

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Übungen

## Eine Übungs-Zusammenstellung aus verschiedenen Teilgebieten

Dieses Werk ist lizenziert unter einer [Creative Commons](#) “Namensnennung – Nicht-kommerziell – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International” Lizenz.



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Übungen und Beispiele</b>	<b>2</b>
1.1	L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X-Dokumente . . . . .	2
1.1.1	Übung 1 . . . . .	2
1.1.2	Übung 2 . . . . .	2
1.1.3	Übung 3 . . . . .	2
1.2	Formeln und mathematische Ausdrücke . . . . .	2
1.2.1	Übung 1 . . . . .	2
1.2.2	Übung 2 . . . . .	2
1.2.3	Übung 3 . . . . .	2
1.2.4	Übung 4 . . . . .	3
1.2.5	Übung 5 . . . . .	3
1.2.6	Übung 10 . . . . .	3
1.2.7	Übung 11 . . . . .	3
1.3	TikZ-Zeichnungen . . . . .	4
1.3.1	Übung 1 . . . . .	4
1.3.2	Übung 2 . . . . .	4
1.3.3	Übung 3 . . . . .	4
1.4	TikZ/PGF-Funktionsplots . . . . .	5
1.4.1	Übung 1 . . . . .	5
1.5	Funktionsplots mit Matplotlib (Python) . . . . .	5
1.5.1	Übung 1.5.1 . . . . .	5
1.6	CircuitTikZ-Zeichnungen . . . . .	5
1.6.1	Übung 1.6.1 . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Lösungsvorschläge</b>	<b>7</b>
2.1	L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X-Dokumente . . . . .	7
2.1.1	Übung 1 . . . . .	7
2.2	Formeln und mathematische Ausdrücke . . . . .	7
2.2.1	Übung 2.2.1 . . . . .	7
2.2.2	Übung 2.2.2 . . . . .	7
2.2.3	Übung 2.2.3 . . . . .	7
2.2.4	Übung 2.2.4 . . . . .	8
2.2.5	Übung 10 . . . . .	8
2.2.6	Übung 11 . . . . .	8
2.3	TikZ-Zeichnungen . . . . .	8
2.3.1	Übung 1 . . . . .	8
2.4	TikZ/PGF-Funktionsplots . . . . .	9
2.4.1	Übung 1 . . . . .	9
2.5	CircuitTikZ-Zeichnungen . . . . .	9
2.5.1	Übung 1 . . . . .	9

# 1 Übungen und Beispiele

Die Übungen in diesem Dokument bauen teilweise aufeinander auf.

## 1.1 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokumente

Zunächst können Sie ihr Wissen aus dem Tutorium an einfachen L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokumenten anwenden. Ich empfehle dazu, die beiliegenden bzw. in der Beschreibung (`README.md`) oder im Skript aufgelisteten Hilfsmittel zu benutzen. Falls etwas nicht geht, *googlen* Sie es einfach.

### 1.1.1 Übung 1

Erstellen Sie eine neue `.tex`-Datei und initialisieren diese für einen Laborbericht (z.B.: `report`). Die Schriftgröße soll auf `12pt` festgelegt werden. Es sollen die Pakete `fontenc` mit der Option `T1` und `inputenc` eingebunden werden. ([Lösung](#))

### 1.1.2 Übung 2

Legen Sie zwei Kapitel mit je zwei Abschnitten (diese sollen auch wieder jeweils zwei Unterabschnitte haben). Bitte legen Sie direkt für die **Abschnitt** eine Referenzmarke an und bezeichnen Sie diese so, dass sie schnell wiedergefunden werden kann. Die Abschnitts-Überschriften müssen übrigens keinen Sinn ergeben. ([Lösung](#))

### 1.1.3 Übung 3

## 1.2 Formeln und mathematische Ausdrücke

### 1.2.1 Übung 1

Jeder muss leicht anfangen... ([Lösung](#))

$$1 + 1 = 2 \tag{1.1}$$

### 1.2.2 Übung 2

Standard-Form für quadratische Gleichungen: ([Lösung](#))

$$f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c \tag{1.2}$$

### 1.2.3 Übung 3

Parallelschaltung von zwei Ohmschen Widerständen: ([Lösung](#))

$$\frac{1}{R_{ges}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \tag{1.3}$$

$$R_{ges} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{1}{\frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2}} \quad (1.4)$$

$$R_{ges} = R_1 \parallel R_2 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \quad (1.5)$$

### 1.2.4 Übung 4

Allgemeiner: Der Paralleloperator ([Lösung](#))

$$x_1 \parallel x_2 = \frac{1}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}} \quad (1.6)$$

$$x_1 \parallel x_2 \parallel x_3 = \frac{1}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3}} = \frac{x_1 x_2 x_3}{x_1 x_2 + x_1 x_3 + x_2 x_3} \quad (1.7)$$

$$x_1 \parallel \dots \parallel x_n = \frac{1}{\frac{1}{x_1} + \dots + \frac{1}{x_n}} = \frac{\prod_{i=1}^n x_i}{\sum_{j=1}^n \left[ \frac{1}{x_j} \prod_{i=1}^n x_i \right]} \quad (1.8)$$

### 1.2.5 Übung 5

Exponentialdarstellung einer harmonischen Schwingung: ([Lösung](#))

$$\underline{A} = e^{j\omega t + \varphi_0} \quad (1.9)$$

### 1.2.6 Übung 10

Homogene Differentialgleichung n-ter Ordnung: ([Lösung](#))

$$a_n \frac{d^n x}{dt^n} + a_{n-1} \frac{d^{n-1} x}{dt^{n-1}} + \dots + a_1 \frac{dx}{dt} + a_0 = 0 \quad (1.10)$$

### 1.2.7 Übung 11

Potenzreihenentwicklung der Exponentialfunktion: ([Lösung](#))

$$\exp(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n \frac{d^n x}{dt^n} + a_{n-1} \frac{d^{n-1} x}{dt^{n-1}} + \dots + a_1 \frac{dx}{dt} + a_0 = 0 \quad (1.11)$$

### 1.2.8 Übung 90

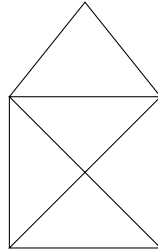
Die Maxwell'schen Gleichungen: ([Lösung](#))

$$\text{rot} \tilde{H} = \tilde{J}_V + \frac{\partial D}{\partial t} \quad (1.12)$$

## 1.3 TikZ-Zeichnungen

### 1.3.1 Übung 1

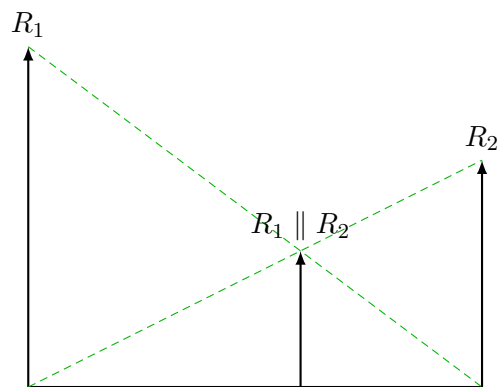
Das Haus vom Nikolaus: (Lösung)



**Zusatz:** Fügen Sie für jeden Punkt des Graphen eine `node[]` hinzu. Jeder Knoten soll dabei aufsteigend nummeriert werden (sowohl die Knotenbenennung, als auch in der Grafik sichtbar)

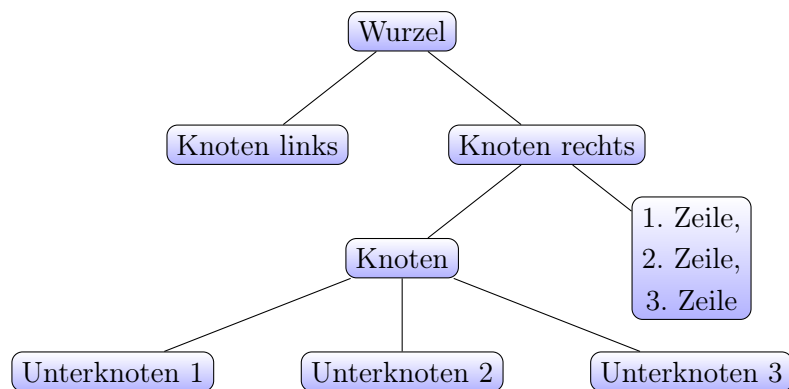
### 1.3.2 Übung 2

Grafische Interpretation des [Paralleloperators](#): (Lösung)



### 1.3.3 Übung 3

Baumdiagramm: (Lösung)

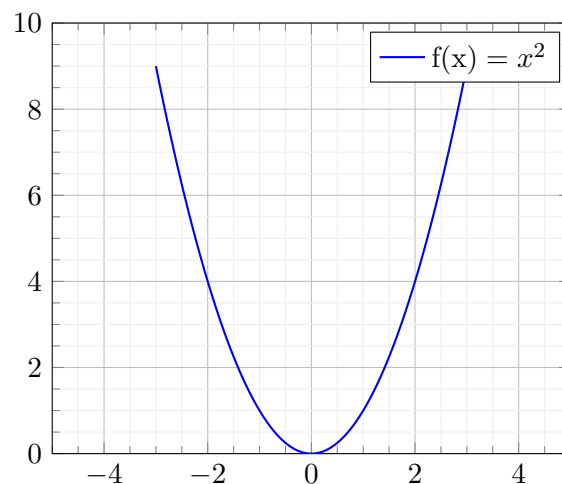


## 1.4 TikZ/PGF-Funktionsplots

Das Plotten von Funktionen und Datenreihen ist sehr wichtig, wenn man wissenschaftliche Arbeiten schreibt. Ohne die Visualisierung von Daten lassen sich, diese nicht effizient analysieren und somit keine konkreten Aussagen über Zusammenhänge, Korrelationen und Kausalitäten machen. In dem Fall hat man nichts weiter als einen Klumpen Zahlen vor sich. Glücklicherweise hat  $\text{\LaTeX}$  eine Möglichkeit, Funktionen und Daten darzustellen, die ihre Vorteile, aber auch Nachteile hat. Es handelt sich dabei um das Paket *pgfplots*.

### 1.4.1 Übung 1

Funktionsplot einer Parabel: ([Lösung](#))



## 1.5 Funktionsplots mit Matplotlib (Python)

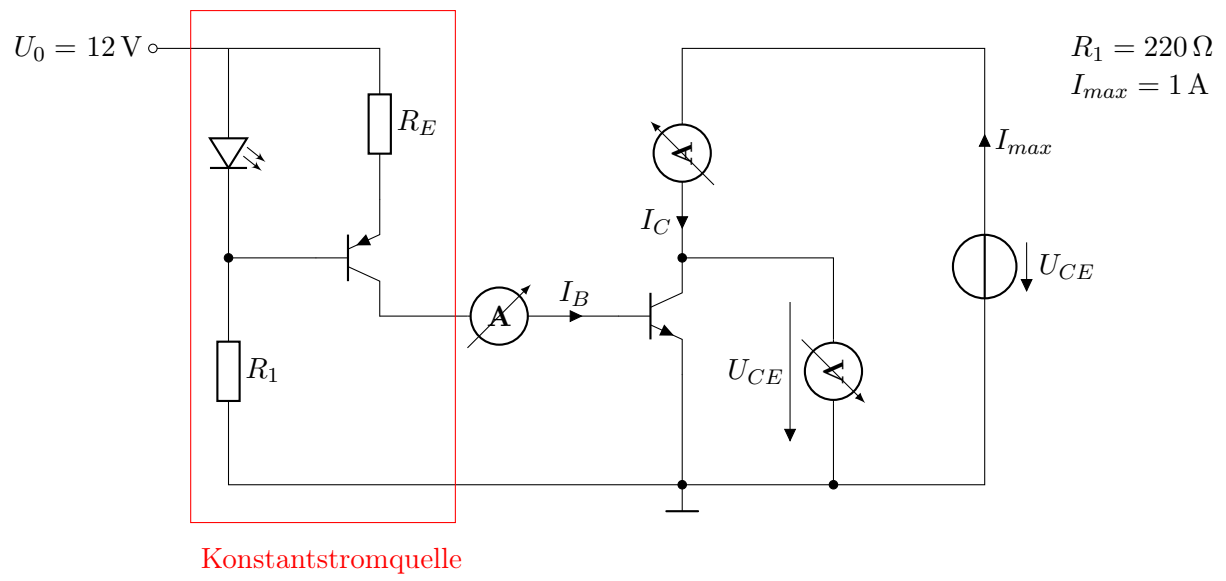
### 1.5.1 Übung 1.5.1

Funktionsplot einer Parabel: ([Lösung](#))

## 1.6 CircuiTikZ-Zeichnungen

### 1.6.1 Übung 1.6.1

([Lösung](#))



## 2 Lösungsvorschläge

### 2.1 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-Dokumente

#### 2.1.1 Übung 1

```
1 \documentclass[12pt, a4paper]{report}
2
3 \begin{document}
4
5 \end{document}
```

[Zurück zur Aufgabe](#)

### 2.2 Formeln und mathematische Ausdrücke

Die nachfolgenden Vorschläge sind lediglich eine Orientierungshilfe. Die Formatierung sollte immer so gewählt werden, dass die Gleichungen auch in TeX gut gelesen werden können, d.h. es sollte immer genügend Abstand zwischen den Symbolen und Befehlen geben.

Für die Code-Darstellung habe ich hier die 'Inline-Form' mit dem \$-Symbol gewählt. Alternativ ist auch eine Darstellung mit der *begin{ }-Umgebung* möglich. Sie verfügt außerdem über eine automatische Nummerierung.

#### 2.2.1 Übung 2.2.1

```
1 $ 1 + 1 = 2 $
```

[Zurück zur Aufgabe](#)

#### 2.2.2 Übung 2.2.2

```
1 $ \mathrm{ f(x) } = a \cdot x^2 + b \cdot x + c $
```

[Zurück zur Aufgabe](#)

#### 2.2.3 Übung 2.2.3

```
1 $ \dfrac{1}{R_{ges}} = \dfrac{1}{R_1} + \dfrac{1}{R_2} $
2 $ R_{ges} = \dfrac{1}{\dfrac{1}{R_1} + \dfrac{1}{R_2}} $
3 = \dfrac{1}{\dfrac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2}} $
4 $ R_{ges} = R_1 \parallel R_2 = \dfrac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} $
```

[Zurück zur Aufgabe](#)



## 2.2.4 Übung 2.2.4

```
1 % 1.6
2 $ x_1 \parallel x_2 = \dfrac{1}{\dfrac{1}{x_1} + \dfrac{1}{x_2}} $
3
4 % 1.7
5 $ x_1 \parallel x_2 \parallel x_3
6 = \dfrac{1}{\dfrac{1}{x_1} + \dfrac{1}{x_2} + \dfrac{1}{x_3}}
7 = \dfrac{x_1 x_2 x_3}{x_1 x_2 + x_1 x_3 + x_2 x_3} $
8
9 % 1.8
10 $ x_1 \parallel \dots \parallel x_n
11 = \dfrac{1}{\dfrac{1}{x_1} + \dots + \dfrac{1}{x_n}}
12 = \dfrac{\prod \limits_{i=1}^n x_i}{\sum \limits_{j=1}^n \left[ \right.}
13 \left. \dfrac{1}{x_j} \prod \limits_{i=1}^n x_i \right] } $
```

[Zurück zur Aufgabe](#)

## 2.2.5 Übung 10

[Zurück zur Aufgabe](#)

## 2.2.6 Übung 11

[Zurück zur Aufgabe](#)

## 2.3 TikZ-Zeichnungen

### 2.3.1 Übung 1

```
1 \begin{tikzpicture}[scale=1.5]
2 \coordinate (0) at (0,0);
3
4 \draw[thick, -latex] (0) -- ++(0,3) coordinate (1);
5 \draw[thick] (0) -- ++(4,0) coordinate (2);
6 \draw[thick, -latex] (2) -- ++(0,2) coordinate (3);
7
8 \draw[densely dashed, green!70!black]
9 (1) -- (2)
10 (0) -- (3);
11
12 \node[above] (A) at (1) {$R_1$};
13 \node[above] (B) at (3) {$R_2$};
14 \node[above] (C) at (intersection of 1--2 and 0--3) {$R_1 \parallel R_2$};
15
16 \draw[thick, -latex] (0 -| C) -- (C);
17 \end{tikzpicture}
```

[Zurück zur Aufgabe](#)

## 2.4 TikZ/PGF-Funktionsplots

### 2.4.1 Übung 1

```
1 \begin{tikzpicture}
2
3 \begin{axis}[
4     xmin = -5, xmax = 5,
5     ymin = 0, ymax = 10,
6     xtick distance = 2,
7     ytick distance = 2,
8     grid = both,
9     minor tick num = 3,
10    major grid style = {lightgray},
11    minor grid style = {lightgray!25}
12 ]
13 \addplot[
14     domain = -3:3,
15     samples = 200,
16     smooth,
17     thick,
18     blue,
19 ] {x^2};
20 \legend{$\mathrm{f(x)} = x^2$}
21 \end{axis}
22
23 \end{tikzpicture}
```

[Zurück zur Aufgabe](#)

## 2.5 CircuitTikZ-Zeichnungen

### 2.5.1 Übung 1

```
1 \begin{circuitikz}[straight voltages]
2 \ctikzset{resistors/scale=0.7, capacitors/scale=0.6, diodes/scale=0.7}
3
4 \coordinate (n00) at (0,0);
5
6 \draw (n00) to [short, -o] ++(-1,0) node [anchor=east] {$U_0 = \SI{12}{V}$};
7
8 \draw (n00) -- ++(2,0) coordinate (n01)
9 to [R=$R_E$] ++(0,-2) coordinate (n02) node [pnp, anchor=E] (pnp) {};
10
11 \draw (n00) to [led] (pnp.B -| n00) coordinate (n03)
12 to [short, *-] (pnp.B);
13
14 \draw (n03) to [R=$R_1$] ++(0,-3) coordinate (n04)
15 to [short] ++(6,0) coordinate (n05)
16 node [rground] (GND) {};
17
18 \draw (n05 |- pnp.C) node [npn, anchor=center] (npn) {};
```

```

19 \draw (n05) to [short, *-] (nnp.E);
20 \draw (pnp.C) to [ammeter, i=$I_B$] (nnp.B);
21
22 \draw (nnp.C) to [short, *-] ++(2,0) coordinate (tmp1)
23 to [voltmeter, v=$U_{CE}$, -*] (n05 -| tmp1);
24
25 \draw (nnp.C) to [ammeter, i<=$I_C$] (nnp.C |- n00)
26 to [short] ++(4,0) coordinate (n06)
27 to [vsource, v=$U_{CE}$, i=$I_{max}$] (n06 |- n05)
28 to [short] (n05);
29
30
31 % LEGENDE
32 \draw (n06) ++(1,0)
33 node [right] {$R_1= \SI{220}{\ohm}$} ++(0,-0.5)
34 node [right] {$I_{max}= \SI{1}{A}$};
35
36 \draw [red] ($n00 +(-0.5,0.5)$) coordinate (corner1) rectangle ($n02 |- n04)
37 \draw [red] ($n02 +(-0.5,0.5)$) coordinate (corner2)
38 (corner1 |- corner2) ++(0,-0.5) node [anchor=west] {Konstantstromquelle};
39 \end{circuitikz}

```

[Zurück zur Aufgabe](#)