

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Sascha Frank

# Übersicht

Grafiken mit  $\text{\LaTeX}$

TikZ

Pgfplots

Serienbrief

Grafiken mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

# Programmierte Bilder

früher

picture Umgebung

jetzt

TikZ Paket

# Programmierte Bilder

## Vorteile

- ▶ Schrift
- ▶  $\LaTeX$  Befehle nutzbar
- ▶ einheitliche Grafiken

# Programmierte Bilder

## Nachteile

- ▶ nur einfache Strukturen
- ▶ math. Funktionen
- ▶ Keine Dekoration

TikZ

# TikZ Übersicht

## TikZ

- ▶ Basics
- ▶ Pakete
- ▶ Anlaufstellen

## pgfplots

- ▶ Basics
- ▶ Beispiele
- ▶ Anlaufstellen



# TikZ

## Paket

TikZ - Tikz ist kein Zeichenprogramm

## Figuren

sind viele bereits vorhanden aber z.T. werden zusätzliche Bibliotheken benötigt.

## andere Programme

Lässt sich auch im Verbund mit anderen Programmen wie gnuplot, inkscape, xfig etc. verwenden.

# Einbinden

## Paket

```
\usepackage{tikz}
```

## Bibliotheken

```
\usetikzlibrary{Mit Kommata getrennte Liste}
```

## Bibliotheken Beispiele

arrows, automata, backgrounds, ... matrix, mindmap, petri,  
shapes.geometric u.v.m.

# inline oder Umgebung

## inline Modus

```
\tikz[Optionen]{ tikz Befehle }
```

## Umgebung

```
\begin{tikzpicture}[Optionen]  
tikz Befehle  
\end{tikzpicture}
```

# Einheit & Koordinaten

## Einheit

Standard: cm – aber besser nicht angeben

## Koordinaten

(X-Wert in cm, Y-Wert in cm)

bzw.

(Winkel : Länge in cm)

## relativer Abstand

Zum letzten Punkt ++(X-Wert,Y-Wert)

## Namen/Bezeichnung

Bestimmte Objekte können mit einem Namen bezeichnet werden.  
Über den Namen kann dann auf die Koordinaten *zugeriffen* werden.

# path

## Der Pfad

- ▶ Zeichnen, Füllen etc.
- ▶ Rotieren, Verschieben, Skalieren
- ▶ Färben, Sättigung
- ▶ Strichdicke, Strichmuster und Strichende

## Zeichnen, Füllen etc.

```
\tikz \draw (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```



```
\tikz [fill=red] \fill (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```



```
\tikz [fill=red] \filldraw (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```



```
\tikz \shade[left color=red] (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```

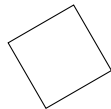


## Rotieren, Verschieben, Skalieren

```
\tikz \draw (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```



```
\tikz \draw[rotate=30] (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```



```
\tikz \draw[xshift=2] (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```



```
\tikz \draw[scale=1.75] (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```



# Färben

## Farben

xcolor Standardfarben

```
\tikz[color=red] \draw (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```



```
\tikz[draw=red] \draw (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```





```
\tikz[color=red,opacity=0.25] \draw (0,0) -- (1,0) -- (1,1) -- (0,1) -- cycle;
```








## Strichdicke und Strichmuster


`\tikz[ultra thin] \draw (0,0) -- (1,0);` 


`\tikz[very thin] \draw (0,0) -- (1,0);` 


`\tikz[thin] \draw (0,0) -- (1,0);` 


`\tikz[semithick] \draw (0,0) -- (1,0);` 


`\tikz[thick] \draw (0,0) -- (1,0);` 


`\tikz[very thick] \draw (0,0) -- (1,0);` 


`\tikz[ultra thick] \draw (0,0) -- (1,0);` 


`\tikz[solid] \draw (0,0) -- (1,0);` 


`\tikz[dashed] \draw (0,0) -- (1,0);` 

`\tikz[dotted] \draw (0,0) -- (1,0);` 

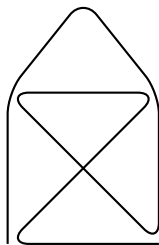
`\tikz[dashdotted] \draw (0,0) -- (1,0);` 

`\tikz[densely dotted] \draw (0,0) -- (1,0);` 

`\tikz[loosely dotted] \draw (0,0) -- (1,0);` 

`\tikz \draw[double] (0,0) -- (1,0);` 

# Haus vom Nikolaus



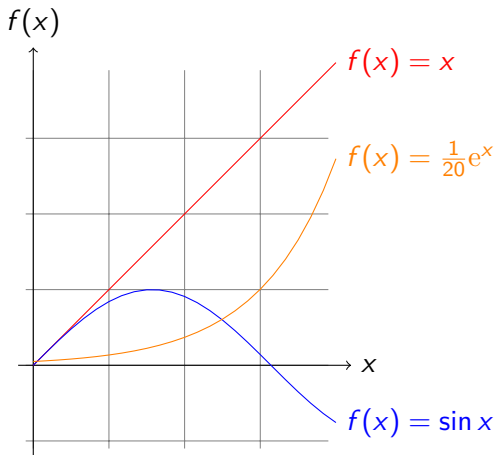
```
\tikz \draw[thick,rounded corners=8pt]
(0,0) -- (0,2) -- (1,3.25) --
(2,2) -- (2,0) -- (0,2) --
(2,2) -- (0,0) -- (2,0);
```

## tikz und gnuplot

```
\begin{tikzpicture}[domain=0:4]
  \draw[very thin,color=gray] (-0.1,-1.1) grid (3.9,3.9);
  \draw[->] (-0.2,0) -- (4.2,0) node[right] {$x$};
  \draw[->] (0,-1.2) -- (0,4.2) node[above] {$f(x)$};
  \draw[color=red] plot[id=x] function{x}
    node[right] {$f(x) = x$};
  \draw[color=blue] plot[id=sin] function{sin(x)}
    node[right] {$f(x) = \sin x$};
  \draw[color=orange] plot[id=exp] function{0.05*exp(x)}
    node[right] {$f(x) = \frac{1}{20} \mathrm{e}^x$};
\end{tikzpicture}
```

### Achtung

pdflatex --shell-escape Datei.tex



# Verwendung

**Periodensystem der Elemente nach Mendelejew via TikZ**

1 IA

2 IIA

3 IIIA

4 IVB

5 VB

6 VIB

7 VIIB

8 VIIIB

9 VIIIB

10 VIIIB

11 IB

12 IIB

- Alkalimetalle
- Erdalkalimetalle
- Übergangsmetalle
- Halbmetalle
- Nichtmetalle
- unbestimmt
- Halogene
- Edelgase
- Lanthanoide/Actinoide
- übrige Metalle

18 VIIIA

17 VIIA

16 VIA

15 VA

14 IVA

13 IIIA

1	1.0079																	2	4.0026
1	<b>H</b> <small>Wasserstoff</small>																	<b>He</b> <small>Helium</small>	
2	<b>Li</b> <small>Lithium</small>	<b>Be</b> <small>Beryllium</small>																	<b>Ne</b> <small>Neon</small>
3	<b>Na</b> <small>Natrium</small>	<b>Mg</b> <small>Magnesium</small>																	<b>Ar</b> <small>Argon</small>
4	<b>K</b> <small>Kalium</small>	<b>Ca</b> <small>Calcium</small>	<b>Sc</b> <small>Scandium</small>	<b>Ti</b> <small>Titan</small>	<b>V</b> <small>Vanadium</small>	<b>Cr</b> <small>Chrom</small>	<b>Mn</b> <small>Mangan</small>	<b>Fe</b> <small>Eisen</small>	<b>Co</b> <small>Cobalt</small>	<b>Ni</b> <small>Nickel</small>	<b>Cu</b> <small>Kupfer</small>	<b>Zn</b> <small>Zink</small>	<b>Ga</b> <small>Gallium</small>	<b>Ge</b> <small>Germanium</small>	<b>As</b> <small>Arsen</small>	<b>Se</b> <small>Selen</small>	<b>Br</b> <small>Brom</small>	<b>Kr</b> <small>Krypton</small>	
5	<b>Rb</b> <small>Rubidium</small>	<b>Sr</b> <small>Strontium</small>	<b>Y</b> <small>Yttrium</small>	<b>Zr</b> <small>Zirkon</small>	<b>Nb</b> <small>Niobium</small>	<b>Mo</b> <small>Molybdän</small>	<b>Tc</b> <small>Technetium</small>	<b>Ru</b> <small>Ruthenium</small>	<b>Rh</b> <small>Rhodium</small>	<b>Pd</b> <small>Palladium</small>	<b>Ag</b> <small>Silber</small>	<b>Cd</b> <small>Cadmium</small>	<b>In</b> <small>Indium</small>	<b>Sn</b> <small>Zinn</small>	<b>Sb</b> <small>Antimon</small>	<b>Te</b> <small>Tellur</small>	<b>I</b> <small>Jod</small>	<b>Xe</b> <small>Xenon</small>	
6	<b>Cs</b> <small>Cäsium</small>	<b>Ba</b> <small>Barium</small>	<b>La-Lu</b> <small>Lanthanoide</small>	<b>Hf</b> <small>Hafnium</small>	<b>Ta</b> <small>Tantal</small>	<b>W</b> <small>Wolfram</small>	<b>Re</b> <small>Rhenium</small>	<b>Os</b> <small>Osmium</small>	<b>Ir</b> <small>Iridium</small>	<b>Pt</b> <small>Platin</small>	<b>Au</b> <small>Gold</small>	<b>Hg</b> <small>Quecksilber</small>	<b>Tl</b> <small>Thallium</small>	<b>Pb</b> <small>Blei</small>	<b>Bi</b> <small>Bismut</small>	<b>Po</b> <small>Polonium</small>	<b>At</b> <small>Astat</small>	<b>Rn</b> <small>Radon</small>	
7	<b>Fr</b> <small>Francium</small>	<b>Ra</b> <small>Radium</small>	<b>Ac-Lr</b> <small>Actinoide</small>	<b>Rf</b> <small>Rutherfordium</small>	<b>Db</b> <small>Dubnium</small>	<b>Sg</b> <small>Seaborgium</small>	<b>Bh</b> <small>Böhmium</small>	<b>Hs</b> <small>Hassium</small>	<b>Mt</b> <small>Mitlerium</small>	<b>Ds</b> <small>Darmstadtium</small>	<b>Rg</b> <small>Roentgenium</small>	<b>Cn</b> <small>Copernicium</small>	<b>Nh</b> <small>Nihonium</small>	<b>Fl</b> <small>Flerovium</small>	<b>Mc</b> <small>Moscovium</small>	<b>Lv</b> <small>Livermorium</small>	<b>Ts</b> <small>Tennessie</small>	<b>Og</b> <small>Oganesson</small>	
	<b>La</b> <small>Lanthan</small>	<b>Ce</b> <small>Cer</small>	<b>Pr</b> <small>Praseodym</small>	<b>Nd</b> <small>Niodym</small>	<b>Pm</b> <small>Promethium</small>	<b>Sm</b> <small>Samarium</small>	<b>Eu</b> <small>Europium</small>	<b>Gd</b> <small>Gadolinium</small>	<b>Tb</b> <small>Terbium</small>	<b>Dy</b> <small>Dysprosium</small>	<b>Ho</b> <small>Holmium</small>	<b>Er</b> <small>Erbium</small>	<b>Tm</b> <small>Thulium</small>	<b>Yb</b> <small>Ytterbium</small>	<b>Lu</b> <small>Lutetium</small>				
	<b>Ac</b> <small>Actinium</small>	<b>Th</b> <small>Thorium</small>	<b>Pa</b> <small>Protactinium</small>	<b>U</b> <small>Uran</small>	<b>Np</b> <small>Neptunium</small>	<b>Pu</b> <small>Plutonium</small>	<b>Am</b> <small>Americium</small>	<b>Cm</b> <small>Curium</small>	<b>Bk</b> <small>Berkelium</small>	<b>Cf</b> <small>Californium</small>	<b>Es</b> <small>Einsteinium</small>	<b>Fm</b> <small>Fermium</small>	<b>Md</b> <small>Mendelevium</small>	<b>No</b> <small>Nobelium</small>	<b>Lr</b> <small>Lavencium</small>				

Z Masse

**Symbol**

Name

nur  
Königlich

# Anlaufstellen

Visualltikz

<https://www.ctan.org/pkg/visualltikz>

viele Beispiele

<http://www.texample.net/tikz/examples/>

Bibliotheken & Pakete

<https://ctan.org/topic/pgf-tikz>

Pgfplots

# pgfplots Übersicht

## Übersicht

- ▶ Basiert auf TikZ / pgf
- ▶ vers. Koordinatensysteme vorhanden
- ▶ vers. Datenquellen möglich
- ▶ Regression u.v.m. möglich



# pgfplots Vorarbeit

## Vorarbeit

- ▶ Koordinatensystem
  - ▶ linear
  - ▶ halb- doppeltlogarithmisch
  - ▶ polar
- ▶ Datenquellen
  - ▶ math. Funktion (expression)
  - ▶ manuell (coordinates)
  - ▶ externe Daten (table)

# pgfplots Zeichnen

## Zeichnen & Beschriften

- ▶ `\addplot` zeichnet die Kurven
- ▶ `\legend{...}` fügt Legende ein
- ▶ Mit `xlabel={...}`, `ylabel={...}`,... werden Beschriftungen eingefügt.

# pgfplots hier

## Pakete

```
\usepackage{pgfplots}  
\usepackage{pgfplotstable}  
\pgfplotsset{compat=1.13}
```

## Daten

- ▶ Beispiel logistische Funktion
- ▶ manuell gesetzte Koordinaten
- ▶ externe Datei

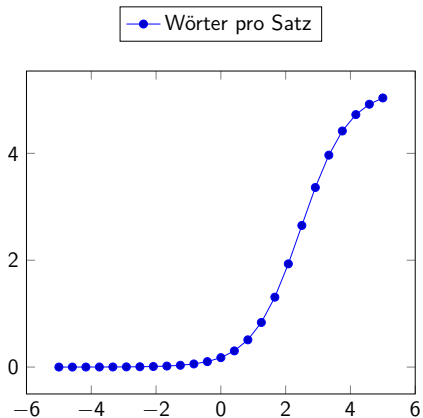
# Logistische Funktion

Hier: Spracherwerb bei Kindern (Best, S.45)

$$p(x) = \frac{5.2011}{1 + 28.4423 \cdot \exp(-1.3545 \cdot x)}$$

Quelle: Karl-Heinz Best: Gesetzmäßigkeiten im Erstspracherwerb.

In: Glottometrics 12, 2006, Seite 39 – 54. [PDF Volltext](#)

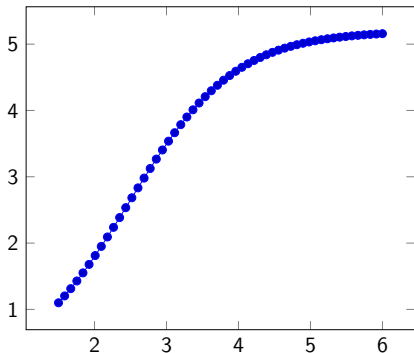


```

\pgfplotsset{legend style={at={{(0.5,1.2)}}, anchor=north}}
\begin{tikzpicture}[scale=0.75]
\begin{axis}
\addplot expression { 5.2011 / (1 + 28.4423 * exp(-1.3545*x)) };
\legend{Wörter pro Satz}
\end{axis}
\end{tikzpicture}

```

—•— Wörter pro Satz bei Kindern zw. 1  $\frac{1}{2}$  – 6 Jahren



```
\pgfplotsset{legend style={at={{(0.5,1.2)}}, anchor=north}}
\begin{tikzpicture}[domain=1.5:6, samples=54, scale=0.75]
\begin{axis}
\addplot expression { 5.2011 / (1 + 28.4423 * exp(-1.3545*x)) };
\legend{Wörter pro Satz bei Kindern zw. 1  $\frac{1}{2}$  -- 6 Jahren}
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

# Manuell gesetzte Koordinaten

Praktikum Messwerte Beispiel

```
\pgfplotsset{
legend style={at={(0.7,0.45)}, anchor=north west}}
```

```
\begin{tikzpicture}[scale=1]
\begin{loglogaxis}[
  log ticks with fixed point,
  axis x line= bottom,
  xlabel={ $U_G + D \cdot U_A$  [V]},
  axis y line= left,
  ylabel={ $I_A$  [mA]},
  ymin = 2,
  ymax = 13,
  xmax = 2.7,
  xtick={1,2},
  ytick={2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12}
]
```



```

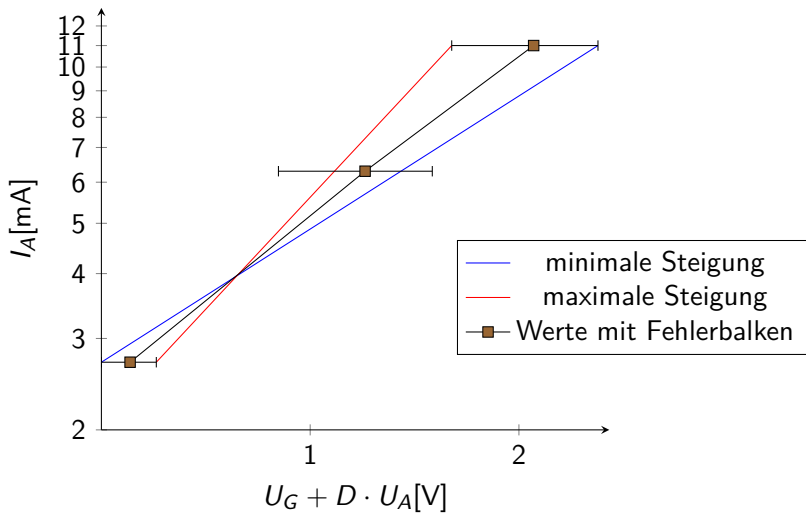
% minimale Steigung
\addplot[color=blue] coordinates {
(0.5, 2.7)
(2.6, 11)
};

%maximale Steigung
\addplot[color=red] coordinates {
(0.6, 2.7)
(1.6, 11)
};

% mit Fehlerbalken
\addplot+[color=black, mark=square*,
error bars/.cd, x dir=both, x explicit,]coordinates {
(0.55,2.7)+-(0.05,0)
(1.2,6.3)+-(0.3,0)
(2.1,11)+-(0.5,0)
};

\legend{minimale Steigung, maximale Steigung, Werte mit Fehlerbalken}
\end{loglogaxis}
\end{tikzpicture}

```



# Externe Datenquelle

Beispiel Messreihe für Regression

# Regression

```
\pgfplotstableread[columns={[index]0,[index]1}]{data.dat}\daten
\pgfplotstablecreatecol[linear regression]{regression}{\daten}
\xdef\slope{\pgfplotstableregressiona}
\xdef\intercept{\pgfplotstableregressionb}
\pgfplotsset{legend style={at={(0.7,1)}, anchor=north west}}

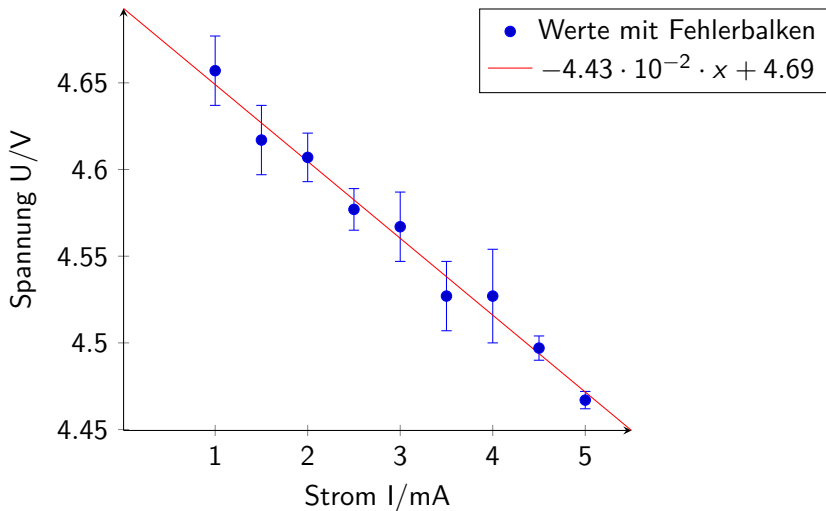
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[
  axis x line= bottom,
  xlabel={Strom I/mA},
  axis y line= left,
  ylabel={Spannung U/V}]

\addplot+[only marks,error bars/.cd,y dir=both,y explicit]%
  table[x index=0,y index=1,y error index=2]{data.dat};
  \addplot[red,no markers,domain=0.01:5.5] {\intercept+\slope*x};

\addlegendentry{Werte mit Fehlerbalken}
\addlegendentry{\pgfmathprintnumber{\pgfplotstableregressiona} \cdot x
\pgfmathprintnumber[print sign]{\pgfplotstableregressionb}}

\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

# Regression



# Anlaufstellen

Galerie

<http://pgfplots.sourceforge.net/gallery.html>

Basics

<http://www.maths.adelaide.edu.au/anthony.roberts/LaTeX/pgfplotBasics>

Serienbrief

# Klasse

Klasse

scrIttr2

KoMa

Teil des KoMa Skript Bundles.



# Aufbau

## Briefkopf

```
\setkomavar{fromname}{Absendername}  
\setkomavar{fromaddress}{Absenderadresse}  
\setkomavar{signature}{Vorname Nachname}
```

## Briefkörper

```
\begin{letter}{Empfängeradresse}  
\opening{Anrede,}  
und hier steht der Inhalt.  
\closing{Grußformel}  
\ps{Post scriptum ohne PS}  
\encl{Anlagen}  
\cc{Verteiler}  
\end{letter}
```

## Zusätzliche Variablen

Betreff

```
\setkomavar{subject}{Betreff}
```

Ort

```
\setkomavar{place}{Ort}
```

und viele mehr

# Gestaltung über Optionen

```
\documentclass[  
DIN,  
fromalign=left,  
fromphone=true,  
fromemail=true,  
fromurl=true,  
fromlogo=false,  
fromrule=false  
{scr1ttr2}
```

```
\documentclass[DIN, fromalign=left, fromphone=true, fromemail=true,  
fromurl=true, fromlogo=false, fromrule=false]{scr1ttr2}
```

```
\setkomavar{fromname}{Dr. hc. Manfred Mustermann }  
\setkomavar{fromaddress}{Musterstrasse 12 \\ 12345 Musterheim}  
\setkomavar{fromphone}{0123/456789}  
\setkomavar{fromemail}{mustermann@example.net}  
\setkomavar{fromurl}{www.example.net}  
\setkomavar{signature}{Manfred Mustermann}  
\setkomavar{subject}{Namensh\"aufigkeit}
```

```
\begin{document}
```

```
\begin{letter}{Herr \\ Michael Maier \\  
Testallee 12 \\ 77777 Testdorf}  
\opening{Sehr geehrter Herr Micheal Maier,}  
Sie sind Träger des häufigsten  
M\"annervornamen in BW, .....  
\closing{Mit freundlichen Grüßen}  
\end{letter}
```

```
\end{document}
```

# Verbesserungen

## lco Datei

Umfasst Absenderdaten und Einstellungen der Klasse.

## Auszug

```
\ProvidesFile{absender.lco}
\KOMAOptions{%
fromalign=left, % Ausrichtung des Briefkopfes
fromphone=true, % Telefonnummer wird im Briefkopf angezeigt
fromemail=true, % E-Mail wird im Briefkopf angezeigt
fromurl=true, % URL wird im Briefkopf angezeigt
fromrule=false % Keine Trennlinie unter dem Briefkopf
}
\RequirePackage[utf8]{inputenc}
\RequirePackage[ngerman]{babel}
\setkomavar{fromname}{Dr. hc. Manfred Mustermann }
...
\setkomavar{signature}{Manfred Mustermann}
```

## Brief mit lco Datei

```
\documentclass{sclttr2}
\LoadLetterOption{DIN} % Einstellungen DIN
\LoadLetterOption{absender} % Einstellungen aus absender.lco
\begin{document}
\setkomavar{subject}{Namenshäufigkeit}
\begin{letter}{Herr \\ Michael Maier \\
Testallee 12 \\ 77777 Testdorf}
\opening{Sehr geehrter Herr Micheal Maier,}
Sie sind Träger des häufigsten
Männervornamen in BW, .....
\closing{Mit freundlichen Grüßen}
\end{letter}
\end{document}
```

# Serienbrief – Einfache Variante

## Wie bisher

Klasse, Pakete und Briefkopf.

## Neues Kommando – Worauf bezieht es sich?

Die Empfängeranschrift und die Anrede → letter Umgebung.

## Argumente

Mit 5 Elementen Vor- und Nachname, Straße, PLZ und Ort.

## Grober Ansatz

```
\newcommand\sbrief[5]{  
\begin{letter}{#1 #2\\#3\\#4 #5}  
\opening{Anrede #1 #2,}  
Inhalt der immer gleich ist.  
\closing{Gru{\ss}formel}  
\end{letter}  
} % Ende neues Kommando
```

# Beispiel Mitgliederversammlung

```
\begin{document}
\newcommand\sbrief[5]{
\begin{letter}{#1 #2\|#3\|#4 #5}

\opening{Liebes Mitglied #1,}
wie in jedem Jahr steht auf für dieses Jahr
eine Mitgliederversammlung an.
\closing{mit freundlichen Grüßen}

\end{letter}
}
% Hier stehen die Daten der Empfaenger der Briefe
\sbrief{Adam}{Müller}{Testallee 1}{11111}{Teststadt}
\sbrief{Michael}{Meier}{Musterstr. 2}{22222}{Musterstadt im Wald}
\sbrief{Maria}{Graf}{Weg 3}{33333}{Testdorf}
\sbrief{Laura}{Vöhringer}{Unter den Bäumen 4}{44444}{Musterdorf}

\end{document}
```



# Datei mit Adressen verwenden

## Adressdatei

```
%mitglieder-adressen.tex
\sbrief{Adam}{Müller}{Testallee 1}{11111}{Teststadt}
\sbrief{Michael}{Meier}{Musterstr. 2}{22222}{Astadt}
\sbrief{Maria}{Graf}{Weg 3}{33333}{Testdorf}
\sbrief{Laura}{Vöhringer}{Unter den Bäumen 4}{44444}{Mdorf}
```

## Neue Variante

```
\documentclass{scr1ttr2}
\LoadLetterOption{DIN} % Einstellungen DIN
\LoadLetterOption{verein} % Einstellungen aus verein.lco laden
\begin{document}
\setkomavar{subject}{Mitgliederversammlung}

\newcommand\sbrief[5]{
\begin{letter}{#1 #2\#\#3\#\#4 #5}
\opening{Liebes Mitglied #1,}
wie in jedem Jahr steht auch für dieses Jahr
eine Mitgliederversammlung an.
\closing{mit freundlichen Grüßen}
\end{letter}
}
\input{mitglieder-adressen.tex}
\end{document}
```

# Noch mehr ...

Mehr...

- ▶ Passende Fallunterscheidung bezüglich der Anrede
- ▶ echte Adressdatenbank
- ▶ mehr Informationen zu den Einstellungen

Hier: [Serienbriefe mit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X](#)

Danke  
für eure Aufmerksamkeit!