

## Autorenreferat

Dies ist ein erster Text. Weit hinten, hinter den Wortbergen, fern der Länder Vokalien und Konsonantien leben die Blindtexte. Abgeschieden wohnen Sie in Buchstabhausen an der Küste des Semantik, eines großen Sprachozeans. Ein kleines Bächlein namens Duden fließt durch ihren Ort und versorgt sie mit den nötigen Regelialien. Es ist ein paradiesmatisches Land, in dem einem gebratene Satzteile in den Mund fliegen.

Nicht einmal von der allmächtigen Interpunktion werden die Blindtexte beherrscht – ein geradezu unorthographisches Leben. Eines Tages aber beschloß eine kleine Zeile Blindtext, ihr Name war Lorem Ipsum, hinaus zu gehen in die weite Grammatik. Der große Oxmox riet ihr davon ab, da es dort wimmele von bösen Kommata, wilden Fragezeichen und hinterhältigen Semikoli, doch das Blindtextchen ließ sich nicht beirren. Es packte seine sieben Versalien, schob sich sein Initial in den Gürtel und machte sich auf den Weg. Als es die ersten Hügel des Kursivgebirges erklommen hatte, warf es einen letzten Blick zurück auf die Skyline seiner Heimatstadt Buchstabhausen, die Headline von Alphabetdorf und die Subline seiner eigenen Straße, der Zeilengasse. Wehmütig lief ihm eine rethorische Frage über die Wange, dann setzte es seinen Weg fort. Unterwegs traf es eine Copy. Die Copy warnte das Blindtextchen, da, wo sie herkäme wäre sie ...

## Abstract

This is a first text. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et iusto odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue dui dolore te feugait nulla facilisi. Lorem ipsum dolor sit amet.

# Inhaltsverzeichnis

|                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Autorenreferat</b>                                         | <b>i</b>   |
| <b>Abstract</b>                                               | <b>i</b>   |
| <b>Abbildungsverzeichnis</b>                                  | <b>iii</b> |
| <b>Tabellenverzeichnis</b>                                    | <b>iv</b>  |
| <b>Verzeichnis der verwendeten Symbole und Abkürzungen</b>    | <b>v</b>   |
| <b>1 Einleitung</b>                                           | <b>1</b>   |
| 1.1 Motivation für alles . . . . .                            | 1          |
| 1.2 Zusatzbemerkungen . . . . .                               | 1          |
| <b>2 Theoretische Betrachtungen</b>                           | <b>3</b>   |
| 2.1 Mathematische Ausdrücke und Formeln . . . . .             | 3          |
| 2.2 Griechische Zeichen und physikalische Einheiten . . . . . | 4          |
| 2.3 Vektoren . . . . .                                        | 4          |
| <b>3 Experimentelle Arbeiten</b>                              | <b>6</b>   |
| 3.1 Mehrere Bilder nebeneinander . . . . .                    | 7          |
| <b>Literatur</b>                                              | <b>9</b>   |

## Abbildungsverzeichnis

|   |                                                           |   |
|---|-----------------------------------------------------------|---|
| 1 | Versuchsaufbau M06 . . . . .                              | 6 |
| 2 | Bildunterschrift des linkes Bildes. . . . .               | 7 |
| 3 | Dies ist die Bildunterschrift des rechten Bildes. . . . . | 7 |
| 4 | Zwei Bilder mit gemeinsamer Bildunterschrift. . . . .     | 8 |

## Tabellenverzeichnis

- 1 Dies ist die Tabelle mit den verwendeten Symbolen und Formelzeichen. v

## Verzeichnis der verwendeten Symbole und Abkürzungen

**Tab. 1:** Dies ist die Tabelle mit den verwendeten Symbolen und Formelzeichen.

| Physikalische Größe         | Formelzeichen   | Physikalische Einheit       |
|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|
| Druck                       | $p$             | Pa, mbar                    |
| Temperatur                  | $T, \vartheta$  | K, °C                       |
| Ort                         | $\vec{r}$       | m                           |
| Ortkoordinaten              | $x, y, z$       | m                           |
| Geschwindigkeitskomponenten | $v_x, v_y, v_z$ | $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ |

# 1 Einleitung

Hallo. Ich bin ein kleiner Blindtext. Und zwar schon so lange ich denken kann. Es war nicht leicht zu verstehen, was es bedeutet, ein blinder Text zu sein: **Man ergibt keinen Sinn!** Wirklich keinen Sinn. Man wird zusammenhangslos eingeschoben und rumgedreht – und oftmals gar nicht erst gelesen. Aber bin ich allein deshalb ein schlechterer Text als andere? Na gut, ich werde nie in den Bestsellerlisten stehen. Aber andere Texte schaffen das auch nicht. *Und darum stört es mich nicht besonders blind zu sein.* Und sollten Sie diese Zeilen noch immer lesen, so habe ich als kleiner Blindtext etwas geschafft, wovon all die richtigen und wichtigen Texte meist nur träumen.

## 1.1 Motivation für alles

Weit hinten, hinter den Wortbergen, fern der Länder Vokalien und Konsonantien leben die Blindtexte. Abgeschieden wohnen Sie in Buchstabhausen an der Küste des Semantik, eines großen Sprachozeans [1]. Ein kleines Bächlein namens Duden fließt durch ihren Ort und versorgt sie mit den nötigen Regelialien. Es ist ein paradiesmatisches Land, in dem einem gebratene Satzteile in den Mund fliegen. Nicht einmal von der allmächtigen Interpunktion werden die Blindtexte beherrscht – ein geradezu unorthographisches Leben<sup>1</sup>. Eines Tages aber beschloß eine kleine Zeile Blindtext, ihr Name war Lorem Ipsum, hinaus zu gehen in die weite Grammatik. Der große Oxmox riet ihr davon ab, da es dort wimmelte von bösen Kommata, wilden Fragezeichen und hinterhältigen Semikoli, doch das Blindtextchen ließ sich nicht beirren. Es packte seine sieben Versalien, schob sich sein Initial in den Gürtel und machte sich auf den Weg. Als es die ersten Hügel des Kursivgebirges erklommen hatte, warf es einen letzten Blick zurück auf die Skyline seiner Heimatstadt Buchstabhausen, die Headline von Alphabetdorf und die Subline seiner eigenen Straße, der Zeilengasse. Wehmütig lief ihm eine rhetorische Frage über die Wange, dann setzte es seinen Weg fort. Unterwegs traf es eine Copy. Die Copy warnte das Blindtextchen, da, wo sie herkäme wäre sie ...

## 1.2 Zusatzbemerkungen

Warum beschäftige ich mich in dieser Arbeit überhaupt mit solchen Dingen? Der Grund ist natürlich, dass ich die Welt verbessern möchte – zumindest ein wenig! Um dies zu erreichen, muss einiges getan werden:

---

<sup>1</sup>Bedeutet ein unorthographisches Leben zu führen, dass einem die Rechtschreibregeln egal sein können? Dies bedarf definitiv weiterer Forschungsarbeiten – man müsste mal einen DFG-Antrag stellen... Vielleicht lässt sich ja auch noch ein Industriepartner finden, der sich an der Finanzierung des Projektes beteiligt. Denkbar wäre die Firma duden.de!

- Durchführung einer gründlichen Literaturrecherche,
- Ausführung eigener und selbstständiger Arbeiten, die folgende Teilaspekte umfassen:
  - Theoretische Vorüberlegungen,
  - Nutzung vorhandener Anlagen und Ausführung experimenteller Arbeiten,
  - Diskussion, Auswertung.
- Verteidigung der Arbeit und Beantwortung von Fragen.

Sollen Aufzählungen nummeriert werden, steht die Umgebung enumerate zur Verfügung:

1. Dies ist der erste Punkt.
2. ... und hier der zweite.

## 2 Theoretische Betrachtungen

### 2.1 Mathematische Ausdrücke und Formeln

Wenn wir die Physik mit einer Theorie beschreiben wollen, benötigen wir in der Regel mathematische Formeln. Es ist die besondere Stärke von  $\text{\LaTeX}$ , Formeln setzen zu können. Will man mathematische Ausdrücke direkt im Fließtext verwenden, werden die mathematischen Ausdrücke innerhalb  $\$$ -Zeichen eingebunden. Es könnte dann z. B. so aussehen:  $a^2 + b^2 = c^2$ . Das wäre der Satz des Pythagoras.

Manchmal möchte man wichtige Beziehungen aber auch in einer Extrazeile darstellen. In diesem Fall wird die Umgebung `\begin{equation}` und `\end{equation}` verwendet:

$$E_{\text{kin}} = \frac{m}{2} v^2. \quad (1)$$

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$$

Eine schöne Möglichkeit besteht bei  $\text{\LaTeX}$  darin, dass Formeln ausgerichtet werden können. Im folgenden Beispiel sollte zu erkennen sein, dass alle Gleichheitszeichen untereinander stehen.

$$3x^2 = 4x - 8$$

$$3x^2 - 4x = -8$$

$$3x^2 - 4x + 8 = 0$$

Häufig kommen in der Mathematik und Physik Summen und Integrale vor. Diese lassen sich in  $\text{\LaTeX}$  ebenfalls sehr schön setzen. Hier das Beispiel einer Summe:

$$\sum_{i=1}^N p_i = p_1 + p_2 + \dots + p_N = p_{\text{gesamt}}$$

Beim Übergang zu infinitesimalen Größen wird die Summe durch ein Integral ersetzt. In der Elektrostatik gilt z. B. das Gaußsche Gesetz, welches einen Zusammenhang zwischen dem elektrischen Fluss durch eine geschlossene Gaußsche Oberfläche (GF) und dem elektrischen Feld herstellt:

$$\Phi_{\text{elektr.}} = \oiint_{GF} \vec{E}(\vec{r}) \cdot d\vec{A} = \frac{Q}{\epsilon_0}$$



## 2.2 Griechische Zeichen und physikalische Einheiten

Für die Darstellung der griechischen Buchstaben muss ebenfalls die mathematische Umgebung benutzt werden. Meist ist die Bezeichnung intuitiv, so ist `\alpha` z. B. der Buchstabe  $\alpha$ . Die großen Buchstaben lassen sich ebenfalls darstellen, z. B. durch `\Theta`, was so aussieht:  $\Theta$ . Bei letzterem gibt es die Besonderheit, dass die Darstellung des kleinen griechischen Buchstabens sowohl durch  $\theta$  als auch durch  $\vartheta$  erfolgen kann. Der Unterschied ist, dass zunächst der Befehl `\theta` und anschließend `\vartheta` verwendet wurde. Ein ähnliches Verhalten existiert auch bei  $\phi$  und  $\varphi$ .

In der Physik und der Technik allgemein haben wir es nicht mit reinen Zahlen zu tun, sondern mit Größen, die neben dem Zahlenwert auch eine Einheit aufweisen. Auch wenn die Einheiten in der Klausur gerne mal vergessen werden, sind sie doch essentiell wichtig. Und in einer Abschlussarbeit müssen sie auf jeden Fall sauber berücksichtigt werden. Zu schreiben wäre das also z. B. folgendermaßen: Die x-Komponente der Geschwindigkeit  $\vec{v}$  beträgt  $v_x = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Normalerweise ist der Zahlenwert nicht wie hier gerade geschrieben eine glatte natürliche Zahl, sondern weist Nachkommastellen auf. In einem deutschen Text sollte als Dezimaltrennung ein Komma verwendet werden. Schreibt man dies einfach so in die mathematische Umgebung, taucht ein unschöner Abstand nach dem Komma auf:  $v_x = 3,865 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Hier macht sich wieder bemerkbar, dass  $\text{\LaTeX}$  für englischsprachige Texte entwickelt wurde, wo der Punkt als Dezimaltrennung verwendet wird und das Komma Tausenderstellen abtrennt. Um diesen Makel zu beheben, muss das Komma in geschweifte Klammern gesetzt werden. Dann sieht es viel besser aus:  $v_x = 3,865 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

## 2.3 Vektoren

In der Physik spielen häufig Größen eine Rolle, die nicht nur einen Betrag haben sondern auch eine Richtung aufweisen. Typische Beispiele sind Geschwindigkeiten  $\vec{v}$ , Beschleunigungen  $\vec{a}$ , Kräfte  $\vec{F}$  oder Drehmomente  $\vec{M}$ . Um diese Größen korrekt beschreiben zu können, müssen Vektoren verwendet werden. In unserem dreidimensionalen Raum haben diese Vektoren drei Komponenten und werden oft in Zeilenschreibweise dargestellt:

$$\vec{v} = \begin{pmatrix} v_x \\ v_y \\ v_z \end{pmatrix} = v_x \cdot \vec{e}_x + v_y \cdot \vec{e}_y + v_z \cdot \vec{e}_z \quad (2)$$

In der obigen Gleichung taucht der Befehl `\cdot` auf, der einen einfachen Punkt zeichnet. Darüber hinaus ist für Vektoren im dreidimensionalen Raum auch das Kreuzprodukt definiert, das einen Vektor liefert, der senkrecht auf beiden Ausgangsvektoren

steht. So ist z. B. das Drehmoment definiert als  $\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$ , wobei das Kreuz mit dem Befehl `\times` erzeugt wird. Für das Drehmoment gilt dann immer:  $\vec{M} \perp \vec{r}$  und  $\vec{M} \perp \vec{F}$ .



**Abb. 1:** Versuchsaufbau zur Bestimmung der Viskosität von Flüssigkeiten.

### 3 Experimentelle Arbeiten

Eine experimentelle Arbeit ohne Abbildungen existiert wahrscheinlich gar nicht. In der Regel müssen Versuchsaufbauten dargestellt werden, damit sich der Leser ein Bild von den verwendeten Geräten und Methoden machen kann. Auch bei der Auswertung hilft es sehr, die Messpunkte grafisch darzustellen, um gewisse Abhängigkeiten deutlich zu machen. Innerhalb von  $\text{\LaTeX}$  werden Abbildungen mit dem Befehl `\includegraphics` eingebunden. Üblicherweise werden die Abbildungen zentriert. Um der Abbildung eine Bildunterschrift (`\caption`) und ein Label geben zu können, wird alles in die `figure`-Umgebung eingepackt. Und so sieht das dann aus (siehe Abb. 1):

Zu erwähnen ist hier vielleicht noch die optionale Angabe von `[ht]` bei der `figure`-Umgebung, die für `h=here` und `t=top` steht. Beim Setzen des Textes wird also zuerst versucht, die Abbildung genau an der Stelle des Auftretens im Text zu positionieren. Funktioniert das nicht, weil z. B. kein ausreichender Platz vorhanden ist, wird die Abbildung oben auf der Seite eingefügt. Das label wird auch hier wieder benötigt, um auf



**Abb. 2:** Bildunterschrift des linken Bildes.



**Abb. 3:** Dies ist die Bildunterschrift des rechten Bildes.

die Abbildung verweisen zu können: Wie in der Abbildung 1 zu sehen ist, arbeiten wir im Praktikum mit interessanten Aufbauten.

### 3.1 Mehrere Bilder nebeneinander

Gelegentlich ist es sinnvoll, zwei Bilder nebeneinander anzuordnen. Für diesen Zweck eignet sich die Umgebung `minipage`. Im ersten dargestellten Fall hat jede Abbildung eine eigene Bildunterschrift, auf die einzeln verwiesen werden kann, sofern ein label vergeben wurde. Das sind also hier die Abbildungen 2 und 3.

Falls zwei Bilder mit einer gemeinsamen Bildunterschrift versehen werden sollen, so kann dies dadurch realisiert werden, dass der `\caption`-Befehl nicht innerhalb der `minipage`-Umgebung sondern erst danach innerhalb der `figure`-Umgebung angeordnet wird. Das nachfolgende Beispiel in Abb. 4 zeigt die Umsetzung.



A



B

**Abb. 4:** In diesem Fall haben die beiden Bilder eine gemeinsame Bildunterschrift. Durch die Angabe von A und B innerhalb der minipage-Umgebung kann eine Unterscheidung der beiden Bilder vorgenommen werden. A: Versuchsaufbau zur Dynamischen Viskosität im physikalischen Praktikum. B: Das identische Bild nochmal, diesmal allerdings auf der rechten Seite.

## Literatur

- [1] P. A. Tipler, G. Mosca: *Physik für Studierende der Naturwissenschaften und Technik*, Springer-Verlag, 2019
- [2] S. Braun, A. Kubec, P. Gawlitza, M. Menzel, A. Leson: *Low-stress coatings for sputtered-sliced Fresnel zone plates and multilayer Laue lenses*, Proceedings of SPIE 9510, 2015