

\LaTeX und Fonts – Wie funktioniert das?

Gerrit Kirpal

Juli 2004

- 1 Inhalt
- 2 Begriffliches und Fontarten
 - Begriffe rund um das Thema Fonts
 - Gebräuchliche Schrifttypen
- 3 Schriftattribute und deren Auswahl unter $\text{\LaTeX}2\epsilon$
 - Die einzelnen Schriftattribute
 - Befehlsübersicht
 - Häufige Schriftattribute im Überblick mit Beispielcode
 - Kombination der Schriftattribute und die Folgen
- 4 fd-Dateien
- 5 Fonts aus der Sicht von \TeX
 - Was ist für \TeX ein Font?
 - Details zu \TeX s Metriken und Outlines
- 6 map-Dateien
- 7 Wo liegen die Fontdateien innerhalb der TDS?

Was will ich nicht zeigen?

- Typografische Aspekte der Schriftauswahl.
- Installation eines Type 1-Fonts bzw. TrueType-Fonts unter \LaTeX \Rightarrow Teil II des Vortrags.

Begriffe rund um Fonts

- Schriftart/Font** Ansammlung von Glyphen (a, A, 5, ;: ...) in einem bestimmten Stil und evtl. mehreren Schriftschnitten.
Der Font liegt auf dem PC in einem bestimmten Format vor.
- Schriftschnitt** Variationen einer Schriftart in Laufweite, Strichstärke, Neigung, Zeichenvorrat usw.
- Metriken** Abmessungen der Zeichenboxen, keine Umrisse.
- Outlines** Tatsächliches Aussehen der Glyphen
- Bitmap-Font** Outlines liegen gerastert vor (auflösungsabhängig).
- Vektor-Font** Outlines liegen als Vektorformat vor (beliebig skalierbar).

Schrifttypen in der PC-Welt

- Type 0 Composite Fonts (Umfangreiche Fonts, die sich aus Teilfonts zusammensetzen)
- Type 1 Die gebräuchlichsten PostScript-Umrißschriften in ASCII- und Binärvarianten (*.pfa bzw. *.pfb)
- Type 2 Erweiterung von Type 1, die im Compressed Font Format (CFF) und OpenType zum Einsatz kommt
- Type 3 Selten benutzte PostScript-Fonts (Outline oder Bitmap) Multiple Master Type-1-Erweiterung mit einer oder mehreren Designachsen (Parametern)
 - CID (character id) Fontformat für umfangreiche Zeichensätze, z. B. Chinesisch und Japanisch
- Type 42 In PostScript verpackte TrueType-Fontdaten
TrueType Reine TrueType-Fontdateien (*.ttf)

Schriftauswahl unter $\text{\LaTeX}2\text{e}$ – Schriftattribute

Eine Schriftart ist durch 5 Attribute charakterisiert:

Kodierung	Familie	Serie	Form	Größe
Encoding	Family	Series	Shape	Size

Schriftauswahl unter $\text{\LaTeX}2\text{e}$ – Schriftattribute

Eine Schriftart ist durch 5 Attribute charakterisiert:

Kodierung	Familie	Serie	Form	Größe
Encoding	Family	Series	Shape	Size

Diese Attribute sind voneinander unabhängig wählbar. Dies wurde unter $\text{\LaTeX}2\text{e}$ mittels des NFSS (New Font Selection Scheme) möglich.

Kodierung | Familie | Serie | Form | Größe

Kodierung	Beschreibung	Quelle
OT1	\TeX -Textzeichensätze (cm)	LK
T1	erweiterte \TeX -Zeichensätze (ec, Cork)	LK
TS1	math. u. Sonderz. als Textzeichensatz (tc)	EP
OT2	kyrillische Zeichensätze für \TeX	EP
OML	math. \TeX -Textzeichensätze (cmmi)	LK
OMS	math. \TeX -Symbolzeichensätze (cmsy)	LK
OMX	erw. math. \TeX -Zeichensatz (cmex)	LK
L(xx)	Lokale Zeichensätze	EP

LK: Definition im \LaTeX -Kern, EP: Ergänzungspaket (aus Kopka)

Kodierung | Familie | Serie | Form | Größe

Kodierung	Beschreibung	Quelle
OT1	\TeX -Textzeichensätze (cm)	LK
T1	erweiterte \TeX -Zeichensätze (ec, Cork)	LK
TS1	math. u. Sonderz. als Textzeichensatz (tc)	EP
OT2	kyrillische Zeichensätze für \TeX	EP
OML	math. \TeX -Textzeichensätze (cmmi)	LK
OMS	math. \TeX -Symbolzeichensätze (cmsy)	LK
OMX	erw. math. \TeX -Zeichensatz (cmex)	LK
L(xx)	Lokale Zeichensätze	EP

LK: Definition im \LaTeX -Kern, EP: Ergänzungspaket (aus Kopka)

\LaTeX -Befehl

```
\fontencoding{\langle enc \rangle}\selectfont
```

Kodierung | Familie | Serie | Form | Größe

Schriftfamilien für Computer Modern – CM

cmr	Roman
cmss	Sans Serif
cmtt	Typewriter
cmm	Math. Text
cmdh	Dunhill
cmex	Math. Extension
cmsy	Math. Symbole
lasy	\LaTeX -Zusatzsymbole

Kodierung | Familie | Serie | Form | Größe

Schriftfamilien für Computer Modern – CM

cmr	Roman
cmss	Sans Serif
cmtt	Typewriter
cmm	Math. Text
cmdh	Dunhill
cmex	Math. Extension
cmsy	Math. Symbole
lasy	\LaTeX -Zusatzsymbole

\LaTeX -Befehl

```
\fontfamily{\fam}\selectfont
```

Kodierung | Familie | **Serie** | Form | Größe

Serie und Stärke wird mit nur einem Parameter bezeichnet

Stärke		Weite	
Light	l	Condensed	c
Medium	m	Medium	m
Semibold	sb	Expanded	x
Bold	b	Extraexpanded	ex
Extrabold	eb		

Kodierung | Familie | **Serie** | Form | Größe

Serie und Stärke wird mit nur einem Parameter bezeichnet

Stärke		Weite	
Light	l	Condensed	c
Medium	m	Medium	m
Semibold	sb	Expanded	x
Bold	b	Extraexpanded	ex
Extrabold	eb		

\LaTeX -Befehl

```
\fontseries{\series}\selectfont
```

Kodierung | Familie | Serie | Form | Größe

Formattribute einer Schrift (Auswahl)

- n normal
- it italic (kursiv)
- sl slanted (geneigt)
- sc small caps (Kapitälchen als Kleinbuchstaben)
- u upright italic (ungeneigte Kursive)

Kodierung | Familie | Serie | Form | Größe

Formattribute einer Schrift (Auswahl)

- n normal
- it italic (kursiv)
- sl slanted (geneigt)
- sc small caps (Kapitälchen als Kleinbuchstaben)
- u upright italic (ungeneigte Kursive)

L^AT_EX-Befehle

```
\fontshape{\shape}\selectfont  
\fontsize{\size}{\skip}\selectfont
```

Übersicht der Befehle zur Schriftauswahl unter \LaTeX

Wahl des Schriftattributes

```
\fontencoding{\enc} \fontfamily{\fam}  
\fontseries{\series} \fontshape{\shape}  
\fontsize{\size}{\skip}
```

Übersicht der Befehle zur Schriftauswahl unter \LaTeX

Wahl des Schriftattributes

```
\fontencoding{\enc} \fontfamily{\fam}  
\fontseries{\series} \fontshape{\shape}  
\fontsize{\size}{\skip}
```

Argumentbehaftete Schriftumschaltbefehle unter $\text{\LaTeX}2\epsilon$

`\text xx` {}, mit xx als Kürzel für Schriftfamilie, -Serie oder -Form.

Befehle ohne Argument

Familie: `\math xx family`; Serie und Form: `\math xx series`, `\math xx shape`.

Übersicht der Befehle zur Schriftauswahl unter \LaTeX

Wahl des Schriftattributes

```
\fontencoding{\enc} \fontfamily{\fam}  
\fontseries{\series} \fontshape{\shape}  
\fontsize{\size}{\skip}
```

Argumentbehaftete Schriftumschaltbefehle unter $\text{\LaTeX}2\epsilon$

`\textxx{}`, mit xx als Kürzel für Schriftfamilie, -Serie oder -Form.

Befehle ohne Argument

Familie: `\xxfamily`; Serie und Form: `\xxseries`, `\xxshape`.

Veraltete Syntax aus $\text{\LaTeX}2.09$

`\rm`, `\bf`, `\em` usw. sind obsolet, da z. T. nicht mischbar!

Häufige Schriftattribute im Überblick

	mit Argument	ohne Argument
Roman	<code>\textrm{}</code>	<code>\rmfamily</code>
Serifenlos	<code>\textsf{}</code>	<code>\sffamily</code>
Typewriter	<code>\texttt{}</code>	<code>\ttfamily</code>
Kursiv	<code>\textit{}</code>	<code>\itshape</code>
Kapitälchen	<code>\textsc{}</code>	<code>\scshape</code>
Geneigt	<code>\textsl{}</code>	<code>\slshape</code>
Fett	<code>\textbf{}</code>	<code>\bfseries</code>
Aufrecht	<code>\textmd{}</code>	<code>\mdseries</code>
(Reset)	<code>\normalfont</code>	Einstellungen wie bei <code>\begin{document}</code>

Beispiele zum Ändern der Schriftattribute

Ändern des Encodings (auf T1)

```
\renewcommand{\encodingdefault}{T1} oder  
\usepackage [T1]{fontenc}.
```

Beispiele zum Ändern der Schriftattribute

Ändern des Encodings (auf T1)

```
\renewcommand{\encodingdefault}{T1} oder  
\usepackage[T1]{fontenc}.
```

Ändern der Familie (Schriftart der Grundschrift)

```
\renewcommand{\rmdefault}{peg}, legt auch das Familienattribut für  
\rmfamily und \textrm{} fest.
```

Beispiele zum Ändern der Schriftattribute

Ändern des Encodings (auf T1)

```
\renewcommand{\encodingdefault}{T1} oder  
\usepackage[T1]{fontenc}.
```

Ändern der Familie (Schriftart der Grundschrift)

```
\renewcommand{\rmdefault}{peg}, legt auch das Familienattribut für  
\rmfamily und \textrm{} fest.
```

Ändern der Form (Kursiver Text wird geneigt gesetzt)

```
\renewcommand{\itdefault}{sl}.
```

Beispiele zum Ändern der Schriftattribute

Ändern des Encodings (auf T1)

```
\renewcommand{\encodingdefault}{T1} oder  
\usepackage[T1]{fontenc}.
```

Ändern der Familie (Schriftart der Grundschrift)

```
\renewcommand{\rmdefault}{peg}, legt auch das Familienattribut für  
\rmfamily und \textrm{} fest.
```

Ändern der Form (Kursiver Text wird geneigt gesetzt)

```
\renewcommand{\itdefault}{sl}.
```

Ändern der Serie (Fettdruck mit Extrafett)

```
\renewcommand{\bfdefault}{eb}.
```

Defaultwerte nach $\backslash\text{begin}\{\text{document}\}$

$\backslash\text{encodingdefault}\{\text{OT1}\}$		$\backslash\text{ttdefault}\{\text{cmtt}\}$
$\backslash\text{familydefault}\ \{\backslash\text{rmdefault}\}$		$\backslash\text{bfdefault}\{\text{bx}\}$
$\backslash\text{seriesdefault}\ \{\text{m}\}$		$\backslash\text{mddefault}\{\text{m}\}$
$\backslash\text{shapedefault}\ \{\text{n}\}$		$\backslash\text{itdefault}\{\text{it}\}$
$\backslash\text{rmdefault}\ \{\text{cmr}\}$		Familienattribut für $\backslash\text{rmfamily}$ und $\backslash\text{textrm}\{\}$
$\backslash\text{sfdefault}\ \{\text{cmss}\}$		$\backslash\text{sldefault}\{\text{sl}\}$
$\backslash\text{updefault}\ \{\text{n}\}$		$\backslash\text{scdefault}\{\text{sc}\}$

Wo bleiben meine fetten Kapitälchen?

Möglicher Auszug aus dem Logfile:

```
LaTeX Font Warning: Font shape 'T1/cmss/bx/sc' undefined  
(Font)          using 'T1/cmss/bx/n' instead on input line 9.
```

Wo bleiben meine fetten Kapitälchen?

Möglicher Auszug aus dem Logfile:

```
LaTeX Font Warning: Font shape 'T1/cmss/bx/sc' undefined  
(Font)          using 'T1/cmss/bx/n' instead on input line 9.
```

⇒ Nicht vorhandene Schriftschnitte werden durch vorhandene ersetzt.

Wo bleiben meine fetten Kapitälchen?

Möglicher Auszug aus dem Logfile:

```
LaTeX Font Warning: Font shape 'T1/cmss/bx/sc' undefined  
(Font)          using 'T1/cmss/bx/n' instead on input line 9.
```

⇒ Nicht vorhandene Schriftschnitte werden durch vorhandene ersetzt.

Aber wo steht das?

Der Vermittlungsausschuß – fd-Dateien

Namenskonvention: $\langle enc \rangle \langle fam \rangle .fd$

Der Vermittlungsausschuß – fd-Dateien

Namenskonvention: $\langle enc \rangle \langle fam \rangle .fd$

Auszug aus `ot1cmtt.fd` (Typewriter-Schriftschnitt der CM)

```
\DeclareFontFamily{OT1}{cmtt}{\hyphenchar \font\m@ne}
\DeclareFontShape{OT1}{cmtt}{m}{n}
  {<5><6><7><8>cmtt8<9>cmtt9<10><10.95>cmtt10%
  <12><14.4><17.28><20.74><24.88>cmtt12}{-}
%% make sure subst shapes are available
\DeclareFontShape{OT1}{cmtt}{m}{it}
  {<5><6><7><8><9>%
  <10><10.95><12><14.4><17.28><20.74><24.88>cmtt10}{-}
...
\DeclareFontShape{OT1}{cmtt}{m}{ui}{<->ssub*cmtt/m/it}{-}
\DeclareFontShape{OT1}{cmtt}{bx}{n}{<->ssub*cmtt/m/n}{-}
```

Innereien der fd-Dateien

Festlegen der Kodierung

```
\DeclareFontFamily{\enc}{\fam}{\loading-settings}
```

Innereien der fd-Dateien

Festlegen der Kodierung

```
\DeclareFontFamily{\enc}{\fam}{\loading-settings}
```

Definieren der Fontshape-Kombination

```
\DeclareFontShape{\enc}{\fam}{\series}{\shape}  
{\loading-info}{\loading-settings}
```

Innereien der fd-Dateien

Festlegen der Kodierung

```
\DeclareFontFamily{\enc}{\fam}{\loading-settings}
```

Definieren der Fontshape-Kombination

```
\DeclareFontShape{\enc}{\fam}{\series}{\shape}  
{\loading-info}{\loading-settings}
```

Beispiele

ot1cmtt.fd:

```
\DeclareFontShape{OT1}{cmtt}{m}{ui}{<->ssub*cmtt/m/it}{}
```

t1pegj.fd:

```
\DeclareFontShape{T1}{pegj}{m}{n}{<-> pegr9d}{}
```

Beispiele für Zeichensatz-Dateinamen (CM)

series	shape(s)	Beispiele für Zeichensatz-Dateinamen
<hr/> <i>Computer Modern Roman</i> — (<code>\fontfamily{cmr}</code>) <hr/>		
m	n, it, sl, sc, u	cmr <i>x</i> , cmti <i>x</i> , cmsl <i>x</i> , cmcsc <i>x</i> , cmu <i>x</i>
bx	n, it, sl	cmbx <i>x</i> , cmbxti <i>x</i> , cmbxsl <i>x</i>
b	n	cmb <i>x</i>
<hr/> <i>Computer Modern Sans Serif</i> — (<code>\fontfamily{cmss}</code>) <hr/>		
m	n, sl	cmss <i>x</i> , cmssi <i>x</i>
bx	n	cmssbx <i>x</i>
sbc	n	cmssdc <i>x</i>
<hr/> <i>Computer Modern Typewriter</i> — (<code>\fontfamily{cmtt}</code>) <hr/>		
m	n, it, sl, sc	cmtt <i>x</i> , cmitti <i>x</i> , cmsl <i>tt</i> <i>x</i> , cmtcsc <i>x</i>

Quelle: Kopka

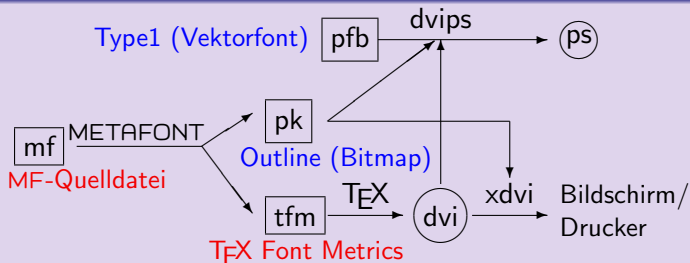
Was ist für \TeX ein Font?

\TeX benötigt zum Setzen nur die Abmessungen der Glyphen (**\TeX Font Metrics**). Das Ausfüllen der Zeichenboxen mit Umrissen (**Outlines**) übernehmen Treiber (Backends) wie z. B. `dvips` oder `xdvi`). In `pdf \TeX` dagegen ist das Backend integriert.

Was ist für \TeX ein Font?

\TeX benötigt zum Setzen nur die Abmessungen der Glyphen (**\TeX Font Metrics**). Das Ausfüllen der Zeichenboxen mit Umrissen (**Outlines**) übernehmen Treiber (Backends) wie z. B. `dvips` oder `xdvi`). In `pdf \TeX` dagegen ist das Backend integriert.

Flußschema fontrelevanter Dateien im \LaTeX -Lauf (ohne `pdf \TeX`)



Details zu \TeX s Metriken und Outlines

- \TeX Font Metrics werden als `tfm`-Dateien binär abgelegt. Diese sind unabhängig von der Druckerauflösung. Je nach Kodierung wird ein bestimmter Glyph an einer bestimmten Position im Zeichensatz erwartet.
- \TeX benötigt zum Setzen eines Dokuments nur Informationen aus den `tfm`- und `fd`-Dateien.
- Sowohl die Metriken als auch die Bitmap Outlines kann z. B. das Programm METAFONT aus den `mf`-Quelldateien erzeugen:

```
mf '\mode=localfont; mag=2.5; input <font>'
```

Der Aufruf erzeugt die Dateien `.750gf`, `.tfm` und `.log`. Die Auflösung in der `gf`-Datei ergibt sich aus dem `mag`-Faktor und der Druckerauflösung (hier: Mode `localfont` mit 300 dpi). Mit dem Programm `gftopk` werden die `gf`-Dateien in entsprechende `pk`-Dateien umgewandelt (gepackt).

Wegweiser für die Backends – map-Dateien

Sie bilden das Interface für Backends wie pdf \TeX , dvips usw. zwischen den angeforderten Glyphen aus den tfm-Dateien und den vorhandenen in den .pfb-Dateien. Dabei werden die Fonts meist nochmal umkodiert.

Wegweiser für die Backends – map-Dateien

Sie bilden das Interface für Backends wie pdfT_EX, dvips usw. zwischen den angeforderten Glyphen aus den tfm-Dateien und den vorhandenen in den .pfb-Dateien. Dabei werden die Fonts meist nochmal umkodiert.

Zwei Beispieleinträge

```
cmbxsl10 CMBXSL10 " TeXf7b6d320Encoding ReEncodeFont "  
  <f7b6d320.enc <cmbxsl10.pfb  
pegrc8r StempelGaramond-RomanSC " TeXBase1Encoding  
  ReEncodeFont " <8r.enc <pegrc8a.pfb
```

```
<Dateiname>.tfm <ps-Schriftname> " <Kodierschema der Datei> "  
  <<Kodiervektor> <<Dateiname>.pfb
```

Fontdateien innerhalb der TDS

TDS – \TeX Directory Structure

- $\$TEXMF$ /fonts/afm → Adobe Font Metrics, werden i. d. R. nicht benötigt
- /map → Dateien für `dvips`, `pdftex`
- /pk → Bitmap Outlines (\LaTeX)
- /source → METAFONT Quell-Dateien
- /tfm → Metrik-Dateien aller Art
- /truetype → TTF-Schriften (im Original unter \LaTeX nicht benutzbar)
- /type1 → Vektor Outlines
- /vf → Virtuelle Fontdateien (Für die Nutzung Nicht- \TeX -Base1-kodierter Schriften)

Literatur



Helmut Kopka

\LaTeX Einführung Band 1.

Addison-Wesley Verlag, 2000.



Helmut Kopka

\LaTeX Ergänzungen – mit einer Einführung in METAFONT.

Addison-Wesley Verlag, 1997.



\LaTeX 3 Team

fntguide.tex

- 8 Anhang
 - Zeichensatzbelegung ausgeben

Aufruf von `tex textfont.tex` fordert zur Eingabe des Dateinamens auf (z. B. `cmr10`, `ecrm1000`). Anschließend `\table` und dann `\bye` erzeugt die Datei `testfont.dvi`.