Einführung in das Textsatzsystem LEX Grafiken, Abbildungen, TikZ

Moritz Brinkmann moritz.brinkmann@iwr.uni-heidelberg.de

20. November 2015

Übersicht

- 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

- T_EX 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 f
 ür jeden Zweck
- einige Programme bieten guten TEX-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]{raptor.pdf}
\includegraphics[width=.3\textwidth,angle=25]{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

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

Lösung 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, Schaltplänen etc.

PSTricks

- Nutzt PostScript-Funktionen um Formen zu erzeugen
- funtioniert nicht ohne weiteres mit pdfTEX latex→dvips→ps2pdf oder X∃ATEX 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 spezia sierte Funktionen: arrows, automata, backgrounds, calc, calendar, chains, er, intersections, mindmap, ...
- viele Pakete bauen auf TikZ auf bzw. bieten eigene Interfaces: circuitikz, tikz-dim-line, tikz-palattice, tikz-cd, tikz-inet, hf-tikz, sa-tikz, tikz-bayesnet, tikzposter, ...
- Anwendungsbeispiele: http://www.texample.net/tikz/examples/



http://polr.me/tex050

```
Koordinaten in runden Klammern: (\langle x\text{-Wert}\rangle, \langle y\text{-Wert}\rangle) in Standarteinheiten (cm): (-1,0) in belibige Einheiten: (5pt,2cm) in Polarkoordinaten: (45:1cm)
```

relativ zum vorherigen Punkt:

In Overleaf ausprobieren:

+(0,3)



http://polr.me/tex0501

```
Koordinaten in runden Klammern: (\langle x\text{-Wert}\rangle, \langle y\text{-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[\true{Vision}] (0,0) -- (2,0) -- (1,5);
```



```
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 \rangle 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 \draw[\langle Opt. \rangle] \langle Koord. \rangle circle [radius=\langle Wert \rangle];
               \tikz \draw (0,0) circle
                 [x radius=1, y radius =.5];
```

TikZ

```
\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.

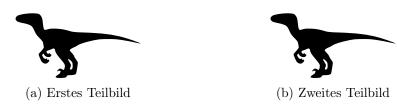


Abbildung 1: Zwei Bilder in einer Abbildung

Teilbilder - subfloat

```
\usepackage{subfloat}
\begin{subfigures}
  \begin{figure}
    \centering
    \includegraphics{bild1}
    \caption{Erste Bildunterschrift}
  \end{figure}
  \begin{figure}
    \centering
    \includegraphicsy{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}
   {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
- TEX 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]{raptor.pdf}
\end{wrapfigure}
\blindtext[3]
```

Lorem ipsum dolor sit amet, consecteure adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcroper, felis non sodales commodo, lectus velle ultricies augue, a dignisism mibbl lectus placerat pede Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut portitior. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consecteure adjoscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero un metus. Pellentesque placerat. Nam mutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent bandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. Lorem isoum dolor sit amet consecture adiposicine elit. Etiam blootti facilisis sem. Nullam nec mi et necue ubantera sollicitudin capen immediate mi

Lorem ipsum dotor stamet, consectetuer adipscing eit. Etam loborits facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra solicitudin. Praesent imperidet mi nec ante. Donec illamcorper, felis non sodales commodo, lectus velli tuttires augue, a diginisism nibli lectus placerar pidee. Vivamien nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velli. Ut portitior. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipscinge elii. Duis Praesent bina filmatina interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed eli sit amet ante loborits solicitudin. Praesent blandi Bhandit mauris Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. Lorem ipsum dolor sit annec, consecteuer adipscing elli. Etami holorista facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra solicitudin. Praesente mere deri me can en consecteuer adipscing elli. Etami holorista facilisis sem. Nullam sem en in enque pharetra solicitudin. Praesente mere eller ut necessitate vel, semper in, velli. Ut portitior. Praesent in apsien. Lorem ipsum dolor sit amet, consecteuer adipsicing elli. Etami holorista. Honorista consecteuer adipsicing elli. Etami holorista facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. Lorem ipsum dolor sit amet, consecteuer adipsicini, Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. Lorem ipsum dolor sit amet, consecteuer adipsicini, Praesent blandit blandit mauris. Tenent plantitum de la mauria de la mau



ullamcorper, fells non Jodels commodo, letrus wellt ultrices augue, a dignissim nibh lectus placeral pede. Vivanus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. U prorittion. Praesent in aspian. Lorem ipsum dools est amet, consecteure adjuscince quilco libus fringillal retique neque. Sed interduml libero ut metus. Pellentesque placera. Nam rutrum augue a leo. Morbis sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis uma dictum turpis accumans semper.

picinpar

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

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit, Ut portitor, Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in,

velit. Ut porttitor, Praesent in sapien, Lorem ipsum dolor sit amet, conlibero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Mormauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turaccums an semper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing licitudin, Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, sectetuer adjoiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin.

sectetuer adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum bi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit pis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra solsodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, con-

Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut portitor, Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo, Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

floatflt

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

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut portitior. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urma dictum turois accumsan semeno.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donce ullamcroper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus unnc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut portititor, Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbis sed elit sit amet ante loboris sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris Praesent lectus tellus, aque tal ajuna, huctus a, egestas a, turpis. Mauris facini lorem sit amet ipsum. Nunc quis urma dictum turpis accumsan semper. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis esm. Nullam nec me in en eque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donce cullamcroper, felis non sodales commodo, lectus



velit uthrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vicanus nunc munc, molestie ut, uthricies vel, semper in, vellt. Ut portitioe Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consecteure adjoicing ellt. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libror ut metus. Pellentesque placerat. Nam nurtum augue a lea. Monis ded list ain and ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit ame dioni sollicitudin. Deme pisum dolor sit amet, consecteure adjoicing ellt. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam ene me inte neque pharters a sollicitudin, pura importati min en ente. Donne utlamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit uthrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivanus nunc nunc, molesti et, uthricies vel, semper in, velit. Ut portitior. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consecteure adjoicing ellt. Dist fringilla tristique neque. Sed interdum libror out metus. Pelnamera augue a lex. Mortina augue a lex. Mortina ellt in autient ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis uma dictum turpis accumsan semper.

Weiterführende Literatur

JACQUES 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"

Edition DANTE, Lehmanns Media, Berlin, 2010.

MICHAEL GOOSSENS, SEBASTIAN RAHTZ, FRANK MITTELBACH: "The LATEX Graphics Companion"
Addison-Wesley, Upper Saddle River, 2008.