

**Bachelor-Thesis:**

# **L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Vorlage für die Thesis**

vorgelegt von:	Tim Biermann
Matr.-Nr.:	123456
aus:	Düsseldorf
angefertigt im Rahmen der Bachelorprüfung für den Studiengang Bachelor Business Administration am Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der Hochschule Düsseldorf	
Bearbeitungszeitraum:	01.01.2020 – 30.03.2020
Betreuer/in:	Prof. Dr. Erika Mustermann
Zweiter Prüfer/in:	Prof. Dr. Peter Parker

## Sperrvermerk

Die vorliegende Thesis mit dem Titel „ $\text{\LaTeX}$  Vorlage für die Thesis“ enthält vertrauliche Daten des Unternehmens Meine Wunschfirma GmbH.

Die Thesis darf nur dem Erst- und Zweitgutachter, Mitgliedern des Prüfungsausschlusses und befugten Mitarbeitern des Studienbüros zugänglich gemacht werden. Eine Veröffentlichung und Vervielfältigung der Thesis ist – auch in Auszügen – nicht gestattet. Abweichende Verfahrensweisen bedürfen einer ausdrücklichen Genehmigung des Unternehmens Meine Wunschfirma GmbH.

Darüber hinaus werden keine Vertraulichkeitsvereinbarungen mit der Hochschule oder den Betreuern geschlossen.

---

(Ort, Datum)

---

(Eigenhändige Unterschrift)

# Inhaltsverzeichnis

<b>Akronyme</b>	<b>IV</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>V</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>VI</b>
<b>Quellcodeverzeichnis</b>	<b>VII</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Vorteile von LaTeX . . . . .	1
1.2 Grundlegender Umgang . . . . .	2
1.3 Detailsinstellungen . . . . .	2
1.4 Struktur . . . . .	3
1.5 Haftungsausschluss . . . . .	3
<b>2 Seitenaufbau in LaTeX</b>	<b>4</b>
<b>3 Funktionen von LaTeX</b>	<b>4</b>
3.1 Textformatierung . . . . .	4
3.2 Mathematische Schreibumgebung . . . . .	4
3.3 Tabellen . . . . .	5
3.4 Grafiken . . . . .	6
3.5 Grafiken mit TikZ . . . . .	8
3.6 Fußnoten . . . . .	8
3.7 Code . . . . .	8
3.8 Zitieren . . . . .	9
3.9 Querverweise . . . . .	10
3.10 Verzeichnisse . . . . .	11
3.10.1 Inhaltsverzeichnis . . . . .	11
3.10.2 Abbildungsverzeichnis . . . . .	12
3.10.3 Abkürzungsverzeichnis . . . . .	12
3.10.4 Glossar . . . . .	12
3.10.5 Index . . . . .	12
<b>4 Spaß mit LaTeX</b>	<b>14</b>
4.1 Mathe . . . . .	14
4.2 TikZ . . . . .	15
<b>5 Fazit</b>	<b>16</b>
<b>Glossar</b>	<b>VIII</b>

<b>Index</b>	<b>IX</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>X</b>

## Akronyme

**FSF** Free Software Foundation 2

**HSD** Hochschule Düsseldorf 1

**L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X** Lamport T<sub>E</sub>X 1, 4, 5, 7, 8, 11

**PO** Prüfungsordnung 1

**T<sub>E</sub>X**  $\tau\epsilon\chi\nu\eta$  2

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Die Besteuerung eines Marktes . . . . .	7
Abbildung 2	Steueraufkommen . . . . .	7

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Grundlegende Textformatierung . . . . .	4
Tabelle 2	Eine einfache Tabelle . . . . .	6
Tabelle 3	Einige Optionen zu verwendbaren Zitationsstilen . . . . .	10

## Quellcodeverzeichnis

Quellcode 1	Beispielcode . . . . .	9
Quellcode 2	arara regeln . . . . .	11
Quellcode 3	Unser Inhaltsverzeichnis . . . . .	11
Quellcode 4	Relavanter Code für das Abkürzungsverzeichnis . . . . .	12
Quellcode 5	Relevanter Code für unser Glossar . . . . .	12
Quellcode 6	Relevanter Code für unseren Index . . . . .	13



# 1 Einleitung

Mit dieser Vorlage soll den Studierenden der HSD<sup>1</sup> eine Vorlage zur Erstellung einer Thesis mit  $\LaTeX$  an die Hand gegeben werden, die der PO im Allgemeinen entspricht und die einfach nach den Bedürfnissen des jeweiligen betreuenden Professors angepasst werden kann. Bei  $\LaTeX$  handelt es sich um eine „professionelle Typeset-Entwicklungsumgebung“, wenn man so möchte. Da  $\LaTeX$  schon relativ alt ist (zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Vorlage etwa 36 Jahre, um genau zu sein) muss man einige Feinheiten beachten. Die Motivation zur Erstellung dieser Vorlage war also, selbst Sicherheit mit dem Umgang von  $\LaTeX$  zu erhalten, um später auf dieses Werkzeug zurückgreifen zu können. Und ganz im Sinne der Philosophie dieser Software soll diese Vorlage später auch dir, frei (wie in Freiheit, nicht wie kostenfrei) zur Verfügung stehen.

Eine dieser Feinheiten ist die Unterstützung von erweiterten Zeichencodierungen, genaugenommen UTF-8-Unterstützung. Jede Komponente dieses Dokumentes ist daraus aufgelegt, vollkommen UTF-8 zu unterstützen. Das ist wichtig, damit wir keine Schwierigkeiten bekommen, „besondere Zeichen“, so wie zum Beispiel Umlaute, darzustellen.

Folgende Komponenten sind im Einsatz:

**arara** Verwaltet, wie die weiteren Programme aufgerufen werden, damit am Ende ein fehlerfreies Dokument erscheint

**lualatex** Ist eine moderne alternative zu dem klassischen „pdf $\TeX$ “, welches z.B. keine native UTF-8-unterstützung hat

**xindy** Erstellt Abkürzungsverzeichnis, Glossar und index

**biber** Ist in der Lage, bib $\TeX$  Dateien in UTF-8 zu handeln

Als Nutzer sollte man damit kaum in Kontakt kommen. Solltest du aber diese Vorlage mitverbessern wollen, freue ich mich über deinen pull request.

## 1.1 Vorteile von $\LaTeX$

$\LaTeX$  ist, anders als Word, eine deskriptive Umgebung. Das ermöglicht einen anderen Arbeitsfluss und produziert ein, meiner Meinung nach, deutlich hübscheres Dokument mit weniger Aufwand, außerdem existiert ja nun auch diese Vorlage, auf die du zurückgreifen kannst. Der Code ist kommentiert und hilft hoffentlich, die richtigen Anpassungen einfach zu finden. In Zukunft findet sich hier eventuell ein Kapitel, das kurz die Struktur erklärt. Zu den Vorteilen zählt z.B. Datta, dass  $\LaTeX$ , auf Grund

---

<sup>1</sup> Webseite der Hochschule Düsseldorf

seiner Eigenschaft sich nicht mit dem Design aufhalten zu müssen, besser für wissenschaftliche Texte eignet, da es weniger Zeit bedarf, große und komplexe Arbeiten zu schreiben.<sup>2</sup>

Außerdem handelt es sich um Freie Software, hierfür empfiehlt sich ein Blick zur FSF.

## 1.2 Grundlegender Umgang

Diese Vorlage wurde unter einem Linux System mit Hilfe der T<sub>E</sub>X-Umgebung texlive<sup>3</sup> kompiliert. Es ist davon auszugehen, dass die Vorlage auf Windows sowie Macsystemen funktioniert, hierfür erfolgt aber meinerseits keine Prüfung. Da aber laut Grätzer ein weiter Arbeiten sogar auf dem iPad möglich ist<sup>4</sup>, erwarte ich wenige Schwierigkeiten für euch.

Es ist geraten, sich vorher mit der Arbeitsumgebung vertraut zu machen. Eine Suchmaschine hilft bei der Einrichtung der TeX-Umgebung sowie der Auswahl eines geeigneten Editors. texlive wird meinerseits empfohlen, da es wohl das aktivste Projekt ist das a) bei der Erstellung diesen Templates genutzt wurde, b) auf allen gängigen Plattformen funktioniert und c) Lua<sub>AT</sub>EX, xindy und biber automatisch unterstützt. Den Support der anderen Projekte habe ich mir nicht angeschaut.

Unter Linux findet man texlive in der Regel in dem jeweiligen Paketmanager der Distribution. Sobald die Arbeitsumgebung eingerichtet ist, kann prinzipiell über ein Terminal mit dem Befehl „arara main.tex“ (Komponente des texlive Systems) das pdf kompiliert werden. Geeignete Editoren, wie zum Beispiel texmaker, findet man ebenfalls im Paketmanager. Wichtig ist, dass die Dateien mit UTF-8-Unterstützung geladen werden.

Um den Support zu erweitern, würde ich mich über entsprechende pull request<sup>5</sup> freuen, die Vorlage sollte z.B. auch relativ einfach mit X<sub>Y</sub>LaTeX funktionieren.

## 1.3 Detailsinstellungen

Wenn z.B. über `\usepackage{fancyhdr}` in der Präambel das gleichnamige Paket geladen wird, um z.B. die Kopf-/Fußzeile des Dokumentes zu verändern, werden andere, dem T<sub>E</sub>X-Compiler standardmäßig zur Verfügung stehende, Befehle überschrieben. Dieses Verhalten führt dazu, dass alle Pakete und die genutzte Dokumentenklasse ein regelrechtes Ökosystem zusammen bilden, da im schlimmsten Fall der Compiler das Dokument nicht erstellen kann.

Bei der Erstellung dieser Vorlage wurde darauf geachtet, die genutzte Dokumentenklasse so „harmonisch“ wie möglich einzurichten. Das bedeutet, dass keine Befehle

---

<sup>2</sup> Vgl. Dilip, 2017, S. 1f.

<sup>3</sup> Webseite der Software texlive

<sup>4</sup> Vgl. Gratzner, 2014, S. 179ff.

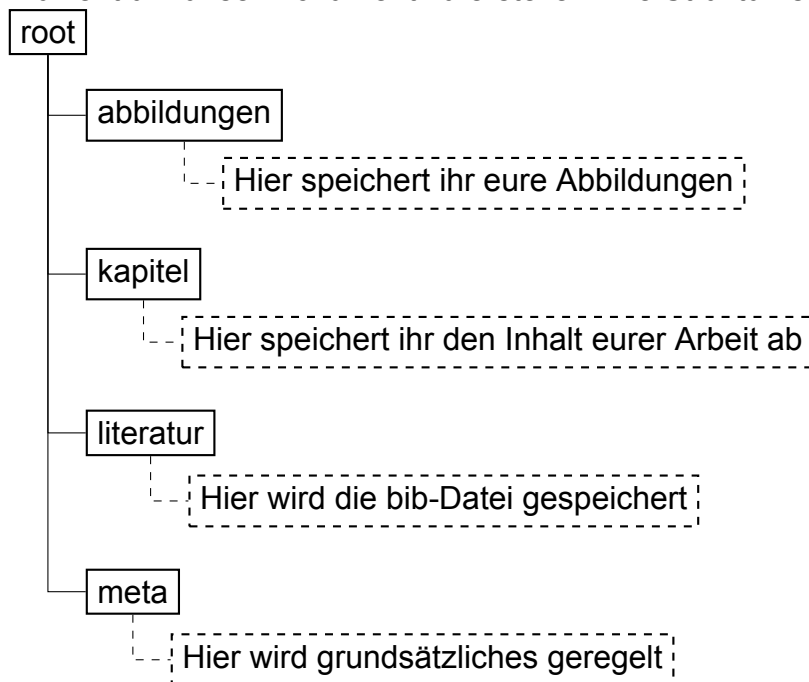
<sup>5</sup> <https://help.github.com/>: About pull requests

ungewollt überschrieben worden sind und jedes Paket genau das Verhalten zeigen sollte, welches im jeweiligem Handbuch beschrieben ist. Andernfalls habt ihr einen Bug gefunden.....und ihr wisst ja was man mit Bugs tut.

Im oben genannten Beispiel werden einige Befehle überschrieben. Das ist nicht kritisch, kann aber zu obskuren Verhalten führen, der euer Dokument ruinieren könnte. Um euch also Kopfschmerzen zu sparen um einen Fehler zu finden, sollte man auf solche Warnungen im log stets achten.

## 1.4 Struktur

main.tex ist mehr ein reines Grundgerüst, das sich den Inhalt weiterer T<sub>E</sub>X-Dokumente hinzuzieht um unser Dokument zu erstellen. Die Struktur ist wie folgt aufgebaut:



Der Quelltext von main.tex beinhaltet den Link zur jeweiligen Dokumentation der verwendeten Pakete. Oftmals bringen diese eine Vielzahl weiterer Optionen mit sich, die es sich durchaus zu erkunden lohnt. Weitere Details findet man im Netz, z.B. interessante Informationen darüber, was ein gutes Dokument aus macht (bezogen auf das Thema \parskip und \parindent oder der Einsatz von \fancyhdr zusammen mit einer KOMA-Klasse).

## 1.5 Haftungsausschluss

Diese Vorlage ist nach besten gewissen Geschrieben worden, aber eine Garantie auf Erfolg kann ich leider nicht abgeben. ...

## 2 Seitenaufbau in LaTeX

Der Seitenaufbau wird vollständig in der Präambel definiert, von der Seitengröße über die Abstände der Seitenränder bishin zu den Zitationsstilen sowie dem Inhaltsverzeichnis. Das macht den Umgang mit  $\text{\LaTeX}$  für eine wissenschaftliche Arbeit so attraktiv. Grundsätzlich erlaubt es der Workflow von  $\text{\LaTeX}$ , sich vollständig auf den Inhalt zu konzentrieren und so wenig wie nötig sich mit „Design“ aufzuhalten.

Dieses Dokument nutzt die Dokumentenklasse „scrreprt“<sup>6</sup> aus dem Paket KOMA-Script. Diese hat sich für unseren Einsatzzweck bereits vielfach bewährt und sollte somit ein sicheres Mittel sein. Die Dokumentenklasse gibt an, um was für ein Dokument es sich handelt<sup>7</sup>.

## 3 Funktionen von LaTeX

### 3.1 Textformatierung

Da dies hier den Rahmen sprengen würde, möchte ich auf eine sehr gute, kostenfreie Einführung verweisen, welche kompakt und gut verständlich die Feinheiten von  $\text{\LaTeX}$  erklärt. Über sechs Kapitel wird dann angefangen bei der grundsätzlichen Struktur eines Dokumentes bis hin dazu, wie man Grundlegende Funktionen von  $\text{\LaTeX}$  umschreibt, und das alles auf 153 Seiten, kostenlos.<sup>8</sup>

Befehl	Effekt	Anmerkung
<code>\emph{Befehl}</code>	<i>Befehl</i>	Bevorzugt, wählt automatisch zwischen <code>textbf</code> und <code>textit</code>
<code>\textbf{Befehl}</code>	<b>Befehl</b>	
<code>\textit{Befehl}</code>	<i>Befehl</i>	
<code>\textsl{Befehl}</code>	<i>Befehl</i>	
<code>\underline{Befehl}</code>	<u>Befehl</u>	Sollte angepasst werden, da das Standardverhalten womöglich ein unerwartetes Ergebnis produziert

Tabelle 1: Grundlegende Textformatierung

Einige grundlegende Befehle findet man aber bereits in Tabelle 1.

### 3.2 Mathematische Schreibumgebung

Wenn man Code zwischen zwei Dollar Zeichen  $\$ \dots \$$  schreibt, schreibt man in dem mathematischen Modus. Alles darin wird interpretiert und durch entsprechende Symbole ersetzt. Das Ergebnis spricht für sich.

$$SEW^9(RF^{10}) = \sum_{t=1}^n [(E_t - A_t) \times (1 + i)^{N-t}]$$

<sup>6</sup> Kohm, 2019, S. 51.

<sup>7</sup> Vgl. Oetiker, Partl, Hyna und Schlegl, 2018, S. 9.

<sup>8</sup> Oetiker et al., 2018.

<sup>9</sup> Summe der Endwerte

<sup>10</sup> Rückflüsse

$$SEW(RF) = 5 \times 1,1^5 + 10 \times 1,1^4 + 15 \times 1,1^3 + 10 \times 1,1^2 + 30 \times 1,1^1 + 35 = 122,76$$

$$i_m = \sqrt[N]{\frac{SEW(RF)}{BW(IA)}} - 1$$

$$i_m = \sqrt[6]{\frac{122,76}{50}} - 1 = 0,1615 \approx 16,15\%$$

$$SEW(RF) = 186,72$$

$$i_m = 0,1097 \approx 10,97\%$$

Der Code hierfür sieht wie folgt aus:

```

1 $ SEW\footnote{Summe der Endwerte} (RF\footnote{Rückflüsse}) = \sum_{t=1}^n [ ( E_{t} -
   A_{t}) \times (1+i)^{N-t} ] $
2
3 $ SEW(RF) = 5\times 1,1^5+10\times 1,1^4+15\times 1,1^3+10\times 1,1^2+30\times
   1,1^1+35 = 122,76$
4
5 $ i_{\{m\}} = \sqrt[N]{\dfrac{SEW(RF)}{BW(IA)}} -1$
6
7 $ i_{\{m\}} = \sqrt[6]{\dfrac{122,76}{50}} -1 = 0,1615 \approx 16,15\%$
8
9 $ SEW(RF) = 186,72 $
10
11 $ i_{\{m\}} = 0,1097 \approx 10,97\%$

```

Grundsätzlich unterstützt  $\text{\LaTeX}$  aber noch eine weitere Methode, mathematische Sequenzen darzustellen, z.B das sogenannte „Displayed math“.

$$\varphi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1.618 \dots$$

Code:

```

1 \[
2 \varphi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1.618 \ldots
3 \]

```

Man unterscheidet beide Methoden in 1) *Inline math* und 2) *Displayed math*<sup>11</sup>. *Inline math* eignet sich, um Formeln im Text einzufügen, *Displayed math* präsentiert die Formel in einer eigenen Zeile.  $\text{\LaTeX}$  bietet darüber hinaus noch sehr viel mehr Einstellmöglichkeiten, um Formeln besser darzustellen. Dazu lohnt sich ein Blick in geeignete Fachliteratur, wie zum Beispiel<sup>12</sup>

### 3.3 Tabellen

Tabellen lassen sich natürlich auch in  $\text{\LaTeX}$  schreiben, allerdings gestaltet sich das auf den ersten Blick etwas umständlich. Als Beispiel dafür, die recht simple, Tabelle 2.

<sup>11</sup> Vgl. Kottwitz, 2015, S. 276.

<sup>12</sup> Vgl. Grätzer, 2016, S. 35ff.

t	0	1	2	3	4	5
lfd. EZÜ	262.500	352.450	455.395	572.871	706.628	858.656
zstl. ZÜ		89.950	192.895	310.371	444.128	596.156
Barwerte	-550.000	84.065	168.482	253.355	338.823	425.051
kumulierter Barwert	719.776					

Tabelle 2: Eine einfache Tabelle

Der dazugehörige Code:

```

1 \begin{table}[htbp]
2 \begin{tabular}{|l|l|l|l|l|l|l|}
3 \hline
4 t & 0 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ \hline
5 lfd. EZÜ & 262.500 & 352.450 & 455.395 & 572.871 & 706.628 & 858.656 \\ \hline
6 zstl. ZÜ & & 89.950 & 192.895 & 310.371 & 444.128 & 596.156 \\ \hline
7 Barwerte & -550.000 & 84.065 & 168.482 & 253.355 & 338.823 & 425.051 \\ \hline
8 kumulierter Barwert & 719.776 & & & & & \\ \hline
9 \end{tabular}
10 \caption{Eine einfache Tabelle}
11 \label{tab:tab1}
12 \end{table}

```

Je nach gewünschtem Stil kann eine Tabelle noch sehr stark verändert werden. Dies schaut man besten ebenfalls in geeigneter Literatur nach, da es hier den Rahmen sprengen würde.

Ein genereller Tipp aber zum Thema Tabellen: nutzt ein externes Tool. Viele Editoren bringen Tools mit, um Tabellen einfacher zu erstellen. Ich finde folgende Webseite sehr gut <https://tablesgenerator.com>.

### 3.4 Grafiken

Grafiken werden von  $\text{\LaTeX}$  dahin gesetzt, wo sie am besten hinpassen. Anhand von zwei beispielhaften Grafiken demonstrieren wir also, wie der freie Wille entscheidet. Da dieser sich im Laufe der Erstellung der Thesis immer wieder ändert, empfiehlt es sich, sich während des Schreibens des eigentlichen Textes sich nicht weiter mit der Platzierung von „Floats“ aufzuhalten.

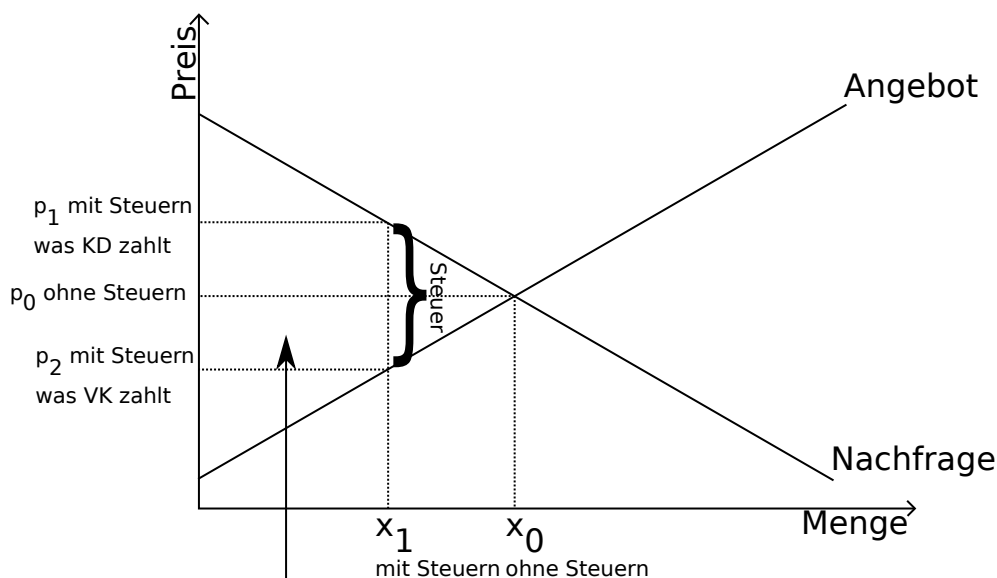
Der Code für Beispielbild 1..an dieser Stelle würde ich gerne mit `\ref` das Bild referenzieren, leider funktioniert das aktuell noch nicht!

Das erste Bild, „Die Besteuerung eines Marktes“, wurde mit dem Parameter „h!“ aufgerufen. Für  $\text{\LaTeX}$  heißt dass, das Bild an Ort und stelle abzulegen.

```

1 \begin{figure}[h!]
2 \centering
3 \includegraphics[] {ProdKonsRentemitSteuern.pdf}
4 \caption{Die Besteuerung eines Marktes}
5 \label{fig:bild}
6 \end{figure}

```



Handelsvolumen sinkt durch Steuern und die Wohlfahrt sinkt ebenfalls!

Abbildung 1: Die Besteuerung eines Marktes

Eine zweite Grafik zum rumschieben, dieses mal hat  $\text{\LaTeX}$  mehr Freiheiten, durch „htbp“.

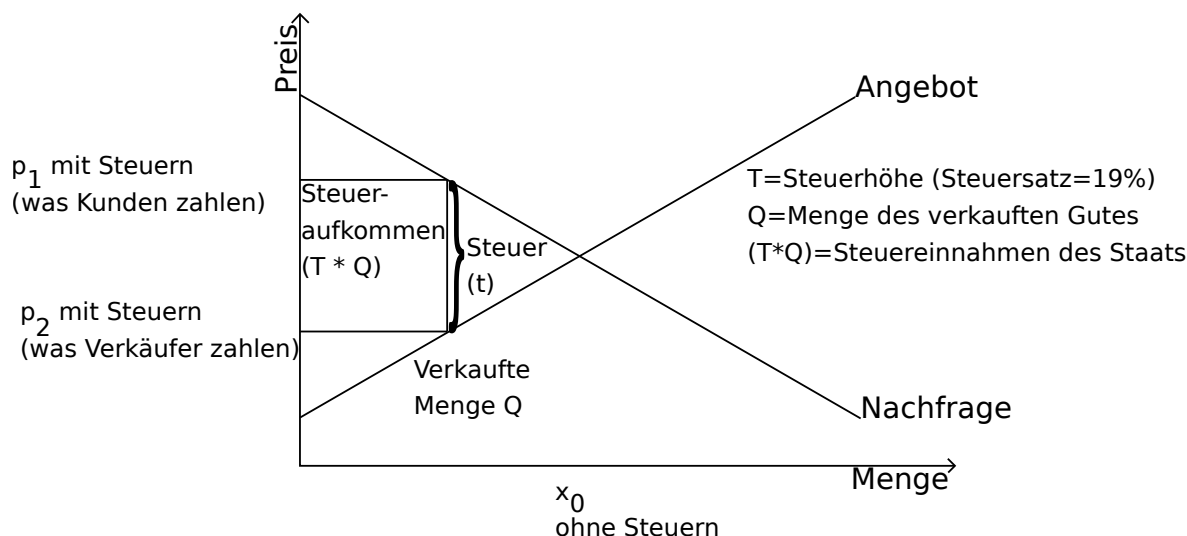


Abbildung 2: Steueraufkommen

Hier schreibe ich noch mal etwas Text hin, der keinen Sinn ergibt, wenigstens zwangsläufig, immerhin soll  $\text{\LaTeX}$  rund um meine beiden Beispielbilder etwas Text zu verarbeiten haben, damit der Leser/Anwender es später selbst etwas einfacher hat, sich das Konzept vor Augen zu führen. Kommentiert einfach etwas Text aus, ändert die Größe der Grafiken oder die angegebenen Parameter und ihr solltet ein Bild davon bekommen, was  $\text{\LaTeX}$  sich bei der Sache denkt.

Zusätzlich erhält dieser Block einen neuen Absatz. Das Thema Bienensterben ist ein ernstes Thema auf welches man an dieser Stelle aufmerksam machen kann, da sie sehr wichtig für das Ökosystem unseres Planeten sind.

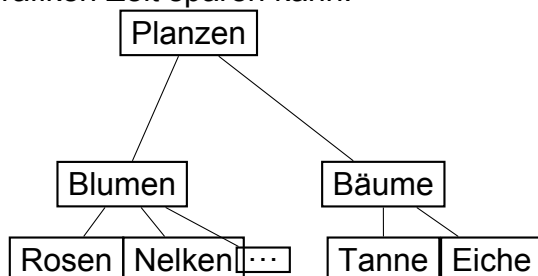
```

1 \begin{figure}[htbp]
2   \centering
3   \includegraphics[width=1\linewidth]{PMSteuer.pdf}
4   \caption{Steueraufkommen}
5   \label{fig:bild2}
6 \end{figure}

```

### 3.5 Grafiken mit TikZ

LaTeX bietet eine eigene *Vektorzeichenumgebung* an: „TikZ“! Selbst habe ich es noch nicht verwendet, allerdings passt die Art sehr gut in das Gesamtdokument. Darüber hinaus folgt die Syntax einer relativ einfachen Logik, was also durchaus bei kleineren Grafiken Zeit sparen kann.



Folgendes Beispiel stammt von Christine Römer<sup>13</sup> und wurde in „Die TeXnische Komödie“ veröffentlicht. Die Zeitschrift wird von Der Deutschsprachige Anwendervereinigung TeX e.V. herausgegebenen.

### 3.6 Fußnoten

Fußnoten werden über den Befehl `\footnote` gesetzt und automatisch im Footer fortlaufend Nummeriert aufgeführt.<sup>14</sup>

```

1 Fußnoten werden über den Befehl \footnote{Meine erste Fußnote} gesetzt und automatisch im
  Footer fortlaufend Nummeriert aufgeführt.\footnote{\href{https://de.wikibooks.org/
    wiki/LaTeX-W\%C3\%B6rterbuch:_footnote}{Mehr auf Wikibooks}}

```

Hiermit sollte man sparsam umgehen.

### 3.7 Code

Code wird am Besten, genau wie eine Grafik (siehe Kapitel 3.4), in einer eigenen Umgebung eingefügt. Erstens kümmert sich LaTeX nun selbstständig um die Platzierung, zweitens können wir dem „Float“ ein Label verpassen, dass wir dann referenzieren können.

<sup>13</sup> Römer, 2017.

<sup>14</sup> Mehr auf Wikibooks



```

1 #!/usr/bin/env ruby
2
3 listofstrings = ARGV
4 puts listofstrings.sort.uniq

```

Quellcode 1: Beispielcode

Der Code hierfür:

```

1 \lstset{language=Ruby}
2 \textbackslash begin{lstlisting}[float=htpb,caption=Beispielcode,label=bspcode]
3 #!/usr/bin/env ruby
4
5 listofstrings = ARGV
6 puts listofstrings.sort.uniq
7 \textbackslash end{lstlisting}

```

Es ist möglich, die dargestellte Sprache anzupassen, das zeigt `\{language=Ruby}`. Für das Beispiel musste ich aber die `begin/end`-Umgebung aufbrechen, da ansonsten der Compiler durcheinander kommt.

Sollte man diese Funktion gar nicht gebrauchen, kann man die letzten Zeilen in der Präambel dafür kommentieren, damit die Pakete nicht zwingend geladen werden müssen. Das sollte die Performance steigern und mögliche Kompatibilitätsschwierigkeiten, sofern vorhanden, zuvorkommen.

### 3.8 Zitieren

Zitation scheint mit eines der heikeligsten Angelegenheiten in einer Thesis zu sein. Muss es aber gar nicht sein. Denn hier kommt BibTeX.

Dieses Sektion wurde außerdem mit Hilfe der üblichen Internetadressen (vorwiegend TeX - LaTeX Stack Exchange), aber auch einem Blick ins Handbuch von biblatex<sup>15</sup>, vorzugsweise in der englischen Originalfassung<sup>16</sup>, da das Paket ständig überarbeitet wird und somit neue Optionen dazukommen, oder bekannte Optionen ersetzt werden, geschrieben.

Es sei zu erwähnen, das biber<sup>17</sup> ebenfalls ein eigenes Handbuch hat, dass weiterhelfen kann!

Relevanter Code:

```

1 ""
2 \usepackage[%
3   backend=biber,%
4   style=apa,%
5   date=iso,% access date in iso format
6   seconds=true,% required by date=iso
7   url=true,% prints url, if available
8   urldate=iso,% access date in iso format

```

<sup>15</sup> Lehman, Kime, Boruvka und Wright, 2017.

<sup>16</sup> Kime, Wemheuer und Lehman, 2019.

<sup>17</sup> Philip Kime und François Charette, 2019.

```

9  dateera=astronomical,% 'date=iso' requires 'dateera=astronomical'
10 isbn=true,% print isbn
11 doi=false,% omit doi
12 autocite=footnote,% automatically use \footcite
13 maxcitenames=2,% shorten authors if more than 2
14 maxbibnames=999,%
15 giveninits=false,% prints a full name if set to false
16 %eprint=true,%
17 backref=false,% prints backrefs in \printbibliography
18 bibencoding=utf8,% tries to encode with UTF-8
19 bibwarn=true,% can be disabled, else shows warnings via buildlog
20 sortlocale=de% can be deleted if you don't write in german
21 \biblatex% https://www.ctan.org/pkg/biblatex

```

meta/preamble.tex

In Tabelle 3 will ich eine kleine Übersicht gestalten.

Option	Wert	nennenswerter Effekt
style	numeric	Literatur wird numerisch im Verzeichnis aufgeführt
	numeric-comp	Wie oben, aber mehrerer aufeinanderfolgende Werke werden zusammengefasst
	alphanumeric	Erstellt ein Kürzel des Autors und hängt eine fortlaufende Ziffer dran (numeric Verhalten)
	authoryear	Sortiert nach Autor und Jahr
	authoryear-comp	siehe oben
	authoryear-ibid	setzt ein ebenda, bzw. ebd.
	authoryear-icomp	vereint -comp und -ibid
	authortitle	Sortiert nach Autor und Jahr
	authortitle-comp	siehe oben
	authortitle-ibid	
	authortitle-icomp	
	authortite-terse	Lässt den Titel aus, wenn der Author nur ein Werk in unserem Literaturverzeichnis hat
	authortitle-tcomp	Vereint -comp und -terse
	authortitle-ticomp	-comp, -ibid, -terse

Tabelle 3: Einige Optionen zu verwendbaren Zitationsstilen

Das hier ist ein Testzitat für einen Aufsatz in einem Sammelwerk<sup>18</sup>.

### 3.9 Querverweise

Leider scheinen Querverweise auf Grafiken gerade nicht zu funktionieren, ein Verweis auf Kapitel 3.4 funktioniert aber. Ich werde mich der Sache zu einem anderen Zeitpunkt noch mal widmen.

<sup>18</sup> Billen, Peter und Raff, Tillmann, 2005.

Mal schauen ob ein Querverweis zu Code Quellcode 1 funktionieren. Tabelle 1 funktioniert auch.

### 3.10 Verzeichnisse

LaTeX macht es verhältnismäßig einfach, Verzeichnisse zu führen, das ist aber auch einer der Gründe, warum wir den LaTeX-Compiler mehrfach laufen lassen müssen (vgl. Listing Quellcode 2). LaTeX erstellt bei den ersten Durchläufen Hilfsdateien, die dann ferner von anderen Tools aufgegriffen und verarbeitet werden. Bei dem nächsten Compileraufruf weiß LaTeX dann genau, wo es welche Verweise setzen muss. Dies geschieht nicht immer Fehlerfrei, deswegen ist ein prüfender Blick vor der Abgabe dennoch zu empfehlen.

```

1
2 %%% we use arara because it makes life easier
3 %%% arara should work on all platforms
4 % arara: lualatex: { draft: true, shell: true}
5 % arara: xindy: {modules: [texindy, page-ranges], codepage: utf8, language: german-duden}
6 % !arara: --> if changed('idx')
7 % arara: biber if missing('bbl') || found('log', 'Citation')
8 % arara: --> || found('log', 'Please \\(re\\)run Biber')
9 % arara: makeglossaries if missing('gls') || changed('glo')
10 % arara: lualatex: { shell: true, synctex: true }
11 % arara: --> if found('log', 'No file ') || found('log', 'undefined references') || found
    ('log', 'Rerun required') || found('log', 'Rerun to get cross-references')
12 % arara: lualatex: { shell: true, synctex: true }
```

Quellcode 2: arara regeln

Anbei sind folgende hier im Code verwendete erklärt.

#### 3.10.1 Inhaltsverzeichnis

Ein Inhaltsverzeichnis wird einfach über `\tableofcontents` eingefügt<sup>19</sup>.

```

1 %%% table of content
2 \setcounter{tocdepth}{3} % define toc depth
3 \tableofcontents
```

Quellcode 3: Unser Inhaltsverzeichnis

Wie wir anhand von Listing Quellcode 3 in Zeile 2 sehen können, haben wir hier schon die Möglichkeit genutzt, die Tiefe des Inhaltsverzeichnisses anzupassen. Für weitere Optionen ist weiterführende Literatur empfehlenswert, mir hat das Werk von Schlosser gut weitergeholfen.<sup>20</sup>

<sup>19</sup> Vgl. Öchsner und Öchsner, 2015, S. 7ff.

<sup>20</sup> Vgl. Schlosser, 2014, S. 207ff.

### 3.10.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildungen werden über `\listoffigures` aufgelistet. Damit eine Abbildung im Verzeichnis aufgenommen werden, muss die `\begin{figure}...end{figure}`-Umgebung genutzt werden. Durch die darin genutzte Option `\caption{...}` hat das Kind auch direkt einen Namen.

### 3.10.3 Abkürzungsverzeichnis

Das Abkürzungsverzeichnis wird über das Paket `glossaries` erstellt. Die Definition der Abkürzungen geschieht über `meta/acro.tex`.

Der Code für `glossaries` wird einmalig für mehrere Zwecke verwendet, hier allerdings einmalig eingeblendet.

```

1 ""
2 %{{{
3 \usepackage[%
4   xindy,% index w/ xindy
5   acronym,% acronyms w/ xindy
6   toc,%
7   %style=tree%
8   ]{glossaries-extra} % https://www.ctan.org/pkg/glossaries
9 %%% abbreviations
10 \loadglsentries{meta/acro.tex} % acronym definitions go there
11 \setabbreviationstyle{long-short}

```

Quellcode 4: Relevanter Code für das Abkürzungsverzeichnis

### 3.10.4 Glossar

Ein Glossar soll dem Leser Fachbegriffe näher bringen. In einem gesonderten Verzeichnis im Anhang werden die definierten Begriffe dann aufgelistet.

```

1 ""
2 %%% glossary settings
3 \GlsSetXdyLanguage{german}
4 \GlsSetXdyCodePage{duden-utf8}
5 \loadglsentries{meta/gls.tex} % glossary definitions go there
6 \makeglossaries % w/ xindy
7 %\makenoidxglossaries{} % w/o xindy

```

Quellcode 5: Relevanter Code für unser Glossar

Die Glossareinträge sind in `meta/gls.tex` definiert.

### 3.10.5 Index

Schreiben sie von Alpha bis Omega.

```

1 Schreiben sie von \index{Alpha}Alpha bis \index{Omega}Omega.

```

Mit einem Index kann man Schlagworte und Themengruppen zusammenfassen und dem Leser helfen, diese im Dokument zu finden.

```
1 ""  
2 %%% index settings  
3 \usepackage{makeidx} % https://www.ctan.org/pkg/makeidx  
4 \usepackage{idxlayout} % https://www.ctan.org/pkg/idxlayout  
5 \makeindex
```

Quellcode 6: Relevanter Code für unseren Index

## 4 Spaß mit LaTeX

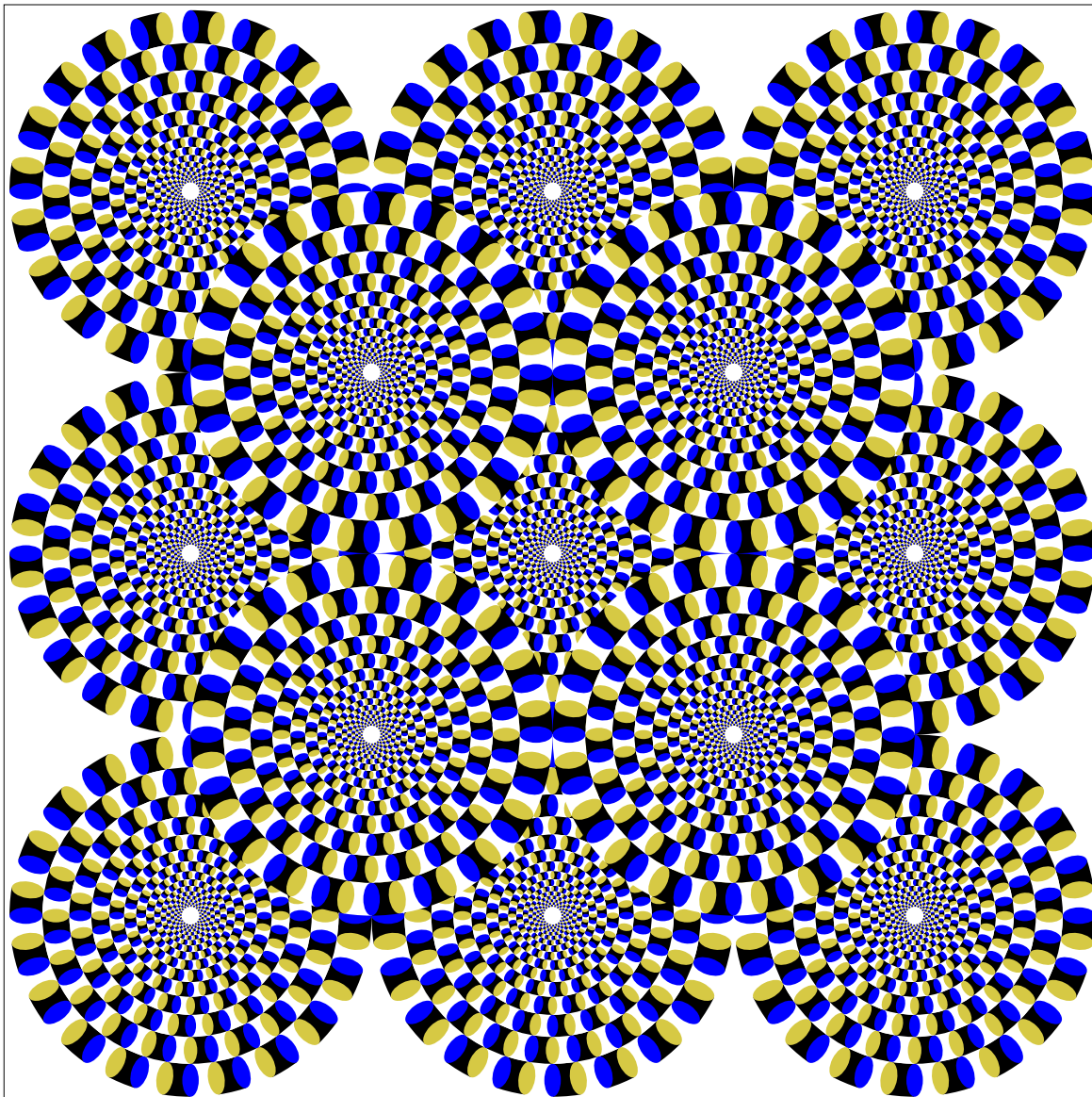
### 4.1 Mathe

Expand  $(a + b)^n$ :

$$\begin{array}{c}
 (a + b)^n \\
 (a + b)^n \\
 (a + b)^n \\
 (a + b)^n \\
 (a + b)^n \\
 (a + b)^n \\
 (a + b)^n \\
 (a + b)^n \\
 (a + b)^n \\
 (a + b)^n \\
 (a + b)^n \\
 (a + b)^n \\
 (a + b)^n \\
 (a + b)^n \\
 (a + b)^n \\
 (a + b)^n \\
 (a + b)^n
 \end{array}$$

$$\text{If } \lim_{x \rightarrow 8} \frac{1}{x-8} = \infty \quad \text{then} \quad \lim_{x \rightarrow 5} \frac{1}{x-5} = \infty$$

## 4.2 TikZ



## 5 Fazit

Wie wir sehen, ist  $\text{\LaTeX}$  ganz schön toll. Ich jedenfalls würde es meinen Freunden und meiner Familie empfehlen!

Abschließend ist euch allen viel Erfolg für die Thesis zu wünschen!



## Glossar

**Compiler** Ein Compiler (auch Kompiler; von englisch für zusammentragen bzw. lateinisch compilare ‚aufhäufen‘) ist ein Computerprogramm, das Quellcodes einer bestimmten Programmiersprache in eine Form übersetzt, die von einem Computer (direkter) ausgeführt werden kann. 2, 11

**Die Deutschsprachige Anwendervereinigung TeX e.V.** Der Zweck des gemeinnützigen Vereins ist die Betreuung von TeX-Nutzerinnen und Nutzern im gesamten deutschsprachigen Raum. Außerdem fördert DANTE e.V. Entwicklungen im Bereich von TeX, LaTeX, ConTeXt, LuaTeX, METAFONT, BibTeX, Schriften personell wie finanziell auf nationaler und internationaler Ebene. 8

**kompilieren** [1] Informationen oder Werke zusammenfassen, [2] Softwareentwicklung: ein Programm mit Hilfe eines Compilers in Maschinensprache umwandeln 2

**pull request** Pull requests let you tell others about changes you’ve pushed to a branch in a repository on GitHub. Once a pull request is opened, you can discuss and review the potential changes with collaborators and add follow-up commits before your changes are merged into the base branch 1, 2

**UTF-8** a variable width character encoding capable of encoding all 1,112,064 valid code points in Unicode using one to four 8-bit bytes 1, 2

## **Index**

### **A**

Alpha, 12

### **O**

Omega, 12

## Literaturverzeichnis

- Billen, Peter & Raff, Tillmann. (2005). Kundenbindung bei Commodities - die Quadra-  
tur des Kreises? In M. Enke & Reimann, Martin (Hrsg.), *Commodity Marketing:  
Grundlagen und Besonderheiten* (S. 151–182). OCLC: 76781098. Wiesbaden:  
Gabler.
- Dilip, D. (2017). *Latex in 24 Hours*. New York, NY: Springer Berlin Heidelberg.
- Gratzer, G. (2014). *Practical Latex*. New York: Springer.
- Grätzer, G. (2016). *More Math into LATEX* (Fifth edition). OCLC: 936850447. Cham  
Heidelberg New York Dordrecht London: Springer.
- Kime, P., Wemheuer, M. & Lehman, P. (2019). The Biblatex Package.
- Kohm, M. (2019). KOMA - S c r i p t.
- Kottwitz, S. (2015). *LaTeX Cookbook: Over 90 Hands-on Recipes for Quickly Prepa-  
ring LaTeX Documents to Solve Various Challenging Tasks*. Quick Answers to  
Common Problems. OCLC: 951459433. Birmingham: Packt Publ.
- Lehman, P., Kime, P., Boruvka, A. & Wright, J. (2017). Das biblatex Paket Das  
Benutzerhandbuch.
- Öchsner, M. & Öchsner, A. (2015). *Das Textverarbeitungssystem LaTeX: eine prakti-  
sche Einführung in die Erstellung wissenschaftlicher Dokumente*. essentials.  
OCLC: 927405439. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Oetiker, T., Partl, H., Hyna, I. & Schlegl, E. (2018). Introduction to LATEX2 $\epsilon$ .
- Philip Kime & François Charette. (2019). Biber.
- Römer, C. (2017). Strukturbäume Mit TikZ. *DTK*, 28(1), 72–78.
- Schlosser, J. (2014). *Wissenschaftliche Arbeiten schreiben mit LaTeX: Leitfaden für  
Einsteiger* (5., überarbeitete Auflage). OCLC: 867172158. Heidelberg Hamburg:  
mitp.



## Eidesstattliche Versicherung

\_\_\_\_\_  
Name, Vorname

\_\_\_\_\_  
Matrikelnummer

Hiermit versichere ich an Eides Statt, dass ich die Bachelorarbeit/Masterarbeit (nicht Zutreffendes bitte streichen) mit dem Titel

\_\_\_\_\_  
eigenständig und ohne unzulässige fremde Hilfe verfasst habe. Ich habe keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Inhalte als solche kenntlich gemacht. Für den Fall, dass die Arbeit zusätzlich auf einem Datenträger eingereicht wird, erkläre ich, dass die schriftliche und die elektronische Form vollständig übereinstimmen. Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch in keinem Prüfungsverfahren vorgelegen. Sie wurde auch nicht veröffentlicht. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass die Arbeit mit Hilfe computergestützter Methoden auf Plagiate hin überprüft wird.

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift

### Belehrung:

Die vorsätzlich oder auf nur fahrlässig falsche Abgabe einer eidesstattlichen Versicherung ist strafbar:

### § 156 StGB - Falsche Versicherung an Eides Statt

Wer von einer zur Abnahme einer Versicherung an Eides Statt zuständigen Behörde eine solche Versicherung falsch abgibt oder unter Berufung auf eine solche Versicherung falsch aussagt, wird mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder mit Geldstrafe bestraft.

### § 161 StGB - Fahrlässiger Falscheid; fahrlässige falsche Versicherung an Eides Statt

(1) Wenn eine der in den §§ 154 bis 156 bezeichneten Handlungen aus Fahrlässigkeit begangen worden ist, so tritt die Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr oder Geldstrafe ein. (2) Straflosigkeit tritt ein, wenn der Täter die falsche Angabe rechtzeitig berichtigt. Die Vorschriften des § 158 Abs. 2 und 3 gelten entsprechend.

Die vorstehende Belehrung habe ich zur Kenntnis genommen:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ort, Datum

Unterschrift