Einführung in das Textsatzsystem Land ETEX

Grafiken, Abbildungen, TikZ

Maximilian Jalea latexkurs@mntl.de

19. November 2018

Übersicht

- 1 Allgemeines
- 2 externe Grafiken
- 3 Pakete graphics und graphicx
- 4 interne Grafiken Malen mit TEX
- 5 Zeichenpakete PSTricks TikZ
- 6 Feinheiten Teilbilder textumflossene Grafiken

Bilder

Pixelgraphik

- Menge von Punkten
- jedem Punkt wird eine Farbe zugeordnet
- Ergebnis von Photos, Scans, etc.
- nicht skalierbar

Vektorgraphik

- Beschreibung durch mathematische Objekte Kurven (Bézier-Kurven, Splines, ...) o. ä.
- beliebig skalierbar
- meist kleine Dateigröße

Bilder in TEX

- TFX stammt aus einer Zeit, in der Texte den Informationsaustausch dominierten
- TEX kennt keine Möglichkeit, externe Bilder einzubinden
- TFX kennt nur Boxen
- Für alles, was darüber hinaus geht: \special
- ⇒ abhängig vom "Ausgabegerät"!

externe Grafiken

- LaTEX bietet Möglichkeit, extern erzeugte Bilder einzubinden
- je nach Treiber sind verschiedene Formate möglich
- u. a. jpeg, ps, pdf, gif, tiff, ...
- unter Umständen Umformatierung nötig!

externe Grafiken

Vorteile externer Grafiken

- freie Gestaltungsmöglichkeit
- Erzeugung in WYSIWYG-Grafikprogrammen
- Unabhängigkeit vom Dokument
- spezialisierte Programme für jeden Zweck
- einige Programme bieten guten T_EX-Export

externe Grafiken

Vorteile externer Grafiken

- freie Gestaltungsmöglichkeit
- Erzeugung in WYSIWYG-Grafikprogrammen
- Unabhängigkeit vom Dokument
- spezialisierte Programme für jeden Zweck
- einige Programme bieten guten TEX-Export

Nachteile externer Grafiken

- getrennt vom Dokument ⇒ Portabilität leidet
- Layout passt nicht zum Schriftbild
- Bildbeschriftungen müssen zur Brotschrift oder Matheschrift passen
- Treiberabhängigkeit

Inkompatible Formate

• falls eine Grafik benötigt wird, mit welcher der Treiber nicht umgehen kann:

- Paket epstopdf erleichtert Umgang mit PostScript-Dateien
- externe Umwandlung empfohlen: z. B. IrfanView, gimp ...

graphics

- Grundbefehl: $\includegraphics[\langle optionen \rangle] \{\langle datei \rangle\}$
- Dateiendung muss nicht angegeben werden
- bei Arbeit mit pdf- oder dvi-Ausgabe:
 Dateiendung besser weglassen
- keine absoluten Pfadangaben verwenden (Portabilität)
- nützlich, aber nicht ganz zuverlässig: \graphicspath

graphicx

- graphicx erweitert graphics
- key=value-Interface:

```
[scale = 0.5,angle=50]
```

graphics: \scalebox{0.5}{\includegraphics{a}}
graphicx: \includegraphics[scale=.5]{a}

Einbinden von Grafiken

```
\includegraphics[width=2cm]{05_raptor.pdf}
\includegraphics[width=.3\textwidth,angle=25]{05_raptor}
```



Optionen für includegraphics

\includegraphics kennt viele Optionen, z. B.

```
scale 0.8
width .2\textwidth, 15pt, ...
height 2em, 40mm, ...
keepaspectratio true oder false
angle 50
bb 0 0 10 20
clip true oder false
```

⇒ siehe Dokumentation zu graphicx

Bildbeschriftungen

Problem Beschriftungen in externen Grafiken in anderer Schriftart

Bildbeschriftungen

Problem Beschriftungen in externen Grafiken in anderer Schriftart

Lösung nackte Grafik erstellen und Beschriftung mit TEX einfügen

ETEX-Export von z. B. Inkscape nutzen (leider schon lange kaputt)

Bildbeschriftungen

Problem Beschriftungen in externen Grafiken in anderer Schriftart

Lösung nackte Grafik erstellen und Beschriftung mit TEX einfügen

Lözung komplette Grafik mit TEX erstellen.

Zeichenpakete

- PSTricks PostScript-Tricks
- TikZ TikZ ist kein Zeichenprogramm
- bieten immens große Möglichkeit, Grafiken zu erstellen
- viele spezielle Erweiterungspakete zu PSTricks und TikZ
- z. B. Erstellen von Knotendiagrammen, Flussdiagrammen, Schaltplänen etc.

PSTricks

- Nutzt PostScript-Funktionen um Formen zu erzeugen
- funtioniert nicht ohne weiteres mit pdfTEX latex→dvips→ps2pdf oder X∃LEX funktionieren

```
\begin{pspicture}(5,5)

%% rotes Dreieck:
  \psline[linecolor=red](1,1)(5,1)(1,4)(1,1)

%% grüne Bézierkurve:
  \pscurve[linecolor=green,linewidth=2pt,%
    showpoints=true](5,5)(3,2)(4,4)(2,3)

%% blauer Kreis mit Radius 1:
  \pscircle[linecolor=blue,linestyle=dashed](3,2.5){1}

\end{pspicture}
```

TikZ

- TikZ ist ein sehr mächtiges Tool
- viele Libraries bieten spezialisierte Funktionen: arrows, automata, backgrounds, calc, calendar, chains, er, intersections, mindmap, ...
- viele Pakete bauen auf TikZ auf bzw. bieten eigene Interfaces: circuitikz, smartdiagram, tikz-dimline, tikz-palattice, tikz-cd, tikz-inet, hf-tikz, sa-tikz, tikz-bayesnet, tikzposter, ...
- Anwendungsbeispiele: http://www.texample.net/tikz/examples/



http://qn3.de/tex0501

Koordinaten in runden Klammern: ($\langle x$ -Wert \rangle , $\langle y$ -Wert \rangle)

in Standarteinheiten (cm):

in belibige Einheiten:

in Polarkoordinaten:

relativ zum vorherigen Punkt:

(-1,0) ot.2cm)

(5pt,2cm)

(45:1cm)

+(0,3)

In Overleaf ausprobieren:



http://qn3.de/tex0501

```
Koordinaten in runden Klammern: (\langle x-Wert \rangle, \langle y-Wert \rangle) in Standarteinheiten (cm): (-1,0) in belibige Einheiten: (5pt,2cm) in Polarkoordinaten: (45:1cm) relativ zum vorherigen Punkt: +(0,3) Linien \draw[\langle Optionen \rangle] \langle Koordinate \rangle -- \langle Koordinate \rangle; \draw[red] (0,0) -- (2,0) -- (1,5);
```





http://qn3.de/tex0501

```
Koordinaten in runden Klammern: (\langle x-Wert \rangle, \langle y-Wert \rangle)
               in Standarteinheiten (cm):
                                                                                             (-1,0)
               in belibige Einheiten:
                                                                                         (5pt, 2cm)
               in Polarkoordinaten:
                                                                                           (45:1cm)
               relativ zum vorherigen Punkt:
                                                                                             +(0,3)
       Linien \draw[⟨Optionen⟩] ⟨Koordinate⟩ -- ⟨Koordinate⟩;
               \tikz \draw [red] (0,0) -- (2,0) -- (1,5);
  Rechtecke \draw[\langle Optionen\rangle \langle \Koord.\rangle \text{Koord.\rangle};
               \tikz \draw [fill=blue] (0,0) rectangle (2,0.5);
```

```
Koordinaten in runden Klammern: (\langle x-Wert \rangle, \langle y-Wert \rangle)
                in Standarteinheiten (cm):
                                                                                                 (-1,0)
                in belibige Einheiten:
                                                                                             (5pt, 2cm)
                in Polarkoordinaten:
                                                                                              (45:1cm)
                relativ zum vorherigen Punkt:
                                                                                                 +(0,3)
       Linien \draw[⟨Optionen⟩] ⟨Koordinate⟩ -- ⟨Koordinate⟩;
                \tikz \draw [red] (0,0) -- (2,0) -- (1,5);
  Rechtecke \draw[\langle Optionen\rangle \langle \Koord.\rangle \text{Koord.\rangle};
                \tikz \draw [fill=blue] (0,0) rectangle (2,0.5);
       Kreise \langle Opt. \rangle \langle Koord. \rangle circle [radius=\langle Wert \rangle];
                \tikz \draw (0.0) circle
                 [x radius=1, y radius =.5];
```

```
\begin{tikzpicture}
  \node(tex) at (3,2) {\TeX};
  \node(TeX-XeT) at (3,0) {\TeX-XeT};
  \draw(tex) to (TeX-XeT);
\end{tikzpicture}
```



Teilbilder

Besteht eine Abbildung aus mehreren Grafiken, will man diese oft entsprechend zusammenfassen.



Abbildung 1: Zwei Bilder in einer Abbildung

Teilbilder - subfloat

```
\usepackage{subfloat}
\begin{subfigures}
 \begin{figure}
    \centering
    \includegraphics{bild1}
    \caption{Erste Bildunterschrift}
 \end{figure}
 \begin{figure}
    \centering
    \includegraphics{bild2}
    \caption{Zweite Bildunterschrift}
 \end{figure}
\end{subfigures}
```

subfloat verändert nur die figure-Nummerierung, kann aber keine *gemeinsame* Bildunterschrift erstellen.

Teilbilder - subcaption

```
\usepackage{subcaption}
\begin{figure}
 \begin{subfigure}{.5\textwidth}
    \includegraphics{bild1}
    \caption{Erstes Teilbild}
 \end{subfigure}
 \begin{subfigure}{.5\textwidth}
    \includegraphics{bild2}
    \caption{Zweites Teilbild}
 \end{subfigure}
 \caption{Bildunterschrift für beide Bilder}
\end{figure}
```

Empfohlene Lösung: subcaption bietet Umgebung subfigure innerhalb von figure.

Textumflossene Grafiken

- aus Textverarbeitungssystemen bekannt: Text, der Bild umfließt (nicht rechteckig, sondern der Form angepasst)
- typographisch fragwürdig Abhebung des Bildes vom Text
- Umfließen stört Lesefluss erheblich
- TFX kann prinzipiell keine Graphiken umfließen
- mit immensem Aufwand evtl. möglich
- Platzierung am Rand einfach möglich
- ⇒ Pakete wrapfig, picinpar, floatflt

wrapfig

```
\blindtext
\begin{wrapfigure}{r}[0.4\width]{0pt}
 \includegraphics[width=2cm]{05_raptor.pdf}
\end{wrapfigure}
\blindtext[3]
```

Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig. ob ich schreibe: Dies ist ein Blindtext oder Huardest gefburn? Kiift - mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muß keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie Lorem ipsum dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln. Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an, 1st das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: Dies ist ein Blindtext oder Huardest gefburn? Kijft - mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muß keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein, Fremdsprachige Texte wie Lorem ipsum dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln. Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben, Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: Dies ist ein Blindtext oder Huardest gefburn? Kjift - mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muß keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein, Fremdsprachige Texte wie Lorem ipsum dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln. Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe: Dies ist ein Blindtext oder Huardest gefburn? Kjift - mitnichten! Ein Blindtext bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muß keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie Lorem ipsum dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln.



picinpar

```
\begin{window}[
  6,c,{\includegraphics[width=2cm]{05_raptor}},{}
]
  \blindtext[4]
\end{window}
```

Dies hier ist ein Blindteat zum Testen von Textausgaben. Wer diesem Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Crauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? It es gleichgültig, ob ich schreibe Dies ist ein Blindteat of better mit verbrichte in Blindteat bietert mit verhöringe Indirect bietert mit verhöringe Indirect bieter bestätel bei Blindteat zum Textausgaben. Wer diesen Texta blie elngs inn ergeben, sollte aber lesbas sein. Fremdsprachinge Texte wie Lorem ipsum dienen nicht dem eigentlichen Zweck, das eine fischliche Ammutung werinteln. Dies hier ist ein Blindteat zum Textausgaben. Wer diesen Texta blie eldigheit, den Crauwert der Schrift an. Ist das wirlich so? It est gestlegdilt, ob ich schreibe. Dies ist ein Blindteat oder Huardest gelburn? Kjiff – mitnichten Ein Blindteat wir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lebarkeit einer Schrift, ihre Ammutung, wie harmonisch die Figurera zueinander stehen und prüfe, weit oder schmal sie läuft. Ein Blindteat sollte möglichte vide verschreidene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetz ist. Frum & keinen Sinn ergeben, sollte aber lebas sein. Fremdspachige Texte wie Lorem ipsum dienen

nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln. Dies hier ist ein Blindrest Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgilt, go ich schreibe Dies ist ein Blindrest ihm mess ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muß keinen Sim ergeben, sollte da sie eine falsche Anmutung vermitteln. Dies hier ist ein Blindretz zum Testen von Textausgeben wirklich abs. 21st se gleichgälitg, obli Aschreibe Die isst in Blindret zum Testen von Textausgeben. zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den doer Haurdest gelbrum? Kijft – mitrichten? Ein Bindrecht bietet mir weitstige Informationen. An stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie Bunf. Ein Blindrecht sollte möglichst viele verschieden aber lebat sein; Fremdsprachige Text wie Loren ipsum dienen nicht dem eigentlichen Zweck. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das mitrichten? Ein Bindrecht bieter mir wichtige Informationen. An ihm enses ich die Leisbarkeit einer

Schrift, ihre Annutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muß keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie Lorem ipsum dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine falsche Anmutung vermitteln.

floatflt

```
\blindtext
\begin{floatingfigure}[r]{2cm}
  \includegraphics[width=2cm]{05_raptor}
\end{floatingfigure}
\blindtext[3]
```

Dies hier ist ein Blindtest zum Testen von Testausgaben. Wer diesen Test liest, ist selbst schuld Der Test gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgültig, ob ich schreibe Dies ist ein Blindtest oder Huardest gefabrun? Kijft – mitnichtert Ein Blindtest bieter im irv wichtige Informationen. An ihm messes ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Annutung, wie harmonisch die Figuerun zuseinander stehen und prifüe, wie ber ich der serbansi ei Blindtest sollte möglichts wiele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muß keinen Sinn ergeben, sollte aber lesshar sein. Fremdsprachige Teste wie Lorem ipsum dienen nicht dem eigentlichen Zweck, das sei ein falsbek Ammutung vermitteln.

Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld. Der Text gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgillig, ob ich schreibe. Dies ist ein Blindtext oder Huardest gefthum? Kjift – minichten? Ein Blindtext bietert mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbars deit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindtext sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muß keinen Sinn ergeben, sollte aber bestan zein. Fremdsprachtige Text wie Lorem ipsum dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie einer falsche Anmutung wrimtlen. Dies hier ist ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, it selbst schuld. Der Ext gibt lediglich den Grauwert der eischrift an. Ist das wirlich so? Ist es gleitlig, do ich schreiben. Dies sit ein Blindtext zum Testen von Textausgaben. Wer diesen Text liest, it selbst schuld. Der Ext gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirliches 201 et se gleitligt, do ich schreiben. Dies sit ein Blindtext zum Texten von Textausgaben. Wer der schreiben zu der der Vergrauben zu der schreiben zu der schreiben. Dies sit ein Blindtext zum ersten von Textausgaben. Wer diesen Texte liest, ist selbst schuld die Per tot jaht lediglich den Grauwert der schrift an. Ist das wirlich so? Ist es gelicheibtlig en für schreiben. Dies sit ein Blindtext zum Texten von Textausgaben. Wer diesen Text liest, til selbst schuld die Per tot jaht lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirlich so? Ver se einfehalben der Grauwert der enfanzer schreiben. Dies sit der Schrift an. Ist das verürchter in Blindtext zum Texten von Textausgaben. Wer diesen Text liest, ist selbst schuld die Per tot jaht lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das verürchte zu der schreiben bei sit ein Blindtext zum Texten



ist selbst schuld. Der Teat gibt lediglich den Grauwert der Schrift an. Ist das wirklich so? Ist es gleichgülfig, ob ich schreibe: Dies ist ein Blindrect oder Huardest gefburn? Kjift – mitrichten! Ein Blindrect bietet mir wichtige Informationen. An ihm messe ich die Lesbarkeit einer Schrift, ihre Anmutung, wie harmonisch die Figuren zueinsander stehen und prüfe, wie breit oder schmal sie läuft. Ein Blindrect sollte möglichst viele verschiedene Buchstaben enthalten und in der Originalsprache gesetzt sein. Er muß keinen Sinn ergeben, sollte aber lesbar sein. Fremdsprachige Texte wie Lorem ipsum dienen nicht dem eigentlichen Zweck, da sie eine flasche Anmutung vermitteln.

Weiterführende Literatur I

Jaques Crémer.
"A very minimal introduction to TikZ".
http://cremeronline.com/LaTeX/minimaltikz.pdf

Till Tantau.

"The TikZ and PGF Packages".

texdoc tikz

Herbert Voß. "PSTricks. Grafik mit PostScript". Lehmanns Media, 2010.

Michael Goossens, Sebastian Rahtz und Frank Mittelbach. "The Lagarda Graphics Companion". Upper Saddle River: Addison-Wesley, 2008.