oder Formeln übernehmen.



## 4 Ein erstes Beispiel

Bevor Sie die einzelnen Elemente der Texterstellung mit  $\text{\LaTeX}$  kennenlernen, möchte ich Ihnen an einem ersten kleinen Beispiel die Arbeitsweise von  $\text{\LaTeX}$  vorstellen.

Möglicherweise haben Sie schon andere Textverarbeitungssysteme kennengelernt, die Ihnen eine graphische Oberfläche zur Verfügung stellen, in der Sie mit der Maus z.B. beliebige Textstellen anklicken können, um diese mit sogenannten Buttons kursiv oder fett darzustellen.

$\text{\LaTeX}$  verfügt über *keine* graphische Benutzeroberfläche. Sie benutzen einfach einen Editor Ihrer Wahl<sup>2</sup> der ASCII-Text erzeugt und schreiben Ihr Dokument, versehen mit den von Ihnen benötigten  $\text{\LaTeX}$ -Befehlen<sup>3</sup>.

Die Abbildung 1 zeigt ein erstes einfaches Beispiel<sup>4</sup>.

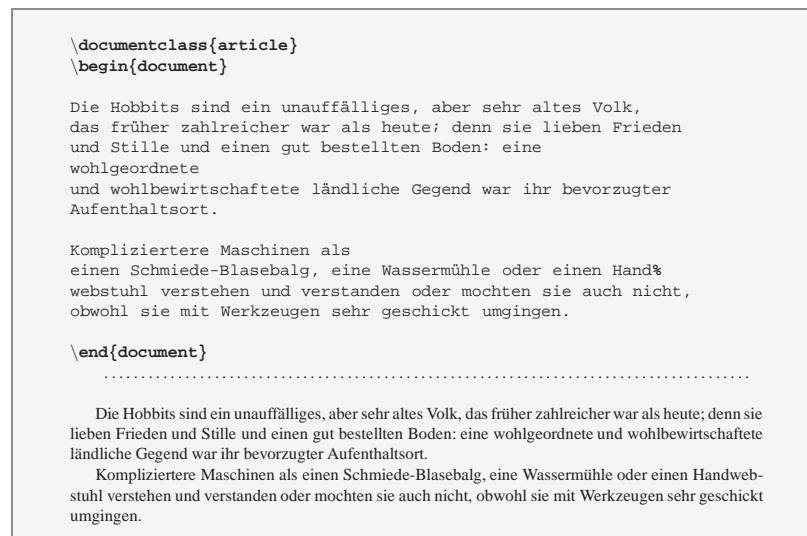


Abbildung 1: Ein einfaches Dokument

<sup>2</sup>Die  $\text{\TeX}$ -Distribution der FernUniversität für Windows-Betriebssysteme enthält den Shareware-Editor WinEdt 5.

<sup>3</sup> $\text{\LaTeX}$  besitzt damit das Format einer sogenannten *Markup-Language*.

<sup>4</sup>Alle Beispiele werden durch einen schattierten Rahmen dargestellt, wobei die  $\text{\LaTeX}$ -Befehle durch Fettdruck hervorgehoben werden. Der Teil über der gepunkteten Linie ist das, was Sie mit Hilfe des Editors eingeben, der Teil darunter ist das, was  $\text{\LaTeX}$  als Ausgabe drucken würde.

Wenn Sie sich das obenstehende Beispiel anschauen, können Sie schon den prinzipiellen Aufbau eines  $\text{\LaTeX}$ -Dokumentes erkennen:

- Sie benötigen immer die *drei Kommandos*:

```
\documentclass{article}
\begin{document}

:
Hier steht Ihr Text
:
\end{document}
```

Damit wird das grundsätzliche Layout Ihres Textes bereits festgelegt (mehr dazu im Kapitel 9 auf Seite 47).  $\text{\LaTeX}$ -Kommandos, auch Kontroll-Sequenzen genannt, werden übrigens immer mit einem sogenannten Backslash  $\backslash$  eingeleitet. Danach folgt der eigentliche Befehlsname, dem als Argument in geschweiften Klammern  $\{ \}$  ein Wert übergeben werden kann.

- Den Text Ihres Dokumentes geben Sie einfach ein und berücksichtigen dabei lediglich, dass am Absatzende eine *Leerzeile* eingefügt wird. Der Text zwischen zwei Leerzeilen wird automatisch im Blocksatz gesetzt, also links und rechts bündig, wobei ein Erstzeilen-Einzug vorgenommen wird. Die benutzte Schriftart ist standardmäßig eine Roman-Schrift in der voreingestellten Größe von 10 Punkten<sup>5</sup>.
- Normalerweise müssen Sie Ihren eingegebenen Text nicht trennen; passt ein Wort nicht mehr ganz in eine Zeile, so schreiben Sie es einfach in die nächste. Viele Editoren machen das sogar automatisch. Die Silbentrennung, die für einen sauberen Umbruch in der Ausgabe eventuell notwendig wird, überlassen Sie einfach  $\text{\LaTeX}$ . Es kennt die deutschen Trennungsregeln und benutzt sie gegebenenfalls automatisch.

Möchten Sie trotzdem ein Wort im Editor trennen, so nehmen Sie dafür nicht den üblichen Strich, sondern benutzen das  $\%$ -Zeichen, wie das vorausgehende Beispiel bereits zeigt.

```
.....Hand%
webstuhl
```

Die obige Eingabetrennung hat *nichts* mit der echten Silbentrennung zu tun; diese geschieht, wie gesagt, vollautomatisch. Das  $\%$ -Zeichen ist für  $\text{\LaTeX}$  eigentlich das Kommentarzeichen, mit dem Sie Text in Ihre Dokumente schreiben können, der nicht ausgedruckt wird. Alle Zeichen, die dem  $\%$  folgen, werden von  $\text{\LaTeX}$  ignoriert.

Mit diesen minimalen  $\text{\LaTeX}$ -Kenntnissen können Sie bereits einen perfekt im Blocksatz gesetzten Text erzeugen, mit Erstzeilen-Einzug und automatischen Seitennummern, der allerdings noch keine Kapitel-Überschriften, Inhaltsverzeichnisse, Schriftformatierungen, Tabellen usw. enthält. Dazu benötigen Sie weitere Befehle.

<sup>5</sup>Der Beispielttext ist aus Darstellungsgründen kleiner als 10 Punkte.

Ein zweites Beispiel finden Sie in Abbildung 2; Sie lernen dort die ersten Befehlen kennen, die das Layout verändern können:



Abbildung 2: Ein einfaches Beispiel mit ersten Formatierungen

Einige Anmerkungen zur Eingabe:

- soll ein Text zentriert ausgegeben werden, so umgeben Sie ihn mit den Anweisungen

```

\begin{center}
:
\end{center}

```

Alle sogenannten *Umgebungen*<sup>6</sup> werden mit `\begin{..}` und `\end{..}` geklammert.

<sup>6</sup>Sie kennen bereits die Umgebung `document`

Es handelt sich dabei um ein Gruppenkonzept, ähnlich wie es in Programmiersprachen verwendet wird, das eine übersichtliche Befehlsverwendung erleichtert.

- möchten Sie Text in größerem oder kleineren Buchstaben ausgeben, so schreiben Sie einfach `\Large` bzw. `\tiny` und der nachfolgende Text wird entsprechend ausgegeben. Die Schriftgrößenänderung wirkt nur innerhalb der aktuellen Umgebung.
- Sie können Text in fetten Zeichen ausgeben, indem Sie den Befehl `\textbf{...}` für **boldface** benutzen und dahinter in geschweiften Klammern den zugehörigen Text angeben.
- Für eine schräge Schrift benutzen Sie entsprechend das Kommando `\textsl{...}` für *slanted*.

Soweit ein allererster Vorgeschmack auf das, was Sie beim Arbeiten mit  $\text{\LaTeX}$  erwartet. Die genaue Syntaxerklärung folgt auf den kommenden Seiten dieser Broschüre.

---

## 5 Von der $\LaTeX$ -Eingabe zum fertigen Dokument

---

### 5.1 Der Unterschied zwischen $\TeX$ und $\LaTeX$

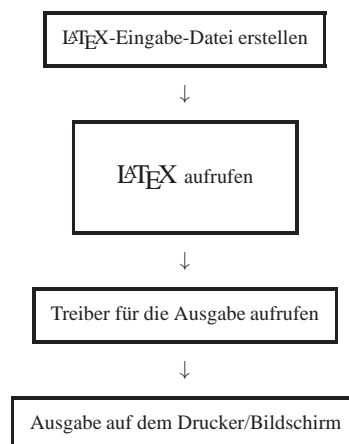
Insbesondere von  $\LaTeX$ -Neueinsteigern werden die Begriffe  $\TeX$  und  $\LaTeX$  häufig verwechselt oder sogar synonym verwandt. Es gibt jedoch einen grundlegenden Unterschied zwischen den beiden Systemen:

$\TeX$  ist im Prinzip eine relativ komplizierte Programmiersprache, die Sie zur Gestaltung Ihrer Texte zwar durchaus benutzen können und mit der Sie das Layout äußerst flexibel variieren können, die aber für Ungeübte und des Programmierens Unkundige schwierig zu benutzen ist. Jedoch lassen sich mit diesem Basissystem *Makropakete* erstellen, die eine einfachere Befehlssyntax zur Verfügung stellen.

$\LaTeX$  ist ein *Makropaket*, das in der Sprache  $\TeX$  geschrieben ist und den Benutzern eine recht einfache Kommandostruktur zur Verfügung stellt, ohne dabei die Flexibilität zu verlieren. Der Benutzer hat die Möglichkeit, Standardeinstellungen von  $\LaTeX$  zu benutzen und kann sich auf die Kenntnis der wichtigsten Grundlagenbefehle beschränken; er kann aber, bei Bedarf, alle Einstellungen individuell verändern. Das erfordert jedoch vertiefte  $\LaTeX$ -Kenntnisse.

### 5.2 Die Arbeitsschritte

Die Vorgehensweise beim Arbeiten mit  $\LaTeX$  soll anhand des nachfolgenden Struktogramms verdeutlicht werden:





**Die L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Eingabe-Datei** Für die Erstellung Ihrer Eingabedatei können Sie einen beliebigen Editor<sup>7</sup> benutzen. Zwingend ist lediglich die Namensweiterung `.tex`

Beispiel:

```
xemacs hobbits.tex
```

Für die Text-Eingabe stehen Ihnen fast alle Zeichen der Tastatur zur Verfügung. Eine kleine Einschränkung ergibt sich für den Anfang: sogenannte *T<sub>E</sub>X-Steuerzeichen* können nicht einfach eingetippt werden um sie zu drucken. Einige T<sub>E</sub>X-Steuerzeichen kennen Sie bereits aus den ersten Beispielen: `\ { }` und `%`. Der folgenden Tabelle entnehmen Sie die Steuerzeichen und wie sie für den Druck erzeugt werden:

| Steuerzeichen | eingzugebendes Zeichen | gedrucktes Zeichen |
|---------------|------------------------|--------------------|
| {             | \{                     | {                  |
| }             | \}                     | }                  |
| #             | \#                     | #                  |
| &             | \&                     | &                  |
| —             | \_                     | —                  |
| %             | \%                     | %                  |
| \$            | \\$                    | \$                 |
| \             | \verb=\=               | \                  |
| ^             | \verb=^=               | ^                  |
| ~             | \verb=~=               | ~                  |

*Ein wichtiger Hinweis:*

Es ergibt sich zunächst ein Problem bei der Eingabe von Umlauten. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ist nun einmal ein amerikanisches Produkt und muss die Verwendung von deutschen Umlauten und sonstigen nationalen Zeichen erst lernen. Um L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X das Handling mit der deutschen Sprache zu ermöglichen, merken Sie sich an dieser Stelle zunächst einfach nur, dass Sie drei zusätzliche L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Pakete in Ihr Dokument einbinden müssen. Jedes in deutscher Sprache geschriebene Dokument sollte deshalb mindestens folgende Kommandos verwenden:

```
\documentclass{article}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\usepackage{ngerman}
\begin{document}
:
\end{document}
```

<sup>7</sup>Von WinEdt, edit, kedit, vi und xemacs bis hin zu dem WinWord- oder TurboPascal-Editor ist alles erlaubt. Beachten Sie aber, dass Sie den Text immer im *ASCII*-Format abspeichern müssen; auf keinen Fall dürfen Sie z.B. im WinWord-Editor erstellte Dokumente mit Formatierungen abspeichern.

## 5.2 Die Arbeitsschritte

21

Danach können Sie die Umlaute in Ihrem Editor einfach wie gewohnt eingeben und  $\text{\LaTeX}$  verwendet automatisch unter anderem die deutschen Trennungsregeln<sup>8</sup>.

Eine genaue Beschreibung der Pakete finden Sie in Teil II dieser Broschüre im Kapitel 28 auf Seite 107.

**Der  $\text{\LaTeX}$ -Aufruf** Nachdem Sie die Eingabedatei abgespeichert und verlassen haben<sup>9</sup>, rufen Sie  $\text{\LaTeX}$  auf. Es erscheinen einige Meldungen am Bildschirm, die im Kapitel 6 auf Seite 27 und im Kapitel 8 auf Seite 37 näher erläutert werden.

Beispiel:

```
latex hobbits
```

Als Ergebnis erhalten Sie eine Ausgabedatei mit der Namensweiterung `.dvi` (DeVice Independent), die von einem späteren Ausgabemedium, sei es der Drucker oder der Bildschirm, noch völlig unabhängig ist. In unserem Beispiel erzeugt der  $\text{\LaTeX}$ -Lauf die Datei `hobbits.dvi`.

Neben einem Protokoll, erstellt  $\text{\LaTeX}$  eventuell weitere Ausgabedateien, um zum Beispiel Inhaltsverzeichnis-einträge, Querverweise und anderes zu vermerken. Anhand der Namensweiterung können diese Dateien identifiziert werden. Unter anderem werden erzeugt:

| Dateiinhalt                          | Namenserweiterung |
|--------------------------------------|-------------------|
| Protokoll des $\text{\LaTeX}$ -Laufs | <code>.log</code> |
| Hilfsdatei für Querverweise          | <code>.aux</code> |
| Inhaltsverzeichnis                   | <code>.toc</code> |
| Abbildungsverzeichnis                | <code>.lof</code> |
| Tabellenverzeichnis                  | <code>.lot</code> |
| Sachregister                         | <code>.idx</code> |

**Der Treiberaufruf** Die von  $\text{\LaTeX}$  erzeugte geräteunabhängige Ausgabedatei `.dvi` kann nun mit Hilfe eines sogenannten *Treibers* für die Ausgabe umgewandelt werden. Ein Druckertreiber bereitet die Ausgabe für den Drucker vor, ein Bildschirmtreiber entsprechend für den Bildschirm.

Eine Auswahl an Treibern<sup>10</sup>:

| Ausgabegerät            | Treiberaufruf          |
|-------------------------|------------------------|
| Postscript Laserdrucker | <code>dvips</code>     |
| Bildschirm              | <code>xdvi</code>      |
|                         | <code>ghostview</code> |

<sup>8</sup>Zur Verwendung der Silbentrennung nach der neuen deutschen Rechtschreibung binden Sie das Paket `ngerman` in Ihr Dokument ein, zur Verwendung der alten Trennungsregeln das Paket `german`.

<sup>9</sup>Editoren, wie z.B. der WinEdt bieten die Möglichkeit, direkt aus dem Editor heraus  $\text{\LaTeX}$  aufzurufen. Alle Änderungen im Dokument werden zuvor *automatisch* gespeichert

<sup>10</sup>Der Editor WinEdt ermöglicht Ihnen auch hier wieder, den Treiberaufruf direkt aus der Editor-Menüleiste vorzunehmen.

Beispiel:

```
dvips hobbits
```

Der Druckertreiber erzeugt eine Datei mit der Namensweiterung `.ps`, die sie anschließend mit dem entsprechenden Befehl auf dem Drucker ausgeben. Die Druckbefehle sind natürlich abhängig von dem Betriebssystem, auf dem Sie arbeiten.

Unter Unix könnten Sie die Datei z.B. ausgeben mit:

```
lp hobbits.ps
```

### 5.3 Ein Beispiel für den L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Aufruf

Anhand des folgenden unter Unix erstellten Protokolls, können Sie die einzelnen Arbeitsschritte und die daraus resultierenden Bildschirmausgaben nachvollziehen. Eine Erläuterung finden Sie im Anschluss an die Protokollausgabe.

```
/export/home/juergens xemacs hobbit.tex
```

```
/export/home/juergens latex hobbit
```

```
This is TeX, Version 3.141 (C version d)
(hobbit.tex
LaTeX2e <1994/06/01> patch level 2
(/var/tex/TeX/lib/tex/macros/latex/unpacked/article.cls
Document Class: article 1994/06/02 v1.2s Standard LaTeX document class
(/var/tex/TeX/lib/tex/macros/latex/unpacked/size10.clo)) (hobbit.aux)
Overfull \hbox (17.97415pt too wide) in paragraph at lines 17--22
[ ]\T1/cmr/m/n/10 Kompliziertere Ma-schi-nen als einen \T1/cmr/bx/n/10 Schmi
ede-Blasebalg, ei-ne Was-serm?uhle
[1] (hobbit.aux) )
(see the transcript file for additional information)
Output written on hobbit.dvi (1 page, 1072 bytes).
Transcript written on hobbit.log.
```

### 5.3 Ein Beispiel für den L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Aufruf

23

```
/export/home/juergens xdvi hobbit
```



```
/export/home/juergens dvips hobbit
```

```
This is dvipsk 5.521a Copyright 1986, 1993 Radical Eye Software
' TeX output 1994.08.19:1345' -> hobbit.ps
<texc.pro>. [1]
```

```
/export/home/juergens lp hobbit.ps
```

```
/export/home/juergens
```

Erläuterungen:

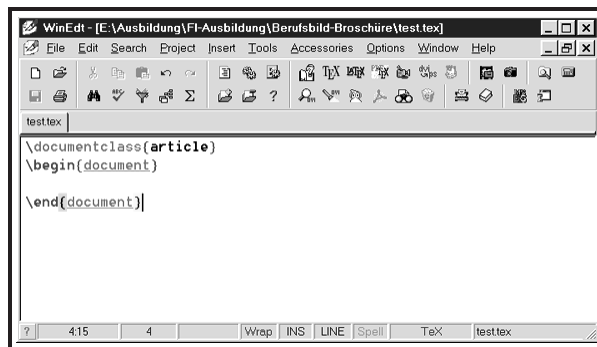
- Nach Aufruf des Editors `xemacs` und Eingabe des gewünschten Textes, wird der L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Lauf gestartet. Es erscheinen einige Meldungen am Bildschirm, denen Sie unter anderem die T<sub>E</sub>X bzw. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Versionsnummer entnehmen können. Solange der L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Lauf mit den letzten beiden Meldungen endet, können Sie sicher sein, dass Ihre Eingabedatei fehlerfrei war und eine `.dvi`-Datei erstellt wurde. Sie können in der vorletzten Zeile sogar erkennen, wieviele Seiten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X für den Druck vorbereitet hat: in unserem Fall nur eine.

- Für die Layoutkontrolle wird der Treiber `xdvi` aufgerufen, der die Bildschirmausgabe in einem eigenen Fenster erzeugt, das zusätzlich praktische Bedienungsfunktionen zum Blättern und Vergrößern des Textes beinhaltet.
- Auch beim anschließenden Aufruf des Druckertreibers `dvips` erscheinen einige Hinweise am Bildschirm, unter anderem die jeweilige Seitennummer, die gerade für den Druck vorbereitet wird.
- Anschließend können Sie Ihr Dokument ausdrucken.

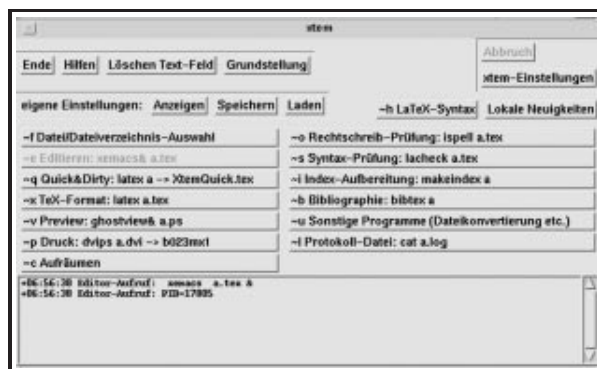
Notiz am Rande:

Im Rechenzentrum der FernUniversität werden bevorzugt zwei Produkte eingesetzt, die das Handling mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X vereinfachen: für Windows-Systeme ist das der *WinEdt* und für Unix-Systeme (auch für Linux) das *Xtem*. Der Vorteil ist, dass Sie u.a. die einzelnen Arbeitsschritte dann aus dem jeweiligen System heraus über eine Menü-/Symbolleiste bzw. über Schaltflächen starten können.

So sieht der WinEdt aus . . .



. . . und so die Xtem-Umgebung:



---

## 6 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Fehlermeldungen und Warnungen

---

**Fehlermeldungen** Trifft L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X in Ihrer Eingabedatei auf ein unbekanntes oder fehlerhaftes Kommando, so hält es mit der Verarbeitung an und fordert Sie — je nach Fehlerart — auf verschiedene Weise zur Eingabe über die Tastatur auf.

Im Prinzip unterscheidet man 3 Fehlerarten, die im folgenden näher erläutert werden sollen.

1. Die sicherlich häufigste Fehlerart besteht darin, dass Sie sich bei einem Befehl vertippt haben. Am Bildschirm erscheint dann in der Regel ein Fragezeichen, mit einigen erläuternden Hinweisen in den Protokollzeilen oberhalb des Fragezeichens.

Beispiel:

```
/export/home/juergens latex hobbit
This ist TeX, Version 3.141 (C version d)
(hobbit.tex
LaTeX2e<1994/06/01> patch level 2
(/var/tex/TeX/lib/tex/macros/latex/unpacked/article.cls
Document Class: article 1994/06/02 v1.2s Standard LaTeX document class
(/var/tex/TeX/lib/tex/macros/latex/unpacked/size10.clo))(hobbit.aux)

! LaTeX Error: Environment cent undefined.

See the LaTeX manual or LaTeX Companion for explanation.
Type H <return> for immediate help.
...

1.3 \begin{cent}

?
```

Der Fehlermeldung kann genau entnommen werden, wo und wodurch der Fehler erzeugt wurde:

- hinter dem Ausrufezeichen steht die Fehlerdiagnose. In diesem Fall wurde eine unbekannte L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Umgebung `cent` entdeckt
- der Fehler wurde in Zeile 3 produziert, erkennbar an der Meldung 1.3. Hinter dem l. (wie line) steht immer die Fehlerzeile zusammen mit dem Befehl, der den Fehler ausgelöst hat, in diesem Fall `\begin{cent}`
- durch Eingabe von `<h>` erhalten Sie eine nähere Beschreibung des Fehlers
- durch Eingabe von `<e>` rufen Sie den Editor auf und gelangen mit dem Cursor direkt an die Stelle, an der der Fehler verursacht wurde

- durch Eingabe von <x> können Sie den L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Lauf beenden und den Fehler anschließend im Editor korrigieren
- durch Drücken der RETURN-Taste weisen Sie L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X an, den Fehler einfach zu ignorieren. In vielen Fällen können Sie so Ihr gesamtes Dokument auf korrekte Befehlssyntax überprüfen<sup>11</sup>.

Derartige Fehlermeldungen sind gut verständlich und werden hauptsächlich verursacht durch Schreibfehler. Sobald Sie jedoch zum Beispiel eine schließende geschweifte Klammer } vergessen, kann L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X den Fehler nicht mehr genau lokalisieren. Die Fehlersuche kann dann manchmal einige Zeit in Anspruch nehmen.

2. Haben Sie in Ihrem Dokument das \end{document} vergessen, so meldet sich am Bildschirm ein Sternchen \*.

```
/export/home/juergens latex hobbit
This ist TeX, Version 3.141 (C version d)
(hobbit.tex
LaTeX2e<1994/06/01> patch level 2
(/var/tex/TeX/lib/tex/macros/latex/unpacked/article.cls
Document Class: article 1994/06/02 v1.2s Standard LaTeX document class
(/var/tex/TeX/lib/tex/macros/latex/unpacked/size10.clo))(hobbit.aux)
overfull \hbox (17.97415pt too wide) in paragraph at lines 17--22
[ ]\OT1/cmr/m/n/10 Komplziertere Ma-schi-nen als einen
\OT1/cmr/bx/n/10
*
```

Geben Sie an dieser Stelle \stop ein und Ihr Dokument wird ordnungsgemäß beendet.

3. Eine weitere Fehlermeldung kann folgendermaßen aussehen:

```
/export/home/juergens latex hobbit
This ist TeX, Version 3.141 (C version d)
(hobbit.tex
LaTeX2e<1994/06/01> patch level 2
(/var/tex/TeX/lib/tex/macros/latex/unpacked/article.cls
Document Class: article 1994/06/02 v1.2s Standard LaTeX document class
(/var/tex/TeX/lib/tex/macros/latex/unpacked/size10.clo))(hobbit.aux)

! LaTeX Error: File 'nix.tex' not found.

Type X to quit or <RETURN> to proceed,
or enter new name. (Default extension: tex)

Enter file name:
```

In Ihrem Dokument wird eine Datei benutzt, die L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X nicht finden kann. Näheres dazu wird im Kapitel 18 auf Seite 73 beschrieben. Bei Ihrem momentanen Kenntnisstand beenden Sie

<sup>11</sup>In einigen Fällen erzeugen Fehlermeldungen jedoch Folgefehler, so dass der L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Lauf anschließend mit x abgebrochen werden sollte.

diese Fehlermeldung durch Eingabe von CTL+c oder Strg+c<sup>12</sup>. Der L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Lauf wird damit abgebrochen.

Zusammenfassend hier noch einmal die Fehlermeldungen und die zugehörigen Abbruchmöglichkeiten.

| Fehler-Halt mit Meldung           | Abbruch mit Tasteneingabe |
|-----------------------------------|---------------------------|
| LaTeX error ...<br>?              | x                         |
| *                                 | \stop                     |
| ! LaTeX Error: File ... not found | Strg+c                    |

**Warnungen** Selbst wenn Ihr Dokument fehlerfrei durchläuft, spart L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X nicht mit Warnungen, die an Ihrem Bildschirm ausgegeben werden. Diese Warnungen betreffen in der Regel den Zeilen- oder Seitenumbruch und werden durch die hohen Qualitätsanforderungen, die L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X an die Zwischenräume von Wörtern und Absätzen stellt, erzeugt. Näheres zum Umbruch entnehmen Sie Kapitel 8 auf Seite 37.

Beispiel:

```
overfull \hbox (17.97415pt too wide) in paragraph at lines 17--22
[[]\OT1/cmr/m/n/10 Komplziertere Ma-schi-nen als einen
\OT1/cmr/bx/n/10
underfull \vbox (10.48573pt too wide) in paragraph at lines 31--38
```

Häufig können diese Meldungen ignoriert werden. Sollten Sie jedoch feststellen, dass Ihr Dokument an einigen Stellen tatsächlich z.B. einen „unsauberen“ rechten Rand erhalten hat, so läßt sich das Problem durch Einfügen von Trennungshilfen (siehe Kapitel 8.2 auf Seite 38) lösen.

<sup>12</sup>Gleichzeitiges Drücken der Strg oder CTL-Taste und des Buchstabens c führt generell zum Abbruch eines DOS oder Unix-Kommandos.





Der Schriftgießer (Holzschnitt Jost Amman, 1568)

## 7 Das Schriftbild

$\LaTeX$  benutzt zur Ausgabe Ihres Dokumentes eine Standardschrift in einer Standardgröße. Es handelt sich dabei um die sogenannte *Roman*-Schrift, die bei längeren Texten für das menschliche Auge am besten lesbar ist. Ebenso wird eine voreingestellte Textgröße von 10 Punkten ausgewählt, wobei ein Punkt ungefähr 0,35mm entspricht. All das kann von Ihnen geändert werden. Dazu verfügt  $\LaTeX$  über ein Konzept zur Schriftenänderung, das sogenannte *NFSS* (New Font Selection Scheme), das seit  $\LaTeX 2_{\epsilon}$  zum Standard gehört. Wesentlicher Bestandteil dieses NFSS-Konzepts ist, dass eine Schrift durch Attribute beschrieben werden kann, die dann zum Beispiel eine fette, schräge oder vergrößerte Schrift erzeugen können.

Zum Verständnis der einzelnen Attribute ist ein kleiner Exkurs über einige grundlegende Begriffe notwendig, doch zuvor möchte ich Ihnen vorstellen, wie die Schriften in  $\LaTeX$  variiert werden können.

### 7.1 Ändern des Schriftbildes

$\LaTeX$  bietet viele verschiedene Möglichkeiten zur Variation des Schriftbildes an. Die einfachste soll anhand der Befehle `\textbf` und `\textsl` vorgestellt werden.

Mit Hilfe der obengenannten Befehle wird die Roman-Schrift in fett bzw. schräg ausgegeben.

```
Selbst in den alten Zeiten empfanden sie in der Regel Scheu vor
dem \textbf{Großen Volk}, wie sie uns nennen, und heute meiden
sie uns voll Schrecken und sind nur noch schwer zu finden.
Sie haben ein \textsl{feines Gehör}
und \textsl{scharfe Augen},
und obwohl sie dazu neigen \textsl{Fett anzusetzen} und sich
nicht unnötigerweise zu bewegen, sind
sie dennoch \textbf{\textsl{flink und behende}}
in ihren Bewegungen.
```

Selbst in den alten Zeiten empfanden sie in der Regel Scheu vor dem **Großen Volk**, wie sie uns nennen, und heute meiden sie uns voll Schrecken und sind nur noch schwer zu finden. Sie haben ein *feines Gehör* und *scharfe Augen*, und obwohl sie dazu neigen *Fett anzusetzen* und sich nicht unnötigerweise zu bewegen, sind sie dennoch ***flink und behende*** in ihren Bewegungen.

Abbildung 3: Variation des Schriftbildes

Abbildung 3 auf der vorherigen Seite zeigt die erste und zunächst einfachste Möglichkeit, die Standardschrift zu verändern.

Der Text, der zum Beispiel fett oder schräg gedruckt werden soll, wird nach dem entsprechenden Befehl in geschweifte Klammern { } gesetzt. Die Wirkung des Befehls wird damit auf den Klammerinhalt begrenzt. Soll die Schrift sowohl fett, als auch schräg sein, so werden beide Befehle geschachtelt, wobei die Reihenfolge beliebig ist. Eine häufige Fehlerursache liegt übrigens im Vergessen schließender Klammern.

Bevor Sie die ganze Bandbreite der Schriftänderungen kennenlernen, zunächst eine Erläuterung einiger Grundbegriffe.

## 7.2 Kleine Schriftkunde

Eine Schrift, auch *Font* genannt, verfügt über bestimmte Charakteristiken, die im folgenden kurz vorgestellt werden:

### Schriftfamilien (family)

Jede Schrift gehört zunächst einmal einer speziellen Fontfamilie an. Alle Mitglieder einer Familie weisen das gleiche Design auf, können sich aber durchaus in Fettschrift, Neigungsgrad usw. unterscheiden.

Die Familien unterscheiden sich aufgrund der folgenden Merkmale:

**Proportionalschrift** In einer Proportionalschrift wird für die Ausgabe eines Zeichens nur soviel Platz benötigt, wie die Breite des Buchstabens erfordert. Ein Beispiel soll dies verdeutlichen:

|                      |                |
|----------------------|----------------|
| iiiiiiiiii           | iiiiiiiiii     |
| mmmmmmmm             | mmmmmmmmmm     |
| (nicht proportional) | (proportional) |

Der recht schlanke Buchstabe *i* bekommt bei einer Nicht-Proportionalschrift in der Ausgabe genauso viel Platz, wie der dickere Buchstabe *m*. Dadurch wird das Schriftbild holperig und schwerer lesbar. Im Gegensatz dazu wirkt die Proportionalschrift gleichmäßig und wird deshalb auch für normale Texte benutzt. Zur Darstellung von Programmlistings ist eine Nicht-Proportionalschrift jedoch durchaus geeignet.

## 7.2 Kleine Schriftkunde

31

**Serifen** Die bereits vorgestellte Roman-Schrift ist eine Schrift mit Serifen; das sind kleine Füßchen und Häkchen an den einzelnen Buchstaben, die die Schrift für das Auge besser lesbar machen. Aus diesem Grunde sollte eine Serifenschrift für längere Texte eingesetzt werden, während zum Beispiel für die Erstellung von Plakaten eine serifenlose Schrift benutzt werden kann.



Letztendlich bietet L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X drei Standard-Schrift-Familien an: eine Proportionalschrift mit Serifen, eine Proportionalschrift ohne Serifen und eine Nichtproportionalschrift mit Serifen.

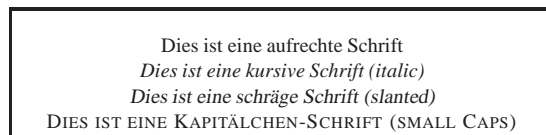
### Die Attribute der Font-Familien

Die einzelnen Mitglieder einer Schriftfamilie sind sich zwar im Entwurf sehr ähnlich, unterscheiden sich aber aufgrund folgender Merkmale voneinander:

**Form (shape)** der wichtigste Unterschied der Font-Familienmitglieder liegt in der Form der Schrift. Man unterscheidet im Wesentlichen

- eine aufrechte Form
- eine kursive Form, hauptsächlich für Schriften mit Serifen
- eine schräge Form, überwiegend für serifenlose Schriften und
- eine Kapitälchen-Schrift<sup>13</sup>

Die Unterschiede der Form verdeutlicht die nachstehende Abbildung:



Die kursive Schrift unterscheidet sich von der schrägen Schrift dadurch, dass die Buchstaben zum Beispiel einer kursiven Roman Schrift nicht nur kursiv gedruckt werden, sondern auch minimale Veränderungen zur geraden Roman Schrift aufweisen. Bei einer schrägen Roman Schrift werden die Buchstaben der aufrechten Roman Schrift einfach nur leicht gekippt.

Welche Schriftformen in welchen Schriftfamilien vorhanden sind, können Sie der Tabelle 7.4 auf Seite 34 entnehmen.

<sup>13</sup> Kapitälchen sind Kleinbuchstaben, die als Großbuchstaben gedruckt werden. Die Höhe dieser Großbuchstaben ist aber geringer, als die Höhe normaler Großbuchstaben.

**Stärke (series)** Die Stärke einer Schrift setzt sich zusammen aus ihrem Gewicht (weight) und ihrer Laufweite (width).

Das *Gewicht* einer Schrift bezieht sich auf den Durchmesser der Linien, mit der die einzelnen Zeichen gedruckt werden. Normalerweise wird die Standardlinie als *medium* bezeichnet, dünne Linien als *light* oder *ultra light*, fette Linien dagegen als *bold* oder *ultra bold*. Auch hierbei sind wieder einige Kombinationen mit den oben vorgestellten Attributen möglich, die Sie der Tabelle 7.4 auf Seite 34 entnehmen können.

Einige Schriften verfügen auch über unterschiedliche *Laufweiten*: diese Angabe beschreibt die Entfernung der einzelnen Buchstaben voneinander. Es existieren gestauchte (condensed), normale oder gestreckte (extended) Schriften.

**Schriftgröße** Jede Schrift kann zusätzlich noch in der Schriftgröße variiert werden. Es gibt Schriften von winzig bis riesig.



Schriftgrößen werden in sogenannten Punkten (points) pt berechnet. Dabei entspricht 1pt ungefähr 0,35mm.

### 7.3 Ändern der Schriftart

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X verwendet standardmäßig als Grundschrift eine Roman Schrift in normaler Stärke. Für Überschriften stellt L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ganz automatisch auf eine größere fette Schrift um, während bei einer Fußnote genauso selbstverständlich eine kleinere Schrift ausgewählt wird.

Möchten Sie jedoch zwischendurch die Schrift selber verändern, so bestehen dazu mehrere Möglichkeiten.

#### 1. Möglichkeit:

Benutzen der folgenden *Befehle* zur Veränderung

- der *Schriftfamilie (family)*: `\textrm` `\textsf` `\texttt`  
für das Schreiben in einer Roman (rm=roman), serifenlosen (sf=sans serif) und nicht-proportionalen Schrift (tt=typewriter).
- der *Schriftstärke (series)*: `\textbf` `\textmd`  
für die Auswahl einer fetten (bf=boldface) oder normalen (md=medium) Schrift
- der *Schriftform (shapes)*: `\textup` `\textit` `\textsl` `\textsc`  
zum Erzeugen aufrechter (up=upright), kursiver (it=italic), schräger (sl=slanted) Schrift oder Kapitälchen (sc=SmallCaps)

### 7.3 Ändern der Schriftart

33

Die Verwendung obiger Befehle erfolgt immer in der Form

```
\befehl{...text...}
```

Das Beispiel 3 auf Seite 29 zeigte bereits eine Verwendungsmöglichkeit dieser Befehlsform.

#### 2. Möglichkeit:

*Hervorhebungen* in einem Dokument werden am besten durch Umschalten auf eine Kursivschrift erzeugt. Fettdruck oder gar große Buchstaben wirken dagegen viel zu aufdringlich. Sie können L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X die Auswahl einer Schrift für Standardhervorhebungen überlassen. Dazu benutzen Sie den Befehl `\emph{...}`, der den nachfolgenden Text kursiv druckt, sofern Sie sich in einer aufrechten Schrift befinden. Ist Ihre Schrift jedoch bereits auf kursiv eingestellt, so stellt der gleiche Befehl `\emph{...}` auf eine aufrechte Schrift um. Dazu folgendes Beispiel:

```
Die Hobbits sind kleine Leute, \emph{kleiner noch als Zwerge}:
das heißt, weniger stämmig und kräftig, obwohl sie es
in der Länge eigentlich mit ihnen aufnehmen können. \emph{
Ihre Größe ist unterschiedlich und schwankt zwischen zwei und
vier Fuß} nach unseren Maßen. Heute werden sie selten
größer als drei Fuß; aber sie seien geschrumpft, behaupten sie,
und in alten Zeiten größer gewesen.

\textit{
Nach dem Roten Buch maß \emph{Bandobras Tuk} (Bullenraßler),
Sohn von Isegrim dem Zweiten, sogar vier Fuß und fünf Zoll und
konnte ein Pferd reiten.
}
```

.....

Die Hobbits sind kleine Leute, *kleiner noch als Zwerge*: das heißt, weniger stämmig und kräftig, obwohl sie es in der Länge eigentlich mit ihnen aufnehmen können. *Ihre Größe ist unterschiedlich und schwankt zwischen zwei und vier Fuß* nach unseren Maßen. Heute werden sie selten größer als drei Fuß; aber sie seien geschrumpft, behaupten sie, und in alten Zeiten größer gewesen.

*Nach dem Roten Buch maß Bandobras Tuk (Bullenraßler), Sohn von Isegrim dem Zweiten, sogar vier Fuß und fünf Zoll und konnte ein Pferd reiten.*

Abbildung 4: Schriftänderung mit Standardumschaltung

3. Eine dritte Möglichkeit zur Auswahl von Schriften besteht im Benutzen einer sogenannten *Deklaration* von Familien, Series und Shapes. Damit ist unter anderem die Auswahl von Nicht-Standard-Schriften möglich. Hierzu und für eine Auswahl weiterer Schriften, zum Beispiel altdeutscher Schriften wie Gothisch, Fraktur und Schwabacher, oder das Drucken sogenannter Euler Fonts sehen Sie sich Teil II dieser Broschüre im Kapitel 29 auf Seite 109 an.

#### 7.4 Kombinationen von Schriftfamilien und Attributen

Der folgenden Tabelle können Sie einige der möglichen Kombinationen von Fonts und ihren Attributen entnehmen:

| Familie    | Stärke | Form          | Beispiel                  |
|------------|--------|---------------|---------------------------|
| Roman      | m      | n, it, sl, sc | <i>Roman Italic</i>       |
|            | b      | n             | <b>Roman boldface</b>     |
| SansSerif  | m      | n, sl         | <i>Serifenlos slanted</i> |
|            | b      |               | <b>Serifenlos fett</b>    |
| Typewriter | m      | n, it, sl, sc | <i>Typewriter Italic</i>  |

#### 7.5 Ändern der Schriftgrößen

Das nachfolgende Beispiel zeigt, wie Sie die Größe einer Schrift auf zwei Arten sehr leicht verändern können:

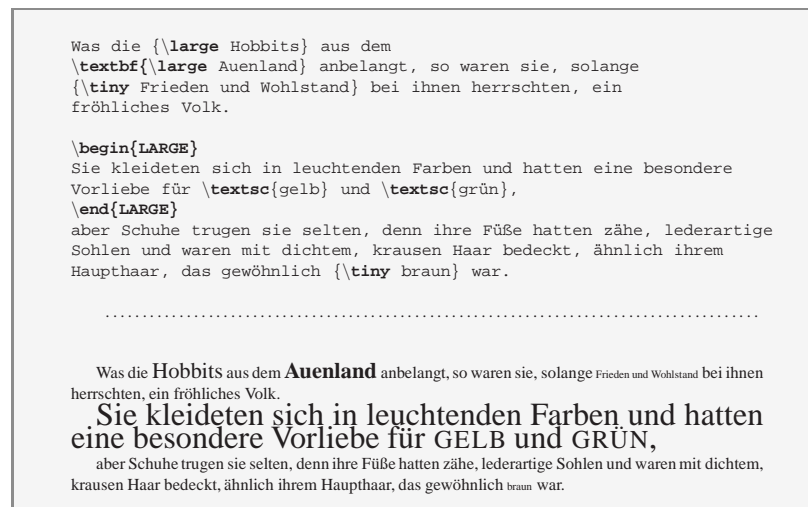


Abbildung 5: Ändern der Schriftgrößen

Ein Schriftgrößenwechsel kann auf zwei Arten vorgenommen werden:

## 7.6 Besondere Schriftzeichen

35

1. zum Beispiel können Sie den Befehl `\large` zusammen mit dem Text der groß geschrieben werden soll, in geschweifte Klammer `{ }` setzen. Die Wirkung des Befehls betrifft dann nur den geklammerten Text.
2. statt der geschweiften Klammern können Sie eine Klammerung mit `\begin{large} ... \end{large}` vornehmen. Hierbei ist nur der Text zwischen `\begin` und `\end` von der Schriftumstellung betroffen.

Beide Versionen können wahlweise benutzt werden und mit einem Schriftartenwechsel, also eine Umstellung auf Kursiv- oder Fettschrift kombiniert werden.

Der Abstand zwischen den einzelnen Zeilen wird von  $\text{\LaTeX}$  automatisch an die unterschiedlichen Größen angepasst.

Standardmäßig ist als Grundschrift eine Größe von 10pt eingestellt; dies kann jedoch mit Hilfe des `\documentclass`-Befehls (siehe Kapitel 9 auf Seite 47) auf 11pt bzw. 12pt verändert werden. Damit wird eine Vergrößerung der Schriftgröße um 10%, bzw. 20% erreicht. Zusätzlich kann diese Grundschrift mit den nachfolgenden Befehlen kleiner oder größer geschrieben werden. Beachten Sie dabei, dass zum Beispiel ein Schriftgrößenwechsel auf `\large` in einer 10pt-Grundschrift eine andere Größe erzeugt als in einer 11pt- oder 12pt-Grundschrift.

Nachfolgend die möglichen Befehle, um die Schriftgröße zu verändern:

|                            |                                       |
|----------------------------|---------------------------------------|
| <code>\tiny</code>         | dies ist eine winzige Schrift         |
| <code>\scriptsize</code>   | dies ist eine sehr kleine Schrift     |
| <code>\footnotesize</code> | dies ist eine ziemlich kleine Schrift |
| <code>\small</code>        | dies ist eine kleine Schrift          |
| <code>\normalsize</code>   | dies ist eine normalgroße Schrift     |
| <code>\large</code>        | dies ist eine etwas größere Schrift   |
| <code>\Large</code>        | dies ist eine ziemlich große Schrift  |
| <code>\LARGE</code>        | dies ist eine große Schrift           |
| <code>\huge</code>         | dies ist eine sehr große Schrift      |
| <code>\Huge</code>         | dies ist eine riesige Schrift         |

Bei den obigen Befehlen können Sie deutlich sehen, dass  $\text{\LaTeX}$  zwischen Groß- und Kleinschreibung der Befehlsnamen unterscheidet: der Befehl `\large` hat eine andere Größenauswirkung als `\Large` oder `\LARGE`.

## 7.6 Besondere Schriftzeichen

$\text{\LaTeX}$  ist in der Lage, nicht nur die Zeichen der Tastatur zu drucken, sondern über bestimmte Tastenkombinationen auch weitere Zeichen für den Druck zu erzeugen. Dazu gehören unter anderem



Zeichen, die eine Eigenheit eines bestimmten Sprachraumes darstellen. Insbesondere gehören die Anführungszeichen dazu, die sich z.B. im amerikanischen, französischen und deutschen Sprachbereich voneinander unterscheiden. Eine Auswahl solcher Zeichen zeigt die nachfolgende Tabelle:

| Tastatur-Eingabe   | Druck-Ausgabe | Erläuterung                                 |
|--------------------|---------------|---|
| <code>\</code>     | “             | amerikanische Anführungszeichen links oben  |
| <code>/</code>     | ”             | amerikanische Anführungszeichen rechts oben |
| <code>"</code>     | „             | deutsche Anführungszeichen links unten      |
| <code>'</code>     | “             | deutsche Anführungszeichen rechts oben      |
| <code>-</code>     | -             | Bindestrich                                 |
| <code>--</code>    | —             | n-Strich                                    |
| <code>---</code>   | —             | m-Strich                                    |
| <code>\$-\$</code> | —             | Minuszeichen im Mathematik-Modus            |

Die oben beschriebenen deutschen Gänsefüßchen können nur dann benutzt werden, wenn Sie  $\text{\LaTeX}$  zuvor mitgeteilt haben, dass Sie ein Dokument in deutscher Sprache erstellen möchten. Sie benötigen dazu das Paket `german/ngerman`<sup>14</sup>, das im Kapitel 28 auf Seite 107 noch genauer beschrieben wird. An dieser Stelle nur soviel: Sie können das entsprechende Paket in Ihrem Dokument verfügbar machen durch den Befehl:

```
\usepackage{ngerman}
```

Anschließend können Sie die deutschen „deutschen Anführungszeichen“ auf die oben beschriebene Weise benutzen.

Je nach Bedarf können Sie zusätzlich eine Reihe von Strichen unterschiedlicher Länge drucken, wahlweise für Bindestriche, Gedankenstriche oder Minuszeichen.

<sup>14</sup>`ngerman` verwenden Sie zur korrekten Silbentrennung nach der neuen, `german` zur korrekten Trennung nach der alten deutschen Rechtschreibung.

---

## 8 Alles, was mit Umbruch zu tun hat

---

### 8.1 Das Konzept der „Boxes“

Eine ganz hervorragende Eigenschaft des Textsatzes mit  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  oder  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  ist, dass ein Dokument nicht nur mit einem ganz sauberen rechts- und linksbündigen Rand gesetzt werden kann, sondern dass gleichzeitig auch noch die Abstände zwischen den einzelnen Wörtern einer Zeile gleichmäßig und in einer optisch sauberen Größe erzeugt werden können. Es entstehen dadurch keine „Holperstellen“, „Scheunentore“ oder wie man auch sonst solche zu großen Lücken zwischen den einzelnen Wörtern nennen mag, die ein flüssiges Lesen des Textes erschweren.

In einigen wenigen Fällen ist es  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  nicht möglich einen sauberen Umbruch mit vernünftigen Wortabständen zu erzeugen. Dies ist zum Beispiel dann der Fall, wenn Sie Fremdwörter benutzen, die  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  nicht trennen kann: in diesem Fall können Sie Trennungshilfen geben. Aber auch wenn Sie mehrspaltigen Text erzeugen wollen, wobei die Spaltenbreite sehr klein ist, kann es zu Problemen kommen: die deutsche Sprache enthält viele Wörter, die relativ lang sind und nicht getrennt werden können, wie zum Beispiel das Wort *schlecht*; immerhin 8 Buchstaben und keine Trennungsmöglichkeit. Abhilfe schafft bei einem dadurch erzeugten schlechten Umbruch nur eine Verbreiterung der Spaltengröße oder ein Umstellen der Wörter des Satzes.

Alles in allem aber gelingt  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  ein sauberer Umbruch; und das basiert auf einem sehr ausgeklügelten „Box-Konzept“, das im folgenden kurz beschrieben werden soll.

Das dem  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  zugrunde liegende  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  packt jedes einzelne Zeichen in eine Box; diese werden zu einem Wort zusammengesetzt, das seinerseits in eine Box gepackt wird. Diese Boxen bilden eine Zeile, die nun ihrerseits zur Zeilenbox (LR-Box) wird, von denen mehrere eine Absatzbox (parbox) bilden, die schließlich zu einer ganzen Seitenbox zusammengefügt werden.

Die Leerzeichen zwischen den einzelnen Wörtern, aber auch der Abstand zwischen den Zeilen und den Absätzen ist kein Abstand von fester Größe, sondern dehn- oder stauchbar.  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  spricht in diesem Fall von *glue*, zu deutsch Leim, oder *rubber* zu deutsch Gummi. Stellen Sie sich vor, dass die Boxen in denen die Wörter einer Zeile stehen, mit einem dehnbaren Gummi verbunden sind. Für einen bündigen Randausgleich kann die Zeile nun gedehnt oder gestaucht werden. Die Wortzwischenräume werden gleichmäßig verteilt. Ein beliebiges Dehnen oder Stauchen ist natürlich nicht möglich. In Fällen von zu starkem Dehnen oder Stauchen verteilt  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  Fehlerpunkte und teilt Ihnen diese am Bildschirm in Form von Warnungen mit, die bereits im Kapitel 6 auf Seite 27 vorgestellt wurden. Ist eine Zeile zu voll – das Gummi wird dann zu sehr gestaucht – so erscheint eine Meldung `\overfull \hbox...`, ist sie zu leer – das Gummi wird zu stark gedehnt – lautet die entsprechende Meldung `\underfull \hbox...`.

Genauso wird der Abstand zwischen Zeilen und Absätzen in der vertikalen Richtung durchgeführt, nur dass die entsprechenden Warnungshinweise sich dann auf eine `\vbox` beziehen.

Die obigen Warnungen können bei sehr langen Dokumenten mengenweise am Bildschirm durchlaufen; die allermeisten davon können sie schlicht ignorieren.  $\LaTeX$  ist nämlich bei den Layout-Anforderungen sehr pingelig (fuzzy) und empfindet selbst kleinste Abweichungen, die dem Auge des Lesers entgehen, als nicht mehr optimal. Mit Hilfe des Befehls

```
\sloppy
```

verhelfen Sie  $\LaTeX$  zu einer gewissen Nachlässigkeit, die aber noch ein durchaus ansprechendes Layout ermöglicht.

Soweit zu dem theoretischen Hintergrund der Umbruchsteuerung mit Hilfe von Boxen.

## 8.2 Trennungshilfen und Verhindern von Trennung

**Trennungshilfen** Bei Verwendung des Paketes `german` bzw. `ngerman` (siehe Kapitel 28 auf Seite 107) kennt  $\TeX$  die deutschen Trennungsregeln sehr genau. Wenn Sie jedoch Fremdwörter benutzen, die automatisch auch nach den deutschen Regeln getrennt werden, kann das zu fehlerhafter Trennung führen. In diesen Fällen können Sie Trennhilfen setzen.

Das griechische Wort *Archaeopterix* können Sie zum Beispiel folgendermaßen in Ihre  $\LaTeX$ -Eingabedatei schreiben:

```
.....Archaeo\~{p}terix.....
```

Nur an der von Ihnen durch `\~` gekennzeichneten Stelle wird das Wort getrennt; allerdings auch nur dann, wenn es tatsächlich am Ende einer Zeile steht und getrennt werden muss. Ansonsten ist von der Trennungshilfe im Ausdruck des Dokumentes nicht zu sehen.

**Verhindern von Trennung** Es gibt eine Reihe von Wortkombinationen, zwischen denen ein Zeilenumbruch in der Regel unerwünscht ist. Diese Wörter können mit einem *harten Blank* sozusagen „aneinandergeklebt“ werden.

```
.....Rio~de~Janeiro..... siehe Seite~17.....Dr.~Bilbo~Beutlin
```

Ein hartes Blank wird durch die Tilde `~` erzeugt. Dieses Zeichen verhindert einen Zeilenumbruch an der gekennzeichneten Stelle, wird aber als Leerzeichen ausgegeben.

### 8.3 Zeilen- und Seitenumbruch

39

### 8.3 Zeilen- und Seitenumbruch

Normalerweise wird der eingegebene Text von  $\text{\LaTeX}$  automatisch in Zeilen und Seiten umbrochen.

**Zeilenumbbruch** Soll eine Zeile explizit beendet werden ohne gleich den ganzen Absatz zu beenden, so ist dies durch Eingabe von `\` am Ende einer Zeile möglich.

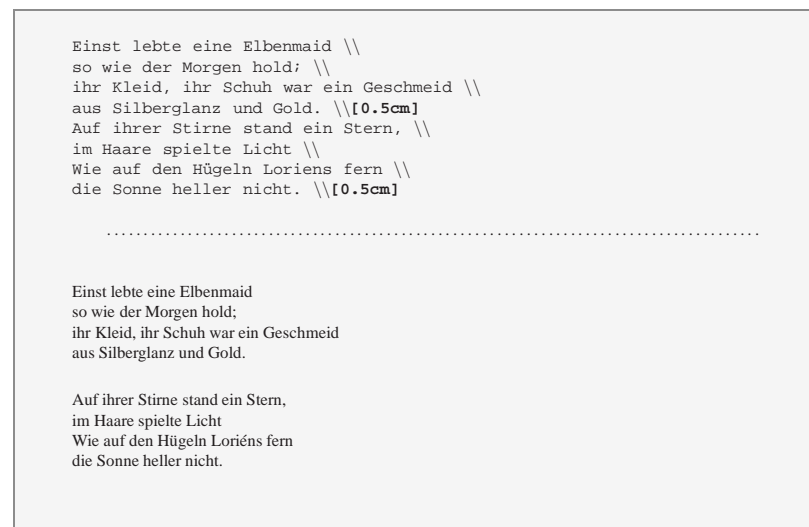


Abbildung 6: Explizites Zeilenende

Um eine Zeile explizit zu beenden und einen Abstand zur nachfolgenden Zeile zu erzeugen, kann in eckigen Klammern [ ] ein solcher angegeben werden.

**Seitenumbbruch** Um eine Seite explizit zu beenden, benutzen Sie das Kommando

`\newpage`

Der nachfolgende Text erscheint automatisch auf einer neuen Seite.

## 8.4 Ausrichten des Textes

Standardmäßig wird Ihr Text von  $\text{\LaTeX}$  an beiden Seitenrändern bündig gesetzt. Gleichzeitig haben Sie die Möglichkeit, Text zu zentrieren, mit Flatterrand zu erstellen oder auch eingerückt zu drucken.

### 8.4.1 Zentrieren von Text

Zum Zentrieren von Text können Sie das Kommando `\centering` oder die Umgebung

```
\begin{center}
...
\end{center}
```

benutzen.

```
\begin{center}
Zu keiner Zeit waren die Hobbits kriegslüstern gewesen, und
untereinander hatten sie sich nie bekämpft. In alten Zeiten hatten
sie natürlich oft zu den Waffen greifen müssen, um sich in
einer rauhen Welt zu behaupten; doch in Bilbos Tagen war das schon
eine sehr alte Geschichte.
\end{center}

\begin{center}
Selbst das Klima war milder geworden, \\
und die Wölfe, die einst in bitterweißen Wintern \\
heißhungrig aus dem Norden gekommen waren, \\
waren jetzt ein Großvatermärchen. \\
\end{center}
```

.....

Zu keiner Zeit waren die Hobbits kriegslüstern gewesen, und untereinander hatten sie sich nie bekämpft. In alten Zeiten hatten sie natürlich oft zu den Waffen greifen müssen, um sich in einer rauhen Welt zu behaupten; doch in Bilbos Tagen war das schon eine sehr alte Geschichte.

Selbst das Klima war milder geworden,  
und die Wölfe, die einst in bitterweißen Wintern  
heißhungrig aus dem Norden gekommen waren,  
waren jetzt ein Großvatermärchen.

Abbildung 7: Zentrieren von Text

Beim Zentrieren eines Absatzes wird eine Zeile solange mit Wörtern gefüllt, wie dies ohne Trennung möglich ist. Diese Zeile wird dann zentriert. Sollen die eingegebenen Zeilen mittig gesetzt werden, so müssen sie, wie im obigen Beispiel, mit `\\` explizit beendet werden.

Eine einzelne Zeile kann auch mit

## 8.4 Ausrichten des Textes

41

```
\centerline{Text}
```

zentriert ausgegeben werden.

Innerhalb einer anderen Umgebung, zum Beispiel einer Tabelle (siehe Kapitel 15 auf Seite 63), kann mit dem Befehl `\centering` ein mittiger Ausdruck erzeugt werden.

### 8.4.2 Erzeugen von rechtem und linkem Flatterrand

Möchten Sie statt des Blocksatzes einen rechten Flatterrand erzeugen, also einen linksbündigen Rand zu setzen, so benutzen Sie die Umgebung

```
\begin{flushleft}
:
\end{flushleft}
```

Auch hierbei findet am Zeilenende keine Silbentrennung statt, wodurch der rechte Flatterrand erzeugt wird.

Entsprechend können Sie rechtsbündige Texte erstellen mit

```
\begin{flushright}
:
\end{flushright}
```

Soll nur eine einzelne Zeile links- oder rechtsbündig und möglicherweise noch zusätzlich in einer Umgebung, wie zum Beispiel einer Tabelle, gesetzt werden, so benutzen Sie zum *rechtsbündigen* Setzen den Befehl

```
\raggedleft{text}
```

und für die *linksbündige* Ausgabe den Befehl

```
\raggedright{text}.
```

Beispiel:

```
\raggedleft{Was ist Mathom?}

\begin{flushleft}
Selbst das Klima war milder geworden, und die Wölfe,
die einst in bitterweißen Wintern heißhungrig aus
dem Norden gekommen waren, waren jetzt ein Großvatermärchen.
Obwohl es noch immer Waffenbestände im Auenland gab, wurden
sie jetzt zumeist als Siegeszeichen angesehen, hingen über der
Feuerstelle oder an den Wänden oder waren im Museum von Michelbinge
untergebracht.
\end{flushleft}

\begin{flushright}
Das Mathom-Haus wurde es genannt; denn alles, was
Hobbits nicht sofort verwenden konnten, aber nicht gern wegwerfen
wollten, nannten sie \emph{Mathom}. Ihre Behausungen waren wie dazu
geschaffen, Mathoms anzuhäufen, und viele der Geschenke, die von Hand
zu Hand gingen, waren von dieser Art.
\end{flushright}

\raggedright{Das ist Mathom}

.....

Was ist Mathom?

Selbst das Klima war milder geworden, und die Wölfe, die einst in bitterweißen Wintern heißhungrig
aus dem Norden gekommen waren, waren jetzt ein Großvatermärchen. Obwohl es noch immer
Waffenbestände im Auenland gab, wurden sie jetzt zumeist als Siegeszeichen angesehen, hingen über
der Feuerstelle oder an den Wänden oder waren im Museum von Michelbinge untergebracht.

Das Mathom-Haus wurde es genannt; denn alles, was Hobbits nicht sofort verwenden konnten, aber
nicht gern wegwerfen wollten, nannten sie Mathom. Ihre Behausungen waren wie dazu geschaffen,
Mathoms anzuhäufen, und viele der Geschenke, die von Hand zu Hand gingen, waren von dieser Art.

Das ist Mathom.
```

Abbildung 8: Erzeugen von Flatterrand

## 8.4 Ausrichten des Textes

43

### 8.4.3 Einrücken von Absätzen

Um Text zwar bündig, aber links und rechts eingerückt zu drucken, bietet L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X drei verschiedene Möglichkeiten.

#### 1. Einrücken mit der quote-Umgebung

Beispiel:

```
Die Kunst des Bauens mag von den Elben oder Menschen übernommen
worden sein, aber die Hobbits übten sie auf ihre eigene Weise aus.
Nach Türmen stand ihnen der Sinn nicht. Ihre Häuser waren
gewöhnlich langgestreckt, niedrig und behaglich.

\begin{quote}
Die ältesten
waren tatsächlich nicht mehr als gebaute Nachbildungen von
\emph{Smials}, mit trockenem Gras oder Stroh gedeckt
oder auch mit Dächern aus Soden und mit Wänden, die sich ein wenig
ausbauchten.

Jene Entwicklungsstufe gehörte indes zur Frühzeit des Auenlandes, und
seitdem hatte sich die Hobbit-Bauweise längst gewandelt und
vervollkommenet, durch Kunstgriffe, die die Hobbits von den Zwergen
gelernt oder selbst erfunden hatten
\end{quote}

Eine Vorliebe für runde Fenster und sogar runde Türen war die
wichtigste bleibende Eigentümlichkeit der Hobbit Architektur.

.....

Die Kunst des Bauens mag von den Elben oder Menschen übernommen worden sein, aber die Hob-
bits übten sie auf ihre eigene Weise aus. Nach Türmen stand ihnen der Sinn nicht. Ihre Häuser waren
gewöhnlich langgestreckt, niedrig und behaglich.

Die ältesten waren tatsächlich nicht mehr als gebaute Nachbildungen von Smials, mit tro-
ckenem Gras oder Stroh gedeckt oder auch mit Dächern aus Soden und mit Wänden, die sich
ein wenig ausbauchten.
Jene Entwicklungsstufe gehörte indes zur Frühzeit des Auenlandes, und seitdem hatte sich die
Hobbit-Bauweise längst gewandelt und vervollkommenet, durch Kunstgriffe, die die Hobbits
von den Zwergen gelernt oder selbst erfunden hatten
Eine Vorliebe für runde Fenster und sogar runde Türen war die wichtigste bleibende Eigentümlichkeit
der Hobbit Architektur.
```

Abbildung 9: Einrücken mit der quote-Umgebung

Alles, was innerhalb der quote-Umgebung geschrieben wird, wird bündig rechts und links eingerückt. Ein neuer Absatz beginnt ebenfalls linksbündig; es findet kein Erstzeileneinzug statt.



## 2. Einrücken mit der `quotation`-Umgebung

Die `quotation`-Umgebung arbeitet genauso, wie die `quote`-Umgebung, jedoch wird die erste Zeile eines neuen Absatzes jeweils eingerückt (Erstzeileneinzug).

## 3. Einrücken mit der `verse`-Umgebung

In der `verse`-Umgebung werden die einzelnen Zeilen normalerweise durch `\\` explizit beendet. Sehr lange Zeilen werden in den nachfolgenden Zeilen zusätzlich eingerückt und so als zusammengehörig gekennzeichnet.

Beispiel:

```
\begin{verse}
Dong-long Dongelong. Springt Ihr kleinen Leute. \\
Hobbits, Ponies kommt heran, ja die ganze Meute. \\
Jetzt beginnt der große Spaß, lasst uns alle singen. \\
Von Regen, Sonne, Mond und Stern, Tau auf Vogelschwingen. \\
Dong-long Dongelong Dong-long Dongelong Dong-long Dongelong
Dong-long Dongelong Dong-long Dongelong Dong-long Dongelong
Dong-long Dongelong Dong-long Dongelong Dong-long Dongelong
Dong-long Dongelong Dong-long Dongelong \\
\end{verse}
```

.....

```
Dong-long Dongelong. Springt Ihr kleinen Leute.
Hobbits, Ponies kommt heran, ja die ganze Meute.
Jetzt beginnt der große Spaß, lasst uns alle singen.
Von Regen, Sonne, Mond und Stern, Tau auf Vogelschwingen.
Dong-long Dongelong Dong-long Dongelong Dong-long Dongelong Dong-long Dongelong
Dong-long Dongelong Dong-long Dongelong Dong-long Dongelong Dong-long Dongelong
Dong-long Dongelong Dong-long Dongelong Dong-long Dongelong
```

Abbildung 10: Einrücken mit der `verse`-Umgebung

## 8.5 Abschalten des Zeilenumbruchs

Gelegentlich möchten Sie vielleicht einen Text genauso ausdrucken, wie Sie ihn eingegeben haben.  $\text{\LaTeX}$  verfügt über einen Modus, in dem es sozusagen alles wörtlich nimmt und sogar  $\text{\LaTeX}$ -Befehle nicht ausführt. Dies ist die `verbatim`-Umgebung.

## 8.5 Abschalten des Zeilenumbruchs

45

Beispiel:

```
\begin{verbatim}
Noch etwas gab es seit alters her bei den Hobbits, das
erwähnt werden muss,
ein erstaunlicher Brauch: durch Pfeifen aus Holz oder Ton saugten
oder atmeten sie den Rauch der brennenden Blätter einer Pflanze
ein, die
Sie \emph{Pfeifenkraut} oder \emph{Blatt}
nannten, wahrscheinlich eine
Art \emph{Nicotiana}.
\end{verbatim}
```

.....

Noch etwas gab es seit alters her bei den Hobbits, das  
erwähnt werden muss,  
ein erstaunlicher Brauch: durch Pfeifen aus Holz oder Ton saugten  
oder atmeten sie den Rauch der brennenden Blätter einer Pflanze  
ein, die  
Sie \emph{Pfeifenkraut} oder \emph{Blatt}  
nannten, wahrscheinlich eine  
Art \emph{Nicotiana}.

Abbildung 11: Die verbatim-Umgebung

In der verbatim-Umgebung wird weder ein Umbruch durchgeführt, noch werden L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Kommandos ausgeführt. Die Eingabe wird wörtlich für die Ausgabe übernommen. Zusätzlich wird auf eine Typewriter-Schrift, also eine Nichtproportionalschrift umgeschaltet.

Soll nur ein kurzes Textstück so ausgedruckt werden, wie es auch eingegeben wurde, können Sie den \verb-Befehl benutzen.

Die \verb= Hobbits = sind ein kleines Volk

Die Hobbits sind ein kleines Volk

Der Text, der dem Befehl \verb folgt, kann in beliebige Zeichen geklammert werden; im obigen Beispiel wurde das Gleichheitszeichen ausgewählt. Aber: der Text muss innerhalb einer Zeile auch wieder beendet werden.



---

## 9 Dokumentenklassen und Packages

---

**Dokumentenklassen** Durch Auswahl einer Dokumentenklasse wird zunächst einmal das grundsätzliche Layout eines Textes festgelegt. Das erfolgt durch das erste Kommando Ihrer Datei, durch das `\documentclass`-Kommando. In geschweiften Klammern wird die gewünschte Klasse ausgewählt, die durch Angabe weiterer Optionen variiert werden kann.

Eine Auswahl der möglichen Klassen ist:

|                      |                                      |
|----------------------|--------------------------------------|
| <code>book</code>    | für komplette Bücher                 |
| <code>report</code>  | für umfangreiche Dokumente           |
| <code>article</code> | für mittelgroße und kleine Dokumente |

Weitere Klassen zum Beispiel zur Brief- oder Folienerstellung existieren. Die Namensweiterung dieser Klassen ist in der Regel `.cls`.

Es kann genau eine der obigen Klassen ausgewählt werden, die nicht nur das Layout Ihres Dokumentes festlegt, sondern auch einige verschiedene zusätzliche  $\text{\LaTeX}$ -Kommandos zur Verfügung stellt. Um das Layout für weitere Anforderungen zu verändern, können Sie sogenannte Optionen an den `\documentclass`-Befehl übergeben.

Ein Beispiel:

```
\documentclass[11pt]{article}
```

Im obigen Beispiel wird die `article`-Klasse ausgewählt, die durch die Angabe der Option `11pt` eine um 10% vergrößerte Grundschrift benutzt.

Eine Auswahl an Optionen:

|                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| <code>11pt</code>      | Vergrößerung der Grundschrift um 10% |
| <code>12pt</code>      | Vergrößerung der Grundschrift um 20% |
| <code>twoside</code>   | Erstellen zweiseitiger Dokumente     |
| <code>twocolumn</code> | Zweispaltige Ausgabe                 |
| <code>a4paper</code>   | Größenanpassung an DIN A4-Format     |

Mehrere Optionen können gleichzeitig ausgewählt werden.

```
\documentclass[11pt,twoside,a4paper]{book}
```

Das obige Kommando, legt zunächst einmal das vorgesehene Layout für ein Buch fest, wird aber die Schrift im gesamten Buch um 10% vergrößern, dabei zwischen linken und rechten Seiten unterscheiden und den Ausdruck bzgl. der Seitenaufteilung für ein DIN A4-Papierformat vorsehen.

**Packages** Zusätzlich zu den oben genannten Layout-Voreinstellungen gibt es eine Reihe von Paketen, den Packages, die auf ganz spezielle Anwendungen zugeschnitten sind und die Benutzung weiterer Kommandos ermöglichen.

Diese Packages können mit Hilfe der Anweisung

```
\usepackage[optionen]{package}
```

eingebunden werden.

Eine riesige Auswahl von Standardpackages sind in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> bereits eingebunden. Dazu gehören unter anderem:

|           |   |
|-----------|---|
| german    | zur Berücksichtigung deutscher Spracheigenschaften                        |
| ngerman   | wie <code>german</code> , allerdings für die neue deutsche Silbentrennung |
| alltt     | arbeitet ähnlich wie <code>verbatim</code>                                |
| float     | für Abbildungen   |
| graphicx  | für Graphikeinbindungen   |
| multicol  | für mehrspaltigen Text  |
| longtable | für mehrseitige Tabellen  |
| rotating  | zum Drehen von Objekten   |

Das ist nur eine kleine Auswahl an Packages, von denen einige im Teil II vorgestellt werden.

Einige Packages können noch mit einer Option verändert werden.

```
\usepackage{ngerman,multicol,longtable,rotate}
\usepackage[english]{float}
\usepackage[dvips]{graphicx}
```

Alle Packages können wahlweise mit einer einzigen Anweisung oder in Einzelbefehlen eingebunden werden. Wird eine Option benutzt, gilt sie für die Packages, die in der Anweisung angegeben sind. Im obigen Beispiel werden Abbildungen zum Beispiel mit englischen Unterschriften versehen.

## 10 Erstellen von Fußnoten

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X unterstützt die Erstellung von Fußnoten in sehr komfortabler Weise. Ein einziger Befehl genügt und Ihre Fußnoten werden automatisch am Seitenende in einer kleineren Schrift gesetzt, versehen mit einer Fußnotennummerierung die ebenfalls automatisch vergeben wird. Wahlweise können Sie natürlich auch Fußnoten ans Ende des Dokumentes schreiben, und statt der automatischen Nummerierung ein Fußnoten- oder beliebiges anderes Symbol auswählen.

Standardmäßig werden Fußnoten in der Dokumentenklasse `article` durch das gesamte Dokument fortlaufend nummeriert, bei `book` und `report` findet eine Nummerierung kapitelweise statt.<sup>15</sup>

Die Erstellung der Fußnoten geschieht mit dem Befehl

```
\footnote{.....}
```

Der in geschweiften Klammern angegebene Text wird als Fußnote an das Seitenende geschrieben. Der Text kann mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Kommandos bzgl. seines Layouts verändert werden und so zum Beispiel fett oder kursiv ausgedruckt werden.

Beispiel:

```
..., die unter dem Titel \textit{Der Hobbit} \footnote{Deutsch
erschieden unter dem Titel \textit{Der kleine Hobbit}, Georg Bitter
Verlag, Recklinhausen} bereits veröffentlicht wurde.....

.....

..., die unter dem Titel Der Hobbit16 bereits veröffentlicht wurde ...
```

Abbildung 12: Erstellen von Fußnoten

Fußnoten können sich sogar<sup>17</sup> über mehrere Seiten erstrecken und unter anderem komplette Tabellen und mathematische Formeln<sup>18</sup> beinhalten.

<sup>15</sup>Fortgeschrittene L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Benutzer können das natürlich ändern.

<sup>16</sup>Deutsch erschienen unter dem Titel *Der kleine Hobbit*, Georg Bitter Verlag, Recklinhausen

<sup>17</sup>Wie zum Beispiel in Gesetzestexten üblich

<sup>18</sup>Tabellen und Formeln werden Sie auch noch kennenlernen



Jakob Fugger in seinem Kontor.  
Als Freund schöner Künste begründete er unter anderem kostbare Büchersammlungen, deren Schätze in Heidelberg, München und Wien erhalten geblieben sind.

---

## 11 Erstellen von Randbemerkungen

---

Eine Randbemerkung oder Marginalie können Sie mit dem Befehl

```
\marginpar{.....}
```

erstellen. Der angegebene Text wird in Höhe des mit `\marginpar` gekennzeichneten Textes auf den Seitenrand gesetzt. Beachten Sie jedoch, dass die Marginalie nicht allzu lang sein sollte, und Sie auch nicht zu viele Randbemerkungen auf eine Seite setzen. Die Breite des Seitenrandes setzt Ihnen da natürlich Grenzen.

Beispiel:

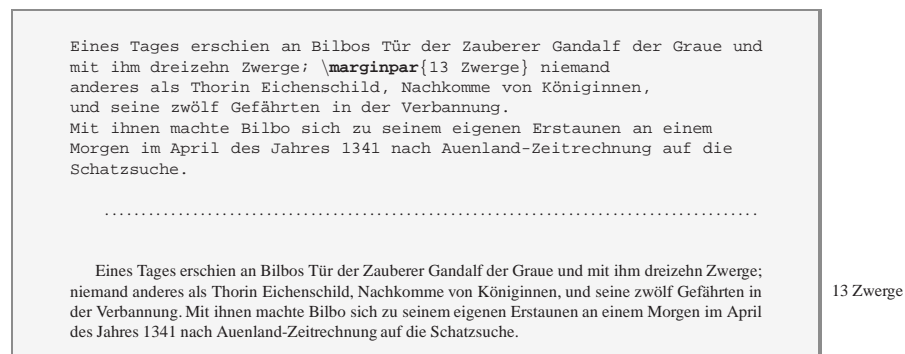


Abbildung 13: Erstellen von Randbemerkungen

Bei zu vielen langen Randbemerkungen können Fehlermeldungen beim  $\LaTeX$ -Lauf auftreten.





---

## 12 Erstellen von Auflistungen

---

**Spiegelstrichlisten** Für die Erstellung von Auflistungen in Form von Spiegelstrichlisten benutzen Sie die `itemize`-Umgebung.

```
\begin{itemize}
\item ...
\item ...
:
\end{itemize}
```

Die einzelnen Punkte der Liste werden durch die Anweisung `\item` eingeleitet und automatisch von  $\LaTeX$  mit einem Punkt gekennzeichnet.

Beispiel:

```
\begin{itemize}
\item Als er versuchte, den Weg nach draußen zu finden, stieg
Bilbo immer tiefer hinab zum Fuß des Gebirges, bis er nicht mehr
weitergehen konnte.
\item Am Ende des Stollens erstreckte sich ein kalter See, fern
vom Tageslicht, und auf einer Felseninsel im Wasser lebte Gollum.
\item Das war ein widerwärtiges kleines Geschöpf:
\end{itemize}
```

.....

- Als er versuchte, den Weg nach draußen zu finden, stieg Bilbo immer tiefer hinab zum Fuß des Gebirges, bis er nicht mehr weitergehen konnte.
- Am Ende des Stollens erstreckte sich ein kalter See, fern vom Tageslicht, und auf einer Felseninsel im Wasser lebte Gollum.
- Das war ein widerwärtiges kleines Geschöpf:

Abbildung 14: Einfache Spiegelstrichlisten

Der gesamte Text, der zu einem Unterpunkt gehört, wird rechtsbündig untereinander gesetzt.

Ein Unterpunkt der Liste kann durch Schachtelung der `itemize`-Umgebungen weiter unterteilt werden.

```
\begin{itemize}
\item Das war ein widerwärtiges kleines Geschöpf:
\begin{itemize}
\item mit seinen großen Plattfüßen paddelte er in einem kleinen Boot,
\item schaute mit blassen, leuchtenden Katzenaugen um sich und
\item fing mit seinen langen Fingern blinde Fische, die er
      roh verschlang.

\begin{itemize}
\item Er aß jedes Lebewesen
\item selbst Orks, wenn er sie erwischen und kampflös erwürgen konnte.

\begin{itemize}
\item Er besaß ein geheimnisvolles Kleinod, das er vor
      langen Jahren erhalten hatte, als er noch im Licht
      lebte:

\item einen goldenen Ring, der seinen Träger unsichtbar machte.
\end{itemize}
\end{itemize}
\end{itemize}
\item Es war das einzige, was er liebte, sein Schatz, und
      er führte Gespräche mit ihm, auch wenn er ihn nicht
      bei sich hatte.
\end{itemize}
\end{itemize}
```

.....

- Das war ein widerwärtiges kleines Geschöpf:
  - mit seinen großen Plattfüßen paddelte er in einem kleinen Boot,
  - schaute mit blassen, leuchtenden Katzenaugen um sich und
  - fing mit seinen langen Fingern blinde Fische, die er roh verschlang.
    - \* Er aß jedes Lebewesen
    - \* selbst Orks, wenn er sie erwischen und kampflös erwürgen konnte.
      - Er besaß ein geheimnisvolles Kleinod, das er vor langen Jahren erhalten hatte, als er noch im Licht lebte:
      - einen goldenen Ring, der seinen Träger unsichtbar machte.
  - Es war das einzige, was er liebte, sein Schatz, und er führte Gespräche mit ihm, auch wenn er ihn nicht bei sich hatte.

Abbildung 15: Geschachtelte Spiegelstrichlisten

Die Eingabe in Abbildung 15 beinhaltet einige ineinandergeschachtelte `itemize`-Umgebungen. Durch Einrücken der  $\LaTeX$ -Befehle bleibt die Schachtelung übersichtlich, wodurch Fehler vermieden werden können. Das Einrücken in der Eingabe erzeugt aber **nicht** das Einrücken in der Ausgabe. Diese wird automatisch durch die `itemize`-Umgebung vorgenommen.

Eine tiefere Schachtelung als in 4 Ebenen ist nicht möglich.

Die Symbole, die den einzelnen Listenelementen vorangestellt werden, sind von  $\text{\LaTeX}$  voreingestellt. Fortgeschrittene Benutzer können diese Voreinstellungen ändern.

**Nummerierte Listen** Nummerierte Listen werden im Prinzip genauso erstellt, wie Spiegelstrichlisten; die Umgebung wird allerdings eingeleitet mit:

```
\begin{enumerate}
\item ...
:
\end{enumerate}
```

Beispiel:

```
\begin{enumerate}
\item Sein Schwert Stich hängte Bilbo über den Feuerplatz,
\begin{enumerate}
\item und sein wundervolles Panzerhemd,
\item ein Geschenk der Zwerge aus dem Drachenschatz,
\item überließ er als Leihgabe einem Museum,
\begin{enumerate}
\item und zwar dem Mathomhaus in Michelbinge.
\begin{enumerate}
\item Doch in einer Schublade in Beutelsend be-
wahrte er den alten Mantel und die Kapuze
auf,
\item die er auf seinen Fahrten getragen hatte;
\end{enumerate}
\end{enumerate}
\end{enumerate}
\end{enumerate}
\item und der Ring blieb, durch ein Kettchen gesichert in
seiner Tasche.
\end{enumerate}
```

.....

1. Sein Schwert Stich hängte Bilbo über den Feuerplatz,
  - (a) und sein wundervolles Panzerhemd,
  - (b) ein Geschenk der Zwerge aus dem Drachenschatz,
  - (c) überließ er als Leihgabe einem Museum,
    - i. und zwar dem Mathomhaus in Michelbinge.
      - A. Doch in einer Schublade in Beutelsend bewahrte er den alten Mantel und die Ka-  
puze auf,
      - B. die er auf seinen Fahrten getragen hatte;
2. und der Ring blieb, durch ein Kettchen gesichert in seiner Tasche.

Abbildung 16: Geschachtelte nummerierte Listen

Das Beispiel in Abbildung 16 auf der vorherigen Seite zeigt, dass die Umgebungen `enumerate` und `itemize` sich sehr ähnlich sind. Auch hier ist eine 4-malige Schachtelung möglich, wobei zunächst in Ziffern, dann in Kleinbuchstaben, anschließend in römischen Kleinbuchstaben und schließlich in Großbuchstaben durchnummeriert wird.

Durch Kombination von `itemize` und `enumerate` können Sie Listen mit gemischten Spiegelstrichsymbolen und Nummerierungen erstellen.

Sowohl die Spiegelstrichsymbole, als auch die Darstellung der Nummerierung kann von fortgeschrittenen  $\text{\LaTeX}$ -Anwendern verändert werden.

---

## 13 Einteilung in Kapitel

---

Ein Dokument kann mit Hilfe einfacher  $\LaTeX$ -Befehle in Kapitel unterteilt werden. Dazu erstellen Sie Überschriften, die von  $\LaTeX$  automatisch durchnummeriert und gleichzeitig in fetter und größerer Schrift vom übrigen Text abgesetzt werden.

Überschriften können Sie erzeugen durch die Befehle:

```
\section{ .... }
\subsection{ .... }
\subsubsection{ .... }
\paragraph{ .... }
\subparagraph{ .... }
```

In geschweiften Klammern wird der Text der Überschrift angegeben. Die Reihenfolge der obigen Kommandos ist bei Verwendung von Unterkapiteln zwingend, da es sich um jeweils voneinander abhängige Kapitelüberschriften handelt. Das heißt, der Befehl `\section` erzeugt z.B. eine Überschrift mit der Nummer **1**, der `\subsection`-Befehl anschließend die Nummer **1.1**, der `\subsubsection`-Befehl die Nummer **1.1.1** usw.

Übergeordnet gibt es noch die Möglichkeit, den Befehl

```
\part{ .... }
```

zu benutzen, der eine Einteilung in Teil I, Teil II usw. vornimmt.

Für die Dokumentenklassen `book` und `report` gibt es eine zusätzliche übergeordnete Einteilung in

```
\chapter{ .... }
```

Das Beispiel 17 auf der nächsten Seite zeigt eine einfache Anwendung der Überschriften-Befehle für die Dokumentenklasse `article`. Wie Sie dort sehen, erzeugt nicht unbedingt jeder Befehl zur Kapiteleinteilung auch eine nummerierte Überschrift. Der `\paragraph`-Befehl zum Beispiel liefert standardmäßig keine Nummer, dafür aber den angegebenen Text in Fettschrift. Diese Voreinstellungen können, wie immer, von  $\TeX$ pern verändert werden.

```
\section{Ein lang erwartetes Fest}
Als Herr Bilbo Beutlin von Beutelsend ankündigte, dass er demnächst zur
Feier ...

\subsection{Das Feuerwerk}
Ein oder zwei Tage später verbreitet sich das Gerücht, ...

\subsection{Das Abendessen}
„Das ist das Zeichen zum Abendessen“, sagte Bilbo. Angst und
Schrecken ...

\subsubsection{Die Rede}
Meine lieben Beutlins und Boffins, und meine lieben Tuks und
Brandybocks, Grubbers und Pausbackens,...

\section{Der Schatten der Vergangenheit}
Der Gesprächsstoff war nicht in neun und sogar nicht in
neunundneunzig Tagen erschöpft. ...

\paragraph{Gandalf kehrt zurueck} Es war gerade zu dieser Zeit,
dass Gandalf nach langer Abwesenheit ...
```

## 1 Ein lang erwartetes Fest

Als Herr Bilbo Beutlin von Beutelsend ankündigte, dass er demnächst zur Feier seines einundelfzigsten Geburtstages ein besonders prächtiges Fest ...

### 1.1 Das Feuerwerk

Ein oder zwei Tage später verbreitet sich das Gerücht, dass es ein Feuerwerk geben werde ...

### 1.2 Das Abendessen

„Das ist das Zeichen zum Abendessen“, sagte Bilbo. Angst und Schrecken waren wie fortgeblasen, und die im Staube liegenden Hobbits ...

#### 1.2.1 Die Rede

Meine lieben Beutlins und Boffins, und meine lieben Tuks und Brandybocks, Grubbers und Pausbackens, Lochner und Hornbläser ...

## 2 Der Schatten der Vergangenheit

Der Gesprächsstoff war nicht in neun und sogar nicht in neunundneunzig Tagen erschöpft. Über das zweite Verschwinden von Herrn Bilbo Beutling wurde in Hobbingen ...

**Gandalf kehrt zurück** Es war gerade zu dieser Zeit, dass Gandalf nach langer Abwesenheit wieder auftauchte. Nach dem Fest war er drei Jahre lang weggeblieben ...

Abbildung 17: Einteilen in Kapitel

## 14 Erstellen von Verzeichnissen

**Das Inhaltsverzeichnis** Aufgrund der Kapitelüberschriften Ihres Dokumentes ist  $\LaTeX$  in der Lage ein Inhaltsverzeichnis zu erstellen. Sie benötigen dazu lediglich den Befehl

```
\tableofcontents
```

der dafür sorgt, dass Ihre Kapitelüberschriften zusammen mit der zugehörigen Seitenzahl in einer zusätzlichen Datei verwaltet werden, die die Namensweiterung `.toc` trägt. Aufgrund dieser Eintragungen wird das Inhaltsverzeichnis an der Stelle im Dokument ausgedruckt, an der der Befehl `\tableofcontents` steht.

|   |           |
|---|-----------|
| <code>\tableofcontents</code>           |           |
| .....                                   |           |
| <b>Inhaltsverzeichnis</b>               |           |
| <b>1 Ein lang erwartetes Fest</b>       | <b>1</b>  |
| 1.1 Das Feuerwerk .....                 | 1         |
| 1.2 Das Abendessen .....                | 3         |
| 1.2.1 Die Rede .....                    | 6         |
| <b>2 Der Schatten der Vergangenheit</b> | <b>11</b> |

Abbildung 18: Erstellen eines Inhaltsverzeichnisses

Beachten Sie, dass über dem Inhaltsverzeichnis nur dann das deutsche Wort „Inhaltsverzeichnis“ steht, wenn Sie das Paket `german` bzw. `ngerman` geladen haben.

Wie geht  $\LaTeX$  nun genau bei der Erstellung Ihres Inhaltsverzeichnisses vor? Während des  $\LaTeX$ -Laufs werden, wie gesagt, die Überschriften Ihres Dokumentes, die durch `\section`-Befehle usw. erzeugt werden, zusammen mit der Seitenzahl in der Datei mit der Erweiterung `.toc` gesammelt. Erst in einem zweiten  $\LaTeX$ -Lauf wird diese Datei dann herangezogen, um das Inhaltsverzeichnis in Ihrem Text an der gewünschten Stelle zu drucken.



Aus diesem Grunde müssen Sie  $\LaTeX$  mindestens zweimal über Ihr Dokument laufen lassen, um ein korrektes Inhaltsverzeichnis zu erstellen.

Und was passiert, wenn Ihr Inhaltsverzeichnis am Anfang Ihres Dokumentes stehen soll, sich möglicherweise über mehrere Seiten erstreckt und sich dadurch die nachfolgende Seitennummerierung verändert? Richtig! In Ihrem Inhaltsverzeichnis stehen die falschen Seitenzahlen. Das bedeutet: *eventuell müssen Sie  $\LaTeX$  sogar ein drittes Mal über Ihr Dokument laufen lassen, um die richtigen Seitenzahlen zu erhalten.*

Der mehrfache  $\LaTeX$ -Lauf ist aber im Prinzip kein Problem, da während der Dokumenterstellung meist sowieso ein mehrfacher  $\LaTeX$ -Lauf aufgrund von Fehlern und Korrekturen erforderlich ist.

Übrigens kann das Inhaltsverzeichnis über die Befehle zur Kapiteleinteilung beeinflusst werden. Es gibt zwei Variationen für die Kapiteleinteilungen:

1. Um im Inhaltsverzeichnis einen anderen Text als in der Überschrift zu formulieren, können alle Befehle zur Kapiteleinteilung folgendermaßen abgeändert werden:

```
\section[Inhaltsverzeichniseintrag]{Überschrift}
```

Die Option in eckigen Klammern liefert den Text für den Inhalt, die Überschrift in geschweiften Klammern erscheint im Dokument. Beide Texte haben aber die gleiche Kapitelnummer.

2. Andererseits können Sie auch eine Überschrift im Dokument erstellen, die *nicht* im Inhaltsverzeichnis erscheint.

```
\section*{Überschrift}
```

Die Angabe des `*` verhindert, dass die Überschrift im Inhalt auftaucht, verhindert jedoch gleichzeitig auch eine Nummerierung des Kapitels. Die `*`-Angabe kann natürlich auch für alle anderen Anweisungen zur Kapitel-Einteilung benutzt werden.

**Tabellenverzeichnis und Abbildungsverzeichnis** Ein Verzeichnis über Tabellen und Abbildungen können Sie dann erstellen, wenn Sie diese Elemente in Ihrem Dokument nummeriert haben. Nummerieren können Sie mit Hilfe zweier Umgebungen, in denen sich sogenannte „Wandernde Textteile“ erstellen lassen, auch „floating charts“ genannt. Zur Erstellung solcher Objekte sehen Sie sich Kapitel 23 auf Seite 93 an.

Die Erstellung der Verzeichnisse für floating charts erfolgt über die Befehle

```
\listoftables
```

für ein Tabellenverzeichnis und

`\listoffigures`

für ein Abbildungsverzeichnis.

Auch hier ist die Verwendung des Paketes `german` bzw. `ngerman` Voraussetzung für eine deutschsprachige Überschrift in dem entsprechenden Verzeichnis.

Für beide Verzeichnisse gilt bzgl. der Anzahl der  $\LaTeX$ -Läufe das, was bereits für die Erstellung des Inhaltsverzeichnisses erläutert wurde.

Die Verzeichniseinträge werden gesammelt in Dateien mit der Namensweiterung `.lot` bzw. `.lof`.

**Anhänge** Die Erstellung von Anhängen übernimmt der Befehl

`\appendix`

Alle Anhänge werden anschließend über den bekannten `\section`-Befehl erzeugt, der aber nun automatisch Überschriften der Art: **Anhang A**, **Anhang B** usw. erzeugt, sofern Sie die Dokumentenklasse `report` benutzen. Bei Verwendung von `article` erhalten Sie die Nummerierung **A**, **B** usw..



---

## 15 Erstellen von Tabellen

---

Für die Erstellung von einfachen, aber auch sehr komplexen Tabellen stehen Ihnen zwei verschiedene Verfahren zur Verfügung: das Benutzen von Tabulatorstellen für ein einfaches Tabellenlayout und das Verwenden von echten Tabellen, die horizontale und vertikale Linien in beliebigen Ausführungen ermöglichen und mehrspaltige Überschriften bieten.

### 15.1 Arbeiten mit Tabulatoren

Die Benutzung der `tabbing`-Umgebung gestattet es Ihnen, in einer Zeile Tabulatorpositionen festzulegen, auf die mit besonderen Sprungkommandos positioniert werden kann.

Tabulatoren dienen jedoch nicht nur der Gestaltung von Tabellen, sondern können ganz allgemein für Einrückungen benutzt werden.

Innerhalb von

```
\begin{tabbing}
      :
\end{tabbing}
```

können Sie mit

```
\=   eine Tabulatorstelle setzen und mit
\>   eine Tabulatorstelle ansteuern.
```

Die einzelnen Zeilen innerhalb der `tabbing`-Umgebung werden durch `\\` voneinander getrennt.

Neue Tabulatoren können jederzeit beliebig neu gesetzt werden, wobei die alten standardmäßig überschrieben werden<sup>19</sup>.

---

<sup>19</sup>Was die  $\LaTeX$ -Experten natürlich auch verhindern können.

Sehen Sie sich dazu folgendes Beispiel an:

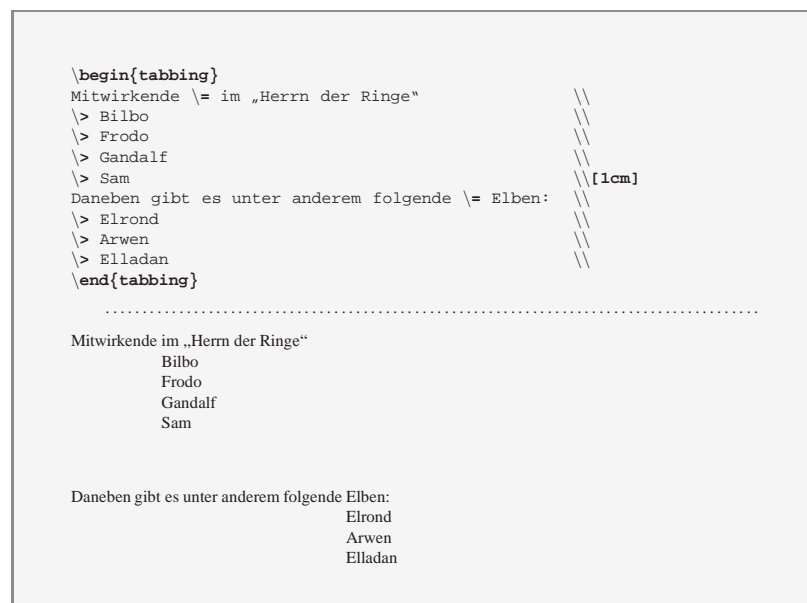


Abbildung 19: Benutzen von Tabulatoren

Doch was passiert, wenn Sie einen Tabulator gesetzt haben und diesen anspringen wollen, nachdem Sie seine Position schon überschritten haben. Des Rätsels Lösung zeigt das nachfolgende Beispiel in [Abbildung 20](#) auf der nächsten Seite.

Tatsächlich wird ein bereits überschrittener Tabulator noch einmal angesprungen, und  $\text{\LaTeX}$  überschreibt bereits Geschriebenes. In einigen Fällen kann so etwas sicherlich erwünscht sein, meistens tritt dieser Effekt jedoch unbeabsichtigt auf.

Für diese Fälle schafft der `\kill`-Befehl Abhilfe. Die Zeile, die mit `\kill` beendet wird, wird nicht ausgedruckt.  $\text{\LaTeX}$  übernimmt aber die Informationen bzgl. der Tabulatorpositionen und diese können in den weiteren Zeilen angesteuert werden.

Diese einfachen Tabellen können sich durchaus über mehrere Seiten erstrecken, wobei  $\text{\LaTeX}$  automatisch für den Seitenumbruch sorgt.

## 15.2 Arbeiten mit Tabellen

65



Abbildung 20: Benutzen von Tabulatoren und \kill

## 15.2 Arbeiten mit Tabellen

Wirklich „schöne“ Tabellen können in der tabular-Umgebung erstellt werden, die eine große Auswahl weiterer Kommandos zur Gestaltung zur Verfügung stellt.

Eine Tabelle erzeugen Sie in der Umgebung:

```

\begin{tabular}{spaltendefinitionen}
:
\end{tabular}
    
```

Die tabular-Umgebung benötigt als erstes Informationen über die Anzahl und Ausrichtung der Spalten, die die Tabelle enthalten soll. Das wird in der Spaltendefinition festgelegt.

Hier können Sie unter anderem folgende Spaltenmerkmale definieren:

|   |  |
|---|--|
| l | linksbündig ausgerichtete Spalte                       |
| r | rechtsbündig ausgerichtete Spalte                      |
| c | zentrierte Spalte                                      |
|   | ein senkrechter Strich in Tabellenhöhe wird gezeichnet |

Die Anzahl der Ausrichtungsmerkmale bestimmt gleichzeitig die Anzahl der Spalten. Mehrere senkrechte Striche in der Spaltendefinition hintereinander erzeugen die gleiche Anzahl senkrechter Striche in der Tabelle, wobei die Strichlänge automatisch der Länge der Tabelle angepasst wird.

Innerhalb der Tabelle gelten unter anderem folgende Regeln:

|        |  |
|--------|--|
| &      | trennt die einzelnen Spalten voneinander                   |
| \\     | trennt die einzelnen Zeilen voneinander                    |
| \hline | ein waagerechter Strich in Tabellenbreite wird gezeichnet. |

Sehen Sie sich das nachfolgende Beispiel an:

```

\begin{tabular}{||c||l|r||}
\hline
Schöpfung & & & Eru (Er, der allein ist& Zeitlose Hallen \\
& & & & Ainur erschaffen \\
& & & & Musik der Ainur \\
\hline
Zeitalter der Bäume & & Valinor gegründet & & Adler geschaffen \\
& & Bäume der Valar & & \\
\hline
Zeitalter der Dunkelheit & & Yavannas Schlaf & & Vampire erschienen \\
& & Angband erbaut & & Große Spinnen erschienen \\
\hline
\end{tabular}

```

.....

|                          |                                      |  |
|--------------------------|--------------------------------------|--|
| Schöpfung                | Eru (Er, der allein ist)             | Zeitlose Hallen<br>Ainur erschaffen<br>Musik der Ainur |
| Zeitalter der Bäume      | Valinor gegründet<br>Bäume der Valar | Adler geschaffen                                       |
| Zeitalter der Dunkelheit | Yavannas Schlaf<br>Angband erbaut    | Vampire erschienen<br>Große Spinnen erschienen         |

Abbildung 21: Eine einfache Tabelle

## 15.2 Arbeiten mit Tabellen

67

Es ist nicht zwingend notwendig, dass die Spaltenrenner & untereinander stehen, der Übersichtlichkeit halber ist das jedoch zu empfehlen. Sie vermeiden damit Fehler, die sich schnell durch fehlende & oder \\\ einschleichen.

Standardmäßig wird die Spaltenbreite dem breitesten Spalteninhalt angepasst; es existieren jedoch eine ganze Reihe weiterer Spaltendefinitionen, die andere Breiten festlegen können. Ebenso können die Strichstärken und Abstände der einzelnen Zeilen voneinander variiert werden, was jedoch den fortgeschrittenen  $\text{\LaTeX}$ -Anwendern vorbehalten werden soll.

Im Zusammenhang mit Tabellen sei aber noch auf das Erstellen mehrspaltiger Überschriften hingewiesen, die mit dem Befehl

`\multicolumn{AnzahlSpalten}{Ausrichtung}{Text}`

erzeugt werden können. Man definiert zunächst, über wieviele Spalten sich die Überschrift erstrecken soll, legt dann ihre Ausrichtung fest und gibt schließlich den Text der Überschrift an.

```
\begin{tabular}{|c|c|l|r|}
\hline
\multicolumn{3}{|c|}{Chronologie von Mittelalter} \\
\hline
Schöpfung & Eru (Er, der allein ist) & Zeitlose Hallen & \\
& & Ainur erschaffen & \\
& & Musik der Ainur & \\
\hline
...
\end{tabular}
```

| Chronologie von Mittelelerde |                                      |  |
|------------------------------|--------------------------------------|--|
| Schöpfung                    | Eru (Er, der allein ist)             | Zeitlose Hallen<br>Ainur erschaffen<br>Musik der Ainur |
| Zeitalter der Bäume          | Valinor gegründet<br>Bäume der Valar | Adler geschaffen                                       |
| Zeitalter der Dunkelheit     | Yavannas Schlaf<br>Angband erbaut    | Vampire erschienen<br>Große Spinnen erschienen         |

Abbildung 22: Eine einfache Tabelle mit mehrspaltiger Überschrift

Ein Hinweis: Tabellen unterliegen *nicht* dem automatischen Seitenumbruch. Sind Ihre Tabellen länger als eine Seite, so müssen Sie den Umbruch manuell vornehmen oder das Paket `longtable` verwenden, mit dem sich mehrseitige Tabellen erstellen lassen. Näheres dazu sehen Sie im Teil II, Kapitel 27 auf Seite 103.





---

## 16 Erstellen von Querverweisen

---

Innerhalb Ihres Dokumentes können Sie beliebige Stellen mit einem sogenannten Label markieren, und sich an anderer Stelle Ihres Textes auf die Kapitel- oder Seitennummer der Label-Position beziehen.

Eine Markierung erfolgt mit dem Befehl

```
\label{markenname}
```

Zur Bezugnahme auf eine Marke stehen Ihnen die Befehle

```
\ref{markenname}
\pageref{markenname}
```

zur Verfügung, wobei ersterer die Kapitelnummer, letzterer die Seitennummer anstelle des Befehls einsetzt. Die Markennamen können frei vergeben werden, müssen aber innerhalb eines Dokumentes eindeutig sein.  $\LaTeX$  differenziert übrigens zwischen Groß- und Kleinschreibung bei der Labelvergabe.

Querverweisen können Sie auf alle Stellen, die auf vorangegangenen oder noch kommenden Seiten liegen.  $\LaTeX$  vermerkt diese Querverweise in einer Datei mit der Namensweiterung `.aux`. Beim ersten  $\LaTeX$ -Lauf werden die Querverweise gesammelt, beim nächsten Lauf werden die Kapitel- und Seitennummern in Ihr Dokument integriert. Demnach gilt auch hier:  *$\LaTeX$  muss mindestens zweimal über Ihr Dokument laufen, um korrekte Querverweise zu erzeugen.* Ein Beispiel dazu finden Sie in Abbildung 23 auf der nächsten Seite.

Ein Beispiel:

```

\section{Die Schatten der Vergangenheit}
\label{schatten}

Der Gesprächsstoff war nicht in neun und sogar nicht in neunundneuzig
Tagen erschöpft. Über das zweite Verschwinden von Herrn Bilbo Beutlin
wurde in Hobbingen, ja im ganzen Auenland über Jahr und Tag geredet,
und in Erinnerung blieb es noch viel länger...
:
:

Über das Verschwinden von Herrn Beutlin siehe Kapitel
\ref{schatten} auf Seite \pageref{schatten}

.....

2 Die Schatten der Vergangenheit

Der Gesprächsstoff war nicht in neun und sogar nicht in neunundneuzig Tagen erschöpft. Über
das zweite Verschwinden von Herrn Bilbo Beutlin wurde in Hobbingen, ja im ganzen Auenland über
Jahr und Tag geredet, und in Erinnerung blieb es noch viel länger...
:
:
Über das Verschwinden von Herrn Beutlin siehe Kapitel 2 auf Seite 61.

```

Abbildung 23: Benutzen von Querverweisen

---

## 17 Erstellen von Titelseiten

---

Die Gestaltung von Titelseiten können Sie entweder von Hand, mit den bisher vorgestellten Kommandos vornehmen oder Sie bedienen sich der Hilfe von  $\LaTeX$ , das Ihnen einige spezielle Kommandos zu diesem Zweck zur Verfügung stellt.

Folgende Kommandos dienen zur Vorbereitung einer Titelseite:

```
\title{...}  
\author{... \and ...}  
\thanks{...}  
\date{... \today ...}
```

Mit den obigen Kommandos können Sie den Titel, die Autoren und das Datum festlegen. Mit `\today` erzeugen Sie das aktuelle Tagesdatum in der deutschen Form, sofern Sie das Paket `german` benutzen.

Die Titelseite wird mit den obigen Befehlen lediglich definiert. Ausgegeben wird sie erst an der Stelle, an der in Ihrem Dokument der Befehl

```
\maketitle
```

erscheint.



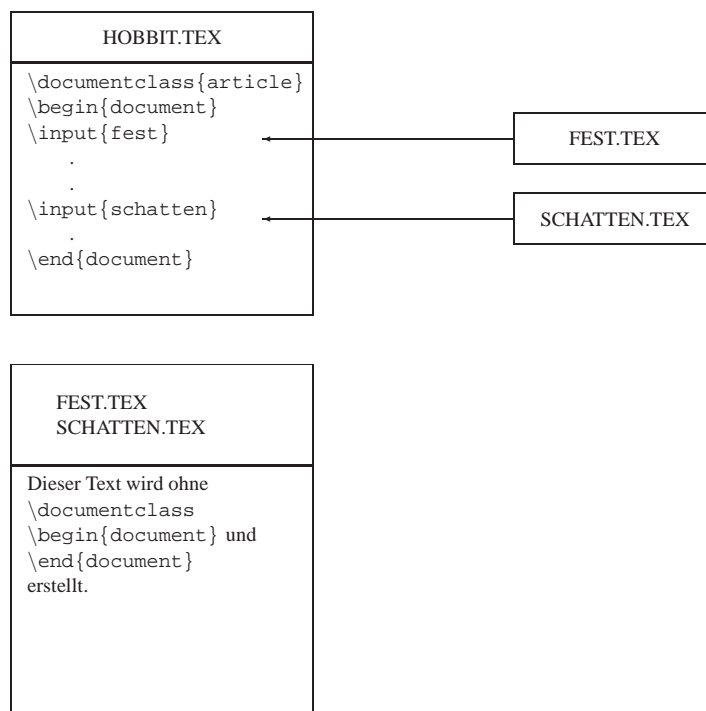
Abbildung 24: Erstellen einer Titelseite



## 18 Aufteilung eines Dokumentes in Teildokumente

Bei sehr umfangreichen Dokumenten kann es hilfreich sein, einzelne Kapitel in eigenen Dateien zu erstellen und diese mit Hilfe von  $\LaTeX$  zusammenzubinden.

Eine Möglichkeit dazu besteht in der Verwendung von `\input`-Befehlen. Folgende Struktur verdeutlicht die Vorgehensweise:



Die Datei `hobbit.tex` enthält die üblichen  $\LaTeX$ -Befehle, verzweigt aber mit Hilfe von `\input`-Befehlen in die einzelnen Dateien, die die Kapitel beinhalten; diese werden von  $\LaTeX$  genauso verarbeitet, als würde alles in einer Datei stehen. Wichtig ist, dass Sie beachten, dass die Dateien, die mittels `\input` einbezogen werden, die Kommandos `\documentclass`, `\begin{document}`, und `\end{document}` *nicht* enthalten dürfen.



---

## 19 Definieren eigener Kommandos

---

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X bietet Ihnen die Möglichkeit, eigene neue L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Kommandos zu definieren und zu benutzen. Dabei können sowohl sehr komplizierte Makros geschrieben werden, als auch mit ganz einfachen Mitteln neue Kommandos zum Beispiel zum Ersparen von Tipparbeit erzeugt werden. Sie sollen an dieser Stelle die einfachen Kommandos kennenlernen, mit denen man sich aber unter Umständen viel Schreibarbeit ersparen kann.

Eigene Kommandos definieren Sie mit dem Befehl

```
\newcommand{\befehl}{...}
```

Sie geben dem neuen Befehl einen Namen und definieren seine Funktionsweise. Die Funktionsweise kann aus einfachem Text, aber auch aus Text versehen mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Kommandos bestehen.

Sehen Sie sich folgendes Beispiel an:

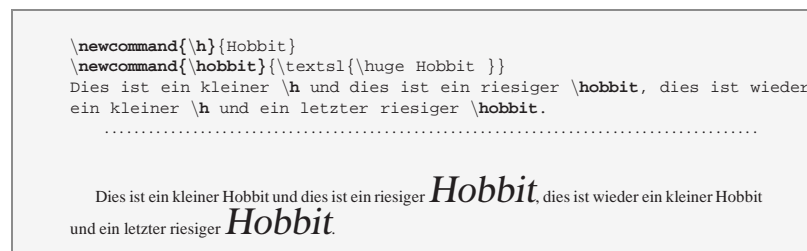


Abbildung 25: Eigene Kommandodefinitionen

Der Vorteil der Definition eigener Kommandos liegt nicht nur in der Ersparnis von Tipparbeit, sondern auch darin, dass, wenn Sie zum Beispiel den Hobbit im obigen Beispiel nicht mehr ganz so groß drucken wollen, Sie dies nur an einer Stelle, nämlich der Befehlsdefinition ändern müssen und in Ihrem gesamten Skript werden die Änderungen wirksam.





---

## 20 Benutzen von Fremdsprachen und Symbolen

---

Für fremde Sprachen existieren in der Regel eigene Packages, die genauso wie das Paket `german` bzw. `ngerman` in ein Dokument eingebunden werden können.

Um auch innerhalb eines deutschen Textes Fremdwörter mit diversen Akzenten setzen zu können, müssen Sie nicht auf ein komplettes Sprachenpaket zurückgreifen, sondern können dazu Standard- $\text{\LaTeX}$ -Befehle benutzen.

Zur Erzeugung von Akzenten, Schriftzeichen und Symbolen anderer Sprachen benutzen Sie folgende Befehle, die beispielhaft an dem Buchstaben `o` vorgeführt werden sollen, aber natürlich auch für andere Buchstaben zulässig sind.

Eine Auswahl:

| Eingabe | Ausgabe |
|---------|---------|
|---------|---------|

|                     |   |
|---------------------|---|
| <code>\^{\o}</code> | ô |
| <code>\.\o</code>   | ó |
| <code>\u{\o}</code> | ø |
| <code>\~{\o}</code> | õ |

Um zum Beispiel einen spanischen Satz zu schreiben, geben Sie ein

```
\'{E}l se\~{n}or est\'{a} bien. \'{E}l est\'{a} aqu\'{i}.
```

Él señor está bien. Él está aquí.

Im skandinavischen Sprachraum werden weitere besondere Schriftzeichen benutzt, die Sie ebenfalls mit Hilfe von  $\text{\LaTeX}$ -Befehlen benutzen können:

Eine Auswahl:

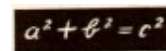
| Eingabe          | Ausgabe |
|------------------|---------|
| <code>\oe</code> | œ       |
| <code>\Oe</code> | Œ       |
| <code>\aa</code> | å       |
| <code>\AA</code> | Å       |
| <code>\ae</code> | æ       |
| <code>\AE</code> | Æ       |
| <code>\o</code>  | ø       |
| <code>\O</code>  | Ø       |
| <code>\l</code>  | ł       |
| <code>\L</code>  | Ł       |

Das Drucken weiterer Symbole, wie zum Beispiel das Copyright-Zeichen oder diverse Fußnotensymbole, ist möglich:

| Eingabe                 | Ausgabe |
|-------------------------|---------|
| <code>\S</code>         | §       |
| <code>\P</code>         | ¶       |
| <code>\copyright</code> | ©       |
| <code>\pounds</code>    | £       |

Weitere insbesondere mathematische Symbole entnehmen Sie dem Anhang A auf Seite 114.

## 21 Der Mathematik-Modus



Eine der ganz großen Stärken von  $\LaTeX$  ist das Setzen mathematischer Formeln. Exponenten, Indizes, Summenfunktionen, Integrale — alles was das Mathematiker-Herz begehrt steht Ihnen zur Verfügung. Die Möglichkeiten im Mathematikmodus sind sehr umfangreich; hier sollen nur beispielhaft einige ausgewählt werden, um Ihnen eine Vorstellung von der Mächtigkeit und einfachen Benutzung dieses Themenbereichs zu vermitteln.

Zunächst unterscheidet  $\LaTeX$  grundsätzlich zwischen sogenannten Fließtextformeln und Absatzformeln. Eine Fließtextformel wird mit  $\$ \dots \$$  geklammert; die Formel erscheint dann mitten im Text, so wie hier  $\int_0^\infty f(x)dx$ , und wird in ihrer Höhe der Texthöhe angepasst. Die gleiche Formel kann auch als Absatzformel erstellt werden, wird dazu jedoch mit  $\$\$ \dots \$\$$  geklammert und erhält für den Ausdruck einen eigenen Absatz.

$$\int_0^\infty f(x)dx$$

Sie kann sich dadurch in der Höhe ausdehnen.

Bei jeder Formel können Sie sich also für eine der beiden Alternativen entscheiden.

### 21.1 Exponenten, Indizes und Verwandte

Im folgenden sollen beispielhaft einige Elemente mathematischer Formeln vorgestellt werden, die zunächst als Fließtextformeln eingegeben wurden, also z.B. mit  $\$x^2\$$ .

| Eingabe      | Ausgabe   |
|--------------|-----------|
| $x^2$        | $x^2$     |
| $x^{\{2\}}$  | $x^2$     |
| $x^{2y}$     | $x^2y$    |
| $x^{\{2y\}}$ | $x^{2y}$  |
| $x_i$        | $x_i$     |
| $x_i^2$      | $x_i^2$   |
| $x_{2i}$     | $x_i^2$   |
| $x_{i^2}$    | $x_{i^2}$ |

Exponenten werden erzeugt durch Eingabe des Daches ^; genau ein nachfolgendes Zeichen wird für den Exponenten höher gesetzt. Soll mehr als ein Zeichen in den Exponenten erhöht werden, so sind diese durch Klammerung zusammenzufassen.

Analoges gilt für die Erzeugung eines Index, der durch einen Unterstrich \_ eingeleitet wird.

Für die Erstellung von Summenzeichen, Integralen und Limes bestehen die folgenden Möglichkeiten; der Unterschied zwischen Fließtextformeln und Absatzformeln wird an den drei nachstehenden Beispielen besonders deutlich:

Eingabe (mit \$ . . . \$)

Ausgabe

`\int_0^\infty`

$\int_0^\infty$

`\sum_{i=0}^n`

$\sum_{i=0}^n$

`\lim_{n \rightarrow \infty}`

$\lim_{n \rightarrow \infty}$

Eingabe (mit \$\$ . . . \$\$)

Ausgabe

`\int_0^\infty`

$\int_0^\infty$

`\sum_{i=0}^n`

$\sum_{i=0}^n$

`\lim_{n \rightarrow \infty}`

$\lim_{n \rightarrow \infty}$

Die obigen Beispiele verdeutlichen das grundlegende Prinzip, im Mathemodus mit erhöhten bzw. tiefergesetzten Zeichen zu arbeiten: das „Dach“ ^ stellt grundsätzlich genau ein nachfolgendes Zeichen hoch, während der „Unterstrich“ \_ genau ein nachfolgendes Zeichen nach unten setzt. Soll mehr als ein Zeichen erhöht oder erniedrigt werden, so müssen diese Zeichen in geschweifte Klammer { } gesetzt werden. Dieses Prinzip gilt nicht nur für Exponenten und Indizes, sondern auch für Operatoren wie  $\int$ ,  $\sum$ ,  $\lim$  usw.

## 21.2 Brüche und Wurzeln

81

### 21.2 Brüche und Wurzeln

**Brüche** Brüche werden mit Hilfe des Befehls `\frac` erzeugt, wobei der erste Parameter automatisch in den Zähler, der zweite in den Nenner gesetzt wird. Durch Schachtelung können Doppelbrüche erstellt werden, wobei die Schriftgröße automatisch angepasst wird.

Die Eingabe

```
\frac{ x + y }{ z^3 + \frac{ 1 }{ a - b } }
```

liefert das Druckbild

$$\frac{x+y}{z^3 + \frac{1}{a-b}}$$

Alle Formelemente können ineinandergeschachtelt werden: es ist also auch möglich Summen über Brüche zu bilden, oder im Nenner eines Bruches eine Summenformel zu benutzen.

**Wurzeln** Wurzeln erstellen Sie mit dem Befehl `\sqrt`.

Beispiel:

```
\sqrt{ x + y } ergibt \sqrt{x+y}
\sqrt[3]{ x + y } ergibt \sqrt[3]{x+y}
```

Die Eingabe

```
\sqrt{\sqrt{\sqrt{\sqrt{\sqrt{\sqrt{ a + b + c + d }}}}}}
```

liefert das Druckbild

$$\sqrt{\sqrt{\sqrt{\sqrt{\sqrt{\sqrt{a+b+c+d}}}}}}$$

Obiges Beispiel ist rein mathematisch betrachtet möglicherweise nicht sinnvoll, liefert aber einen ästhetisches Bild.

### 21.3 Mathematische Akzente und Übereinandersetzen

Die folgenden Befehle zeigen nur eine kleine Auswahl dessen, was mit  $\LaTeX$  im Mathematik-Modus erzeugt werden kann:

| Eingabe   | Ausgabe                                      |
|---|--|
| <code>\tilde{a}</code>                                  | $\tilde{a}$                                  |
| <code>\vec{a}</code>                                    | $\vec{a}$                                    |
| <code>\dot{a}</code>                                    | $\dot{a}$                                    |
| etc. ...  |  |
| <code>\overline{x + \overline{y}}</code>                | $\overline{x + \overline{y}}$                |
| <code>\widetilde{a + b}</code>                          | $\widetilde{a + b}$                          |
| <code>\underbrace{u + \cdots + u}_{n\text{-mal}}</code> | $\underbrace{u + \cdots + u}_{n\text{-mal}}$ |

#### 21.4 Arbeiten mit Matrizen

Das Arbeiten mit Matrizen in der `array`-Umgebung funktioniert analog zum Erstellen von Tabellen in der `tabular`-Umgebung. Die Begrenzer einer Matrix werden erzeugt mit den Befehlen `\left` und `\right`, gefolgt von dem Begrenzungszeichen. Die beiden Befehle müssen immer paarweise auftreten. Die Größe des Begrenzers wird automatisch der Größe der Matrix angepasst.

**Eingabe:**

```
\left(
\begin{array}{llll}
a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\
a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{2n} \\
\vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
a_{n1} & a_{n2} & \ldots & a_{nn}
\end{array}
\right)
```

**Ausgabe:**

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

## 21.4 Arbeiten mit Matrizen

83

**Eingabe:**

```
\left\{
\begin{array}{llll}
a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\
a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{2n} \\
\vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
a_{n1} & a_{n2} & \ldots & a_{nn}
\end{array}
\right\}
```

**Ausgabe:**

$$\left( \begin{array}{cccc} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{array} \right)$$

Als Begrenzer können alle typischen Zeichen wie z.B. eckige oder spitze Klammern, sowie Betragstriche verwendet werden.

Alle obigen Beispiele sind nur ein winziger Auszug aus dem mathematischen Gesamtprogramm von  $\text{\LaTeX}$ . Für eine umfangreichere Beschreibung der Möglichkeiten, um zum Beispiel Gleichungssysteme mit und ohne Nummerierung zu erstellen, Durchnumerieren von Definitionen, Beispielen und Sätzen vorzunehmen und dergleichen mehr, verweise ich Sie auf die Broschüre „ $\text{\LaTeX}$  für Fortgeschrittene“ und die anfangs genannte Literatur.

Eine Auswahl an weiteren mathematischen Symbolen finden Sie im Anhang A dieser Broschüre. Einige Befehle erfordern die Einbindung des AMS. Benutzen Sie dazu in Ihrem Dokument den Befehl

```
\usepackage{amssymb}.
```

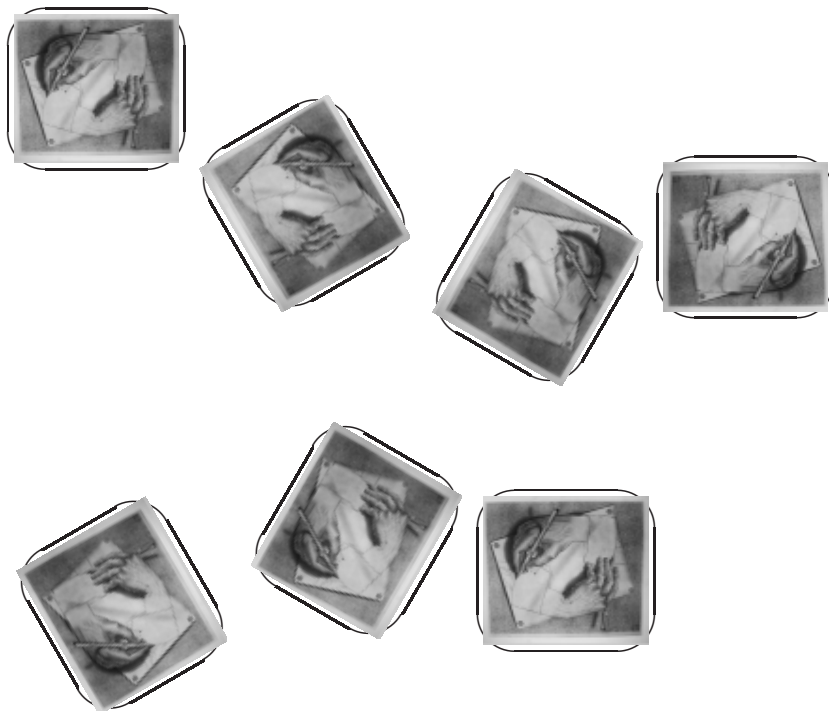
Sie haben nun einen Eindruck von der Leistungsfähigkeit  $\text{\LaTeX}$ s vermittelt bekommen. Alle in dieser Broschüre vorgestellten Befehle besitzen jedoch zum Großteil noch weitere Parameter um ein Dokument individuell zu gestalten; diese werden zum Teil in der Broschüre A/027 — „ $\text{\LaTeX}$  für Fortgeschrittene“ vorgestellt.





## Teil II: Boxes und Packages

Teil I hat Sie bereits mit den Grundlagen der Textgestaltung mit  $\LaTeX$  vertraut gemacht. Teil II möchte Ihnen jetzt einige Packages vorstellen, die zwar nicht unbedingt zum  $\LaTeX$ -Basiswissen gehören, aber deren Verwendung, neben ihrer Nützlichkeit, auch einem Anfänger möglicherweise Spaß bereiten kann.





---

## 22 Das Erstellen von Rahmen und Strichen

---

Bereits im Teil I, Kapitel 8 auf Seite 37 haben Sie das Boxkonzept von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X kennengelernt. Alle Boxen können zusätzlich noch mit einem Rahmen versehen werden, wobei sowohl doppelte, schattierte und abgerundete Rahmen möglich sind.

Zunächst unterscheidet L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X zwischen

**LR-Boxen** in denen der Text von links nach rechts gesetzt wird ohne dass ein Zeilenumbruch vorgenommen wird

**Parboxen** die einen Absatz mit Zeilenumbruch beinhalten und

**Rule-Boxen** mit denen Linien und Balken gezeichnet werden können

Die im folgenden vorgestellten Box-Befehle benutzen immer einen der obengenannten LR- oder Parbox-Modi. Für die Erstellung von schattierten oder sonstigen besonderen Rahmen ist die Einbindung des Packages `fancybox` Voraussetzung:

```
\usepackage{fancybox}
```

**Einrahmen von LR-Boxen** Um einzelne Wörter einzurahmen, stehen Ihnen eine Auswahl von Befehlen zur Verfügung:

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <code>\fbox</code>      | rahmt den angegebenen Text   |
| <code>\framebox</code>  | rahmt den angegebenen Text, wobei die Rahmenbreite variabel ist        |
| <code>\shadowbox</code> | rahmt den angegebenen Text mit einer Schattenbox                       |
| <code>\doublebox</code> | erzeugt einen doppelten Rahmen   |
| <code>\ovalbox</code>   | erzeugt einen ovalen Rahmen  |
| <code>\Ovalbox</code>   | erzeugt einen fetten ovalen Rahmen                                     |
| <code>\parbox</code>    | erzeugt einen Absatz, der mit den obigen Kommandos gerahmt werden kann |

Beispiele:

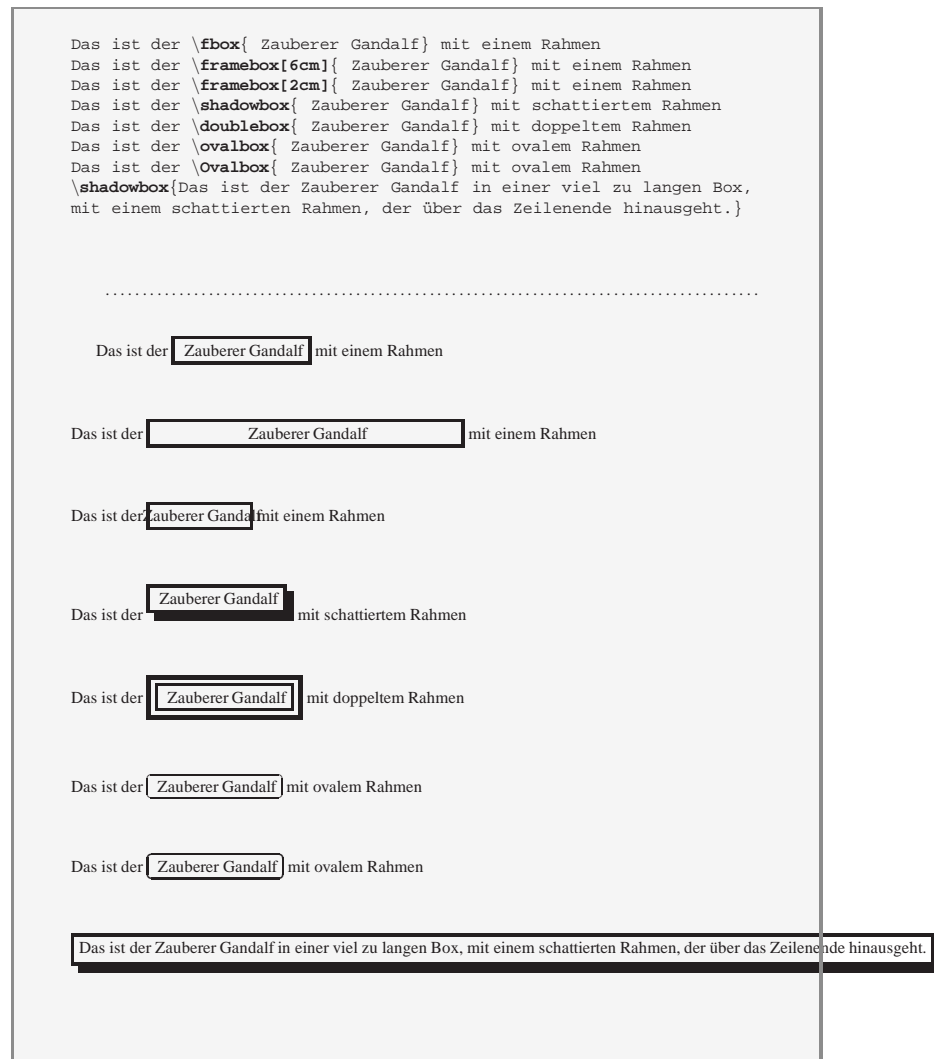


Abbildung 26: Rahmen von Texten

Das obige Beispiel zeigt, wie einfach ein Text mit einem beliebigen Rahmen versehen werden kann, wobei von den  $\text{\LaTeX}$ -Experten auch der Abstand des Rahmens zum Text und die Strichstärke verändert werden kann.

Es zeigt aber auch ein Problem: da die Rahmenbefehle automatisch eine LR-Box erzeugen, die keinen Zeilenumbruch kennt, wird bei einem zu langen Boxinhalt gnadenlos über den Seitenrand hinausgeschrieben. Das macht eine zweite Sorte von Box erforderlich, nämlich die Parbox, die einen eigenen Absatz einschließlich Zeilenumbrüche beinhaltet.

**Einrahmen von ParBoxes** Eine Absatzbox erzeugen sie mit dem Befehl

```
\parbox[position]{breite}{...}
```

Sie können eine beliebige Breite der Parbox festlegen; der Umbruch findet dann innerhalb dieses schmalen Absatzes statt. Die Angabe einer Position beeinflusst die Lage des Absatzes in Bezug auf die Grundlinie.

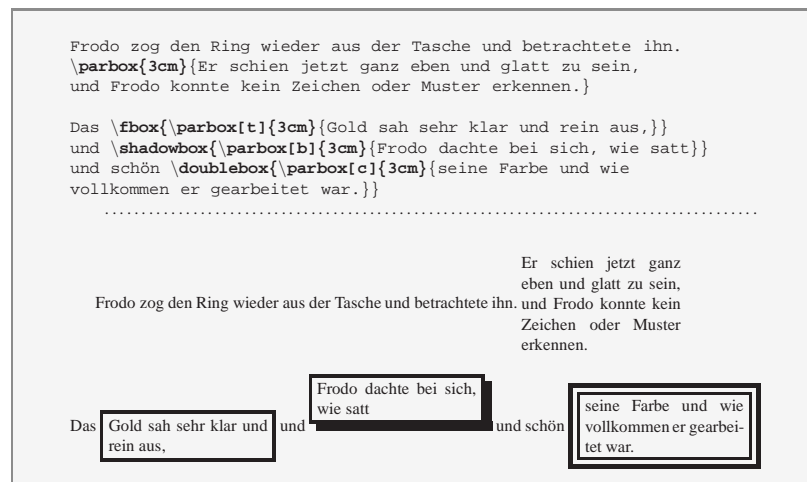


Abbildung 27: Absatz mit Rahmen

Die Ausrichtung der Absatzbox wird durch Angabe einer Positionierungs-Option erreicht. Dabei bedeutet:

- t (top) Ausrichtung am Absatzanfang
- b (bottom) Ausrichtung am Absatzende
- c (center) Ausrichtung an der Absatzmitte

Die Ausrichtung bezieht sich immer auf die Grundlinie, also die Linie, auf der normaler Text geschrieben wird.

Der teilweise schlechte Zeilenumbruch in einer Absatzbox hängt mit den bereits im Kapitel 8 auf Seite 37 beschriebenen Problemen zusammen: eine vernünftige Trennung und damit ein sauberer Umbruch ist in schmalen Spalten äußerst schwierig!

Das Beispiel 27 auf der vorherigen Seite zeigt gleichzeitig, wie Sie durch Kombination von Befehlen zum Rahmen und Befehlen zum Erstellen einer Parbox, einen eingerahmten Absatz erhalten.

**Linien und Balken** Linien und Balken können gezeichnet werden mit dem Befehl:

```
\rule[position]{breite}{höhe}
```

Der `\rule`-Befehl erzeugt ein „schwarzes Rechteck“, mit der angegebenen Höhe und Breite und einer eventuellen Positionierung.

Beispiel:

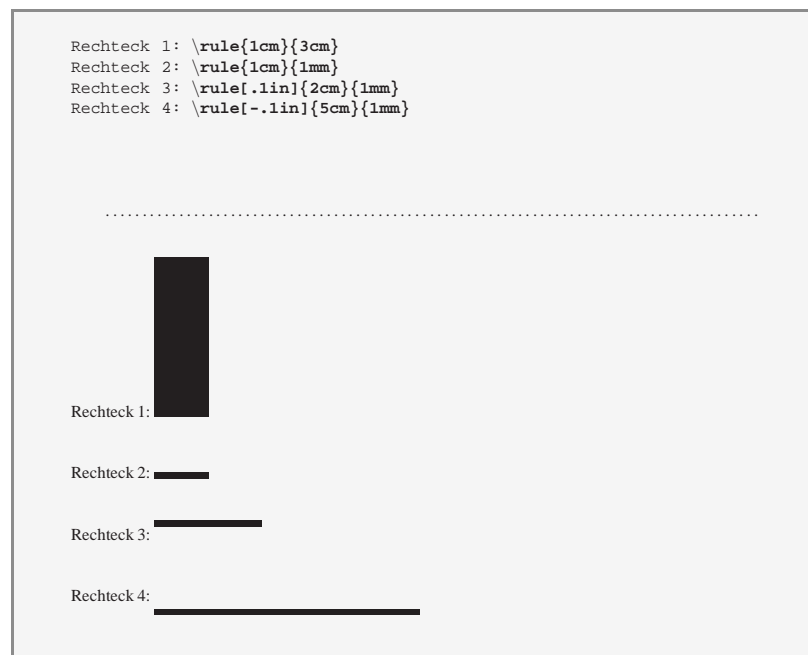


Abbildung 28: Linien und Balken

Eine Angabe bei der Positionierung größer Null verschiebt den Balken oberhalb der Grundlinie, während bei einer negativen Angabe entsprechend unterhalb der Grundlinie versetzt wird.

Kombinationen dieser Befehle sind natürlich auch möglich. Z.B. läßt sich eine `framebox` durch Einbau einer unsichtbaren (0 cm breiten) `rule`-Box vergrößern:

Vergleichen Sie `\fbox{diese Box}`  
mit `\fbox{\rule[-0.5cm]{0cm}{1cm}dieser Box }`

Vergleichen Sie diese Box mit dieser Box

**Der `\raisebox`-Befehl** Mit `\raisebox` können Boxen beliebig höher bzw. niedriger als die Grundlinie gedruckt werden.

Die `\raisebox{2mm}{Fähre}` `\raisebox{4mm}{zog}`  
`\raisebox{2mm}{langsam}` über `\raisebox{-2mm}{das}` Wasser.

.....

Die Fähre <sup>zog</sup> langsam über <sub>das</sub> Wasser.

Abbildung 29: Erhöhen von Boxes





## 23 Nummerierte Abbildungen und Tabellen

Verteilt über die Ihnen vorliegende Broschüre finden Sie mehrere Abbildungen, die automatisch durchnummeriert werden und auf deren Nummer überall im Dokument Bezug genommen werden kann. Bei solchen Abbildungen handelt es sich um sogenannte „wandernde Objekte“ oder „floating charts“: sie werden nämlich nicht nur automatisch durchnummeriert, sondern man bietet L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X damit die Chance, eine Abbildung nach gewissen Regeln frei zu positionieren. Es kann Ihnen also durchaus passieren, dass die Abbildung beim Druck Ihres Dokumentes nicht dort erscheint, wo Sie sie in der Eingabe kodiert haben. Mit Hinblick auf den Seitenumbruch wählt L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X einen Platz für die Abbildung, der ein optimales Layout garantiert.

**Abbildungen** Ein „wanderndes Objekt“, das eine Abbildung beinhaltet erstellen Sie in der Umgebung:

```
\begin{figure}[position]

    Abbildung

\caption{Bildunterschrift}
\label{markenname}
\end{figure}
```

Eine Bildunterschrift, die die automatische Nummerierung beinhaltet, wird über den `\caption`-Befehl erzeugt. Damit Sie sich auf diese Nummer beziehen können, müssen Sie einen `\label`-Befehl *nach* dem `\caption`-Befehl einfügen.

```
\begin{figure}
\fbbox{\parbox{10cm}}{ \
Ein Hoch! dem Bade, dem edlen Genuss,\
Der abspült den Staub und des Tages Verdruss!\
Ein armer Tropf und Schmutzfink heißt,\
Wer heißes Wasser nicht lobt und preist.\
}}\
\caption{Pippins Lieblingsbadelied}\
\label{Pippin}\
\end{figure}\

Im Lied Nummer \ref{Pippin} auf Seite \pageref{Pippin} erfahren Sie mehr
....

.....

Im Lied Nummer 31 auf Seite 95 erfahren Sie mehr ....
```

Abbildung 30: Erstellen von floating-charts

Sie vermissen die Ausgabe? Die erscheint dort, wo  $\LaTeX$  Platz dafür finden konnte. (Ein Tip: schauen Sie mal auf die nächste Seite.) Es gibt jede Menge Regeln nach denen der Platz ausgewählt wird und genauso viele Möglichkeiten für Sie, die Position Ihrer Abbildung festzulegen. Falls Sie keine eigene Option zur Platzierung angegeben haben, benutzt  $\LaTeX$  die Voreinstellung

```
\begin{figure}[tbp].
```

Sinnvoller ist in vielen Fällen die Angabe der Option `[htbp]`; dann versucht  $\LaTeX$  der Reihe nach die Abbildungen folgendermaßen zu positionieren:

|   |  |
|---|--|
| h | hier, an der Stelle, an der die Abbildung definiert wird |
| t | oben auf der aktuellen oder nachfolgenden Seite          |
| b | unten auf der aktuellen oder nachfolgenden Seite         |
| p | auf einer eigenen Seite                                  |

Die Abbildung wird nur dann auf der entsprechenden Seite ausgegeben, wenn diese dadurch nicht zu voll wird.

All diese Möglichkeiten werden in der Broschüre „ $\LaTeX$  für Fortgeschrittene“ ausführlich diskutiert.

Trotzdem sei Ihnen an dieser Stelle verraten, dass es eine Möglichkeit gibt, wenn Sie einen eventuellen schlechten Seitenumbruch in Kauf nehmen, eine Abbildung an der Stelle zu positionieren, an der sie in der Eingabedatei angegeben wurde. Sie benötigen dazu das Package `float`, welches mit

```
\usepackage{float}
```

eingebunden wird.

Damit die neue Definition wirksam wird, müssen Sie zusätzlich den Befehl

```
\restylefloat{figure}
```

absetzen.

Die Positionierung Ihrer Abbildung erreichen Sie anschließend durch

```
\begin{figure}[H]
:
\end{figure}
```

Die Nummerierung Ihrer Abbildungen erfolgt natürlich nur dann in deutsch, wenn Sie das Paket `german` bzw. `ngerman` eingebunden haben.

|  |
|--|
| Ein Hoch! dem Bade, dem edlen Genuss,<br>Der abspült den Staub und des Tages Verdruss!<br>Ein armer Tropf und Schmutzfink heißt,<br>Wer heißes Wasser nicht lobt und preist. |
|--|

Abbildung 31: Pippins Lieblingsbadelied

**Tabellen** Ebenso wie Abbildungen, können Sie auch Tabellen durchnummerieren lassen.

Sie benutzen dazu die Umgebung

```

\begin{table}
\begin{tabular}
:
\end{tabular}
\caption{...}
\label{...}
\end{table}
    
```

Die Verwendung der `table`-Umgebung erfolgt analog zur Benutzung von `figure`. Die Nummerierung erfolgt bei Verwendung des `german` bzw. `ngerman`-Packages als **Tabelle 1:**, **Tabelle 2:** usw. Eine Positionierung an der Stelle, an der die Tabelle definiert wird, ist auch hier wieder über die Option `H` möglich:

```

\begin{table}[H]
:
\end{table}
    
```

Voraussetzung dafür ist die Benutzung der Kommandos

```

\usepackage{float}
\restylefloat{table}
    
```

Für wandernde Objekte können Abbildungs- und Tabellenverzeichnisse angelegt werden (siehe auch Kapitel 18 auf Seite 59).



---

## 24 Integration von PostScript-Graphiken

---

Zunächst einmal wollen wir feststellen:  $\text{\LaTeX}$  ist ein Satzprogramm zur Erzeugung von Textsatz mit optimalem Layout. Es ist kein Graphikprogramm, obwohl es einige Komponenten enthält, wie zum Beispiel die `picture`-Umgebung, die die Erstellung von Strich-Graphiken ermöglichen. In den meisten Fällen ist es günstiger, eine Graphik mit einem Graphikprogramm zu erstellen, das schließlich eigens dafür entwickelt wurde und diese Aufgabe sicherlich weit besser erledigt, als ein Satzprogramm. Diese extern erstellte Graphik können Sie dann in Ihr  $\text{\LaTeX}$ -Dokument integrieren.

Günstigste Voraussetzung für die Graphikintegration: Ihre Graphik liegt im EPS (Encapsulated PostScript) Format vor<sup>1</sup>, und Sie verfügen über einen PostScript-Laserdrucker. Dann haben Sie die im folgenden beschriebenen Möglichkeiten, Graphiken zu integrieren, zu drehen und auszu-drucken.

Für die Integration einer PostScript-Graphik gehen Sie folgendermaßen vor:

```
\usepackage[dvips]{graphicx}

\includegraphics[height=...,width=...,angle=...]{filename.eps}
```

Die Angabe des gewünschten Druckertreibers bei der Einbindung des Paketes `graphicx` ist vor-eingestellt auf `dvips` und für den späteren Druck notwendig: nicht alle Druckertreiber können Graphiken einbinden und zusätzlich noch drehen.

Legen Sie die Höhe und Breite Ihrer Graphik nicht fest, so wird sie in ihrer natürlichen Größe in Ihr Dokument eingebunden; geben Sie nur eine der beiden Angaben ein, so wird die fehlende Größe proportional errechnet. Bei Angabe beider Größen, findet eventuell eine Verzerrung der Original Graphik statt.

Möchten Sie Ihre Graphik gleichzeitig drehen, so können Sie mit der Angabe `angle` eine Grad-zahl angeben. Die Drehung findet dann gegen den Uhrzeigersinn statt.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Die meisten Graphikprogramme ermöglichen die Ausgabe im EPS-Format; ansonsten gibt es Umwandlungsprogramme, zum Beispiel PaintShopPro, Adobe Photoshop oder xv, die Graphikformate in EPS-Formate umwandeln können.

<sup>2</sup>Das hier angesprochene Paket stellt Ihnen auch noch weitere umfangreiche Möglichkeiten zur Verfügung: z.B. das Einbinden von Graphiken in anderen Formaten und das Skalieren und Drehen von Texten.

Beispiel:

```
\includegraphics[height=7cm]{fball.eps}
\includegraphics[height=8cm,angle=50]{fball.eps}
```



Abbildung 32: Integration von PostScript-Graphiken

## 25 Verdrehen von Objekten

Um einzelne Elemente Ihres Dokumentes, zum Beispiel eine Tabelle oder Abbildung zu drehen, benutzen Sie das Package `rotating`.

Nach

```
\usepackage[dvips]{rotating}
```

stehen Ihnen neue Kommandos zum Drehen von Objekten zur Verfügung. Auch hier sollten Sie als Option den später zu verwendenden Druckertreiber mit angeben, da nicht alle Druckertreiber die Drehung von Objekten unterstützen.

Folgende Umgebungen sind nach der Einbindung des `rotating`-Packages definiert:

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <code>rotate</code>   | zum Drehen von Objekten, ohne Platzreservierung |
| <code>turn</code>     | zum Drehen von Objekten, mit Platzreservierung  |
| <code>sideways</code> | zur Drehung um 90°                              |

Den Umgebungen `rotate` und `turn` wird als Parameter jeweils die Gradzahl mitgegeben, um die gegen den Uhrzeigersinn gedreht werden soll.

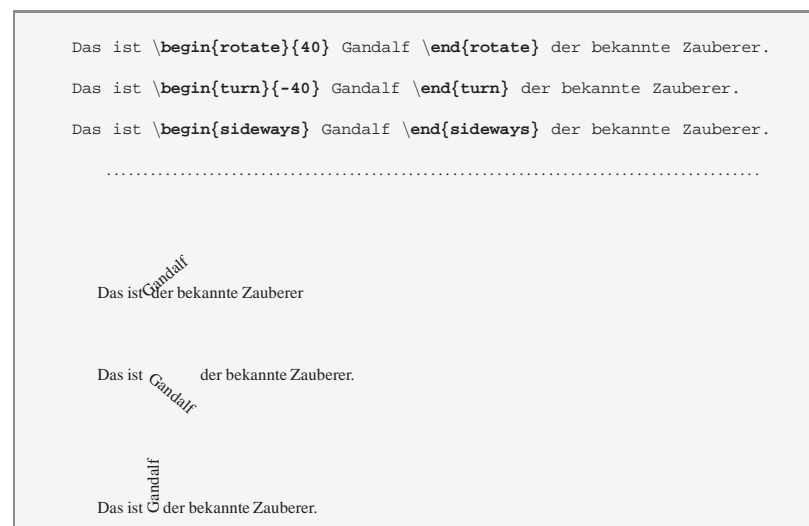


Abbildung 33: Drehen von Objekten I



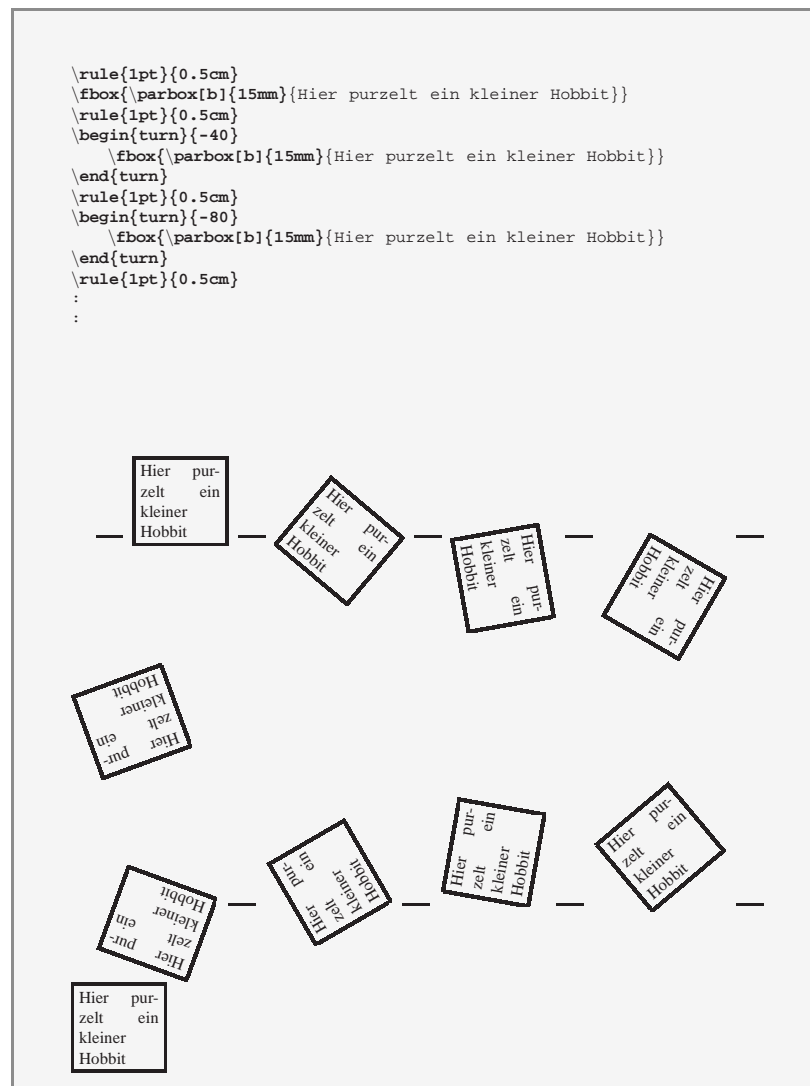


Abbildung 34: Drehen von Objekten II

---

## 26 Mehrspaltiger Druck

---

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ermöglicht grundsätzlich das Erstellen von zweispaltigem Druck (mit der `twoside`-Option im `\documentclass`-Kommando, näheres im Kapitel 9 auf Seite 47). Wollen Sie in Ihrem Dokument jedoch mehrere Spalten erzeugen und auch noch die Anzahl der Spalten beliebig verändern, so steht Ihnen dazu ein weiteres Package zur Verfügung:

```
\usepackage{multicol}
```

Sie können dieses Paket anschließend benutzen durch

```
\begin{multicols}{spaltenzahl}[titel][Abstand]
```

```
\end{multicols}
```

Sie bestimmen die Anzahl der zu erzeugenden Spalten, und legen, falls gewünscht, eine Überschrift fest, die über alle Spalten gesetzt wird. Ein Abstand zwischen dem Titel und dem nachfolgenden Text kann ebenso definiert werden.

Beachten Sie jedoch: je schmaler die Spaltenbreite gewählt wird, um so schwieriger gestaltet sich der Umbruch für L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, um so mehr läßt das Layout eventuell zu wünschen übrig.

Über diverse Parameter läßt sich der Abstand zwischen den Spalten verändern und sogar ein Trennstrich zwischen die Spalten setzen:

```
\setlength{\columnsep}{breite}
```

legt den Spaltenabstand fest und

```
\setlength{\columnseprule}{strichbreite}
```

die Strichbreite.

Beispiel:

An jenem Morgen machten sie ein Feuer in einer tiefen Mulde, die geschützt war durch große Hulstbüsche, und ihr Abendbrot-Frühstück war das fröhlichste seit Bruchthal.

```

\setlength{\columnseprule}{1pt}
\begin{multicols}{4}[\textbf{Langsam wird es Nacht}][1cm]
Sie hatten es nicht eilig mit dem Schlafen, denn sie erwarteten,
dass sie die ganze Nacht würden durchschlafen können, und vor dem Abend
des nächsten Tages wollten sie nicht weitergehen. Nur Aragorn war
schweigsam und unruhig.
Nach einer Weile verließ er die Gefährten und schlenderte auf den
Kamm, dort stand er im Schatten eines Baumes, schaute nach Süden und
Westen und hilt den Kopf, als ob er lausche.
\end{multicols}
    
```

```

\setlength{\columnseprule}{0pt}
\setlength{\columnsep}{2.5cm}
\begin{multicols}{2}
Dann kam er zum Rand der Mulde zurück und blickte hinunter auf die
anderen, die lachten und sich unterhielten. „Was ist los,
Streicher?“ rief Merry hinauf.
\end{multicols}
    
```

.....

An jenem Morgen machten sie ein Feuer in einer tiefen Mulde, die geschützt war durch große Hulstbüsche, und ihr Abendbrot-Frühstück war das fröhlichste seit Bruchthal.

**Langsam wird es Nacht**

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| Sie hatten es nicht eilig mit dem Schlafen, denn sie erwarteten, dass sie die ganze Nacht würden durch- | schlafen können, und vor dem Abend des nächsten Tages wollten sie nicht weitergehen. Nur Aragorn war | schweigsam und unruhig. Nach einer Weile verließ er die Gefährten und schlenderte auf den Kamm, dort stand er | im Schatten eines Baumes, schaute nach Süden und Westen und hilt den Kopf, als ob er lausche. |
|---|--|---|---|

|   |   |
|---|---|
| Dann kam er zum Rand der Mulde zurück und blickte hinunter auf die anderen, | die lachten und sich unterhielten. „Was ist los, Streicher?“ rief Merry hinauf. |
|---|---|

Abbildung 35: Mehrspaltiger Text

---

## 27 Erstellen von mehrseitigen Tabellen

---

Wie bereits im Kapitel 15.2 auf Seite 65 erwähnt, kann  $\text{\LaTeX}$  bei Tabellen, die länger sind, als eine Seite, keinen automatischen Seitenumbruch mehr durchführen. Für solche Fälle bietet sich die Verwendung des Packages `longtable` an.

```
\usepackage{longtable}
```

gestattet Ihnen, zusätzlich einen Tabellenkopf und -fuß zu definieren, der bei einem Seitenumbruch automatisch immer wieder mit ausgedruckt wird.

Benutzen können Sie die `longtable`-Umgebung folgendermaßen:

```
\setlongtables
\begin{longtable}{spaltendefinition}
\hline
\caption{Tabellentitel mit automatischer Numerierung} \\
\hline
\multicolumn{spalten}{definition}{titel} \\
\hline
\endfirsthead
...
\endhead
...
\endfoot
...
\endlastfoot

Tabelle

\end{longtable}
```

Die Verwendung von `longtable` erfolgt analog zur Verwendung von `tabular`; das heißt, Spalten werden durch `&` voneinander getrennt, und Zeilen durch `\\` beendet. Auch die Spaltendefinition wird in der bereits bekannten Weise festgelegt. Neu sind lediglich die Kommandos, die der eigentlichen Tabelle vorangestellt werden können. Sie legen den Text fest, der bei einem Seitenumbruch jeweils oberhalb und unterhalb der Tabelle erscheinen soll.

Ein Beispiel:

```
\setlongtables
\begin{longtable}{|c|c|}
\caption{Ereignisse in Mittelerde und Unsterblichenlande } \\
\hline
\multicolumn{2}{|c|}{Dies ist der Titel der ersten Seite} \\
\hline\hline
\endfirsthead
\hline
\hline
\hline
Mittelerde & Unsterblichenlande \\
\hline\hline
\endhead
\hline
\multicolumn{2}{|c|}{Fortsetzung folgt $...$ } \\
\hline
\endfoot
\hline\hline
\endlastfoot
Lampe der Valar & Valinor \\
Rhun & Ring des Verhaengnisses \\
Alter Wald & Buch von Eldamar \\
Auenlande & Valimar \\
Moria & Aman \\
: & : \\
\end{longtable}
```

Tabelle 1: Ereignisse in Mittelerde und Unsterblichenlande

| Dies ist der Titel der ersten Seite |                         |
|-------------------------------------|-------------------------|
| Lampe der Valar                     | Valinor                 |
| Rhun                                | Ring des Verhaengnisses |
| Alter Wald                          | Buch von Eldamar        |
| Auenlande                           | Valimar                 |
| Moria                               | Aman                    |
| Lothlorien                          | Aules Palast            |
| Gondor                              | Alqualonde              |
| Lampe der Valar                     | Valinor                 |
| Rhun                                | Ring des Verhaengnisses |
| Alter Wald                          | Buch von Eldamar        |
| Auenlande                           | Valimar                 |
| Moria                               | Aman                    |
| Lothlorien                          | Aules Palast            |
| Gondor                              | Alqualonde              |
| Lampe der Valar                     | Valinor                 |
| Fortsetzung folgt...                |                         |

| Mittelerde      | Unsterblichenlande      |
|-----------------|-------------------------|
| Rhun            | Ring des Verhaengnisses |
| Alter Wald      | Buch von Eldamar        |
| Auenlande       | Valimar                 |
| Moria           | Aman                    |
| Lothlorien      | Aules Palast            |
| Gondor          | Alqualonde              |
| Lampe der Valar | Valinor                 |
| Rhun            | Ring des Verhaengnisses |
| Alter Wald      | Buch von Eldamar        |
| Auenlande       | Valimar                 |
| Moria           | Aman                    |
| Lothlorien      | Aules Palast            |
| Gondor          | Alqualonde              |
| Lampe der Valar | Valinor                 |
| Rhun            | Ring des Verhaengnisses |
| Alter Wald      | Buch von Eldamar        |
| Auenlande       | Valimar                 |
| Moria           | Aman                    |
| Lothlorien      | Aules Palast            |
| Gondor          | Alqualonde              |
| Lampe der Valar | Valinor                 |
| Rhun            | Ring des Verhaengnisses |
| Alter Wald      | Buch von Eldamar        |
| Auenlande       | Valimar                 |
| Moria           | Aman                    |
| Lothlorien      | Aules Palast            |
| Gondor          | Alqualonde              |
| Lampe der Valar | Valinor                 |
| Rhun            | Ring des Verhaengnisses |

Abbildung 36: Mehrseitige Tabelle mit longtable



---

## 28 Berücksichtigen deutscher Spracheigenschaften

---

Wenn Sie Texte in deutscher Sprache verfassen wollen, so sollten Sie  $\LaTeX$  dieses mitteilen, indem Sie das Paket `german` oder `ngerman` einbinden:

```
\usepackage{german}
\usepackage{ngerman}
```

Die Pakete `german` bzw. `ngerman` beinhalten eine ganze Reihe von Regeln und Definitionen, die speziell auf den deutschen Sprachraum abgestimmt sind. Welche Eigenheiten berücksichtigt werden, können Sie der nachstehenden Auflistung entnehmen:

**Silbentrennung** Die Silbentrennung wird automatisch nach den alten – bei Verwendung von `german` – bzw. neuen – bei Verwendung von `ngerman` – deutschen Trennungsregeln durchgeführt.

**Kategorienüberschriften** Automatische Überschriften, wie Inhaltsverzeichnis, Sachregister, Anhang usw., aber auch Aufzählungen wie Abbildungen und Tabellen erscheinen ebenso wie das Datum in deutsch.

**Umlaute** Das Problem der Umlaute wurde bereits im Kapitel 7 auf Seite 20 kurz erläutert:

Umlaute kennt  $\LaTeX$  normalerweise nicht als Umlaut, sondern als  $\LaTeX$ -Befehl. Um Umlaute im Editor direkt einzugeben, sollten Sie immer das Paket `[latin1]{inputenc}` einbinden. Damit Wörter mit Umlauten anschließend auch sauber getrennt werden, benötigen Sie zusätzlich das Paket `[T1]{fontenc}`.

**Besondere Trennung** Eine Reihe von Buchstabenkombinationen erfordert nach den alten Rechtschreibregeln eine besondere Trennung: zum Beispiel soll `ck` als `k-k` getrennt werden, `ff` als `ff-f` und ähnliches gilt für die Buchstaben `l`, `m`, `n`, `p`, und `t`. Das erreichen Sie jeweils durch Eingabe von `"ck "ff`, usw. In der neuen deutschen Rechtschreibung rutscht bei einer Trennung z.B. das `ck` automatisch komplett in die neue Zeile.

**Gänsefüßchen** Anführungszeichen links unten und rechts oben können benutzt werden durch Eingabe von `"`` und `"'`. Um das Gänsefüßchen, auszudrucken, benutzen Sie den Befehl `\dq`. Dieser erzeugt dann `"`.

**Ligaturen** Ligaturen sind Buchstabenfolgen, die ineinandergeschrieben werden: wie zum Beispiel die Buchstaben `fl`, statt `fl`<sup>3</sup>. Um Ligaturen zu verhindern, benutzen Sie den Befehl `"|`. Das Wort `Auflage` als `Auf` `|lage` erscheint dann als `Auflage`. Der Buchstabe `f` und `l` werden damit von einander getrennt.

---

<sup>3</sup>Eine der bekanntesten Ligaturen ist das altdeutsche `sz`, das inzwischen als `ß` geschrieben wird. Auch das `&` ist eine Ligatur, entstanden aus den Buchstaben `Et`.





Schönbuchhandschrift der „Goldenen Bulle“ (um 1400)

Schmuckhandschrift der „Goldenen Bulle“ (um 1400)

---

## 29 Benutzung weiterer Schriften

---

Bereits im Kapitel 7 auf Seite 29 wurden Sie mit einigen Grundlagen der Schriftkunde vertraut gemacht und können nun die Standard- $\text{\LaTeX}$ -Schriften mit den entsprechenden Befehlen verändern. Es gibt jedoch eine Reihe weiterer Möglichkeiten, Schriften zu verändern und darüber hinaus existieren weitere wunderschöne Schriften, die ich Ihnen nicht vorenthalten möchte.

Diese Schriften werden jedoch anders ausgewählt, als mit den Standard- $\text{\LaTeX}$ -Kommandos. Sie benutzen dazu die Befehle:

```
\fontencoding{...}
\fontfamily{...}
\fontseries{...}
\fontshape{...}
\fontsize{...}{...}
\selectfont
```

Erläuterungen:

**fontencoding** ermöglicht Ihnen die Angabe eines Zeichensatzes

**fontfamily** dient zur Auswahl einer Schriftfamilie

**fontseries** benutzen Sie zur Angabe der Stärke und Laufweite einer Schrift

**fontshape** bestimmt die aufrechte oder geneigte Form eines Zeichens

**fontsize** definiert die Größe einer Schrift und den Zeilenabstand.

Nicht jede Schrift ist standardmäßig auch in jeder Größe vorhanden. In der Regel können Sie aber wählen zwischen den Größenangaben

5 6 7 8 9 10 10.95 12 14.4 17.28 20.48 24.88

die automatisch in Punkten berechnet sind. Bei der Angabe des Zeilenabstandes können Sie die Maßeinheit mitangeben, ansonsten wird wieder in Punkten gerechnet.

Bevor Sie eine Auswahl möglicher Fonts sehen, zunächst ein kleines Beispiel, wie Sie die obigen Befehle benutzen können:

Es existiert eine Schriftfamilie mit Namen Computer Modern Dunhill, die die Großbuchstaben überproportional streckt. Um diese Schrift auszuwählen geben Sie ein:

```
{\fontfamily{cmdh}\fontseries{m}\fontshape{n}
\fontsize{14.4}{17pt} \selectfont ....}
```

Der Text, der mit dem Fontbefehl in Klammern steht, wird in der gewünschten Schrift gedruckt: Dunhill cmdh, in mittlerer Stärke m, normaler aufrechter Form n und in der Größe 14.4pt mit einem Zeilenabstand von 17pt.

Für eine Schrift in Computer Modern Funny Roman benutzen Sie

```
{\fontfamily{cmfr}\fontseries{m}\fontshape{n}
\selectfont ...}
```

Den folgenden Tabellen können Sie die Namen der Zeichensätze, Schriftfamilien, Series und Shapes entnehmen, die Sie auf die beschriebene Weise verwenden können. Für einige Schriften werden Packages benötigt, die in der Tabelle angegeben werden.

#### Die Computer-Modern Zeichensätze

| Computer Modern Fonts, Encoding: OT1, T1 |        |                  |   |
|--|--------|------------------|---|
| family                                   | series | shape            | Beispiel  |
| cmr                                      | m      | n, it, sl, sc, u | Computer Modern Roman                               |
| cmr                                      | b      | n                | <b>Computer Modern Roman bold</b>                   |
| cmr                                      | bx     | n, it, sl        | <i>Computer Modern Roman bold extended italic</i>   |
| cmss                                     | m      | n, sl            | <i>Computer SansSerif slanted</i>                   |
| cmss                                     | bx     | n                | <b>Computer Modern SansSerif bold extended</b>      |
| cmss                                     | sbc    | n                | <b>Computer Modern SansSerif semibold condensed</b> |
| cmtt                                     | m      | n, it, sl, sc    | COMPUTER MODERN TYPEWRITER KAPITÄLCHEN              |
| cmfib                                    | m      | n                | Fibonacci   |
| cmfr                                     | m      | n, it            | Computer Modern Funny Roman                         |
| cmdh                                     | m      | n                | Computer Modern Dunhill                             |

### Eulersche Schriften

Die Euler-Fonts, die überwiegend in naturwissenschaftlichen, insbesondere mathematischen Büchern benötigt werden, können Sie mit Hilfe der nachstehenden Tabellen und Befehle erzeugen:

| Euler-Fonts: Package <b>euler</b> , Encoding U |   |   |                         |
|--|---|---|-------------------------|
| eur  | m | n | Euler Roman medium      |
| eur  | b | n | <b>Euler Roman bold</b> |
| eus  | m | n | <i>EULER SCRIPT</i>     |
| euf  | m | n | Euler Fraktur           |

Für die Script- und Frakturschriften können auch die Befehle `\EuScript` und `\EuFrak` benutzt werden, vorausgesetzt Sie haben die zugehörigen Packages `euscript` und `eufrak` eingebunden. Arbeiten Sie generell mit dem Paket `euler`, so wird die Euler-Roman-Schrift standardmäßig in mathematischen Formeln benutzt. Benutzen Sie `\mathversion{normal}`, so wird die einfache Euler-Roman-Schrift verwendet, bei `\mathversion{bold}` wird die fette Euler-Roman-Schrift ausgewählt.

### Altdeutsche Schriften

Ein Layout für ganz besondere Zwecke bieten die altdeutschen Schriften, die von Yannis Haralambous geradezu liebevoll designed wurden.

| Old German Fonts: Package <b>oldgerm</b> , Encoding U |        |       |                     |
|---|--------|-------|---------------------|
| family  | series | shape | Beispiel            |
| ygoth   | m      | n     | Gothische Schrift   |
| yfrak   | m      | n     | Fraktur Schrift     |
| yswab   | m      | n     | Schwabacher Schrift |



Da die obigen Schriften nur in einer Form existieren, können sie auch angesprochen werden durch `\textgoth`, `\textfrak` und `\textswab`.

### Sütterlin-Schriften

Berthold Ludewig von der Universität Siegen entwickelte die Sütterlin-Schriften in zwei Varianten: eine einfache Schreibschrift, mit dem Anschein, als sei sie mit einer Feder mit runder Spitze aufrecht geschrieben worden und eine sogenannte Schwell-Variante, die scheinbar mit schräggestellter Feder, dem Schwellzug, geneigt und mit betonten Ober- und Unterlängen geschrieben wird.

| Sütterlin: Package <code>suetlin</code> , Encoding T1 |        |       |  |
|---|--------|-------|--|
| family  | series | shape | Beispiel                                       |
| suet14  | m      | n     | <i>Sütterlin Schrift</i>                       |
| schwell   | m      | n     | <i>Sütterlin-Schrift mit Schwell-Varianten</i> |

Da die obigen Schriften nur in einer Form existieren, können sie auch angesprochen werden durch `\text{suet` und `\text{schw}`.

### Initialen

Von Yannis Haralambous wurden zusätzlich noch wunderschöne Initialen entworfen, die fast schon als kleine Kunstwerke bezeichnet werden können:

```
\fontencoding{U}\fontfamily{yinit}\fontseries{m}\fontshape{n}\selectfont
```



---

## 30 Ein Schlusswort . . .

---



it diesen schicken Initialen und all den bisher vorgestellten Kommandos haben Sie nicht nur Grundwissen erlangt, sondern können darüber hinaus Ihren Dokumenten schon den „letzten Pfiff“ geben. Trotzdem: je mehr ein System bietet, um so mehr möchte man verändern. Und wie schon mehrfach im Verlauf der Broschüre erwähnt, lässt sich in  $\text{\LaTeX}$  fast alles verändern. Dazu gehören u.a.

- Layoutveränderungen, also eine völlig eigene Seitengestaltung vorzunehmen
- Verändern von Zählern um z.B. Seitenzahlen in römischen Kleinbuchstaben auszugeben, Fußnotenzähler in Fußnotensymbole zu verwandeln, eigene Zähler zu definieren, Kapitelzähler zu addieren usw.
- Auflistungen, um zum Beispiel die Listensymbole zu verändern oder eigene Listenformen zu gestalten
- Tabellen, um ganze Absätze in einer Spalte zu positionieren, Spaltenlinien zu zeichnen usw.
- Eigene Kommandos und Umgebungen mit Parameterübergabe zu erstellen
- Dialoganweisungen während des  $\text{\LaTeX}$ -Laufs zuzulassen
- Erstellen von Sachregistern
- Jede Menge Kommandos im Mathematik-Modus zur Erstellung von Gleichungssystem mit und ohne Numerierung usw.
- Benutzen von PostScript-Schriften
- Noch viel mehr . . .

Auf den Geschmack gekommen? Dann fordern Sie die „ $\text{\LaTeX}$  für Fortgeschrittene“ Broschüre A/027 an und Sie erfahren mehr.

Viel Spaß beim  $\text{\LaTeX}$ en.

# Die mathematischen Standard-Symbole von T<sub>E</sub>X

## Griechische Buchstaben

|                          |               |
|--------------------------|---------------|
| <code>\alpha</code>      | $\alpha$      |
| <code>\beta</code>       | $\beta$       |
| <code>\gamma</code>      | $\gamma$      |
| <code>\delta</code>      | $\delta$      |
| <code>\epsilon</code>    | $\epsilon$    |
| <code>\varepsilon</code> | $\varepsilon$ |
| <code>\zeta</code>       | $\zeta$       |
| <code>\eta</code>        | $\eta$        |
| <code>\theta</code>      | $\theta$      |
| <code>\vartheta</code>   | $\vartheta$   |
| <code>\iota</code>       | $\iota$       |
| <code>\kappa</code>      | $\kappa$      |
| <code>\lambda</code>     | $\lambda$     |
| <code>\mu</code>         | $\mu$         |
| <code>\nu</code>         | $\nu$         |
| <code>\xi</code>         | $\xi$         |
| <code>\o</code>          |               |
| <code>\pi</code>         | $\pi$         |
| <code>\varpi</code>      | $\varpi$      |
| <code>\rho</code>        | $\rho$        |
| <code>\varrho</code>     | $\varrho$     |
| <code>\sigma</code>      | $\sigma$      |
| <code>\varsigma</code>   | $\varsigma$   |
| <code>\tau</code>        | $\tau$        |
| <code>\upsilon</code>    | $\upsilon$    |
| <code>\phi</code>        | $\phi$        |
| <code>\varphi</code>     | $\varphi$     |
| <code>\psi</code>        | $\psi$        |
| <code>\omega</code>      | $\omega$      |

## Großbuchstaben

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| <code>\Gamma</code>   | $\Gamma$   |
| <code>\Delta</code>   | $\Delta$   |
| <code>\Theta</code>   | $\Theta$   |
| <code>\Lambda</code>  | $\Lambda$  |
| <code>\Xi</code>      | $\Xi$      |
| <code>\Pi</code>      | $\Pi$      |
| <code>\Sigma</code>   | $\Sigma$   |
| <code>\Upsilon</code> | $\Upsilon$ |
| <code>\Phi</code>     | $\Phi$     |
| <code>\Psi</code>     | $\Psi$     |
| <code>\Omega</code>   | $\Omega$   |

## Kalligraphische Buchstaben

|                     |               |
|---------------------|---------------|
| <code>\cal A</code> | $\mathcal{A}$ |
| <code>\cal B</code> | $\mathcal{B}$ |
| <code>\cal C</code> | $\mathcal{C}$ |
| <code>\cal D</code> | $\mathcal{D}$ |
| <code>\cal E</code> | $\mathcal{E}$ |
| <code>\cal F</code> | $\mathcal{F}$ |
| <code>\cal G</code> | $\mathcal{G}$ |
| <code>\cal H</code> | $\mathcal{H}$ |
| <code>\cal I</code> | $\mathcal{I}$ |
| <code>\cal J</code> | $\mathcal{J}$ |
| <code>\cal K</code> | $\mathcal{K}$ |
| <code>\cal L</code> | $\mathcal{L}$ |
| <code>\cal M</code> | $\mathcal{M}$ |
| <code>\cal N</code> | $\mathcal{N}$ |
| <code>\cal O</code> | $\mathcal{O}$ |
| <code>\cal P</code> | $\mathcal{P}$ |
| <code>\cal Q</code> | $\mathcal{Q}$ |
| <code>\cal R</code> | $\mathcal{R}$ |
| <code>\cal S</code> | $\mathcal{S}$ |
| <code>\cal T</code> | $\mathcal{T}$ |
| <code>\cal U</code> | $\mathcal{U}$ |
| <code>\cal V</code> | $\mathcal{V}$ |
| <code>\cal W</code> | $\mathcal{W}$ |
| <code>\cal X</code> | $\mathcal{X}$ |
| <code>\cal Y</code> | $\mathcal{Y}$ |
| <code>\cal Z</code> | $\mathcal{Z}$ |

## Binäre Operationssymbole

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| <code>\pm</code>      | $\pm$      |
| <code>\mp</code>      | $\mp$      |
| <code>\times</code>   | $\times$   |
| <code>\div</code>     | $\div$     |
| <code>.</code>        | $\Delta$   |
| <code>\ast</code>     | $*$        |
| <code>\star</code>    | $*$        |
| <code>\dagger</code>  | $\dagger$  |
| <code>\ddagger</code> | $\ddagger$ |
| <code>\amalg</code>   | $\amalg$   |
| <code>\cap</code>     | $\cap$     |
| <code>\cup</code>     | $\cup$     |
| <code>\uplus</code>   | $\uplus$   |
| <code>\sqcup</code>   | $\sqcup$   |
| <code>\sqcap</code>   | $\sqcap$   |

|   |                    |                              |                   |
|---|--------------------|------------------------------|-------------------|
| <code>\vee</code>                           | $\vee$             | <code>\dashv</code>          | $\dashv$          |
| <code>\wedge</code>                         | $\wedge$           | <code>\perp</code>           | $\perp$           |
| <code>\setminus</code>                      | $\setminus$        | <code>\neq</code>            | $\neq$            |
| <code>\wr</code>                            | $\wr$              | <code>\doteq</code>          | $\doteq$          |
| <code>\circ</code>                          | $\circ$            | <code>\approx</code>         | $\approx$         |
| <code>\bullet</code>                        | $\bullet$          | <code>\cong</code>           | $\cong$           |
| <code>\diamond</code>                       | $\diamond$         | <code>\equiv</code>          | $\equiv$          |
| <code>\lhd</code>                           | $\lhd$             | <code>\propto</code>         | $\propto$         |
| <code>\rhd</code>                           | $\rhd$             | <code>\prec</code>           | $\prec$           |
| <code>\unlhd</code>                         | $\unlhd$           | <code>\preceq</code>         | $\preceq$         |
| <code>\unrhd</code>                         | $\unrhd$           | <code>\parallel</code>       | $\parallel$       |
| <code>\oslash</code>                        | $\oslash$          | <code>\sim</code>            | $\sim$            |
| <code>\odot</code>                          | $\odot$            | <code>\simeq</code>          | $\simeq$          |
| <code>\bigcirc</code>                       | $\bigcirc$         | <code>\asymp</code>          | $\asymp$          |
| <code>\Box</code>                           | $\Box$             | <code>\smile</code>          | $\smile$          |
| <code>\Diamond</code>                       | $\Diamond$         | <code>\frown</code>          | $\frown$          |
| <code>\bigtriangleup</code>                 | $\bigtriangleup$   | <code>\bowtie</code>         | $\bowtie$         |
| <code>\bigtriangledown</code>               | $\bigtriangledown$ | <code>\succ</code>           | $\succ$           |
| <code>\triangleleft</code>                  | $\triangleleft$    | <code>\succeq</code>         | $\succeq$         |
| <code>\triangleright</code>                 | $\triangleright$   | <code>\mid</code>            | $\mid$            |
| <code>\ominus</code>                        | $\ominus$          | <code>\not&lt;</code>        | $\not<$           |
| <code>\oplus</code>                         | $\oplus$           | <code>\not\le</code>         | $\not\le$         |
| <code>\otimes</code>                        | $\otimes$          | <code>\not\prec</code>       | $\not\prec$       |
| <b>Vergleichssymbole und deren Negation</b> |                    |                              |                   |
| <code>\le</code>                            | $\leq$             | <code>\not\preceq</code>     | $\not\preceq$     |
| <code>\ll</code>                            | $\ll$              | <code>\not\subseteq</code>   | $\not\subseteq$   |
| <code>\subset</code>                        | $\subset$          | <code>\not\supseteq</code>   | $\not\supseteq$   |
| <code>\subseteq</code>                      | $\subseteq$        | <code>\not\sqsubseteq</code> | $\not\sqsubseteq$ |
| <code>\sqsubset</code>                      | $\sqsubset$        | <code>\not\supset</code>     | $\not\supset$     |
| <code>\sqsubseteq</code>                    | $\sqsubseteq$      | <code>\not\ge</code>         | $\not\ge$         |
| <code>\in</code>                            | $\in$              | <code>\not\succ</code>       | $\not\succ$       |
| <code>\vdash</code>                         | $\vdash$           | <code>\not\succeq</code>     | $\not\succeq$     |
| <code>\models</code>                        | $\models$          | <code>\not\supseteq</code>   | $\not\supseteq$   |
| <code>\ge</code>                            | $\geq$             | <code>\not\supseteq</code>   | $\not\supseteq$   |
| <code>\gg</code>                            | $\gg$              | <code>\not\sqsupseteq</code> | $\not\sqsupseteq$ |
| <code>\supset</code>                        | $\supset$          | <code>\notin</code>          | $\notin$          |
| <code>\supseteq</code>                      | $\supseteq$        | <code>\not=</code>           | $\neq$            |
| <code>\sqsupset</code>                      | $\sqsupset$        | <code>\not\equiv</code>      | $\not\equiv$      |
| <code>\sqsubseteq</code>                    | $\sqsubseteq$      | <code>\not\sim</code>        | $\not\sim$        |
| <code>\ni</code>                            | $\ni$              |                              |                   |



|                                      |                       |                           |                |
|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------|
| <code>\not\simeq</code>              | $\not\approx$         | <code>\imath</code>       | $\imath$       |
| <code>\not\approx</code>             | $\not\approx$         | <code>\jmath</code>       | $\jmath$       |
| <code>\not\cong</code>               | $\not\cong$           | <code>\ell</code>         | $\ell$         |
| <code>\not\asymp</code>              | $\not\asymp$          | <code>\wp</code>          | $\wp$          |
| <b>Pfeil- oder Zeigersymbole</b>     |                       | <code>\Re</code>          | $\Re$          |
| <code>\leftarrow</code>              | $\leftarrow$          | <code>\Im</code>          | $\Im$          |
| <code>\Leftarrow</code>              | $\Leftarrow$          | <code>\mho</code>         | $\mho$         |
| <code>\rightarrow</code>             | $\rightarrow$         | <code>\prime</code>       | $\prime$       |
| <code>\Rightarrow</code>             | $\Rightarrow$         | <code>\emptyset</code>    | $\emptyset$    |
| <code>\leftrightarrow</code>         | $\leftrightarrow$     | <code>\nabla</code>       | $\nabla$       |
| <code>\Leftrightarrow</code>         | $\Leftrightarrow$     | <code>\surd</code>        | $\surd$        |
| <code>\mapsto</code>                 | $\mapsto$             | <code>\partial</code>     | $\partial$     |
| <code>\hookrightarrow</code>         | $\hookrightarrow$     | <code>\top</code>         | $\top$         |
| <code>\leftharpoonup</code>          | $\leftharpoonup$      | <code>\bot</code>         | $\bot$         |
| <code>\leftharpoondown</code>        | $\leftharpoondown$    | <code>\vdash</code>       | $\vdash$       |
| <code>\rightleftharpoons</code>      | $\rightleftharpoons$  | <code>\dashv</code>       | $\dashv$       |
| <code>\longleftarrow</code>          | $\longleftarrow$      | <code>\forall</code>      | $\forall$      |
| <code>\Longleftarrow</code>          | $\Longleftarrow$      | <code>\exists</code>      | $\exists$      |
| <code>\longrightarrow</code>         | $\longrightarrow$     | <code>\neg</code>         | $\neg$         |
| <code>\Longrightarrow</code>         | $\Longrightarrow$     | <code>\flat</code>        | $\flat$        |
| <code>\longleftrightarrow</code>     | $\longleftrightarrow$ | <code>\natural</code>     | $\natural$     |
| <code>\Longleftrightarrow</code>     | $\Longleftrightarrow$ | <code>\sharp</code>       | $\sharp$       |
| <code>\longmapsto</code>             | $\longmapsto$         | <code>\ </code>           | $\ $           |
| <code>\hookrightarrow</code>         | $\hookrightarrow$     | <code>\angle</code>       | $\angle$       |
| <code>\rightharpoonup</code>         | $\rightharpoonup$     | <code>\backslash</code>   | $\backslash$   |
| <code>\rightharpoondown</code>       | $\rightharpoondown$   | <code>\Box</code>         | $\Box$         |
| <code>\leadsto</code>                | $\leadsto$            | <code>\Diamond</code>     | $\Diamond$     |
| <code>\uparrow</code>                | $\uparrow$            | <code>\triangle</code>    | $\triangle$    |
| <code>\Uparrow</code>                | $\Uparrow$            | <code>\clubsuit</code>    | $\clubsuit$    |
| <code>\downarrow</code>              | $\downarrow$          | <code>\diamondsuit</code> | $\diamondsuit$ |
| <code>\Downarrow</code>              | $\Downarrow$          | <code>\heartsuit</code>   | $\heartsuit$   |
| <code>\updownarrow</code>            | $\updownarrow$        | <code>\spadesuit</code>   | $\spadesuit$   |
| <code>\Updownarrow</code>            | $\Updownarrow$        | <code>\Join</code>        | $\Join$        |
| <code>\nearrow</code>                | $\nearrow$            | <code>\infty</code>       | $\infty$       |
| <code>\searrow</code>                | $\searrow$            | <code>\sum</code>         | $\sum$         |
| <code>\swarrow</code>                | $\swarrow$            | <code>\int</code>         | $\int$         |
| <code>\nwarrow</code>                | $\nwarrow$            | <code>\oint</code>        | $\oint$        |
| <b>Verschiedene sonstige Symbole</b> |                       | <code>\prod</code>        | $\prod$        |
| <code>\aleph</code>                  | $\aleph$              | <code>\coprod</code>      | $\coprod$      |
| <code>\hbar</code>                   | $\hbar$               | <code>\bigcap</code>      | $\bigcap$      |
|                                      |                       | <code>\bigcup</code>      | $\bigcup$      |
|                                      |                       | <code>\bigsqcup</code>    | $\bigsqcup$    |

|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| <code>\bigvee</code>    | $\bigvee$    |
| <code>\bigwedge</code>  | $\bigwedge$  |
| <code>\bigodot</code>   | $\bigodot$   |
| <code>\bigotimes</code> | $\bigotimes$ |
| <code>\bigoplus</code>  | $\bigoplus$  |
| <code>\biguplus</code>  | $\biguplus$  |

**Funktionsnamen**

|                      |        |
|----------------------|--------|
| <code>\arccos</code> | arccos |
| <code>\arcsin</code> | arcsin |
| <code>\arctan</code> | arctan |
| <code>\arg</code>    | arg    |
| <code>\cos</code>    | cos    |
| <code>\cosh</code>   | cosh   |
| <code>\cot</code>    | cot    |
| <code>\coth</code>   | coth   |
| <code>\csc</code>    | csc    |
| <code>\deg</code>    | deg    |
| <code>\det</code>    | det    |
| <code>\dim</code>    | dim    |
| <code>\exp</code>    | exp    |
| <code>\gcd</code>    | gcd    |

|                      |         |
|----------------------|---------|
| <code>\hom</code>    | hom     |
| <code>\inf</code>    | inf     |
| <code>\ker</code>    | ker     |
| <code>\lg</code>     | lg      |
| <code>\lim</code>    | lim     |
| <code>\liminf</code> | lim inf |
| <code>\limsup</code> | lim sup |
| <code>\ln</code>     | ln      |
| <code>\log</code>    | log     |
| <code>\max</code>    | max     |
| <code>\min</code>    | min     |
| <code>\Pr</code>     | Pr      |
| <code>\sec</code>    | sec     |
| <code>\sin</code>    | sin     |
| <code>\sinh</code>   | sinh    |
| <code>\sup</code>    | sup     |
| <code>\tan</code>    | tan     |
| <code>\tanh</code>   | tanh    |

**Beachte:**

|   |                    |
|---|--------------------|
| <code>\sub<math>\neq</math> \Sigma</code> | $\sum \neq \Sigma$ |
| <code>\prod<math>\neq</math> \Pi</code>   | $\prod \neq \Pi$   |

## Index

- “, 36
- „, 36
- , 36
- , 36
- , 36
- #, 20
- \$, 20
- \$, 79
- \$-\$, 36
- \$\$, 79
- %, 16, 20
- &, 20, 66
- Überschrift, mehrspaltige, 67
- Überschriften, 57
- \_, 20, 79
- \, 20
- \>, 63
- \-, 38
- \=, 63
- \\, 39, 66
- “, 36
- ^, 79
- ^, 20
- ~, 20, 38
- 11pt, 47
- 12pt, 47
- a4paper, 47
- Abbildungen, 93
  - Positionsoptionen, 94
  - Verzeichnisse, 60
- Abbildungsverzeichnis, 60
- Absatzbox, 37, 89
- Absatzende, 16
- Absatzformeln, 79
- alltt, 48
- Altdeutsche Schriften, 111
- \and, 71
- Anführungszeichen, 36, 107
- angle=, 97
- Anhang, 61
- \appendix, 61
- array, 81, 82
- article, 16, 47, 57
- amssymb, 83
- Attribute, 31
- Auflistungen, 53
- Ausrichtungsmerkmal, 66
- \author, 71
- .aux, 21, 69
- b, 90, 94
- Balken, 90
- besondere Schriftzeichen, 35
- Bezug, 69
- Bindestrich, 36
- Blocksatz, 16
- boldface, 18
- book, 47, 57
- Box, 37, 85
  - Absatzbox, 87
  - LR-Box, 87
  - Parbox, 87
  - Rule-Box, 87
- Brüche, 81
- c, 66, 90
- \caption, 93, 103
- \cdots, 81
- center, 17, 40
- \centering, 40
- \centerline, 41
- \chapter, 57
- .cls, 47
- \columnsep, 101
- \columnseprule, 101
- \date, 71
- document, 16
- \documentclass, 16, 47
- Dokument, 15
- Dokumentenklassen, 47, 57
- \dot, 81
- \doublebox, 87
- Drehung, 99
- .dvi, 21
- dvips, 99
- dvips, 21–24, 97
- eigene Kommandos, 75

## INDEX

119

- Eingabetrennung, 16
- einrücken, 43
- \emph, 33
- Encapsulated PostScript, 97
- \endfirsthead, 103
- \endfoot, 103
- \endhead, 103
- \endlastfoot, 103
- enumerate, 55
- Eponenten, 79
- EPS, 97
- Erstzeileneinzug, 16
- eufrak, 111
- \EuFrak, 111
- euler, 111
- Eulersche Schriften, 111
- \euscript, 111
- \EuScript, 111
- family, 30
- fancybox, 87
- \fbox, 87
- Fehlermeldungen, 25–27
- figure, 93
- file=, 97
- Flatterrand, 41
- Fließtextformeln, 79
- float, 48, 94
- floating charts, 60, 93
- flushleft, 41
- flushright, 41
- \fontencoding, 109
- \fontfamily, 109
- Fonts, 30, 109
- \fontseries, 109
- \fontshape, 109
- \fontsize, 109
- \footnote, 49
- \footnotesize, 35
- Form, 31
- Formatierungen, 17
- Formeln, 79
- \frac, 81
- \framebox, 87
- Fremdsprachen, 77
- Fußnoten, 49
- Gänsefüßchen, 107
- german, 36, 38, 48, 59, 61, 71, 94, 107
- Gewicht, 32
- ghostview, 21
- graphicx, 48, 97
- Graphikintegration, 97
- Grenzwert, 80
- Gruppenkonzept, 18
- h, 94
- H, 94
- hartes Blank, 38
- height=, 97
- Hervorhebungen, 33
- \hline, 66
- \huge, 35
- \Huge, 35
- .idx, 21
- \includegraphics, 97
- Indizes, 79
- Inhaltsverzeichnis, 59
- Initiale, 112
- \input, 73
- \int, 80
- Integral, 80
- \item, 53
- itemize, 53
- Kapitalchen, 31
- Kapitel, 57
- Kategorienüberschriften, 107
- \kill, 64
- Klasse, 47
- Kodierung, 109
- Kommentarzeichen, 16
- Kompatibilitätsmodus, 13
- kursiv, 31
- l, 66
- \label, 69, 93
- \large, 35
- \Large, 18, 35
- \LARGE, 35
- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, 13, 19
  - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X3, 13
  - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>, 13
  - Aufruf, 21
  - Eingabe-Datei, 20

- Laufweite, 32, 109
- Layoutkontrolle, 24
- Leerzeile, 16
- \left, 81
- Ligaturen, 107
- \lim, 80
- Limes, 80
- Linien, 90
- linksbündig, 41
- \listoffigures, 61
- \listoftables, 60
- Literatur, 9
- .lof, 21, 61
- .log, 21
- longtable, 48, 103
- .lot, 21, 61
- LR-Box, 37, 87
- m-Strich, 36
- \maketitle, 71
- Makros, 75
- Marginalien, 51
- \marginpar, 51
- Marke, 69
- Mathematik-Modus, 79
- \mathversion, 111
- Matrizen, 82
- mehrspaltig, 101
- METAFONT, 13
- Minuszeichen, 36
- multicol, 48, 101
- multicols, 101
- \multicolumn, 67
- n-Strich, 36
- New Font Selection Scheme, 29
- \newcommand, 75
- \newpage, 39
- NFSS, 29
- ngerman, 48, 59, 107
- \normalsize, 35
- numerierte Tabellen, 93
- nummerierte Abbildungen, 93
- nummerierte Liste, 55
- oldgerm, 111
- \ovalbox, 87
- \Ovalbox, 87
- \overline, 81
- p, 94
- Packages, 48, 85
- \pageref, 69
- Pakete, 48
- \paragraph, 57
- parbox, 37
- \parbox, 87
- Parbox, 87
- \part, 57
- PostScript-Graphiken, 97
- Proportionalschrift, 30
- Protokoll, 21
- .ps, 22
- Querverweise, 69
- quotation, 44
- quote, 43
- r, 66
- \raggedleft, 41
- \raggedright, 41
- Rahmen, 87
- \raisebox, 91
- Randbemerkung, 51
- rechtsbündig, 41
- \ref, 69
- report, 47, 57
- \restylefloat, 94, 95
- \right, 81
- rotating, 48
- rotate, 99
- rotating, 99
- Rotation, 99
- \rule, 90
- Rule-Box, 87
- schräg, 31
- Schrift
  - Frakturschrift, 111
  - gothische, 111
  - Sütterlin, 112
  - Schwabacher, 111
- Schriftarten, 109
- Schriftbild, 29
- Schriftfamilie, 30, 109
- Schriftform, 109

## INDEX

121

- Schriftgröße, 32, 34, 109
- Schriftgrößenänderung, 18
- Schriftkombinationen, 34
- Schriftstärke, 109
- Schriftzeichen, 35
- `\scriptsize`, 35
- `\section`, 57, 60
- `\section*`, 60
- Seitenumbruch, 39
- series, 32
- Serifen, 31
- `\setlongtables`, 103
- `\shadowbox`, 87
- shape, 31
- sideways, 99
- Silbentrennung, 107
- slanted, 18
- `\sloppy`, 38
- `\small`, 35
- Spalten, 101
- Spaltenbreite, 101
- Spaltendefinition, 65
- Spaltenmerkmale, 66
- Spiegelstrichlisten, 53
  - geschachtelte, 54
  - nummeriert Liste, 55
- `\sqrt`, 81
- Stärke, 32
- Standardgröße, 29
- Standardschrift, 29
- Stil, 47
- Strichbreite, 101
- Striche, 87
- Style, 47
- `\subparagraph`, 57
- `\subsection`, 57
- `\subsubsection`, 57
- suettlin, 112
- `\sum`, 80
- Summe, 80
- Symbole, 77
- t, 90, 94
- tabbing, 63
- Tabellen, 63, 65, 95, 103
  - nummerierte, 93
- Tabellen, mehrseitige, 103
- Tabellenverzeichnis, 60
- table, 95
- `\tableofcontents`, 59
- tabular, 65
- Tabulatoren, 63
- Teildokumente, 73
- TeX, 13, 19
  - Steuerzeichen, 20
- `\textbf`, 18, 29, 32
- `\textfrac`, 111
- `\textgoth`, 111
- `\textit`, 32
- `\textmd`, 32
- `\textrm`, 32
- `\textsc`, 32
- `\textschw`, 112
- `\textsf`, 32
- `\textsl`, 18, 29, 32
- `\textsuet`, 112
- `\textswab`, 111
- `\texttt`, 32
- `\textup`, 32
- `\thanks`, 71
- `\tilde`, 81
- Tilde, 38
- `\tiny`, 18, 35
- `\titel`, 71
- Titelseiten, 71
- .toc, 21, 59
- `\today`, 71
- Treiber, 21
- Trennung, 16
- Trennungshilfen, 38
- turn, 99
- twocolumn, 47
- twoside, 47
- Umbruch, 37
- Umlaute, 20, 107
- `\underbrace`, 81
- `\usepackage`, 36, 48, 83, 87, 94, 99
- `\vec`, 81
- `\verb`, 45
- verbatim, 44
- verse, 44
- Verzeichnisse, 59

wandernde Objekte, 60, 93  
 Warnungen, 27, 37  
 weight, 32  
 \widetilde, 81  
 width, 32  
 width=, 97  
 Wurzel, 81  
  
 xdvi, 21–24  
  
 Zeichensatz, 109  
 Zeilenbox, 37  
 Zeilenende, 39  
 Zeilenumbruch, 39  
 zentrieren, 17, 40



**Manuela Jürgens**  
Abt. Wissenschaftliche Anwendungen



## **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X — Fortgeschrittene Anwendungen**

oder: Neues von den Hobbits . . .

A/027/9510

© FernUniversität 1995



*Körper und Stimme leiht die Schrift dem stummen Gedanken  
Durch der Jahrhunderte Strom trägt ihn das redende Blatt*

*Friedrich Schiller*

---

**INHALTSVERZEICHNIS** **3**

---

**Inhaltsverzeichnis**

|  |  |           |
|--|--|-----------|
| <b>1</b>   | <b>Einige Vorworte . . .</b>                         | <b>11</b> |
| <b><u>Teil I: L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X für Fortgeschrittene</u></b> |  | <b>13</b> |
| <b>2</b>   | <b>Ein paar Begriffe am Anfang</b>                   | <b>15</b> |
| 2.1  | Die verschiedenen Modi . . . . .                     | 15        |
| 2.2  | Die Präambel . . . . .                               | 16        |
| 2.3  | Die Argumente . . . . .                              | 16        |
| <b>3</b>   | <b>Gestalten des Seitenlayouts</b>                   | <b>19</b> |
| 3.1  | Das Standard-Seitenlayout . . . . .                  | 19        |
| 3.2  | Die Parameter zur Seitenlayout-Veränderung . . . . . | 20        |
| 3.3  | Kopzeilen — Fußzeilen . . . . .                      | 23        |
| 3.4  | Manuelle Korrekturen am Seitenlayout . . . . .       | 24        |
| 3.5  | Die Seitennumerierung . . . . .                      | 24        |
| <b>4</b>   | <b>Der Umbruch</b>                                   | <b>27</b> |
| 4.1  | Die Silbentrennung . . . . .                         | 27        |
| 4.2  | Der Zeilenumbruch . . . . .                          | 28        |
| 4.3  | Der Seitenumbruch . . . . .                          | 29        |
| <b>5</b>   | <b>Die Welt der Zähler</b>                           | <b>31</b> |
| <b>6</b>   | <b>Die Fußnoten und . . .</b>                        | <b>37</b> |
| <b>7</b>   | <b>. . . und die Randbemerkungen</b>                 | <b>41</b> |
| <b>8</b>   | <b>Auflistungen — individuell gestaltet</b>          | <b>43</b> |
| 8.1  | Die itemize-Liste . . . . .                          | 43        |
| 8.2  | Die enumerate-Liste . . . . .                        | 45        |
| 8.3  | Die description-Liste . . . . .                      | 46        |
| 8.4  | Erstellen einer eigenen Liste . . . . .              | 48        |

|  |                           |
|--|---------------------------|
| <b>4</b>   | <b>INHALTSVERZEICHNIS</b> |
| <b>9 Tabellen — weitere Möglichkeiten</b>                    | <b>51</b>                 |
| <b>10 Die Längenanweisungen</b>                              | <b>57</b>                 |
| 10.1 Allgemeine Längenbefehle . . . . .                      | 57                        |
| 10.2 Erzeugen von Zwischenräumen . . . . .                   | 59                        |
| <b>11 Eigene Makros — maßgeschneidert</b>                    | <b>63</b>                 |
| 11.1 Die Definition eigener Kommandos . . . . .              | 63                        |
| 11.2 Die Definition eigener Umgebungen . . . . .             | 65                        |
| 11.3 Umdefinition von Befehlen und Umgebungen . . . . .      | 67                        |
| <b>12 Zwiesprache mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X</b>        | <b>69</b>                 |
| <b>13 Zusammenfügen von Teildokumenten</b>                   | <b>71</b>                 |
| <b>14 Von Schachteln und Boxen</b>                           | <b>73</b>                 |
| 14.1 Die minipage . . . . .                                  | 73                        |
| 14.2 Variationen der \framebox-Parameter . . . . .           | 75                        |
| 14.3 Definieren eigener Boxen . . . . .                      | 75                        |
| <b>15 Gleitende Objekte</b>                                  | <b>77</b>                 |
| <b>16 Verzeichnisse — alte und neue</b>                      | <b>79</b>                 |
| 16.1 Manipulieren von Verzeichnissen . . . . .               | 79                        |
| a1 Nur Spaß . . . . .  | 80                        |
| a2 Noch ein Spaß . . . . .                                   | 80                        |
| 16.2 Erstellen von Sachregistern . . . . .                   | 80                        |
| 16.3 Erstellung von Literaturverzeichnissen . . . . .        | 83                        |
| <b>17 Im Reich der Mathematik</b>                            | <b>85</b>                 |
| 17.1 Pfeile in allen Längen und in alle Richtungen . . . . . | 85                        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>INHALTSVERZEICHNIS</b>   | <b>5</b>   |
| 17.2 Mehrfache Integrale . . . . .                                | 85         |
| 17.3 Text in Formeln . . . . .                                    | 86         |
| 17.4 Verändern von Bruch-Darstellungen . . . . .                  | 86         |
| 17.5 Erzeugen von Binomialkoeffizienten . . . . .                 | 87         |
| 17.6 Fallunterscheidungen . . . . .                               | 88         |
| 17.7 „Gestapelte“ Formeln . . . . .                               | 88         |
| 17.8 Erstellen von Gleichungssystemen . . . . .                   | 89         |
| 17.9 Abstände festlegen . . . . .                                 | 90         |
| 17.10 Benutzen von unterschiedlichen Schriftgrößen . . . . .      | 91         |
| 17.11 Benutzen von unterschiedlichen Schriftarten . . . . .       | 92         |
| 17.12 Sätze, Definitionen et cetera . . . . .                     | 93         |
| <b>Teil II: Und noch mehr Pakete . . .</b>                        | <b>95</b>  |
| <b>18 Betonende Formatierungen</b>                                | <b>97</b>  |
| 18.1 Sperren von Wörtern . . . . .                                | 97         |
| 18.2 Unterstreichen von Wörtern . . . . .                         | 97         |
| <b>19 Ein Absatz wird geformt</b>                                 | <b>99</b>  |
| <b>20 Kopfzeilen leicht gemacht</b>                               | <b>101</b> |
| <b>21 Querverweise — interne und externe</b>                      | <b>105</b> |
| 21.1 Flexible Querverweise . . . . .                              | 105        |
| 21.2 Querverweise auf externe Dokumente . . . . .                 | 107        |
| <b>22 Wenn <math>\LaTeX</math> Sie wörtlich nehmen soll . . .</b> | <b>109</b> |
| 22.1 Das <code>alltt</code> -Paket . . . . .                      | 109        |
| 22.2 Das <code>verbatim</code> -Paket . . . . .                   | 109        |
| 22.3 Das <code>moreverb</code> -Paket . . . . .                   | 110        |
| 22.4 Das <code>shortvrb</code> -Paket . . . . .                   | 112        |
| <b>23 Und noch einmal: numerierte Listen</b>                      | <b>113</b> |

|   |                           |
|---|---------------------------|
| <b>6</b>  | <b>INHALTSVERZEICHNIS</b> |
| <b>24 Tabellen — auch noch einmal</b>   | <b>115</b>                |
| 24.1 Zusätzliche Spaltendefinitionen mit dem <code>array</code> -Paket . . . . .                | 115                       |
| 24.2 Dezimalkommagerechte Spaltenausrichtung mit dem <code>dcolumn</code> -Paket . . . . .      | 117                       |
| 24.3 Linien mit dem <code>hhline</code> -Paket . . . . .  | 118                       |
| 24.4 Vertikale Ausrichtung eines Spalteneintrags mit dem <code>multirow</code> -Paket . . . . . | 120                       |
| <b>25 Textumflossene Gebilde</b>  | <b>121</b>                |
| 25.1 Erstellen von Fenstern mit dem <code>pinyinpar</code> -Paket . . . . .                     | 121                       |
| 25.2 Gleitobjekte am Seitenrand mit dem <code>floatfig</code> -Paket . . . . .                  | 122                       |
| 25.3 Nichtgleitende Objekte am Seitenrand mit dem <code>wrapfig</code> -Paket . . . . .         | 124                       |
| 25.4 Geschachtelte Abbildungen mit dem <code>subfigure</code> -Paket . . . . .                  | 124                       |
| <b>26 Schriften — weitere Zeichensätze und Familien</b>   | <b>127</b>                |
| <b>27 Bei <math>\text{\LaTeX}</math> gehts rund — grau und bunt</b>                             | <b>133</b>                |
| <b>Anhang</b>   | <b>136</b>                |
| <b>Sachregister</b>   | <b>141</b>                |

**ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

7

**Abbildungsverzeichnis**

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1  | Der LR-Modus . . . . .  | 15 |
| 2  | Verändern des Seitenlayouts . . . . .                                     | 22 |
| 3  | Der Zeilenumbruch . . . . .   | 28 |
| 4  | Manipulation von Zählern . . . . .  | 32 |
| 5  | Ausgabe von Zählern . . . . .   | 34 |
| 6  | Fußnoten mit eigenen Zählern . . . . .                                    | 37 |
| 7  | Fußnoten in Boxen . . . . .   | 38 |
| 8  | Randbemerkungen in zweiseitigen Dokumenten . . . . .                      | 41 |
| 9  | Auflistungen mit <code>itemize</code> . . . . .                           | 43 |
| 10 | Auflistungen mit verändertem <code>\labelitem</code> . . . . .            | 44 |
| 11 | Auflistungen mit verändertem <code>\labelenum (1)</code> . . . . .        | 45 |
| 12 | Auflistungen mit verändertem <code>\labelenum (2)</code> . . . . .        | 46 |
| 13 | Auflistungen mit <code>description</code> . . . . .                       | 47 |
| 14 | Auflistungen mit geändertem <code>\descriptionlabel</code> . . . . .      | 47 |
| 15 | Auflistungen mit <code>list</code> . . . . .                              | 49 |
| 16 | Auflistungen mit <code>list</code> und eigenem Zähler . . . . .           | 50 |
| 17 | Tabellen mit Positionierungsmöglichkeiten . . . . .                       | 52 |
| 18 | Tabellen mit verschiedenen Spaltendefinitionen . . . . .                  | 53 |
| 19 | Tabellen mit Linien und Abständen . . . . .                               | 55 |
| 20 | Eigene Längenkommandos . . . . .  | 59 |
| 21 | Längenangaben mit <code>\hspace</code> und <code>\vspace</code> . . . . . | 60 |
| 22 | Längenangaben mit <code>\fill</code> . . . . .                            | 61 |
| 23 | Ein einfaches Makro . . . . .   | 63 |
| 24 | Ein Makro mit Parametern . . . . .  | 64 |
| 25 | Ein Makro mit Parametern und optionalem Argument . . . . .                | 64 |
| 26 | Ein Makro für den Mathematik-Modus . . . . .                              | 65 |
| 27 | Definition einer eigenen Umgebung . . . . .                               | 66 |
| 28 | Kommunikation mit $\LaTeX$ . . . . .                                      | 70 |

|    |  |     |
|----|--|-----|
| 29 | Zusammenfügen von Teildokumenten . . . . .                                 | 71  |
| 30 | Steuerung des Zusammenfügens von Teildokumenten . . . . .                  | 72  |
| 31 | Eine Minipage . . . . .  | 73  |
| 32 | Eine Minipage mit Höhenangabe . . . . .                                    | 74  |
| 33 | Manipulation von Box-Parametern . . . . .                                  | 75  |
| 34 | Verwenden eigener Boxen . . . . .  | 76  |
| 35 | Verändern von Verzeichnissen . . . . .                                     | 80  |
| 36 | Erstellen von Sachregistern . . . . .                                      | 82  |
| 37 | Erstellen von Literaturverzeichnissen . . . . .                            | 83  |
| 38 | Mathematikmodus: Pfeile . . . . .  | 85  |
| 39 | Mathematikmodus: mehrfache Integrale . . . . .                             | 86  |
| 40 | Mathematikmodus: Texteingaben . . . . .                                    | 86  |
| 41 | Mathematikmodus: Schriftgrößen in Brüchen . . . . .                        | 87  |
| 42 | Mathematikmodus: Der Bruchstrich . . . . .                                 | 87  |
| 43 | Mathematikmodus: Binomialkoeffizienten . . . . .                           | 88  |
| 44 | Mathematikmodus: Fallunterscheidungen . . . . .                            | 88  |
| 45 | Mathematikmodus: Gestapelte Zeichen . . . . .                              | 89  |
| 46 | Mathematikmodus: Gleichungssysteme . . . . .                               | 89  |
| 47 | Mathematikmodus: Verändern von Abständen . . . . .                         | 91  |
| 48 | Mathematikmodus: Verändern der Schriftgröße . . . . .                      | 92  |
| 49 | Mathematikmodus: Verändern der Schriftgröße . . . . .                      | 92  |
| 50 | Mathematikmodus: Zählen eigener Umgebungen . . . . .                       | 94  |
| 51 | Sperren von Wörtern mit <code>letterspace</code> . . . . .                 | 97  |
| 52 | Hervorheben von Wörtern mit <code>ulem</code> . . . . .                    | 98  |
| 53 | Formen von Absätzen mit <code>shapepar</code> . . . . .                    | 99  |
| 54 | Erstellen von Kopf- und Fußzeilen mit <code>fancyheadings</code> . . . . . | 102 |
| 55 | Querverweise mit <code>varioref</code> . . . . .                           | 105 |
| 56 | Querverweise mit <code>varioref</code> und eigenem Text . . . . .          | 107 |
| 57 | Querverweise auf externe Dokumente mit <code>xr</code> . . . . .           | 108 |

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

9

|    |  |     |
|----|--|-----|
| 58 | Wörtliche Umgebungen mit dem <code>alltt</code> -Paket . . . . .                                   | 109 |
| 59 | Wörtliche Umgebungen mit dem <code>moreverb</code> -Paket und <code>verbatimwrite</code> . . . . . | 110 |
| 60 | Wörtliche Umgebungen mit dem <code>moreverb</code> -Paket und <code>verbatiminput</code> . . . . . | 110 |
| 61 | Wörtliche Umgebungen mit dem <code>moreverb</code> -Paket und <code>boxedverbatim</code> . . . . . | 111 |
| 62 | Wörtliche Umgebungen mit dem <code>moreverb</code> -Paket und <code>listing</code> . . . . .       | 111 |
| 63 | Wörtliche Umgebungen mit dem <code>shortverb</code> -Paket . . . . .                               | 112 |
| 64 | Das <code>enumerate</code> -Paket . . . . .  | 113 |
| 65 | Tabellen mit dem <code>array</code> -Paket . . . . .   | 116 |
| 66 | Tabellen mit dezimalkommagerechter Ausrichtung durch das <code>dcolumn</code> -Paket . . . . .     | 117 |
| 67 | Tabellen mit Linien des <code>hline</code> -Paketes . . . . .                                      | 119 |
| 68 | Tabellen mit vertikal positionierten Spalten mit dem <code>multirow</code> -Paketes . . . . .      | 120 |
| 69 | Textumflossene Objekte mit dem <code>pinyinpar</code> -Paket . . . . .                             | 122 |
| 70 | Gleitobjekte am Seitenrand mit dem <code>floatfig</code> -Paket . . . . .                          | 123 |
| 71 | Geschachtelte Abbildungen mit dem <code>subfigure</code> -Paket . . . . .                          | 125 |
| 72 | (Graue) Farben mit dem <code>color</code> -Paket . . . . .   | 134 |





---

## 1 Einige Vorworte . . .

---

Sind Sie auch ein Fan von  $\text{\LaTeX}$ ? Dann willkommen im Club. Sicherlich sind Sie mit den Grundlagen der  $\text{\LaTeX}$ -Benutzung inzwischen längst vertraut und trotzdem: in vielen Fällen reichen die Informationen, die bereits in der  $\text{\LaTeX}$ -Einführungsbroschüre A/026/ vorgestellt wurden, zur Layoutierung Ihres Dokumentes nicht mehr aus.

Vielleicht hilft Ihnen dann die vorliegende Broschüre für eine weiterführende  $\text{\LaTeX}$ -Benutzung weiter.

Auch diese Broschüre ist in zwei Teile untergliedert:

Der erste Teil möchte Sie unter anderem bekannt machen mit

- den Möglichkeiten zur Beeinflussung des Seitenlayouts
- dem großen Kapitel der Zähler
- den Variationen beim Erstellen von Auflistungen
- der Erstellung eigener  $\text{\LaTeX}$ -Makros
- und mit dem Mathemodus. Den kennen Sie bereits aus der Einführungsbroschüre? Vielleicht finden Sie hier trotzdem noch einiges Wissenswertes, das Ihre Dokumenterstellung erleichtert.

Der zweite Teil stellt Ihnen schließlich einige schöne und nützliche Pakete vor, die unter anderem Tabellen, Querverweise und den Mathematik-Modus unterstützen.

In den meisten Fällen werden Sie, wenn Sie sich ernsthaft mit  $\text{\LaTeX}$  beschäftigen wollen, nicht umhin kommen, sich weiterführende Literatur zu besorgen. Mir hat bei der Erstellung dieser Broschüre

*Der  $\text{\LaTeX}$ -Begleiter von Goossens, Mittelbach und Samarin, Verlag: Addison-Wesley*

sehr weitergeholfen.



## Teil I: Fortgeschrittene $\text{\LaTeX}$ -Benutzung



Mittelalterliches Skriptorium



## 2 Ein paar Begriffe am Anfang

Bevor Sie sich mit den weiteren Kapiteln dieser Broschüre beschäftigen, sollten Sie einige Definitionen von Begriffen kennenlernen, die sehr zum Verständnis vieler  $\text{\LaTeX}$ -Befehle beitragen.

### 2.1 Die verschiedenen Modi

Bei der Erstellung von Dokumenten befindet man sich zu jeder Zeit in einem ganz bestimmten Modus, von denen  $\text{\LaTeX}$  drei verschiedene unterscheidet. Deren Kenntnis ist zweckmäßig, da einige Kommandos nur in ganz bestimmten Modi erlaubt sind.

**Absatz-Modus** (paragraph-mode) dies ist der ganz normale Bearbeitungsmodus, in dem Sie sich automatisch befinden, wenn Sie Ihren Fließtext schreiben.  $\text{\LaTeX}$  umbricht Ihren Text im Absatz-Modus automatisch in Zeilen, Absätze und Seiten.

**LR-Modus** (left-to-right-mode) dieser Modus kennt keinen Zeilenumbruch.  $\text{\LaTeX}$  nimmt also Ihre Eingabe und schreibt sie von links nach rechts fort, ohne jemals eine Zeile zu beenden. In diesem Modus befinden Sie sich automatisch, wenn Sie mit einigen Box-Befehlen wie z.B. `\mbox` oder `\framebox` usw. arbeiten.

```
\mbox{Dies ist der zweite Teil des \emph{Herrn der Ringe}.
Der erste Teil, \emph{Die Gefährten}, erzählte, wie Gandalf der
Graue entdeckte, daß der Ring, den Frodo der Hobbit besaß, der Eine
Ring war, der Beherrscher aller Ringe der Macht.}

.....

Dies ist der zweite Teil des Herrn der Ringe. Der erste Teil, Die Gefährten, erzählte, wie Gandalf der Graue entdeckte, daß der
```

Abbildung 1: Der LR-Modus

**Mathematik-Modus** dieser Modus wird von  $\text{\LaTeX}$  benötigt, wenn Sie z.B. eine mathematische Formel erstellen möchten. Dazu schalten Sie unter anderem mit den Kommandos `$. $` oder `$$.. $$` in den Mathe-Modus um. Die Dollarzeichen sind dabei nur die Kurzformen zum Einschalten des Mathemodus: Sie können zur Erstellung von Formeln innerhalb des Textes alternativ die Befehle `\begin{math}...\end{math}` oder `\(...\)` benutzen. Für abgesetzte Formeln haben Sie zusätzlich die Wahl zwischen `\begin{displaymath}...\end{displaymath}` und `\[...\]`.

Alle obengenannten Modi können auch ineinander geschachtelt werden.

## 2.2 Die Präambel

Bei der Eingabe eines L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokumentes können zwei Teile unterschieden werden: zum einen der bereits bekannte Teil, zu dem alles gehört, was zwischen den Anweisungen `\begin{document}` und `\end{document}` steht. Zum anderen der als *Präambel* bezeichnete zweite Teil, der alles beinhaltet, was sich zwischen den Anweisungen `\documentclass{...}` und `\begin{document}` befindet. Einige Kommandos dürfen nur in der Präambel stehen, wie zum Beispiel auch der Befehl `\usepackage`. Allgemein hat die Präambel die Aufgabe, Definitionen festzulegen, die für das gesamte Dokument Gültigkeit haben. Man unterscheidet Kommandos, die

- nur in der Präambel stehen dürfen
- nur im Dokument benutzt werden dürfen
- sowohl in der Präambel, als auch im Dokumenttext verwendet werden können.

Im folgenden wird darauf hingewiesen, wenn ein Kommando ausschließlich in der Präambel oder sowohl dort, als auch im Dokument benutzt werden darf.

## 2.3 Die Argumente

Bereits in der Broschüre zu den L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Grundlagen wurde der Begriff Argument benutzt. Wie Sie wissen, kann man bei einem L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Befehl die folgende Struktur erkennen:

```
\befehl[optionales Argument]{Pflichtargument}
```

Als Argumente können vielfältige Begriffe angegeben werden, wie zum Beispiel

```
\begin{itemize}
\section{kapitel}
\section[inhaltsverzeichnis]{kapitel}
\emph{Texteingabe}
```

Wichtig bei der Benutzung von Argumenten ist die Kenntnis, daß es zu Fehlern führen kann, wenn Sie *fragile* Anweisungen in *beweglichen* Argumenten benutzen.

### Bewegliche Argumente

Argumente, die von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X nicht nur für den eigentlichen Dokumententext verwendet werden, sondern auch noch zum Beispiel zur Erstellung von Kopfzeilen, Inhalts- oder Tabellenverzeichnisse aufbewahrt werden müssen, nennt man beweglich.

### 2.3 Die Argumente

17

Zum Beispiel wird der Text einer Überschrift, der mit `\section{kapitel}` erzeugt wird, nicht nur in Ihrem Text erscheinen, sondern muß von  $\text{\LaTeX}$  zusätzlich eventuell noch in die Datei mit der Erweiterung `.toc` geschrieben werden, falls Sie ein Inhaltsverzeichnis erstellen möchten. Die Überschrift ist demnach ein bewegliches Argument.

#### Fragile Anweisungen

Mit Vorsicht ist die Benutzung von  $\text{\LaTeX}$ -Anweisungen in den obenbeschriebenen beweglichen Argumenten zu genießen.  $\text{\LaTeX}$  unterscheidet zwischen sogenannten *robusten* Kommandos, die in beweglichen Argumenten zu keinerlei Problemen führen und *fragilen* Kommandos, die Fehlermeldungen verursachen können. So eine *zerbrechliche* Anweisung kann durch ein vorangestelltes `\protect` geschützt werden. Da `\protect` immer nur auf das direkt nachfolgende Kommando wirkt, muß es unter Umständen mehrfach angegeben werden.

Beispiel:

```
\section{Fußnoten\protect\footnote{das klappt nur mit Schutz} in Überschriften}
```

Welche Kommandos zu den robusten und welche zu den fragilen zählen, kann man so ohne weiteres leider nicht erkennen. Deshalb werden im folgenden die fragilen Anweisungen als solche kenntlich gemacht, damit Sie sie durch ein entsprechendes `\protect` in beweglichen Argumenten schützen können.





---

## 3 Gestalten des Seitenlayouts

---

### 3.1 Das Standard-Seitenlayout

Das Layout der einzelnen Seiten Ihres Dokumentes bestimmen Sie bereits mit dem ersten Kommando Ihrer  $\LaTeX$ -Eingabe. Das `\documentclass{...}`-Kommando definiert nämlich bereits den Satzspiegel Ihres Textes, also zum Beispiel, wie groß die zu beschreibende Fläche auf dem Papier ist und wie breit die Ränder eingestellt werden. Sie wissen bereits, daß mit Hilfe der Optionen diese Einstellungen variiert werden können, um beispielsweise zweiseitige Dokumente zu erzeugen oder DIN A4-Seiten zu beschreiben.

```
\documentclass[11pt,twoside,a4paper]{article}
```

Mit dem obigen Kommando werden von  $\LaTeX$  Standardeinstellungen bzgl. des Seitenlayouts vorgenommen. Doch diese können Sie anschließend noch weiter verändern.

Hilfreich für das Verändern der Standardwerte ist die nachfolgende Übersicht über die internen Dimensionen, mit denen  $\LaTeX$  die Einstellungen vornimmt. Durch Verändern der Werte der Dimensionsparameter ändert sich automatisch die Aufteilung der Seiten Ihres Dokumentes. Doch *Vorsicht* bei der willkürlichen Verstellung dieser Maße: das Ergebnis ist aus satztechnischem Blickwinkel nicht immer überzeugend<sup>1</sup>. Da die  $\LaTeX$ -Klassen ursprünglich auf amerikanische Papierformate zugeschnitten sind, wurden für den europäischen Sprachraum inzwischen Pakete entwickelt, die eine vernünftige Seitenaufteilung für zum Beispiel DIN A4 und DIN A5-Seiten vornehmen.

Standardmäßig bietet  $\LaTeX$  u.a. bereits die folgenden Klassen-Optionen zur Seitenlayoutierung an:

|                      |              |
|----------------------|--------------|
| <code>a4paper</code> | 210 x 297 mm |
| <code>a5paper</code> | 148 x 210 mm |
| <code>b5paper</code> | 176 x 250 mm |

und mit dem `\usepackage`-Befehl können Sie alternativ unter anderem die Pakete

|                 |                                  |                 |
|-----------------|----------------------------------|-----------------|
| <code>a4</code> | <code>a4wide</code> <sup>2</sup> | <code>a5</code> |
|-----------------|----------------------------------|-----------------|

einbinden.

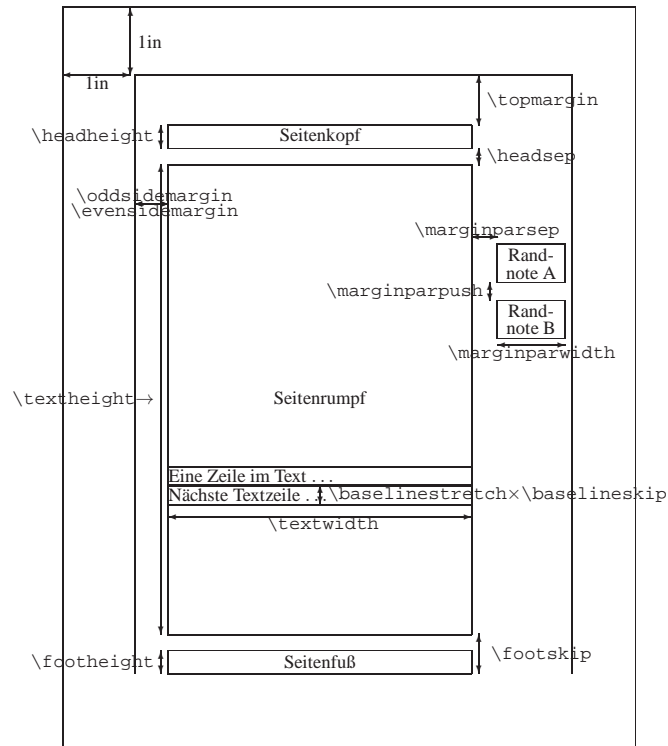
Schließlich haben Sie auch noch die Möglichkeit, die Dimensionsparameter zu verändern. Dafür diene die nachstehende Graphik als Hilfe:

---

<sup>1</sup>Wenn Ihnen die Grundregeln der Satzspiegelfestlegung nicht bekannt sind, so kann ich Ihnen folgendes Buch empfehlen: Mut zur Typographie, von Jürgen Gulbin und Christine Kaufmann, erschienen im Springer-Verlag unter ISBN 3-540-55708-3. Aber ich gestehe: mit Rücksicht auf den Broschürenumfang habe ich auch gegen einige Regeln der Typographie verstoßen.

<sup>2</sup>hiermit werden etwas längere Zeilen als beim `a4`-Paket erzeugt.

### 3.2 Die Parameter zur Seitenlayout-Veränderung



Die obigen Dimensionen lassen sich in der Präambel verändern, indem Sie entweder den Befehl gefolgt von einer Zahl mit Maßeinheit verwenden, also zum Beispiel `\oddsidemargin36pt`, oder den Befehl

```
\setlength{\oddsidemargin}{36pt}
```

benutzen, wobei die zweite Schreibweise empfohlen wird.

Es sind natürlich auch die bekannten Maßeinheiten cm und mm zulässig (zu weiteren Längeneinheiten lesen Sie Kapitel 10 auf Seite 57).

Die Dimensionen, die an dieser Stelle für Sie interessant sind, werden hier kurz erläutert. Weitere Parameter, zum Beispiel zur Vergrößerung des Randes, werden in den entsprechenden Kapiteln näher beschrieben.

### 3.2 Die Parameter zur Seitenlayout-Veränderung

21

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <code>\textheight</code>     | Höhe des Seitenrumpfes ohne Seitenkopf und -fuß.   |
| <code>\textwidth</code>      | Breite des Seitenrumpfes.  |
| <code>\topmargin</code>      | Abstand des Seitenkopfes vom oberen Blattrand. Beachten Sie, daß ein Inch <i>immer</i> freigelassen wird und die Angabe <code>\topmargin</code> <i>zusätzlich</i> hinzugefügt wird.  |
| <code>\oddsidemargin</code>  | Abstand des Textes vom linken Rand. Auch hier wird die Angabe dem einen Inch hinzugefügt. Bei Verwendung der <i>twoside</i> -Option, also der Erstellung zweiseitiger Dokumente, verändern Sie mit dieser Dimension den Abstand vom linken Rand rechter Seiten, also der ungeraden Seiten. |
| <code>\evensidemargin</code> | Bei zweiseitigen Dokumenten wird hiermit der Abstand des Textes vom linken Rand linker Seiten, also der geraden Seiten festgelegt. Wählen Sie diese Einstellung möglichst so, daß sich der Textabschnitt auf Vorder- und Rückseiten deckt.   |

Wie gesagt, die obigen Dimensionsänderungen sollten in der Präambel vorgenommen werden. Sie legen damit das Layout für den gesamten Text fest. Es gibt weitere Abstände, die sowohl in der Präambel, als auch im Dokumententext definiert werden können:

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <code>\baselineskip</code>    | Abstand zwischen zwei Zeilen und zwar gemessen von Grundlinie zu Grundlinie. Dieser Wert ist natürlich abhängig von der verwendeten Schriftgröße und sollte <i>möglichst nicht geändert</i> werden.   |
| <code>\baselinestretch</code> | Faktor, mit dem <code>\baselineskip</code> intern multipliziert wird, um den Zeilenabstand zu berechnen. Er ist normalerweise auf 1 gesetzt und somit entspricht der Zeilenabstand dem eingestellten Wert in <code>\baselineskip</code> . Durch Verändern von <code>\baselinestretch</code> ändert sich der Wert des Zeilenabstandes, wobei die verwendete Schriftgröße automatisch berücksichtigt wird. <i>Der neue Zeilenabstand tritt jedoch erst nach einem Schriftgrößenwechsel inkraft.</i> |
| <code>\parskip</code>         | Definiert den Abstand zwischen zwei Absätzen. Auch dieser sollte abhängig von der verwendeten Schriftgröße festgelegt werden.   |
| <code>\parindent</code>       | Regelt den Erstzeileneinzug zu Beginn eines jeden neuen Absatzes.   |

Noch eine Anmerkung zum Erstzeileneinzug: Die erste Zeile eines neuen Absatzes wird standardmäßig um die Größenangabe, die durch `\parindent` definiert ist, eingezogen. Sollen einzelne Absätze *nicht* eingezogen werden, so kann *direkt vor* diese Absätze die Anweisung

```
\noindent
```

gesetzt werden.

Schauen wir uns einige der oben vorgestellten Dimensionen einmal im Beispiel an:



Abbildung 2: Verändern des Seitenlayouts

Beachten Sie unbedingt, daß `\baselinestretch` mit Hilfe des `\renewcommand`-Befehls (genauerer siehe Kapitel 11.3 auf Seite 67) verändert werden muß.

### 3.3 Kopzeilen — Fußzeilen

23

Definieren Sie die Layoutparameter in der Präambel, wirken sich diese auf das gesamte Dokument aus. Bei Definition innerhalb Ihres Textes gelten Sie von da an, wo sie definiert werden. Wünschen Sie eine lokale Begrenzung der Dimensionsveränderung, so müssen Sie den Textteil, wie im nebenstehenden Beispiel, in geschweifte Klammern { } setzen. (Genaueres zum `\setlength`-Befehle lesen Sie später im Kapitel 10 auf Seite 57.)

### 3.3 Kopzeilen — Fußzeilen

Das Layout einzelner Seiten können Sie verändern, indem Sie zum Beispiel Fußzeilen oder Kopfzeilen erstellen, die automatisch die Kapitelnummerierung und eine Seitenzahl enthalten. Dazu stellt  $\text{\LaTeX}$  sogenannte Seitenstile zur Verfügung, die über die Kommandos

```
\pagestyle{seitenstil}
\thispagestyle{seitenstil}
```

ausgewählt werden können. Mit dem ersten Befehl können Sie das Seitenlayout entweder in der Präambel für Ihr gesamtes Dokument festlegen oder, wenn Sie ihn innerhalb des Textes verwenden, für die aktuelle und alle folgenden Seiten definieren.

Der zweite Befehl beeinflusst ausschließlich die aktuelle Seite.

Wenn Sie keinen der beiden Befehle benutzen, so gelangt die Seitenzahl standardmäßig in den Seitenfuß und wird dort zentriert. Der Seitenkopf bleibt leer.

Folgende Angaben eines Seitenstils stehen Ihnen bei beiden Befehlen zur Verfügung:

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <code>empty</code>      | Seitenkopf und -fuß bleiben leer   |
| <code>plain</code>      | Die Kopfzeile bleibt leer und die Fußzeile enthält die Seitennummerierung (Standard)                               |
| <code>headings</code>   | Der Seitenkopf enthält normalerweise die aktuelle Überschrift und die Seitenzahl, während die Fußzeile leer bleibt |
| <code>myheadings</code> | Die Kopfzeile wird vom Anwender festgelegt   |

Verwenden Sie `\pagestyle{headings}`, so werden Ihre Überschriftentexte, abhängig von der verwendeten Dokumentenklasse, zusammen mit der Seitenzahl automatisch in die Kopfzeile übernommen. Dabei befindet sich zum Beispiel bei zweiseitigen Dokumenten der `article`-Klasse eine Überschrift, die durch den Befehl `\section` erzeugt wurde, automatisch auf einer linken Seite und die durch den Befehl `\subsection` erzeugte standardmäßig auf einer rechten Seite und zwar jeweils am innenliegenden Rand. Die Seitenzahl steht immer außen und wird normalerweise in arabischer Schreibweise dargestellt.

Für die Definition eigener Kopfzeilen können Sie den Seitenstil `myheadings` benutzen. Der Text der Kopfzeilen wird dann von Ihnen festgelegt durch die Befehle

```
\markboth{linker Kopf}{rechter Kopf}
\markright{rechter Kopf}
```

Das erste Kommando wird für zweiseitige Texte benötigt. Setzen Sie die Befehle möglichst direkt hinter den Befehl, mit dem Sie die Kapiteleinteilung vornehmen, da sich sonst die Seitennummern verschieben können.

Für selbstgestaltete Kopfzeilen kann ich Ihnen das Paket `fancyheadings` empfehlen, das im zweiten Teil dieser Broschüre im Kapitel 20 auf Seite 101 beschrieben wird.

Übrigens: falls Sie eine Titelseite in Ihrem Dokument erstellen, so können Sie für diese Seite die Ausgabe einer Kopf- und Fußzeile unterdrücken durch

```
\thispagestyle{empty}
```

### 3.4 Manuelle Korrekturen am Seitenlayout

Ist Ihr Dokument fertiggestellt und Sie stellen fest, daß es günstiger wäre, wenn die eine oder andere Seite ein wenig länger oder kürzer wäre, um auch den Rest des Kapitels noch auf der gleichen Seite abzuschließen, so hilft Ihnen hier der Befehl

```
\enlargethispage{groesse}
```

Dieser Befehl sollte zusammen mit der Größenangabe zwischen zwei Absätzen auf der betroffenen Seite eingefügt werden. Jedoch verfahren Sie bitte mit der Größenangabe nicht zu großzügig; mehr als ein bis maximal zwei Zeilen sollten bei diesem Verfahren nicht zur Vergrößerung oder Verkleinerung benutzt werden.

```
\enlargethispage{\baselineskip}
\enlargethispage{-\baselineskip}
```

bewirken eine Änderung der Seitenhöhe um genau eine Zeile. Für die Größenangabe sind natürlich alle sonst üblichen Maße wie cm, mm, pt und weitere erlaubt.

### 3.5 Die Seitennumerierung

Die Seitennummern werden, wie bereits erwähnt, normalerweise in arabischen Ziffern gesetzt. Die Darstellung des Zählers können Sie jedoch auch verändern; zum Beispiel ist es durchaus üblich, bei längeren Texten einen Vorspann oder das Inhaltsverzeichnis mit römischen Kleinbuchstaben durchzumerken. Dafür bietet  $\LaTeX$  verschiedene Stile an, die mit dem Befehl

```
\pagenumbering{stil}
```

### 3.5 Die Seitennumerierung

25

benutzt werden können. Dazu gehören

|        |                         |
|--------|-------------------------|
| arabic | arabische Ziffern       |
| roman  | römische kleine Ziffern |
| Roman  | römische große Ziffern  |
| alph   | Kleinbuchstaben         |
| Alph   | Großbuchstaben          |

Ändern Sie die Art der Seitennumerierung mitten im Dokument, so wird der Seitenzähler automatisch auf 1 zurückgesetzt. Mehr zu Seiten- und anderen Zählern lesen Sie im Kapitel 5 auf Seite 31.





Der Buchdrucker (Holzschnitt von Jost Amman)

---

## 4 Der Umbruch

---

Bereits in der Einführungsbroschüre haben Sie gesehen, daß  $\LaTeX$  stets bemüht ist, einen optimalen Umbruch zu erzeugen. In den allermeisten Fällen kann sich das Ergebnis auch sehen lassen. Zusätzlich haben Sie als Anwender die Möglichkeit, in die Umbruchsteuerung einzugreifen, indem Sie Zeilen und Seiten explizit beenden oder indem Sie Einfluß auf die Silbentrennung nehmen.

### 4.1 Die Silbentrennung

$\LaTeX$  nimmt die Trennung für die Ausgabe Ihres Dokumentes selbständig und, wenn Sie mit dem Paket `german` arbeiten, nach den deutschen Trennungsregeln vor. Für Ausnahmeregeln, zum Beispiel bei Fremdwörtern, können Sie selbst Trennungsfugen angeben, die im Bedarfsfall die Standardregeln der Silbentrennung außer Kraft setzen:

```
Archaeo\~{p}terix
```

Im obigen Beispiel müssen die Trennstellen im Prinzip jedesmal wieder angegeben werden, wenn das Wort `Archaeopterix` im Text erscheint. Wesentlich effektiver ist es jedoch,  $\LaTeX$  einmal zu Beginn des Textes eine generelle Trennungsvorschrift für das entsprechende Wort mitzuteilen und sich zuvor auch noch die Standardtrennung für ein Wort anzeigen zu lassen.

Angenommen, Sie möchten einen Bericht über die berühmten Staubecken schreiben. Worüber schreiben Sie? Über Stau-becken oder über Staub-ecken? Hier müssen Sie  $\LaTeX$  für den Trennungsfall unterstützen. Mit dem Befehl

```
\showhyphens{Staubecken}
```

können Sie sich zunächst ansehen, wie  $\LaTeX$  die Silbentrennung standardmäßig durchführen würde. Das Ergebnis, das beim  $\LaTeX$ -Lauf am Bildschirm erscheint, ist:

```
[ ] \tenrm Stau-becken ...
```

Wenn Ihr Dokument stattdessen aber von den unschönen Staubecken in alten Gemäuern handeln soll, so ist es sinnvoll,  $\LaTeX$  dies durch den folgenden Befehl mitzuteilen:

```
\hyphenation{Staub-ecken}
```

(robust). Das Wort wird anschließend nur an der von Ihnen markierten Stelle im Bedarfsfall getrennt. Obiger Befehl darf übrigens sowohl in der Präambel, als auch im Text benutzt werden.

## 4.2 Der Zeilenumbruch

Der von Ihnen eingegebene Text wird normalerweise automatisch in rechts- und linksbündige Zeilen umbrochen. Zum expliziten Beenden einer Zeile benutzen Sie

```
\\[abstand]
```

(fragil).

*Beachten Sie bitte: Wenn Sie zum Beispiel eine Überschrift mit `\\` in zwei Zeilen umbrechen möchten, so müssen Sie unbedingt `\protect` benutzen, da der Zeilenende-Befehl fragil ist.*

Zusätzlich kann an einer so beendeten Zeile noch gleichzeitig ein Seitenumbruch verhindert werden, indem Sie

```
\\*[abstand]
```

(fragil) eingeben.

Mit den obigen Befehlen wird ein Zeilenumbruch erzwungen. Sie können L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X aber auch einen gewissen Spielraum einräumen, indem es selbst entscheidet, ob ein Zeilenumbruch stattfinden soll oder nicht. Dafür dient der Befehl

```
\linebreak[zwang]
```

(fragil). Für die Dringlichkeit des `\linebreak`-Befehls können Sie die Zahlen von 0 bis 4 eintragen, wobei 0 eine milde Wunschsäußerung darstellt und 4 das Zeilenende erzwingt. Gleichzeitig werden beim Beenden einer Zeile die Wörter bis zur Rechtsbündigkeit gestreckt und dabei gleichmäßig über die Zeile verteilt.

Analog kann mit

```
\nolinebreak[zwang]
```

(fragil) der Versuch unternommen werden, einen Zeilenumbruch zu verhindern.

```
Der Zwerg nahm seine Axt und hieb mehrere Äste ab. \\
Der Zwerg nahm seine Axt und hieb mehrere Äste ab. \linebreak[4]
Der Zwerg nahm seine Axt und hieb mehrere Äste ab. \linebreak[2]
Der Zwerg nahm seine Axt und hieb mehrere Äste ab. \linebreak[3]
Sie banden sie mit Bogensehnen zusammen ...

.....

Der Zwerg nahm seine Axt und hieb mehrere Äste ab.
Der Zwerg nahm seine Axt und hieb mehrere Äste ab.
Der Zwerg nahm seine Axt und hieb mehrere Äste ab. Der Zwerg nahm seine Axt und
hieb mehrere Äste ab. Sie banden sie mit Bogensehnen zusammen und breiteten ihre Mäntel
über das Gestell.
```

Abbildung 3: Der Zeilenumbruch

Die obigen Kommandos dürfen übrigens nur im Absatz-Modus benutzt werden.

### 4.3 Der Seitenumbruch

29

### 4.3 Der Seitenumbruch

Um eine Seite explizit zu beenden, benutzen Sie normalerweise den `\newpage`-Befehl (robust).  $\LaTeX$  beginnt dann mit der Ausgabe auf der nächsten Seite.

Auch hier können Sie den Zwang zum Seitenumbruch etwas mildern, bzw. einen Seitenumbruch verhindern mit Hilfe der Befehle

```
\pagebreak[zwang]
\nopagebreak[zwang]
```

(fragil), wobei ebenfalls wieder Zahlen von 0 bis 4 möglich sind.

Je nachdem, welche Dokumentenklasse Sie verwenden oder welche Einstellungen Sie in Ihrer Präambel vorgenommen haben, wird der Seiteninhalt beim erzwungenen Seitenende mit `\pagebreak` auf die gesamte Höhe der Seite verteilt oder auch nicht.

Sofern Sie mit der Klasse `book` oder der Option `twoside` arbeiten werden *grundsätzlich alle Seiten auf die gleiche Höhe gebracht*. Das liegt daran, daß bei diesen Angaben die Einstellung `\flushbottom` automatisch wirksam wird, wohingegen ansonsten `\raggedbottom` eingestellt ist. Diese Einstellungen können Sie aber auch selbst in der Präambel vornehmen durch

```
\flushbottom
\raggedbottom
```

Bei Verwendung des `\pagebreak`-Befehls und gleichzeitiger Angabe von `\flushbottom` werden alle Absätze einer Seite gleichmäßig über die Seitenhöhe verteilt, was zu großen Abständen zwischen den einzelnen Absätzen führen kann.

Bei Verwendung von `\newpage` wird der Seiteninhalt *nicht* gestreckt.

Zum Beenden einer Seite gibt es zwei weitere Befehle:

```
\clearpage
```

(robust) beendet eine Seite *ohne* Streckung und führt gleichzeitig zum Ausdrucken aller sogenannten Gleitobjekte (siehe auch Kapitel 15 auf Seite 77), die in der `table` oder `figure`-Umgebung erstellt und noch nicht gedruckt wurden.

Ähnlich arbeitet auch der Befehl

```
\cleardoublepage
```

(fragil), der zusätzlich noch bei Verwendung von `twoside` auf die *nächste rechte* Seite druckt, also unter Umständen eine linke Seite frei läßt.



---

## 5 Die Welt der Zähler

---

Bereits in dem vorhergehenden Kapitel haben Sie den Umgang mit Zählern kennengelernt: Seitenzähler können zum Beispiel in arabischen oder römischen Ziffern oder auch in Klein- und Großbuchstaben dargestellt werden. In fast jedem der nachfolgenden Kapitel werden Sie neue Zähler kennenlernen. Kapitel werden gezählt, Listenelemente, mathematische Formeln, Definitionen, Abbildungen, Fußnoten und vieles mehr. Zum leichteren Verständnis möchte ich Sie deshalb an dieser Stelle mit der Welt der Zähler bekannt machen.

Praktischerweise haben alle Zähler, die von  $\LaTeX$  verwendet werden, Namen; diese stimmen in der Regel sogar mit dem  $\LaTeX$ -Befehl überein, der diesen Zähler benutzt. Lediglich der führende Backslash `\` darf nicht angegeben werden.

Eine Liste der Standardzähler:

|                    |  |
|--------------------|--|
| Kapiteileinteilung | <code>part</code> <code>chapter</code> <code>section</code> <code>subsection</code><br><code>subsubsection</code> <code>paragraph</code> <code>subparagraph</code> |
| Seiten             | <code>page</code>  |
| Listen             | <code>enumi</code> <code>enumii</code> <code>enumiii</code> <code>enumiv</code><br>(für die <code>\item</code> -Ebenen in numerischen Liste)                       |
| Sonstige           | <code>figure</code> <code>table</code> <code>footnote</code> <code>mpfootnote</code> <code>equation</code>   |

Alle obigen Zähler sind mit 0 initialisiert und werden von dem Kommando, das die Numerierung erzeugt, *vor* der Ausgabe um 1 erhöht. Eine Ausnahme von dieser Regel bildet der Zähler `page`: Er ist mit 1 initialisiert und wird erst *nach* der Ausgabe automatisch erhöht.

In vielen Fällen treten Zähler auch in kombinierter Form auf: zum Beispiel bei der Kapiteileinteilung. Die erste Ziffer einer Kapitelnumerierung wird durch den `\section`-Befehl erhöht, die zweite dagegen durch den `\subsection`-Befehl. Zu Beginn einer neuen `\section` wird jedoch nicht nur der Zähler `section` um 1 erhöht, sondern gleichzeitig der Zähler `subsection` und alle anderen untergeordneten Zähler wieder auf 0 zurückgesetzt. Somit folgt beispielsweise auf die Kapitel 5.4 und 5.5 das Kapitel 6.1.

Die obengenannten Zähler können nicht nur von  $\LaTeX$  verwendet werden, sondern auch vom Benutzer manipuliert werden: Man kann Zähler auf einen bestimmten Wert setzen, mit ihnen rechnen, sich auf sie beziehen und sogar benutzereigene definieren.

**Verändern von  $\LaTeX$ -Zählern** Um von  $\LaTeX$  vorgegebene Zähler zu verändern, stehen Ihnen die nachfolgenden Befehle zur Verfügung:

|   |  |
|---|--|
| <code>\setcounter{zaehler}{wert}</code>   | Setzt den angegebenen Zähler auf den gewünschten Wert (fragil)   |
| <code>\addtocounter{zaehler}{wert}</code> | Erhöht den angegebenen Zähler um den gewünschten Wert; dieser kann natürlich auch negativ angegeben werden (fragil)  |
| <code>\stepcounter{zaehler}</code>        | Erhöht den angegebenen Zähler um 1. Gleichzeitig werden alle von <code>zaehler</code> abhängigen Zähler wieder auf 0 zurückgesetzt (wird gleich noch genauer erklärt (fragil)) |
| <code>\refstepcounter{zaehler}</code>     | Hat die gleiche Wirkung wie <code>\stepcounter</code> , allerdings kann auf den angegebenen Zähler querverwiesen werden (fragil)   |
| <code>\value{zaehler}</code>              | Wird zur Wertübergabe von Zählern benutzt (robust)   |

Zunächst soll Ihnen ein einfaches Beispiel anhand des Fußnoten Zählers `footnote` die Manipulation von Zählern demonstrieren, wobei ein kleiner Vorgriff auf das nächste Kapitel, das Erzeugen eigener Zähler, erlaubt sei. Eine Erläuterung der Bedeutung von `\stepcounter` und `\refstepcounter` erfolgt im nächsten Abschnitt.

```
Nun legten Sie Boromir in die Mitte des Bootes, das ihn davontragen
sollte\footnote{Die graue Kapuze und den Elbenmantel ...}.

\newcounter{mfuss}
\setcounter{mfuss}{\value{footnote}}

\setcounter{footnote}{115}
Sie kämten sein langes, dunkles Haar und ordneten es auf seinen
Schultern\footnote{Der goldene Helm von Lorien ...}.

\addtocounter{footnote}{-30}
Den Helm legten sie neben ihn und auf seinen Schoß das gespaltene Horn und
das Heft und die Bruchstücke seines Schwertes\footnote{Zu seinen Füßen ... }.

\setcounter{footnote}{\value{mfuss}}
Dann befestigten sie den Bug des Boots am Heck des anderen und zogen
es hinaus auf das Wasser\footnote{Traurig ruderten sie ...}.
.....

Nun legten Sie Boromir in die Mitte des Bootes, das ihn davontragen sollte1.
Sie kämten sein langes, dunkles Haar und ordneten es auf seinen Schultern116.
Den Helm legten sie neben ihn und auf seinen Schoß das gespaltene Horn und das Heft und die
Bruchstücke seines Schwertes87.
Dann befestigten sie den Bug des Boots am Heck des anderen und zogen es hinaus auf das Wasser2.
```

<sup>1</sup>Die graue Kapuze und den Elbenmantel falteten sie zusammen und legten sie ihm unter den Kopf.

<sup>116</sup>Der goldene Helm von Lorien funkelte um seinen Leib.

<sup>87</sup>Zu seinen Füßen lagen die Schwerter seiner Feinde.

<sup>2</sup>Traurig ruderten sie am Ufer entlang.

Abbildung 4: Manipulation von Zählern

**Erzeugen von eigenen Zählern** Sie können sich mit dem Befehl

```
\newcounter{zaehler}[ueberzaehler]
```

(fragil) einen eigenen Zähler definieren, der standardmäßig mit 0 initialisiert wird. Existiert der von Ihnen gewünschte Zählername bereits, so erhalten Sie eine Fehlermeldung. Die Bedeutung des optionalen Argumentes ueberzaehler kann am einfachsten im Zusammenhang mit den Befehlen \stepcounter und \refstepcounter am Beispiel der Kapitelnumerierungen beschrieben werden:

Wir haben ja bereits festgestellt, daß zu Beginn eines neuen Kapitels, wenn also der Zähler section erhöht wird, alle untergeordneten Zähler wie subsection und subsubsection wieder auf 0 zurückgesetzt werden müssen. Der section-Zähler ist somit der übergeordnete Zähler, dessen Erhöhung automatisch eine Veränderung der untergeordneten Zähler bewirkt.

Intern könnte die Definition der Kapitelzähler zum Beispiel folgendermaßen aussehen:

```
\newcounter{section}
\newcounter{subsection}[section]
\newcounter{subsubsection}[subsection]
```

Vorausgesetzt Sie erhöhen den Zähler section mit

```
\stepcounter{section}
```

wird gleichzeitig der Zähler subsection auf 0 zurückgesetzt. Benutzen Sie stattdessen den Befehl

```
\refstepcounter{section}
```

so bewirkt das zusätzlich, daß Sie sich an beliebiger Stelle in Ihrem Dokument mit einem \ref-Befehl auf den section-Zähler beziehen können.

Ein sinnvolles Beispiel zur Verwendung eigener Zähler finden Sie im Kapitel 16 auf Seite 50 im Zusammenhang mit der Verwendung individueller Listenumgebungen.

**Darstellung der Werte eines Zählers** Zähler können von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X in verschiedene Darstellungen umgewandelt werden, die den Wert des Zählers repräsentieren. Sehen wir uns dazu den Seitenzähler page an, der beispielsweise den Wert 4 beinhaltet.

|                 |    |  |
|-----------------|----|--|
| \arabic{page}   | 4  | Standarddarstellung  |
| \roman{page}    | iv |  |
| \Roman{page}    | IV |  |
| \alph{page}     | d  | der Zähler darf den Wert 26 nicht überschreiten                                      |
| \Alph{page}     | D  | siehe oben   |
| \fnsymbol{page} | §  | der Zähler darf den Wert 9 nicht überschreiten<br>siehe auch Kapitel 6 auf Seite 39. |

(alle robust).



**Ausdrucken von Zählern** Zum Ausdruck eines Zählers stellt L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X den Befehl

`\the...`

(robust) zur Verfügung. Dem Befehl wird einfach der Name des Zählers angehängt: `\thesection` druckt den section-Zähler, `\thepage`, den Seitenzähler usw.

Durch Umdefinition des `\the`-Kommandos mit dem `\renewcommand`-Befehl kann die Darstellung der Zähler verändert werden.

```
Die Dämmerung wurde dunkler. Nebel hing hinter ihnen zwischen den
tiefer stehenden Bäumen und schwebte über den bleichen Rändern des
Anduin\footnote{doch der Himmel war klar}.

\renewcommand{\thefootnote}{\roman{footnote}}
Sterne kamen hervor. Der zunehmende Mond stand im Westen, und die
Schatten der Felsen waren schwarz. Sie hatten den Fuß steiniger Berge
erreicht\footnote{und ihr Schritt wurde langsamer, denn es war nicht
mehr so einfach, der Spur zu folgen.}.

\renewcommand{\thefootnote}{\Alph{footnote}}
Hier erstreckten sich die Ausläufer des Eryn Muil\footnote{in zwei
langen, zerklüfteten Höhenzügen.}.

\renewcommand{\thefootnote}{\fnsymbol{footnote}}
Die westliche Seite der beiden Höhenzüge war steil und beschwerlich,
doch die östlichen Hänge waren sanfter\footnote{durchfurcht von vielen
Wasserrinnen und schmalen Schluchten.}.

.....

Die Dämmerung wurde dunkler. Nebel hing hinter ihnen zwischen den tiefer stehenden Bäumen und schwebte
über den bleichen Rändern des Anduin1.
Sterne kamen hervor. Der zunehmende Mond stand im Westen, und die Schatten der Felsen waren schwarz. Sie
hatten den Fuß steiniger Berge erreicht2.
Hier erstreckten sich die Ausläufer des Eryn Muil3.
Die westliche Seite der beiden Höhenzüge war steil und beschwerlich, doch die östlichen Hänge waren
sanfter4.
```

---

<sup>1</sup>doch der Himmel war klar  
<sup>2</sup>und ihr Schritt wurde langsamer, denn es war nicht mehr so einfach, der Spur zu folgen.  
<sup>3</sup>in zwei langen, zerklüfteten Höhenzügen.  
<sup>4</sup>durchfurcht von vielen Wasserrinnen und schmalen Schluchten.

Abbildung 5: Ausgabe von Zählern

Auch wenn alle obigen Beispiele von Fußnotenzählern handeln, so sind die aufgezeigten Manipulationen doch genauso für alle anderen Zähler denkbar.

**Zwei weitere wichtige Zähler** Zwei zusätzliche Zähler gestatten es Ihnen, zum einen die Nummerierungstiefe für Kapitel, zum anderen die Aufnahmetiefe für das Inhaltsverzeichnis zu verändern.

Mit

```
\setcounter{secnumdepth}{wert}  
\setcounter{tocdepth}{wert}
```

können Sie die Standardwerte der beiden Zähler verändern. Normalerweise werden bei Verwendung der Dokumentenklassen `book` und `report` nur zwei, bei `article` drei Kapitelstufen numeriert und auch ins Inhaltsverzeichnis aufgenommen. Unterkapitel, die Sie mit `\paragraph` erzeugen, erhalten zum Beispiel keine Numerierung und erscheinen auch nicht im Inhalt. Um das zu ändern, benutzen Sie die obigen Befehle.

Wenn Sie jetzt denken: puh, ist das alles theoretisch. Keine Sorge — in den nachfolgenden Kapiteln werden Sie immer wieder auf einige sinnvolle Beispiele mit Zählerverwendungen treffen.



## 6 Die Fußnoten und . . .

Für das Erstellen von Fußnoten können Sie den `\footnote`-Befehl (fragil) benutzen, der bei Verwendung der Dokumentenklasse `article` die Fußnoten automatisch innerhalb des gesamten Textes durchnummeriert und bei `report` und `book` eine kapitelweise Numerierung durchführt. Die Fußnoten werden automatisch in der Schriftgröße `\footnotesize` ans Seitenende unterhalb eines Fußnotenstriches gesetzt.

Beeinflussen können Sie die Fußnoten auf vielfältige Weise:

**Die Fußnotennummer** Sie können einen eigenen Fußnotenzähler benutzen, den Sie als optionales Argument angeben:

```
\footnote[nummer]{fußnotentext}
```

(fragil). Die angegebene Nummer ist dabei eine positive ganze Zahl, die als Fußnotennummer benutzt wird. Sie beeinflusst *nicht* den automatischen Fußnotenzähler, der seinen Wert behält und für weitere `\footnote`-Befehle ohne Angabe einer Option weiterhin gültig bleibt.

Aragorn suchte den Boden in einem großen Kreis ab, aber keine anderen Spuren des Kampfes waren zu sehen. Sie gingen weiter. Schon wurde der östliche Himmel fahl\footnote{die Sterne verblaßten}, und ein graues Licht breitete sich langsam aus. Etwas weiter nördlich kamen sie zu einer Bodenfalte in der ein winziger Bach\footnote[213]{herabstürzend und sich windend} einen steinigen Pfad hinunter in das Tal gebahnt hatte. Dort wuchsen ein paar Büsche\footnote{an den Seiten stellenweise Gras}.

.....

Aragorn suchte den Boden in einem großen Kreis ab, aber keine anderen Spuren des Kampfes waren zu sehen. Sie gingen weiter. Schon wurde der östliche Himmel fahl<sup>1</sup>, und ein graues Licht breitete sich langsam aus. Etwas weiter nördlich kamen sie zu einer Bodenfalte in der ein winziger Bach<sup>213</sup> einen steinigen Pfad hinunter in das Tal gebahnt hatte. Dort wuchsen ein paar Büsche<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup>die Sterne verblaßten

<sup>213</sup>herabstürzend und sich windend

<sup>2</sup>an den Seiten stellenweise Gras

Abbildung 6: Fußnoten mit eigenen Zählern

**Fußnoten in Tabellen und Boxen** Die Benutzung von Fußnoten führt innerhalb von Tabellen und Boxen (außer in einer `minipage`; siehe Kapitel 14.1 auf Seite 73) zu Problemen. Der `\footnote`-Befehl muß in diesem Fall in zwei einzelne Befehle aufgeteilt werden:

```
\footnotemark[nummer]
\footnotetext[nummer]{fußnotentext}
```

(beide fragil). Der Befehl `\footnotemark` kann *innerhalb* der Tabelle oder Box benutzt werden und liefert an der so markierten Stellen den automatischen oder den im optionalen Argument angegebenen Fußnotenzähler.

Der Befehl `\footnotetext` muß *außerhalb* der Tabelle oder Box benutzt werden, um den zugehörigen Fußnotentext ans Seitenende zu setzen. Der Fußnotenstrich wird dabei ebenfalls automatisch erzeugt. Beim `\footnotetext`-Befehl wird der Fußnotenzähler *nicht* erhöht.

```
\framebox[10cm]{\parbox{8cm}{
  Rasch folgten die Jäger jetzt dem neuen Pfad. Als seien sie erfrischt ...
  ... Kuppe des grauen Bergs\footnotemark; der kalte Wind der Morgendämmerung.

  Als sie sich umwandten, ... in Flammen\footnotemark. Der rote Rand der
  Sonne stieg über die Grate des dunklen Landes. Vor ihnen im Westen lag die
  Welt\footnotemark.
}}

\addtocounter{footnote}{-2}
\footnotetext{und eine plötzliche Brise ließ ihr Haar wehen und
erfaßte ihre Mäntel.}
\stepcounter{footnote}
\footnotetext{Der Tag nahm den Himmel in Besitz.}
\stepcounter{footnote}
\footnotetext{still, formlos und grau}
```

Rasch folgten die Jäger jetzt dem neuen Pfad. Als seien sie erfrischt nach nächtlicher Ruhe, sprangen sie von Stein zu Stein. Schließlich erreichten Sie die Kuppe des grauen Bergs<sup>3</sup>; der kalte Wind der Morgendämmerung. Als sie sich umwandten, sahen sie jenseits des Flusses die fernen Berge in Flammen<sup>4</sup>. Der rote Rand der Sonne stieg über die Grate des dunklen Landes. Vor ihnen im Westen lag die Welt<sup>5</sup>.

<sup>3</sup>und eine plötzliche Brise ließ ihr Haar wehen und erfaßte ihre Mäntel.

<sup>4</sup>Der Tag nahm den Himmel in Besitz.

<sup>5</sup>still, formlos und grau

Abbildung 7: Fußnoten in Boxen

Das nebenstehende Beispiel zeigt gleichzeitig die auftretenden Probleme, wenn zum Beispiel in einer Tabelle oder Box nicht nur eine sondern mehrere Fußnoten über `\footnotemark` erzeugt werden. Dann verschiebt sich die Numerierung für den folgenden Fußnotentext und muß entsprechend „von Hand“ zurückgesetzt werden.

**Ändern des Abstands zwischen Fußnoten** Zusätzlichen Abstand zwischen Fußnoten können Sie mit Hilfe von

```
\footnotesep
```

einfügen. Dieser Parameter läßt sich, wie schon zuvor beschrieben über

```
\setlength{\footnotesep}{abstand}
```

ändern.

**Der Fußnotenstrich** Der automatisch erstellte Fußnotenstrich wird durch ein Makro `\footnoterule` bei der Benutzung von `\footnote` und `\footnotetext` erzeugt. Benutzen Sie das Makro mitten in Ihrem Dokument, so wie hier,

so wird die entsprechende Linie auch in Ihrem Text erstellt. Möchten Sie den Fußnotenstrich verändern, so geht das mit dem Befehl:

```
\renewcommand{\footnoterule}{eigene Angaben}
```

Zum `\renewcommand`-Befehl lesen Sie bitte später das Kapitel 11.3 auf Seite 67.

Sie können zum Beispiel die Ausgabe des Fußnotenstriches unterdrücken durch Definition von

```
\renewcommand{\footnoterule}{\rule{0cm}{0cm}}
```

Benutzen Sie obige Definition in der Präambel, so gilt sie für das gesamte Dokument, ansonsten können Sie den Befehl auch in Ihrem Text verwenden und seine Wirkung durch Klammerung begrenzen. Dabei müssen Sie aber beachten, daß die schließende Klammer erst nach einem Seitenumbruch erfolgt, da die Fußnotenstrich-Definition erst am Ende einer Seite benutzt wird.

**Benutzen von Fußnotensymbolen** Normalerweise benutzt  $\LaTeX$  für die Numerierung Ihrer Fußnoten arabische Ziffern. Sie können jedoch stattdessen auch, abhängig vom Wert des Zählers, bestimmte Symbole ausdrucken lassen:

|   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7  | 8  | 9  |
| * | † | ‡ | § | ¶ |   | ** | †† | ‡‡ |

Der Benutzer muß allerdings selbst dafür Sorge tragen, daß der Wert des Fußnotenzählers nicht größer als 9 wird.

Zur Darstellung des Fußnotenzählers als Symbol benutzen Sie den Befehl:

```
\renewcommand{\thefootnote}{\fnsymbol{footnote}}
```

(siehe auch Kapitel 5 auf Seite 31). Zum „Zurückstellen“ auf arabische Zählerdarstellung können Sie den Befehl

```
\renewcommand{\thefootnote}{\arabic{footnote}}
```

verwenden.

**Endnoten** Die gesammelte Ausgabe von Fußnoten am Ende des Dokumentes, die sogenannten Endnoten, werden von  $\text{\LaTeX}$  standardmäßig nicht unterstützt. Es existiert aber ein Paket `endnotes`, das eine Erstellung von Endnoten gewährleistet, jedoch in dieser Broschüre nicht weiter beschrieben wird.

## 7 ... und die Randbemerkungen

Zur Erstellung von Randbemerkungen können Sie den `\marginpar`-Befehl benutzen, der den angegebenen Text auf den Seitenrand druckt. Bei vielen längeren Randbemerkungen auf einer Seite kann es dabei schon einmal zu einem unsauberen Ausdruck oder sogar zu Fehlerabbrüchen kommen. In solchen Fällen bietet L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Ihnen Parameter an, über die Sie die Breite des Randes oder der Marginalie verändern können. Weiterhin können Sie in zweiseitigen Dokumenten die Randbemerkungen immer außen oder immer innen am Seitenrand setzen lassen.

Sehen wir uns das im Detail an:

**Randbemerkungen in zweiseitigen Dokumenten** Benutzen Sie die Klassen-Option `twoside`, so können Sie mit dem Befehl

```
\marginpar[linker Text]{rechter Text}
```

(fragil) unterschiedliche Randbemerkungen setzen, abhängig davon, ob die Marginalie im Ausdruck auf einer rechten oder einer linken Seite zu stehen kommt.

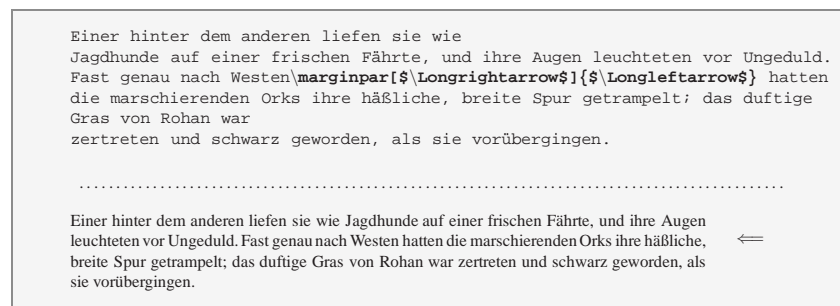


Abbildung 8: Randbemerkungen in zweiseitigen Dokumenten

Wäre die obige Marginalie bei einem anderen Seitenumbruch auf einer linken Seite erschienen, so wäre das optionale Argument, also der Pfeil nach rechts, auf dem linken Seitenrand ausgegeben worden.

Normalerweise werden die Marginalien immer am äußeren Rand ausgegeben. Sie können das ändern durch den Befehl



`\reversemarginpar`

so daß anschließend alle Randbemerkungen am Innenrand der Seite gedruckt werden. Die Normal-einstellung erhalten Sie durch

`\normalmarginpar`

Bei einseitigen Dokumenten werden Randbemerkungen durch `\reversemarginpar` auf den linken, statt auf den rechten Seitenrand gesetzt.

**Manipulation der Randbemerkungen** Die Breite einer Randbemerkung, sowie der Abstand zum Text und von anderen Marginalien läßt sich mit Hilfe von Parametern regulieren:

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <code>\marginparwidth</code> | legt die Breite der Randbemerkung fest                         |
| <code>\marginparsep</code>   | definiert den Abstand der Randbemerkung vom Text               |
| <code>\marginparpush</code>  | bestimmt den Mindestabstand zwischen den einzelnen Marginalien |

Zur Verdeutlichung der Parameter werfen Sie vielleicht noch einmal einen Blick auf das Seitenlayout im Kapitel 3.2 auf Seite 20.

## 8 Auflistungen — individuell gestaltet

Bereits in der L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Einführungsbroschüre haben Sie zwei Arten von Auflistungen kennengelernt: `itemize` für Spiegelstrich-Listen und `enumerate` für numerierte Listen.

Beide Listenarten können individuell verändert werden. Zusätzlich gibt es weitere Listenformen, die Ihnen die folgenden Kapitel vorstellen möchten.

### 8.1 Die `itemize`-Liste

Die mit `itemize` erstellten Spiegelstrichlisten erhalten automatisch vor jedem Listenpunkt ein vordefiniertes Symbol. Standardmäßig wird zum Beispiel der erste Listenpunkt mit einem fetten, schwarzen Punkt eingeleitet, obwohl in unserem Sprachraum der eigentliche Spiegelstrich bevorzugt wird. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X bietet Ihnen zwei Möglichkeiten, die Standardsymbole zu verändern:

Die einfachste, aber wenig flexible Lösung ist, beim `\item`-Befehl als Option den Wert der Marke mit anzugeben:

```
\begin{itemize}
  \item[erster Tag] Die Sonne erklomm den Mittag und zog
    dann am Himmel langsam abwärts.
  \item[am zweiten Tag] Ein Tag war jetzt vergangen, seit Boromir
    fiel, und die Orks waren noch weit voraus.
  \item[und am dritten Tag] So begann der dritte Tag ihrer
    Verfolgung. Während all ihrer langen Stunden mit Wolken und
    launischer Sonne hielten sie kaum inne;
  \item[-] bald schritten Sie kräftig aus,
  \item[-] bald rannten sie, als ob keine Müdigkeit das Feuer
    löschen könne, das sie verzehrte.
  \item[-] Sie sprachen selten.
\end{itemize}
```

.....

```
erster Tag Die Sonne erklomm den Mittag und zog dann am Himmel langsam abwärts.
am zweiten Tag Ein Tag war jetzt vergangen, seit Boromir fiel, und die Orks waren noch weit voraus.
und am dritten Tag So begann der dritte Tag ihrer Verfolgung. Während all ihrer langen Stunden mit Wolken
und launischer Sonne hielten sie kaum inne;
- bald schritten Sie kräftig aus,
- bald rannten sie, als ob keine Müdigkeit das Feuer löschen könne, das sie verzehrte.
- Sie sprachen selten.
```

Abbildung 9: Auflistungen mit `itemize`

Das obige Beispiel zeigt, daß die Marken auch durchaus länger sein können, als ein Zeichen. Diese Marken werden an ihrem rechten Wortrand ausgerichtet.

Die zweite Möglichkeit besteht in der Umdefinition des Standardlabels. Für jede einzelne Listenstufe benutzt  $\LaTeX$  ein Label und zwar für

|         |                            |   |
|---------|----------------------------|---|
| Stufe 1 | <code>\labelitemi</code>   | • |
| Stufe 2 | <code>\labelitemii</code>  | - |
| Stufe 3 | <code>\labelitemiii</code> | * |
| Stufe 4 | <code>\labelitemiv</code>  | . |

Durch Umdefinition der Befehle `\labelitemi` bis `\labelitemiv` können Sie selbst die Marken bestimmen. Die Umdefinition erfolgt wie immer mit dem Befehl `\renewcommand`.

```
\renewcommand{\labelitemi}{$\longrightarrow$}
\renewcommand{\labelitemii}{\ding{227}}6

\begin{itemize}
\item Den ganzen Tag führte die Spur ihrer Feinde geradeaus nach Nordwesten
ohne eine Unterbrechung oder Abweichung.
\item Als sich wiederum der Tag seinem Ende zuneigt, kamen sie zu langen,
baumlosen Abhängen;
\begin{itemize}
\item das Land stieg an und
\item zog sich zu einer Kette buckliger Hügel vor ihnen hinaus.
\item Die Orkspur wurde schwächer,
\item als sie nach Norden zu ihnen abschwante,
\item denn der Boden war härter und das Gras kürzer.
\end{itemize}
\item In der Ferne schlängelte sich zur Linken der Fluß Entwasser,
\item ein silbernes Band auf grünem Grund.
\end{itemize}

.....

→ Den ganzen Tag führte die Spur ihrer Feinde geradeaus nach Nordwesten ohne eine Unterbrechung
oder Abweichung.
→ Als sich wiederum der Tag seinem Ende zuneigt, kamen sie zu langen, baumlosen Abhängen;
> das Land stieg an und
> zog sich zu einer Kette buckliger Hügel vor ihnen hinaus.
> Die Orkspur wurde schwächer,
> als sie nach Norden zu ihnen abschwante,
> denn der Boden war härter und das Gras kürzer.
→ In der Ferne schlängelte sich zur Linken der Fluß Entwasser,
→ ein silbernes Band auf grünem Grund.
```

Abbildung 10: Auflistungen mit verändertem `\labelitem`

<sup>6</sup>Ein Zeichen aus dem sogenannten Pifont; wird auf Seite 129 noch erklärt

## 8.2 Die enumerate-Liste

45

### 8.2 Die enumerate-Liste

Auch in der `enumerate`-Liste lässt sich auf die oben beschriebene Weise eine Änderung des Labels durchführen. Bei Angabe einer Option zum `\item`-Befehl ist das Erscheinungsbild der Liste identisch mit der `itemize`-Umgebung.

Die Standardmarken in einer `enumerate`-Liste sind numerischer Natur. Aber auch diese lassen sich ändern. Die Normalwerte der Marken sehen Sie in der nachstehenden Übersicht:

|         |                            |     |
|---------|----------------------------|-----|
| Stufe 1 | <code>\labelenumi</code>   | 1.  |
| Stufe 2 | <code>\labelenumii</code>  | (a) |
| Stufe 3 | <code>\labelenumiii</code> | i.  |
| Stufe 4 | <code>\labelenumiv</code>  | A.  |

Eine Änderung der Marken wird auch hier mit dem `\renewcommand`-Befehl durchgeführt. Einfache Änderungsmöglichkeiten zeigt das nachfolgende Beispiel.

```

\renewcommand{\labelenumi}{Teil -- \theenumi : }
\renewcommand{\labelenumii}{Kapitel -- \alph{enumii} : }

\begin{enumerate}
\item Die Gefährten
\item Die zwei Türme
\begin{enumerate}
\item Boromirs Tod
\item Die Reiter von Rohan
\item Die Uruk-hai
\item Baumbart
\end{enumerate}
\item Die Rückkehr des Königs
\end{enumerate}

```

.....

```

Teil — 1: Die Gefährten
Teil — 2: Die zwei Türme
  Kapitel — a : Boromirs Tod
  Kapitel — b : Die Reiter von Rohan
  Kapitel — c : Die Uruk-hai
  Kapitel — d : Baumbart
Teil — 3: Die Rückkehr des Königs

```

Abbildung 11: Auflistungen mit verändertem `\labelenum` (1)

Und noch Beispiel:

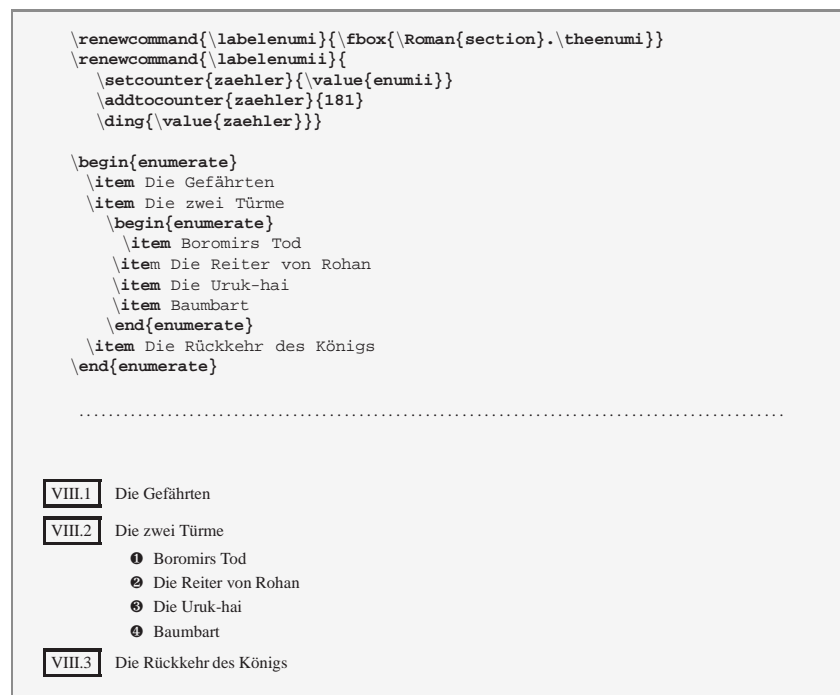


Abbildung 12: Auflistungen mit verändertem `\labelenum` (2)

Zusätzlich existiert ein Paket `enumerate`, das im Teil II dieser Broschüre im Kapitel 23 auf Seite 113 näher beschrieben wird und Ihnen weitere Nummerierungsmöglichkeiten zur Verfügung stellt.

### 8.3 Die `description`-Liste

In der `description`-Liste, die dem Aufbau der bereits bekannten Spiegelstrich- und numerierten Listen entspricht, *müssen* die Label als Option bei dem `\item`-Befehl mitangegeben werden. Diese Marken werden dann standardmäßig in einer fetten Schrift vor die einzelnen Listenpunkte gesetzt.

### 8.3 Die description-Liste

47

```
\begin{description}
\item[Frodo] Hobbit, der den Ring besitzt, der der Eine Ring ist ...
\item[Gandalf der Graue] Zauberer, der Frodo dabei hilft ...
\item[Samweis] Diener von Frodo, der zusammen mit Frodos ...
\item[Aragorn] Waldläufer, der der Ringgemeinschaft ebenfalls angehört.
\item[Gimli] Gloins Sohn, vom Einsamen Berg,...
\item[Legolas] Sohn des Elbenkönigs von Dürsterwald als Vertreter der Elben.
\end{description}
```

.....

**Frodo** Hobbit, der den Ring besitzt, der der Eine Ring ist, der Beherrscher aller Ringe der Macht.  
**Gandalf der Graue** Zauberer, der Frodo dabei hilft, den Ring zum Berg des Feuers in Mordor zu bringen, wo allein der Ring vernichtet werden kann.  
**Samweis** Diener von Frodo, der zusammen mit Frodos jungen Verwandten, Meriadoc und Peregrin, den Ringträger bei seiner schweren Aufgabe begleiten.  
**Aragorn** Waldläufer, der der Ringgemeinschaft ebenfalls angehört.  
**Gimli** Gloins Sohn, vom Einsamen Berg, der die Zwerge in der Ringgemeinschaft vertritt.  
**Legolas** Sohn des Elbenkönigs von Dürsterwald als Vertreter der Elben.

Abbildung 13: Auflistungen mit description

Die Marken werden linksbündig untereinander gesetzt.

Aber auch hier kann eine benutzereigene Anpassung der Liste erfolgen, indem `\descriptionlabel` umdefiniert wird. Beachten Sie dabei, daß für die Optionsangabe ein Parameter benutzt werden muß:

```
\renewcommand{\descriptionlabel}[1]{\textbf{\emph{\textsf{#1}}}}

\begin{description}
\item[Frodo] Hobbit, der den Ring besitzt, der der Eine Ring ist ...
\item[Gandalf der Graue] Zauberer, der Frodo dabei hilft, ...
:
\end{description}
```

**Frodo** Hobbit, der den Ring besitzt, der der Eine Ring ist, der Beherrscher aller Ringe der Macht.  
**Gandalf der Graue** Zauberer, der Frodo dabei hilft, den Ring zum Berg des Feuers in Mordor zu bringen, wo allein der Ring vernichtet werden kann.  
**Samweis** Diener von Frodo, der zusammen mit Frodos jungen Verwandten, Meriadoc und Peregrin, den Ringträger bei seiner schweren Aufgabe begleiten.  
**Aragorn** Waldläufer, der der Ringgemeinschaft ebenfalls angehört.  
**Gimli** Gloins Sohn, vom Einsamen Berg, der die Zwerge in der Ringgemeinschaft vertritt.  
**Legolas** Sohn des Elbenkönigs von Dürsterwald als Vertreter der Elben.

Abbildung 14: Auflistungen mit geändertem `\descriptionlabel`

#### 8.4 Erstellen einer eigenen Liste

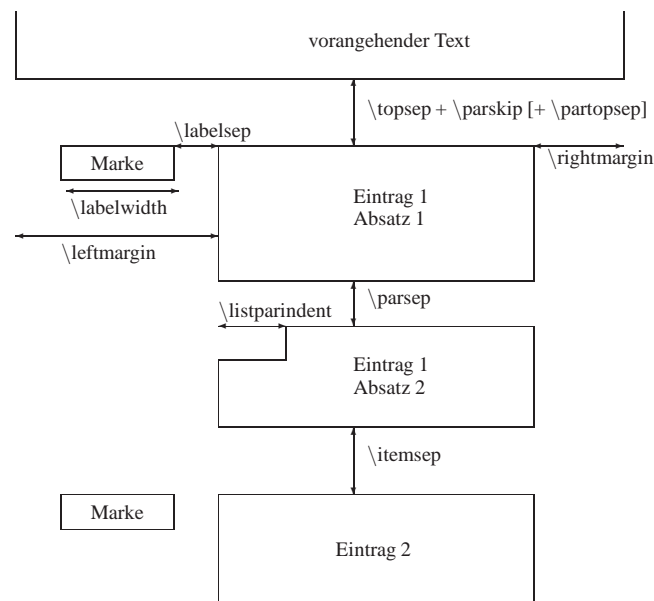
Eine völlig freie Gestaltung von Listen bietet Ihnen die generische Listenumgebung `list`.

Eine solche Liste baut sich folgendermaßen auf:

```
\begin{list}{Standard-Marke}{Vereinbarungen}
  \item[option] Listenelemente
  \item[option]
\end{list}
```

**Standard-Marke** Wird dem `\item`-Befehl keine Option hinzugefügt, die als Label benutzt werden kann, so wird stattdessen die Standardmarke als Label verwendet.

**Vereinbarungen** Für die Vereinbarungen müssen Sie zunächst wissen, welche Parameter variiert werden können. Dazu diene die folgende Abbildung:



## 8.4 Erstellen einer eigenen Liste

49

Die wichtigsten Abstände:

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <code>\parsep</code>      | Abstand zwischen den Absätzen eines Listenelementes  |
| <code>\itemsep</code>     | <i>Zusätzlicher</i> vertikaler Abstand zwischen den einzelnen Listenelementen  |
| <code>\leftmargin</code>  | Horizontaler Abstand zwischen dem linken Textrand und dem Listenelement  |
| <code>\rightmargin</code> | Horizontaler Abstand zwischen dem rechten Textrand und dem Listenelement   |
| <code>\labelsep</code>    | Abstand zwischen der Marke und dem nachfolgenden Text  |
| <code>\labelwidth</code>  | Breite der Box, die den Label beinhaltet   |
| <code>\usecounter</code>  | Möchten Sie als Standardlabel einen Zähler benutzen, so kann dieser hier angegeben werden. Der Zähler wird dann automatisch bei jedem <code>\item</code> -Befehl um 1 erhöht und ausgegeben. |

Gleichzeitig kann der Befehl `\makelabel` umdefiniert werden, der für die Ausgabe der Marke vor den einzelnen Listenelementen sorgt. Die zwei nachfolgenden Beispiele zeigen die Verwendung der eigenen Listen-Umgebung.

```
\begin{list}{\ding{42}}
{\setlength{\topsep}{0.5cm}
\setlength{\itemsep}{0.5cm}
\setlength{\leftmargin}{5cm}
\setlength{\labelwidth}{3cm}
\setlength{\labelsep}{1cm}
\renewcommand{\makelabel}[1]{\textbf{\textsf{\large #1}}}}
\item[Das Auenland] Heimat der Hobbits im Gebiet Eriador. ...
\item[Düsterwald] Heimat der Waldelben im Gebiet Rhovanion am Fluß ...
\item[Mordor] beherbergt den Schicksalsberg und Barad-Dur ...
\item Süd-Gondor ist jetzt ein umstrittenes, verlassenes Land ...
\item Somit erstreckt sich die nördliche Öde vom einstigen Hexenreich
\end{list}
```

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Das Auenland</b> | Heimat der Hobbits im Gebiet Eriador. Direkt in der Umgebung befinden sich die Turmberge, die Westmark, der alte Wald, die Brandywein-Brücke und die Hügelgräberhöhen.      |
| <b>Düsterwald</b>   | Heimat der Waldelben im Gebiet Rhovanion am Fluß Eilend und am Waldfluß. In der Nähe befindet sich der Einsame Berg Erebor und etwas weiter entfernt liegen die Eisenberge. |
| <b>Mordor</b>       | beherbergt den Schicksalsberg und Barad-Dur, den dunklen Turm. Hier befindet sich auch das Nurnen-Meer und Ephel Duath, das Schattengebirge.                                |
| ☛                   | Süd-Gondor ist jetzt ein umstrittenes, verlassenes Land. Es liegt links der Harad-Straße, die nach Haradwaith führt, das im Süderland gelegen ist.                          |
| ☛                   | Somit erstreckt sich die nördliche Öde vom einstigen Hexenreich von Angmar bis nach Umbar, der Stadt der Corsaren.  |

 Abbildung 15: Auflistungen mit `list`



```

\newcounter{strophe}
\begin{list}{\thestrophe. Strophe}
{
\usecounter{strophe}
\setlength{\labelwidth}{2cm}
\setlength{\labelsep}{1cm}
\renewcommand{\makelabel}[1]{\textsf{\large #1}}
\item Lerne die Namen der lebenden Wesen. \\
Erst nenne die vier, die freien Völker:... \\
\item Bieber Baumeister, Rehbock Springer, \\
Bär sucht Honig, Eber will kämpfen; \\
Hund ist hungrig, Hase ist furchtsam. \\
\item Adler in Lüften, Rind auf der Weide, \\
Hirsch der Geweihfürst, Habicht der Schnellste; \\
Schwan ist am weißesten, Schlange am kältesten.
\end{list}

```

- .....
- |            |   |
|------------|---|
| 1. Strophe | Lerne die Namen der lebenden Wesen.<br>Erst nenne die vier, die freien Völker:<br>Die ältesten aller, die Elbenkinder;<br>Zwerg, der Schatzgräber, hausend im Dunkel;<br>Ent der Erdsproß, alt wie die Berge;<br>Mensch, der sterbliche, Herr der Pferde; |
| 2. Strophe | Bieber Baumeister, Rehbock Springer,<br>Bär sucht Honig, Eber will kämpfen;<br>Hund ist hungrig, Hase ist furchtsam.  |
| 3. Strophe | Adler in Lüften, Rind auf der Weide,<br>Hirsch der Geweihfürst, Habicht der Schnellste;<br>Schwan ist am weißesten, Schlange am kältesten.  |

Abbildung 16: Auflistungen mit list und eigenem Zähler

---

## 9 Tabellen — weitere Möglichkeiten

---

Für die Erstellung von Tabellen stellt  $\text{\LaTeX}$  die `tabular`-Umgebung zur Verfügung, die bereits in der  $\text{\LaTeX}$ -Einführungsbroschüre vorgestellt wurde. Durch weitere Befehle und Parameter kann eine Tabellenerstellung aber noch wesentlich verfeinert werden.

Sicherlich kennen Sie auch schon das Paket `longtable`, das Ihnen die Möglichkeit komplexer, mehrseitiger Tabellen bietet. Wenn nicht, dann sehen Sie sich Teil II der Einführungsbroschüre an; dort ist dieses Paket beschrieben. Teil II dieser Broschüre stellt Ihnen noch weitere äußerst nützliche Pakete zur Tabellenerstellung vor: `array` im Kapitel 24 auf Seite 115, mit vielen neuen Befehlen zur Manipulation der Zeilen- und Spalteneinträge, `multirow` im Kapitel 24.4 auf Seite 120, für mehrzeilige Spalteneinträge und `hhline` im Kapitel 24.3 auf Seite 118 für die Erstellung von horizontalen und vertikalen Linien.

Kommen wir aber zunächst zu der Standard-Tabellen-Umgebung. Die `tabular`-Umgebung hat den folgenden allgemeinen Aufbau:

```
\begin{tabular}[position]{spaltendefinition}
... Tabelle ...
\end{tabular}
```

**Positionierung von Tabellen** Als *Positionierung* kann die vertikale Ausrichtung der Tabelle an der Grundlinie festgelegt werden. Die möglichen Angaben sind:

|   |  |
|---|--|
| c | zentrierte Ausrichtung (center)          |
| b | Ausrichtung am Ende der Tabelle (bottom) |
| t | Ausrichtung am Anfang der Tabelle (top)  |

Solange das Zeilenende nicht erreicht ist, werden die Tabellen entsprechend der Positionsangabe nebeneinander gesetzt. Voraussetzung dafür ist, daß die Kodierung der Tabellen *ohne* eine trennende Leerzeile erfolgt, da eine Leerzeile automatisch zu einem neuen Absatz führt.

```

Aus dem Inhaltsverzeichnis:
{\tiny
drittes Buch:
\begin{tabular}[c]{|l|c|}
\hline
1. & Boromirs Tod \\
\hline
2. & Die Reiter von Rohan \\
\hline
: & \\
\hline
\end{tabular}
und weiter:
\begin{tabular}[b]{|l|c|}
\hline
7. & Helms Klamm \\
\hline
\end{tabular}
viertes Buch:
\begin{tabular}[t]{|l|c|}
\hline
1. & Smeagols Zähmung \\
\hline
\end{tabular}
}

.....

Aus dem Inhaltsverzeichnis:

```

drittes Buch:

|    |                              |
|----|------------------------------|
| 1. | Boromirs Tod                 |
| 2. | Die Reiter von Rohan         |
| 3. | Die Uruk-hai                 |
| 4. | Baumbart                     |
| 5. | Der weiße Ritter             |
| 6. | Der König der Goldenen Halle |

und weiter:

|    |                       |
|----|-----------------------|
| 7. | Helms Klamm           |
| 8. | Der Weg nach Isengart |
| 9. | Treibgut und Beute    |

viertes Buch:

|    |                               |
|----|-------------------------------|
| 1. | Smeagols Zähmung              |
| 2. | Die Durchquerung der Sümpfe   |
| 3. | Das Schwarze Tor              |
| 4. | Kräuter und Kaminschenpfiffer |

Abbildung 17: Tabellen mit Positionierungsmöglichkeiten

**Variation der Spaltendefinitionen** Als *Spaltendefinition* können Sie die nachfolgenden Werte angeben, die die Ausrichtung der Spalte verändern:

|   |  |
|---|--|
| l | linksbündige Spalte  |
| r | rechtsbündige Spalte   |
| c | zentrierte Spalte  |
|   | Ausgabe einer vertikalen Linie, automatisch in der Länge der Tabelle |

`@{text}` der Text, der hinter dem Klammeraffen angegeben wird, wird über alle Zeilen zwischen den Spalten eingefügt, die sich links und rechts davon befinden<sup>7</sup>. Als Text kann auch ein Zwischenraum angegeben werden, um zum Beispiel den Abstand zwischen zwei Spalten zu vergrößern: `@{\hspace{1.5cm}}`.

`p{breite}` erstellt eine Spalte mit der angegebenen Breite. Der in die Spalte eingetragene Text wird dann auf der festgelegten Spaltenbreite umbrochen.

`*{num}{spaltendef}` die angegebene Spaltendefinition wird num-mal wiederholt.

Ein Beispiel:

```

\begin{tabular}{|l@{ Kapitel }*{2}{|p{3cm}|}}
\hline
Erstes & Boromirs Tod & Boromir wird von den schwarzen Pfeilen der Orks
getötet und anschließend mit allen Ehren von seinen...\\
\hline
Zweites & Die Reiter von Rohan & Aragorn und seine Freunde informieren die
Reiter von Rohan, große, starke Menschen ...\\
\hline
Drittes & Die Uruk-hai & Merry und Pippin sind von der ...\\
\hline
\end{tabular}

```

|                 |                      |  |
|-----------------|----------------------|--|
| Erstes Kapitel  | Boromirs Tod         | Boromir wird von den schwarzen Pfeilen der Orks getötet und anschließend mit allen Ehren von seinen Freunden an den Anduin übergeben.                    |
| Zweites Kapitel | Die Reiter von Rohan | Aragorn und seine Freunde informieren die Reiter von Rohan, große, starke Menschen mit langem flachsblondem Haar, über die Gefahr, die von Sauron droht. |
| Drittes Kapitel | Die Uruk-hai         | Merry und Pippin sind von der Ork-Bande gefangen genommen worden.  |

Abbildung 18: Tabellen mit verschiedenen Spaltendefinitionen

<sup>7</sup>Es handelt sich hierbei um ein bewegliches Argument. Denken Sie also bei der Verwendung fragiler Kommandos daran, ihnen ein `\protect` voranzustellen

**Kommandos innerhalb der Tabelle** Bei der Eingabe der Spalten und Zeilen einer Tabelle können Sie verschiedene Kommandos benutzen, um zum Beispiel mehrspaltige Überschriften zu erstellen oder verschiedene Trennlinien zu ziehen.

|  |   |
|--|---|
| <code>&amp;</code>                               | Trennung der Spalten  |
| <code>\\</code>                                  | Trennung der Zeilen   |
| <code>\multicolumn{num}{spaltendef}{text}</code> | Über <code>num</code> Spalten kann der angegebene <code>text</code> gesetzt werden und zwar in der Ausrichtung, die in <code>spaltendef</code> angegeben ist. Die Spaltendefinition entspricht den sonst üblichen Spaltendefinitionen, die auch bei der Einleitung der <code>tabular</code> -Umgebung angegeben werden. |
| <code>\hline</code>                              | erzeugt eine horizontale Linie automatisch in der Breite der Tabelle (fragil)   |
| <code>\vline</code>                              | erzeugt eine vertikale Linie in Höhe der zugehörigen Spalte (robust)  |
| <code>\cline{spalte_1-spalte_n}</code>           | erzeugt eine horizontale Linie von <code>spalte_1</code> bis <code>spalte_n</code>  |

**Ändern von Tabellenparametern** Bevor Sie Ihre Tabelle beginnen, können Sie mit Hilfe von Parameteränderungen zum Beispiel die Abstände und Strichstärken von Linien beeinflussen.

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <code>\doublerulesep</code>  | Abstand zwischen zwei senkrechten oder zwei waagerechten Linien, die durch mehrfache <code> </code> -Angaben in der Spaltendefinition, bzw. durch mehrfach hintereinander gesetzte <code>\hline</code> -Befehle erzeugt werden können. |
| <code>\arrayrulewidth</code> | Dicke der Linien, die mit <code> </code> , <code>\hline</code> , <code>\vline</code> oder <code>\cline</code> erzeugt werden.  |
| <code>\arraystretch</code>   | Ändern des Zeilenabstandes; dies ist, ähnlich wie bei <code>\baselinestretch</code> , ein Faktor mit dem intern multipliziert wird. Er beinhaltet standardmäßig den Wert 1.  |

Eine Änderung der Parameter können Sie mit dem Befehl `\setlength` durchführen; lediglich die Angabe des Zeilenabstandes durch `\arraystretch` muß mit dem `\renewcommand`-Befehl verändert werden.

```
\renewcommand{\arraystretch}{2}
\setlength{\arrayrulewidth}{1pt}
\setlength{\doublerulesep}{6pt}

\begin{tabular}{|p{2cm}|p{7cm}|}
\hline\hline
\multicolumn{2}{|r|}{Ein Lied:}\\
\multicolumn{2}{|r|}{gesungen von Familie \textsc{Ent}}\\
\multicolumn{2}{|r|}{übersetzt aus dem Entischen}\\
\hline\hline
\textsc{Ent:} & Entfaltet Frühling Blatt ums Blatt, steht Buche schon im
Saft. Schießt auch der Wildbach schnell dahin und hat die Sonne ... \\
\cline{2-2}
\textsc{Entfrau:} & Bricht Lenz in meine Gärten ein und ist das Korn gesät.
Blühh meine Apfelbäume reich, als wie von Schnee verweht ... \\
\cline{2-2}
\textsc{Beide} & Mitsammen ziehen wir den Weg, der in den Westen führt. Ins
Land, das unser beider Herz zur Ruhe bringt und rührt. \\
\hline\hline
\end{tabular}
```

|   |   |
|---|---|
| <div>Ein Lied:</div> <div>gesungen von Familie ENT</div> <div>übersetzt aus dem Entischen</div> |   |
| ENT:  | Entfaltet Frühling Blatt ums Blatt, steht Buche schon im Saft. Schießt auch der Wildbach schnell dahin und hat die Sonne Kraft. Macht in der herben Höhenluft zu wandern wieder Lust. O, sag mir dann: schön ist Dein Land — und komm an meine Brust. |
| ENTFRAU:  | Bricht Lenz in meine Gärten ein und ist das Korn gesät. Blühh meine Apfelbäume reich, als wie von Schnee verweht. Und lösen sich die Schauer ab mit Sonnenschein und Duft, dann komm ich nicht, mich hält es hier in der geliebten Luft.              |
| BEIDE   | Mitsammen ziehen wir den Weg, der in den Westen führt. Ins Land, das unser beider Herz zur Ruhe bringt und rührt.   |

Abbildung 19: Tabellen mit Linien und Abständen



Darstellung einer Rute durch Aneinandersetzen von 16 Füßen; aus  
Jacob Köbel, Geometrie, Frankfurt 1616

---

## 10 Die Längenweisungen

---

Mehrfach haben Sie bereits auf den vorhergehenden Seiten Parameter mit Hilfe des Befehls

```
\setlength{parameter}{wert}
```

geändert. In diesem Kapitel wollen wir uns Längen einmal etwas genauer anschauen.

### 10.1 Allgemeine Längenbefehle

Zunächst einmal ist eine Länge eine Größenangabe, die aus einer Zahl, gefolgt von einer Maßeinheit besteht.

**Maßeinheiten** Neben den üblichen und bekannten Maßeinheiten existieren noch weitere, die Ihnen zwar vielleicht nicht so geläufig, aber deshalb nicht weniger nützlich sind.

Man unterscheidet:

1. Feste Maße:

diese werden noch einmal unterteilt in

(a) absolute Maße:

|    |                         |
|----|-------------------------|
| cm | Zentimeter              |
| mm | Millimeter              |
| in | Inch (1 Zoll = 2.54 cm) |
| pt | Punkt (1 pt = 0.351 mm) |

(b) relative Maße:

|    |   |
|----|---|
| em | die Breite des Buchstaben M in der gerade verwendeten Schrift |
| ex | die Höhe des Buchstaben x in der gerade verwendeten Schrift   |

Diese Maße<sup>8</sup> können bei Längenangaben benutzt werden. Beispiel: das Beenden einer Zeile und Freilassen eines vertikalen Abstandes von 3ex, also dreimal der Höhe des Buchstaben x in der aktuell verwendeten Schriftart und -größe.

---

<sup>8</sup>T<sub>E</sub>Xs kleinste Maßeinheit, in der interne Berechnungen vorgenommen werden, ist übrigens ein skallerter Punkt sp. (65536sp = 1pt)



```
\\[3ex]
```

Horizontale Abstände sollten überwiegend in em festgelegt werden, vertikale dagegeben in ex.

## 2. Elastische Maße:

Elastische Maße sind flexibler und können in gewissen Grenzen gedehnt werden oder schrumpfen. Die Grenzen sind von Ihnen selbst bestimmbar, indem Sie eine Länge durch:

```
abstand plus dehnwert minus schrumpfwert
```

definieren. Zum Beispiel können Sie den Layout-Parameter `\parskip` folgendermaßen verändern:

```
\setlength{\parskip}{2ex plus0.5ex minus0.3ex}
```

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X schafft anschließend zwischen zwei Absätzen einen Abstand von 2ex, der aber gedehnt werden kann auf 2.5ex oder gestaucht werden kann auf 1.7ex, abhängig von der daraus resultierenden Qualität des Seitenlayouts.

Die Dezimalangaben können übrigens sowohl durch den amerikanischen Dezimalpunkt als auch durch das deutsche Dezimalkomma getrennt werden.

Ein kleiner Vorgriff: Es gibt ein elastisches Maß mit Namen `\fill`, das die natürliche Länge 0 hat, aber beliebig dehnbar ist. Dieses Maß findet häufig Verwendung und wird im folgenden noch genauer vorgestellt.

**Die Längenkommandos** Verschiedene Befehle ermöglichen es Ihnen, Längenangaben zu verändern oder auch eigene zu definieren.

|   |   |
|---|---|
| <code>\setlength{kommando}{wert}</code>   | weist dem angegebenen Längenkommando den gewünschten Wert zu. (robust)  |
| <code>\addtolength{kommando}{wert}</code> | erhöht den aktuellen Wert eines Längenkommandos um den angegebenen Wert (robust)  |
| <code>\settowidth{kommando}{text}</code>  | weist dem Längenkommando die Länge zu, die die Ausgabe des angegebenen Textes in der gerade verwendeten Schrift erzeugen würde (robust)                 |
| <code>\newlength{kommando}</code>         | definiert ein neues Längenkommando mit dem angegebenen Namen. Der Name der neuen Länge darf noch nicht existieren und wird mit 0 initialisiert (fragil) |

## 10.2 Erzeugen von Zwischenräumen

59

Ein Beispiel:

```

\newlength{\Go}
\settowidth{\Go}{\LARGE Gollum}
\newlength{\Ga}
\settowidth{\Ga}{\LARGE Gandalf der Graue}
\newlength{\F}
\settowidth{\F}{\LARGE Frodo}

\begin{tabular}{|p{\Go}|p{\Ga}|p{\F}|}
\hline
\LARGE Gollum & \LARGE Gandalf der Graue & \LARGE Frodo \\
\hline
ein häßliches Geschöpf, das einst in Besitz des Einen Ringes war und noch immer nach ihm verlangt & ein alter weiser Zauberer, der die Ringgemeinschaft auf Ihrem Weg begleitet und dabei in einem schrecklichen Kampf gegen den Geist der Unterwelt bestehen muß & ein kleiner Hobbit, der den Einen Ring besitzt, den er tapfer mit seinen Gefährten der Vernichtung zuführen muß. \\
\hline
\end{tabular}

```

| Gollum  | Gandalf der Graue   | Frodo  |
|---|---|--|
| ein häßliches Geschöpf, das einst in Besitz des Einen Ringes war und noch immer nach ihm verlangt | ein alter weiser Zauberer, der die Ringgemeinschaft auf Ihrem Weg begleitet und dabei in einem schrecklichen Kampf gegen den Geist der Unterwelt bestehen muß | ein kleiner Hobbit, der den Einen Ring besitzt, den er tapfer mit seinen Gefährten der Vernichtung zuführen muß. |

Abbildung 20: Eigene Längenkommandos

## 10.2 Erzeugen von Zwischenräumen

Für die Erzeugung von horizontalen und vertikalen Zwischenräumen können Sie zwei Befehle benutzen:

```

\hspace{mass}
\vspace{mass}

```

(fragil). `\hspace` erzeugt einen horizontalen Freiraum, `\vspace` entsprechend einen vertikalen. Am Anfang und am Ende einer Zeile entfällt der horizontale Freiraum, ebenso wie am Anfang und am Ende einer Seite der vertikale Platz unterdrückt wird. Abhilfe schafft, falls gewünscht, die `*`-Notation:

```
\hspace*{mass}
\vspace*{mass}
```

Mit Hilfe der oben bereits angesprochenen flexiblen Länge `\fill` können nun Wörter gleichmäßig in einer Zeile und Absätze gleichmäßig auf einer Seite aufgeteilt werden.

```
Elessar, Elessar, wo sind nun die Dunedain? \\\
\hspace*{2cm} Eure Sippe soll nicht mehr ferne sein. \\\
Bald schlägt die Stunder der Wiederkehr: \\\
\hspace*{2cm} Schon reiten die Grauen von Norden her. \\\
Doch dunkel liegt vor Euch der Pfad: \\\
\hspace*{2cm} Die Fahrt durch das Land der Toten naht. \\\

\vspace*{1cm}

Legolas Grünblatt, Ihr lebtet bisher \\\
\hspace*{2cm} Im Wald voller Freude, Meidet das Meer. \\\
Habt Ihr einmal das Schreien der Möwen gehört, \\\
\hspace*{2cm} Ist der Friede der Bäume für Euch zerstört. \\\
\\
Botschaften \hspace{\fill} von \hfill Galdriel

.....

Elessar, Elessar, wo sind nun die Dunedain?
    Eure Sippe soll nicht mehr ferne sein.
Bald schlägt die Stunder der Wiederkehr:
    Schon reiten die Grauen von Norden her.
Doch dunkel liegt vor Euch der Pfad:
    Die Fahrt durch das Land der Toten naht.

Legolas Grünblatt, Ihr lebtet bisher
    Im Wald voller Freude, Meidet das Meer.
Habt Ihr einmal das Schreien der Möwen gehört,
    Ist der Friede der Bäume für Euch zerstört.

Botschaften                                von                                Galdriel
```

Abbildung 21: Längenweisungen mit `\hspace` und `\vspace`

Abkürzend können Sie für `\hspace{\fill}` auch den Befehl `\hfill` benutzen und für `\vspace{\fill}` entsprechend den Befehl `\vfill`. Zusätzlich existieren noch die Befehle:

```
\dotfill
```

## 10.2 Erzeugen von Zwischenräumen

61

`\hrulefill`

deren Benutzung das folgende Beispiel verdeutlicht:

```
~\hrulefill~

O Dwimordene, \dotfill o Lorien, \\\
Selten betreten \dotfill von Sterblichen \\\
Wenige Menschen \dotfill bekamen dein Licht, \\\
Das immer leuchtende, \dotfill je zu Gesicht. \\\
Galadriel \hfill Galadriel \\\
Klar ist das Wasser \dotfill in deinem Quell, \\\
Weiß der Stern \dotfill in weißer Hand, \\\
Schön noch sind \dotfill Lauf und Land \\\
In Dwimordene, \dotfill in Lorien \\\
Als die Gedanken \dotfill der Sterblichen \\\

~\hrulefill~

.....

O Dwimordene, ..... o Lorien,
Selten betreten ..... von Sterblichen
Wenige Menschen ..... bekamen dein Licht,
Das immer leuchtende, ..... je zu Gesicht.
Galadriel ..... Galadriel
Klar ist das Wasser ..... in deinem Quell,
Weiß der Stern ..... in weißer Hand,
Schön noch sind ..... Lauf und Land
In Dwimordene, ..... in Lorien
Als die Gedanken ..... der Sterblichen
```

Abbildung 22: Längenanweisungen mit `\fill`



---

## 11 Eigene Makros — maßgeschneidert

---

### 11.1 Die Definition eigener Kommandos

Die Erstellung von Makros, also eigenen  $\LaTeX$ -Befehlen, ist in vieler Hinsicht nützlich: zum einen können Sie kleine Makros als Abkürzung für lange Befehle schreiben, zum anderen können Sie eine umfangreiche Eingabe mehrerer Befehle auf einen einzigen Befehl reduzieren. Sie haben dabei sogar die Möglichkeit der Parameterübergabe und der Verwendung von optionalen Argumenten. Doch gehen wir schrittweise vor und beginnen mit einem einfachen Beispiel:

**Einfache Makros** Die einfachste Art ein Makro zu definieren ist die folgende:

```
\newcommand{\befehl}{Makroinhalt}
```

(fragil). Der neu zu definierende Befehl darf noch nicht existieren. Die Angabe des Makroinhaltes kann sowohl aus Text, als auch aus  $\LaTeX$ -Befehlen bestehen.

Ein Beispiel:

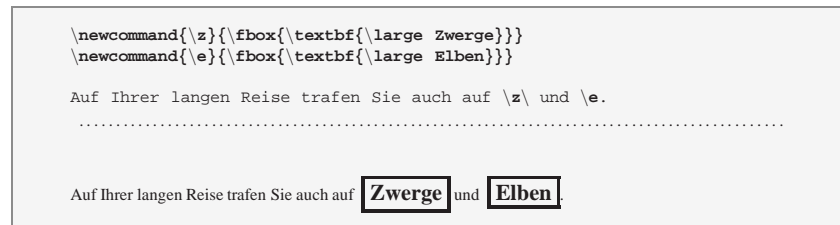


Abbildung 23: Ein einfaches Makro

Schön wäre es, wenn der Text, der von dem Makro ausgegeben wird, variabel gestaltet werden könnte. Genau dazu können Sie eigene Parameter verwenden.

**Makros mit Parametern** Zur Parameterübergabe können Sie Ihr eigenes Makro folgendermaßen definieren:

```
\newcommand{\befehl}[parameteranzahl]{Makroinhalt}
```

Geben Sie als Option die Anzahl der von Ihnen gewünschten Parameter an, so müssen Sie beim Aufruf Ihres Makros diese Anzahl von Parametern auch unbedingt mit angeben. Innerhalb des Makroinhaltes können die Parameter mit Hilfe von #1 #2 usw. angesprochen werden. Insgesamt können bis zu neun Parameter benutzt werden.

```
\newcommand{\fpar}[1]{\fbox{\parbox{2cm}{\textbf{#1}}}}
```

Auf Ihrer Reise trafen Sie \fpar{Zwerge, von denen es gute und schlechte gibt} \fpar{Elben, weise und schöne Erscheinungen} \fpar{Orks, rauhe und böse Gestalten} und \fpar{Zauberer, die sehr schwer einzuschätzen sind}.

.....

Auf Ihrer Reise trafen Sie

|  |  |  |     |   |
|--|--|--|-----|---|
| Zwerge,<br>von<br>denen es gute<br>und schlechte<br>gibt | Elben, weise<br>und schöne<br>Erscheinun-<br>gen | Orks, rau-<br>he und böse<br>Gestalten | und | Zauberer, die<br>sehr schwer<br>einzuschätzen<br>sind |
|--|--|--|-----|---|

Abbildung 24: Ein Makro mit Parametern

**Makros mit optionalen Parametern** Möchten Sie ein eigenes Makro definieren, bei dessen Aufruf der erste Parameter optional ist, also in eckigen Klammern angegeben wird, so gehen Sie folgendermaßen vor:

```
\newcommand{\befehl}[parameterzahl][voreinstellung]{Makroinhalt}
```

Wird beim Aufruf des Makros das optionale Argument angegeben, so wird es standardmäßig dem Parameter #1 zugewiesen, alle anderen Argumente den Parametern #2, #3 usw. Wird *kein* optionales Argument beim Makroaufruf benutzt, so nimmt #1 den Wert der Voreinstellung an.

```
\newcommand{\beschreib}[3][2cm]{\fbox{
  \parbox{#1}{
    \textbf{\large #2}
    \textsl{\footnotesize #3}}}
}
```

Auf Ihrer Reise trafen Sie \beschreib{Zwerge}{von denen es gute und schlechte gibt} \beschreib{Elben}{weise und schöne Erscheinungen} \beschreib{1cm}{Orks}{rauhe und böse Gestalten} und \beschreib{3cm}{Zauberer}{die sehr schwer einzuschätzen sind}.

.....

Auf Ihrer Reise trafen Sie

|  |   |   |     |   |
|--|---|---|-----|---|
| Zwerge<br>von denen<br>es gute und<br>schlechte gibt | Elben<br>weise und<br>schöne Er-<br>scheinungen | Orks<br>rauhe<br>und böse<br>Gestal-<br>ten | und | Zauberer<br>die sehr schwer einzu-<br>schätzen sind |
|--|---|---|-----|---|

Abbildung 25: Ein Makro mit Parametern und optionalem Argument

## 11.2 Die Definition eigener Umgebungen

65

Wird im obigen Beispiel keine Option verwendet, so wird die Absatzbox immer 2cm breit gewählt (Voreinstellung); ansonsten gilt die Angabe des Benutzers. Da bei der Definition des Makros zwei weitere Parameter festgelegt werden, müssen diese beim Makroaufruf unbedingt angegeben werden.

**Der Mathematikmodus in Makros** Verwenden Sie als Makroinhalt mathematische Formeln, so sollten Sie unbedingt den Befehl

```
\ensuremath{Formel}
```

verwenden. Der `\ensuremath`-Befehl garantiert einen korrekten Makroablauf unabhängig davon, ob Ihr Makro innerhalb oder außerhalb des Mathematikmodus aufgerufen wird.

```
\newcommand{\ZFormel}{\ensuremath
{\frac{\gamma_i+\widetilde{\text{Mooskraut}}}{\sqrt{122}\text{Kaninchenpfeffer}}}}

Der große Gandalf der Graue benutzt die Formel \ZFormel. Aber auch Gollum
kennt die Formel $\ZFormel$
.....

Der große Gandalf der Graue benutzt die Formel  $\frac{\gamma_i+\widetilde{\text{Mooskraut}}}{\sqrt{122}\text{Kaninchenpfeffer}}$ . Aber auch Gollum kennt die Formel

$$\frac{\gamma_i+\widetilde{\text{Mooskraut}}}{\sqrt{122}\text{Kaninchenpfeffer}}$$

```

Abbildung 26: Ein Makro für den Mathematik-Modus

Die oben definierte Formel kann sowohl innerhalb des normalen Absatzmodus, als auch im Mathematikmodus benutzt werden.

## 11.2 Die Definition eigener Umgebungen

Als Umgebung oder Environment bezeichnet man in  $\text{\LaTeX}$  Befehlsumgebungen, die mit

```
\begin{...}
```

```
\end{...}
```

geklammert werden. Mit dem Befehl

```
\newenvironment{name}[parameteranzahl]{begin-befehle}{end-befehle}
```

können Sie sich solche Umgebungen einschließlich Parameterübergabe selbst definieren. Für die Parameter gelten die gleichen Regeln, wie bei der Neudefinition von Kommandos.



Legen Sie einen noch nicht existierenden Namen für Ihre Umgebung fest und definieren Sie anschließend die Befehle, die jeweils beim Eintritt durch `begin` und Austritt durch `end` der Umgebung ausgeführt werden sollen. Zu übergebende Parameter müssen beim Eintreten in die Umgebung angegeben werden.

Ihre Umgebung können Sie dann benutzen mit

```
\begin{name}{parameter}

\end{name}
```

Ein Beispiel:

```
\newenvironment{lied}[2]{
  % begin
  \renewcommand{\arraystretch}{1.5}
  \begin{center}
  \begin{tabular}{|p{10cm}|}
  \hline
  \textbf{\Large \underline{#1}} \\\
  \textbf{\tiny #2}\\\
  \hline\hline
  {
  % end
  \hline
  \end{tabular}
  \end{center}}

\begin{lied}{gesungen von Aragorn}{geschrieben von einem Dichter aus Rohan}
Wo sind die Reiter und Roß und das Horn, das weithin hallende? \\\
Wo sind Harmisch und Helm ...
\end{lied}

.....
```

### gesungen von Aragorn

geschrieben von einem Dichter aus Rohan

Wo sind die Reiter und Roß und das Horn, das weithin hallende?  
 Wo sind Harmisch und Helm und das Haar, das glänzend wallende?  
 Wo ist die Hand an der Harfe? Wo ist das lodernde Feuer?  
 Wo nun Frühling und Herbst und voll reifen Kornes die Scheuer?  
 Lang vergangen wie Regen im Wald und Wind in den Ästen;  
 Im Schatten hinter den Bergen versanken die Tage im Westen.

Abbildung 27: Definition einer eigenen Umgebung

### 11.3 Umdefinition von Befehlen und Umgebungen

67

Für die Neudefinition von Umgebungen können ebenfalls optionale Argumente berücksichtigt werden durch Abwandlung des Befehls in:

```
\newenvironment{name}[parameteranzahl][voreinstellung]{begin}{end}
```

Auch hier gelten die Regeln wie bei der Neudefinition von Makros.

### 11.3 Umdefinition von Befehlen und Umgebungen

Mit Vorsicht ist die Möglichkeit zu genießen, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Kommandos und –Umgebungen umzudefinieren. Eine Umdefinition eigener Kommandos ist natürlich problemlos zulässig. Die entsprechenden Kommandos zur Umdefinition lauten:

```
\renewcommand
\renewenvironment
```

Sie haben den gleichen syntaktischen Aufbau und unterliegen den gleichen Regeln wie auch die Kommandos zur Neudefinition von Makros und Umgebungen. Jedoch muß als Name ein bereits existierendes Kommando eingegeben werden.

Sinnvoll und erwünscht ist zum Beispiel die Umdefinition von `\baselinestretch`, `\arraystretch` und `\the...`-Befehlen, wie es ja auch bereits in vorhergehenden Kapiteln vorgestellt wurde. Nur den echten Profis sollte es aber überlassen werden, Befehle wie `\footnote` oder Umgebungen wie `figure` oder `tabular` umzudefinieren.



---

## 12 Zwiesprache mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

---

Sicherlich ist Ihnen beim Aufrufen von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X auch schon aufgefallen, daß einige Meldungen am Bildschirm erscheinen, die keine Fehlermeldung oder Warnung darstellen, sondern Sie einfach nur zum Beispiel über das Erstellungsdatum und die Versionsnummer eines benutzten Programmpaketes informieren.

```
This is TeX, Version 3.141 (C version d) (format=latex 94.7.13) 3 AUG 1995 13:09
**a27.tex
(a27.tex
LaTeX2e <1994/06/01> patch level 2
(/var/tex/TeX/lib/tex/macros/latex/unpacked/article.cls
Document Class: article 1994/06/02 v1.2s Standard LaTeX document class
(/var/tex/TeX/lib/tex/macros/latex/unpacked/sizell.clo
File: sizell.clo 1994/06/02 v1.2s Standard LaTeX file (size option)
)
```

Auch Sie können beim L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Lauf derartige Meldungen am Bildschirm ausgeben und sogar Texte über die Tastatur eingeben, die dann in Ihr Dokument eingefügt werden.

Für eine Kommunikation mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X stehen Ihnen zwei Befehle zur Verfügung:

```
\typeout{Meldung}
\typein[\kommando]{Meldung}
```

Die Verwendung von `\typeout` ist sehr einfach: Der von Ihnen als Parameter angegebene Text wird am Bildschirm ausgegeben.

Beim `\typein`-Befehl wird ebenfalls der als Parameter angegebene Text ausgegeben. Zusätzlich können Sie ein optionales Argument angeben, das einen Kommandonamen beinhaltet. Der eingele-sene Text befindet sich anschließend in dem Kommando und kann unter Benutzung des Kommando-namens in Ihrem Dokument den entsprechenden Text setzen. Kompliziert? OK — ein Beispiel:

In der L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Eingabedatei:

```
\typeout{*****}
\typeout{* Achtung, jetzt wird kommuniziert *}
\typeout{*****}
\typein[\gegenstand]{Geben Sie hier bitte ein, was durch die rasch ziehenden
Wolken auf seine Hände fällt.}
```

Die anderen schauten ihn an. Ein \gegenstand\ fiel durch die rasch dahin ziehenden Wolken auf seine Hände, die jetzt mit den Innenflächen nach oben auf seinem Schoß lagen.

.....  
Bildschirmprotokoll:

```
This is TeX, Version 3.141 (C version d) (format=latex 94.7.13) 15 AUG 1995
08:31
**a27.tex
(a27.tex
LaTeX2e <1994/06/01> patch level 2
(/var/tex/TeX/lib/tex/macros/latex/unpacked/article.cls
Document Class: article 1994/06/02 v1.2s Standard LaTeX document class
(/var/tex/TeX/lib/tex/macros/latex/unpacked/sizell.clo
File: sizell.clo 1994/06/02 v1.2s Standard LaTeX file (size option)
)
:
:
*****
** Achtung, jetzt wird kommuniziert *
*****
Geben Sie hier bitte ein, was durch die rasch ziehenden Wolken auf seine
Hände fällt.

\gegenstand=Sonnenstrahl
) [71
:
:
```

.....  
Im Dokument wird erzeugt:

Die anderen schauten ihn an. Ein Sonnenstrahl fiel durch die rasch dahin ziehenden Wolken auf seine Hände, die jetzt mit den Innenflächen nach oben auf seinem Schoß lagen.

Abbildung 28: Kommunikation mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Statt des Befehls `\gegenstand` wird in Ihrem Dokument der über die Tastatur eingegebene Text, in diesem Fall das Wort `Sonnenstrahl`, in Ihr Dokument übernommen.

Dialoganweisungen sind besonders sinnvoll in Zusammenhang mit dem folgenden Kapitel, in dem es um die Unterteilung in Teildokumente geht. Sie können dann nämlich mit Hilfe des `\typein`-Befehls steuern, welche Kapitel von L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X bearbeitet werden sollen und welche nicht.

## 13 Zusammenfügen von Teildokumenten

$\LaTeX$  bietet Ihnen die Möglichkeit, ein Dokument in beliebige Teildokumente zu unterteilen, wobei die einzelnen Teile in eigenen `.tex`-Dateien abgespeichert werden. In einer Art Steuerdatei können diese einzelnen Dateien dann wieder zusammengebunden werden. Dafür können sie den `\input`-Befehl benutzen. Es gibt aber noch eine weitere, sehr viel flexiblere Lösung, die Teildokumente wieder zusammenzufügen.

```
\includeonly{teildateien}
\include{teildatei}
```

Der `\include`-Befehl hat im Prinzip die gleiche Bedeutung wie auch der `\input`-Befehl: die angegebene Datei wird von  $\LaTeX$  bearbeitet. Über den `\includeonly`-Befehl, der nur in der Präambel stehen darf, steuern Sie, welche `\include`-Befehle aber tatsächlich ausgeführt werden sollen.

```
\documentclass[11pt,twoside]{article}
\includeonly{Reiter,Isengart}

\begin{document}

\include{Boromir}
\include{Reiter}
\include{Uruk}
\include{Baumbart}
\include{Isengart}
\include{Saruman}

\end{document}
```

Abbildung 29: Zusammenfügen von Teildokumenten

Obwohl `\include`-Befehle für mehrere Dateien angegeben sind, werden tatsächlich nur die zwei Dateien von  $\LaTeX$  verarbeitet, die gleichzeitig noch im `\includeonly`-Befehl stehen.

Das ist insbesondere dann von Vorteil, wenn nur einige wenige Kapitel nachformatiert werden müssen. Die Zählerstände der Kapitel-, Seiten-, Fußnotennumerierung usw. entnimmt  $\LaTeX$  den bereits vorliegenden `.aux`-Dateien der schon fertigen Kapitel. Das setzt allerdings voraus, daß sich die Zählerstände in den neu zu formatierenden Kapiteln *nicht* ändern, da sonst nachfolgende Kapitel die Numerierung nicht korrekt fortsetzen können.

Eine hilfreiche Zusammenarbeit bietet die Kombination von `\includeonly` mit `\typein`. Sie können so die Steuerung der einzubindenden Dateien „von außen“, also über Ihre Tastatur beim  $\LaTeX$ -Aufruf durchführen.

Dazu ein Beispiel:

```
\documentclass[11pt,twoside]{article}

\typein[\inc]{Bitte includeonly eingeben}
\includeonly{\inc}

\begin{document}

\include{Boromir}
\include{Reiter}
\include{Uruk}
\include{Baumbart}
\include{Isengart}
\include{Saruman}

\end{document}
```

Abbildung 30: Steuerung des Zusammenfügens von Teildokumenten

Die nachfolgenden Punkte sollten Sie bei der Verwendung von `\include`-Befehlen beachten:

- vor jeder mit `\include` eingebundenen Datei findet automatisch ein Seitenumbruch statt. Deshalb ist es sinnvoll, die Teildokumente so aufzuteilen, daß ein neuer Seitenanfang nicht störend wirkt.
- eine Datei, die Sie mit `\include` einbinden, darf selbst *keine* `\include`-Befehle beinhalten. Die Verwendung von `\input`-Befehlen hingegen ist zulässig.
- verwenden Sie in Ihrem Dokument *keinen* `\includeonly`-Befehl, so werden *alle* mit `\include` eingebundenen Dateien verarbeitet.
- verwenden Sie stattdessen den Befehl `\includeonly{ }`, so wird *keine* Datei eingebunden.
- für eine fehlerfreie Endversion Ihres Textes sollten Sie abschließend eine komplette Formatierung Ihres Dokumentes vornehmen. So ist gewährleistet, daß alle Zählerstände korrekt gedruckt werden.

## 14 Von Schachteln und Boxen

Möglicherweise erinnern Sie sich: In der Einführungsbrochure wurde bereits das Box-Konzept vorgestellt, mit dessen Hilfe  $\LaTeX$  Zeilen- und Seitenumbrüche vornimmt. Eine Box ist dabei sozusagen eine verschlossene Schachtel, deren Inhalt  $\LaTeX$  im Prinzip gar nicht kennen muß: Für den Umbruch sind lediglich die Maße der Box interessant. Solche Boxen können von Ihnen, dem Benutzer, mit Hilfe von Befehlen selbst erstellt werden. Sie haben ja bereits einige solcher Befehle kennengelernt, zum Beispiel `\framebox` zur Erstellung von gerahmten Boxen (LR-Box), wobei mit Hilfe des Paketes `fancybox` auch die Möglichkeit der Verwendung von Schmuckrahmen besteht; `\parbox` zur Erstellung von Boxen (par-Box), die ganze Absätze enthalten können und `\rule` zur Erstellung von beliebig starken Linien.

Das nachfolgende Kapitel möchte Ihnen weitere Boxen vorstellen.

### 14.1 Die minipage

Die `minipage` ist eine Umgebung, die sozusagen eine kleine Seite beinhaltet, in der die Verwendung von Absätzen, Fußnoten, Tabellen usw. erlaubt ist, die jedoch keine Gleitobjekte und Randbemerkungen enthalten darf. Beim Einleiten der `minipage` kann sowohl die gewünschte Mini-Seitenbreite als auch die Positionierung in bezug auf die Grundlinie angegeben werden. Sehen Sie sich zur Demonstration der Möglichkeiten das nachfolgende Beispiel an:

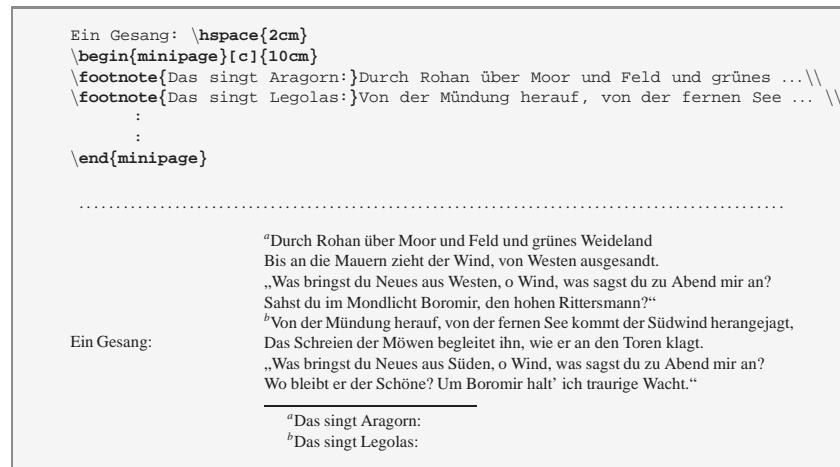


Abbildung 31: Eine Minipage



Fußnoten erscheinen normalerweise am Ende der `minipage` und werden standardmäßig in Kleinbuchstaben numeriert. Für den Fall, daß Sie das ändern möchten, können Sie die Ausgabe des Zählers `mpfootnote` verändern.

Die Länge der Minipage ist normalerweise abhängig von dem Umfang des Inhaltes. Es besteht jedoch auch die Option, die Höhe der Box festzulegen, so wie die Anordnung des Inhaltes innerhalb der Minipage. Das Kommando baut sich folgendermaßen auf:

```
\begin{minipage}[position][hoehe][innen-position]{breite}
  Text
\end{minipage}
```

Ein Beispiel:

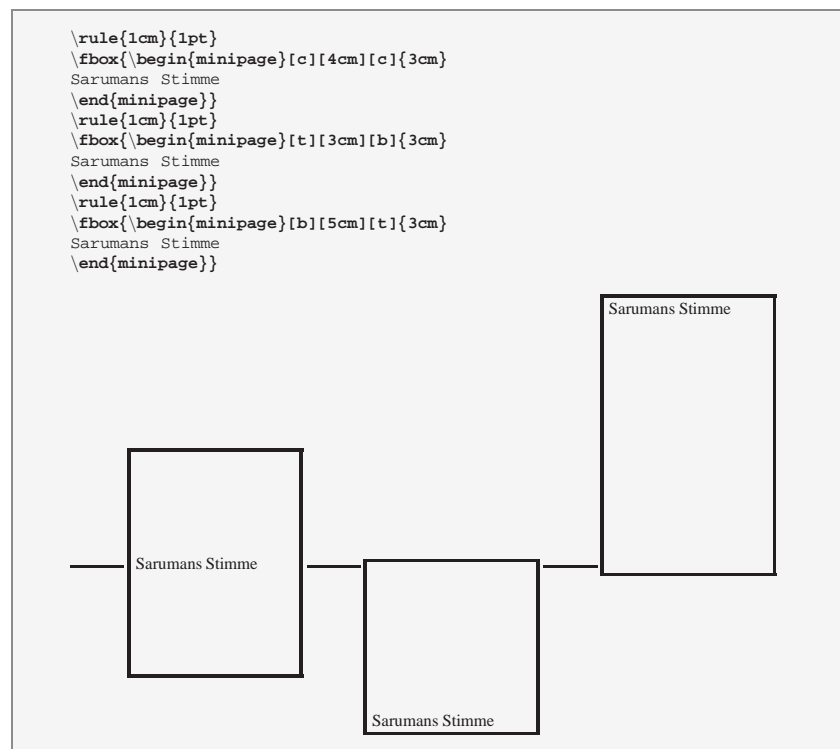


Abbildung 32: Eine Minipage mit Höhenangabe

## 14.2 Variationen der `\framebox`-Parameter

75

### 14.2 Variationen der `\framebox`-Parameter

Die Rahmen, die automatisch durch den Befehl `\framebox` um den angegebenen Text gezeichnet werden, können Sie auf zwei Arten noch verändern: zum einen kann die Strichstärke variiert werden und zum anderen kann der Abstand zum Text manipuliert werden. Dafür sind die beiden folgenden Parameter mit dem bereits bekannten `\setlength`-Befehl zu verändern.

```
\fboxrule
\fboxsep
```

Der erste Parameter definiert die Strichstärke und der zweite legt den Abstand zwischen dem Boxrand und dem Inhalt fest.

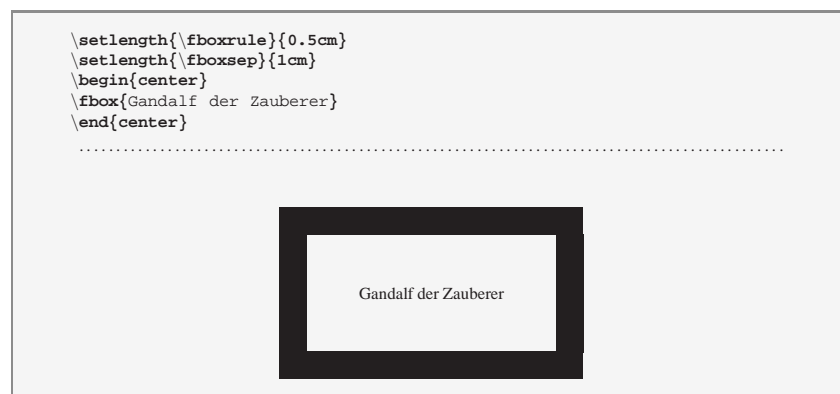


Abbildung 33: Manipulation von Box-Parametern

### 14.3 Definieren eigener Boxen

Möchten Sie zur Abwechslung einmal eine eigene Box definieren und benutzen? Dann bedienen Sie sich der folgenden Kommandos:

|  |   |
|--|---|
| <code>\newsavebox{\box}</code>               | Deklariert den neuen Namen Ihrer Box (fragil) |
| <code>\savebox{\box}[groesse]{inhalt}</code> | Legt den Inhalt der Box fest (fragil)         |
| <code>\usebox{\box}</code>                   | verwendet den Inhalt der Box (robust)         |

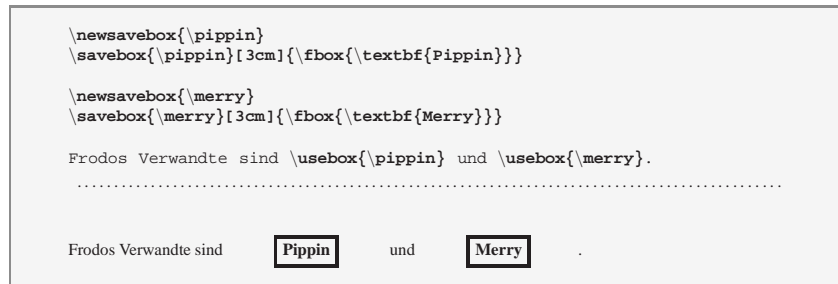


Abbildung 34: Verwenden eigener Boxen

---

## 15 Gleitende Objekte

---

Auch dieses Kapitel wurde schon in der Einführung angesprochen: Abbildungen und Tabellen, die durch Ihr Dokument „wandern“. Die gleitenden Objekte können erstellt werden durch:

```
\begin{figure}[positionsparameter]
  Abbildung
\caption{Bildunterschrift}
\end{figure}
```

oder

```
\begin{table}[positionsparameter]
  Tabelle
\caption{Bildunterschrift}
\end{table}
```

Dabei bestimmt  $\text{\LaTeX}$  die Position der Gleitobjekte nicht willkürlich, sondern beachtet eine ganze Reihe von Regeln:

- sie werden so früh wie möglich gedruckt, wenn die nachfolgenden Regeln nicht verletzt werden;
- sie werden nicht *vor* der Seite gedruckt, auf der die Kodierung des Gleitobjektes stattfindet,
- die Reihenfolge der Abbildungen und Tabellen bleibt immer richtig erhalten,
- die Einstellung der Parameter, die über die Anordnung und Verteilung der Gleitobjekte entscheiden, wird berücksichtigt (diese Parameter lernen Sie gleich noch kennen),
- die Ausgabe der Objekte erfolgt anhand des angegebenen oder voreingestellten Positionsparameters, der aus bis zu vier Buchstaben *h* (here), *t* (top), *b* (bottom) und *p* (page) bestehen darf,
- die Platzierung erzeugt keine „überfüllte Seite“.

Gleichzeitig werden spätestens bei den Befehlen `\clearpage`, `\cleardoublepage` und `\end{document}` alle bis dahin noch nicht gedruckten gleitenden Objekte ausgegeben.

Die folgenden Parameter<sup>9</sup> regeln  $\text{\LaTeX}$ s Entscheidung, ob ein „wanderndes Objekt“ gedruckt wird oder noch nicht.

---

<sup>9</sup>Die Liste ist nicht vollständig; es gibt noch mehr Parameter, die zum Beispiel die Gleitobjektpositionierung in zweispaltigen Dokumenten festlegen.

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <code>topnumber</code>    | maximale Anzahl gleitender Objekte am Seitenanfang (Standardeinstellung: 2)     |
| <code>bottomnumber</code> | maximale Anzahl gleitender Objekte am Seitenende (Standardeinstellung: 1)       |
| <code>totalnumber</code>  | maximale Gesamtzahl aller gleitenden Objekte pro Seite (Standardeinstellung: 3) |

Die obigen Zähler können Sie mit Hilfe des Befehls `\setcounter` auf den von Ihnen gewünschten Wert setzen.

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <code>\topfraction</code>    | maximaler Anteil, den gleitende Objekte am Seitenanfang einer Seite einnehmen dürfen. Die Angabe 0.25 würde zum Beispiel bedeuten, daß ein viertel der Seite für Gleitobjekte genutzt werden kann. (Standardeinstellung: 0.7) |
| <code>\bottomfraction</code> | analog zu <code>\topfraction</code> , für das Ende einer Seite (Standardeinstellung: 0.3)   |
| <code>\textfraction</code>   | maximaler Anteil, den der Text einer Seite nutzen darf. (Standardeinstellung: 0.2)  |

Die obigen Parameter werden mit Hilfe des Befehls `\renewcommand` geändert.

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <code>\floatsep</code>     | zusätzlicher vertikaler Abstand zwischen Gleitobjekten und Seitenkopf oder -fuß                      |
| <code>\textfloatsep</code> | zusätzlicher vertikaler Abstand von gleitenden Objekten am Anfang oder Ende einer Seite und dem Text |
| <code>\intextsep</code>    | analog zu <code>\textfloatsep</code> , für gleitende Objekte innerhalb des Textes                    |

Die obigen Parameter werden mit Hilfe des Befehls `\setcounter` geändert.

Zur Vermeidung eines schlechten Umbruchs, sollten die obigen Parameter nur mit äußerster Vorsicht geändert werden.

Eine weitere Möglichkeit, die Positionierung von gleitenden Objekten zu beeinflussen, liegt in der Verwendung des ! zusammen mit einem der Positionsparameter `h`, `t` oder `b`. Die oben beschriebenen Parameter, die die Plazierung „wandernder Objekte“ regeln, werden durch ein vorangestelltes ! beim Positionsparameter nämlich größtenteils ignoriert. Das Gleitobjekt wird dann an der gewünschten Stelle ausgegeben, vorausgesetzt es paßt dort noch hin.

Für die Verwendung von gleitenden Objekten, die gleichzeitig von Text umflossen werden, lesen Sie bitte im Teil II im Kapitel 25.2 auf Seite 122 nach.

---

## 16 Verzeichnisse — alte und neue

---

Bereits aus der Einführungsbroschüre wissen Sie, daß Sie Inhalts-, Tabellen- und Abbildungsverzeichnisse erstellen können, mit den Befehlen

```
\tableofcontents
\listoftables
\listoffigures
```

Doch wissen Sie auch, daß Sie diese Verzeichnisse noch manipulieren können und daß es noch mehr Verzeichnis-Arten gibt, die von  $\LaTeX$  unterstützt werden? Wenn nicht, dann können Sie es hier nachlesen.

### 16.1 Manipulieren von Verzeichnissen

Normalerweise benutzen Sie Befehle, zum Beispiel den `\section`-Befehl, um einen Eintrag in ein Verzeichnis, in diesem Falle das Inhaltsverzeichnis, vorzunehmen.  $\LaTeX$  stellt Ihnen zusätzlich zwei weitere Befehle zur Verfügung, mit denen Sie quasi von Hand Einträge in ein Verzeichnis aufnehmen können.

```
\addcontentsline{verzeichnis}{eintragstyp}{text}
\addtocontents{verzeichnis}{text}
```

Als `verzeichnis` können Sie die Namensweiterung der Datei angeben, in der das entsprechende Verzeichnis von  $\LaTeX$  verwaltet wird: `toc` für das Inhaltsverzeichnis, `lot` für das Tabellenverzeichnis und `lof` für das Abbildungsverzeichnis.

Der `eintragstyp` enthält, abhängig von dem zu verändernden Verzeichnis, die Angabe `section`, `subsection` und dergleichen bzw. `table` oder `figure`.

Der nachfolgende `text` wird dem entsprechenden Verzeichnis hinzugefügt. Dafür stellt  $\LaTeX$  Ihnen noch zusätzlich den Befehl `\numberline{nummer}` (fragil) zur Verfügung, um den entsprechenden Eintrag mit einer Numerierung zu versehen. Die Benutzung des Befehls entnehmen Sie dem folgenden Beispiel.

Der Befehl `\addtocontents` enthält keinen `eintragstyp`; er dient deshalb überwiegend zum Beispiel dazu, Leerraum in einem Verzeichnis zu schaffen.

Kommen wir aber nun zu einem Beispiel:

```

\addcontentsline{toc}{section}{\protect\underline{Teil I: \LaTeX für
Fortgeschrittene}}
:
:

\addtocontents{toc}{\protect\vspace*{1cm}}
\addcontentsline{toc}{subsubsection}{\protect\numberline{a1}{Nur Spaß}}
\addcontentsline{toc}{subsubsection}{\protect\numberline{a2}{Noch ein Spaß}}
\addtocontents{toc}{\protect\vspace*{1cm}}

:
:
\addcontentsline{toc}{section}{\protect\underline{Teil II: Und noch mehr
Packages $ \ldots $}}

:
:
\addcontentsline{toc}{section}{Anhang}
\addcontentsline{toc}{section}{Sachregister}
    
```

Abbildung 35: Verändern von Verzeichnissen

Schauen Sie einfach einmal ins Inhaltsverzeichnis dieser Broschüre: dann sehen Sie die Resultate der obigen Befehle.

Beachten Sie auch die Verwendung des `\protect`-Befehls, der zum Schutz des fragilen Befehls `\numberline` in dem beweglichen Argument benutzt werden muß.

Für die Erstellung von „kleinen“ Inhaltsverzeichnissen, die zu Beginn eines neuen Kapitels, das mit `\chapter` eingeleitet wird, erscheinen, gibt es das Paket `minitoc`, dessen Verwendung in dieser Broschüre jedoch nicht weiter vorgestellt wird.

## 16.2 Erstellen von Sachregistern

Zur Erstellung von Sachregistern gibt es standardmäßig von  $\LaTeX$  nur Layout-Hilfen. Für einen vernünftigen Index muß der Benutzer im Prinzip selbst sorgen. Ein großer Trost: es gibt natürlich inzwischen ein Zusatzprogramm, mit dem ein angemessenes Sachregister erstellt werden kann. Das Programm heißt *Makeindex* und wurde von Pehong Chen und Michael A. Harrison entworfen. Es stellt neue Index-Befehle zur Verfügung: mit denen ein sortiertes Sachregister erstellt werden kann, dessen Einträge beliebig formatiert werden können, in dem Seitenbereiche angegeben werden können und vieles mehr. Eine Beschreibung dieses Programms würde leider den Rahmen dieser Broschüre sprengen und entfällt deshalb.

Trotzdem möchte ich Ihnen kurz die Möglichkeiten präsentieren, die  $\LaTeX$  selbst zur Erstellung eines Sachregisters anbietet:

Wenn Sie einen Index benötigen, so müssen Sie  $\LaTeX$  dies bereits in der Präambel ankündigen mit

## 16.2 Erstellen von Sachregistern

81

dem Befehl:

```
\makeindex
```

Die einzelnen Einträge für das Sachregister können Sie markieren mit

```
\index{eintrag}
```

(fragil). Verwaltet werden diese Einträge in einer Datei mit der Namensweiterung `.idx`. Hier tauchen die von Ihnen angegebenen Begriffe in der Form

```
\indexentry{eintrag}{seitenzahl}
```

auf. Diese Datei muß, falls Sie nicht mit *Makeindex* arbeiten, von Ihnen noch manuell nachbereitet werden.  $\LaTeX$  benötigt die Indizeinträge nämlich in einer völlig anderen Form:

```
\begin{theindex}
  \item eintrag seitenzahl
  \subitem eintrag seitenzahl
  \subsubitem eintrag seitenzahl
  \indexspace
\end{theindex}
```

Die Sachregistereinträge werden durch die `\item`-Befehle erzeugt, wobei untergeordnete Einträge mit `\subitem` und `\subsubitem` automatisch eingerückt werden. Durch `\indexspace` schaffen Sie einen vertikalen Zwischenraum, der zum Beispiel bei Beginn eines neuen Anfangsbuchstabens eingeschoben werden kann.

Am besten kopieren Sie die Datei `.idx` in eine beliebige andere Datei und formatieren diese dann entsprechend  $\LaTeX$ s Anforderungen um. Die so vorbereitete Datei können Sie schließlich noch mittels `\include` an der gewünschten Stelle in das Dokument einbinden und den  $\LaTeX$ -Lauf erneut starten.

Es versteht sich von selbst, daß Sie diesen Aufwand erst betreiben, wenn das Dokument fertiggestellt ist.



Auch hierzu ein Beispiel:

im Dokument:

Nun schritten die vier Gefährten `\index{Gefährten}` voran, vorbei an dem hell brennenden ... der Feuerstelle `\index{Feuerstelle}` und nach Norden zu den Türen blickend, war ein erhöhter Sitz `\index{Sitz, erhöht}` mit drei Stufen; und in der Mitte des erhöhten Sitzes stand ein großer, vergoldeter Sessel `\index{Sessel, vergoldet}`. Darauf saß ein vom Alter so gebeugter Mann `\index{Mann}`, daß er fast ein Zwerg ... großen Flechten `\index{Flechten}` unter einem dünnen, goldenen Stirnreif herab. In der Mitte seiner Stirn schimmerte ein einziger weißer Diamant.

in der Datei `.idx` steht anschließend:

```
\indexentry{Gefährten}{65}
\indexentry{Feuerstelle}{65}
\indexentry{Flechten}{66}
\indexentry{Sitz, erhöht}{65}
\indexentry{Sessel, vergoldet}{66}
\indexentry{Mann}{66}
```

benötigt wird:

```
\begin{theindex}
\item Feuerstelle 65
\item Flechten 66
\indexspace
\item Gefährten 65
\indexspace
\item Mann 66
\indexspace
\item Sessel
\subitem vergoldet 66
\item Sitz
\subitem erhöht 65
\end{theindex}
```

Daraus wird im Sachregister:

## Index

Feuerstelle 65  
Flechten 66

Gefährten 65

Mann 66

Sessel  
vergoldet 66

Sitz  
erhöht 65

Abbildung 36: Erstellen von Sachregistern

## 16.3 Erstellung von Literaturverzeichnissen

83

### 16.3 Erstellung von Literaturverzeichnissen

Für die Erstellung von Literaturverzeichnissen bietet L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Ihnen folgende Kommandos an:

Für einen Verweis auf eine Literaturangabe können Sie in Ihrem Dokument das Kommando

```
\cite{bezug}
```

verwenden. Als *bezug* geben Sie dabei eine beliebige Kennzeichnung ein. An der Stelle, an der das Literaturverzeichnis erscheinen soll, bentzen Sie die folgende Umgebung:

```
\begin{thebibliography}{mustermarke}
  \bibitem{bezug} literaturangabe
  :
  :
\end{thebibliography}
```

Dies ist der zweite Teil des **\emph{Herrn der Ringe}** **\cite{teil2}**. Der erste Teil **\cite{teil1}** erzählte, wie Gandalf der Graue entdeckte, daß der Ring, den Frodo der Hobbit besaß, der Eine Ring war ...  
Lesen Sie im dritten Teil **\cite{teil3}**, wie die Geschichte weiter geht.

```
:
:
\begin{thebibliography}{999}
\bibitem{teil1} Die Gefährten von J.R.R. Tolkien
\bibitem{teil2} Die zwei Türme
\bibitem{teil3} Die Rückkehr des Königs von J.R.R Tolkien
\end{thebibliography}
```

.....

Dies ist der zweite Teil des *Herrn der Ringe* [2]. Der erste Teil [1] erzählte, wie Gandalf der Graue entdeckte, daß der Ring, den Frodo der Hobbit besaß, der Eine Ring war ...

Lesen Sie im dritten Teil [3], wie die Geschichte weiter geht ...

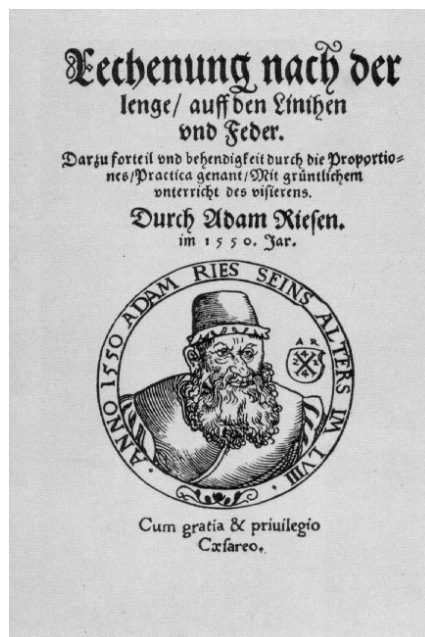
:

### Literatur

- [1] Die Gefährten von J.R.R. Tolkien
- [2] Die zwei Türme
- [3] Die Rückkehr des Königs von J.R.R Tolkien

Abbildung 37: Erstellen von Literaturverzeichnissen

Für eine überschaubare Anzahl von Literaturverweisen sind die obigen Möglichkeiten sicherlich ausreichend. Für umfangreiche Literaturverzeichnisse, die sogar auf einer Literatur-Datenbank basieren können, stellt L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Ihnen das äußerst leistungsfähige B<sup>I</sup>B<sub>T</sub>E<sub>X</sub> zur Verfügung. Da es sich um ein sehr umfangreiches Programm handelt, muß an dieser Stelle auf eine Beschreibung verzichtet werden.



## 17 Im Reich der Mathematik

Eine der ganz großen Stärken von  $\text{\LaTeX}$  liegt bekanntlich in der Mathematik. Hier ist es nicht nur möglich, Formeln von Integralen über Brüche und Wurzeln bis hin zu Matrizen zu erstellen, sondern zusätzlich komplette Gleichungssysteme, nummerierte Sätze und vieles mehr zu erzeugen.

Zusätzlich wurde 1990 eine  $\text{\LaTeX}$ -Version entwickelt, die durch Einbindung des Paketes `amstex` genutzt werden kann. Für viele der nachfolgenden Befehle wird dieses Paket benötigt.

Die folgenden mathematischen Beispiele sind nur ein Ausschnitt aus dem großen Gesamtkapitel des Mathematik-Modus.

### 17.1 Pfeile in allen Längen und in alle Richtungen

Mit den Befehlen

```
\overrightarrow
\overleftarrow
\underrightarrow
\underleftarrow
```

können Sie beliebig lange Pfeile über und unter mathematische Ausdrücke setzen.

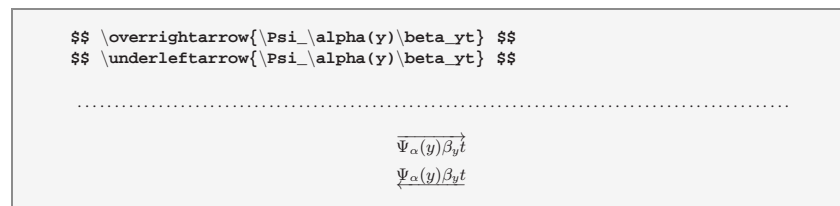


Abbildung 38: Mathematikmodus: Pfeile

### 17.2 Mehrfache Integrale

Ein Integral können Sie durch den Befehl `\int` erzeugen. Mehrfache Integrale können Sie setzen, indem Sie entsprechend viele `i` vor den Befehl setzen:

`\int f(x) dx`  
`\iint f(x) dx`  
`\iiint f(x) dx`  
`\idotsint f(x) dx`

---


$$\int f(x) dx$$

$$\iint f(x) dx$$

$$\iiint f(x) dx$$

$$\int \cdots \int f(x) dx$$

Abbildung 39: Mathematikmodus: mehrfache Integrale

### 17.3 Text in Formeln

Beabsichtigen Sie, innerhalb einer Formel auch ganz normalen Text zu schreiben, so bietet sich hierfür der Befehl

`\text{text}`

an.

`$$ \left( \frac{SO}{SO_1} \right)^2 = \frac{\text{Fläche} ABCDEF}{\text{Fläche} A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1} $$`

---


$$\left( \frac{SO}{SO_1} \right)^2 = \frac{\text{Fläche} ABCDEF}{\text{Fläche} A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1}$$

Abbildung 40: Mathematikmodus: Texteingaben

### 17.4 Verändern von Bruch-Darstellungen

**Geschachtelte Brüche** Brüche können mit Hilfe des Befehls

`\frac{zaehler}{nenner}`

## 17.5 Erzeugen von Binomialkoeffizienten

87

erzeugt werden, wobei sowohl der Zähler, als auch der Nenner durchaus wieder aus einem Bruch bestehen kann. Bei solchen geschachtelten Brüchen wird die Schrift der untergeordneten Brüche automatisch kleiner und damit eventuell unlesbar. Das Paket `amstex` bietet deshalb ein weiteres Kommando

`\dfrac{zaehler}{nenner}`

bei dem eine Verkleinerung der Schrift unterbleibt.

$$\frac{3x+4}{25y-4y+\frac{x^2}{\frac{(y-1)^2}{3x-y}}}$$

$$\dfrac{3x+4}{25y-4y+\frac{x^2}{(y-1)^2} \frac{1}{3x-y}}$$

Abbildung 41: Mathematikmodus: Schriftgrößen in Brüchen

**Die Stärke des Bruchstriches** Der `\frac`-Befehl lässt sich um ein optionales Argument erweitern, mit dem die Stärke des Bruchstriches variiert werden kann.

$$\frac[1.5pt]{(a-b)}{(b-a)}$$

Abbildung 42: Mathematikmodus: Der Bruchstrich

## 17.5 Erzeugen von Binomialkoeffizienten

Das Paket `amstex` stellt die Befehle

`\binom`  
`\dbinom`

zur Verfügung, wobei `\dbinom` auch hier wieder für eine gleich großbleibende Schrift bei Schachtelungen sorgt.

```


$$\binom{n+1}{k} = \binom{n}{k} + \binom{n}{k-1}$$


```

$$\binom{n+1}{k} = \binom{n}{k} + \binom{n}{k-1}$$

Abbildung 43: Mathematikmodus: Binomialkoeffizienten

### 17.6 Fallunterscheidungen

In einigen Fällen werden in Formeln auch sogenannte Fallunterscheidungen berücksichtigt. Hierfür eignet sich die `cases`-Umgebung, die ähnlich wie eine zweispaltige `array`-Umgebung aufgebaut ist, jedoch kein Argument benötigt.

```


$$f(x) = \begin{cases} \frac{5}{3} & \text{für } x > 2 \\ \frac{x^2+1}{x^2-1} & \text{für } x \leq 2 \end{cases}$$


```

$$f(x) = \begin{cases} \frac{5}{3} & \text{für } x > 2 \\ \frac{x^2+1}{x^2-1} & \text{für } x \leq 2 \end{cases}$$

Abbildung 44: Mathematikmodus: Fallunterscheidungen

### 17.7 „Gestapelte“ Formeln

Um diverse Zeichen in mathematischen Formeln über- und untereinander setzen zu können, haben Sie verschiedene Möglichkeiten:

Standardmäßig bietet L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Ihnen den Befehl `\stackrel` an, mit dem Sie Zeichen über ein Relationszeichen setzen können. Etwas allgemeinere Kommandos finden Sie nach Einbindung von `amstex` in `\overset` und `\underset`. Alle drei Befehle erwarten zwei Argumente.

## 17.8 Erstellen von Gleichungssystemen

89

```


$$\vec{x} \stackrel{\text{def}}{=} (x_1, \dots, x_n)$$


$$G = \sup_{x \in M} x$$


$$\Delta(Z) = \max_{1 \leq x \leq n} (x_i - x_{i-1})$$


```

Abbildung 45: Mathematikmodus: Gestapelte Zeichen

## 17.8 Erstellen von Gleichungssystemen

Mit Hilfe der Umgebungen `eqnarray` und `eqnarray*` können Sie relativ leicht im ersten Fall numerierte oder im zweiten Fall unnummerierte Gleichungssysteme erstellen. Beide Umgebungen sind im Prinzip dreispaltige `array`-Umgebungen, deren Verwendung das folgende Beispiel zeigen soll.

```


$$\begin{array}{l} x^2 + y^2 + 3x - 2y = 4 \\ x + 2y = 5 \end{array}$$


$$\begin{array}{l} b_1 = (-1, 2, 3, 0) \\ b_2 = ((0, 1, 2, 1) - \frac{4}{7}(-1, 2, 3, 0)) \\ b_3 = \frac{1}{10}(7, 2, 1, -4) \end{array}$$


```

Abbildung 46: Mathematikmodus: Gleichungssysteme



Die einzelnen Gleichungen werden automatisch am Gleichheitszeichen ausgerichtet.

Um in einer Zeile die Numerierung, wie im vorhergehenden Beispiel bei  $b_2$ , zu unterdrücken, verwenden Sie einfach am Ende der Gleichung den Befehl `\notag`. Die `eqnarray*`-Umgebung erzeugt generell keine Numerierung.

Zur Erstellung einer einzelnen nummerierten Gleichung verwenden Sie die `equation`-Umgebung, die einfach nur den Inhalt der Formel enthält.

Eine ganze Reihe weiterer Umgebungen werden vom `amstex`-Paket für die unterschiedlichsten Ausrichtungen von Formeln zur Verfügung gestellt. Im `LATEX`-Begleiter wird sogar empfohlen, auf die `eqnarray`-Umgebung zu verzichten und statt dessen eine der anderen Umgebungen zu wählen.

## 17.9 Abstände festlegen

Alle im Mathematik-Modus eingehaltenen Abstände werden von `LATEX` vordefiniert, können aber von Ihnen auch variiert werden. Einige Befehle können abkürzend benutzt werden. Die folgende Übersicht stellt die unterschiedlich erzeugten Abstände mit Hilfe von zwei senkrechten Strichen dar.

| Abstand | Abkürzung       | Befehl                      |
|---------|-----------------|-----------------------------|
| $ $     |                 | <code>\negthickspace</code> |
| $  $    |                 | <code>\negmedspace</code>   |
| $  $    | <code>\!</code> | <code>\negthinspace</code>  |
| $  $    | <code>\,</code> | <code>\thinspace</code>     |
| $  $    | <code>\:</code> | <code>\medspace</code>      |
| $  $    |                 | normaler Zwischenraum       |
| $  $    | <code>\;</code> | <code>\thickspace</code>    |
| $   $   |                 | <code>\quad</code>          |
| $   $   |                 | <code>\qquad</code>         |

(alle robust). Die obigen Abstandsbefehle können auch außerhalb des Mathematik-Modus benutzt werden.

## 17.10 Benutzen von unterschiedlichen Schriftgrößen

91

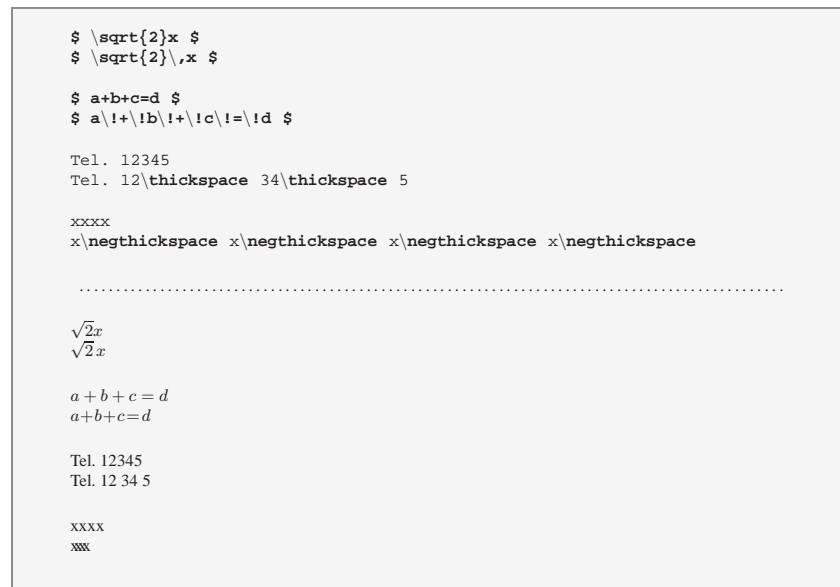


Abbildung 47: Mathematikmodus: Verändern von Abständen

## 17.10 Benutzen von unterschiedlichen Schriftgrößen

Die Schriftgröße für Formelelemente wird von  $\LaTeX$  selbst gewählt. Dabei werden naturgemäß abgesetzte Formeln größer, als in den Text eingebettete Formeln gesetzt und auch für Zähler und Nenner in Brüchen, sowie Exponenten und Indizes werden automatisch kleinere Schriftengrößen ausgewählt. Im Mathematik-Modus verfügt  $\LaTeX$  über 4 Schriftgrößen:

|                                 |                                       |                 |
|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| <code>\displaystyle</code>      | Grundgröße in Absatzformeln           | <i>Beispiel</i> |
| <code>\textstyle</code>         | Grundgröße in Textformeln             | <i>Beispiel</i> |
| <code>\scriptstyle</code>       | Grundgröße für einfache Umstellung    | <i>Beispiel</i> |
| <code>\scriptscriptstyle</code> | Grundgröße für mehrfache Umstellungen | <i>Beispiel</i> |

Die automatische Schriftgrößenwahl kann umgangen werden, indem Sie die Schriftgröße explizit innerhalb des Mathematik-Modus einstellen.

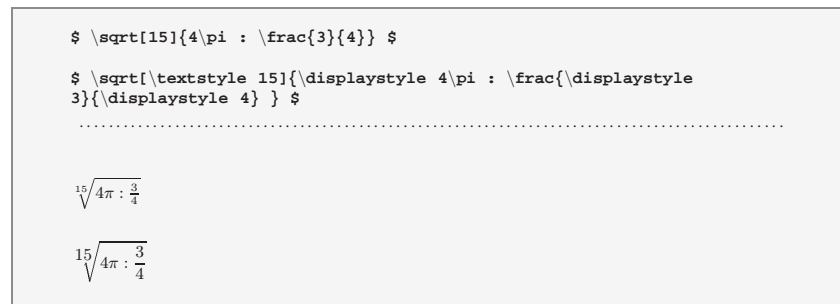


Abbildung 48: Mathematikmodus: Verändern der Schriftgröße

Der Befehl `\dfraction` (Seite 87) benutzt genau diesen Mechanismus, um eine kleinere Schriftauswahl in doppelten Brüchen zu unterbinden.

### 17.11 Benutzen von unterschiedlichen Schriftarten

Auch im Mathematik-Modus können Sie Formeln fett, kursiv oder serifenlos schreiben. Dazu dienen die Befehle, die Sie dem nachfolgenden Beispiel entnehmen können:

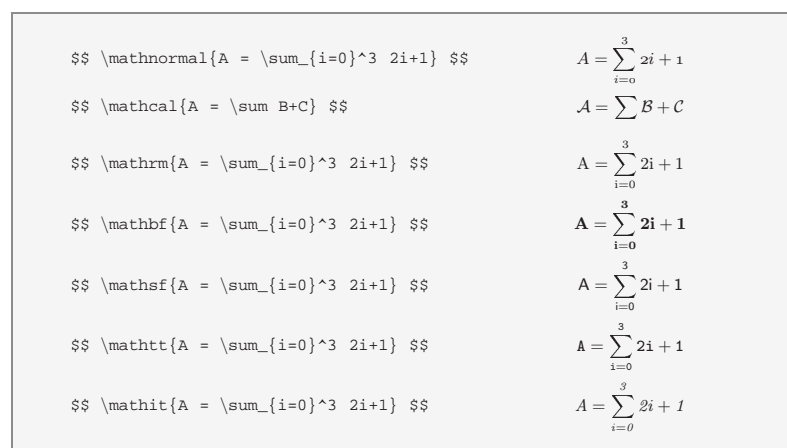


Abbildung 49: Mathematikmodus: Verändern der Schriftgröße

## 17.12 Sätze, Definitionen et cetera

93

Weitere Schriften stehen Ihnen mit den Euler-Fonts zur Verfügung, die Sie mit dem Paket `euler` benutzen können. Sie können dann die Euler Roman Medium **Euler Roman Bold** *EUCLER* *SCRIPT* und Euler *Fraktur* verwenden. Eine Erklärung zur Benutzung finden Sie in der Einführungsbroschüre.

## 17.12 Sätze, Definitionen et cetera

In jedem Mathematikbuch können Sie es nachsehen: alles wird gezählt. Beispiele, Sätze, Definitionen, Lemmata, Axiome — schön übersichtlich wird durchnummeriert. Und dabei können Sie sich der Unterstützung von  $\LaTeX$  gewiß sein. Sie haben die Möglichkeit, sich genau solche Umgebungen zu definieren, die dann bei ihrer Benutzung automatisch nummeriert werden.

$\LaTeX$  bietet Ihnen dafür drei verschiedene Befehle:

```
\newtheorem{name}{marke}
\newtheorem{name2}[name]{marke2}
\newtheorem{name3}{marke3}[section]
```

Im Prinzip funktionieren alle drei Umgebungen sehr ähnlich. Sie definieren den Namen einer neuen Umgebung und die Marke, die jeweils für die Zählung verwendet werden soll. Es ist aber auch möglich, den Zähler einer bereits definierten Umgebung weiterzubnutzen. Als dritte Variante können Sie bestimmen, daß in die Numerierung Ihrer Umgebung die Kapitelnummer miteinbezogen wird.

Beim Eintritt in die so definierten Umgebungen können Sie als Option noch einen Text angeben, der automatisch fett und in Klammern mit ausgegeben wird. (Siehe die letzten beiden Beispiele in Abbildung 50).

Einige letzte Anmerkungen zum Mathematikmodus:

Statt des Paketes `amstex` können Sie auch `amssymb` benutzen, wenn Sie nur an weiteren mathematischen Symbolen interessiert sind, die zum Teil im Anhang dieser Broschüre aufgeführt sind.

Für die unendlich vielen weiteren Möglichkeiten zur Formelerstellung, möchte ich Sie auf die entsprechende Literatur, insbesondere den  $\LaTeX$ -Begleiter verweisen.

Aber kommen wir nun noch zu einem Beispiel zur Verwendung von nummerierten Umgebungen:

```

\newtheorem{Def}{Definition}
\newtheorem{Bsp}{Beispiel}
\newtheorem{BSP}[Bsp]{Noch ein Beispiel}
\newtheorem{Sa}{Satz}[section]

\begin{Def}
Eine Schätzung  $\gamma(X_1, \dots, X_n)$  des Parameters  $\gamma$  heißt
konsistent, wenn  $\gamma(X_1, \dots, X_n)$  in Wahrscheinlichkeit gegen den
Parameter  $\gamma$  konvergiert  $\gamma$ 
\end{Def}

\begin{Bsp}
 $\overline{X}$  ist eine konsistente Schätzung für  $EX$ 
\end{Bsp}

\begin{BSP}
 $S^2$  ist eine konsistente Schätzung für  $DX = \sigma^2$ 
\end{BSP}

\begin{Def}
Eine Schätzung heißt erwartungstreu, wenn ihr Erwartungswert ...
\end{Def}

\begin{BSP}
 $E\overline{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n EX_i = EX$  ;  $X$  ist eine ...
\end{BSP}

\begin{Sa}[Momentmethode]
Für Parameter, die sich in bekannter Weise aus ...  $\gamma$ 
\end{Sa}

\begin{Sa}[Maximum-Likelihood-Methode]
Es sei eine Stichprobe vom Umfang  $n$  aus einer Grundgesamtheit ...  $\gamma$ 
\end{Sa}

.....

Definition 1 Eine Schätzung  $\gamma(X_1, \dots, X_n)$  des Parameters  $\gamma$  heißt konsistent, wenn  $\gamma(X_1, \dots, X_n)$  in
Wahrscheinlichkeit gegen den Parameter  $\gamma$  konvergiert ...

Beispiel 1  $\overline{X}$  ist eine konsistente Schätzung für  $EX$ 

Beispiel 2  $S^2$  ist eine konsistente Schätzung für  $DX = \sigma^2$ 

Definition 2 Eine Schätzung heißt erwartungstreu, wenn ihr Erwartungswert gleich dem zu schätzenden
Parameter ist.

Noch ein Beispiel 3  $E\overline{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n EX_i = EX$  ;  $X$  ist eine erwartungtreue Schätzung von  $EX$ 

Satz 17.1 (Momentmethode) Für Parameter, die sich in bekannter Weise aus den Momenten zusammen-
setzen, gewinnt man Schätzungen, indem man die Momente ...

Satz 17.2 (Maximum-Likelihood-Methode) Es sei eine Stichprobe vom Umfang  $n$  aus einer Grundge-
samtheit mit stetig verteiltem Merkmal  $X$  vorgegeben. ...
    
```

Abbildung 50: Mathematikmodus: Zählen eigener Umgebungen

## Teil II: Und noch mehr Pakete . . .



Buchdruckerwerkstatt



## 18 Betonende Formatierungen

Auch diese Broschüre möchte Ihnen wieder einige nützliche Pakete vorstellen, die mit dem Befehl `\usepackage` in der Präambel Ihres Dokumentes eingebunden werden können. Beginnen wir mit zwei Paketen, die zur Betonung, also Hervorhebung von Textstellen geeignet sind:

### 18.1 Sperren von Wörtern

Das Paket `letterspace` stellt Ihnen den Befehl `\letterspace` zur Verfügung, der mit Hilfe des Parameters `\naturalwidth`, der die natürliche Breite der Textbox enthält, die Laufweite von Zeichen verändern kann. Das nachfolgende Beispiel zeigt die Verwendung:

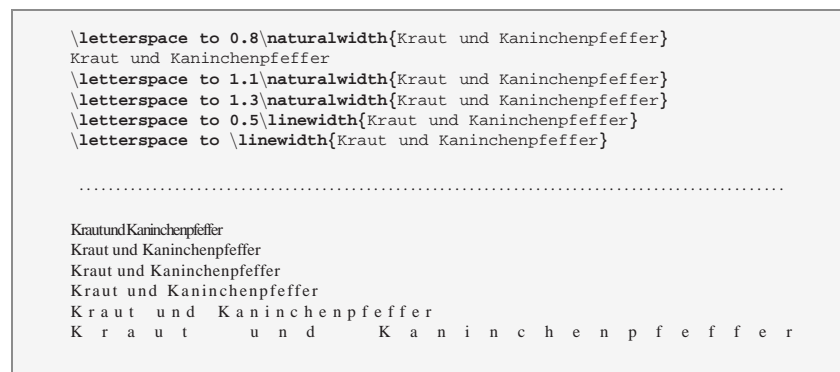


Abbildung 51: Sperren von Wörtern mit `letterspace`

`\linewidth` ist ein Maß, das die Länge der Zeile beinhaltet. Es kann, wie obiges Beispiel zeigt, benutzt werden, um den Text zum Beispiel auf die gesamte Seitenbreite zu strecken.

Sperren sollte man überwiegend bei Wörtern in Großbuchstaben oder bei hellem Text auf dunklem Untergrund verwenden. Sinnvoll ist Sperren auch bei der Erstellung zum Beispiel von Briefköpfen oder von Kolumnentiteln, um unterschiedlich lange Texte auf die gleiche Breite zu bringen.

### 18.2 Unterstreichen von Wörtern

Sicherlich wissen Sie, daß für die Hervorhebung von Wörtern der `\emph`-Befehl der geeignetste ist: er schaltet innerhalb einer „geraden Schrift“ auf eine Schrägschrift um oder umgekehrt, um den nachfolgenden Text hervorzuheben. Wenn Sie statt dessen lieber den Text unterstreichen möchten, so können



Sie das mit `\underline` erreichen, bekommen dann allerdings Probleme mit dem Zeilenumbruch und der Silbentrennung.

Abhilfe schafft hier das Paket `ulem`. Es definiert den Befehl `\emph` neu, so daß eine automatische Unterstreichung vorgenommen wird. Bei mehrfach geschachtelten `\emph`-Befehlen wird eine doppelte Unterstreichung verwendet.

Mit den Befehl `\normalem` können Sie die ursprüngliche Definition des `\emph`-Kommandos „laden“ und mit `\ULforem` die veränderte Variante einstellen.

Weiterhin können Sie mit den Befehlen

```
\uline
\uwave
\sout
\xout
```

die Art der Unterstreichungslinie verändern.

```
\normalem
Am zweiten Tag des Rittes nahm die Schwüle der Luft zu. \emph{Am Nachmittag
begannten die dunklen Wolken sie zu überholen: \emph{ein düsterer Baldachin
mit sich auftürmenden Rändern, gesprenkelt mit blendendem Licht.} Die Sonne
ging unter, blutrot in einem rauchigen Dunst.} Die Speere der Reiter bekamen
feurige Spitzen.

\ULforem
Am zweiten Tag des Rittes nahm die Schwüle der Luft zu. \emph{Am Nachmittag
begannten die dunklen Wolken sie zu überholen: \emph{ein düsterer Baldachin
mit sich auftürmenden Rändern, gesprenkelt mit blendendem Licht.} Die Sonne
ging unter, blutrot in einem rauchigen Dunst.} Die Speere der Reiter bekamen
feurige Spitzen.

\uuline{In dem letzten roten Glühen} \uwave{sahen die Mannen der Vorhut einen
schwarzen Fleck,} \sout{einen Reiter,} \xout{der auf sie zukam.}

.....

Am zweiten Tag des Rittes nahm die Schwüle der Luft zu. Am Nachmittag begannen die dunklen Wolken
sie zu überholen: ein düsterer Baldachin mit sich auftürmenden Rändern, gesprenkelt mit blendendem Licht.
Die Sonne ging unter, blutrot in einem rauchigen Dunst. Die Speere der Reiter bekamen feurige Spitzen.
Am zweiten Tag des Rittes nahm die Schwüle der Luft zu. Am Nachmittag begannen die dunklen Wolken sie
zu überholen: ein düsterer Baldachin mit sich auftürmenden Rändern, gesprenkelt mit blendendem Licht.
Die Sonne ging unter, blutrot in einem rauchigen Dunst. Die Speere der Reiter bekamen feurige Spitzen.
In dem letzten roten Glühen sahen die Mannen der Vorhut einen schwarzen Fleck, einen Reiter, der auf sie
zukam.
```

Abbildung 52: Hervorheben von Wörtern mit `ulem`

Die Probleme mit der Silbentrennung sind jedoch auch im `ulem`-Paket noch nicht ganz gelöst: Es findet *keine* automatische Silbentrennung statt, sondern Sie müssen die Trennfugen mit `\-` von Hand setzen.

## 19 Ein Absatz wird geformt

Als hübsche Spielerei für die Erstellung von Grußkarten, Urkunden und dergleichen können Sie den Text eines Absatzes in eine beliebige Form zwingen. Sie können dafür das Paket `shapepar` benutzen.

```
\shapepar{form} Text des Absatzes
```

Setzen Sie den `\shapepar`-Befehl direkt vor den Absatz, der in Form gebracht werden soll. Drei vordefinierte Befehle können zur Formierung benutzt werden: `\diamondpar` für die Form einer Raute, `\squarepar` für ein Rechteck und `\heartpar` für eine Herzform. Für eine vierte Form steht Ihnen der Formname `\nutshape` zur Verfügung, den Sie zusammen mit dem Befehl `\shapepar` benutzen müssen. Für weitere selbstdefinierte Formen lesen Sie bitte die Hinweise in dem Paket nach.

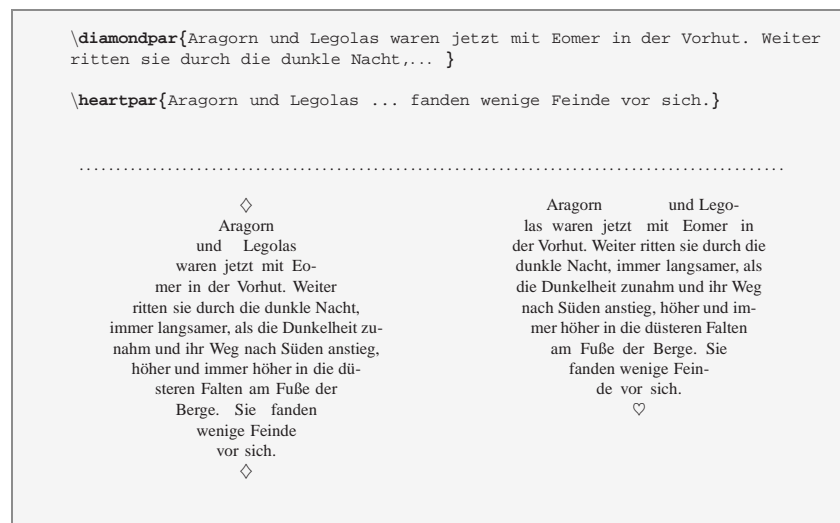


Abbildung 53: Formen von Absätzen mit `shapepar`



---

## 20 Kopfzeilen leicht gemacht

---

Bereits im Kapitel 3.3 auf Seite 23 haben Sie gelesen, daß Kopfzeilen automatisch aufgrund der Kapiteleinteilungen erstellt werden können. Bei der Erstellung mehrzeiliger Kopf- und Fußzeilen, sowie waagerechten Linien unterstützt sie das Paket `fancyheadings`.

Angenommen, Sie erzeugen ein zweiseitiges Dokument mit der `article`-Klasse. Dann wissen Sie bereits, daß durch `\markright` und `\markboth` Kopfzeilen erzeugt werden, wobei Überschriften, die mit `\section` erstellt werden standardmäßig auf der linken Seite erscheinen und Überschriften, die durch `\subsection` erzeugt werden, automatisch auf der rechten Seite ausgegeben werden. Mit diesem Wissen können Sie nun das `fancyheadings`-Paket anwenden.

Zunächst steht Ihnen nach dem Einbinden von `fancyheadings` unter anderem der Style `fancy` zur Verfügung, den Sie mit dem `\pagestyle`-Befehl in Ihrem Dokument benutzen können.

`fancyheadings` stellt Ihnen weiterhin eine Reihe neuer Befehle zur Verfügung:

```
\lhead[linker-kopf-gerade-seite]{linker-kopf-ungerade-seite}
\rhead[rechter-kopf-gerade-seite]{rechter-kopf-ungerade-seite}

\lfoot[linker-fuss-gerade-seite]{linker-fuss-ungerade-seite}
\rfoot[rechter-fuss-gerade-seite]{rechter-fuss-ungerade-seite}

\chead[mittiger-kopf-gerade-seite]{mittiger-kopf-ungerade-seite}
\cfoot[mittiger-fuss-gerade-seite]{mittiger-fuss-ungerade-seite}
```

Mit den obigen Kommandos können Sie die angegebenen Kopf- und Fußzeilen beeinflussen: In eckigen Klammer werden die Einstellungen für gerade Seiten erzeugt und in geschweiften Klammern die für die ungeraden Seiten. Dabei legen Sie selber fest, was links, mittig oder rechts im Seitenkopf oder -fuß erscheinen soll.

Ein Beispiel:

```

\documentclass[11pt,twoside]{article}
\usepackage{german,fancyheadings}

\pagestyle{fancy}

\setlength{\headrulewidth}{1pt}
\setlength{\footrulewidth}{0.4pt}
\setlength{\headwidth}{\textwidth}

\renewcommand{\sectionmark}[1]{\markboth{Kapitel \thesection : #1}{}}
\renewcommand{\subsectionmark}[1]{\markright{Unterkapitel \thesubsection}}

\lhead[\bfseries Der Herr der Ringe \protect\| Seite: \thepage]
{\bfseries\rightmark}
\rhead[\bfseries\leftmark] {\bfseries von J.R.R. Tolkien \protect\| Seite:
\thepage}
\cfoot{Von Hobbits und Elben und Zauberern}
    
```

**Der Herr der Ringe**  
Seite: 70

---

**Kapitel 4 : Baumbart**

---

**4 Baumbart**

Derweil gingen die Hobbits so rasch, wie der dunkle und dicht verflochtene Wald es zuließ, den Fülllauf entlang nach Westen und hinauf zu den Hängen des Gebirges, tiefer und tiefer nach Fangorn hinein. Langsam legte sich ihre Angst vor den Orks, und ihr Schritt wurde gemächlicher. Ein seltsames Erstickengefühl überkam sie, als ob die Luft zum Atmen zu dünn oder zu knapp sei.

Schließlich hielt Merry an. „So können wir nicht weitergehen“, keuchte er. „Ich brauche Luft.“

„Laß und jedenfalls etwas trinken“, sagte Pippin. „Ich bin ganz ausgedörrt.“ Er kletterte zu einer großen Baumwurzel, die sich zum Fluß hinunterward, bückte sich und schöpfte mit der hohlen Hand etwas Wasser. Es war klar und kalt, und er trank viele Schlucke. Merry folgte ihm. Das Wasser erfrischte sie und schien ihnen neuen Mut einzufößen; eine Welle saßen sie zusammen am Flußufer, benetzten ihre wundten Füße und Beine und betrachteten die Bäume rundum, die sie still umstanden, eine Reihe hinter der anderen, bis sie in allen Richtungen in grauem Zweifelslicht verschwanden.

---

Von Hobbits und Elben und Zauberern

**von J.R.R. Tolkien**  
Seite: 71

---

**Unterkapitel 4.1**

---

**4.1 Und es geht weiter**

Sie fanden, daß es weiter war, als sie gedacht hatten. Der Boden stieg noch immer steil an und wurde immer steiniger. Das Licht verbreiterte sich, als sie weitergingen, und bald sahen sie, daß eine Felswand vor ihnen lag: die Seite eines Berges oder das schroffe Ende irgendeines langen Ausläufers des fernen Gebirges. Kein Baum wuchs auf ihr, und die Sonne fiel voll auf ihre steinerne Oberfläche.

---

Von Hobbits und Elben und Zauberern

Abbildung 54: Erstellen von Kopf- und Fußzeilen mit fancyheadings

Erläuterungen zum nebenstehenden Beispiel:

- zunächst wird die Dicke der Kopf- und Fußzeilen-Linie verändert: standardmäßig ist die Kopf- und Fußlinienstärke auf 0.4pt und die Fußlinienstärke auf 0pt gesetzt.
- danach wird die Breite der Kopfzeile festgelegt: sie ist standardmäßig identisch mit der Größe `\textwidth`<sup>10</sup>, kann jedoch auch beliebig vergrößert oder verkleinert werden.
- anschließend werden die Befehle `\sectionmark` und `\subsectionmark` umdefiniert: sie werden standardmäßig beim Verwenden der entsprechenden `\section` und `\subsection`-Befehle ausgeführt und erzeugen die voreingestellten Kopfzeilen. Als Argument wird dem Kommando jeweils der Text der Überschrift übergeben.

Durch die Umdefinition wird einer `\section`-Überschrift auf der *linken* Seite jeweils das Wort `Kapitel` mit der Kapitelnummer hinzugefügt und einer `\subsection`-Überschrift auf der *rechten* Seite entsprechend das Wort `Unterkapitel` mit der zugehörigen Numerierung. Beachten Sie, daß im ersten Fall der `\markboth`-Befehl nur das Argument für die linke Seite enthält. Die rechtsseitige Kopfzeile wird durch den `\markright`-Befehl erzeugt.

- als nächstes wird der *linke Seitenkopf* definiert: auf *linken Seiten* erscheint der angegebene Schriftzug **Herr der Ringe**, mit einem Zeilenumbruch und anschließender Ausgabe der Seitennummer. Auf *rechten Seiten* erscheint der Inhalt von `\rightmark`. Dieser Befehl enthält die aktuelle Einstellung für rechte Kopfzeilen, die durch `\markboth` oder `\markright` erzeugt wurden. In unserem Fall erscheint also das Wort `Unterkapitel` zusammen mit der Kapitelnummer.
- ganz analog wird der *rechte Seitenkopf* erzeugt: der Eintrag von `\leftmark` und damit also das Argument von `\markboth` erscheint auf *linken Seiten* und der angegebene Text zusammen mit der Seitenzahl erscheint auf *rechten Seiten*.
- ganz einfach gestaltet sich die Fußzeile: der angegebene Text wird zentriert auf jeder Seite ausgegeben.

Soweit die wichtigsten Anmerkungen zum `fancyheadings`-Paket. Weitere Erläuterungen entnehmen Sie bitte der Literatur, insbesondere dem `LATEX`-Begleiter.

<sup>10</sup>Die Anweisung ist hier also eigentlich überflüssig



## 21 Querverweise — interne und externe

### 21.1 Flexible Querverweise

Als Erweiterung zu den üblichen Querverweisen, die Sie bereits in der Einführungsbroschüre kennengelernt haben, dient das Paket `varioref`. Beim Schreiben deutschsprachiger Dokumente können Sie diesem Paket die Option `german` übergeben.

Normalerweise werden Querverweise durch das Zusammenspiel von `\label`-, `\ref`- und `\pageref`-Befehlen erstellt. Bei Verwendung von `varioref` benutzen Sie ebenfalls die bekannten `\label`-Einträge, verwenden für eine Bezugnahme allerdings den `\vref`-Befehl oder, falls gewünscht, den `\vpageref`-Befehl.

Und was ist nun der Vorteil von `varioref`? Sie ersparen sich unter anderem einige Tipparbeit.

Betrachten Sie das folgende Beispiel:

```
\documentclass[11pt,twoside]{article}
\usepackage[german]{varioref}
\begin{document}
:
\label{entlied}
:
\label{beispiel}
:
Sie waren schon eine lange Zeit gegangen -- Pippin hatte versucht,
die „Entschritte“ zu zählen (das Lied der Ents finden Sie im Kapitel
\vref{entlied}), aber bei ungefähr dreitausend verhaspelte er sich.
Ein Beispiel zur Verwendung von \textsf{varioref} finden Sie in Kapitel
\vref{beispiel}.

\end{document}
```

.....

Sie waren schon eine lange Zeit gegangen — Pippin hatte versucht, die „Entschritte“ zu zählen (das Lied der Ents finden Sie im Kapitel 9 auf Seite 55), aber bei ungefähr dreitausend verhaspelte er sich.  
Ein Beispiel zur Verwendung von `varioref` finden Sie in Kapitel 21.1.

Abbildung 55: Querverweise mit `varioref`

`\vref` erzeugt unterschiedliche Texte in Ihrem Dokument, und zwar abhängig davon, ob der `\label`- und der `\vref`-Befehl auf der gleichen, nebeneinanderliegenden oder weit entfernt liegenden Seiten



stehen.

- liegen die Befehle mehr als eine Seite auseinander, so wird der Text:  
     ... auf Seite ...  
 erzeugt
- liegen die Befehle auf nacheinander folgenden Seiten, so wird der Text:  
     ... auf der nächsten Seite  
 oder  
     ... auf der vorherigen Seite  
 erzeugt
- liegen die Befehle auf der gleichen Seite, so wird lediglich die Kapitelnummer ohne Seitenzahl erzeugt.

Den automatisch ausgegebenen Text können Sie verändern, indem Sie die Befehle

```
\reftextfaraway
\reftextafter
\reftextfaceafter
\reftextbefore
\reftextfacebefore
\reftextcurrent
```

neu definieren.

`\reftextafter` und `\reftextfaceafter` unterscheiden sich dabei folgendermaßen: Der erste Befehl wird verwendet, wenn das `\label` auf der nächsten *nicht sichtbaren* Seite erscheint, wenn man also umblättern muß. Entsprechend wird der Befehl `\reftextfaceafter` bei doppelseitigem Layout benutzt, wenn das `\label` auf der *sichtbaren* gegenüberliegenden Seite steht.

Analog unterscheiden sich die beiden Befehle `\reftextbefore` und `\reftextfacebefore` voneinander.

Der Befehl `\reftextcurrent` wird angesprochen, wenn eine Bezugnahme mit dem Kommando `\vpageref` vorgenommen wird.

Alle obigen Befehle müssen mit `\renewcommand` verändert werden. Dazu können Sie sich das nachfolgende Beispiel ansehen:

```

\documentclass[11pt,twoside]{article}
\usepackage[german]{varioref}

\renewcommand{\reftextfaraway}[1]{ganz weit entfernt auf Seite \pageref{#1}}
\renewcommand{\reftextcurrent}{auf der Seite, die Sie gerade lesen}

\begin{document}
:
\label{entlied}
:
\label{beispiel}
:
Sie waren schon eine lange Zeit gegangen -- Pippin hatte versucht,
die „Entschritte“ zu zählen (das Lied der Ents finden Sie im Kapitel
\vref{entlied}), aber bei ungefähr dreitausend verhaspelte er sich.

Ein Beispiel zur Verwendung von \textsf{varioref} finden Sie in Kapitel
\vref{beispiel} \vpageref{beispiel}.

\end{document}

.....
Sie waren schon eine lange Zeit gegangen — Pippin hatte versucht, die „Entschritte“ zu zählen (das Lied der
Ents finden Sie im Kapitel 9 ganz weit entfernt auf Seite 55), aber bei ungefähr dreitausend verhaspelte er
sich.
Ein Beispiel zur Verwendung von varioref finden Sie in Kapitel 21.1 auf der Seite, die Sie gerade lesen.
    
```

Abbildung 56: Querverweise mit varioref und eigenem Text

Sind Ihnen die Formulierungen, die durch die obigen Befehle erzeugt werden, zu einförmig, so können Sie mit `\reftextvario` Abwechslung in Ihre Dokumente bringen. Mit

```
\reftextvario{text1}{text2}
```

entscheidet  $\LaTeX$ , abhängig von der Häufigkeit der `\vref`-Befehle, welche Formulierung verwendet wird. Definieren Sie also zum Beispiel:

```

\renewcommand{\reftextafter}
{auf der \reftextvario{nachfolgenden}{kommenden} Seite}
    
```

so wird wahlweise eine der beiden vorgeschlagenen Formulierungen verwendet.

## 21.2 Querverweise auf externe Dokumente

Mit Hilfe des `xr`-Paketes können Sie auch auf Stellen querverweisen, die Sie in anderen Dokumenten markiert haben. Dazu können Sie  $\LaTeX$  in der Präambel mitteilen, auf welche Fremddokumente Sie sich beziehen möchten.

```
\externaldocument[kennung]{externe-file-name}
```

Sind die `\label`-Namen in den verschiedenen Dokumenten nicht eindeutig, so können Sie durch eine Kennung wieder Eindeutigkeit erreichen.

Angenommen Sie haben in drei verschiedenen Dokumenten die Marke `hobbit` gesetzt. Damit Sie sich auf diese Label beziehen können, versehen Sie die Dokumente beim `\externaldocument`-Befehl mit einer eindeutigen Kennung, die Sie ebenfalls bei der Bezugnahme auf die Marke mitangeben.

Ein Beispiel:

```
\begin{document}
\usepackage{xr}

\externaldocument[h1]{teil1}
\externaldocument[h3]{teil3}

\label{hobbit}

Bereits im ersten Teil der Hobbittrilogie konnten Sie auf Seite
\pageref{h1-hobbit} das kleine Volk der Hobbits kennenlernen.

Dieser Teil des Buches beschreibt ab Seite \pageref{hobbit} den weiteren
schweren Weg des kleinen Volkes.

Im letzten Teil der Buchreihe können Sie ab Seite \pageref{h3-hobbit} das
Ende der Geschichte von dem Einen Ring und den Hobbits miterleben.

\end{document}
```

.....

Bereits im ersten Teil der Hobbittrilogie konnten Sie auf Seite 10 das kleine Volk der Hobbits kennenlernen.

Dieser Teil des Buches beschreibt ab Seite 13 den weiteren schweren Weg des kleinen Volkes.

Im letzten Teil der Buchreihe können Sie ab Seite 14 das Ende der Geschichte von dem Einen Ring und den Hobbits miterleben.

Abbildung 57: Querverweise auf externe Dokumente mit `xr`

---

## 22 Wenn L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Sie wörtlich nehmen soll ...

---

Es gibt eine ganze Reihe von Paketen, die ähnlich wie die `verbatim`-Umgebung arbeiten, allerdings mit verfeinerten Funktionen:

### 22.1 Das `alltt`-Paket

`alltt` funktioniert im Prinzip genauso, wie `verbatim`, abgesehen davon, daß der Backslash `\` und die geschweiften Klammern `{}` ihre Wirkung behalten. Dadurch können innerhalb der `alltt`-Umgebung weiterhin Befehle, insbesondere auch Umlaute benutzt werden.

```
\begin{alltt}
Die Luft wurde \textbf{bitterkalt}. Langsam verblaßte im Osten die Dunkelheit
zu einem k\"uhlen Grau. In \textsl{weiter Ferne} zu ihrer Linken sprangen
rote Lichtstrahlen über die schwarzen W\"alle des Emyn Muil.

Die Morgend\"ammerung kam klar und strahlend; ein Wind strich über ihren
Pfad und raschelte durch die sich biegenden Gr\"aser.
\end{alltt}
.....

Die Luft wurde bitterkalt. Langsam verblaßte im Osten die Dunkelheit
zu einem kühlen Grau. In weiter Ferne zu ihrer Linken sprangen rote
Lichtstrahlen über die schwarzen Wälle des Emyn Muil.

Die Morgendämmerung kam klar und strahlend; ein Wind strich über ihren Pfad
und raschelte durch die sich biegenden Gräser.
```

Abbildung 58: Wörtliche Umgebungen mit dem `alltt`-Paket

### 22.2 Das `verbatim`-Paket

Das `verbatim`-Paket stellt Ihnen die `verbatim`-Umgebung in leicht veränderter Form zur Verfügung: sie ist für beliebig lange Texte geeignet und definiert unter anderem die Befehle

```
\begin{comment}
:
\end{comment}
```

mit denen größere Bereiche einfach und komfortabel als Kommentar gesetzt werden können.

### 22.3 Das `moreverb`-Paket

Dieses Paket definiert einige neue `verbatim`-ähnliche Umgebungen, von denen eine Auswahl hier vorgestellt werden soll:

**`verbatimwrite`** ist eine Umgebung mit der Sie Text in eine Datei schreiben können.

Beispiel:

```
\begin{verbatimwrite}{schatten.out}
Über die Ebene flog \textbf{Schattenfell} dahin und brauchte nicht
angespornt oder gelenkt zu werden.
Weniger als eine Stunde war vergangen,
und sie hatten die Furten des Isen erreicht
und durchquert.
Das Hügelgrab der Reiter und seine kalten Speere lagen grau hinter
ihnen.
\end{verbatimwrite}

.....
```

Abbildung 59: Wörtliche Umgebungen mit dem `moreverb`-Paket und `verbatimwrite`

Der Text wird in identischer Form in die angegebene Datei geschrieben. In Ihrem Dokument selbst wird *keine* Ausgabe erzeugt.

**`verbatiminput`** mit diesem Paket können Sie den Inhalt einer Datei in Ihr Dokument „einlesen“.

```
\verbatiminput{schatten.out}
.....

"Über die Ebene flog \textbf{Schattenfell} dahin und brauchte nicht
angespornt oder gelenkt zu werden.
Weniger als eine Stunde war vergangen,
und sie hatten die Furten des Isen erreicht
und durchquert.
Das H*ügelgrab der Reiter und seine kalten Speere lagen grau hinter
ihnen.
```

Abbildung 60: Wörtliche Umgebungen mit dem `moreverb`-Paket und `verbatiminput`

**`boxedverbatim`** dieses Paket schaltet in den `verbatim`-Modus und zeichnet gleichzeitig einen Rahmen um den Inhalt.

### 22.3 Das moreverb-Paket

111

```
\begin{boxedverbatim}

Pippin erholte sich. Ihm war warm, aber der Wind auf
seinem Gesicht war scharf und erfrischend.
...
flüchtigen Traum zurückblieben.

\end{boxedverbatim}
.....

Pippin erholte sich. Ihm war warm, aber der Wind auf
seinem Gesicht war scharf und erfrischend.
Er war bei Gandalf. Der Schrecken des Steins und des
abscheulichen
Schattens vor dem
Mond
verbla"sten wie Dinge, die im Nebel des Gebirges oder in einem
fl"uchtigen Traum zur"uckblieben.
```

Abbildung 61: Wörtliche Umgebungen mit dem moreverb-Paket und boxedverbatim

**listing** diese Umgebung schaltet in den verbatim-Modus und numeriert die Zeilen einzeln durch und zwar in der von Ihnen als Option festgelegten Schrittweite. Gleichzeitig können Sie als Pflichtargument die Nummer der ersten Zeile festlegen.

```
\begin{listing}[2]{1}
Jeder Palantir sprach mit jedem, aber in Osgiliath konnte man sie alle
zusammen zur gleichen Zeit betrachten. Jetzt zeigte ...
weit entfernten Dingen und längst vergangenen Tagen
sehen.
\end{listing}
.....

1   Jeder Palantir sprach mit jedem, aber in Osgiliath konnte man sie alle
2   zusammen zur gleichen Zeit betrachten. Jetzt zeigte
   es sich,
4   da"s der Palantir von Orthanc erhalten geblieben ist,
   weil dieser Turm den St"urmen der Zeit widerstanden hat.
6   Doch allein k"onnte er nur kleine Bilder von
   weit entfernten Dingen und l"angst vergangenen Tagen
8   sehen.
```

Abbildung 62: Wörtliche Umgebungen mit dem moreverb-Paket und listing

Möchten Sie das Listing zu einem späteren Zeitpunkt in Ihrem Dokument fortsetzen, so benutzen

Sie die Umgebung `listingcont`, die die bereits begonnene Numerierung wieder aufgreift und weiterführt.

Beide Umgebungen existieren auch in einer \*-Form. Mit `listing*` und `listingcont*` werden zusätzlich noch die Leerzeichen als `␣` ausgegeben.

**listinginput** dieser Befehl ermöglicht Ihnen das Einbinden einer Datei, wobei die einzelnen Zeilen, wie in der `listing`-Umgebung nach Ihren Wünschen durchnummeriert werden.

Mit `\listinginput[2]{15}{schatten.out}` wird der Inhalt der Datei `schatten.out` in Ihrem Dokument ausgegeben und beginnend mit der Nummer 15 in jeder zweiten Zeile numeriert.

#### 22.4 Das shortverb-Paket

Dieses Paket ist ungeheuer nützlich: erspart es uns doch das lästige Tippen von häufigen `\verb=...=-` Befehlen. Nach Einbinden dieses Paketes stehen Ihnen zwei Befehle zur Verfügung

```
\MakeShortVerb{\z}
\DeleteShortVerb{\z}
```

Anstelle des Buchstaben `z` können Sie ein beliebiges Zeichen wählen, daß nun die Funktion des Ein- und Ausschaltens für den `verbatim`-Modus übernimmt. Sinnvollerweise wählen Sie ein Zeichen aus, das Sie ansonsten in Ihrem Dokument nicht allzu häufig benötigen.

```
\MakeShortVerb{\!}
Frodo brauchte etwas !\textbf{mehr Zeit}!, um ihm zu folgen. Er hatte das
Seil um den Leib und oben war es fest.
\DeleteShortVerb{\!}
Und er hatte es gekürzt!
\MakeShortVerb{\!}
So würde es ihn hochziehen, ehe er den !\textbf{Boden}! erreichte.

.....

Frodo brauchte etwas \textbf{mehr Zeit}, um ihm zu folgen. Er hatte das Seil um den Leib und oben war es
fest. Und er hatte es gekürzt! So würde es ihn hochziehen, ehe er den \textbf{Boden} erreichte.
```

Abbildung 63: Wörtliche Umgebungen mit dem `shortverb`-Paket

Eine so begonnene `verbatim`-Umgebung muß auch in der gleichen Zeile wieder beendet werden.

Zu Verwirrungen kann es übrigens kommen, wenn Sie das als Abkürzung definierte Zeichen als Textzeichen benutzen, *ohne* es vorher „auszuschalten“.

## 23 Und noch einmal: numerierte Listen

Obwohl bereits mit den Standardbefehlen zur Erstellung numerierter Listen fast jeder Layout-Wunsch erfüllt werden kann, bietet sich zur einfachen Veränderung der Zählweise das `enumerate`-Paket an. Es gibt Ihnen die Möglichkeit, bei Beginn der `enumerate`-Umgebung eine Option anzugeben, die sowohl den Text, als auch die Zählweise der einzelnen Unterpunkte Ihrer Liste festlegt.

Diese Option kann in geschweiften Klammern beliebigen Text enthalten und eines der Zeichen `A`, `a`, `I`, `i` oder `1`. Dieses Zeichen dient zur Definition der Darstellungsweise des Zählwertes (Großbuchstaben, Kleinbuchstaben, große und kleine römische Ziffern und arabische Ziffern.)

```
\begin{enumerate}[{Gollum} a)]
\item Tatsächlich hatte Gollum plötzlich wieder innegehalten und ...
\item Seine blassen Augen waren halb offen.
\begin{enumerate}[{Sam} i.]
\item Sam hielt sich zurück, obwohl es ihm in den Fingern zuckte.
\item Seine Augen, voller Wut und Abscheu ...
\end{enumerate}
\item das jetzt wieder weiterging und noch immer vor sich hin ...
\end{enumerate}
```

.....

Gollum a) Tatsächlich hatte Gollum plötzlich wieder innegehalten und seinen großen Kopf an dem dünnen Hals von einer Seite zur anderen gestreckt, als ob er lauschte.

Gollum b) Seine blassen Augen waren halb offen.

Sam i. Sam hielt sich zurück, obwohl es ihm in den Fingern zuckte.

Sam ii. Seine Augen, voller Wut und Abscheu, waren auf das elende Geschöpf geheftet,

Gollum c) das jetzt wieder weiterging und noch immer vor sich hin flüsterte und zischte.

Abbildung 64: Das `enumerate`-Paket





## 24 Tabellen — auch noch einmal

Für die Erstellung von Tabellen gibt es eine ganze Reihe von nützlichen Paketen. Im folgenden sollen Sie die Pakete `array`, zur besseren Spaltenausrichtung, `dcolumn`, zur dezimalpunktgerechten Spaltenausrichtung, `hhline`, zum Zeichnen von horizontalen und vertikalen Linien und `multirow`, zur vertikalen Ausrichtung von Zeilen, kennenlernen.

### 24.1 Zusätzliche Spaltendefinitionen mit dem `array`-Paket

Benötigen Sie sehr komplexe Tabellen, dann bietet sich die Verwendung des Paketes `array` an. *Beachten sie bitte:* das Paket binden Sie ein mit `\usepackage{array}` und verwenden es anschließend in der Umgebung `tabular`. Vom Befehlsaufbau her, verhält sich das Paket auch genauso, wie die bereits bekannte `tabular`-Umgebung. Nur, daß es *zusätzlich* zu allen bisherigen `tabular`-Funktionen eine Reihe von wichtigen und nützlichen Spaltendefinitionen bietet.

Dazu gehören u.a.:

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <code>m{breite}</code>  | wie <code>p</code> , aber die Absätze werden zentriert an der Grundlinie ausgerichtet.  |
| <code>b{breite}</code>  | wie <code>p</code> , aber die Absätze werden an der letzten Zeile ausgerichtet  |
| <code>&gt;{erkl}</code> | fügt die <code>{erkl}</code> vor jeden Spalteneintrag ein. <code>{erkl}</code> kann Text, aber auch ein Formatierungsbefehl sein. |
| <code>&lt;{erkl}</code> | fügt die <code>{erkl}</code> nach jedem Spalteneintrag ein.   |
| <code>!{erkl}</code>    | fügt die angegebene Erklärung zwischen die Spalten ein.   |

`array` stellt Ihnen zusätzlich noch einen Längenparameter `\extrarowheight` zur Verfügung, der die Zeilenhöhe nach oben hin um das entsprechende Maß vergrößert. Der voreingestellte Wert ist `Opt`.

Einige Beispiele:

```
\setlength{\extrarowheight}{0.5cm}
\begin{tabular}
{>{\LARGE\itshape}c!{\vrule width 3pt}>{\bfseries\upshape}l<{\$\ldots$}}
\hline
Gollum & ein widerliches Geschöpf \\
Saruman & eine wirklich böse Kreatur \\
Kankra & ein arglistiges Wesen in Spinnengestalt \\
\hline
\end{tabular}
```

|                |  |
|----------------|--|
| <i>Gollum</i>  | ein widerliches Geschöpf...                |
| <i>Saruman</i> | eine wirklich böse Kreatur...              |
| <i>Kankra</i>  | ein arglistiges Wesen in Spinnengestalt... |

```
\setlength{\extrarowheight}{10pt}
\begin{tabular}
{>{\LARGE\itshape\centering}m{3cm}>{\bfseries\upshape}m{5cm}<{\$\ldots$}}
\hline
Gollum & ein widerliches Geschöpf, das unseren Ringträger auf dem letzten
Stück seines Weges ... \\
Saruman & eine wirklich böse Kreatur, ein Zauberer ... \\
Kankra & ein arglistiges Wesen in Spinnengestalt ... \\
\hline
\end{tabular}
```

|                |   |
|----------------|---|
| <i>Gollum</i>  | ein widerliches Geschöpf, das unseren Ringträger auf dem letzten Stück seines Weges wohl oder übel begleitet. Er schnüffelt, stößt mißtonende, zischende Schnaufer aus und spricht mit seinem „Schatz“... |
| <i>Saruman</i> | eine wirklich böse Kreatur, ein Zauberer, der den Kampf gegen Gandalf aufnimmt...   |
| <i>Kankra</i>  | ein arglistiges Wesen in Spinnengestalt, das auf der Lauer liegt und furchtbar hungrig ist...   |

Abbildung 65: Tabellen mit dem array-Paket

## 24.2 Dezimalkommagerechte Spaltenausrichtung mit dem dcolumn-Paket

117

Achten Sie bitte darauf: auch wenn das Paket `array` heißt, so können Sie es trotzdem in der Umgebung `tabular` benutzen. Die `array`-Umgebung ist nur im Mathematik-Modus gültig.

### 24.2 Dezimalkommagerechte Spaltenausrichtung mit dem dcolumn-Paket

Haben Sie auch schon einmal nach einer Möglichkeit gesucht, auf einfache Art und Weise eine Zahl an einem Dezimalkomma oder -punkt auszurichten? Die Lösung findet sich in der Benutzung des Paketes `dcolumn`. Es ermöglicht Ihnen in der `tabular`- und `array`-Umgebung die Ausrichtung an einem beliebigen von Ihnen vorgegebenen Zeichen durch Eingabe der Spaltendefinition D.

`D{eingabe-trenner}{ausgabe-trenner}{kommastellen}`

Dabei ist

- der `eingabe-trenner` ein beliebiges Zeichen, an dem die Ausrichtung vorgenommen werden soll. Das kann zum Beispiel der Dezimalpunkt oder das -komma oder ein anderes Zeichen sein.
- der `ausgabe-trenner` ein beliebiges Zeichen, das anstelle des `eingabe-trenners` ausgedruckt wird.
- die `kommastelle` die Anzahl der Dezimalstellen, die die Spaltenbreite festlegen. Bei einer negativen Zahl wächst die Spalte mit der eingegebenen Stellenzahl.

```

\begin{tabular}{|D{.}{.}{3}|D{,}{.}{-1}|D{-}{-}{-1}|}
\hline
1.234      & & 1,34      & & Gol-lum   & //
12345.12   & & 234125543,23455667 & & Gala-driel & //
.5         & & 22        & & Bil-bo    & //
233.345    & & 5.45      & & Sam       & //
1.2343564  & & 0         & & Ara-gorn  & //
\hline
\end{tabular}

```

.....

|           |                    |                  |
|-----------|--------------------|------------------|
| 1.234     | 1.34               | <i>Gollum</i>    |
| 12345.12  | 234125543.23455667 | <i>Galadriel</i> |
| .5        | 22                 | <i>Bilbo</i>     |
| 233.345   | 5.45               | <i>Sam</i>       |
| 1.2343564 | 0                  | <i>Aragorn</i>   |

Abbildung 66: Tabellen mit dezimalkommagerechter Ausrichtung durch das `dcolumn`-Paket

Beachten Sie im obigen Beispiel auch die beiden fettgedruckten Zahlen. Die erste Zahl 5.45 wird durch einen falschen eingabe-trenner getrennt und deshalb nicht korrekt ausgerichtet, die zweite Zahl 1.2343564 ist zu lang für die 3 Nachkommastellen und ragt deshalb über das Spaltenende hinaus.

### 24.3 Linien mit dem `hhline`-Paket

Die Verwendung von `hhline` ermöglicht Ihnen die Erzeugung verschiedener horizontaler und vertikaler Linien in Tabellen, ist aber auf den ersten Blick zugegebenermaßen nicht ganz einfach zu verwenden. Dafür läßt das Ergebnis aber hoffentlich auch keine Wünsche mehr offen.

Das Paket `hhline` stellt Ihnen einen neuen Befehl `\hhline` zur Verfügung, der eine Reihe von Deklarationen zur Liniengestaltung benötigt. Diese werden in geschweiften Klammern hinter dem `\hhline`-Befehl angegeben. Die Deklarationen sind dabei den einzelnen Spalten der Tabelle zugeordnet und dürfen folgende Werte beinhalten:

- = eine doppelte horizontale Linie in der Breite einer Spalte
- eine einfache horizontale Linie in der Breite einer Spalte
- ~ ein Leerraum in der Breite einer Spalte
- | eine vertikale Linie in der Höhe einer Zeile, die eventuelle horizontale Linien überschneidet
- : eine vertikale Linie in der Höhe einer Zeile, die eventuelle horizontale doppelte Linien nicht überschneidet
- # Überschneidung von horizontalen und vertikalen Linien
- t obere Linie bei einer doppelten horizontalen Linie
- b untere Linie bei einer doppelten horizontalen Linie

Im Prinzip muß also für jede einzelne Spalte eine Linienart definiert werden.

Am besten sehen Sie sich das nebenstehende Beispiel einmal genau an. Der Abstand der Linien ist etwas vergrößert, damit man das Ergebnis besser sehen kann. Außerdem sind die Zeilen, in denen eine Veränderung zum vorhergehenden Beispiel vorgenommen wurde, mit Pfeilen kenntlich gemacht.

### 24.3 Linien mit dem hhline-Paket

119

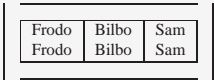
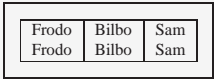
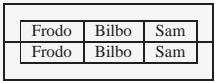
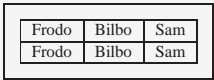
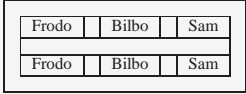
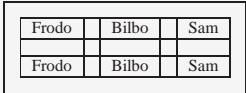
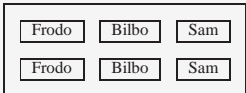
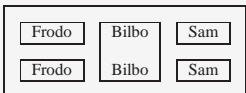
|   |  |
|---|--|
|   | <code>\renewcommand{\doublerulesep}{0.3cm}</code>  |
|    | <pre> \begin{tabular}{  c c c  } \hhline{  :===: } Frodo &amp; Bilbo &amp; Sam \\ Frodo &amp; Bilbo &amp; Sam \\ \hhline{  :===: } \end{tabular&gt; </pre>   |
|    | <pre> \begin{tabular}{  c c c  } \hhline{  t:===:t } Frodo &amp; Bilbo &amp; Sam \\ Frodo &amp; Bilbo &amp; Sam \\ \hhline{  b:===:b } \end{tabular&gt; </pre>   |
|   | <pre> \begin{tabular}{  c c c  } \hhline{  t:===:t } Frodo &amp; Bilbo &amp; Sam \\ \hline Frodo &amp; Bilbo &amp; Sam \\ \hhline{  b:===:b } \end{tabular&gt; </pre>                                      |
|  | <pre> \begin{tabular}{  c c c  } \hhline{  t:===:t } Frodo &amp; Bilbo &amp; Sam \\ \hhline{  --  } Frodo &amp; Bilbo &amp; Sam \\ \hhline{  b:===:b } \end{tabular&gt; </pre>                             |
|  | <pre> \begin{tabular}{  c  c  c  } \hhline{  t:===:t } Frodo &amp; Bilbo &amp; Sam \\ \hhline{   =  } Frodo &amp; Bilbo &amp; Sam \\ \hhline{  b:===:b } \end{tabular&gt; </pre>                           |
|  | <pre> \begin{tabular}{  c  c  c  } \hhline{  t:===:t } Frodo &amp; Bilbo &amp; Sam \\ \hhline{   =##=  } Frodo &amp; Bilbo &amp; Sam \\ \hhline{  b:===:b } \end{tabular&gt; </pre>                        |
|  | <pre> \begin{tabular}{  c  c  c  } \hhline{  t:=:t:=:t:=:t } Frodo &amp; Bilbo &amp; Sam \\ \hhline{  :=:~:=:~:=:~:=: } Frodo &amp; Bilbo &amp; Sam \\ \hhline{  b:=:b:=:b:=:b } \end{tabular&gt; </pre>   |
|  | <pre> \begin{tabular}{  c  c  c  } \hhline{  t:=:t:=:t:=:t } Frodo &amp; Bilbo &amp; Sam \\ \hhline{  :=:~ ~:=:~:=:~:=: } Frodo &amp; Bilbo &amp; Sam \\ \hhline{  b:=:b:=:b:=:b } \end{tabular&gt; </pre> |

Abbildung 67: Tabellen mit Linien des hhline-Paketes

#### 24.4 Vertikale Ausrichtung eines Spalteneintrags mit dem multirow-Paket

Das Paket `multirow` stellt einen gleichnamigen Befehl zur Verfügung um Spalteneinträge, die sich über mehrere Zeilen erstrecken, vertikal zu positionieren.

Dazu verwendet der Befehl mehrere Parameter:

```
\multirow{#zeilen}{spaltenbreite}{zelleninhalt}
```

```
\begin{tabular}{|c|l|l|}
\hline
\multirow{4}{3cm}{Die Gefährten} & Frodo & Bilbo \\
& Sam & Legolas \\
& Aragorn & Gandalf \\
& Galadriel & Gimli \\
\hline
\multirow{3}{3cm}[0.5cm]{Die zwei Türme} & Boromir & Saruman \\
& Kankra & Gollum \\
& Baumbart & Ugluk \\
\hline
\multirow{4}{3cm}[-1cm]{Die Rückkehr des Königs} & Feanor & Faramir \\
& Sauron & Hador \\
& Ungoliant & Fangorn \\
& Finglas & Fladrif \\
\hline
\end{tabular}
```

|                         |  |  |
|-------------------------|--|--|
| Die Gefährten           | Frodo<br>Sam<br>Aragorn<br>Galadriel     | Bilbo<br>Legolas<br>Gandalf<br>Gimli   |
| Die zwei Türme          | Boromir<br>Kankra<br>Baumbart            | Saruman<br>Gollum<br>Ugluk             |
| Die Rückkehr des Königs | Feanor<br>Sauron<br>Ungoliant<br>Finglas | Faramir<br>Hador<br>Fangorn<br>Fladrif |

Abbildung 68: Tabellen mit vertikal positionierten Spalten mit dem `multirow`-Paketes

---

## 25 Textumflossene Gebilde

---

Mit einer Reihe von Paketen können Sie diverse Objekte, zum Beispiel Abbildung oder Tabellen, mitten in einen Text positionieren und das Objekt sozusagen von dem Text umfließen lassen. Dabei müssen Sie unterscheiden, ob Sie das Objekt nur am Textrand oder mittendrin plazieren möchten, ob die Abbildungen und Tabellen durchnummeriert und eventuell in ein Verzeichnis aufgenommen werden sollen und ob die Objekte durch Ihr Dokument wandern dürfen oder nicht.

### 25.1 Erstellen von Fenstern mit dem `picinpar`-Paket

`picinpar` ist ein Paket, das Ihnen die Möglichkeit gibt, ein beliebiges Objekt mitten im Fließtext zu plazieren. Dieses Objekt wandert jedoch *nicht* durch Ihren Text, kann aber einen beschreibenden Abbildungstext enthalten. Dazu benötigen Sie den Befehl

```
\begin{window}[#zeilen-vor,position,objekt,erkl]

    absatzinhalt

\end{window}
```

Sie können also genau festlegen, wieviele Zeilen Text oberhalb Ihres Objektes ausgegeben werden sollen; Sie bestimmen die Position innerhalb des Absatzes, also ob links-, rechtsbündig oder zentriert und geben schließlich noch den Inhalt des Objektes an. Als Erklärung können Sie eine Bildunterschrift hinzufügen.

Zusätzlich stellt Ihnen das Paket die Umgebungen `figwindow` und `tabwindow` zur Verfügung, mit denen Sie ähnliche nummerierte Abbildungen und Tabellen erstellen, wie mit den Umgebungen `figure` und `table`; allerdings gleiten die so definierten Objekte ebenfalls *nicht* durch Ihren Text. Der Kommandoaufbau ist identisch mit der oben beschriebenen `windows`-Umgebung. Wollen Sie nummerierte Abbildungen sowohl mit `figwindow`, als auch mit `figure` erstellen, so kann das zu Problemen in der korrekten Reihenfolge Ihrer Abbildungen und Tabellen führen.



Ein einfaches Beispiel für die Erstellung eines picinpar-Objektes:

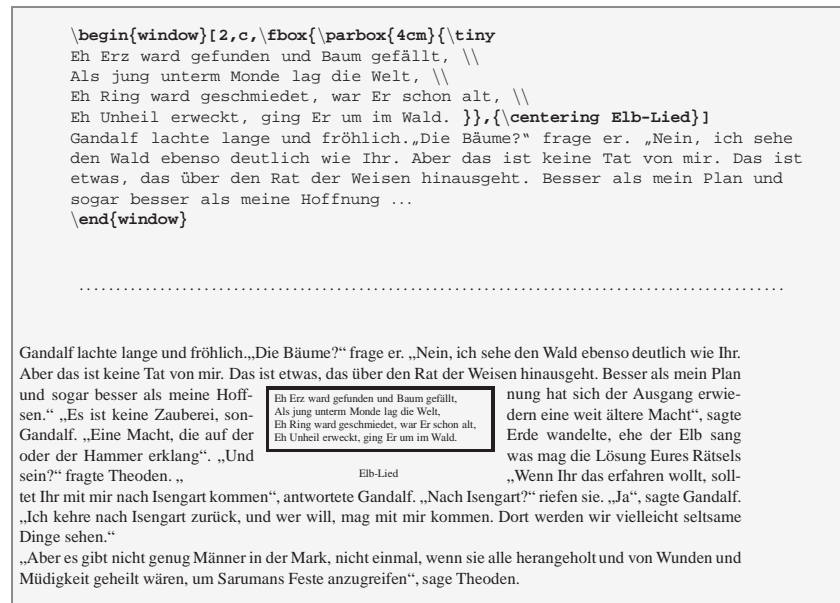


Abbildung 69: Textumflossene Objekte mit dem picinpar-Paket

## 25.2 Gleitobjekte am Seitenrand mit dem floatfig-Paket

floatfig stellt Ihnen eine Umgebung

```

\begin{floatingfigure}{breite}

\end{floatingfigure}

```

zur Verfügung, die genauso wie die figure-Umgebung zu benutzen ist. Es werden gleitende Objekte erzeugt, die mit Bildunterschriften versehen werden können. Der Unterschied ist, daß die Umgebung floatingfigure das Bild an den Seitenrand setzt und, falls Platz vorhanden ist, daneben Fließtext schreibt. Beide Umgebungen können kombiniert und abwechselnd benutzt werden.

```
\initfloatingfigs
Eine Weile ritten sie schweigend weiter; aber Legolas schaute immer von
einer Seite zur anderen und hätte oft angehalten, um auf die Geräusche des
Waldes zu lauschen, wenn Gimli es erlaubt hätte.

\begin{floatingfigure}{3cm}
\epsfig{file=hobbit.ps,width=3cm}
\end{floatingfigure}

„Das sind die seltsamsten Bäume, die ich je gesehen haben“, sagte er.
„Und ich habe so manche Eiche aus der Eichel bis zum Siechtum des Alters
heranwachsen sehen ...
```

Eine Weile ritten sie schweigend weiter; aber Legolas schaute immer von einer Seite zur anderen und hätte oft angehalten, um auf die Geräusche des Waldes zu lauschen, wenn Gimli es erlaubt hätte.



Das sind die seltsamsten Bäume, die ich je gesehen haben“, sagte er. „Und ich habe so manche Eiche aus der Eichel bis zum Siechtum des Alters heranwachsen sehen. Ich wünschte, ich hätte jetzt Muße, um unter ihnen herumzuwandern: sie haben Stimmen, und mit der Zeit könnte ich vielleicht ihre Gedanken verstehen.“ „Nein, nein“ sagte Gimli. „Wir wollen sie in Ruhe lassen. Ich errate ihre Gedanken schon: Haß auf alles, was auf zwei Beinen geht; und ihr Gespräch dreht sich um Zermalmen und Erdrosseln.“

Abbildung 70: Gleitobjekte am Seitenrand mit dem floatfig-Paket

Was Sie bei der Verwendung beachten sollten:

- Direkt hinter dem Befehl `\begin{document}` sollten Sie zur Initialisierung den Befehl

```
\initfloatingfigs
```

setzen.

- Bildunterschriften können Sie mit dem üblichen `\caption`-Befehl erzeugen.
- Setzen Sie Umgebung *zwischen zwei Absätze*, also mit Leerzeilen davor und dahinter.
- Die Abbildung erscheint auf geraden Seiten links und auf ungeraden Seiten rechts.
- In zweispaltigen Umgebungen können Sie das Paket nicht benutzen.

### 25.3 Nichtgleitende Objekte am Seitenrand mit dem `wrapfig`-Paket

`wrapfig` ist ein Paket, das Ihnen die Umgebung

```
\begin{wrapfigure}{position}{breite}

\end{wrapfigure}
```

zur Verfügung stellt.

Was Sie bei dieser Umgebung beachten sollten:

- Setzen Sie zwischen die Umgebung und den Text des umfließenden Absatzes *möglichst keine* Leerzeile.
- Die Umgebung kann innerhalb von zweispaltigem Text benutzt werden.
- Sie können die Abbildung mit Hilfe des Positionsparameters, der die Werte `l` und `r` enthalten darf, wahlweise rechts oder links am Seitenrand platzieren.
- Sie können auch hier eine Bildunterschrift verwenden.
- Die Abbildung gleitet *nicht* durch Ihr Dokument. Deshalb sollten Sie auch hier bei Mischformen mit Gleitobjekten vorsichtig sein.

### 25.4 Geschachtelte Abbildungen mit dem `subfigure`-Paket

Benötigen Sie in einer Abbildung weitere Abbildungen mit eigenen Bildunterschriften, so können Sie dafür das Paket `subfigure` verwenden. Dieses Paket bietet Ihnen den Befehl

```
\subfigure[Bildunterschrift]{Abbildung}
```

Ein Beispiel:

```
\subfigure[ein 6cm großer Hobbit]{\epsfig{file=hobbit.ps,width=6cm}}  
\hspace*{0.5cm}  
\subfigure[ein 4cm großer Hobbit]{\epsfig{file=hobbit.ps,width=4cm}}  
\hspace*{0.5cm}  
\subfigure[2cm]{\epsfig{file=hobbit.ps,width=2cm}}
```



(a) ein 6cm großer Hobbit



(b) ein 4cm großer Hobbit



(c) 2cm

Abbildung 71: Geschachtelte Abbildungen mit dem subfigure-Paket



## 26 Schriften — weitere Zeichensätze und Familien

**Computer Modern** Wenn Sie Ihr Dokument mit  $\text{\LaTeX}$  erstellen, so wird standardmäßig der Zeichensatz Computer Modern benutzt. Diese Zeichenkodierung haben Sie bereits in der Einführungsbroschüre zusammen mit den möglichen Gewichtungen und Formen kennengelernt. Hier noch einmal die Übersicht:

| Computer Modern Fonts, Encoding: OT1, T1 |        |                  |   |
|--|--------|------------------|---|
| family                                   | series | shape            | Beispiel  |
| cmr                                      | m      | n, it, sl, sc, u | Computer Modern Roman                               |
| cmr                                      | b      | n                | <b>Computer Modern Roman bold</b>                   |
| cmr                                      | bx     | n, it, sl        | <i>Computer Modern Roman bold extended italic</i>   |
| cmss                                     | m      | n, sl            | <i>Computer SansSerif slanted</i>                   |
| cmss                                     | bx     | n                | <b>Computer Modern SansSerif bold extended</b>      |
| cmss                                     | sbc    | n                | <b>Computer Modern SansSerif semibold condensed</b> |
| cmtt                                     | m      | n, it, sl, sc    | COMPUTER MODERN TYPEWRITER KAPITÄLCHEN              |
| cmfib                                    | m      | n                | Fibonacci   |
| cmfr                                     | m      | n, it            | Computer Modern Funny Roman                         |
| cmdh                                     | m      | n                | Computer Modern Dunhill                             |

Für die Auswahl einer ganz bestimmten Schrift verwenden Sie die Befehle

```
\fontencoding{code}
\fontfamily{familie} \fontseries{serie} \fontshape{form}
\fontsize{groesse}{zeilenabstand}
\selectfont
```

also zum Beispiel:

```
\fontencoding{OT1}\fontfamily{cmtt}
\fontseries{m}\fontshape{sc}
\fontsize{14.4}{16pt}
\selectfont
```

DIES IST EINE TYPEWRITER-SCHRIFT IN KAPITÄLCHEN

**DC-Fonts** Die oben aufgeführten Schriftfamilien sind nicht nur in der Kodierung OT1<sup>11</sup>, sondern auch in der Kodierung T1 verfügbar. Bei Verwendung dieses Zeichensatzes arbeiten Sie automatisch mit den DC-Fonts, die eine ganze Reihe sogenannter diakritischer Zeichen enthalten. Dazu gehören nicht nur die deutschen Umlaute, sondern auch besonderen Zeichen vieler anderer Sprachen. Zur Auswahl der DC-Fonts können Sie die oben beschriebenen Kommandos benutzen und `\fontencoding{T1}` verwenden; zur vereinfachten Auswahl der Kodierungstabelle können Sie stattdessen den Befehl

```
\usepackage{t1enc}
```

benutzen.

**PostScript-Schriften** Vorausgesetzt Sie verfügen über einen PostScript-fähigen Laserdrucker, so können Sie auch die Adobe-Firmware-Zeichensätze benutzen. Dazu gehören Schriften wie zum Beispiel TimesRoman, AvantGarde und NewCenturySchoolBook. Desweiteren können Sie Software-Zeichensätze benutzen, die aber teilweise Lizenzprodukte und deshalb kostenpflichtig sind. Frei verfügbar sind aber zum Beispiel die Pifonts, mit denen die sogenannten ZapfDingbats erzeugt werden können.

Zunächst wollen wir uns aber sechs PostScript-Schriften näher ansehen: L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X stellt Ihnen die Pakete

```
times
avant
bookman
newcent
palatino
helvet
```

zur Verfügung. Binden Sie eines der Pakete mit `\usepackage` in Ihr Dokument ein, so wird für das gesamte Dokument die ausgewählte Schrift verwendet.

Zunächst ein Vergleich der PostScript-Schriften zu den herkömmlichen Schriften:

| Schrift              | Ausgabe          |
|----------------------|------------------|
| Roman                | Schriftvergleich |
| Timesroman           | Schriftvergleich |
| Palatino             | Schriftvergleich |
| NewCenturySchoolbook | Schriftvergleich |
| Bookman              | Schriftvergleich |
| SansSerif            | Schriftvergleich |
| Helvetica            | Schriftvergleich |
| AvantGard            | Schriftvergleich |
| Typewriter           | Schriftvergleich |
| Courier              | Schriftvergleich |

<sup>11</sup>Das ist der Computer-Modern-Zeichensatz

Je nachdem welche Schrift Sie ausgewählt und eingebunden haben, wird bei Verwendung der Befehle `\textsf` und `\texttt` auf die entsprechende PostScript-Schrift umgestellt.

Sie können die PostScript-Schriften jedoch auch gezielt für einzelne Textabschnitte einsetzen. Dann ist es sinnvoll, den Schriftnamen direkt über `\fontfamily{schrift}\selectfont` zu benutzen. Die Namen der Schriftfamilien können Sie der nachfolgenden Tabelle entnehmen.

| Schrift              | Familie |
|----------------------|---------|
| TimesRoman           | ptm     |
| Palatino             | ppl     |
| NewCenturySchoolBook | pnc     |
| Bookman              | pbk     |
| Helvetica            | phv     |
| AvantGarde           | pag     |
| Courier              | pcr     |

Allen Schriften existieren mit den Gewichten medium `m` und boldface `b`. Helvetica verfügt zusätzlich über condensed `c` und boldcondensed `bc`. Für die Serifen-Familien können Sie die Formen normal `n` und italic `it` benutzen und für die serifenlosen und Typwriter-Schriften die Formen normal `n` und slanted `sl`. Die Zeichensätze können Sie über `\fontencoding{OT1}` oder `T1` ansprechen.

**Der PostScript-Pifont** Sicherlich haben Sie auch schon von den sogenannten ZapfDingbats<sup>12</sup> gehört, einer Reihe von Sonderzeichen, die nach Einbindung des Paketes `pifont` benutzt werden können.

Zwei Befehle stehen Ihnen dazu zur Verfügung:

```
\ding{nummer}
\Pisymbol{fontname}{nummer}
```

Der erste Befehl dient zum Einbinden der ZapfDingbats, der zweite ist etwas allgemeiner gehalten und kann unter Angabe der entsprechenden Zeichenfamilie auch Zeichen des PostScript-Symbolfonts ausgeben.

Beispiele:

```
\ding{94}          *
\Pisymbol{pzd}{94}  *      (ZapfDingBats)
\Pisymbol{psy}{94}  ⊥      (PostScript-Font Symbol)
```

<sup>12</sup>entworfen von Hermann Zapf, einem weltweit bekannten deutschen Zeichensatzdesigner






Mit dem Befehl `\dingline` können Sie außerdem eine ganze Zeile mit dem ausgewählten Symbol füllen.

\dingline{36}

erzeugt zum Beispiel

Die große Frage ist demnach, welches Zeichen verbirgt sich hinter welcher Nummer in den einzelnen Fonts. Sehen Sie sich dazu die Tabellen auf der folgenden Seite an.

**Weitere Schriftpakete** Einige weitere Pakete für Schriften wie Frakturen (oldgerm), Sütterlin (suettlin) und die Initialen wurden ja schon in der Einführungsbroschüre vorgestellt. Es existieren aber zusätzlich noch Pakete unter anderem zur Erstellung von

- internationaler Lautschrift
- Strichcode (Barcode)
- astronomische Symbole (Tierkreiszeichen), zum Beispiel   
- Runen ( $\text{R}\Gamma\text{I}\text{M}\text{I}\text{Z}\text{H}\text{K}\text{I}\text{P}\text{T}$ )
- Schachsymbole
- Musiknotensatz
- Südarabisch ( $\text{O P S Y A Y C O X S Y L}$ )
- usw.

Die Zeichen des ZapfDingBats:

|     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |
|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|
| 40  | ✂ | 41  | ☒ | 42  | ✂ | 43  | ☒ | 44  | ✂ | 45  | ☒ | 46  | ✂ | 47  | ☒ | 48  | ✂ | 49  | ☒ |
| 50  | ✂ | 51  | ✓ | 52  | ✓ | 53  | ✕ | 54  | ✕ | 55  | ✕ | 56  | ✕ | 57  | ✕ | 58  | ✕ | 59  | ✕ |
| 60  | ✕ | 61  | ✕ | 62  | ✕ | 63  | ✕ | 64  | ✕ | 65  | ✕ | 66  | ✕ | 67  | ✕ | 68  | ✕ | 69  | ✕ |
| 70  | ✕ | 71  | ✕ | 72  | ✕ | 73  | ✕ | 74  | ✕ | 75  | ✕ | 76  | ✕ | 77  | ✕ | 78  | ✕ | 79  | ✕ |
| 80  | ✕ | 81  | ✕ | 82  | ✕ | 83  | ✕ | 84  | ✕ | 85  | ✕ | 86  | ✕ | 87  | ✕ | 88  | ✕ | 89  | ✕ |
| 90  | ✕ | 91  | ✕ | 92  | ✕ | 93  | ✕ | 94  | ✕ | 95  | ✕ | 96  | ✕ | 97  | ✕ | 98  | ✕ | 99  | ✕ |
| 100 | ✕ | 101 | ✕ | 102 | ✕ | 103 | ✕ | 104 | ✕ | 105 | ✕ | 106 | ✕ | 107 | ✕ | 108 | ✕ | 109 | ✕ |
| 110 | ✕ | 111 | ✕ | 112 | ✕ | 113 | ✕ | 114 | ✕ | 115 | ✕ | 116 | ✕ | 117 | ✕ | 118 | ✕ | 119 | ✕ |
| 120 | ✕ | 121 | ✕ | 122 | ✕ | 123 | ✕ | 124 | ✕ | 125 | ✕ |     |   |     |   |     |   |     |   |
|     |   | 161 | ✕ | 162 | ✕ | 163 | ✕ | 164 | ✕ | 165 | ✕ | 166 | ✕ | 167 | ✕ | 168 | ✕ | 169 | ✕ |
| 170 | ✕ | 171 | ✕ | 172 | ✕ | 173 | ✕ | 174 | ✕ | 175 | ✕ | 176 | ✕ | 177 | ✕ | 178 | ✕ | 179 | ✕ |
| 180 | ✕ | 181 | ✕ | 182 | ✕ | 183 | ✕ | 184 | ✕ | 185 | ✕ | 186 | ✕ | 187 | ✕ | 188 | ✕ | 189 | ✕ |
| 190 | ✕ | 191 | ✕ | 192 | ✕ | 193 | ✕ | 194 | ✕ | 195 | ✕ | 196 | ✕ | 197 | ✕ | 198 | ✕ | 199 | ✕ |
| 200 | ✕ | 201 | ✕ | 202 | ✕ | 203 | ✕ | 204 | ✕ | 205 | ✕ | 206 | ✕ | 207 | ✕ | 208 | ✕ | 209 | ✕ |
| 210 | ✕ | 211 | ✕ | 212 | ✕ | 213 | ✕ | 214 | ✕ | 215 | ✕ | 216 | ✕ | 217 | ✕ | 218 | ✕ | 219 | ✕ |
| 220 | ✕ | 221 | ✕ | 222 | ✕ | 223 | ✕ | 224 | ✕ | 225 | ✕ | 226 | ✕ | 227 | ✕ | 228 | ✕ | 229 | ✕ |
| 230 | ✕ | 231 | ✕ | 232 | ✕ | 233 | ✕ | 234 | ✕ | 235 | ✕ | 236 | ✕ | 237 | ✕ | 238 | ✕ | 239 | ✕ |
|     |   | 241 | ✕ | 242 | ✕ | 243 | ✕ | 244 | ✕ | 245 | ✕ | 246 | ✕ | 247 | ✕ | 248 | ✕ | 249 | ✕ |
| 250 | ✕ | 251 | ✕ | 252 | ✕ | 253 | ✕ | 254 | ✕ |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |

Die Zeichen des PostScript-Fonts Symbol:

|     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |     |     |     |   |
|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|-----|-----|---|
| 40  | ( | 41  | ) | 42  | * | 43  | + | 44  | , | 45  | - | 46  | . | 47  | / | 48  | 0   | 49  | 1 |
| 50  | 2 | 51  | 3 | 52  | 4 | 53  | 5 | 54  | 6 | 55  | 7 | 56  | 8 | 57  | 9 | 58  | :   | 59  | ; |
| 60  | < | 61  | = | 62  | > | 63  | ? | 64  | ≡ | 65  | A | 66  | B | 67  | X | 68  | Δ   | 69  | E |
| 70  | Φ | 71  | Γ | 72  | H | 73  | I | 74  | ϑ | 75  | K | 76  | Λ | 77  | M | 78  | N   | 79  | O |
| 80  | Π | 81  | Θ | 82  | P | 83  | Σ | 84  | T | 85  | Υ | 86  | ς | 87  | Ω | 88  | Ξ   | 89  | Ψ |
| 90  | Z | 91  | [ | 92  | ∴ | 93  | ] | 94  | ⊥ | 95  | — | 96  | — | 97  | α | 98  | β   | 99  | χ |
| 100 | δ | 101 | ε | 102 | φ | 103 | γ | 104 | η | 105 | ι | 106 | φ | 107 | κ | 108 | λ   | 109 | μ |
| 110 | v | 111 | ο | 112 | π | 113 | θ | 114 | ρ | 115 | σ | 116 | τ | 117 | υ | 118 | ϖ   | 119 | ω |
| 120 | ξ | 121 | ψ | 122 | ζ | 123 | { | 124 |   | 125 | } |     |   |     |   |     |     |     |   |
|     |   | 161 | Υ | 162 | ' | 163 | ≤ | 164 | / | 165 | ∞ | 166 | f | 167 | ♣ | 168 | ♦   | 169 | ♥ |
| 170 | ♠ | 171 | ↔ | 172 | ← | 173 | ↑ | 174 | → | 175 | ↓ | 176 | ° | 177 | ± | 178 | "   | 179 | ≥ |
| 180 | × | 181 | ∞ | 182 | ∂ | 183 | • | 184 | ÷ | 185 | ≠ | 186 | ≡ | 187 | ≈ | 188 | ... | 189 |   |
| 190 | — | 191 | ⌋ | 192 | ⌘ | 193 | ⌚ | 194 | ⌘ | 195 | ⌘ | 196 | ⊗ | 197 | ⊕ | 198 | ∅   | 199 | ∩ |
| 200 | ∪ | 201 | ⊃ | 202 | ⊃ | 203 | α | 204 | ⊂ | 205 | ⊂ | 206 | ε | 207 | ε | 208 | ∠   | 209 | ∇ |
| 210 | ® | 211 | © | 212 | ™ | 213 | Π | 214 | √ | 215 | · | 216 | ¬ | 217 | ∧ | 218 | ∨   | 219 | ↔ |
| 220 | ← | 221 | ↑ | 222 | ⇒ | 223 | ↓ | 224 | ∅ | 225 | ∠ | 226 | ® | 227 | © | 228 | ™   | 229 | Σ |
| 230 | ∫ | 231 |   | 232 | ∫ | 233 | ∫ | 234 |   | 235 | ∫ | 236 | ∫ | 237 | { | 238 | ∫   | 239 |   |
|     |   | 241 | ∫ | 242 | ∫ | 243 | ∫ | 244 |   | 245 | ∫ | 246 | ∫ | 247 |   | 248 | ∫   | 249 |   |
| 250 |   | 251 | ∫ | 252 |   | 253 | ∫ | 254 | ∫ |     |   |     |   |     |   |     |     |     |   |



---

## 27 Bei $\text{\LaTeX}$ gehts rund — grau und bunt

---

Das letzte Kapitel dieser Broschüre möchte Ihnen die Möglichkeit vorstellen, Hervorhebungen durch graue Hintergrundschattierungen und Gestaltungen durch Farben vorzunehmen. Dazu können Sie unter anderem das Paket `color` benutzen. Es bietet Ihnen die Möglichkeit, bereits vordefinierte Farben oder auch selbstgemischte Farben zu benutzen. Für Schwarz-/Weißdruck kann man natürlich auch Grauschattierungen verwenden.

Zum Farbdrucken eines Textes können Sie den Befehl

```
\textcolor{farbe}{text}
```

benutzen. Verwenden Sie keine selbstdefinierten Farben, so können Sie als Farbnamen `black`, `white`, `blue`, `green`, `red`, `yellow`, `cyan` und `magenta` einsetzen.

Mit

```
\pagecolor{farbe}
```

bestimmen Sie die Hintergrundfarbe der aktuellen *und aller nachfolgenden* Seiten.

Die Befehle

```
\colorbox{farbe}{text}
\fcolorbox{rahmenfarbe}{farbe}{text}
```

erzeugen Boxen in der angegebenen Hintergrundfarbe, wobei der zweite Befehl zusätzlich einen farblich gestalteten Rahmen um die Box setzt.

Schließlich können Sie mit dem Befehl

```
\definecolor{farbe}{farbmodell}{wert}
```

eigene Farben zusammenmischen, wobei dazu allerdings schon ein wenig Geschick und Übung gehört.

In einem Beispiel soll Ihnen die Verwendung der obigen Befehle gezeigt werden:

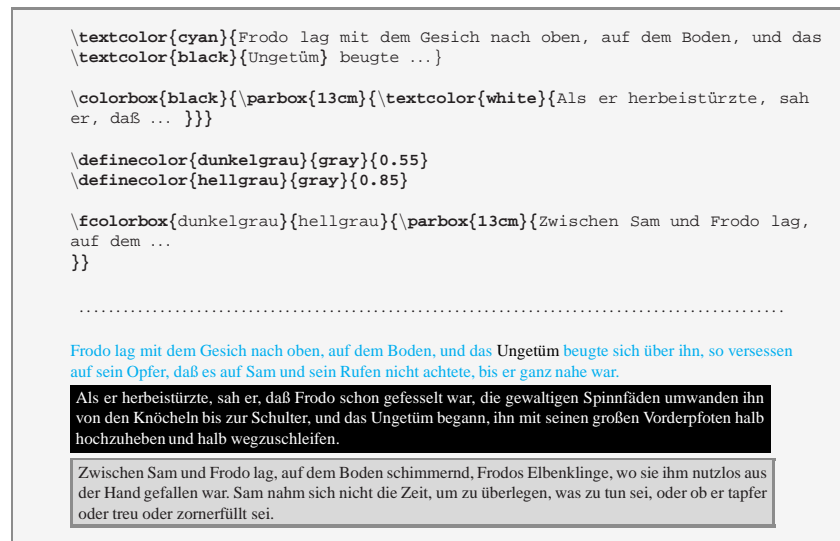


Abbildung 72: (Graue) Farben mit dem color-Paket

Noch eine Erklärung zu dem `\definecolor`-Befehl:

Sie haben drei Möglichkeiten, über Farbmodelle eine eigene Farbe zu definieren:

1. mit dem Farbmodell **gray**: Sie können einen Grauwert angeben, der aus einer Zahl zwischen 0 und 1 besteht. Dabei steht 0 für Schwarz und 1 für Weiß. Je näher Ihre Zahl also bei 1 liegt, umso heller wird die Graustufe und umgekehrt.
2. mit dem Farbmodell **RGB**: Hierbei können Sie einen Farbanteil von Rot, Grün und Blau mischen. Für jede Farbe ist wieder eine Angabe von 0-1 möglich, die die Farbstärke widerspiegelt. Alle drei Zahlen werden durch Kommata voneinandergetrennt.
3. mit dem Farbmodell **CMYK**: Hierbei werden die Farben Cyan, Magenta, Yellow und Schwarz in den entsprechenden Anteilen, die wieder zwischen 0 und 1 liegen können, gemischt.

Wenn Sie nun mit Erfolg Ihre Lieblingsfarben zusammengemischt haben, sind Sie auch gleichzeitig am Ende dieser Broschüre angelangt.

Viel Spaß mit den neuen L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Erkenntnissen.





**Mathematische Symbole**
**Mathematische Akzente**

|                        |             |
|------------------------|-------------|
| <code>\hat{a}</code>   | $\hat{a}$   |
| <code>\acute{a}</code> | $\acute{a}$ |
| <code>\bar{a}</code>   | $\bar{a}$   |
| <code>\dot{a}</code>   | $\dot{a}$   |
| <code>\breve{a}</code> | $\breve{a}$ |
| <code>\check{a}</code> | $\check{a}$ |
| <code>\grave{a}</code> | $\grave{a}$ |
| <code>\vec{a}</code>   | $\vec{a}$   |
| <code>\ddot{a}</code>  | $\ddot{a}$  |
| <code>\tilde{a}</code> | $\tilde{a}$ |

**Große Begrenzer**

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| <code>\rmoustache</code> | $\frown$  |
| <code>\lmoustache</code> | $\smile$  |
| <code>\rgroup</code>     | $\rangle$ |
| <code>\lgroup</code>     | $\langle$ |
| <code>\arrowvert</code>  | $ $       |
| <code>\Arrowvert</code>  | $\ $      |
| <code>\bracevert</code>  | $\}$      |

**Mathematische Gebilde**

|                                   |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| <code>\widetilde{abc}</code>      | $\widetilde{abc}$      |
| <code>\widehat{abc}</code>        | $\widehat{abc}$        |
| <code>\overleftarrow{abc}</code>  | $\overleftarrow{abc}$  |
| <code>\overrightarrow{abc}</code> | $\overrightarrow{abc}$ |
| <code>\overline{abc}</code>       | $\overline{abc}$       |
| <code>\underline{abc}</code>      | $\underline{abc}$      |
| <code>\overbrace{abc}</code>      | $\overbrace{abc}$      |
| <code>\underbrace{abc}</code>     | $\underbrace{abc}$     |
| <code>f'</code>                   | $f'$                   |

**Binäre Symbole**

|                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| <code>\lhd</code>   | $\triangleleft$    |
| <code>\rhd</code>   | $\triangleright$   |
| <code>\unlhd</code> | $\trianglelefteq$  |
| <code>\unrhd</code> | $\trianglerighteq$ |

Die nachfolgenden Zeichen stehen nur nach Einbindung von `amssymb` zur Verfügung

**Pfeile**

|                                   |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| <code>\dashrightarrow</code>      | $\dashrightarrow$      |
| <code>\dashleftarrow</code>       | $\dashleftarrow$       |
| <code>\leftleftarrows</code>      | $\longleftrightarrow$  |
| <code>\leftrightarrows</code>     | $\rightleftarrows$     |
| <code>\Lleftarrow</code>          | $\Lleftarrow$          |
| <code>\twoheadleftarrow</code>    | $\twoheadleftarrow$    |
| <code>\leftarrowtail</code>       | $\leftarrowtail$       |
| <code>\looparrowleft</code>       | $\looparrowleft$       |
| <code>\leftrightharpoons</code>   | $\leftrightharpoons$   |
| <code>\curvearrowleft</code>      | $\curvearrowleft$      |
| <code>\circlearrowleft</code>     | $\circlearrowleft$     |
| <code>\Lsh</code>                 | $\curvearrowright$     |
| <code>\upuparrows</code>          | $\Uparrow$             |
| <code>\upharpoonleft</code>       | $\Uparrow$             |
| <code>\downharpoonleft</code>     | $\Downarrow$           |
| <code>\multimap</code>            | $\multimap$            |
| <code>\leftrightsquigarrow</code> | $\leftrightsquigarrow$ |
| <code>\rightrightarrows</code>    | $\rightrightarrows$    |
| <code>\rightleftarrows</code>     | $\rightleftarrows$     |
| <code>\twoheadrightarrow</code>   | $\twoheadrightarrow$   |
| <code>\rightarrowtail</code>      | $\rightarrowtail$      |
| <code>\looparrowright</code>      | $\looparrowright$      |
| <code>\rightleftharpoons</code>   | $\rightleftharpoons$   |
| <code>\curvearrowright</code>     | $\curvearrowright$     |
| <code>\circlearrowright</code>    | $\circlearrowright$    |
| <code>\Rsh</code>                 | $\curvearrowleft$      |
| <code>\downdownarrows</code>      | $\Downarrow$           |
| <code>\upharpoonright</code>      | $\Uparrow$             |
| <code>\downharpoonright</code>    | $\Downarrow$           |
| <code>\rightsquigarrow</code>     | $\rightsquigarrow$     |
| <code>\nleftarrow</code>          | $\nleftarrow$          |
| <code>\nrightarrow</code>         | $\nrightarrow$         |
| <code>\nLeftarrow</code>          | $\nLeftarrow$          |
| <code>\nRightarrow</code>         | $\nRightarrow$         |



|  |                    |                                  |                       |
|--|--------------------|----------------------------------|-----------------------|
| <code>\nlefttrightharrow</code>              | $\nleftrightarrow$ | <code>\gtrdot</code>             | $\gtrdot$             |
| <code>\nLeftrightarrow</code>                | $\nLeftrightarrow$ | <code>\ggg</code>                | $\ggg$                |
| <b>Binäre Operationssymbole und Negation</b> |                    | <code>\gtrless</code>            | $\gtrless$            |
| <code>\leqq</code>                           | $\leqq$            | <code>\gtreqless</code>          | $\gtreqless$          |
| <code>\leqslant</code>                       | $\leqslant$        | <code>\gtreqqless</code>         | $\gtreqqless$         |
| <code>\eqslantless</code>                    | $\eqslantless$     | <code>\eqcirc</code>             | $\eqcirc$             |
| <code>\lesssim</code>                        | $\lesssim$         | <code>\circeq</code>             | $\circeq$             |
| <code>\lessapprox</code>                     | $\lessapprox$      | <code>\triangleq</code>          | $\triangleq$          |
| <code>\approxeq</code>                       | $\approxeq$        | <code>\thicksim</code>           | $\thicksim$           |
| <code>\lessdot</code>                        | $\lessdot$         | <code>\thickapprox</code>        | $\thickapprox$        |
| <code>\lll</code>                            | $\lll$             | <code>\supseteqq</code>          | $\supseteqq$          |
| <code>\lessgtr</code>                        | $\lessgtr$         | <code>\Supset</code>             | $\Supset$             |
| <code>\lesseqgtr</code>                      | $\lesseqgtr$       | <code>\sqsupset</code>           | $\sqsupset$           |
| <code>\lesseqqgtr</code>                     | $\lesseqqgtr$      | <code>\succcurlyeq</code>        | $\succcurlyeq$        |
| <code>\doteqdot</code>                       | $\doteqdot$        | <code>\curlyeqsucc</code>        | $\curlyeqsucc$        |
| <code>\risingdotseq</code>                   | $\risingdotseq$    | <code>\succsim</code>            | $\succsim$            |
| <code>\fallingdotseq</code>                  | $\fallingdotseq$   | <code>\succapprox</code>         | $\succapprox$         |
| <code>\backsim</code>                        | $\backsim$         | <code>\vartriangleright</code>   | $\vartriangleright$   |
| <code>\backsimeq</code>                      | $\backsimeq$       | <code>\trianglerighteq</code>    | $\trianglerighteq$    |
| <code>\subteqq</code>                        | $\subteqq$         | <code>\Vdash</code>              | $\Vdash$              |
| <code>\Subset</code>                         | $\Subset$          | <code>\shortmid</code>           | $\shortmid$           |
| <code>\sqsubset</code>                       | $\sqsubset$        | <code>\shortparallel</code>      | $\shortparallel$      |
| <code>\preccurlyeq</code>                    | $\preccurlyeq$     | <code>\between</code>            | $\between$            |
| <code>\curlyeqprec</code>                    | $\curlyeqprec$     | <code>\pitchfork</code>          | $\pitchfork$          |
| <code>\precsim</code>                        | $\precsim$         | <code>\varpropto</code>          | $\varpropto$          |
| <code>\precapprox</code>                     | $\precapprox$      | <code>\blacktriangleleft</code>  | $\blacktriangleleft$  |
| <code>\vartriangleleft</code>                | $\vartriangleleft$ | <code>\therefore</code>          | $\therefore$          |
| <code>\trianglelefteq</code>                 | $\trianglelefteq$  | <code>\backepsilon</code>        | $\backepsilon$        |
| <code>\vDash</code>                          | $\vDash$           | <code>\blacktriangleright</code> | $\blacktriangleright$ |
| <code>\Vdash</code>                          | $\Vdash$           | <code>\because</code>            | $\because$            |
| <code>\smallsmile</code>                     | $\smallsmile$      | <code>\nless</code>              | $\nless$              |
| <code>\smallfrown</code>                     | $\smallfrown$      | <code>\nleq</code>               | $\nleq$               |
| <code>\bumpeq</code>                         | $\bumpeq$          | <code>\nleqslant</code>          | $\nleqslant$          |
| <code>\Bumpeq</code>                         | $\Bumpeq$          | <code>\nleqq</code>              | $\nleqq$              |
| <code>\geqq</code>                           | $\geqq$            | <code>\lneq</code>               | $\lneq$               |
| <code>\geqslant</code>                       | $\geqslant$        | <code>\lneqq</code>              | $\lneqq$              |
| <code>\eqslantgtr</code>                     | $\eqslantgtr$      | <code>\lvertneqq</code>          | $\lvertneqq$          |
| <code>\gtrsim</code>                         | $\gtrsim$          | <code>\lnsim</code>              | $\lnsim$              |
| <code>\gtrapprox</code>                      | $\gtrapprox$       | <code>\lnapprox</code>           | $\lnapprox$           |
|  |                    | <code>\nprec</code>              | $\nprec$              |

|                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| <code>\npreceq</code>          | $\nlessdot$         |
| <code>\precnsim</code>         | $\lessdot\sim$      |
| <code>\precnapprox</code>      | $\lessdot\approx$   |
| <code>\nsim</code>             | $\sim$              |
| <code>\nshortmid</code>        | $\nmid$             |
| <code>\nmid</code>             | $\mid$              |
| <code>\nvDash</code>           | $\nVdash$           |
| <code>\nvDash</code>           | $\Vdash$            |
| <code>\ntriangleleft</code>    | $\ntriangleleft$    |
| <code>\nsubseteq</code>        | $\nsubseteq$        |
| <code>\subsetneq</code>        | $\subsetneq$        |
| <code>\varsubsetneq</code>     | $\varsubsetneq$     |
| <code>\ngtr</code>             | $\ngtr$             |
| <code>\ngeq</code>             | $\ngeq$             |
| <code>\ngeqslant</code>        | $\ngeqslant$        |
| <code>\ngeqq</code>            | $\ngeqq$            |
| <code>\gneq</code>             | $\gneq$             |
| <code>\gneqq</code>            | $\gneqq$            |
| <code>\gvertneqq</code>        | $\gvertneqq$        |
| <code>\gnsim</code>            | $\gnsim$            |
| <code>\gnapprox</code>         | $\gnapprox$         |
| <code>\nsucc</code>            | $\nsucc$            |
| <code>\nsucceq</code>          | $\nsucceq$          |
| <code>\nsucceq</code>          | $\succeq$           |
| <code>\succnsim</code>         | $\succsim$          |
| <code>\succnapprox</code>      | $\succapprox$       |
| <code>\ncong</code>            | $\ncong$            |
| <code>\nshortparallel</code>   | $\nparallel$        |
| <code>\nparallel</code>        | $\parallel$         |
| <code>\nvDash</code>           | $\nVdash$           |
| <code>\nVDash</code>           | $\Vdash$            |
| <code>\ntriangleright</code>   | $\ntriangleright$   |
| <code>\ntrianglerighteq</code> | $\ntrianglerighteq$ |
| <code>\nsupseteq</code>        | $\nsubseteq$        |
| <code>\nsupseteqq</code>       | $\nsubseteq$        |
| <code>\supsetneq</code>        | $\supsetneq$        |
| <code>\varsupsetneq</code>     | $\varsupsetneq$     |
| <code>\supsetneqq</code>       | $\supsetneqq$       |
| <code>\varsupsetneqq</code>    | $\varsupsetneqq$    |

# Weitere Binärsymbole

|                               |                    |
|-------------------------------|--------------------|
| <code>\dotplus</code>         | $\dot{+}$          |
| <code>\smallsetminus</code>   | $\setminus$        |
| <code>\Cap</code>             | $\cap$             |
| <code>\Cup</code>             | $\cup$             |
| <code>\barwedge</code>        | $\bar{\wedge}$     |
| <code>\veebar</code>          | $\vee$             |
| <code>\doublebarwedge</code>  | $\bar{\wedge}$     |
| <code>\boxminus</code>        | $\boxminus$        |
| <code>\boxtimes</code>        | $\boxtimes$        |
| <code>\boxdot</code>          | $\boxdot$          |
| <code>\boxplus</code>         | $\boxplus$         |
| <code>\divideontimes</code>   | $\div$             |
| <code>\ltimes</code>          | $\ltimes$          |
| <code>\rtimes</code>          | $\rtimes$          |
| <code>\leftthreetimes</code>  | $\leftthreetimes$  |
| <code>\rightthreetimes</code> | $\rightthreetimes$ |
| <code>\curlywedge</code>      | $\curlywedge$      |
| <code>\curlyvee</code>        | $\curlyvee$        |
| <code>\circleddash</code>     | $\circleddash$     |
| <code>\circledast</code>      | $\circledast$      |
| <code>\circledcirc</code>     | $\circledcirc$     |
| <code>\centerdot</code>       | $\centerdot$       |
| <code>\intercal</code>        | $\intercal$        |

# Weitere Sonderzeichen

|                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| <code>\hbar</code>              | $\hbar$              |
| <code>\hslash</code>            | $\hslash$            |
| <code>\vartriangle</code>       | $\vartriangle$       |
| <code>\triangledown</code>      | $\triangledown$      |
| <code>\square</code>            | $\square$            |
| <code>\lozenge</code>           | $\lozenge$           |
| <code>\circledS</code>          | $\circledS$          |
| <code>\angle</code>             | $\angle$             |
| <code>\measuredangle</code>     | $\measuredangle$     |
| <code>\nexists</code>           | $\nexists$           |
| <code>\mho</code>               | $\mho$               |
| <code>\backprime</code>         | $\backprime$         |
| <code>\varnothing</code>        | $\varnothing$        |
| <code>\blacktriangle</code>     | $\blacktriangle$     |
| <code>\blacktriangledown</code> | $\blacktriangledown$ |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <code>\blacksquare</code>          | ■ |
| <code>\blacklozenge</code>         | ◆ |
| <code>\bigstar</code>              | ★ |
| <code>\sphericalangle</code>       | ∠ |
| <code>\complement</code>           | ℄ |
| <code>\eth</code>                  | ð |
| <code>\diagup</code>               | / |
| <code>\diagdown</code>             | \ |
| <b>Begrenzungssymbole</b>          |   |
| <code>\ulcorner</code>             | ⌞ |
| <code>\urcorner</code>             | ⌟ |
| <code>\llcorner</code>             | ⌞ |
| <code>\lrcorner</code>             | ⌟ |
| <b>Griechisch/Hebräisch-Zusatz</b> |   |
| <code>\digamma</code>              | Ϝ |
| <code>\varkappa</code>             | κ |
| <code>\beth</code>                 | ⌋ |
| <code>\daleth</code>               | ⌋ |
| <code>\gimel</code>                | ⌋ |

## Index

- >, 115
- <, 115
- \*, 52
- \,, 90
- \-, 98
- !, 78, 115
- \:, 90
- \;, 90
- #, 64
- &, 54
- \(, 15
- \), 15
- \-, 27
- \[, 15
- \], 15
- \\, 54
- \\\*[abstand], 28
- \\[abstand], 28
- |, 52
- @, 52
  
- a4, 19
- a4paper, 19
- a4wide, 19
- a5, 19
- a5paper, 19
- Absatz-Modus, 15
- absolute Maße, 57
- Abstände, 90
- \addcontentsline, 79
- \addtocontents, 79
- \addtocounter, 31
- \addtolength, 58
- alltt, 109
- \alph, 33
- alph, 25
- Alph, 25
- \Alph, 33
- amssymb, 93
- amstex, 85, 93
- \arabic, 33
- arabic, 25
- Argumente
  - bewegliche, 16
  - optionales, 16
  - Pflicht, 16
- array, 115
- \arrayrulewidth, 54
- \arraystretch, 54
- astronomische Symbole, 130
- Auflistungen, 43
  - beschreibende, 46
  - eigene, 48
  - numerierte Listen, 45
  - Spiegelstrichlisten, 43
- avant, 128
- AvantGarde, 128
  
- b, 51, 77, 115
- b5paper, 19
- Barcode, 130
- \baselineskip, 20
- \baselinestretch, 20
- betonende Formatierungen, 97
- bewegliche Argumente, 16
- \bibitem, 83
- BiBTeX, 83
- \binom, 87
- Binomialkoeffizienten, 87
- black, 133
- blue, 133
- bookman, 128
- \bottomfraction, 77
- bottomnumber, 77
- boxedverbatim, 110
- Boxes, 73
- Bruchstrich, 87
- Brüche, 86
  
- c, 51, 52
- \caption, 77, 123
- cases, 88
- \cfoot, 101
- chapter, 31
- \chead, 101
- \cite, 83
- \cleardoublepage, 29, 77
- \clearpage, 29, 77

- \cline, 54
- cm, 57
- CMYK, 134
- color, 133
- \colorbox, 133
- comment, 109
- Computer Modern, 127
- cyan, 133
- D, 117
- \dbinom, 87
- DC-Fonts, 128
- dcolumn, 115, 117
- \definecolor, 133
- Definition eigener Boxen, 75
- \DeleteShortVerb, 112
- description, 46
- \descriptionlabel, 47
- dezimalpunktgerechte Spalten, 115
- \dfrac, 87
- Dialog, 69
- \diamondpar, 99
- Dimensionsparameter, 19
- DIN A4, 19
- DIN A5, 19
- \ding, 129
- \dingline, 130
- \displaymath, 15
- \displaystyle, 91
- \documentclass, 15
- \dotfill, 60
- \doublerulesep, 54
- eigene Liste, 48
- elastische Maße, 58
- em, 57
- \emph, 97
- empty, 23
- Endnoten, 40
- \enlargethispage, 24
- enumerate, 113
- enumerate, 45
- enumi, 31
- enumii, 31
- enumiii, 31
- enumiv, 31
- equarearray, 89
- equarearray\*, 89
- equation, 31
- euler, 93
- \evensidemargin, 20
- ex, 57
- \externaldocument, 107
- \extrarowheight, 115
- Fallunterscheidungen, 88
- fancy, 101
- fancybox, 73
- fancyheadings, 101
- Farbe, 133
- Farbmodelle, 134
- \fboxrule, 75
- \fboxsep, 75
- \fcolorbox, 133
- figure, 31, 77, 121
- figwindow, 121
- \fill, 60
- flexible Querverweise, 105
- floatfig, 122
- floatingfigure, 122
- \floatsep, 77
- \flushbottom, 29
- \fnsymbol, 33
- \fontencoding, 127
- \fontfamily, 127
- \fontseries, 127
- \fontshape, 127
- \fontsize, 127
- \footnote, 37
- footnote, 31
- \footnotemark, 38
- \footnoterule, 39
- \footnotesep, 39
- \footnotetext, 38
- \footrulewidth, 102
- \frac, 86
- fragile Anweisungen, 17
- Frakturen, 130
- \framebox, 73
- \framebox-Parameter, 75
- Fußnoten, 37
  - Abstand, 39
  - Fußnotennummer, 37
  - Fußnotenstrich, 39

## INDEX

143

- Fußnotensymbole, 39
- in Tabellen und Boxen, 37
- Fußnoten in einer Minipage, 74
- Fußzeilen, 23, 101
- geschachtelte Brüche, 86
- gestapelte Formeln, 88
- Gleitobjekte, 77
- gray, 134
- green, 133
- h, 77
- headings, 23
- \headrulewidth, 102
- \headwidth, 102
- \heartpar, 99
- helvet, 128
- \hfill, 60
- hline, 118
- \hline, 118
- Hintergrundschattierung, 133
- \hline, 54
- \hrulefill, 60
- \hspace, 59
- \hspace\*, 60
- \hyphenation, 27
- \idotsint, 85
- idx, 81
- \iiint, 85
- \iint, 85
- in, 57
- Inch, 57
- \include, 71
- \includeonly, 71
- \index, 81
- \indexentry, 81
- \indexspace, 81
- \initfloatingfigs, 123
- Initiale, 130
- \input, 71
- \int, 85
- Integrale, 85
- \intertextsep, 77
- \item, 43, 45, 46, 81
- itemize, 43
- \itemsep, 49
- Kommandoaufbau, 16
- Kommunikation, 69
- Kopflinienstärke, 103
- Kopfzeilen, 23, 101
  - fancyheadings, 24
  - eigene, 23
- l, 52
- \label, 105
- \labelenumi, 45
- \labelenumii, 45
- \labelenumiii, 45
- \labelenumiv, 45
- \labelitemi, 44
- \labelitemii, 44
- \labelitemiii, 44
- \labelitemiv, 44
- \labelsep, 49
- \labelwidth, 49
- Längenangaben, 57
- Längenkommando, 58
- Lautschrift, 130
- Layout, 19
- left-to-right-mode, 15
- \leftmargin, 49
- letterspace, 97
- \letterspace, 97
- \lfoot, 101
- \lhead, 101
- \linebreak, 28
- \linewidth, 97
- Linien, 115, 118
- listingcont\*, 112
- list, 48
- Listen
  - numerierte, 113
- listing, 111
- listing\*, 112
- listingcont, 111
- listinginput, 112
- \listoffigures, 79
- \listoftables, 79
- Literaturverzeichnis, 83
- LR-Modus, 15
- m, 115
- magenta, 133

- `\makeindex`, 81
- Makeindex*, 80
- `\makelabel`, 49
- `\MakeShortVerb`, 112
- Makros, 63
  - Definition, 63
  - einfache, 63
  - mit Mathematikmodus, 65
  - mit optionalen Parametern, 64
  - mit Parametern, 63
- `\marginpar`, 41
- `\marginparpush`, 42
- `\marginparsep`, 42
- `\marginparwidth`, 42
- `\markboth`, 23, 101
- `\markright`, 23, 101
- Maßeinheiten, 57
- math, 15
- `\mathbf`, 92
- `\mathcal`, 92
- Mathematik, 85
- Mathematik-Modus, 15
- Mathematikmodus in Makros, 65
- `\mathit`, 92
- `\mathnormal`, 92
- `\mathrm`, 92
- `\mathsf`, 92
- `\mathtt`, 92
- `\medspace`, 90
- mehrfache Integrale, 85
- Millimeter, 57
- minipage, 73
- mm, 57
- Modus, 15
- `moreverb`, 110
- `mpfootnote`, 31, 74
- `\multicolumn`, 54
- `multirow`, 115, 120
- `\multirow`, 120
- Musiknotensatz, 130
- `myheadings`, 23
- `\naturalwidth`, 97
- `\negmedspace`, 90
- `\negthickspace`, 90
- `\negthinspace`, 90
- `newcent`, 128
- `NewCenturySchoolBook`, 128
- `\newcommand`, 63
- `\newcounter`, 33
- `\newenvironment`, 65
- `\newlength`, 58
- `\newpage`, 29
- `\newsavebox`, 75
- `\newtheorem`, 93
- `\noindent`, 20
- `\nolinebreak`, 28
- `\nopagebreak`, 29
- `\normalem`, 98
- `\normalmarginpar`, 42
- `\notag`, 89
- `\numberline`, 79
- numerierte Liste, 45
- numerierte Listen, 113
- `\nutshape`, 99
- `\oddsidemargin`, 20
- `oldgerm`, 130
- optionales Argument, 16
- OT1, 128
- `\overleftarrow`, 85
- `\overrightarrow`, 85
- `\overset`, 88
- p, 52, 77
- page, 31
- `\pagebreak`, 29
- `\pagecolor`, 133
- `\pagenumbering`, 24
- `\pageref`, 105
- `\pagestyle`, 23, 101
- palatino, 128
- paragraph-mode, 15
- `\parbox`, 73
- `\parindent`, 20
- `\parsep`, 49
- `\parskip`, 20
- part, 31
- Pfeile, 85
- Pflichtargument, 16
- `picinpar`, 121
- `pifont`, 129
- Pifont, 129
- `\Pisymbol`, 129

## INDEX

145

- plain, 23
- PostScript-Schriften, 128
- Präambel, 16
- \protect, 17
- pt, 57
- Punkt, 57
- \qqquad, 90
- \quad, 90
- Querverweise, 105
- Querverweise auf externe Dokumente, 107
- r, 52
- \raggedbottom, 29
- Randbemerkungen, 41
  - in zweiseitigen Dokumenten, 41
- red, 133
- \ref, 105
- \refstepcounter, 31
- \reftextafter, 106
- \reftextbefore, 106
- \reftextcurrent, 106
- \reftextfaceafter, 106
- \reftextfacebefore, 106
- \reftextfaraway, 106
- \reftextvario, 107
- relative Maße, 57
- \renewcommand, 67
- \renewenvironment, 67
- \reversemarginpar, 41
- \rfoot, 101
- RGB, 134
- \rhead, 101
- \rightmargin, 49
- \roman, 33
- roman, 25
- Roman, 25
- \Roman, 33
- \rule, 73
- Runen, 130
- Südarabisch, 130
- Sütterlin, 130
- Sachregister, 80
- \savebox, 75
- Schachsymbole, 130
- Schriftarten im Mathematikmodus, 92
- Schriften, 127
- Schriftgrößen im Mathematik-Modus, 91
- \scriptscriptstyle, 91
- \scriptstyle, 91
- secnumdepth, 35
- section, 31
- \sectionmark, 103
- Seitenkopf, 103
- Seitenlayout, 19
- Seitennumerierung, 24
- Seitenumbruch, 29
- \selectfont, 127
- \setcounter, 31
- \setlength, 57, 58
- \settowidth, 58
- shortvrb, 112
- \showhyphens, 27
- Silbentrennung, 27, 98
- \sout, 98
- Spaltendefinition, 117
- Spaltendefinitionen, 52
- \spapepar, 99
- \spapepar, 99
- sperren, 97
- Spiegelstrichlisten, 43
- \squarepar, 99
- \stackrel, 88
- Standardlabel, 44
- Standardmarke, 48
- Standardzähler, 31
- \stepcounter, 31
- subfigure, 124
- \subfigure, 124
- \subitem, 81
- subsection, 31
- \subsectionmark, 103
- \subsubitem, 81
- subsubsection, 31
- suettlin, 130
- t, 51, 77
- T1, 128
- tlenc, 128
- Tabellen, 51, 115
  - Kommandos, 54
  - Linienabstand, 54
  - Parameter, 54
  - Positionierung, 51

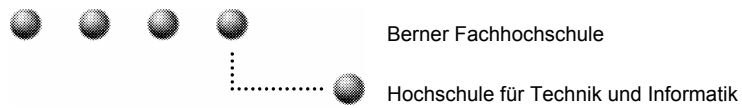


- Spaltendefinitionen, 52
- Strichstärke, 54
- Zeilenabstand, 54
- table, 31, 77
- \tableofcontents, 79
- tabular, 51, 115
- tabwindow, 121
- Teildokumente, 71
- \text, 86
- Text in Formeln, 86
- \textcolor, 133
- \textfloatsep, 77
- \textfraction, 77
- \textheight, 20
- \textstyle, 91
- Textumflossene Objekte, 121
- \textwidth, 20
- \the, 34
- thebibliography, 83
- theindex, 81
- \thickspace, 90
- \thinspace, 90
- \thispagestyle, 23
- times, 128
- TimesRoman, 128
- tocdepth, 35
- \topfraction, 77
- \topmargin, 20
- topnumber, 77
- totalnumber, 77
- Trennfugen, 27, 98
- \typein, 69
- \typeout, 69
- ulem, 98
- \ULforem, 98
- \uline, 98
- Umbruch, 27
- Umdefinition von Befehlen, 67
- Umdefinition von Umgebungen, 67
- Umgebungen, 65
  - Definition, 65
- \underleftarrow, 85
- \underline, 98
- \underrightarrow, 85
- \underset, 88
- unterstreichen, 97
- \usebox, 75
- \usecounter, 49
- \usepackage, 16
- \uwave, 98
- \value, 31
- varioref, 105
- verbatim, 109
- verbatiminput, 110
- verbatimwrite, 110
- Verzeichnisse, 79
- \vfill, 60
- \vline, 54
- \vpageref, 105
- \vref, 105
- \vspace, 59
- \vsapce\*, 60
- white, 133
- window, 121
- wörtliche Umgebungen, 109
- wrapfig, 124
- wrapfigure, 124
- \xout, 98
- xr, 107
- yellow, 133
- Zähler, 31
  - ausdrucken, 34
  - eigene, 33
  - verändern, 31
  - Wertedarstellung, 33
- ZapfDingbats, 128
- Zeichensätze, 127
- Zeilenende, 28
- Zeilenumbruch, 28
- Zentimeter, 57
- Zwischenräume, 59



# C Technischer Bericht

Script Fausi Marti [fausi.marti@bfh.ch](mailto:fausi.marti@bfh.ch) über technische Berichte.



Firmeneigener Schreibkurs für die ETH-Bibliothek (IT)  
Dezember 2005 bis Januar 2006

## Schreiben über Technik

Redaktion und Gestaltung

von technischen Berichten und anderen technikbezogenen Texten, mit:

- Checklisten
- Übungen (auf: <http://prof.hti.bfh.ch/index.php?id=1481>)

Fausi Marti, Dozent für Kommunikation, Berner Fachhochschule  
[fausi.marti@bfh.ch](mailto:fausi.marti@bfh.ch)

Burgdorf, Dezember 2005



---

## Zusammenfassung

Mit dem Schreiben tun sich Ingenieurinnen, Informatiker oder Architektinnen manchmal schwer. Trotzdem kommen sie nicht darum herum, Resultate ihrer Tätigkeit schriftlich untereinander auszutauschen, firmenintern zu publizieren oder in der Öffentlichkeit zu präsentieren.

Der vorliegende Leitfaden soll helfen, das Verfassen technikbezogener Texte einzuüben. Im Zentrum steht der technische Bericht. Der Leitfaden ist gedacht als *Lehrgang* mit Theorie- und Übungsteil, ferner als *Nachschlagewerk*.

Als Ergebnis liegen nun praktische Hinweise zu allen Fragen vor, die beim Verfassen und Gestalten auftauchen können: das Zielpublikum, äussere Form und Aufbau, die einzelnen Teile, der Umgang mit Grössen und Zahlen, Figuren und Tabellen, die sprachliche Gestaltung, Zitate und Quellenhinweise. Auch die mündliche Präsentation des Berichts – ein wichtiges Mittel zur Verbreitung der Resultate – ist abgehandelt. Im Anhang folgen einige Seiten Anschauungsmaterial und eine Übungsreihe. Die Schrift ist in ihren einzelnen Teilen (Titelblatt, Seitengestaltung, Gliederungsstruktur, Literaturverzeichnis usw.) so weit wie möglich nach den formulierten Regeln und Anregungen gestaltet; insofern dient sie auch als *Muster* für einen technischen Bericht.

Der Autor stützt sich auf die neuere Fachliteratur zum Schreiben im Bereich von Technik und Naturwissenschaften, ferner auf Empfehlungen aus den Printmedien und schliesslich auf fünfzehn Jahre Schulungstätigkeit an der Berner Fachhochschule und anderswo.

Allerdings ersetzt die vorliegende Schrift weder gute Sprachkenntnisse noch fachliche Kompetenz, noch klärt sie restlos jede konkrete Frage. Auch bei technischen Berichten gilt: Es lebe der gesunde Menschenverstand – und: Übung macht den Meister!

Ich danke den Kolleginnen und Kollegen der Berner Fachhochschule, die mit Kritiken und Anregungen zu diesem Leitfaden beigetragen haben. Mein Dank geht insbesondere an Dr. Hans Koeppel, in dessen Fach Chemie/Technologie ich das Gebiet Kommunikation betreute, und an Dr. Michel Schaer, der mir mit zahlreichen redaktionellen Ratschlägen sehr geholfen hat.

Burgdorf, Dezember 2005

## Übersicht

|    |                                      |   |
|----|--------------------------------------|---|
| 1  | Einleitung.....                      | 1   |
| 2  | Für wen schreibe ich? .....          | 3   |
| 3  | Grundsätzliche Überlegungen .....    | 7   |
| 4  | Äussere Form und Aufbau .....        | 11  |
| 5  | Die einzelnen Teile.....             | 15  |
| 6  | Einheiten, Grössen, Gleichungen..... | 20  |
| 7  | Abbildungen und Tabellen.....        | 22  |
| 8  | Vom Umgang mit der Sprache .....     | 23  |
| 9  | Zitate und Quellenangaben .....      | 33  |
| 10 | Schlussbemerkung.....                | 38  |
|    | Abkürzungsverzeichnis .....          | 39  |
|    | Übersicht der Checklisten .....      | 40  |
|    | Literaturverzeichnis .....           | 41  |
|    | Anhang: Beispiele .....              | A-1   |
|    | Übungsteil .....                     | <a href="http://prof.hti.bfh.ch/index.php?id=1481">http://prof.hti.bfh.ch/index.php?id=1481</a> |

# Inhaltsverzeichnis

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Einleitung.....  | 1  |
| 2     | Für wen schreibe ich? .....                              | 3  |
| 2.1   | Laien und Fachleute .....                                | 3  |
| 2.1.1 | Das Zielpublikum .....                                   | 3  |
| 2.1.2 | Schreiben für Laien .....                                | 3  |
| 2.1.3 | Schreiben für Fachleute .....                            | 4  |
| 2.2   | Perspektiven der Technikbeschreibung .....               | 4  |
| 2.2.1 | Der produktorientierte Ansatz.....                       | 4  |
| 2.2.2 | Der anwendungs- oder funktionsorientierte Ansatz .....   | 5  |
| 2.2.3 | Der benutzerorientierte oder chronologische Ansatz ..... | 5  |
| 2.2.4 | Der lernlogische oder erwartungsorientierte Ansatz ..... | 5  |
| 2.3   | Welche Textsorten gibt es? .....                         | 5  |
| 3     | Grundsätzliche Überlegungen .....                        | 7  |
| 3.1   | Was schreibe ich? .....                                  | 7  |
| 3.2   | Wie schreibe ich? .....                                  | 7  |
| 3.3   | Wie gehe ich vor? .....                                  | 8  |
| 3.4   | Wie präsentiere ich einen Bericht mündlich? .....        | 9  |
| 4     | Äussere Form und Aufbau .....                            | 11 |
| 4.1   | Papier, Schrift und Seitengestaltung .....               | 11 |
| 4.2   | Das Gliederungssystem .....                              | 12 |
| 4.3   | Der Aufbau des Berichts .....                            | 13 |
| 5     | Die einzelnen Teile .....                                | 15 |
| 5.1   | Allgemeines .....  | 15 |
| 5.2   | Der Vorspann .....                                       | 15 |
| 5.2.1 | Die Seitennummerierung.....                              | 15 |
| 5.2.2 | Das Titelblatt .....                                     | 15 |
| 5.2.3 | Die Zusammenfassung .....                                | 16 |
| 5.2.4 | Das Inhaltsverzeichnis .....                             | 16 |
| 5.3   | Der Hauptteil .....                                      | 17 |
| 5.3.1 | Seitennummerierung .....                                 | 17 |
| 5.3.2 | Die Einleitung .....                                     | 17 |
| 5.3.3 | Die entwickelnden Kapitel .....                          | 17 |
| 5.3.4 | Das Schlusskapitel .....                                 | 18 |
| 5.3.5 | Hilfsübersichten .....                                   | 18 |
| 5.3.6 | Das Literaturverzeichnis .....                           | 18 |
| 5.4   | Der Anhang .....   | 18 |
| 5.4.1 | Seitennummerierung .....                                 | 18 |



IV

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 5.4.2 | Funktion und Gliederung des Anhangs .....                                 | 18 |
| 6     | Einheiten, Grössen, Gleichungen .....                                     | 20 |
| 6.1   | Das Système International d'Unités .....                                  | 20 |
| 6.2   | Wie genau ist genau genug? .....  | 20 |
| 6.3   | Gleichungen .....   | 20 |
| 7     | Abbildungen und Tabellen .....  | 22 |
| 8     | Vom Umgang mit der Sprache .....  | 23 |
| 8.1   | Abkürzungen .....   | 23 |
| 8.2   | Zeichensetzung .....  | 23 |
| 8.2.1 | Zeichen schaffen Klarheit! .....  | 23 |
| 8.2.2 | Satzzeichen bei Aufzählungen .....  | 23 |
| 8.2.3 | Bindestriche setzt man anders als im Englischen! .....                    | 25 |
| 8.2.4 | Leerschläge bei Ausdrücken und Formeln .....                              | 25 |
| 8.3   | Englische Ausdrücke im deutschen Text .....                               | 26 |
| 8.3.1 | Zitatwörter und Fremdwörter .....   | 26 |
| 8.3.2 | Kombination von englischen und deutschen Wörtern .....                    | 26 |
| 8.4   | Fremdwörter .....   | 27 |
| 8.4.1 | Fremdwörter .....   | 27 |
| 8.4.2 | Floskeln .....  | 27 |
| 8.4.3 | Pleonasmen (unnötige Wiederholungen) .....                                | 28 |
| 8.5   | Stil und Grammatik .....  | 28 |
| 8.5.1 | Einfacher Satzbau .....   | 28 |
| 8.5.2 | Nebensätze für Nebensachen! .....   | 29 |
| 8.5.3 | Verben statt Streckverben .....   | 29 |
| 8.5.4 | Aktiv statt Passiv .....  | 30 |
| 8.5.5 | Die Schweizer kennen der Akkusativ nicht, und das ist einen Fehler! ..... | 30 |
| 8.5.6 | "Der Verfasser" und "ich" .....   | 31 |
| 8.6   | Die KAFKA-Regeln und Sigmund Freud .....                                  | 31 |
| 9     | Zitate und Quellenangaben .....   | 33 |
| 9.1   | Weshalb zitieren? .....   | 33 |
| 9.2   | Wörtliche und sinngemässe Zitate .....                                    | 33 |
| 9.2.1 | Wörtliche Zitate .....  | 33 |
| 9.2.2 | Sinngemässe Zitate .....  | 34 |
| 9.3   | Die Quellennachweise .....  | 34 |
| 9.3.1 | Format des Quellennachweises .....  | 34 |
| 9.3.2 | Platzierung des Quellennachweises .....                                   | 35 |
| 9.4   | Das Literatur- oder Quellenverzeichnis .....                              | 35 |
| 9.4.1 | Allgemeine Richtlinien .....  | 35 |
| 9.4.2 | Das Nummern-System .....  | 35 |
| 9.5   | Mündliche Quellen .....   | 37 |

|  |   |
|--|---|
|  | V   |
| 10 Schlussbemerkung.....                             | 38  |
| Abkürzungsverzeichnis .....                          | 39  |
| Übersicht der Checklisten .....                      | 40  |
| Literaturverzeichnis .....                           | 41  |
| <br>Anhang: Beispiele .....                          | <br>A-1   |
| Gliederungsstrukturen .....                          | A-1   |
| Systematische Lösungsfindung.....                    | A-3   |
| Abteilung Chemie: Zitieren von Literatur .....       | A-4   |
| Helvetica Chimica Acta: Zitieren von Literatur ..... | A-5   |
| Abkürzungsliste für Chemie-Fachzeitschriften .....   | A-7   |
| Der Quasselgenerator .....                           | A-9   |
| Übungsteil .....                                     | <a href="http://prof.hti.bfh.ch/index.php?id=1481">http://prof.hti.bfh.ch/index.php?id=1481</a> |



# 1 Einleitung

---

*„Meine Sprache ist allzeit simpel, enge und plan. Wenn man einen Ochsen schlachten will, so schlägt man ihn gerade vor den Kopf.“ (Georg Christoph Lichtenberg)*

---

*„In der Schweizer Bevölkerung wächst das Bedürfnis nach verlässlichen Informationen über die Bedrohung durch das Vogelgrippevirus. Die jetzigen Informationsdefizite lassen deshalb erstaunen, weil sich Stäbe der Bundesverwaltung bereits im letzten Januar im Rahmen einer Übung mit einer ähnlichen Situation auseinandergesetzt haben.“ [18]<sup>1</sup>*

Das Zitat aus „NZZ Online“ aus dem Jahr 2005 steht stellvertretend für viele Schilderungen aus Forschung und Entwicklung. Es zeigt, dass Wissenschaft und Technik nicht mehr nur im geschlossenen Labor stattfinden, sondern draussen in der Gesellschaft. Risiken lassen sich also nicht mehr ohne weiteres eingrenzen, wir leben mitten unter ihnen. Mit dem Einbezug der Bevölkerung wächst auch die Notwendigkeit einer zuverlässigen Information.

Grosse Risiken sind nur tragbar, wenn der einzuschlagende Weg gut durchdacht und die Beteiligten und Betroffenen in den Dialog über die technische Entwicklung einbezogen sind. Leider haben – von den 60er Jahren bis heute – unkritische Zukunftsgläubigkeit und mangelnde Dialogbereitschaft der Technikfeindlichkeit Vorschub geleistet. Für breite Bevölkerungskreise wurde Technik zum Synonym für Umweltzerstörung und engstirnige Konsum- und Wegwerfmentalität.

Und doch ist eine Lösung der Umwelt- und Gesellschaftsprobleme ohne Technik kaum vorstellbar. Angesichts dieser neuen Dimension hat der "Fachidiot" ausgedient. Der Fachmann und die Fachfrau<sup>2</sup> müssen vermehrt die gesellschaftlichen Auswirkungen ihres Handelns in ihre Überlegungen einbeziehen und gute Gesprächspartner sein: gegenüber der Öffentlichkeit, gegenüber anderen Unternehmenseinheiten, gegenüber Behörden, gegenüber Fachkollegen/innen usw. Und dazu dient ganz wesentlich die Sprache: Sprache als *Denkinstrument* und Sprache als *Mittel zur Verständigung*. Nur eine gut verstandene und gut vermittelte Technik dient der Gesellschaft und der Umwelt!

Es gibt viele Arten des Schreibens über technische Fragen. Ein wichtiges Mittel ist der technische Bericht. In den letzten fünfzehn Jahren hat dieser Leitfaden in unterschiedlichen Versionen als Schulungsgrundlage für Studierende oder Verwaltungspersonal gedient. Ab und zu kommen Anfragen von ehemaligen Kursteilnehmenden; diese möchten eine neue Version haben, da sie in ihrem Berufsleben immer noch damit arbeiten.

Es gibt viel Fachliteratur zum Thema; einige wichtige Titel sind im Literaturverzeichnis aufgeführt. Manche befassen sich direkt mit dem Thema Technische Berichte. Unter den neuen Publikationen sind zu erwähnen: „*Technische Berichte*“ von Hering/Hering [15], „*A Guide to Writing as an Engineer*“ von Beer/McMurrey [3] und „*Schreiben und Publizieren in den Naturwissenschaften*“ von Ebel/Bliefert [13]. Empfehlenswert sind auch Ratgeber aus

---

<sup>1</sup> Der Quellenhinweis [18] und alle weiteren sind im Literaturverzeichnis zu nachzuschlagen.

<sup>2</sup> In dieser Schrift sind die weiblichen Adressaten der Übersichtlichkeit halber nur ausnahmsweise gesetzt; sie sind jedoch mitgemeint.

dem Umfeld der Massenmedien, zum Beispiel das „*Vademecum*“ der NZZ [19] oder „*Der vierstöckige Hausbesitzer*“ von Schneider [21]. Die Fachliteratur ist jedoch meist umfangreich und nicht auf die spezifischen Bedürfnisse der jeweiligen Lerngruppe zugeschnitten. Damit ist das Ziel dieses Leitfadens genauer umschrieben: Er soll – in Kombination mit einem Kurs – praxisnah und übersichtlich eine Hilfestellung bieten, um die *sprachlichen* und *formalen* Probleme beim Verfassen eines technischen Berichts zu bewältigen.

Der Reihe nach werden die wesentlichen Fragen abgehandelt, die beim Verfassen und Gestalten eines technischen Berichts auftauchen können. Nach einer grundsätzlichen Positionsbestimmung (Kapitel 2) erklärt der Autor die äussere Form und den Aufbau eines Berichts (Kapitel 3) und erläutert danach jeden einzelnen Teil (Kapitel 4). In separaten Kapiteln finden sich Hinweise zu Einheiten, Grössen und Gleichungen und zu graphischem Material (Kapitel 5 und 6). Der Leitfaden gibt auch Informationen zu den wichtigsten sprachlichen Problemen (Kapitel 7). Wie man Gedankengänge und Resultate Dritter als Zitate kennzeichnet und mit einem Quellenvermerk versieht, erläutert Kapitel 8. Schliesslich folgen die Schlussbemerkung (Kapitel 9), ein Abkürzungsverzeichnis, ein Register, das Literaturverzeichnis und zwei Anhänge (Beispiele und Übungsteil). Die vorliegende Schrift lässt sich wie ein *Lehrwerk* durcharbeiten oder als *Nachschlagewerk* benützen, ergänzend zu entsprechenden Informationen durch den Kommunikationsdozenten. Zusätzlich ist sie soweit wie möglich als *Musterbericht* gestaltet.

Der Autor stützt sich auf die neuere Fachliteratur zum Schreiben im Bereich von Technik und Naturwissenschaften, ferner auf Empfehlungen aus den Printmedien und schliesslich auf fünfzehn Jahre Schulungstätigkeit an der Berner Fachhochschule und anderswo. Noch ein Hinweis zur Schreibweise: Längere Zitate sind *kursiv*, Beispiele in der „Schreibmaschinenschrift“ *Courier* gesetzt.

## 2 Für wen schreibe ich?

„Mach's Maul auf! Tritt fest auf! Hör bald auf!“ (Martin Luther)

### 2.1 Laien und Fachleute

Die erste Frage ist die nach dem Zielpublikum. Hier ist zu unterscheiden zwischen Laienpublikum und Fachpublikum.

#### 2.1.1 Das Zielpublikum

Als Verfasser eines Berichts sollten Sie sich genau zu überlegen, an wen Sie sich eigentlich wenden. Meist wird ein Bericht von verschiedenen Personen oder Stellen auf unterschiedliche Weise gelesen, und allen sollte er dienen! Sie müssen sich daher in die Lage der möglichen Leser/innen versetzen: Wie denken sie? Was erwarten sie? Welche Sprache verstehen sie? Wieviel Zeit haben sie? Tabelle 2-1 zeigt, dass nicht alle Interessierten den ganzen Bericht lesen, für einige müssen beispielsweise Titelblatt und Zusammenfassung reichen.

**Tabelle 2-1: Leserkreis eines technischen Berichts**

| Folgende Kreise...                 | ...lesen in der Regel...                 | ...und entnehmen...                                 |
|------------------------------------|--|---|
| Direktor                           | Nur das Titelblatt                       | Thema, Verfasser, Institution/Firma, Jahr           |
| Abteilungsleiter, Bibliothekarin   | Titelblatt, Zusammenfassung              | + Problemstellung, Methodik, Resultat (kurz)        |
| Gruppenchef, direkter Vorgesetzter | Vollständigen Text ohne Literaturangaben | + Problemstellung, Methodik, Resultat (detailliert) |
| Kollege (am gleichen Thema)        | Vollständigen Text mit Literaturangaben  | + Gründliche und kritische Erfassung der Arbeit     |

#### 2.1.2 Schreiben für Laien

Laie ist nicht Synonym für Dummkopf. Auch eine hochqualifizierte Fachperson kann Laie sein – in einem anderen Gebiet. Laie ist also immer relativ zu einem bestimmten Wissensbereich. Wer sind also die Laien?

- Für die IT-Spezialisten in einer grossen Firma sind alle diejenigen Laien, die auf IT-Dienstleistungen angewiesen sind und dabei bloss Anwenderkenntnisse haben.

- Für den Telekommunikationsfachmann ist es die Wohnbevölkerung eines bestimmten Gebiets, wenn er Verständnis für neue Sendeanlagen wecken will.
- Für die Sicherheitsfachfrau sind Laien all diejenigen, die im Notfall wissen müssen, wie sie reagieren und an wen sie sich wenden sollen.
- Auch Vorgesetzte und Behörden sind oft Laien!

Bei einem Laienpublikum sind folgende Gesichtspunkte zu beachten:

- Informationen, Instruktionen und ähnliches dürfen nicht *produktorientiert*, sondern sie müssen *benutzerorientiert* sein. Eine produktorientierte Information beschreibt ein Produkt (Software, Gerät, Verfahren usw.) und legt damit das Schwergewicht auf dessen Funktionen und Charakteristiken. Eine benutzerorientierte Information geht dagegen von den Bedürfnissen der „User“ aus und beschreibt die Schritte, die zu einem gewünschten Ziel führen.
- Gerade bei Laienpublikum muss die *Sprache* allgemeinverständlich und klar sein (s. Kapitel 8).

### 2.1.3 Schreiben für Fachleute

Ein technischer Bericht legt eine technische Fragestellung vor, erläutert die gewählten Untersuchungsmethoden, präsentiert und diskutiert die Ergebnisse und formuliert zuletzt eine Schlussfolgerung, eventuell verbunden mit Empfehlungen.

Der technische Bericht wird *nach* Abschluss einer Untersuchung geschrieben, wobei allerdings die vorbereitende Schreibaarbeit (Laborjournal, Dokumentation usw.) eine entscheidende Rolle spielt. Daher braucht er auch nicht chronologisch dem Untersuchungsweg zu folgen. Insofern unterscheidet er sich von einem *Protokoll* oder einem *Journal*.

Bei einem Fachpublikum stellt sich die Frage der Verständlichkeit von Texten weniger. Hier geht es mehr um die Frage der Effizienz des Textes:

- Ist der Text eindeutig und leicht zu verstehen?
- Ist er praktisch und übersichtlich organisiert?
- Ist die Sprache wirklich so präzise, schnell und leicht wie möglich?

## 2.2 Perspektiven der Technikbeschreibung

Wer einen technische Sachverhalte beschreiben will, muss sich der Perspektive und der Zielsetzung bewusst sein. In der Welt der Bedienungsanleitungen haben sich folgende Ansätze eingebürgert, um diese Fragen zu beschreiben:

### 2.2.1 Der produktorientierte Ansatz

Perspektive: Das Produkt und seine Komponenten

Zielsetzung: Teile und Aufbau eines Produkts kennen

---

Kapitel 2 Für wen schreibe ich? 5

Beispiel: "Knopf A", "Schalter B", "3 Dioden Typ ..."

Eignung: Stücklisten, Inventare

Zielpublikum: Fachleute

### 2.2.2 Der anwendungs- oder funktionsorientierte Ansatz

Perspektive: Das Produkt und seine Funktionen

Zielsetzung: Funktionen eines Produkts kennen/verstehen

Beispiel: "Datei laden", "Datei sichern"

Eignung: Pflichtenheft

Zielpublikum: Fachleute

### 2.2.3 Der benutzerorientierte oder chronologische Ansatz

Perspektive: Der Benutzer und seine praktischen Fragen

Zielsetzung: Wichtige Abläufe in der richtigen Reihenfolge ausführen können

Beispiel: "Gliederung eines Textes erstellen"

Eignung: Pflichtenheft, Bedienungsanleitung

Zielpublikum: Fachleute oder Laien

### 2.2.4 Der lernlogische oder erwartungsorientierte Ansatz

Perspektive: Der Benutzer und seine praktischen und theoretischen Fragen

Zielsetzung: Wichtige Abläufe kennen und vertieftes Verständnis entwickeln

Beispiel: Gliederung in Grundfunktionen, Spezialanwendungen, Theorie usw.

Eignung: Bedienungsanleitung, technischer Bericht, Fachartikel

Zielpublikum: Fachleute oder Laien

## 2.3 Welche Textsorten gibt es?

Neben den eigentlichen technisch-wissenschaftlichen Berichten (im engeren Sinne) gibt es eine Vielzahl von weiteren technischen Dokumenten:

- Messprotokolle, Laborberichte, Systembeschreibungen



- Bedienungsanleitungen, Instruktionen
- Referate (Abschriften)
- Semester- und Diplomarbeiten
- Aufsätze für Fachpublikationen, Rezensionen, Beiträge zu Sammelwerken

Einen Überblick über gängige Formen von technischen Dokumenten bietet Tabelle 2-2. Die vorliegende Schrift konzentriert sich auf den technischen Bericht im engeren Sinne.

**Tabelle 2-2: Formen von Berichten im weiteren Sinne [22, S. 2]**

|                              |                                  |   |                                      |
|------------------------------|----------------------------------|---|--------------------------------------|
|                              | Messprotokolle<br>Messberichte   | <b>Technischer Bericht</b><br>Kurzbericht             | Publikationen                        |
| Richten sich hierarchisch an | Unmittelbar vorgesetzte Stellen  | Vorgesetzte Stellen. Geschäfts- und Konzernleitungen. | Fachzeitschriften, Zeitungen, Bücher |
| Richten sich inhaltlich an   | Fachpersonen                     | Fachpersonen und technisch interessierte Laien        | technisch interessierte Laien        |
| Zweck                        | Archivierung                     | Grundlage zu einer Entscheidung                       | Marketing                            |
| Sprache                      | technisch - wissenschaftlich     | technisch - wissenschaftlich                          | für Laien; technisch korrekt         |
| Struktur                     | einfach, vollständig und korrekt | wird beschrieben                                      | angemessen                           |

## 3 Grundsätzliche Überlegungen

---

„Es trägt Verstand und rechter Sinn mit wenig Kunst sich selber vor“  
(Johann Wolfgang von Goethe, *Faust*)

---

### 3.1 Was schreibe ich?

Zuallererst muss Ihnen klar sein, was Sie eigentlich darstellen wollen. Hier beginnt meist das Problem. Einerseits möchten Sie Ihr Thema möglichst gründlich und umfassend bearbeiten, andererseits müssen Sie sich den gegebenen Umständen anpassen: *Auftrag*, *Mittel*, *Zeitraumen* usw. In der Praxis kommen Sie meist nicht darum herum, Prioritäten zu setzen und die Arbeit ganz diszipliniert um die Kernfrage herum aufzubauen. Dies ist auch sinnvoll, denn überlange Abhandlungen landen oft ungelesen in der Schublade! Man sollte also den Bericht mit vernünftigem Aufwand lesen können.

Ein Bericht ist grundsätzlich die Leistung seiner Verfasser. Seine Aussagen beruhen jedoch auf unterschiedlichen Quellen. Zunächst einmal werden die Verfasser auf bereits bestehende Leistungen aufbauen müssen: Laboruntersuchungen, theoretische und praktische Modelle, Prototypen, Messreihen und Berechnungen, Methoden usw. Fremde Quellen sind in jedem Fall klar als solche zu kennzeichnen (s. Kapitel 8)! Der wesentliche Teil der Arbeit sind aber die eigenen Resultate: Dies sind je nach Themenstellung eigene Modelle, Berechnungen, Laboruntersuchungen usw. Eine Eigenleistung ist auch die kritische Untersuchung des Forschungs- oder Entwicklungsstands in einer bestimmten Frage.

Ein wichtiges Merkmal des guten Berichts liegt darin, dass er sich in die bestehende Forschung und Entwicklung einreihen lässt. Ihre Aufgabe als Autor/in ist es daher, in Bibliotheken und sonstigen Datenbanken nachzuforschen, ob das gewählte Thema in der Literatur bereits abgehandelt ist. Allenfalls müssen Sie die Fragestellung so anpassen, dass ausgehend von den bestehenden Resultaten ein eigener Beitrag möglich ist. Dieser ist im Fall einer Semesterarbeit sicher begrenzt, im Fall einer Diplomarbeit kann er schon beachtlich werden. Natürlich gehört die gefundene Literatur in das Literaturverzeichnis (s. Abschnitt 8.4).

Die Datenaufnahme ist schon in der Untersuchungsphase wichtig. Sie sollten von jeder Arbeitsphase (z.B. Labornachmittag, Bibliotheksrecherche oder Buchlektüre) ein *Protokoll* (oder eine Zusammenfassung) erstellen. Für Datenreihen (z.B. von Messungen) sollten Sie *Datenlisten* erstellen und neue Werte laufend nachtragen. Die *Literaturliste* bereiten Sie am besten mit einem Zettelkasten oder einer kleinen Datenbank vor. Dort können Sie auch Zitate ablegen, und zwar von Anfang an mit Buch- und Seitenangabe (s. Kapitel 8).

### 3.2 Wie schreibe ich?

„Die drei ‚K‘: Klarheit, Kürze, Klang“: Das ist nicht etwa ein Tipp für angehende Dichter. Vielmehr ist es das zweite Kapitel in einem Lehrwerk über Schreiben für Informatiker [20, S.

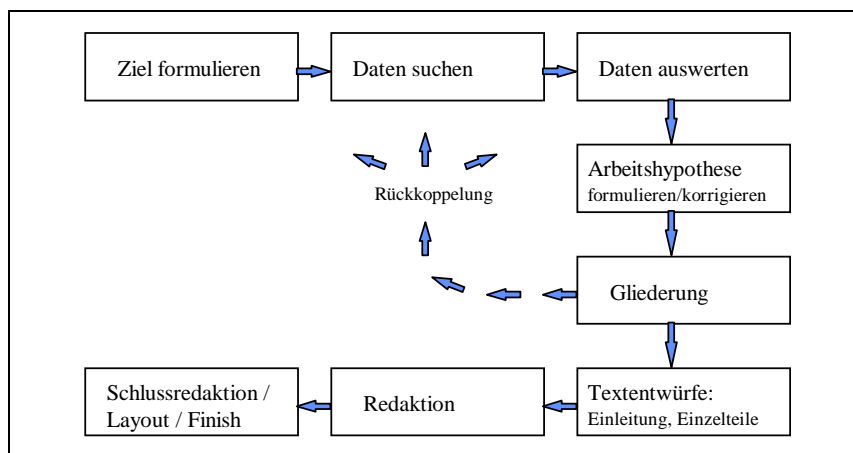
15]. Oft sind die inhaltlichen Zusammenhänge komplex. Gerade deshalb ist unbedingt auf eine einfache Sprache im schriftlichen Bericht und bei der mündlichen Präsentation der Resultate zu achten: Klarheit durch logische Gedankenführung, treffende Wortwahl, präzise Aussagen, eindeutige Bezüge; Kürze durch Straffung und Wortwahl; Klang durch Wiederholung, unerwartete Wortfolgen, aktiven Stil (s. Kapitel 6 und 7).

Es gibt verschiedene Arten, einen Bericht zu gliedern. Oberstes Prinzip ist die Konsistenz: Die gewählte Darstellung muss sich durch die ganze Arbeit hindurchziehen.

Die Vielfalt hat jedoch ihre Grenzen: Hätte beispielsweise jedes Auto eine andere Bedienungsanordnung, dann müssten wir bei jedem neuen Fahrzeug umlernen, und wir würden in Stressmomenten vielleicht ganz falsch reagieren. Auch ein Bericht hat eine "Bedienungsanordnung", die mehr oder weniger verbreitet ist. Deshalb ist auf herrschende Lese- und Darstellungsgewohnheiten Rücksicht zu nehmen. Ein Bericht muss eine mühelose Orientierung erlauben, und er sollte – im besten Fall – das Lesen zu einem Vergnügen machen.

### 3.3 Wie gehe ich vor?

Einen Bericht können Sie selbstverständlich nicht schreiben, indem Sie mit dem Titelblatt beginnen und sich danach bis zum Anhang durcharbeiten! Entwickeln Sie daher Ihre eigene Arbeitsmethode! Als Anregung dazu dient Abbildung 3-1.



**Abbildung 3-1: Anregung zum Erstellen eines Manuskripts**

Erfahrungsgemäss vernachlässigen viele Autoren/innen die Phase der *Schlussredaktion*, dies oft aus Zeitmangel (sprich: schlechte Zeiteinteilung). Mit der Schlussredaktion überprüft der Verfasser drei Bereiche:

#### Checkliste 1: Schlussredaktion

- Folgerichtigkeit der Argumentation (Inhalt)
- Klarheit und Korrektheit der Sprache (Sprache)
- Stimmigkeit der Gesamtgestaltung (Form)

Sprachlich unklare Formulierungen oder unsaubere Gliederungen erweisen sich bei näherem Hinsehen oft als inhaltliches Problem, als unverständener Zusammenhang. Daher ist für die Schlussredaktion genug Zeit einzuplanen!

### 3.4 Wie präsentiere ich einen Bericht mündlich?

Ein technischer Bericht wird von den Adressaten oft nicht oder nur in seinen wichtigsten Teilen gelesen (s. Abschnitt 2.1.1). An die Stelle der Lektüre tritt in vielen Fällen eine mündliche Präsentation.<sup>3</sup> Die Verbreitung Ihrer im Bericht publizierten Resultate hängt oft von der Qualität dieser mündlichen Präsentation ab. Dazu einige Anregungen:

#### Checkliste 2: Mündliche Präsentation

- Lücken sind erlaubt! Die mündliche Präsentation zielt nicht – wie der schriftliche Bericht – auf die vollständige, umfassende Abhandlung der Frage. Es geht vielmehr darum, die allerwichtigsten Punkte zu behandeln; die Details können in der anschliessenden Frageunde und Diskussion zur Sprache kommen, ferner haben Interessierten ja die Möglichkeit, den schriftlichen Bericht zu lesen.
- Wiederholungen sind sinnvoll! Es schadet nichts, wenn die Kernaussage zuerst in der Einleitung, dann zweimal im Hauptteil und am Ende im Schlusswort erscheint, sofern Formulierung und Akzentsetzung variieren. Bedenken Sie: In Ihrem schriftlichen Bericht kann man zurückblättern, im Inhaltsverzeichnis nachsehen usw. Im mündlichen Vortrag sind Sie es, der „zurückblättert“, indem Sie wiederholen.
- Eine Rede ist keine Schreibe! Bemühen Sie sich um eine einfache, am Mündlichen orientierte Sprache. Eine lebendige Stimmführung erreichen Sie am ehesten, wenn Sie nicht den ausformulierten Text von einem Blatt ablesen, sondern Kärtchen oder Mind-Maps mit Stichwörtern benützen. Sie haben ja an Ihrem schriftlichen Bericht so intensiv gearbeitet, dass Ihnen das richtige Wort spontan einfallen wird.
- Eine Rede ist ein Dialog! Schauen Sie ins Publikum, begrüßen Sie es, reagieren Sie auf Zwischenfragen, Gemurmel usw.! Besonders in der anschliessenden Diskussion sind Ihre Fähigkeiten als Moderator gefordert.
- Keine Multimediaschau! Hilfreich ist ein Blatt für das Publikum mit der Fragestellung, graphischem Material usw. Dienlich können auch der Hellraum- oder der Diaprojektor sowie der Computer sein. Wer allerdings auf Show setzt, dem drohen Gefahren: Er ist mit Blättern oder Tastendrücken so beschäftigt, dass er dabei die Ausstrahlung als packender Redner verliert.

<sup>3</sup> Dieser ganze Abschnitt bezieht sich auf mündliche Präsentationen und nicht auf Lehrvorträge.

- Rede mit Fahrplan! Erstellen Sie einen Vortrags-"Fahrplan", den Sie auch dem Publikum zeigen können (am besten permanent auf Tafel, Flip Chart oder weissem Plakatpapier).
- Gruppenvorträge sind Teamwork! Übergeben Sie einander das Wort, indem Sie zum Thema des Nachredners überleiten, seien Sie dessen Assistent (und umgekehrt). Lenken Sie die Aufmerksamkeit des Publikums auf den Redner, indem Sie selber zuhören.

## 4 Äussere Form und Aufbau

---

„Alles sollte so einfach wie möglich sein - aber nicht einfacher.“  
(Albert Einstein)

---

### 4.1 Papier, Schrift und Seitengestaltung

Verwenden Sie *DIN-A-4-Blätter*. Umweltschutzpapier ist sinnvoll, allerdings sollten Sie möglichst weisses Papier nehmen. Der Bericht ist bei kleinen Auflagen einseitig zu kopieren; bei grösseren Auflagen lohnt sich eine beidseitige Kopie (oder Druck).

Lassen Sie links und rechts einen *Rand* von mindestens 2 cm frei. Jede Seite ist *nummeriert*. Kopf- oder Fusszeilen sind nicht zwingend notwendig, verstärken aber die graphische Einheitlichkeit.

Verwenden Sie für den allgemeinen Text (Fliesstext) einen gängigen *Schrifttyp* (z. B. Courier, Times Roman oder Helvetica, **keine Zierschriften**) in gut lesbarer Schriftgrösse (11 oder 12 Punkt)! Es ist sinnvoll, wichtige Textstellen durch Unterstreichen, Fettschrift oder Kursivschrift hervorzuheben, die Titel der Hauptkapitel in grösserer Schrift zu setzen, Fussnoten und längere Zitate eventuell in kleinerer Schrift.

Der Text ist mit ausreichendem *Zeilenabstand* (1,2 bis 1,5) zu schreiben. Vor neuen Absätzen sollte ein grösserer Zwischenraum gelassen werden (Empfehlung: Abstand nach oben 6 Punkte oder 1/2 Zeilenabstand).

Die Hauptkapitel beginnen jeweils auf einer neuen Seite; bei den untergeordneten Abschnitten ist ein einheitlicher *Absatzabstand* zu wahren. Natürlich darf von einem neuen Kapitel nicht nur der Titel auf der alten Seite stehen. Setzen Sie also eine Norm, z.B.: Titel und mindestens drei Textzeilen, sonst neue Seite.<sup>4</sup>

#### Checkliste 3: Seitengestaltung

- Rand links und rechts ( $\geq 2$  cm)
- Seitennummerierung in allen Teilen
- Gängige Schrift,  $\geq 11$  Punkt, Hervorhebungen sparsam
- Zeilenabstand  $\geq 1,2$ , Abstände zwischen Abschnitten
- Hauptkapitel auf neue Seite, Unterkapitel mit genügend Abstand nach oben
- Formatvorlagen verwendet, logische Elemente (z.B. Titel) nicht von Hand formatieren

---

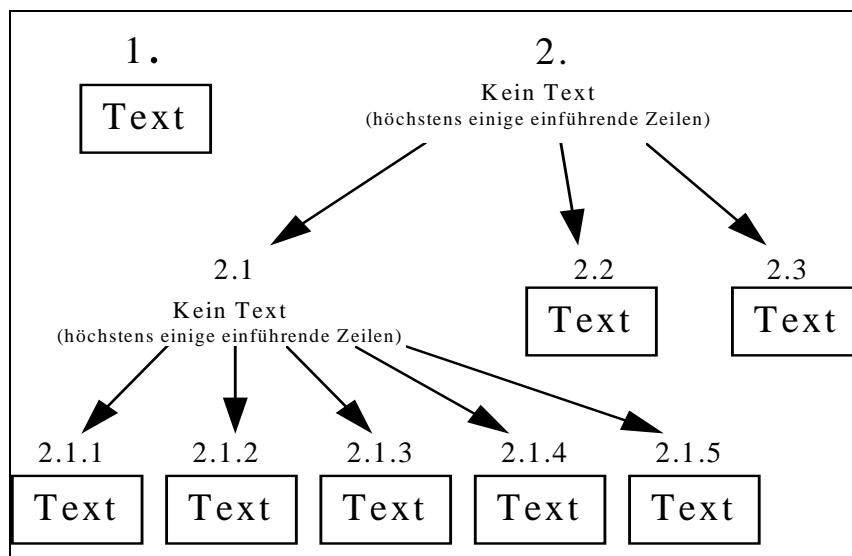
<sup>4</sup> Die genannten Einstellungen können Sie dem Textsystem eingeben; der Rechner führt sie dann automatisch aus.

## 4.2 Das Gliederungssystem

Die einzelnen Elemente des Berichts (Titelgebung, Seitennummerierung, Fussnoten usw.) müssen klar und widerspruchsfrei miteinander verknüpft sein. Daher ist eine sorgfältige Schlussredaktion wichtig. Bei technischen Berichten hat sich die reine dekadische<sup>5</sup> Gliederung durchgesetzt. In anderen Berichtsarten findet man auch *gemischte* Gliederungen mit Zahlen und Buchstaben (s. Anhang A-1 f.).

Je nach dem Schwierigkeitsgrad des Themas braucht es mehr oder weniger Gliederungsebenen. Und wenn ein Text beispielsweise sechs Gliederungsebenen aufweist (1.1.1.1.1.1)? Dies kann bedeuten, dass das Thema wirklich sehr komplex ist; vielleicht hat aber auch der Verfasser ein Durcheinander im Kopf! Im Normalfall sollten Sie mit drei bis vier Gliederungsebenen auskommen.

Bei der dekadischen Gliederung ist zu beachten, dass der Text nur in die Enden der Verästelung gehört. Als Beispiel zeigt Ihnen Abbildung 4-1 die Verästelung der Kapitel 1 und 2 dieser Arbeit.



**Abbildung 4-1: Der Text in der dekadischen Verästelung**

Zu beachten ist noch: Die Überschriften sind nicht Teil des Textes. Daher sollte der Text auch ohne die Überschrift verständlich sein. Dies hat unter anderem den Vorteil, dass Sie eine Textstelle problemlos zitieren können.<sup>6</sup> Beachten Sie, dass Textsysteme zwischen Titelformaten im Text und Titelformaten im Inhaltsverzeichnis unterscheiden. Sie müssen

<sup>5</sup> Dekadisch: auf dem Zehnersystem beruhend

<sup>6</sup> Beispiel: Im Unterkapitel 4.3.3 „Die entwickelnden Kapitel“ heisst der erste Satz: „Das Kernstück Ihrer Arbeit sind die entwickelnden Kapitel.“ Schlecht wäre: „Sie sind das Kernstück.“

also für beide Bereiche festlegen, wie die Titel auszusehen haben! Bei der Formatierung gibt es unterschiedliche Verfahren. Das erste Beispiel zeigt eine dekadische Kapitelstruktur ohne Formatierungen.

- 1. Hauptkapitel
  - 1.1 Unterkapitel 1. Grades
  - 1.2 Unterkapitel 1. Grades
    - 1.2.1 Unterkapitel 2. Grades
    - 1.2.2 Unterkapitel 2. Grades
- 2. Hauptkapitel

Es ist möglich, die Ordnungsverhältnisse mittels Schriftgestaltung optisch hervorzuheben (z.B. Grossbuchstaben, Fettdruck, Kursivschrift und Schriftgrösse).

- 1. Hauptkapitel
  - 1.1 Unterkapitel 1. Grades
  - 1.2 Unterkapitel 1. Grades
    - 1.2.1 *Unterkapitel 2. Grades*
    - 1.2.2 *Unterkapitel 2. Grades*
- 2. Hauptkapitel

Weitere Mittel sind die Absatzgestaltung (z.B. Absatzabstand und Einzug).

- 1. Hauptkapitel
  - 1.1 Unterkapitel 1. Grades
  - 1.2 Unterkapitel 1. Grades
    - 1.2.1 *Unterkapitel 2. Grades*
    - 1.2.2 *Unterkapitel 2. Grades*
- 2. Hauptkapitel

### 4.3 Der Aufbau des Berichts

Es gibt viele Arten, einen Bericht inhaltlich aufzubauen. Ein gutes Vorgehen ist, von einem bewährten Schema auszugehen und dieses den Erfordernissen des Texts anzupassen. Ihr Bericht sollte beim Leser den Eindruck einer sinnvollen und geschlossenen Arbeit machen! Tabelle 4-1 zeigt, wie üblicherweise ein Bericht aufgebaut ist.



Tabelle 4-1: Aufbau eines Berichts

|   |  |
|---|--|
| <i>Vorspann</i><br><i>Lateinische Seitennummerierung</i><br><i>ab Zusammenfassung</i> | Titelblatt<br>Zusammenfassung<br>Evtl. Abstract<br>Evtl. Übersicht<br>Inhaltsverzeichnis                 |
| <i>Hauptteil</i><br><i>Arabische Seitennummerierung</i>                               | Einleitung<br>Entwickelnde Kapitel<br>Schlussfolgerungen und Empfehlungen                                |
| <i>Schlussteil</i>  | Evtl. Hilfsübersichten (Glossare, Register usw.)<br>Literaturverzeichnis<br>Anhang (eigene Nummerierung) |

## 5 Die einzelnen Teile

---

*„Denn zur Einsicht in den geringsten Teil ist Übersicht des Ganzen nötig.“  
(Johann Wolfgang von Goethe)*

---

### 5.1 Allgemeines

Mit "Allgemeines" können Sie ein Unterkapitel schaffen, das Aussagen aufnimmt, die für das ganze Kapitel gelten.<sup>7</sup> Grundsätzlich gilt: Enthält das Kapitel „Schubladen“ (d.h. Unterkapitel), dann entspricht auch die einführende Aussage einer „Schublade“ und hat damit einen eigenen Untertitel. Ein eigenständiges Unterkapitel erübrigt sich nur, wenn Sie zu Beginn eines Kapitels bloss mit einigen Zeilen und ohne inhaltliche Aussagen auf den kommenden Text hinweisen.

### 5.2 Der Vorspann

#### 5.2.1 Die Seitennummerierung

Die Seitennummerierung setzt nach dem Titelblatt mit lateinischen Ziffern (I, II, III usw.) ein, beginnend mit I.

#### 5.2.2 Das Titelblatt

Das Titelblatt ist die "Visitenkarte" Ihrer Arbeit und eine erste Information der Leser/innen. Beim Titel ist auch an die Erfassung der Arbeit in Datenbanken zu denken. Das Titelblatt sollte ansprechend und übersichtlich gestaltet sein. Unverzichtbare Elemente sind:

#### Checkliste 4: Titelblatt

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Titel (evtl. mit Untertitel)</li> <li>• Zweck oder Rahmen (Semesterarbeit, Diplomarbeit, Generalthema)</li> <li>• Institution (Hochschule für Technik und Architektur Burgdorf, Firma)</li> <li>• Betreuer oder Auftraggeber</li> <li>• Autoren</li> <li>• Ort und Datum</li> </ul> |
|--|

---

<sup>7</sup> "Allgemeines" kann auch anders heissen, z.B. "Vorbemerkung" oder „Einführung“.

### 5.2.3 Die Zusammenfassung

In einem Bericht ist die Zusammenfassung an den Anfang zu stellen; hier beginnt auch die Seitennummerierung (lateinisch: I, II, III usw.). Der eilige Leser, die nach geeigneten Studien suchende Fachfrau, die erfassende Bibliothekarin, der Chef – sie lesen die Zusammenfassung und erhalten mit kleinem Zeitaufwand eine klare, wenn auch sehr knappe Idee vom Inhalt. Ihre Zusammenfassung sollte in Kürze folgende Elemente enthalten:

#### Checkliste 5: Zusammenfassung

- Ausgangslage, Problemstellung
- Auftrag oder Aufgabenstellung
- Resultat der Arbeit
- Methodik (Herkunft der Daten, Vorgehen, System- und Gültigkeitsgrenzen)
- Folgerungen, offene Fragen

Damit die Zusammenfassung gut lesbar wird, empfehle ich Ihnen, die einzelnen Abschnitte gleich mit den entsprechenden Stichworten zu eröffnen:

Problemstellung z.B.: Häufig entsteht beim Schweissen das Problem...

Aufgabenstellung z.B.: Wir stellten uns daher die Aufgabe...

Resultat z.B.: Als Ergebnis lässt sich festhalten...

Oft werden Zusammenfassungen auch auf Englisch geschrieben. In wissenschaftlichen und technischen Publikationen ist dies meist ein "Abstract", in anderen findet sich – mit etwas anderen Vorgaben – ein "Summary".

Bei Prüfungsarbeiten ist meist eine unterschriebene und mit Ort und Datum versehene *Erklärung* gefordert, in welcher der Verfasser versichert, dass er die Arbeit selbständig angefertigt hat. Die an der Hochschule für Technik und Architektur Burgdorf gebräuchliche Formel für Diplomarbeiten lautet:

*"Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Diplomarbeit aufgrund der Besprechungen mit dem betreuenden Dozenten und der in diesem Bericht vollständig angegebenen Informationsquellen selbständig angefertigt habe. Zitate sind als solche gekennzeichnet. Burgdorf, den ..."*

Diese Erklärung lässt sich durch folgende Elemente ergänzen: *Widmung* oder *Danksagung*, *Hinweis auf die Leitung der Arbeit und auf Mitarbeiter*, *Diskretionserklärung* (Sie verpflichten sich damit, die Resultate Ihrer Arbeit nicht aus der Firma hinauszutragen oder sonstwie gegen das Firmeninteresse zu verwenden).

### 5.2.4 Das Inhaltsverzeichnis

Das Inhaltsverzeichnis sollte es dem Leser ermöglichen, mühelos jeden Textabschnitt zu finden. Die folgenden vier Gesichtspunkte sollen Ihnen beim Schreiben des Inhaltsverzeichnisses helfen:

#### Checkliste 6: Inhaltsverzeichnis

- Die Gliederungsstruktur muss korrekt sein (Hauptkapitel, Unterkapitel usw.).
- Die Titelgebung muss exakt mit den im Text verwendeten Titeln übereinstimmen.
- Sorgen Sie für eine übersichtliche Gestaltung: Sie können die Kategorie der Kapitel optisch hervorheben durch Einzug, Schriftgrösse usw.
- Zu jedem Titel gehört eine Seitenangabe.

Ist bei einer längeren Arbeit ein sehr umfangreiches Inhaltsverzeichnis nötig (mehrere Seiten), dann ist es sinnvoll, vorgängig auf einer separaten Seite eine *"Übersicht"* zu erstellen, die nur die Hauptkapitel aufführt.

## 5.3 Der Hauptteil

### 5.3.1 Seitennummerierung

Der Hauptteil ist mit arabischen Ziffern zu nummerieren (1, 2, 3 usw.), beginnend mit 1.

### 5.3.2 Die Einleitung

Die Einleitung sollte die Leserschaft rasch in das Thema einführen. Dazu gehören:

#### Checkliste 7: Einleitung

- Hintergrund des Themas und seiner Behandlung
- Auftrag oder Aufgabenstellung, Formulierung der Systemgrenze
- Gewählte Methode
- Hinweis auf die zur Verfügung stehenden Mittel (Umfang der Untersuchung, Zeit, Budget, Ausrüstung, Fachliteratur etc.)

Es ist sinnvoll, die Einleitung gleich zu Beginn der inhaltlichen Untersuchung aufzusetzen: So haben Sie eine Richtlinie und einen Bezugspunkt. Sicher werden Sie im Laufe der Arbeit – spätestens bei der Schlussredaktion – die Einleitung umformulieren müssen.

### 5.3.3 Die entwickelnden Kapitel

Das Kernstück Ihrer Arbeit sind die entwickelnden Kapitel. Sie sind quantitativ und qualitativ der wichtigste Teil und bestehen aus mehreren Kapiteln. Trotz dieser Bedeutung ist es

unmöglich, hier einen verbindlichen Aufbau vorzustellen, da dieser je nach Fachgebiet, Themenstellung und Arbeitsmethode variiert.

Achten Sie in jedem Fall auf einen inhaltlich klaren Aufbau, welcher der in der Einleitung beschriebenen Methode entspricht. Diese Methode sollte sich also in einer übersichtlichen Gliederung der Kapitel und Abschnitte niederschlagen (vgl. Anhang A-3)!

#### 5.3.4 Das Schlusskapitel

Jeder Bericht sollte ein eigentliches Schlusskapitel aufweisen. Es enthält folgende Elemente:

##### **Checkliste 8: Schlusskapitel**

Zusammenfassung des Resultats  
 Würdigung des Resultats  
 Evtl. Empfehlungen zum weiteren Vorgehen

#### 5.3.5 Hilfsübersichten

Nach dem Schlusskapitel können Sie Hilfsübersichten einfügen, die der sprachlichen oder räumlichen Orientierung im Text dienen: Glossare (Wörterklärungen), Abbildungs- oder Tabellenverzeichnisse, Register usw.

#### 5.3.6 Das Literaturverzeichnis

An den Schluss Ihres Berichtes setzen Sie das Literatur- oder Quellenverzeichnis. Dieses Thema ist in Kapitel 8 im Zusammenhang mit den Zitaten abgehandelt.

## 5.4 Der Anhang

#### 5.4.1 Seitennummerierung

Der Anhang ist separat zu nummerieren (z. B.: A-1, A-2 ... A-n).

#### 5.4.2 Funktion und Gliederung des Anhangs

Der Anhang ist eine Materialsammlung. In ihm haben Elemente Platz, die im Zusammenhang mit der Themenstellung von Interesse sind, die aber den Hauptteil platzmässig oder thematisch zu sehr belasten würden: Abbildungen, Tabellen, Grafiken, Zeitungsartikel usw.

Enthält Ihr Bericht sehr viele Abbildungen, Graphiken usw., dann wird der Lesefluss gestört. In diesem Fall lohnt es sich, das Abbildungsmaterial in den Anhang zu setzen. Dieser Anhang lässt sich auch separat binden, damit man ihn parallel zum Haupttext lesen kann.

Jedes Dokument des Anhangs enthält mindestens die folgenden Angaben:

**Checkliste 9: Beschriftung im Anhang**

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Legende und/oder Überschrift</li><li>• Quellenangabe (sofern nicht eigene Erarbeitung)</li></ul> |
|--|

Bei einem umfangreicheren Anhang ist es sinnvoll, eine Untergliederung vorzunehmen. Allenfalls lohnt sich auch eine andere Papierfarbe oder Halbkarton als Einlage. Vielleicht ist es sinnvoll, wenn Sie Sonderverzeichnisse anlegen: Abkürzungsverzeichnis, Glossare (Begriffserklärungen) usw. Diese setzen Sie i.d.R. in den Hauptteil.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Dieser Bericht enthält zu Demonstrationszwecken ein Abkürzungsverzeichnis im Hauptteil (S. 32).

## 6 Einheiten, Grössen, Gleichungen

---

*„Der Mangel an mathematischer Bildung gibt sich durch nichts so auffallend zu erkennen, wie durch masslose Schärfe im Zahlenrechnen.“ (C.F. Gauss)*

---

### 6.1 Das Système International d'Unités

Lange Zeit herrschte in Technik und Wissenschaft ein Durcheinander von Bezeichnungen, Grössen, Einheiten usw. Dies erschwerte die Kommunikation unter den Fachleuten ungeheuer, besonders in der interdisziplinären Arbeit. Heute tritt uns diese Vielfalt nur noch in Ausnahmefällen entgegen, etwa wenn in der Energiediskussion von PS (bei Verbrennungsmotoren), W (bei der Elektrizitätsleistung) und von J/s (z. B. bei der Wärmeleistung) die Rede ist, wo doch eine einzige Einheit bessere Quervergleiche ermöglichen würde.

Insgesamt jedoch ist die Frage der Grössen und Einheiten heute international geregelt: Seit 1960 gelten die SI-Normen (Système International d'Unités). Die Natur wird mit ganzen sieben Basisgrössen und ihren zugehörigen Basiseinheiten quantitativ erfasst. Auch die weiteren Fragen der Nomenklatur (Namengebung), der Schreib- und der Darstellungsweise sind in den SI-Normen festgehalten. Selbstverständlich sind Sie gehalten, die für Ihren Fachbereich gültigen SI-Normen einzuhalten!

### 6.2 Wie genau ist genau genug?

Wer erklärt, die heutigen Solarzellen hätten einen Wirkungsgrad von 12,462%, der unterschlägt – bewusst oder unbewusst – das Problem der Messungenauigkeit. Der Umgang mit Ungenauigkeiten ist jedoch nicht Thema dieser Schrift. Nur diese Richtlinie sei den Leserinnen und Lesern ans Herz gelegt: Schreiben Sie Zahlen so, dass die letzte angegebene Stelle noch einigermaßen verlässlich ist!

Bei den erwähnten Solarzellen wäre „12,5%“ wohl der genaueste noch vertretbare Wert: Diese Angabe bedeutet, dass der Wirkungsgrad sicher unter 13% und klar über 12% liegt.

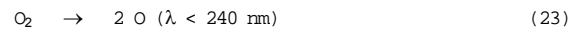
Bei grossen Zahlen mit grosser Fehlerbreite empfiehlt es sich, eine Häufung von Nullen zu vermeiden, da ja die letzte Stelle noch verlässlich sein sollte. Liegt z.B. die erwartbare Fehlerspanne einer Leistungsangabe bei 100'000 W, dann täuscht die Zahl „1'200'000 W“ grosse Präzision vor. Besser wäre in diesem Fall die Schreibweise „ $1,2 \cdot 10^6$  W“ oder „1,2 MW“.

### 6.3 Gleichungen

Gleichungen spielen in wissenschaftlichen und technischen Berichten eine grosse Rolle. Sie sollten einerseits mit dem Text verknüpft, andererseits graphisch hervorgehoben und leicht auffindbar sein.

Deshalb ist es üblich, Gleichungen separate Absätze zuzuweisen und sie zu nummerieren.

Durch die einfallende harte UV-Strahlung der Sonne unterhalb 240 nm wird in der Stratosphäre molekularer Sauerstoff  $O_2$  in zwei Sauerstoffatome gespalten:



Die dabei entstehenden energetisch angeregten Sauerstoffatome reagieren bei Anwesenheit eines zusätzlichen Stosspartners M mit  $O_2$ -Molekülen zu Ozon:



Aus Gleichung (23) ergibt sich auch, dass ...



## 7 Abbildungen und Tabellen

*„Mit der Sprache ist es wie mit den mathematischen Formeln – sie drücken nichts als ihre wunderbare Natur aus, und eben darum spiegelt sich in ihnen das seltsame Verhältnisspiel der Dinge.“ (Novalis)*

Ihr Text gewinnt an Anschaulichkeit und Gefälligkeit, wenn Sie ihn mit Abbildungen und Tabellen versehen.<sup>9</sup> Im folgenden einige Anregungen zur Gestaltung:

### Checkliste 10: Abbildungen und Tabellen

- **Bezug zum Haupttext!** Abbildungen und Tabellen haben einen engen Bezug zum Haupttext. Zulässig ist daher nur graphisches Material, das im Text erwähnt ist (Abbildung x zeigt ...). Darstellungen ohne engen Textbezug gehören in den Anhang.
- **Selbsterklärend!** Jede Abbildung oder Tabelle braucht als Lesehilfe eine Beschriftung.<sup>10</sup> Bei Tabellen steht oben ein Titel, bei Abbildungen unten eine Legende. Abbildungen und Tabellen sind getrennt aufzuführen und zu nummerieren. Die Nummerierung kann fortlaufend sein (1, 2, 3, 4 usw.) oder mit jedem Kapitel neu ansetzen (1-1, 1-2, 1-3, 2-1 usw.). Achten Sie darauf, dass sämtliche Parameter klar dargestellt sind (Achsenbenennung, physikalische Grössen usw.). Übernommenes Material müssen Sie anpassen (z.B. übersetzen oder überhaupt die Graphik neu erstellen).
- **Bilder statt Zahlenreihen!** Kurven und Diagramme sind anschaulicher als Tabellen. Sorgen Sie für Übersichtlichkeit! Zwei zu vergleichende Tabellen oder eine Darstellung mit ausführlichem Kommentar im Text gehören nach Möglichkeit auf die selbe Seite.
- **Quelle angeben!** Ist die Darstellung nicht Resultat eigener Arbeit, so ist die Quelle anzugeben. Bei wichtigen, v.a. kommerziellen Publikationen braucht es für grössere Übernahmen eine Genehmigung: [1, S. 43], (nach: [2, S. 66 ff.]), (mit freundlicher Genehmigung von...). In unserem Fall reicht die Quellenangabe in eckigen Klammern [...]. Ist eine übernommene Darstellung von Ihnen weiterverarbeitet, so genügt der Hinweis (nach: [...]).
- **Mündliche Präsentation berücksichtigen!** Diese ist oft das wichtigste Mittel zur Verbreitung Ihrer Ergebnisse beim Fachpublikum. Die Abbildungen sollten von der Aussage und der optischen Wirkung her für Hellraumfolien geeignet sein.

<sup>9</sup> **Abbildungen** sind bildhafte Darstellungen wie Figuren, Diagramme, Zeichnungen, Fotografien usw. **Tabellen** sind dagegen in Kolonnen angeordnete Reihen von Grössen (Zahlen, Begriffe usw.).

<sup>10</sup> Die meisten Menschen schauen zuerst die Bilder an. Nach der Lektüre des Haupttexts gehen sie wieder zu den Abbildungen und Tabellen zurück und wollen nicht lange nach Einheiten, Bezugsjahren usw. suchen.

## 8 Vom Umgang mit der Sprache

---

*„Bevor Sie ein Adjektiv hinschreiben, kommen Sie zu mir  
in den dritten Stock und fragen, ob es nötig ist.“  
(Georges Clemenceau, Zeitungsverleger und Ministerpräsident)*

---

In diesem Kapitel geht es um die Darstellung einiger häufiger Sprachfehler. Es geht nicht um eine umfassende Sprachlehre; gute Sprachkenntnisse sind einfach vorausgesetzt! Die folgenden Erläuterungen stützen sich auf die neue Rechtschreibung.

### 8.1 Abkürzungen

Abkürzungen sollten Sie im laufenden Text sparsam verwenden, da sie den Lesefluss stören. Statthaft sind nur geläufige allgemeine Abkürzungen wie: usw., etc., vgl., z.B., ferner geläufige Fachabkürzungen. Zu vermeiden sind aber auf jeden Fall selbsterfundene Abkürzungen, beispielsweise *Volksw.*, *Energiesparm.*, *Umw.vertr.-pr.*

Falls Sie weniger bekannte – z.B. fachspezifische – Abkürzungen verwenden, empfiehlt sich ein Abkürzungsverzeichnis im Schlussteil. Auch in dieser Arbeit findet sich ein Abkürzungsverzeichnis (S. 35).

### 8.2 Zeichensetzung

#### 8.2.1 Zeichen schaffen Klarheit!

Zeichen (Kommas, Bindestriche usw.) sind oft nützliche Lese- und Verständnishilfen. Dazu steht in der einschlägigen Literatur:

*"Man fragt sich, ob die verbreiteten Regelwidrigkeiten auf absichtlicher Missachtung beruhen oder auf der Unfähigkeit, Satzteile als solche zu erkennen. Wie immer: die Nachlässigkeit des Schreibenden geht zu Lasten des Lesenden, dem dadurch eine wichtige Hilfe zum Verständnis des Satzes entzogen wird."* [12, S. 339]

In diesem Unterkapitel geht um häufige Fehlerquellen, nicht um eine umfassende Zeichenlehre.

#### 8.2.2 Satzzeichen bei Aufzählungen

Hinlänglich bekannt ist die Zeichensetzung bei Aufzählungen im ununterbrochenen Satzfluss.

Die vier Jahreszeiten heissen: Frühling, Sommer, Herbst und Winter.

An der Hochschule für Technik und Architektur kann man Hoch- und Tiefbau, Chemie, Maschinen- und Elektrotechnik in einem dreijährigen Vollzeitstudiengang erlernen.

Bei einem Brand sollten Sie Feueralarm auslösen, die Hauptsicherung ausschalten, alle Türen schliessen und auf keinen Fall den Aufzug benützen.

Wird die Aufzählung graphisch aus dem Satzfluss herausgehoben, dann ändert auch die Zeichensetzung. In der Praxis findet man dazu unterschiedliche Regelungen; eine einheitliche Praxis hat sich noch nicht durchgesetzt. Im folgenden ist eine besonders einfache Regelung dargestellt, die sich an den *journalistischen* Gebrauch anlehnt. Wer diese einfache Regelung beherrscht, wird nicht Mühe haben, sich auch die komplizierteren *wissenschaftlichen* Regelungen anzueignen!

Regel 1:

Ist die Aufzählung trotz optischer Heraushebung noch Teil des Satzes (kein Doppelpunkt, verbunden geschriebener Satz lässt sich mit der gegebenen Wortfolge korrekt bilden), dann gilt die Zeichensetzung des verbunden geschriebenen Satzes.

Wenn die Diplome

- (a) auf die angestrebte Berufstätigkeit vorbereiten,
  - (b) einen wenigstens dreijährigen Studiengang bescheinigen und
  - (c) in einem anderen Mitgliedstaat ausgestellt wurden,
- dann steht einer Anerkennung nichts im Wege.

Regel 2:

Wenn die Aufzählungselemente keine eigenständigen Sätze sind und durch Doppelpunkt vom fließenden Satz abgehoben werden, dann können Sie sie wie Überschriften behandeln: Grossschreibung zu Beginn jedes Aufzählungselements, weder Punkt noch Komma am Schluss, bei Bedarf aber Ausrufe- oder Fragezeichen.

An der Hochschule für Technik kann man folgende Studienrichtungen wählen:

- Automobiltechnik
- Informatik
- Chemie
- Maschinentechnik
- Elektrotechnik

Verhalten bei Bränden

- Feueralarm auslösen!
- Hauptsicherung ausschalten!
- Alle Türen schliessen (auch die Kellertüre)!
- Auf keinen Fall den Aufzug benützen!

Regel 3:

Sind die aufgezählten Elemente ganze Absätze, so empfiehlt sich eine Darstellung mit konsequenter Grossschreibung zu Beginn jedes Elements und mit Satz-Endzeichen.

Vor dem Losfahren ist zu beachten:

- Sind Sie angegurtet? Unfallstatistiken zeigen, dass schwere Verletzungen bei angegurteten Fahrern/innen wesentlich seltener vorkommen. Zudem gilt in vielen Ländern ein Gurtenobligatorium.
- Haben Sie die Handbremse gelöst? Fahren mit angezogener Handbremse ver-

schleisst nicht nur die Bremsbeläge, auch der Benzinverbrauch steigt.

- Sind alle Türen geschlossen? Nicht selten geschieht es, dass ein Fahrgast aus dem Auto geschleudert wird. Gerade Kinder sind besonders gefährdet!

**Regel 4:** Verwenden Sie eine der ersten drei Regeln möglichst in reiner Form. Mischformen sind unübersichtlich und unästhetisch.

### 8.2.3 Bindestriche setzt man anders als im Englischen!

In einem englischen Text schreiben Sie z. B. *low cost construction*. Die deutsche Sprache verlangt bei zusammengesetzten Wörtern Bindestriche, und zwar einen völlig durchgekoppelten Begriff. In folgenden Fällen braucht es Bindestriche:<sup>11</sup>

- Vielgliedrige oder missverständliche Begriffsgruppen  
Desoxyribonukleinsäuremoleküle, Desoxyribonukleinsäure-Moleküle, DNS-Moleküle  
Nitration (Ion von Nitrat), Nitrat-Ion
- Zusammensetzungen mit einzelnen Buchstaben und Formelzeichen  
n-Eck,  $\beta$ -Strahlen, n-fach, n-tel, 12-fach, 14-täglich
- Zusammensetzungen mit Abkürzungen  
Rh-Faktor, UV-Messung, p,V-Diagramm
- Aneinanderreihung aus einem Grundwort und mehreren Bestimmungswörtern  
Gottfried-Keller-Strasse<sup>12</sup>, DIN-A4-Blatt, 75-kW-Motor, Chrom-Molybdän-legiert, Just-in-Time-Lieferung<sup>13</sup>, Online-Recherche
- Abtrennung von Eigennamen (ausser bei sehr geläufigen Wendungen)  
Boudouard-Gleichgewicht, Clausius-Clapeyron-Gleichung

### 8.2.4 Leerschläge bei Ausdrücken und Formeln

In Manuskripten reicht – im Gegensatz zum Buchdruck – der einfache Leerschlag (hier gekennzeichnet mit  $\blacktriangle$ ). Dieser ist bei Ausdrücken und Formeln nach [10, S. 163 ff.] in folgenden Fällen erforderlich:

- Fünf- und mehrstellige Zahlen: 417 $\blacktriangle$ 567 (oder 417'567)
- Brüche: 3 $\blacktriangle$ 1/2 – 3 $\blacktriangle$ 1/2
- Einheiten, Symbole: 3 $\blacktriangle$ m (nicht 3m) – 80,15 $\blacktriangle$ K – 0,12 $\blacktriangle$ A/cm – 13 $\blacktriangle$ °C  
12,4 $\blacktriangle$ % – 0,1 $\blacktriangle$ % – 20 $\blacktriangle$ ppm – 0,05 $\blacktriangle$ ppb  
(Winkelangaben: 180° – 12,3' – 51° $\blacktriangle$ 12' $\blacktriangle$ 3,5")

<sup>11</sup> Beispiele nach [3, S. 353 f.]

<sup>12</sup> Bei Strassennamen hat sich allerdings auch im offiziellen Sprachgebrauch die folgende Schreibweise durchgesetzt: **Gottfried Keller-Strasse**

<sup>13</sup> Für die Schweiz gilt: Bei englischen Wörtern werden die substantivischen Bestandteile (und bei Nomen zusätzlich das erste Teilwort) gross geschrieben, die übrigen klein.

- Bereiche  $142 \pm 5 - 800 \text{--} 900 \text{ bar}$  (800...900 bar)

Ein geschütztes Leerzeichen verhindert, dass eine Zahl auf der alten und die zugehörige Einheit auf einer neuen Zeile erscheint!

## 8.3 Englische Ausdrücke im deutschen Text

### 8.3.1 Zitatwörter und Fremdwörter

Zitatwörter sind Wörter, die im Deutschen ungeläufig sind, weil sie neu oder sehr fachsprachlich sind. Sie passen sich der deutschen Grammatik nicht an. Sie sind durch Kursive oder Anführungszeichen als Zitate zu kennzeichnen. Ausnahme: Es sind Fachbegriffe in einem Text, der sich an Fachleute der Branche richtet.

- Die Begriffe der Zukunft sind *link layer* und *embedded system*. Sie trafen sich in der Carnegie Hall zum business lunch, um sich über New Deal zu unterhalten.
- Die Begriffe der Zukunft sind „link layer“ und „embedded system“. Sie trafen sich in der „Carnegie Hall“ zum „business lunch“, um sich über „New Deal“ zu unterhalten.

Fremdwörter sind Wörter, die sich bereits in der deutschen Sprache eingebürgert haben. Sie folgen der deutschen Grossschreibung und übernehmen oft auch Beugung und Endungen.

Software, Computer, Chip, Drink; der Computer, des Computers, viele Computer

Wie Zitatwörter und Fremdwörter unterscheiden?

- Ohne Aufwand: gesundes Sprachempfinden
- Mit etwas Aufwand: in einem neueren „Duden“ nachschlagen. Software, Chip und Computer findet man, das sind also Fremdwörter; *link layer* oder *embedded system* findet man nicht, das sind also Zitatwörter.

### 8.3.2 Kombination von englischen und deutschen Wörtern

Bei Kombinationen von Fremd- mit deutschen Wörtern gelten die normalen Regeln der Bindestrichsetzung und der Grossschreibung. Einfache Kombinationen mit Fremdwörtern (Computerfachmann) werden zusammengeschrieben, Kombinationen mit Zitatwörtern und sonstwie komplizierte Kombinationen mit Bindestrichen.

Computerfachmann

Aber:

Online-Betrieb, Host-Anwendung, Embedded-Lösung, Hardware-Treiber, Device-Manager-Befehl, Dial-up-Networking-Profil

Wenn möglich eindeutschen:

- (statt) Mechanical-Engineering-Labor (besser) Labor für Mechanical Engineering
- (statt) Micro-Prozessor (besser) Mikroprozessor

## 8.4 Fremdwörter

### 8.4.1 Fremdwörter

Was sagt das Duden-Fremdwörterbuch zu den Fremdwörtern?

*"Ein Fremdwort kann dann nötig sein, wenn es mit deutschen Wörtern nur langatmig oder unvollkommen umschrieben werden kann. Sein Gebrauch ist auch dann gerechtfertigt, wenn man einen graduellen inhaltlichen Unterschied ausdrücken, die Aussage stilistisch variieren oder den Satzbau straffen will. Er sollte aber überall dort vermieden werden, wo Gefahr besteht, dass es der Hörer oder Leser, an den es gerichtet ist, nicht oder nur unvollkommen versteht, wo also Verständigung und Verstehen erschwert werden.*

*Abzulehnen ist der Fremdwortgebrauch auch da, wo er nur zur Erhöhung des eigenen sozialen bzw. intellektuellen Ansehens oder zur Manipulation angewendet wird.*

*Dass man ein Fremdwort grundsätzlich nur dann gebrauchen soll, wenn man es genau kennt, sollte eine Selbstverständlichkeit sein; andernfalls setzt man sich der Gefahr der Lächerlichkeit aus."* [9, S. 23]

Fremdwörter sind also sinnvoll, wenn sie richtig eingesetzt werden. Dazu drei Ratschläge:

- Streben Sie grösstmögliche *Verständlichkeit* an! Vereinfacht das Fremdwort ihre Aussage, dann benutzen Sie es, andernfalls geben Sie dem deutschen Wort den Vorzug!
- Seien Sie *konsequent* in ihrer Wortwahl und auch in der Schreibweise (z. B. Fotografie/Photographie). Benützen Sie bei schwierigen Begriffen nicht zwei verschiedene Bezeichnungen.
- Legen Sie am Ende des Hauptteils ein *Glossar* (Wörterliste) mit den verwendeten Fremdwörtern und Fachausdrücken an!

### 8.4.2 Floskeln

Ein mündliches Referat kann durch Floskeln wie: *nicht wahr?*, *nun*, *natürlich* an Lebendigkeit gewinnen. Beim schriftlichen Text sollten Sie solche Floskeln äusserst zurückhaltend einsetzen. Dies gilt auch für Hervorhebungen wie: *sehr*, *ausserordentlich*, *besonders*, *sicherlich* usw. oder Abtönungen wie: *einigemassen*, *doch wohl*, *ziemlich*, *vor allem*.

### 8.4.3 Pleonasmen (unnötige Wiederholungen)

Die Werbung ist voll von unnötigen Wiederholungen, von der blütenweissen Wäsche über den kuschelweichen Plüschbär bis zum runderneuerten Fahrzeugpark. Der Volksmund kennt den weissen Schimmel. Auch die technische Sprache hat ihre Pleonasmen: Eine quantitative Zahlenangabe ist nicht mehr als eine Zahlenangabe; eine zwingende Notwendigkeit setzt voraus, dass es eine unverbindliche Notwendigkeit gibt (was keine Notwendigkeit wäre), ein kritischer Einwand ist ein Einwand (oder eine kritische Bemerkung). Desgleichen sollten keine Unachtsamkeiten geschehen wie Glasvitrine, Testversuch, Rückantwort.<sup>14</sup>

## 8.5 Stil und Grammatik

### 8.5.1 Einfacher Satzbau

*"Es ist ungünstig, und das soll hiermit deutlich vor Augen geführt werden, wenn Satzkonstruktionen, und dies ist leider oft die Schwachstelle bei Ingenieuren, derart verschachtelt sind, dass sie nur durch wiederholtes Lesen aus ihrer komplizierten Struktur entflochten, und damit der Inhalt verstanden werden können (oder werden kann??)."*

Dieser Satz steht in einer Lehrschrift als Beispiel eines unnötig verschachtelten Satzes [23].

Solche "Unsätze" entstehen oft dadurch, dass der Schreiber vielen Beifügungen und Präzisierungen in einen einzigen Satz packen möchte. Als weiteres Musterchen sei hier aus einem EU-Papier zu den Fachhochschulen zitiert [1].

Original:

Um rasch den Erwartungen derjenigen europäischen Bürger zu entsprechen, die Hochschuldiplome besitzen, welche eine Berufsausbildung abschliessen und in einem anderen Mitgliedstaat als dem, in dem sie ihren Beruf ausüben wollen, ausgestellt wurden, ist auch eine andere Methode zur Anerkennung dieser Diplome einzuführen, die den Bürgern die Ausübung aller beruflichen Tätigkeiten, die in einem Aufnahmestaat von einer weiterführenden Bildung im Anschluss an den Sekundarabschnitt abhängig sind, erleichtert, sofern sie solche Diplome besitzen, die auf diese Tätigkeiten vorbereiten, die einen wenigstens dreijährigen Studiengang bescheinigen und die in einem anderen Mitgliedstaat ausgestellt wurden.

Verbesserung:

Die Anerkennung von Diplomen, die eine weiterführende Ausbildung im Anschluss an den Sekundarabschnitt bescheinigen, ist im EG-Raum zu vereinfachen. Denn viele Bürger der Europäischen Gemeinschaft besitzen zwar Hochschuldiplome, die eine Berufsausbildung abschliessen; sie können mit diesen aber nur im ausstellenden Mitgliedstaat ihren Beruf ausüben. Bedingung für das anzustrebende vereinfachte Anerkennungsverfahren ist, dass die Diplome

- (a) auf die angestrebte Berufstätigkeit vorbereiten,
- (b) einen wenigstens dreijährigen Studiengang bescheinigen und
- (c) in einem anderen Mitgliedstaat ausgestellt wurden.

<sup>14</sup> Beispiele nach [3, S. 345]

Oft lässt es sich nicht vermeiden, eine Grundaussage mit vielen Zusätzen (Varianten, Einschränkungen, Präzisierungen) zu versehen; dies gilt vor allem für rechtlich bindende Texte (z.B. Garantieerklärungen, Verträge). Gerade hier ist es wichtig, die gewünschte Aussage genau zu zerlegen:

Wo ist der *Kern*? (In diesem Beispiel: Diplomanerkennung muss vereinfacht werden.) Dieser Kern der Aussage sollte nach Möglichkeit deutlich, für sich und am Anfang der Aussage formuliert sein.

Welche *Zusätze* gehören dazu, damit die Aussage verständlich ist und nicht falsch ausgelegt werden kann? (In diesem Beispiel: Diplomstufe, Geltungsbereich, allgemeine Begründung, Voraussetzungen für die neue Anerkennung.)

### 8.5.2 Nebensätze für Nebensachen!

Oft liegt in Nebensätzen die wesentliche Aussage (... , dass erst eine weitere Versuchsserie sichere Rückschlüsse erlaubt.), während der Hauptsatz umständlich eine eher nebensächliche Information enthält (Hierbei muss jedoch berücksichtigt werden...). Bringen Sie die wichtigen Aussagen in die Hauptsätze und machen Sie aus begleitenden Informationen nominale Ausdrücke (Allerdings...) oder Nebensätze (...was unbedingt zu berücksichtigen ist.)!

Stilistisch schlecht:

Es ist bekannt, dass ... ist.

Es ist zu vermuten, dass ... ist.

Hierbei muss jedoch berücksichtigt werden, dass ...

Stilistisch problemlos:

Bekanntlich ist ...

Vermutlich ist ...

Allerdings ...

Diese Beispiele zeigen noch einen weiteren Stilfehler: Oft erscheinen zentrale Aussagen im Nebensatz (dass ... ist) und dieser ist damit aufgewertet, während im Hauptsatz eine einleitende Nebenbemerkung steht. Stilistisch ist das Gegenteil vorzuziehen!

Stilistisch schlecht:

Unsere Untersuchung hat ergeben, dass ... ist.

Wir wollten zeigen, dass ... ist.

Stilistisch problemlos:

Unsere Untersuchung zeigt: ...

Wie wir gezeigt haben, ist ...

### 8.5.3 Verben statt Streckverben

Häufig sind einfache Verben völlig unnötig "gestreckt", d.h. in einen Ausdruck mit Substantiv umgewandelt. Dies ist allenfalls sinnvoll, wenn Sie dadurch Passivkonstruktionen vermeiden können; es gibt allerdings auch elegantere Lösungen. Benützen Sie höchstens zur besonderen Hervorhebung Streckverben, Sie arbeiten ja schliesslich nicht im Zeilenhonorar!



**Stilistisch schlecht:**

zum Abschluss bringen  
 seinen Anfang nehmen  
 zur Anwendung gelangen  
 zum Einsatz kommen  
 in Erwägung ziehen  
 Berücksichtigung finden  
 Untersuchung durchführen  
 einer Prüfung unterziehen  
 der Meinung sein

**Stilistisch problemlos:**

abschliessen  
 beginnen, anfangen  
 anwenden  
 einsetzen  
 erwägen  
 berücksichtigen  
 untersuchen  
 prüfen  
 meinen

#### 8.5.4 Aktiv statt Passiv

In technischen Berichten häufen sich oft die passiven Sätze. Dies liegt ein wenig in der Natur der Sache: Ein technischer Bericht ist nicht Handlung, sondern Beschreibung und Analyse. Verstärkt wird der Hang zur passiven Form aber auch durch die Ächtung der Personalpronomen "ich" und "wir" (s. Abschnitt 7.4.6) sowie auch durch den gut gemeinten Versuch, Streckverben zu umgehen (s. Abschnitt 7.4.3). Die passive Form erkennt man am Hilfsverb "werden" ("wurde", "worden", "wird" usw.) und am Partizip Perfekt („gemacht“, „gemessen“, „veranstaltet“ usw.).

Eine Passivformulierung kann durchaus zweckmässig sein. Nur sollte sie sich nicht ständig wiederholen. Häufen sich die "werden", "wird" usf., dann wirkt ein Text schwerfällig und unbeholfen.

#### 8.5.5 Die Schweizer kennen der Akkusativ nicht, und das ist einen Fehler!

Im Schweizerdeutschen gibt es keinen Akkusativ. Daher gibt es manchmal Verwechslungen, wie die folgenden Beispiele zeigen sollen:

Das Ziel dieser Semesterarbeit ist ein Bericht über die physikalischen und technischen Aspekte der Materialbearbeitung mittels Laser zu erstellen.

Der ausgeschickte Laserstrahl hat aber beim Austritt aus der Laserdiode noch ein Durchmesser von 800 µm.

Der Bericht in nun als eleganten Einstieg in die neue Technologie gelungen.

Mir bleibt nichts anderes übrig als den Gang vors Verwaltungsgericht.

Ziel dieser Arbeit war es ein Bericht über verschiedene Trockenätzverfahren zu erstellen.

### 8.5.6 "Der Verfasser" und "ich"

Technische Berichte sind häufig nur in der 3. Person geschrieben ("Die Autoren", "man", Passivkonstruktionen etc.). Fürwörter der ersten Person gelten als unsachlich ("ich", "wir", "mein" usw.). Zu dieser Frage sei der US-amerikanische Chemiker und Nobelpreisträger Roald Hoffmann zitiert:

*"Der Text (einer chemischen Veröffentlichung / d. Verf.) ist allgemein in der dritten Person und im Passiv geschrieben. Selten finden sich persönliche Beweggründe, und auch historische Entwicklungen werden kaum dargestellt. Ab und zu sieht sie (die Leserin / d. Verf.) Prioritätsansprüche zurückhaltend formuliert oder Begeisterung über die erzielten Erfolge schwach durchscheinen: 'ein neuer Metabolit', 'die erste Synthese', 'allgemein anwendbare Strategie' oder 'parameterfrei berechnet'. Nach einer Reihe von Artikeln wird meine Leserin eine ermüdende Eintönigkeit feststellen."* [16, S. 1653]

Professor Hoffmann erklärt diesen Schreibstil aus der Abgrenzung der Naturwissenschaften gegenüber den spekulativen Wissenschaften im 19. Jahrhundert [16, S. 1654 f.], eine historisch allgemein anerkannte Erklärung. Und schliesslich rät er zu einer massvollen Abkehr von diesem Dogma:

*"Jedes Handbuch des wissenschaftlichen Schreibstils, das ich ('ich'! / d. Verf.) gesehen habe, ermahnt Sie, einen unpersönlichen Stil zu benutzen. Bitte geben Sie uns nur die Fakten, meine Herren, nichts als die Fakten! Doch der eigene Stil bricht immer wieder durch. Meine Veröffentlichungen sind in einem Journal schon am Platzanteil für graphisches Material erkennbar oder der Art, wie ich mein Orbitale 'aufstelle'. (...) Es liegt in der Natur von kreativen Menschen, einen eignen Stil zu haben."* [16, S. 1660]

Natürlich ist die Meinung von Professor Hoffmann nicht unumstritten. Ich meine: Die Verwendung der ersten Person ("ich", "wir") ermöglicht einen frischeren, persönlicheren und eleganteren Stil (eleganter, da Sie die schwerfälligen Passivkonstruktionen vermeiden können). Junge Ingenieure mit eigenem Büro schreiben gerne „wir“, um die eigene Arbeit und die eigene Gedankenleistung herauszuheben. Das Mass ist allerdings sehr wichtig: Ein technischer Bericht muss sachlich bleiben, er darf nicht in ein Geplauder übergehen.

## 8.6 Die KAFKA-Regeln und Sigmund Freud

Manchmal ist es hilfreich, den professionellen Schreibenden über die Schultern zu schauen. Angehende Journalistinnen und Journalisten lernen die KAFKA-Regeln für einen guten Stil:

### Checkliste 11: KAFKA

**Konkret schreiben.** Treffend benennen, unscharfe Oberbegriffe vermeiden. Keine abstrakten Wörter. Genau und anschaulich schreiben.

**Aktiv schreiben.** Aktive statt passive Verbform. Dynamische Verben statt schwerfällige Substantive.

**Füllwörter streichen, Floskeln ersetzen.** Füllwörter und Floskeln blähen einen Text auf ohne etwas mitzuteilen. Besser sind frische, eigenwillige Formulierungen.

**Kurz schreiben.** Kurze Wörter statt «Silbenschleppzüge». Verschachtelte und überfrachtete Sätze vermeiden.

**Adjektive sparsam verwenden.** Adjektive sind statisch; sie beschreiben und bewerten. Oft unterbrechen sie den Fluss der Sprache.

Ein Meister der verständlichen Sprache war der Psychoanalytiker Sigmund Freud, der vor 100 Jahren schrieb:

Ausser dem Ich erkennen wir ein anderes seelisches Gebiet, umfangreicher, grossartiger und dunkler als das Ich, und dies heissen wir das Es. Sie werden es wahrscheinlich beanstanden, dass wir zur Bezeichnung unserer beiden seelischen Instanzen oder Provinzen einfache Fürwörter gewählt haben, anstatt volllautende griechische Namen für sie einzuführen. Allein wir lieben es in der Psychoanalyse, im Kontakt mit der populären Denkweise zu bleiben, und ziehen es vor, deren Begriffe wissenschaftlich brauchbar zu machen, anstatt sie zu verwerfen. Es ist kein Verdienst daran, wir müssen so vorgehen, weil unsere Lehren von unseren Patienten verstanden werden sollen, die oft sehr intelligent sind, aber nicht immer sehr gelehrt. Das unpersönliche Es schliesst sich unmittelbar an gewisse Ausdrucksweisen des normalen Menschen an. „Es hat mich durchzuckt“, sagt man; „es war etwas in mir, was in diesem Augenblick stärker war als ich.“

## 9 Zitate und Quellenangaben

---

*„Man brauche gewöhnliche Worte und sage ungewöhnliche Dinge.“  
(Arthur Schopenhauer)*

---

### 9.1 Weshalb zitieren?

Jeder Berichtverfasser stützt sich ein Stück weit auf die Experimente, Berechnungen, Erhebungen und Überlegungen Dritter ab. Wenn er diese fremden Erkenntnisse – absichtlich oder unabsichtlich – als seine eigenen erscheinen lässt, dann profitiert er vom Ansehen fremder Personen und verdient vielleicht Geld damit, indem er seine Publikation besser verkaufen kann. Das ist unfair, und es kann rechtliche Folgen haben. Daher ist es wichtig, den Beitrag Dritter ausdrücklich zu kennzeichnen.

Dies gilt natürlich nicht für Erkenntnisse, die schon sehr alt sind. Dass der Apfel aufgrund der Schwerkraft vom Baum fällt, hat Sir Isaac Newton schon vor 300 Jahren hergeleitet und formuliert. Intuitiv war und ist der Zusammenhang jedem Kind klar. Für das allgemeine Gesetz der Schwerkraft braucht also keinen Quellennachweis.

Es gibt einen zweiten Grund, weshalb die Herkunft von Erkenntnissen klar sein sollte: Nicht jede Erkenntnis ist gleich sicher und gleich glaubwürdig. Ein Messresultat aus einem international bekannten und anerkannten Prüflabor ist wahrscheinlich sicherer als ein Resultat aus einem unbekannten Labor. Wenn sich die Hersteller von PET-Flaschen zur Umweltverträglichkeit von PET-Gebinden äussern, dann vertreten sie sicher andere Interessen als eine unabhängige Umwelt-Fachstelle.

### 9.2 Wörtliche und sinngemässe Zitate

#### 9.2.1 Wörtliche Zitate

Wörtliche Zitate müssen drei Bedingungen erfüllen:

- **Nachprüfbarkeit:** Die zitierte Stelle muss aufgrund der Quellenangabe einfach zu finden sein. Dies ist wichtig, um zu überprüfen, ob die zitierte Aussage nicht aus dem Zusammenhang gerissen oder sogar falsch zitiert ist.
- **Exaktheit:** Die zu zitierende Textstelle ist wörtlich wiederzugeben, inklusive Zeichensetzung und Hervorhebungen durch den Autor. Eigene Hervorhebungen müssen Sie kennzeichnen (Herv. durch Verf.). Auch Auslassungen sind zu kennzeichnen (Klammer mit drei Punkten: [...]). Zitate im Zitat oder sonstige Wortgruppen mit Anführungszeichen sind mit einfachen Anführungszeichen zu schreiben („Die Aussage 'Wissen ist Macht' gilt auch heute noch.“). Den Abschluss des Zitats bildet die Quellenangabe.

- *Sinngemässe Korrektheit:* Auslassungen sind nur zulässig, wenn der Sinn der Aussage gleich bleibt. Abtönungen wie *kaum*, *selten* oder *nicht* dürfen natürlich nicht ausgelassen werden. Zur sinngemässen Korrektheit eines Zitats gehört auch, dass der Zusammenhang der Aussage so weit dargestellt wird, wie dies für ein korrektes Verständnis nötig ist.

### 9.2.2 Sinngemässe Zitate

Wichtig ist bei sinngemässen Zitaten, dass klar wird, was alles zum Zitat gehört und was nicht. Die zitierte Person (das zitierte Werk) ist daher zu nennen; bei längeren Zitaten ist sie wiederholt zu erwähnen (der genannte Wissenschaftler o. ä.).

Für diese Zitate sind wie bei den wörtlichen Zitaten die Nachprüfbarkeit und die sinngemässe Korrektheit Voraussetzungen, nicht aber die formale Exaktheit (Wörtlichkeit).

Beim sinngemässen Zitat ist je nach Zitierweise Indikativ oder Konjunktiv zu verwenden. Der Indikativ bietet grammatisch wenig Probleme, dafür zeigt er nicht immer den Zitatcharakter einer Aussage an. Der Konjunktiv dagegen ist umständlicher und fehleranfälliger, dafür kennzeichnet er klar sämtliche Teile des Zitats. Besonders elegant ist eine gemischte Zitierweise!

*Indikativ: nach, laut, gemäss, nach Ansicht von, nach Aussage von (usw.)*

Nach Müller [1, S. 23] lässt sich der Schadstoffausstoss reduzieren.

*Konjunktiv: die Ansicht (den Standpunkt) vertreten, der Meinung sein, äussern, glauben, schreiben (usw.)*

Müller [1, S. 23] vertritt die Ansicht, der Schadstoffausstoss lasse sich reduzieren. (Keine dass-Sätze bilden!)

## 9.3 Die Quellennachweise

### 9.3.1 Format des Quellennachweises

Bei allen Zitaten – wörtlichen oder sinngemässen – ist die Quelle anzugeben. Dazu verwenden Sie im Nummern-System (s. Abschnitt 8.4.2) eine eckige Klammer mit Seitenangabe.

In [5, S. 12] findet sich ein aufschlussreicher Hinweis zum beschriebenen Verfahren.

Der deutsche Physiker Zehren [8, S. 132 f.] ist der Ansicht, diese Resultate bedürften einer genaueren Überprüfung.

In [3, S. 43 ff.] ist der Prozess ausführlich dargestellt.

Gemäss Meier et al. [14, S. 212-234] soll die Untersuchung Ende 2003 abgeschlossen sein.

### 9.3.2 Platzierung des Quellennachweises

Der Quellennachweis besteht aus zwei Teilen: einem Verweis im Text (s.o.) und einem Literaturverzeichnis mit den zitierten Dokumenten. Dieses Verzeichnis findet sich bei kleineren Schriften (wie der vorliegenden) am Ende des Hauptteils.<sup>15</sup>

## 9.4 Das Literatur- oder Quellenverzeichnis

### 9.4.1 Allgemeine Richtlinien

Leider herrscht in Wissenschaft und Technik noch wenig Einigkeit in der Regelung von Literaturangaben. Es existieren mehrere internationale Abkommen, beispielsweise die *Vancouver-Konvention*, die *Empfehlungen der American Chemical Society* oder die Norm *DIN 1505 des Deutschen Instituts für Normung* [6]. Zusätzlich hat fast jeder grosse Verlag seine speziellen Regelungen. Im deutschsprachigen Raum hat sich jedoch die DIN 1505 etabliert. Die folgenden Erläuterungen stützen sich auf diese Norm.

Ohne klar strukturierte Literaturangaben sind Missverständnisse möglich, und eine Bearbeitung mit Datenbanken ist erschwert. Daher sollten Sie sich um Klarheit bemühen und zwei zentrale Gesichtspunkte berücksichtigen:

- Die Literaturangaben müssen *eindeutig und konsistent* sein: Mit einer Literaturangabe darf nur ein Werk bezeichnet sein; es muss sich von anderen Werken des selben Autors oder von anderen Auflagen unterscheiden (Eindeutigkeit). Die Notierweise (Reihenfolge der einzelnen Elemente, Zeichensetzung etc.) muss einheitlich sein (Konsistenz).
- Die Literaturangaben müssen *gültigen Normen entsprechen*. Greifen Sie auf DIN 1505 zurück, falls es nicht hausinterne Normen (des Verlags, der Firma, der Uni usw.) gibt.

### 9.4.2 Das Nummern-System

In dieser Schrift ist das Nummern-System erklärt und beispielhaft vorgeführt. Es ist vor allem im technischen Bereich verbreitet.<sup>16</sup> Das Quellen- oder Literaturverzeichnis ist eine Auflistung der zitierten Werke in alphabetischer oder Zitierreihenfolge. Im Text erscheint lediglich eine eckige Klammer mit Nummer und Seitenangabe; im Literaturverzeichnis sind die vollständigen Literaturangaben abgelegt. Wichtig ist, dass aus der Literaturangabe ersichtlich ist, um welche Art von Dokument (Buch, Zeitschrift etc.) es sich handelt [4]. Die folgenden Checklisten zeigen die erforderlichen Informationselemente und die gängige Syntax.<sup>17</sup>

<sup>15</sup> Bei längeren Berichten können Sie auch **nach jedem Kapitel** eine Liste erstellen.

<sup>16</sup> Im Anhang A-6 ff. ist auch das Nummern-System für den chemischen bzw. naturwissenschaftlichen Bereich erläutert.

<sup>17</sup> Bei Literaturangaben können einzelne Elemente fehlen, weil sie nicht vorkommen (z.B. „Band“) oder nicht ermittelbar sind (z.B. „Jahrgang“ bei Zeitschriften). In diesem Fall lassen Sie die Information aus. Fehlt das Erscheinungsjahr, schreiben Sie „o.J.“.

#### Checkliste 12: Bücher referieren

[Nummer] Autorennamen(n), Vorname(n) abgekürzt: Titel, Band, Auflage, Verlag, Verlagsort Erscheinungsjahr

- [1] Baker, R.W. et al.: Membrane Separation Systems, Noyes Data Corp., Park Ridge 2001
- [2] Bundesumweltministerium (Hrsg.): Umweltschutz in Deutschland, Economica Verlag, Bonn 1998
- [3] Eckert, E.: Pflanzentoxikologie, 3. Auflage, Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden 2000
- [4] Hartknecht, W.: Explosionen – Ablauf und Schutzmassnahmen, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York 1990
- [5] Willenbockel, O.: Katalysatorkonzepte zur Erfüllung neuer Abgasvorschriften, VDI Berichte Nr. 531, VDI Verlag, Düsseldorf 2001

#### Checkliste 13: Zeitschriften referieren

[Nummer] Autorennamen(n), Vorname(n) abgekürzt: Titel, Name der Zeitschrift oder der Zeitung, Jahrgang (Erscheinungsjahr oder -datum), Nummer, erste-letzte Seite

- [6] Raschke, E.: Instabilitätsverhalten von Faltenbälgen im Mantel von Rohrbündelwärmeaustauschern, Dechema-Monogr., 76(1994), 2, 1486-1504
- [7] Weber, M. et al.: On the Origin of Genetic Diversity, Gaia, 4(2000), 4, 191-198

#### Checkliste 14: Normen referieren

[Nummer] Titel, Kurzumschreibung, Datum

- [8] DIN 406 Teil 4, Masseintragungen in Zeichnungen, 2001
- [9] DIN 1314, Druck: Grundbegriffe, Einheiten, 1997

#### Checkliste 15: Computerprogramme referieren

[Nummer] Autorennamen(n), Vorname(n) abgekürzt (sofern bekannt): Programmname, Version, Hersteller, Herstellungsort(e) Erscheinungsjahr

- [10] Specht, G.: Leopard plus, Version 3.1, New Software Inc., München 2000

#### Checkliste 16: Diplomarbeiten, Dissertationen u.ä. referieren

[Nummer] Autorennamen(n), Vorname(n) abgekürzt: Titel (freiwillig), Diss. (oder Diplomarbeit), Universität oder Hochschule Erscheinungsjahr

- [11] Rehm, T.: Hochtemperatur-Supraleitung, Diss., ETH Zürich 2000

#### Checkliste 17: Firmen- und amtliche Dokumente referieren

|   |
|---|
| [Nummer] Titel, Prospekt-/Dokumentnummer, Firmen-/Amtsadresse, Erscheinungsjahr |
|---|

[12] Rührwerk XG-5, Moser AG, Industriestrasse 121, 8001 Zürich, 2001

#### Checkliste 18: Internetadressen referieren

|   |
|---|
| [Nummer] Autorennamen(n), Vorname(n) abgekürzt: Titel (oder Entsprechendes), Institution/Firma/Herausgeber, Standdatum, Internetadresse (Zusatzinformationen) |
|---|

[13] Specht, G.: Minispeicher im Terabyte-Bereich, Flop oder Markttrenner?, Mikroelektronik-Institut der Universität Erlangen, Version vom 22.8.01, <http://www.uni-erlangen.de/mikroel/publik/speicher14.html>

## 9.5 Mündliche Quellen

Bei manchen Berichten spielen mündliche Quellen eine zentrale Rolle. Nach mündlich erhobenen Informationen zeigt ein Fussnotenzeichen an, dass unten an der Seite in einer Fussnote ein Quellenvermerk zu finden ist. Der Quellennachweis enthält folgende Elemente:

#### Checkliste 19: Mündliche Quellen referieren

In Fussnote zu platzieren:

|  |
|--|
| Vorname (ausgeschrieben) Name, Funktion, Firma, Datum des Gesprächs und Verweis auf die Aktennotiz über das Gespräch |
|--|

Hans Möckli, Abteilungsleiter, Omega Biel, 13.11.01, s. Anhang A-21



## 10 Schlussbemerkung

---

*„Wer's nicht einfach und klar sagen kann, der soll schweigen  
und weiterarbeiten, bis er's klar sagen kann.“ (Karl Popper)*

---

Ziel dieser Arbeit war es, Autorinnen und Autoren einen Leitfaden zu bieten, der detailliert auf das Verfassen und Gestalten von technischen Berichten eingeht und das Erklärte auch am eigenen Beispiel verdeutlicht.

Beim Schreiben von Berichten sind neben Arbeitsorganisation und Zeitmanagement etliche formale und sprachliche Regeln zu berücksichtigen. Dies macht zu Beginn erfahrungsgemäss Mühe. Sind drei bis vier Berichte geschrieben, dann prägen Erfahrung und Routine die Arbeit; der Kopf bleibt frei für die inhaltlichen Aspekte.

Ich hoffe, dass dieser Leitfaden alltagstauglich und übersichtlich ist und den Anwendern tatsächlich die Anfangsmühen erleichtert. Die Praxis zeigt laufend, welche Teile dieser Arbeit noch hilfreich sind und welche überarbeitet werden müssen. Entsprechende Rückmeldungen von Kursteilnehmenden, Studierenden und Dozenten nehme ich gerne entgegen; ich kann sie in einer späteren Fassung berücksichtigen.

Eines möchte ich noch einmal festhalten: Auch wenn Sie beim Erstellen eines Berichts an viele "sture" Regeln gebunden sind, so gibt es doch keinen Musterbericht, den Sie blindlings übernehmen könnten – auch diesen nicht. Aufbau und Gestaltung hängen letztlich immer ab vom Inhalt. Sie werden also – zum Glück! – nie auf Ihren gesunden Menschenverstand verzichten können.

## Abkürzungsverzeichnis

|                   |  |
|-------------------|--|
| a.a.O.            | = am angeführten Ort   |
| Abb.              | = Abbildung  |
| Aufl.             | = Auflage  |
| Bd.               | = Band   |
| bzw.              | = beziehungsweise  |
| ca.               | = circa  |
| d. h.             | = das heißt  |
| Diss.             | = Dissertation   |
| et al. (et alii)  | = und andere; gebräuchlich, wenn ein zitiertes Werk drei oder mehr Autoren hat |
| etc.              | = et cetera  |
| evtl. (nicht ev.) | = eventuell  |
| f. (S. 45 f.)     | = und folgende Seite   |
| ff. (S. 34 ff.)   | = und folgende Seiten  |
| Forts.            | = Fortsetzung  |
| ggf.              | = gegebenenfalls   |
| Herv.             | = Hervorhebung   |
| i. allg.          | = im allgemeinen   |
| i. d. R.          | = in der Regel   |
| Hrsg. (nicht Hg.) | = Herausgeber  |
| Jg.               | = Jahrgang   |
| jhrl.             | = jährlich   |
| Kap.              | = Kapitel  |
| mtl.              | = monatlich  |
| Nr., Nrn.         | = Nummer, Nummern  |
| o. J.             | = ohne Jahresangabe  |
| S.                | = Seite  |
| s.                | = siehe  |
| s.o.              | = siehe oben   |
| sog.              | = sogenannt  |
| Tab.              | = Tabelle  |
| Temp.             | = Temperatur   |
| u. a.             | = unter anderem/und andere   |
| u. ä.             | = und ähnliches  |
| usw.              | = und so weiter  |
| u. U.             | = unter Umständen  |
| Verf.             | = Verfasser  |
| Verl.             | = Verlag   |
| vgl.              | = vergleiche   |
| Vol.              | = Volume (Band), Volumen   |
| z. B.             | = zum Beispiel   |
| zit. n.           | = zitiert nach   |
| z. T.             | = zum Teil   |
| z. Z.             | = zur Zeit   |

## Übersicht der Checklisten

|   |    |
|---|----|
| Checkliste 1: Schlussredaktion .....                                | 9  |
| Checkliste 2: Mündliche Präsentation .....                          | 9  |
| Checkliste 3: Seitengestaltung .....                                | 11 |
| Checkliste 4: Titelblatt .....                                      | 15 |
| Checkliste 5: Zusammenfassung .....                                 | 16 |
| Checkliste 6: Inhaltsverzeichnis .....                              | 17 |
| Checkliste 7: Einleitung .....                                      | 17 |
| Checkliste 8: Schlusskapitel .....                                  | 18 |
| Checkliste 9: Beschriftung im Anhang .....                          | 19 |
| Checkliste 10: Abbildungen und Tabellen .....                       | 22 |
| Checkliste 11: KAFKA .....  | 31 |
| Checkliste 12: Bücher referieren .....                              | 36 |
| Checkliste 13: Zeitschriften referieren .....                       | 36 |
| Checkliste 14: Normen referieren .....                              | 36 |
| Checkliste 15: Computerprogramme referieren .....                   | 36 |
| Checkliste 16: Diplomarbeiten, Dissertationen u.ä. referieren ..... | 36 |
| Checkliste 17: Firmen- und amtliche Dokumente referieren .....      | 37 |
| Checkliste 18: Internetadressen referieren .....                    | 37 |
| Checkliste 19: Mündliche Quellen referieren .....                   | 37 |

## Literaturverzeichnis

- [1] Amtsblatt der europäischen Gemeinschaften 89/48/EWG
- [2] Baumberger, F.: Zitieren von Literatur (References), Merkblatt der Hochschule für Technik und Architektur Burgdorf, Burgdorf 1995 (Skript)
- [3] Beer, D.; McMurrey, D.: A Guide to Writing as an Engineer, 2. Auflage, John Wiley & Sons, o.O. 2005
- [4] DIN 1421, Gliederung und Benummerung in Texten, 1/83
- [5] DIN 1422, Veröffentlichungen aus Wissenschaft, Technik und Verwaltung, mehrere Teile
- [6] DIN 1505, Titelangaben von Dokumenten, mehrere Teile
- [7] DIN 5008, Schreib- und Gestaltungsregeln für die Textverarbeitung, 11/01
- [8] DIN 8418, Benutzerinformation – Hinweise für die Erstellung, 2/88
- [9] Duden, Band 5: Das Fremdwörterbuch, Dudenverlag Mannheim 1974
- [10] Ebel, H.-F. et al.: Erfolgreich kommunizieren. Ein Leitfaden für Ingenieure, 1. Auflage, WILEY-VCH Verlag, Weinheim 2000
- [11] Ebel, H.-F.; Bliefert, C.: Diplom- und Doktorarbeit. Anleitungen für den naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchs, 2. Auflage, Verlag Chemie, Weinheim 1994
- [12] Ebel, H.-F.; Bliefert, C.: Schreiben und Publizieren in den Naturwissenschaften, 3. Auflage, Verlag Chemie, Weinheim 1990
- [13] Ebel, H.-F.; Bliefert, C.: Schreiben und Publizieren in den Naturwissenschaften, 4. Auflage, Verlag Chemie, Weinheim 1998
- [14] Helvetica Chimica Acta: Instructions to Authors (1995), Helv. Chim. Acta, Vol. 78, 1995
- [15] Hering, L.; Hering, H.: Technische Berichte. Gliedern Gestalten Vortragen, 4. Auflage, Viewegs Fachbücher der Technik, Wiesbaden 2003
- [16] Hoffmann, R.: Die chemische Veröffentlichung – Entwicklung oder Erstarrung im Ritualen?, in: Angewandte Chemie, 12, 1988, S. 1650 ff.
- [17] Köslar, B.: Gebrauchsanleitungen richtig und sicher gestalten, Forkel-Verlag, Wiesbaden 1990
- [18] Lz.: Geübt, aber schon wieder vergessen. NZZ Online, Stand vom 31.10.2005, <http://www.nzz.ch/dossiers/vogelgrippe/pandemie/2005/10/19/il/articleD8PTE.html>
- [19] Neue Zürcher Zeitung: Vademecum. Der sprachlich-technische Leitfaden der „Neuen Zürcher Zeitung“, 6. Auflage, NZZ-Bucherlag, Zürich 2005
- [20] Rechenberg, Peter: Technisches Schreiben – (nicht nur) für Informatiker, Hanser, München Wien 2002
- [21] Schneider, W.: Der vierstöckige Hausbesitzer. Plauderstunde Deutsch mit 33 Fragezeichen, Verlag Neue Zürcher Zeitung, Zürich 1994
- [22] Steudler, K.: Berichte schreiben, Interne Anleitung der Hochschule für Technik und Informatik BFH, Burgdorf/Biel 2005

- [23] Thoma, P.: Der Laborbericht, Rev. 5.3, Eigendruck der Hochschule für Technik und Architektur Burgdorf, Burgdorf 1994 (Skript)
- [24] VDI 4500, Technische Dokumentation – Benutzerinformation, Blatt 1, 2/95
- [25] Zellweger, M.: Studien und Strategien alleine genügen nicht! HTA Burgdorf, internes Papier, Burgdorf o.J.
- [26] Zogg, M: Zehn Gebote zur Abfassung technischer Berichte, Interne Kurzanleitung der Hochschule für Technik und Architektur Burgdorf, Burgdorf 1996 (Skript)



## Anhang: Beispiele

|  |     |
|--|-----|
| Gliederungsstrukturen .....                          | A-1 |
| Systematische Lösungsfindung.....                    | A-3 |
| Fachbereich Chemie: Zitieren von Literatur .....     | A-4 |
| Helvetica Chimica Acta: Zitieren von Literatur ..... | A-5 |
| Abkürzungsliste für Chemie-Fachzeitschriften .....   | A-7 |
| Der Quasselgenerator .....                           | A-9 |

## Gliederungsstruktur: Die dekadische Gliederung

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | Einleitung .....  | 1  |
| 2     | Grundsätzliches .....   | 3  |
| 2.1   | Einige Gesichtspunkte zum Einstieg.....                               | 3  |
| 2.1.1 | Zielsetzung, Merkmale und Adressaten eines technischen Berichts ..... | 3  |
| 2.1.2 | Der Inhalt.....   | 3  |
| 2.1.3 | Die Datenerfassung .....  | 4  |
| 2.1.4 | Die Sprache.....  | 4  |
| 2.1.5 | Die Form .....  | 4  |
| 2.2   | Das Abfassen des Manuskripts .....                                    | 5  |
| 2.3   | Die mündliche Präsentation .....                                      | 5  |
| 3     | Äussere Form und Aufbau.....  | 7  |
| 3.1   | Papier, Schrift und Seitengestaltung.....                             | 7  |
| 3.2   | Das Gliederungssystem .....   | 7  |
| 3.3   | Der Aufbau des Berichts.....  | 9  |
| 4     | Die einzelnen Teile.....  | 10 |
| 4.1   | Allgemeines.....  | 10 |
| 4.2   | Der Vorspann .....  | 10 |
| 4.2.1 | Die Seitennummerierung .....  | 10 |
| 4.2.2 | Das Titelblatt .....  | 10 |
| 4.2.3 | Die Zusammenfassung.....  | 11 |
| 4.2.4 | Das Inhaltsverzeichnis.....   | 11 |
| 4.3   | Der Hauptteil .....   | 12 |
| 4.3.1 | Seitennummerierung .....  | 12 |
| 4.3.2 | Die Einleitung .....  | 12 |
| 4.3.3 | Die entwickelnden Kapitel.....  | 12 |
| 4.3.4 | Das Schlusskapitel .....  | 13 |
| 4.3.5 | Hilfsübersichten.....   | 13 |
| 4.3.6 | Das Literaturverzeichnis .....  | 13 |
| 4.4   | Der Anhang .....  | 13 |
| 4.4.1 | Seitennummerierung .....  | 13 |
| 4.4.2 | Funktion und Gliederung des Anhangs.....                              | 13 |
| 5     | Einheiten, Grössen, Gleichungen .....                                 | 15 |
| 5.1   | Das Système International d'Unités.....                               | 15 |
| 5.2   | Wie genau ist genau genug? .....                                      | 15 |
| 5.3   | Gleichungen .....   | 16 |
| 6     | Abbildungen und Tabellen.....   | 17 |
| 7     | Vom Umgang mit der Sprache .....                                      | 18 |
| 7.1   | Abkürzungen .....   | 18 |
| 7.2   | Zeichensetzung .....  | 18 |
| 7.2.1 | Zeichen schaffen Klarheit! .....                                      | 18 |
| 7.2.2 | Satzzeichen bei Aufzählungen.....                                     | 18 |
| 7.2.3 | Bindestriche setzt man anders als im Englischen! .....                | 20 |

Inhaltsverzeichnis der vorliegenden Schrift (Auszug)



A-2

## Gliederungsstruktur: Die gemischte Gliederung

|      |   |    |
|------|---|----|
| I.   | Einleitung .....  | 1  |
| II.  | Grundsätzliches .....   | 3  |
| A.   | Einige Gesichtspunkte zum Einstieg.....                               | 3  |
| 1.   | Zielsetzung, Merkmale und Adressaten eines technischen Berichts ..... | 3  |
| 2.   | Der Inhalt.....   | 3  |
| 3.   | Die Datenerfassung .....  | 4  |
| 4.   | Die Sprache.....  | 4  |
| 5.   | Die Form .....  | 4  |
| B.   | Das Abfassen des Manuskripts .....                                    | 5  |
| C.   | Die mündliche Präsentation .....                                      | 5  |
| III. | Äussere Form und Aufbau.....  | 7  |
| A.   | Papier, Schrift und Seitengestaltung.....                             | 7  |
| B.   | Das Gliederungssystem .....   | 7  |
| C.   | Der Aufbau des Berichts.....  | 9  |
| IV.  | Die einzelnen Teile.....  | 10 |
| A.   | Allgemeines .....   | 10 |
| B.   | Der Vorspann .....  | 10 |
| 1.   | Die Seitennummerierung .....  | 10 |
| 2.   | Das Titelblatt .....  | 10 |
| 3.   | Die Zusammenfassung.....  | 11 |
| 4.   | Das Inhaltsverzeichnis.....   | 11 |
| C.   | Der Hauptteil .....   | 12 |
| 1.   | Seitennummerierung .....  | 12 |
| 2.   | Die Einleitung .....  | 12 |
| 3.   | Die entwickelnden Kapitel.....  | 12 |
| 4.   | Das Schlusskapitel .....  | 13 |
| 5.   | Hilfsübersichten.....   | 13 |
| 6.   | Das Literaturverzeichnis .....  | 13 |
| D.   | Der Anhang .....  | 13 |
| 1.   | Seitennummerierung .....  | 13 |
| 2.   | Funktion und Gliederung des Anhangs.....                              | 13 |
| V.   | Einheiten, Grössen, Gleichungen.....                                  | 15 |
| A.   | Das Système International d'Unités.....                               | 15 |
| B.   | Wie genau ist genau genug? .....                                      | 15 |
| C.   | Gleichungen .....   | 16 |
| VI.  | Abbildungen und Tabellen.....   | 17 |
| VII. | Vom Umgang mit der Sprache .....                                      | 18 |
| A.   | Abkürzungen.....  | 18 |
| B.   | Zeichensetzung .....  | 18 |
| 1.   | Zeichen schaffen Klarheit! .....                                      | 18 |
| 2.   | Satzzeichen bei Aufzählungen.....                                     | 18 |
| 3.   | Bindestriche setzt man anders als im Englischen! .....                | 20 |

Inhaltsverzeichnis der vorliegenden Schrift, in gemischter Gliederung (Auszug)

Anhang: Beispiele

A-3

## Systematische Lösungsfindung

|                      | Schritt     | Bezeichnung   | - Was geschieht dabei?  |
|----------------------|-------------|---|---|
| Vorbereitungsphase   | Forderung 1 | Umschreibung des Problems. Aufgabenstellung, Zielformulierung                   | Abklärung, um welche Art des Problems es sich handelt<br>Mögliche Tragweite   |
|                      | Forderung 2 | Kenntnis der Gegebenheiten, Randbedingungen und der Einflussgrössen             | Fixierung des Rahmens nach Analyse des Gegebenen und des Gewünschten  |
|                      | Forderung 3 | Kenntnis der Abhängigkeiten, Hierarchie der Teilprobleme, Wirkungszusammenhänge | Untersuchung der Abhängigkeiten, der Gebundenheiten.<br>Herausschälen, welche Faktoren entscheidend sind und in den Vordergrund gerückt werden müssen.  |
| Zielerreichungsphase | Entscheid 1 | Festlegung und Definition der dominanten Elemente                               | Das bis jetzt Untersuchte zeigt wichtige und weniger wichtige Elemente, die zur Lösungsfindung von Bedeutung sind. Die wichtigsten sind als Hauptelemente festzulegen.                                      |
|                      | Entscheid 2 | Pflichtenheft für die Problemlösung   | Ausgehend von den festgelegten Elementen, die identisch mit den einzelnen zu erreichenden Hauptzielen sein können, Formulierung aller entsprechenden Grössen und Eigenschaften, die erreicht werden müssen. |
| Kreative Phase       | Entscheid 3 | Wahl der besten Variante  | Vergleich der verfeinert dargestellten Lösungsmöglichkeiten nach quantitativen und qualitativen Vergleichskriterien.  |
|                      | Entscheid 4 | Typenwahl der definitiven Lösung  | Festlegung der definitiven Lösung, soweit dass eine Beschaffung oder Realisierungsplanung oder ein Einführungsprogramm erstellt werden kann.  |

Zusammenstellung der Vorgehensschritte

[25]

A-4

## Fachbereich Chemie: Zitieren von Literatur

### Zitieren von Literatur (References)

Grundsätzlich gibt es viele Möglichkeiten Literatur zu zitieren, ausführliche und weniger ausführliche. Allgemein gilt: je ausführlicher zitiert wird, umso einfacher ist es für den Leser die zitierte Originalarbeit zu finden. Sie leisten also eine Dienstleistung an ihren Leser.

Es macht einen Unterschied, ob Sie Primärliteratur oder Sekundärliteratur zitieren. Sekundärliteratur kann je nach Nachfrage für ein Werk in mehreren Auflagen erschienen sein. Also ist nicht nur der Titel, sondern auch die Ausgabe wesentlich. Für die Angabe von Primärliteratur (Zeitschriften, Journals) existieren Abkürzungen, damit man nicht immer den ganzen Titel schreiben muss. Heute sind diese Abkürzungen weitgehend international standardisiert, so dass diese verwendet werden.

#### Beispiele

**Primärliteratur** (Standard ist derjenige von *Helv.Chim. Acta*, offizielles Organ der Schweiz. Chemischen Gesellschaft)

- [1] W. Bernhard, P. Brügger, P. Schönholzer, R.H. Weber, H.-J. Hansen, *Helv. Chim. Acta*, **1985**, 68, 429

man zitiert also in der Reihenfolge: Autor(en), Zeitschrift, Jahr, Band, Seite

|                |             |   |
|----------------|-------------|---|
| Bemerkungen zu | Autoren     | es werden alle Autoren aufgeführt und zwar mit den Initialen des Vornamens und dem Namen (Das ist eine Referenz an die geleistete Arbeit) |
|                | Zeitschrift | es steht die <i>Kurzbezeichnung</i> und diese <i>kursiv</i>   |
|                | Jahr        | Ausgabe- resp. Erscheinungsjahr des Heftes, <b>fett</b> gedruckt  |
|                | Band/Vol    | <i>kursiv</i>   |
|                | Seite       | Seite, mit welcher der Artikel beginnt (ohne p.)  |

**Sekundärliteratur** (Standard ist *Helv.Chim. Acta*; leider wird die Sekundärliteratur sehr häufig unvollständig oder oberflächlich zitiert, so dass es schwierig wird, die Literaturstelle wieder zu finden)

- [2] E. Schaumann, in "The Chemistry of Double-Bonded Functional Groups", Ed. S. Patai, J. Wiley & Sons, New York, 1989, Vol. 2, p. 1269

man zitiert in der Reihenfolge: Autor(en), Titel der Sek.Literatur, Editor (Herausgeber), Verlag, Ort, Jahr, Band, Seite

sind Autor und Herausgeber identisch, so verkürzt sich das Zitat

- [3] A. Padwa, Ed., "1,3-Dipolar Cycloaddition Chemistry", J. Wiley & Sons, New York, 1984, Vol. 1 and 2

|                |         |  |
|----------------|---------|--|
| Bemerkungen zu | Autoren | alle werden aufgeführt wie bei der Primärliteratur   |
|                | Titel   | ganzer Titel des Buches, ausgeschrieben und in Anführungs- und Schlusszeichen gesetzt  |
|                | Editor  | dem Namen des Herausgebers wird ein Ed. vorangestellt, damit man den Herausgeber von den Autoren (des Aufsatzes) unterscheiden kann          |
|                | Verlag  | offizielle Bezeichnung   |
|                | Ort     | viele Verlage haben mehrere Niederlassungen; es wird im allg. nur ein Ort angegeben  |
|                | Jahr    | Erscheinungsjahr der aktuellen Ausgabe, <b>nicht fett</b>  |
|                | Band    | nur falls die Monographie mehrere umfasst, <i>nicht kursiv</i>   |
|                | Seite   | wird dann angegeben, wenn das Werk Aufsätze von mehreren verschiedenen Autoren enthält, es wird der Seitenzahl ein kleines p. vorangestellt. |

[2], vollumfänglich reproduziert

## Helvetica Chimica Acta: Zitieren von Literatur

4.4. *References.* References should be numbered sequentially in the order they are cited in the text. The numbers should be set in brackets, thus [2] or [3] [14]. References typed with double spacing are to be collected in numerical order at the end of the main text. Titles of journals must be abbreviated according to *Chemical Abstracts* (cf. *Chemical Abstracts Service Source Index (CASSI)* and *Appendix I*), e.g.:

Prof. F. Gerson

Tel. (061) 321 46 55

ESR-Spectroscopical Investigation of Radical Ions  
Part 23<sup>1)</sup>

Radical Ions of Conjugated Polycyclic Hydrocarbons Contain-  
ing Two Phenalenyl  $\pi$ -Systems

by Fabian Gerson\*, Jürgen Knöbel, and André Metzger<sup>2)</sup>

Institut für physikalische Chemie der Universität Basel,  
Klingelbergstrasse 80, CH-4056 Basel

and Ichiro Murata and Kazuhiro Nakasuji  
Department of Chemistry, Faculty of Science,  
Osaka University, Toyonaka, Osaka 560, Japan

---

<sup>1)</sup> Part 22: [1].

<sup>2)</sup> Present address: Ciba-Geigy SA, CH-4133 Schweizerhalle.

[14, S. 2 ff.]

- [1] M. Nakane, C. R. Hutchinson, H. Gollmann, *Tetrahedron Lett.* **1980**, 21, 1213.
- [2] R. J. Ferrier, P. Prasit, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1981**, 983; A. J. Kirby, R. J. Martin, *ibid.* **1979**, 1079.
- [3] R. S. Davidson, in 'Molecular Association', Ed. R. Foster, Academic Press, New York, 1975, Vol. 1, pp. 215–334.
- [4] Y. A. Ovchinnikov, Proceedings of the 36th International Meeting of the Société de Chimie Physique – Paris (September 82), in 'Physical Chemistry of Transmembrane Ion Motion', Ed. G. Spach, Elsevier, Amsterdam, 1983, Vol. 24.
- [5] J. F. Feeman, to *Crompton & Knowles Corp.*, U. S. Patent 3,098,096, 1983.
- [6] F. Gerson, personal communication (Institut für physikalische Chemie der Universität Basel, Klingelbergstrasse 80, CH–4056 Basel).

Attention is drawn to the following conventions:

- a) Names of all authors of cited publications should be given. **Use of 'et al.' in the list of references is not acceptable.**
- b) Only the initials of first and middle names should be given.
- c) The name of the journal and volume number cited should be underscored with a wavy line (*italics*).
- d) Whenever possible, composite references should be used, instead of a series of individual ones. The abbreviation '*ibid.*' may only be used within such a composite reference.
- e) In references described as 'personal communications', an affiliation should follow the name(s) of the person(s).

In the text, reference to author(s) of cited works should be made without giving initials, *e.g.* '... as shown by Jones and Smith [7]'. If the reference carries the names of three or more authors it should be quoted as '... Smith *et al.* [3]', if Smith is the first author, or as 'Jones and coworkers [3]', if Jones is the senior author.

## Abkürzungsliste für Chemie-Fachzeitschriften

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| <b>A</b>                                   | <b>F</b>                              |
| Acc. Chem. Res.                            | Fresenius' Z. Anal. Chem.             |
| Acta Chem. Scand., Ser. A/B                |                                       |
| Acta Crystallogr., Sect. A/B               | <b>G</b>                              |
| Adv. Mass Spectrom.                        | Gazz. Chim. Ital.                     |
| Adv. X-Ray Anal.                           |                                       |
| Agric. Biol. Chem.                         | <b>H</b>                              |
| Anal. Biochem.                             | Helv. Chim. Acta                      |
| Anal. Chem.                                | Heterocycles                          |
| Anal. Chim. Acta                           |                                       |
| Angew. Chem.                               | <b>I</b>                              |
| Angew. Chem. Int. Ed.                      | Indian J. Chem., Sect. A/B            |
| Angew. Makromol. Chem.                     | Inorg. Chem.                          |
| Arzneim.-Forsch.                           | Inorg. Chim. Acta                     |
| Aust. J. Chem.                             | Inorg. Nucl. Chem. Lett.              |
|  | Int. J. Biochem.                      |
| <b>B</b>                                   | Int. J. Chem. Kinet.                  |
| Ber. Bunsenges. Phys. Chem.                | Int. J. Mass Spectrom. Ion Phys.      |
| Ber. Dtsch. Chem. Ges.                     | Int. J. Pept. Protein Res.            |
| Biochemistry                               | Int. J. Quantum Chem.                 |
| Biochem. Biophys. Res. Commun.             | Izv. Akad. Nauk SSSR, Ser. Khim.      |
| Biochem. J.                                |                                       |
| Biochem. Pharmacol.                        | <b>J</b>                              |
| Bull. Chem. Soc. Jpn.                      | Jpn. J. Antibiot.                     |
| Bull. Soc. Chim. Belg.                     | Jpn. J. Pharmacol.                    |
| Bull. Soc. Chim. Fr.                       | J. Am. Chem. Soc.                     |
|  | J. Antibiot.                          |
| <b>C</b>                                   | J. Appl. Chem. Biotechnol.            |
| Can. J. Biochem.                           | J. Appl. Crystallogr.                 |
| Can. J. Chem.                              | J. Appl. Electrochem.                 |
| Carbohydr. Res.                            | J. Biochem.                           |
| Chem. Abstr.                               | J. Biol. Chem.                        |
| Chem. Ber.                                 | J. Chem. Educ.                        |
| Chem. Eng. News                            | J. Chem. Phys.                        |
| Chem. Eng. Sci.                            | J. Chem. Soc., Chem. Commun.          |
| Chem. Eng. (N. Y.)                         | J. Chem. Soc., Dalton Trans.          |
| Chem. Ind. (London)                        | J. Chem. Soc., Faraday Trans. 1/2     |
| Chem. Lett.                                | J. Chem. Soc., Perkin Trans. 1/2      |
| Chem. Pharm. Bull.                         | J. Chem. Thermodyn.                   |
| Chem. Phys. Lett.                          | J. Chromatogr.                        |
| Chem. Phys.                                | J. Chromatogr. Sci.                   |
| Chimia                                     | J. Electrochem. Soc.                  |
| Collect. Czech. Chem. Commun.              | J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom. |
| C. R. Hebd. Séances Acad. Sci., Ser. B/C/D | J. Fluorine Chem.                     |
|  | J. Heterocycl. Chem.                  |
| <b>D</b>                                   | J. Lipid Res.                         |
| Dokl. Akad. Nauk SSSR                      | J. Liq. Chromatogr.                   |
|  | J. Magn. Reson.                       |
| <b>E</b>                                   | J. Med. Chem.                         |
| Electrochim. Acta                          | J. Mol. Spectrosc.                    |
| Eur. J. Biochem.                           | J. Organomet. Chem.                   |
| Eur. J. Pharmacol.                         | J. Org. Chem.                         |
| Experientia                                | J. Pharm. Pharmacol.                  |

[14, S. 8 f.]

A-8

|                         |   |
|-------------------------|---|
| J. Pharm. Sci.          | Pol. J. Chem.   |
| J. Photochem.           | Proc. Anal. Div. Chem. Soc.                                     |
| J. Phys. Chem.          | Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.                                   |
| J. Prakt. Chem.         | Pure Appl. Chem.  |
| J. Radioanal. Chem.     |   |
| J. Solid State Chem.    | R   |
| J. Solution Chem.       | Radiat. Phys. Chem.   |
| J. Steroid Biochem.     | Recl. Trav. Chim. Pays-Bas                                      |
|                         |   |
| K                       | S   |
| Khim. Prir. Soedin.     | Science   |
|                         | Spectrochim. Acta, Part A/B                                     |
| L                       | Synthesis   |
| Liebigs Ann. Chem.      | Synth. Commun.  |
| Lipids                  | Synth. Lett.  |
|                         |   |
| M                       | T   |
| Microchem. J.           | Talanta   |
| Mikrochim. Acta         | Tetrahedron   |
| Mol. Pharmacol.         | Tetrahedron Lett.   |
| Mol. Phys.              | Theor. Chim. Acta   |
| Monatsh. Chem.          | Topics Curr. Chem.  |
|                         |   |
| N                       | V   |
| Nature (London)         | Vitamins  |
| Naturwissenschaften     |   |
| Nouv. J. Chim.          | Y   |
| Nucleic Acids Res.      | Yakugaku Zasshi   |
|                         |   |
| O                       | Z   |
| Org. Magn. Reson.       | Z. Anorg. Allg. Chem.   |
| Org. Mass Spectrom.     | Z. Kristallogr., Kristallgeom., Kristallphys.,<br>Kristallchem. |
|                         | Z. Naturforsch., A/B/C  |
| P                       | Z. Phys. Chem. (Leipzig)  |
| Pharmacology            | Z. Phys. Chem. (Wiesbaden)                                      |
| Pharmacol. Res. Commun. | Zh. Neorg. Khim.  |
| Photochem. Photobiol.   | Zh. Obshch. Khim.   |
| Phytochemistry          | Zh. Org. Khim.  |
| Planta Med.             |   |
| Polym. J.               |   |

## Der Quasselgenerator

Wer vom vielen Denken und Formulieren müde ist, für den hat der Autor hier einen Quasselgenerator entwickelt. Mit diesem lassen sich ohne Mühe sage und schreibe 7776 korrekte (und auch sinnvolle?) Sätze bilden.

|                          |                  |                |                      |                                |
|--------------------------|------------------|----------------|----------------------|--------------------------------|
| Der kontinuierliche      | Regress          | bedingt        | die suboptimale      | Serie von Strukturwandeln      |
| Ein mikro-elektronischer | Prozessor        | erzeugt        | eine paradigmatische | Kausalitätskette               |
| Der aktive               | Beamer           | generiert      | eine alternierende   | Verflachung der Kennlinie      |
| Der paradoxe             | Crash            | relativiert    | eine ideale          | Progression der Parameterwerte |
| Ein dogmatischer         | Sensor           | kompensiert    | die regressive       | Redoxreaktion des Substrats    |
| Ein absoluter            | Break-Even-Point | restrukturiert | die empathische      | Tastenkombination              |