

Dies ist eine Überschrift vom Thema

Betreuer:

Musterbetreuer

Geschrieben von:

Max Mustermann [Matrikel Nr.]

Maria Musterfrau [Matrikel Nr.]

Datum der Durchführung:

01.01.2022

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Theorie	2
2.1	Unter-Überschrift	3
2.1.1	Unter-unter-Überschrift	3
2.2	Bilder einfügen	3
3	Versuchsdurchführung	7
3.1	Versuchsaufbau	7
3.2	Experimentelle Methoden	7
4	Ergebnisse und Auswertung	8
4.1	Messergebnisse	8
4.2	Berechnete Daten und Diskussion	8
5	Fazit	8
6	Quellenverwaltung	8
7	Fehlermeldungen obwohl der Quellcode korrigiert wurde	9

1 Einleitung

Für \LaTeX Dokumente ist es allgemein äußerst ratsam einen separaten Ordner zu erstellen, da beim Kompilieren viele Zwischendateien entstehen. Als Editor empfehle ich wärmstens **TeXStudio**. Damit der Ordner nicht mit Bilddateien und Datensätzen zugemüllt wird, können diese in einem Unterordner gespeichert werden. Wenn \LaTeX einen Unterordner durchsuchen soll ist die Syntax statt $\{\text{Dateiname}\}$ dann $\{\text{Ordnername}/\text{Dateiname}\}$. Dies wird auch bei den folgenden Beispielen verwendet.

In die Einleitung gehört was für ein Versuch ist das, wieso ist dieser von Interesse, was konnte man grob für Erkenntnisse (in einem Satz) erlangen.

Hier könnte Ihre Werbung stehen.

Ein Neuer Absatz mit leerer Zeile und doppeltem backslash. Mittels eckiger Klammern hinter dem doppelbackslash kann man einen Abstand direkt einstellen.

Hier beispielsweise 1 cm. Wieso sollte man den SI Befehl statt 1 cm tippen? Da das Leerzeichen im Befehl geschützt ist, Wert und Einheit wird niemals getrennt werden. Da 1 cm ansonsten sowas passieren kann. Wenn man nur eine Einheit ohne Zahl einfügen will schreibt man den si Befehl klein, beispielsweise für mol pro Joule pro Kelvin $\frac{\text{mol}}{\text{J K}}$. Auch für Zahlen mit Potenzen empfiehlt sich der \num Befehl aus dem SI-Paket, es erleichtert enorm die Eingabe: $12,1234 \cdot 10^{-5}$. Die rein Mathe Alternative für den gleichen Output sähe sonst so aus: $12,1234 \cdot 10^{-5}$. Das $\backslash!$ reduziert den Abstand, da ein Komma im Mathemodus standardmäßig automatisch ein Leerzeichen einfügt.

Als nächstes fügen wir per Hand eine neue Tabelle ein. Mit multicolumn und multirow lassen sich Zellen jeweils horizontal und vertikal verbinden. Man muss dabei beachten, dass der multicolumn Befehl die vertikalen Linien rechtsseitig überschreibt, so muss in der Ausrichtung im 2. Argument noch eine nachgefügt werden. Das SI Paket mit seinen Befehlen verhindert zudem, dass Einheiten in einer Mathe Umgebung kursiv geschrieben werden.

Tab. 1: Beispiel einer Tabelle

	Überschrift	
	x	y
Hier steht was	$123,12 \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$	456.34
	789.56	12.78
123	456	789

Beispiel einer Tabelle mit Einlesen von Daten mit dem csvreader Befehl. Ihr müsst die komplette Anzahl aller vorhandenen Spalten im column count angeben, danach ist beliebig

von den Daten zu wählen. Dieser Befehl nimmt an, dass in der Datei die erste Zeile mit Strings (Text) belegt ist zur Bezeichnung der jeweiligen Spalten. Ohne Text würde die erste Datenzeile nicht angezeigt werden.

Tab. 2: Ein toller Datensatz

Ort in cm	Zeit t in Sekunden	T / K
1	2	1
2	4	4
3	6	9
4	8	16
5	10	25
6	12	36
7	14	49
8	16	64
9	18	81
10	20	100

2 Theorie

Hier kommen die ganzen Grundlagen und Formeln rein.

$$a + b \tag{1}$$

Für einheitliche Darstellung sollten keine leeren Zeilen zwischen Text und equation Umgebung vorhanden sein.

$$x + y = z \tag{2}$$

Die equation Umgebung ist für nur EINE zentrierte Formel gedacht, mit Nummerierung. Die align Umgebung gibt dir die Möglichkeit Formeln untereinander zu schreiben. Durch ein * an der Umgebung werden Nummerierungen unterdrückt, sprich für equation* und align* gibts keine Nummern. Das & Symbol gibt an an welcher Stelle die Formeln ausgerichtet werden.

$$x + y = z \tag{3}$$

$$2 + 3 = 5 + 1 - 1 \tag{4}$$

$$a = b \tag{5}$$

$$\int_a^b \alpha \beta \gamma dx = \left[\frac{1}{2} \frac{a}{xy} \sqrt{x} \right] \tag{6}$$

Mit \left(\right) bzw. [] oder || lassen sich jeweils große Klammern um Matheobjekte setzen, die mit der Höhe vom Inhalt skalieren.

Label dienen dazu Querverweise zu ermöglichen. Warum macht man sich die Mühe? Da man ständig das Dokument ändert, neue Formeln, Bilder und Tabellen einfügt... dies verändert dann die Nummerierungen von allen anderen. Damit man nicht immer manuell hinterher muss, bieten Querverweise eine automatische Nummerierung auch innerhalb eines Textes an, so wie Gl. (6). Im Label kann beliebiges stehen, ich habe mir angewöhnt die Label für Gleichungen mit eq:, für Tabellen mit tab:, für Bilder mit fig: vorlaufend zu bezeichnen, damit ich mit direkt eine Unterteilung an Kategorien habe. Prinzipiell kann alles, was eine Nummer generiert (Formel, Caption der Tabelle, Caption der Figure, Überschriften) mit einem Label versehen werden, wie man anhand von Abschnitt 2 sehen kann.

In einer Matheumgebung werden Leerzeichen im Code ignoriert! Um dennoch Abstände in Formeln zu schreiben benutzt man `\,` für kleine, `\:` für mittlere, `\;` für große und `\quad` für sehr große Abstände.

$$ab \qquad \qquad \qquad (7)$$

$$a \, b \qquad \qquad \qquad (8)$$

$$a \quad b \qquad \qquad \qquad (9)$$

Man kann auch im Text Formeln verwenden durch Mathe-Delimiter `$$` $ax + b = \frac{1}{2}c$. In Sektion 3 steht was zum Experiment.

Für deutsche Anführungszeichen verwendet die „Befehle“ für jeweils linkes und rechtes Tüttelchen. Die Tilde ist ein forciertes, geschütztes Leerzeichen, ohne gäbe es kein Leerzeichen hinter dem rechten Tüttelchen.

2.1 Unter-Überschrift

2.1.1 Unter-unter-Überschrift

Mit `\section`, `\subsection` und `\subsubsection` lassen sich einfach thematische Strukturierungen erstellen, die automatisch im Inhaltsverzeichnis aufgenommen werden.

2.2 Bilder einfügen

Wie fügt man Bilder ein? Es ist an sich ziemlich simpel, man muss nur beachten dass das Format der Datei .PNG, .JPG oder .PDF ist. Man ruft zunächst eine figure Umgebung auf, damit Abstände zum Text entstehen und man auch Bildbeschriftungen setzen kann. Das [H] neben begin figure ist für den float und bedeutet „HIER“, damit das Bild im Dokument auch an der exakten Stelle wie im Code auftaucht. Man kann als Option für den float auch [h] für ein höflicheres, „ungefähr hier“ setzen. \LaTeX berechnet automatisch

Abstände und platziert das Bild dann grob in dem Bereich, wo es im Code steht. Hier fügen wir nun den ehrenwerten Tim in Abbildung 1 ein.



Abb. 1: Ein höchst künstlerisches Bild von Tim.

Neben einer festen Zentimeter Vorgabe für die Breite lässt sich für die volle Seite auch `\textwidth` bzw. `\linewidth` verwenden. Auch ein Faktor kann davor verwendet werden, um einen Prozentsatz der Seitenbreite zu skalieren, wie am Beispiel in Abbildung 2 dargestellt.

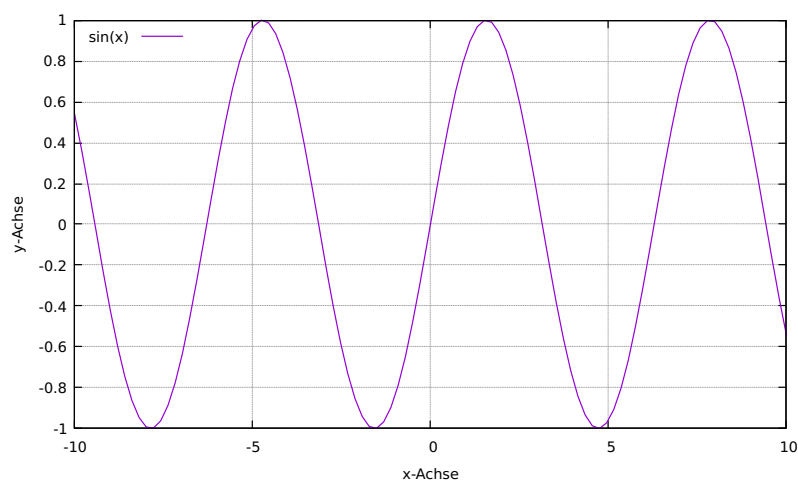


Abb. 2: Eine durch gnuplot erstellte PDF auf 67% der Seitenbreite skaliert.

Wie in der Übung bereits gezeigt kann \LaTeX mit dem pgfplots (mit TikZ als Backend) Paket mit (relativ) leichter Syntax sehr simpel Graphen erstellen und manipulieren. Hierzu wird die tikzpicture Umgebung innerhalb einer figure Umgebung verwendet. Man eröffnet dann eine Achsenumgebung und verleiht dieser mit Kommas getrennten Optionen die gewünschten Eigenschaften. Die Reihenfolge der Optionen spielt übrigens keine Rolle. **Wichtig ist die Befehle innerhalb der tikzpicture Umgebung stets mit einem Semikolon ; zu beenden!** Sonst stellt euch auf einen Haufen Fehlermeldungen ein.

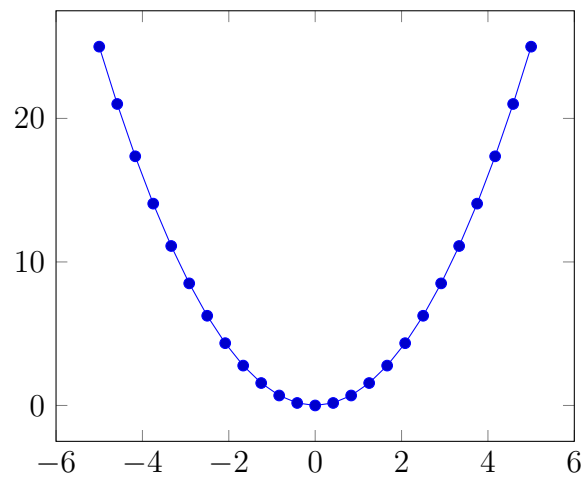


Abb. 3: Ein Beispiel ohne jegliche (Achsen)Optionen.

Nun feilen wir etwas an den Einstellungen, damit es schöner wird:

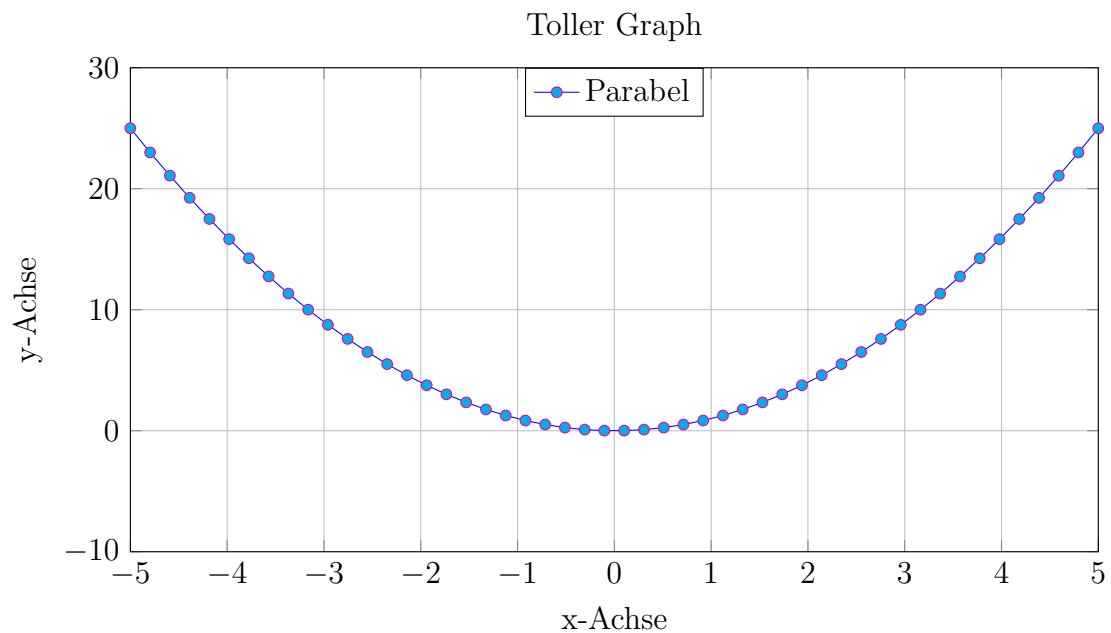
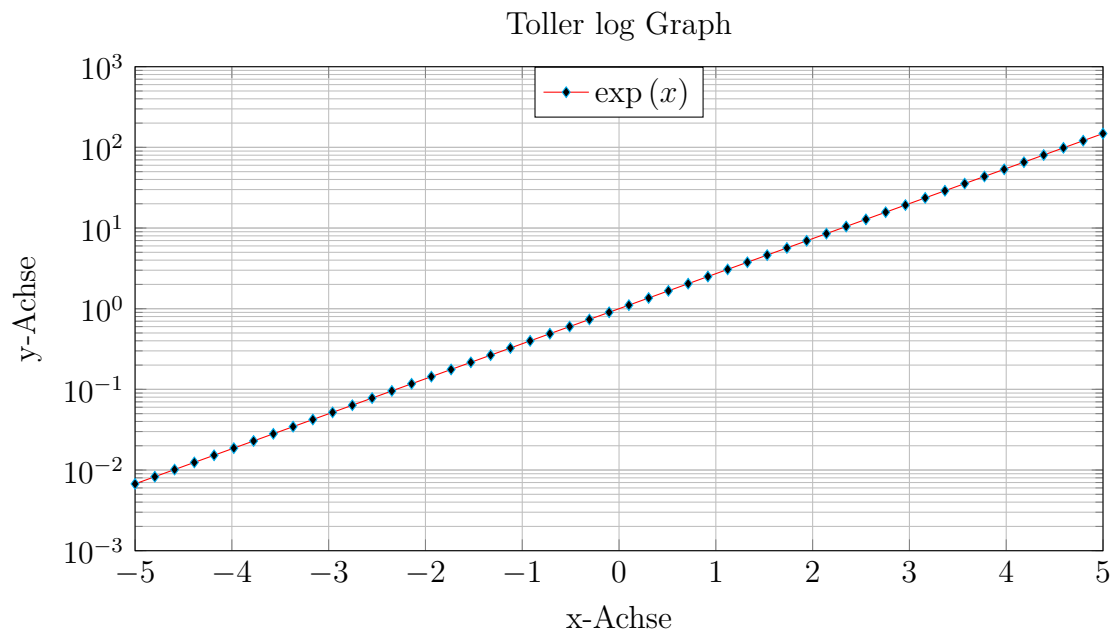


Abb. 4: Ein Beispiel mit zahlreichen Optionen für die Achsen und den Plot.

Was wenn man nun eine log-Achse benötigt? Dies ist einfach über die Achsen-Option `ymode = log` erreicht, bzw. `xmode = log`.

Abb. 5: Eine log-Darstellung von e^x .

Man sollte beachten, dass pgfplots nicht für alle x-Werte einen Graphen plottet. Um weitere x-Intervalle auch darzustellen muss die domain vorgegeben werden:

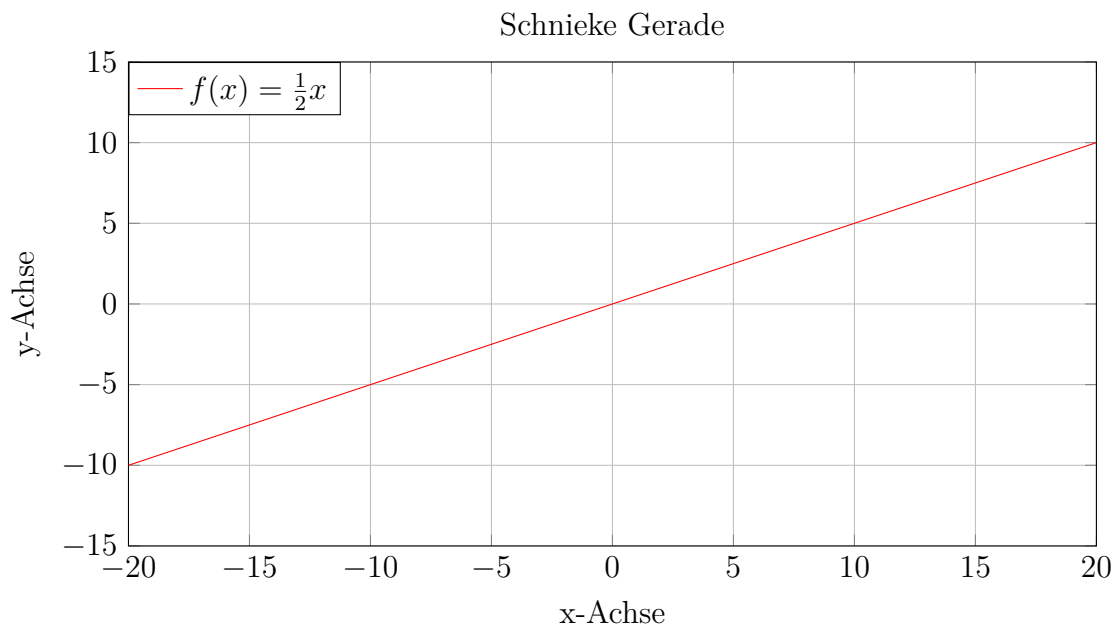


Abb. 6: Eine astreine Gerade mit größerem x-Bereich als per Standard dargestellt wird.

Wie lese ich nun einen Datensatz ein zur grafischen Darstellung? Dies erledigt pgfplots auch für einen automatisch. Man muss lediglich angeben welche Spalten ausgewählt werden und was das Trennzeichen zwischen den Spalten ist. Zur Auswahl der Spalten dient entweder ein Index (der bei 0 anfängt für die 1. Spalte) oder man verwendet den String, falls vorhanden, in der 1. Zeile zu Bezeichnung der jeweiligen Spalte. Es wird der Datensatz aus Tabelle 2 verwendet. Der lineare Plot wird mittels der Strings der Spalten angesetzt, der zweite

mittels der Indizes der Spalten. Zusätzlich malen wir einen Pfeil samt Beschriftung zum Höchstwert der roten Linie und markieren ein Intervall $[2, 4]$ mit Farbe auf der x-Achse sowie einer Ellipse.

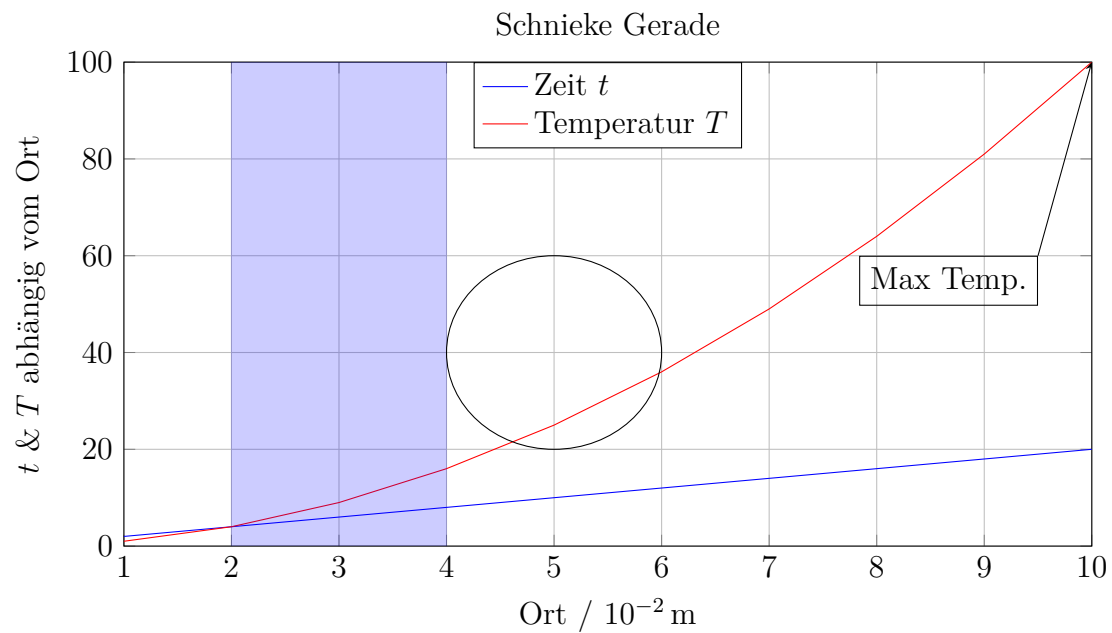


Abb. 7: Ein schicker Datensatz.

3 Versuchsdurchführung

3.1 Versuchsaufbau

Skizze und Beschreibung von den Gerätschaften.

3.2 Experimentelle Methoden

Wie wird womit gemessen.

4 Ergebnisse und Auswertung

4.1 Messergebnisse

4.2 Berechnete Daten und Diskussion

Eine Beispielrechnung zur Ortsunschärfe eines Tennisballs mit Geschwindigkeit $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ und Masse 450 g

$$\begin{aligned}v_x &= 100 \frac{\text{km}}{\text{h}} \approx 27,778 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \Delta v &= 0,27778 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \Delta p &= \Delta v \cdot m_e \\ &= 0,27778 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 0,45 \text{ kg} \\ \Delta p &= 0,125 \frac{\text{kg m}}{\text{s}} \\ \Delta x \Delta p &\gtrsim \frac{\hbar}{2} \\ \Delta x &\gtrsim \frac{\hbar}{2 \Delta p} \\ \Delta x &\gtrsim \frac{1,0546 \cdot 10^{-34} \text{ J s}}{2 \cdot 0,125 \frac{\text{kg m}}{\text{s}}} \\ \Delta x &\gtrsim 4,2183 \cdot 10^{-34} \text{ m}\end{aligned}$$

Ergebnis: ist verdammt gering.

5 Fazit

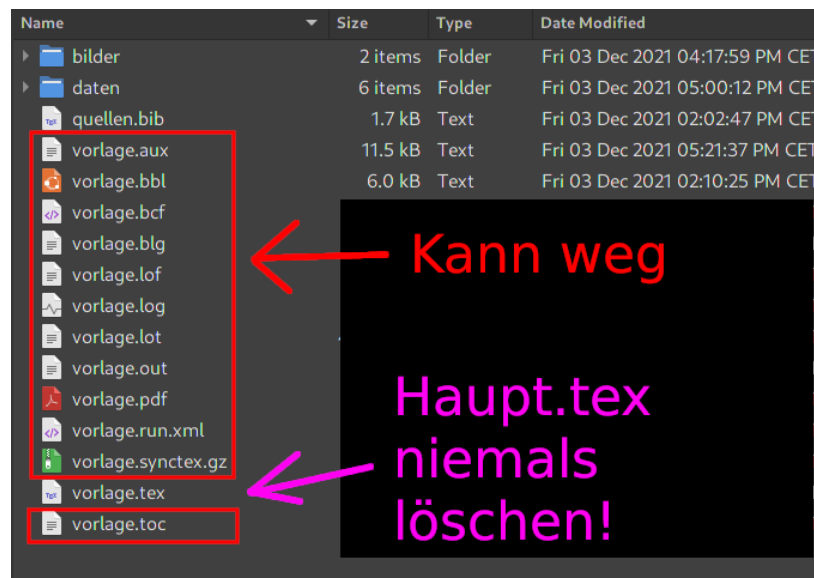
Was wurde gemacht, was konnte gelernt / gezeigt werden, was könnte man verbessern [2].
Die Formel hab ich aus [3]. Ich möchte folgendes zitieren: [5]

6 Quellenverwaltung

Fügt von Papern kopierte BibTeX Einträge in die quellen.bib Datei ein. Achtet auf Sonderzeichen wie & oder % in den Titeln oder abstracts, diese benötigen von euch einen \ Backslash, damit sie keine Fehler verursachen. Für Bücher gibt es in der Regel keine vorgefertigten Zitierdateien als Export, aber es ist nicht viel Arbeit die Einträge manuell einzufügen wie am Demtröder [3] Eintrag gezeigt wird.

7 Fehlermeldungen obwohl der Quellcode korrigiert wurde

L^AT_EX kompiliert nicht immer alles komplett von vorne, um Zeit und Rechenleistung / Strom / Zeit zu sparen. Es erstellt Zwischenprodukte in den nach der Haupt.tex benannten .aux, .bbl, etc. Datei (daher empfiehlt es sich immer einen neuen Ordner pro Dokument anzulegen.). Sollte ein Fehler bestehen bleiben, obwohl der Quellcode korrigiert wurde, so löscht am Besten alle Dateien, die den gleichen vorlaufenden Namen wie eure Haupt.tex Datei tragen. In diesem Fall wären es die folgenden Dateien:



Achtet darauf nicht die Haupt.tex Datei eures Dokuments mit dem ganzen Quellcode zu löschen, die anderen Dateien werden beim Kompilieren ohnehin neu generiert.

Literatur

- [1] Jacob J. Bikerman. “Causes Of Poor Adhesion: Weak Boundary Layers”. In: *Industrial Chemical Society* 59.9 (1967), S. 40–44.
- [2] A. Marmur. “Wetting on Hydrophobic Rough Surfaces: To Be Heterogeneous or Not To Be?” In: *Langmuir* 19.20 (2003), S. 8343–8348.
- [3] Demtröder und Co. 3. Aufl. Springer Verlag, 2008, S. 10–12.
- [4] *Verfahrensprinzip eines Walzvorgangs*. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/33/Laminage_schema_gene.svg/330px-Laminage_schema_gene.svg.png
aufgerufen am 15.11.21.
- [5] Nam-Gyu Park. “Perovskite solar cells: an emerging photovoltaic technology”. In: *Materials Today* 18.2 (2015), S. 65–72.

Abbildungsverzeichnis

1	Ein höchst künstlerisches Bild von Tim.	4
2	Eine durch gnuplot erstellte PDF auf 67% der Seitenbreite skaliert.	4
3	Ein Beispiel ohne jegliche (Achsen)Optionen.	5
4	Ein Beispiel mit zahlreichen Optionen für die Achsen und den Plot.	5
5	Eine log-Darstellung von e^x	6
6	Eine astreine Gerade mit größerem x-Bereich als per Standard dargestellt wird.	6
7	Ein schicker Datensatz.	7

Tabellenverzeichnis

1	Beispiel einer Tabelle	1
2	Ein toller Datensatz	2