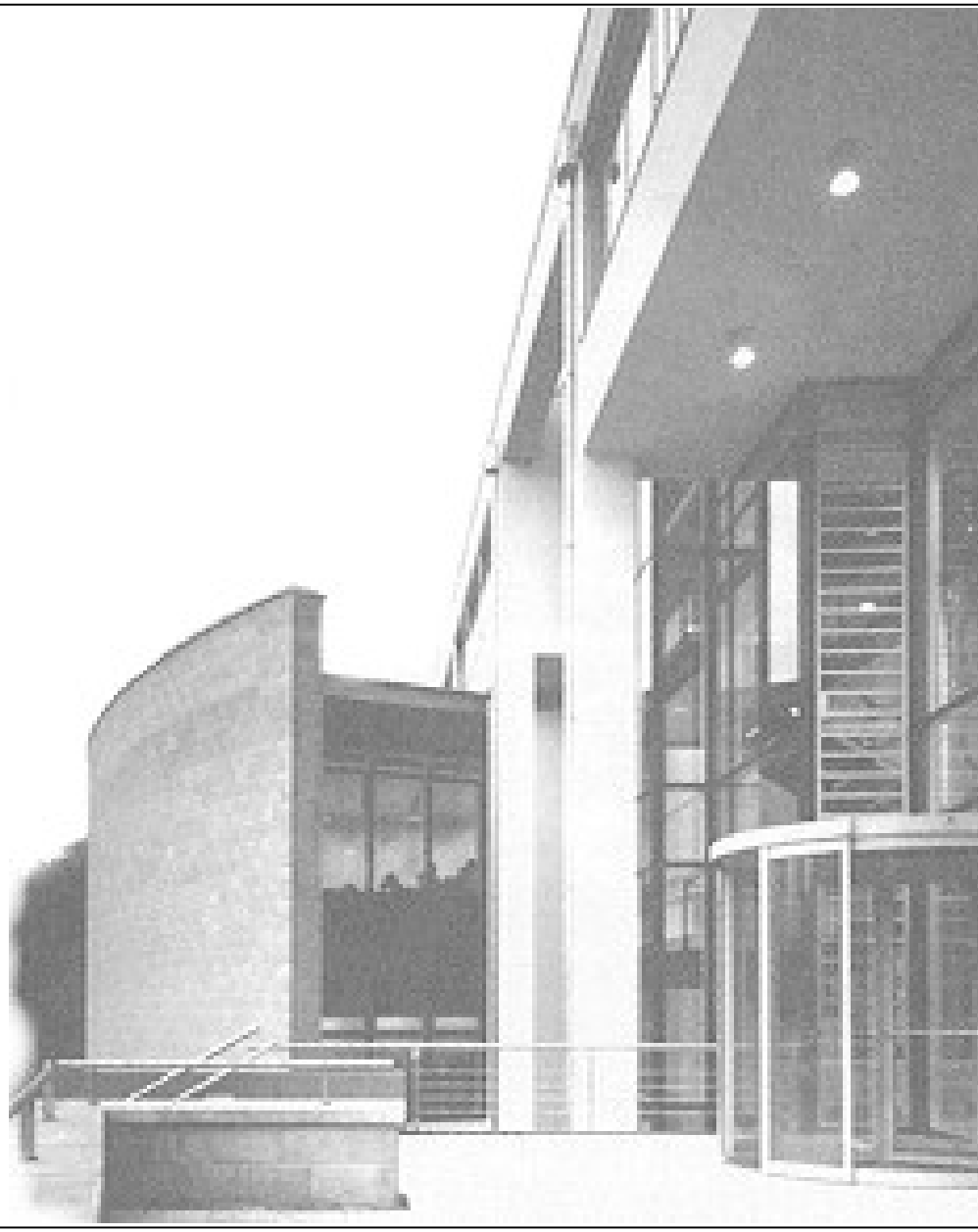
Studium neben dem Beruf

FOM Hochschule für Oekonomie & Management
University of Applied Sciences

IT-Infrastruktur

WS 2010/11

Hans-Georg Eßer
Dipl.-Math., Dipl.-Inform.



Foliensatz B (10.09.2010)

Inhalte

- **Datenformate und Wandlung (von DTaus bis XML)** (12h)
  - Grafik, Video
  - Text
  - Applikationsformate (z.B. GIS, CAD usw.)
  - Kommunikationsformate
  - Konverter
  - Kodierungen (ASCII, ISO-Latin-*, Unicode)

Inhalte

- **Telekommunikation** (28h)
  - Geräte
  - Protokolle
  - Dienste
- **Ergonomie und Arbeitsschutz** (8h)
- **Gastvortrag** (4h)

Weitere Inhalte: andere Dozenten

Datenformate und Wandlung (von DTaus bis XML)

(Teil 2)

Heutiges Programm

- Datenformate
  - Textformate
  - Grafikformate
  - Konverter

Besondere Textformate

- Neben reinen Textformaten (ASCII, ISO-Latin-*, UTF): Textformate mit Auszeichnungen (Markup)
  - HTML (**H**yper**T**ext **M**arkup **L**anguage) (Webseiten)
  - LaTeX (Textsatz-Auszeichnungssprache)
  - SGML (**S**tandard **G**eneralized **M**arkup **L**anguage)
  - XML (E**x**tensible **M**arkup **L**anguage) (Grundlage für viele Markup-Sprachen)
  - Wikitext (Texte in Wikis)

Markup-Sprachen

- Markup-Sprachen ergänzen den reinen Text mit Markup-Elementen
- Zweierlei Markup möglich:
  - „Grafisches“ Markup (fett, kursiv, Schriftgröße)
  - Struktur-Markup (Kapitelanfang, Zitat)
  - Kombination (mit Stylesheets)
- Markup unabhängig von Kodierung der Textinhalte; oft beliebige Kodierung möglich

HTML, LaTeX und Wikitext

Beispiele: HTML, LaTeX, Wikitext

Beispiel für	HTML	LaTeX	Wikitext
Überschrift	`<h1>Überschrift</h1>`	`\section{Überschrift}`	`= Überschrift =`

Aufzählung	`<ul>`
	`<li>Punkt 1</li>`
	`<li>Punkt 2</li>`
	`<li>Punkt 3</li>`
	`</ul>`
		`\begin{itemize}`
		`\item Punkt 1`
		`\item Punkt 2`
		`\item Punkt 3`
		`\end{itemize}`
			`* Punkt 1`
			`* Punkt 2`
			`* Punkt 3`

fetten Text	`<b>fett</b>`	`\textbf{fett}`	`'''fett'''`
kursiven Text	`<i>kursiv</i>`	`\textit{kursiv}`	`''kursiv''`

Quelle: Wikipedia, http://de.wikipedia.org/wiki/Auszeichnungssprache#Beispiele

Datenformate: HTML / **.html* (1/8)

- Grober Aufbau eines HTML-Dokuments:

```
<html>
  <head>
    <title>Titel des Dokuments</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Überschrift</h1>
    <p>Ein Absatz Text reicht für das Beispiel</p>
  </body>
</html>
```

- unterteilt in Head und Body
- öffnende und schließende Tags <xyz>, </xyz>

Datenformate: HTML / **.html* (2/8)

- < und > sind Kontrollzeichen, die ein Tag einleiten / beenden
- Um „<“ oder „>“ im Text zu verwenden:
  - `<` (less than) „<“
  - `>` (greater than) „>“
  - Beispiel:
    `Das Tag <html>` → Das Tag <html>
- Sonderzeichen: `&auml;` (ä), `&Auml;` (Ä) etc., `&szlig;` (ß, „S-Z-Ligatur“); `&euro;` (€)

Datenformate: HTML / **.html* (3/8)

- Cascading Stylesheets (CSS):
  - trennen die inhaltliche von der grafischen Auszeichnung
  - Texte verwenden Tags mit Klassenangabe
  - Stylesheet enthält Layout-Definition für das Tag und die Klasse
- Position des Stylesheets
  - wahlweise direkt in der HTML-Datei
  - oder in separater *css*-Datei

Datenformate: HTML / **.html* (4/8)

- Ziel: Drei Absätze in verschiedenen Zeichenformatierungen
  - Arial, 20 pt
  - Courier, 15 pt
  - Times, 10 pt

Das ist ein Stylesheet-Test. (Arial 20pt)

Das ist ein Stylesheet-Test. (Courier 15pt)

Das ist ein Stylesheet-Test. (Times 10pt)

Datenformate: HTML / **.html* (5/8)

- Formatierung ohne CSS, direkt mit `style=...`

```
<html>
<head><title>Test ohne CSS-Datei</title></head>
<body>

<p style="font-family: arial;
          font-size: 20pt">
Das ist ein Stylesheet-Test. (Arial 20pt)
</p>

<p style="font-family: courier;
          font-size: 15pt">
Das ist ein Stylesheet-Test. (Courier 15pt)
</p>

<p style="font-family: times;
          font-size: 10pt">
Das ist ein Stylesheet-Test. (Times 10pt)
</p>
```

Datenformate: HTML / *.html (6/8)

- Formatierung mit CSS-Datei

```
<html>
<head><title>Test mit CSS-Datei</title>
<link rel="stylesheet" type="text/css"
      href="/stylesheet.css"> </head>
<body>

<p class="arial20">
Das ist ein Stylesheet-Test. (Arial 20pt)
</p>

<p class="courier15">
Das ist ein Stylesheet-Test. (Courier 15pt)
</p>

<p class="times10">
Das ist ein Stylesheet-Test. (Times 10pt)
</p>
```

Stylesheet-Datei:

```
p.arial20 {
  font-family: arial;
  font-size: 20pt;
}

p.courier15 {
  font-family: courier;
  font-size: 15pt;
}

p.times10 {
  font-family: times;
  font-size: 10pt;
}
```

Datenformate: HTML / **.html* (7/8)

- Aufbau der Einträge in der CSS-Datei

Es geht um das <p>-Attribut

in einer Klasse *arial20*

```
p.arial20 {
   font-family: arial;
   font-size:   20pt;
}
```

Das sind die Eigenschaften

Datenformate: HTML / **.html* (8/8)

- Hier keine vollständige Einführung in HTML und CSS
- Gute Dokumentation im Web: SelfHTML http://de.selfhtml.org/

Datenformate: LaTeX / *.tex (1/4)

- TeX (sprich: „Tech“) ist eine Dokumenten-beschreibungssprache, LaTeX ein Makropaket für TeX. Man benutzt meist LaTeX
- Auszeichnung von Kapitelüberschriften, Zitaten, … über LaTeX-Befehle, z. B. `\section{Abschnitt}`, `\begin{quotation}` … `\end{quotation}`

Datenformate: LaTeX / *.tex (2/4)

- kleines Beispieldokument

```
\documentclass{article}
\begin{document}

\tableofcontents   % erzeuge Inhaltsverzeichnis

\section{Erster Abschnitt}

Hallo, das ist ein Beispieltext mit einem
\emph{hervorgehobenen} und einem \textbf{fett}
geschriebenen Wort.

\end{document}
```

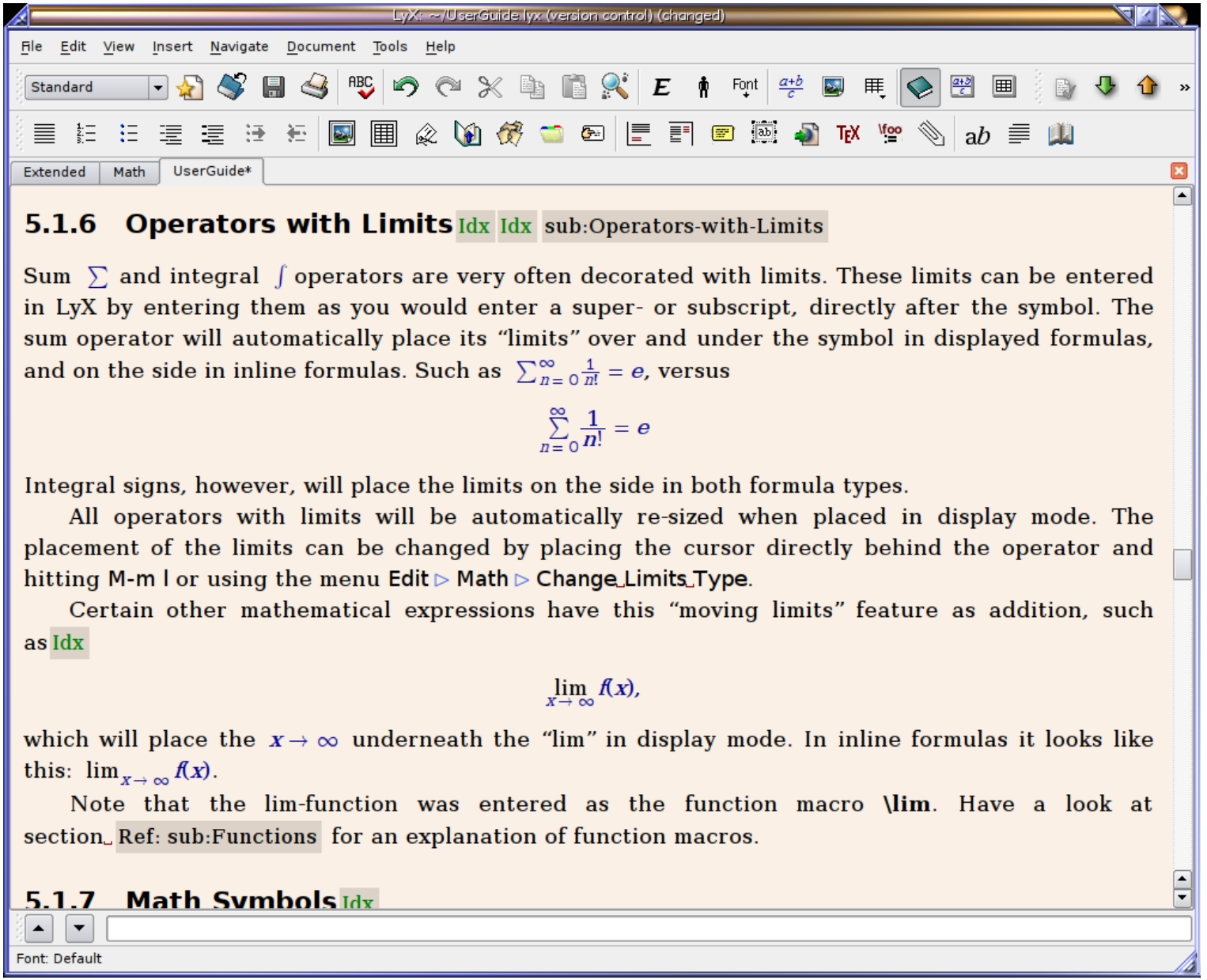
Datenformate: LaTeX / **.tex* (3/4)

- TeX/LaTeX selbst arbeitet wie ein Compiler und erzeugt aus den Eingabedateien (**.tex*) PDF-Dateien
- Wie bei Programmiersprachen: Syntax- und komplexere Fehler möglich, die zum Abbruch führen können
- LaTeX kann aber auch unabhängig vom LaTeX-Compiler als eigenständiges Datenformat verstanden werden → Converter *latex2html*

Datenformate: LaTeX / *.tex (4/4)

LyX (LaTeX-GUI)

Quelle Bild:
http://www.lyx.org



Datenformate: XML / *.xml (1/6)

- **HTML:** Markup-Sprache mit fest vorgegebenen Tags (z. B. <head>, <font>, <p>, <table> etc.)
- **XML:** E**x**tensible **M**arkup **L**anguage
- **XML** erlaubt es, **eigene** Markup-Sprachen mit HTML-ähnlicher Syntax zu definieren
- unterscheiden zwischen
  - Dokument, das die Regeln für die eigene Sprache definiert (→ **DTD**, Document Type Definition)
  - Dokument, das nach diesen Regeln erstellt (ausgezeichnet) wurde

Datenformate: XML / **.xml* (2/6)

- Eine DTD ist nicht zwingend nötig – wenn es eine gibt, erlaubt sie das **Validieren** von XML-Dokumenten
- Ohne DTD nur allgemeine Syntaxprüfung möglich

Datenformate: XML / *.xml (3/6)

Syntaxfehler (nicht „wohlgeformt“)

```
<person>
  <name>Müller</name>
  <ort>München</tor>
  <tel v="0123456" />
</person>

<person>
  <name>Meier</name>
  <ort>Augsburg</ort>
  <tel v="0987641">
</person>

<person>
  <name>Huber
  <ort>Erlangen
  </name>
  </ort>
  <tel v="0448"></tel>
</person>
```

DTD-Fehler (nicht „gültig“)

```
<person>
  <wer>Müller</wer>
  <wo>München</wo>
  <tel v="0123456" />
</person>

<leute>
  <name>Meier</name>
  <ort>Augsburg</ort>
  <tel v="0123456" />
</leute>

<person> !
  <ort>Erlangen</ort>
  <tel v="0448" />
</person>
```

(im letzten Eintrag fehlt ein vorgeschriebenes <name> Element)

alles korrekt

```
<person>
  <name>Müller</name>
  <ort>München</ort>
  <tel v="0123456" />
</person>

<person>
  <name>Meier</name>
  <ort>Augsburg</ort>
  <tel v="0987641" />
</person>

<person>
  <name>Huber</name>
  <ort>Erlangen</ort>
  <tel v="0448" />
</person>
```

Datenformate: XML / **.xml* (4/6)

- XML erlaubt Transformation von Dokumenten in andere Darstellungen
- **XSLT:** XSL Transformation (**XSL** = E**x**tensible **S**tylesheet **L**anguage)
- Syntax recht komplex; siehe http://de.wikipedia.org/wiki/XSL_Transformation

Datenformate: XML / **.xml* (5/6)

- XHTML: Neuformulierung von HTML in XML
- Abweichungen minimal, z. B.:
  - alle Tags müssen geschlossen werden
  - Attribute immer in Anführungen
  - nur Kleinschreibung

```
<!DOCTYPE html ... >
<html>
...
<H1>Test</H1>
<img src="test.jpg">
<td width=10 height=10>
<ul>
  <li>Eintrag 1
  <li>Eintrag 2
</ul>
```

von HTML

zu XHTML

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<!DOCTYPE html  .... >
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" ...>
...
<h1>Test</h1>
<img src="test.jpg" />
<td width="10" height="10">
<ul>
  <li>Eintrag 1</li>
  <li>Eintrag 2</li>
</ul>
```

Datenformate: XML / *.xml (6/6)

- **DocBook:** XML-basiertes Format für komplexe Dokumente, z. B.
  - Bücher
  - technische Dokumentation

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
<!DOCTYPE book PUBLIC "-//OASIS//DTD DocBook XML V4.2//EN" ...>
<book lang="de">
  <bookinfo>
    <title>
      Ein kurzes Buch
    </title>
  </bookinfo>
  <chapter>
    <title>
      Das erste Kapitel
    </title>
    <para>
      Ein einziger Absatz füllt das erste Kapitel.
    </para>
  </chapter>
</book>
```

Datenformate: SGML

- SGML: **S**tandard **G**eneralized **M**arkup **L**anguage
- gleicher Ansatz wie bei XML, erlaubt aber noch komplexere Dinge, z. B. Unterdokumente
- genauer:

  „The Extensible Markup Language (XML) is a subset of SGML [...]. Its goal is to enable generic SGML to be served, received, and processed on the Web in the way that is now possible with HTML. XML has been designed for ease of implementation and for interoperability with both SGML and HTML.“

Quelle: http://www.w3.org/TR/2006/REC-xml-20060816/

Word & OpenOffice Writer

- Auch Word- und OpenOffice-Textdateien bestehen aus Inhalt + Formatierung
- Alte Versionen von Word und OOO verwenden Binärformate zum Speichern der Informationen (Dateiendungen: **.doc*, **.sdw*)
- Neue Versionen erzeugen Zip-Archive, die XML-Dateien enthalten (Dateiendungen: **.docx*, **.odt*)

Textverarbeitung: Binärformat

Binäre Textdokumente (Word & Co.) ...

- ... sind (von Anwendern) nicht lesbar
- ... können von Fremdprogrammen nur mit Hilfe von Importfiltern gelesen werden, wenn der Aufbau dokumentiert ist
- ... sind schlimmstenfalls einfache „Memory Dumps“ der Anwendungen

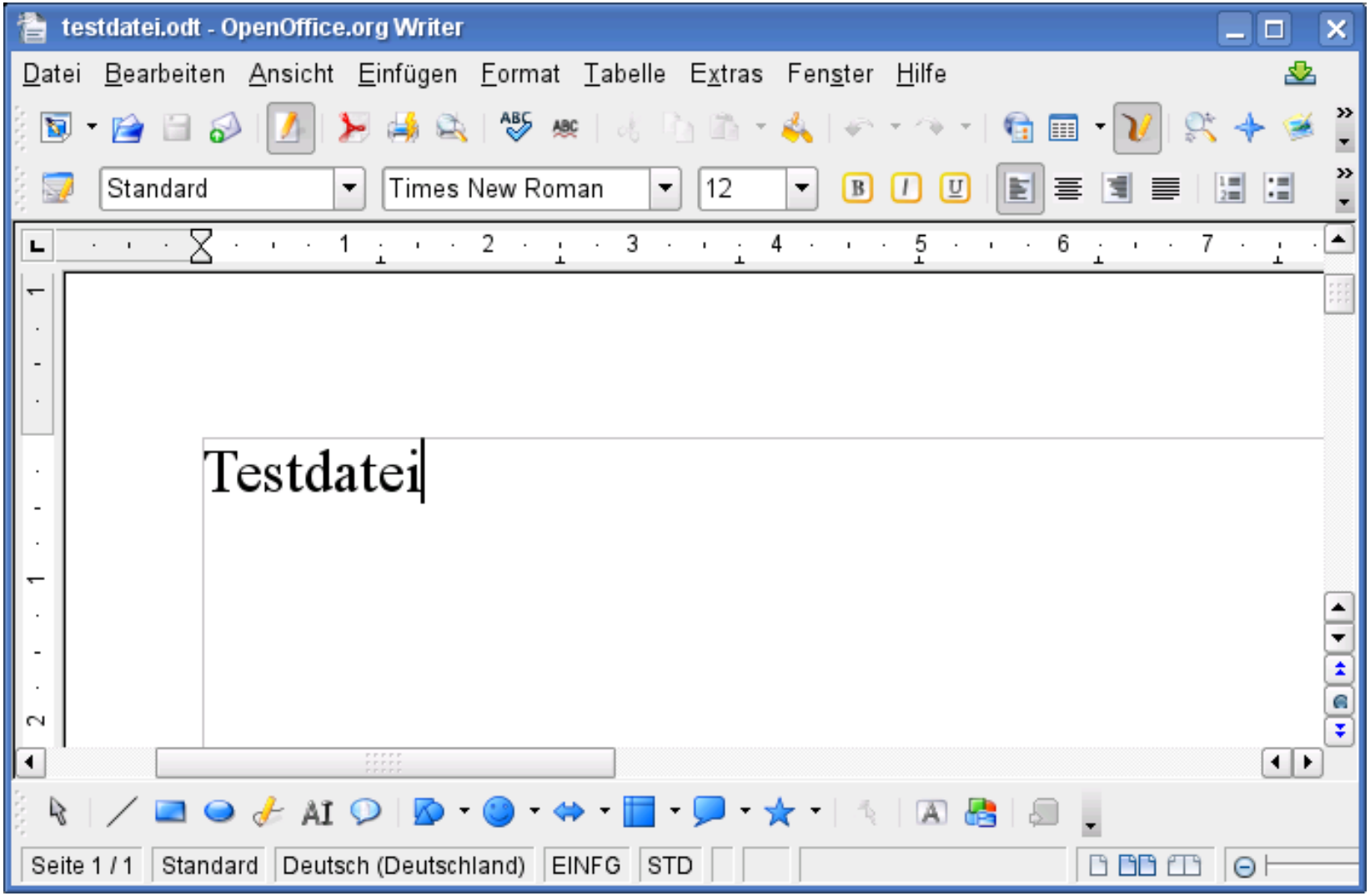
Binärformat: Word

```
$ hexdump -C linux.doc

00000000  d0 cf 11 e0 a1 b1 1a e1  00 00 00 00 00 00 00 00  |ÐÏ.à¡±.á........|
00000010  00 00 00 00 00 00 00 00  3e 00 03 00 fe ff 09 00  |........>...þÿ..|
00000020  06 00 00 00 00 00 00 00  00 00 00 00 04 00 00 00  |................|
00000030  cb 01 00 00 00 00 00 00  00 10 00 00 cd 01 00 00  |Ë...........Í...|
00000040  01 00 00 00 fe ff ff ff  00 00 00 00 c7 01 00 00  |....þÿÿÿ....Ç...|
00000050  c8 01 00 00 c9 01 00 00  ca 01 00 00 ff ff ff ff  |È...É...Ê...ÿÿÿÿ|
[...]
00034110  0b 00 00 00 4e 6f 72 6d  61 6c 2e 64 6f 74 00 20  |....Normal.dot. |
00034120  1e 00 00 00 11 00 00 00  20 48 61 6e 73 2d 47 65  |........ Hans-Ge|
00034130  6f 72 67 20 45 df 65 72  00 00 64 00 1e 00 00 00  |org Eßer..d.....|
00034140  02 00 00 00 31 00 61 6e  1e 00 00 00 13 00 00 00  |....1.an........|
00034150  4d 69 63 72 6f 73 6f 66  74 20 57 6f 72 64 20 39  |Microsoft Word 9|

$ strings -e S linux.doc

Linux
zum Nachschlagen
SuSE Linux 8.x
Hans-Georg Eßer
Inhalt
 TOC \o "1-3" \h \z
 HYPERLINK \l "_Toc13267047"
Inhalt
 PAGEREF _Toc13267047 \h
 HYPERLINK \l "_Toc13267048"
Vorwort
 PAGEREF _Toc13267048 \h
 HYPERLINK \l "_Toc13267049"

[...]

Normal.dot
 Hans-Georg Eßer
Microsoft Word 9.0

[...]
```

Textverarbeitung: XML-Format

- Neuere Versionen (Word: **.docx*; OOO: **.odt*) speichern im XML-Format
- Vorteile:
  - einfacheres Einlesen / Bearbeiten durch Fremdprogramme
  - ermöglicht automatisches Generieren durch andere Tools, etwa auf einer Webseite ein Button „Seite als *docx*-Datei speichern“

XML-Format: OpenOffice (1/6)



XML-Format: OpenOffice (2/6)

```
$ unzip -l /tmp/testdatei.odt

Archive:  /tmp/testdatei.odt
  Length      Date    Time    Name
 --------    ----    ----    ----
       39  09-09-10 19:01   mimetype
        0  09-09-10 19:01   Configurations2/statusbar/
        0  09-09-10 19:01   Configurations2/accelerator/current.xml
        0  09-09-10 19:01   Configurations2/floater/
        0  09-09-10 19:01   Configurations2/popupmenu/
        0  09-09-10 19:01   Configurations2/progressbar/
        0  09-09-10 19:01   Configurations2/menubar/
        0  09-09-10 19:01   Configurations2/toolbar/
        0  09-09-10 19:01   Configurations2/images/Bitmaps/
     2683  09-09-10 19:01   content.xml
      532  09-09-10 19:01   manifest.rdf
    10302  09-09-10 19:01   styles.xml
     1097  09-09-10 19:01   meta.xml
      725  09-09-10 19:01   Thumbnails/thumbnail.png
     8387  09-09-10 19:01   settings.xml
     1989  09-09-10 19:01   META-INF/manifest.xml
 --------                   -------
    25754                   16 files
```

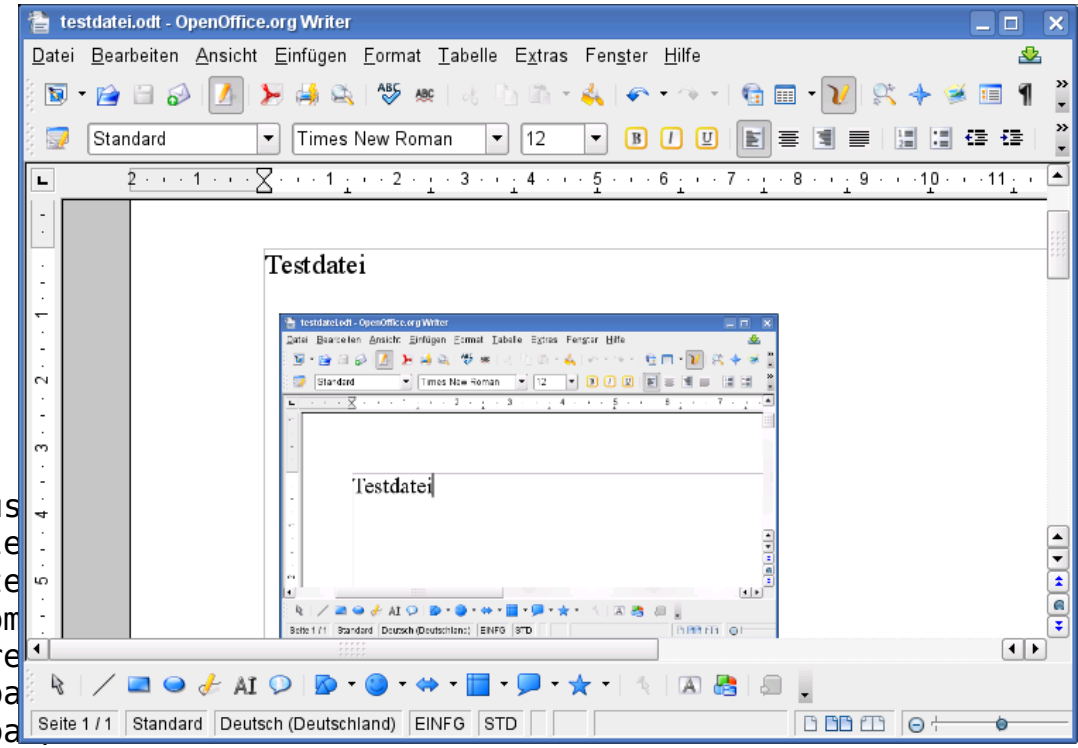
XML-Format: OpenOffice (3/6)

Inhalt von *content.xml*:

```
<office:document-content xmlns:office="urn:oasis:names:tc:opendocument:xmlns:office:1.0" xmlns:style="urn:oasis:names:tc:opendocument:x
                         xmlns:text="urn:oasis:names:tc:opendocument:xmlns:text:1.0" xmlns:table="urn:oasis:names:tc:opendocument:xmlns
                         xmlns:draw="urn:oasis:names:tc:opendocument:xmlns:drawing:1.0" xmlns:fo="urn:oasis:names:tc:opendocument:xmlns
                         xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
                         xmlns:meta="urn:oasis:names:tc:opendocument:xmlns:meta:1.0" xmlns:number="urn:oasis:names:tc:opendocument:xmln
                         xmlns:svg="urn:oasis:names:tc:opendocument:xmlns:svg-compatible:1.0" xmlns:chart="urn:oasis:names:tc:opendocum
                         xmlns:dr3d="urn:oasis:names:tc:opendocument:xmlns:dr3d:1.0" xmlns:math="http://www.w3.org/1998/Math/MathML"
                         xmlns:form="urn:oasis:names:tc:opendocument:xmlns:form:1.0" xmlns:script="urn:oasis:names:tc:opendocument:xmln
                         xmlns:ooo="http://openoffice.org/2004/office" xmlns:ooow="http://openoffice.org/2004/writer"
                         xmlns:oooc="http://openoffice.org/2004/calc" xmlns:dom="http://www.w3.org/2001/xml-events"
                         xmlns:xforms="http://www.w3.org/2002/xforms" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
                         xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:rpt="http://openoffice.org/2005/report"
                         xmlns:of="urn:oasis:names:tc:opendocument:xmlns:of:1.2" xmlns:xhtml="http://www.w3.org/1999/xhtml"
                         xmlns:grddl="http://www.w3.org/2003/g/data-view#" xmlns:field="urn:openoffice:names:experimental:ooo-ms-intero
                         office:version="1.2" grddl:transformation="http://docs.oasis-open.org/office/1.2/xslt/odf2rdf.xsl"
  <office:scripts/>
  <office:font-face-decls>
    <style:font-face style:name="Times New Roman" svg:font-family="'Times New Roman'" style:font-family-generic="roman" style:font-pitch
    <style:font-face style:name="Arial" svg:font-family="Arial" style:font-family-generic="swiss" style:font-pitch="variable"/>
    <style:font-face style:name="Arial1" svg:font-family="Arial" style:font-family-generic="system" style:font-pitch="variable"/>
  </office:font-face-decls>
  <office:automatic-styles/>
  <office:body>
    <office:text>
      <text:sequence-decls>
        <text:sequence-decl text:display-outline-level="0" text:name="Illustration"/>
        <text:sequence-decl text:display-outline-level="0" text:name="Table"/>
        <text:sequence-decl text:display-outline-level="0" text:name="Text"/>
        <text:sequence-decl text:display-outline-level="0" text:name="Drawing"/>
      </text:sequence-decls>
      <text:p text:style-name="Standard">
        Testdatei
      </text:p>
    </office:text>
  </office:body>
</office:document-content>
```

XML-Format: OpenOffice (4/6)

Jetzt eine Datei mit Bild:




```
$ unzip -l  /tmp/testdatei.odt
Archive:  /tmp/testdatei.odt
  Length      Date    Time    Name
 --------    ----    ----    ----
       39  09-09-10 19:14   mimetype
        0  09-09-10 19:14   Configurations2/status
        0  09-09-10 19:14   Configurations2/accele
        0  09-09-10 19:14   Configurations2/floate
        0  09-09-10 19:14   Configurations2/popupm
        0  09-09-10 19:14   Configurations2/progre
        0  09-09-10 19:14   Configurations2/menuba
        0  09-09-10 19:14   Configurations2/toolba
        0  09-09-10 19:14   Configurations2/images/Bitmaps/
    37829  09-09-10 19:14   Pictures/10000000000002BB000001C9C86EB88C.png
     3599  09-09-10 19:14   content.xml
      532  09-09-10 19:14   manifest.rdf
    10591  09-09-10 19:14   styles.xml
     1097  09-09-10 19:14   meta.xml
     4718  09-09-10 19:14   Thumbnails/thumbnail.png
     8914  09-09-10 19:14   settings.xml
     2190  09-09-10 19:14   META-INF/manifest.xml
 --------                   -------
    69509                   17 files
```

XML-Format: OpenOffice (5/6)

Inhalt von *content.xml* (Auszug):

```
<office:body>
  <office:text>
    <text:sequence-decls>
      <text:sequence-decl text:display-outline-level="0" text:name="Illustration"/>
      <text:sequence-decl text:display-outline-level="0" text:name="Table"/>
      <text:sequence-decl text:display-outline-level="0" text:name="Text"/>
      <text:sequence-decl text:display-outline-level="0" text:name="Drawing"/>
    </text:sequence-decls>
    <text:p text:style-name="Standard">
      Testdatei
    </text:p>
    <text:p text:style-name="Standard"/>
    <text:p text:style-name="Standard">
      <draw:frame draw:style-name="fr1" draw:name="Grafik1"
          text:anchor-type="paragraph" svg:x="0.235cm" svg:y="0cm"
          svg:width="7.491cm" svg:height="4.898cm" draw:z-index="0">
        <draw:image xlink:href="Pictures/10000000000002BB000001C9C86EB88C.png"
            xlink:type="simple" xlink:show="embed" xlink:actuate="onLoad"/>
      </draw:frame>
    </text:p>
  </office:text>
</office:body>
```

XML-Format: OpenOffice (6/6)

Inhalt von *meta.xml* (Metadaten):

```
<office:document-meta office:version="1.2" grddl:transformation=
  "http://docs.oasis-open.org/office/1.2/xslt/odf2rdf.xsl">
  <office:meta>
    <meta:initial-creator>Hans-Georg Eßer</meta:initial-creator>
    <meta:creation-date>2010-09-09T21:01:27</meta:creation-date>
    <dc:date>2010-09-09T21:14:40</dc:date>
    <dc:creator>Hans-Georg Eßer</dc:creator>
    <meta:editing-duration>PT00H13M05S</meta:editing-duration>
    <meta:editing-cycles>2</meta:editing-cycles>
    <meta:generator>
      OpenOffice.org/3.2$Linux OpenOffice.org_project/320m12$Build-9483
    </meta:generator>
    <meta:document-statistic meta:table-count="0" meta:image-count="1"
      meta:object-count="0" meta:page-count="1" meta:paragraph-count="1"
      meta:word-count="1" meta:character-count="9"/>
  </office:meta>
</office:document-meta>
```

Grafikformate

- Zwei Welten bei Grafikformaten:
  - Rastergrafiken (jpg, png, tif, bmp, gif, xpm)
  - Vektorgrafiken (eps, emf, svg, ps)
  - Gigantische Liste: http://de.wikipedia.org/wiki/Grafikformat

Rastergrafiken (1/5)

- pixel-basiert
- Größe einer Grafik abhängig von
  - Breite x Höhe in Pixeln
  - Farbtiefe (8 Bit, 16 Bit pro RGB-Farbkanal etc.)
  - Kompressionsverfahren

Rastergrafiken (2/5)

- Rechenbeispiel
  - Bild: 800 x 600 Punkte
  - RGB, 8 Bit pro Farbkanal
    (also insgesamt 24 Bit, 24 bpp: bits per pixel)
  - 800 x 600 x 24 = 11.520.000 Bit = 1.440.000 Byte

```
$ identify test.bmp
test.bmp BMP 800x600 8-bit DirectClass 1.831mb

$ convert test.bmp test.rgb

$ ls -l test.*
-rw-r--r-- 1 esser users 1920122 10. Sep 10:37 test.bmp
-rw-r--r-- 1 esser users 1440000 10. Sep 10:41 test.rgb
```

Rastergrafiken (3/5)

- Primitiv-Format: XPM
  - **X Pixmap**
  - vor allem für Icons
  - „lesbar“
  - nicht komprimiert
- Beispiel (48x20 Pixel):


```
/* XPM */
static char * linux_xpm[] = {
"48 20 7 1",
"       c None",
".      c #D0D0D0",
"+      c #C0C0C0",
"@      c #808080",
"#      c #D0D0C0",
"$      c #000000",
"%      c #C08000",
"                                      +@@+.......",
".........+@.........................#+$$$$@......",
".+$$$+...$$.........................@$$$$$+#....",
"..#$@#...++.........................#$$$$$$@.....",
"..#$@+...++..+++@+..+@..++.+++++++..@@$@@$@+....",
"..+$@...+$$+@$$@$$@+$$.@$@.@$$+$@..+$@%@$$$+...",
"..#$@++..$$.+$$+.$@.@$..$@+.@$@@++.+@%%%%$$.+...",
"..+$@+...$$.+$$.+$@+@$++$@...$$++##+@+$%+$$+....",
"..#$@++$.$@++$$..$@+@$++$@+++$$$..#+$+#+#+$$+...",
".++$$++$.$$++$$++$@+@$$@$@++$++$@++$+##+++$$@...",
".+@@@@@@+@@+@@@+@@@++@++@@+@@++@@+@$.+.+#+@$$+..",
".++++++++++.+.++++++++++++%+++.$++#+.+#+$$@..",
"..+++++++.++++%++%+%%%%%%%%%%%%%@$+.+.+.+.$$$+.",
"...++%+%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%+%+..$$.+.+.+.+$$$..",
".+%%%%%%%%%%%%%%%+%++++#+++##..%%+++++.++$$$#.",
".%%%%%%%%%%%%+###+##########+++%%$@.+.++%@$%+.",
".+%%%%%%%+###.##################%%%%$+.+++%%%%+",
".%%%%+######.#####.##########+%%%%%++++$@%%%+",
"##%%########...################+%%%%$$$$%%%%##",
"######..##..####################+@@@+##.+@%++#+"};
```

Rastergrafiken (4/5)

- Anderes Beispiel: FOM-Logo (Ausschnitt)

```
/* XPM */
static char *fom_s[] = {
/* columns rows colors chars-per-pixel */
"55 60 256 2",
"   c black",
".  c #010101",
"X  c #020202",
[...]
"PX c #FDFDFD",
"IX c #FEFEFE",
"UX c gray100",
/* pixels */
```

```
"3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 ",
"3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 ",
"3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 ",
"3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 ",
"3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 ",
"3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 ",
"3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 ",
"3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 e f f f e 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 ",
"3 3 3 3 3 3 e e e e e e e e e e e e e e 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 e e         & f 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 ",
"3 3 3 3 3 3                             3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 f     UXUXUXUXUXU   e e 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 ",
"3 3 3 3 3 & 2XUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXf.& 3 3 3 3 3 3 3 3 f   vXUXUXUXUXUXUXUX  & e 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 e ",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 3 3 3 f   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUX3 & e 3 3 3 3 3 3 3 3 e   b.",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 3 3 f   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  3 3 3 3 3 3 3 3 e   2X",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  e 3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 3 3 3 3 e   UX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  3 3 3 3 3 3 e UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  e 3 3 3 3 3 3 e   UX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXf 3 3 3 3 f   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXS 3 3 3 3 3 3 3 e   UX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX2.  3 3 3   w.UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 3 3 f   UX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX2X  e 3 f   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXS & 3 3 3 3 3 f   UX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  e 3 3 b UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  e 3 3 3 3 f   UX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  e e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  e 3 3 3 3 f   UX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f f   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXU.  e 3 3 3 f   UX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f & S UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 e   UX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUX      UXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 e   UX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUX                3 f   UXUXUXUXUXUXUXUXUX  e f f   2XUXUXUXUXUXUXUXUX3 3 3 3 3 3   UX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUX  U f f f e f e 3 f   UXUXUXUXUXUXUXUXUX  e e 3 3 b   UXUXUXUXUXUXUXUX&X  e 3 3 3 f UX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUX  e & & 3 3 3 3 3 3   UXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 3 3 e UXUXUXUXUXUXUXUX  e 3 3 &  .UX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUX  2.  .&.b 3 3 3 3 & &.UXUXUXUXUXUXUXS 3 3 3 3 3 3 f   UXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 e   S.UX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 e   dXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 e   wXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 3 3 3 & S UXUXUXUXUXUXUX  f 3 e   UXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUX  e 3 3 3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUX  e 3 e   UXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 f   UXUXUXUXUXUXUX X  e 3 3 3 3 3 3 f   UXUXUXUXUXUXUX  e 3 e   UXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 f   UXUXUXUXUXUXUX&.& 3 3 3 3 3 3 3 f   UXUXUXUXUXUXUX  3 3 f   UXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 f   UXUXUXUXUXUXUX .& 3 3 3 3 3 3 3 f   UXUXUXUXUXUXUX& 3 3 f   UXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 f   UXUXUXUXUXUXUX( & 3 3 3 3 3 3 3 f   UXUXUXUXUXUXUX  3 3 f   UXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 f   UXUXUXUXUXUXUXS.  e 3 3 3 3 3 3 f   UXUXUXUXUXUXUX  3 3 f   UXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUX  e 3 3 3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUX  e 3 f   UXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUX  e 3 3 3 3 3 3 3 e UXUXUXUXUXUXUX  e 3 e   UXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 3 3 e   dXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 e   UXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  e 3 3   w.UXUXUXUXUXUXUX& 3 3 3 3 3 3 f   UXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 3   UXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUX  e & & & 3 3 3 3 3 3 UXUXUXUXUXUXUXUX  e 3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUX  e 3 3 f UXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 f   UXUXUXUXUXUXUXUXSX  e 3 &  .UXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 3 3 3 3 f   UXUXUXUXUXUXUXUXUX  b e f   e UXUXUXUXUXUXUXUXS & 3 e   S.UXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUX      b UXUXUXUXUXUXUXUXUX  e 3 e   dXUXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 3 3 3 3 3 & 2.UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 e   UXUXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 3 3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  e 3 e   UXUXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 3 3 3 3 3 f   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  3 3 3 e   UXUXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 3 3 3 3 3 3 & 2.UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 f   UXUXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 3 3 3 3 3 3 f   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXb.  3 3 3 f   UXUXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 e   dXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 f   UXUXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 f   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXS.  e 3 3 3 f   UXUXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 e   b.UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 3 f   UXUXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 f   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX  3 3 3 3 3 3 e   UXUXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 f   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUXw.  e 3 3 3 3 3 e   UXUXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUX  f 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUXUXUX/.  e 3 3 3 3 3 3 3 & UXUXUX",
"3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUX  e 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 e   UXUXUXUXUXUXUXUXUX(   e 3 3 3 3 3 3 3 3 f UXUXUX",
"3 3 3 3 3 3               3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 e   ( UXUXUXUXUXUX  & e 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3       ",
"3 3 3 3 3 3 e e e e e e 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 f &             f 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 e e e ",
"3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 f e 3 e f e 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 ",
"3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 ",
"3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 "
};
```

Rastergrafiken (5/5)

- „normale“ Rasterformate sind binär und **komprimieren** die Daten
- „Pixelgrafiken“ sind Rastergrafiken
- zwei Arten von Kompression
  - verlustfrei (z. B. bei png, tif)
    → Originalbild wiederherstellbar
  - verlustbehaftet (z. B. bei jpg)
    → Teile der Bildinformation gehen verloren

JPEG-Format / *.jpg (1/2)

- **JPEG**-Format (entwickelt von der **J**oint **P**hotographic **E**xperts **G**roup)
- verlustbehaftete Kompression
- Qualitätsstufen


fom.png (Original) 4575


fom-85.jpg (85% Qual.) 1988


fom-70.jpg (70% Qual.) 1540


fom-50.jpg (50% Qual.) 1302

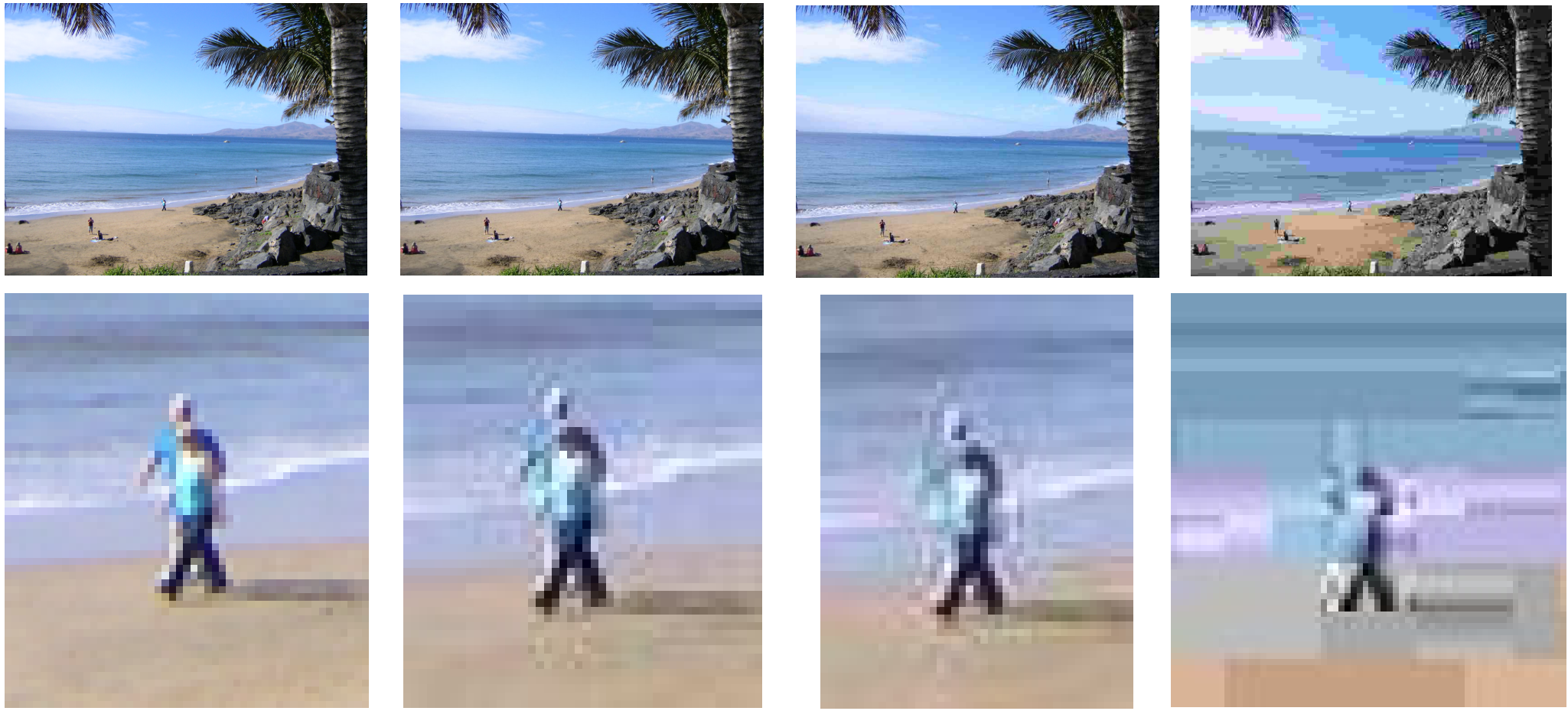

fom-25.jpg (25% Qual.) 985


fom-05.jpg (5% Qual.) 553


fom-00.jpg (0% Qual.) 461

JPEG-Format / *.jpg (2/2)

- am besten für Fotos geeignet



Original
392.190 Bytes

JPEG, 85 %
107.748 Bytes

JPEG, 30 %
36.383 Bytes

JPEG, 5 %
8.632 Bytes

PNG-Format / **.png*

- **PNG: P**ortable **N**etwork **G**raphics
- als Ersatz für das *gif*-Format vor allem für Grafiken auf Webseiten eingesetzt
- patentfrei
- verlustfreie Komprimierung
  – viel besser als bei *gif*-Dateien

TIFF-Format / **.tif*

- **TIFF: T**agged **I**mage **F**ile **F**ormat
- verlustfreie Kompression
  (außer in einem Spezialformat → JPEG)
- Standardformat im DTP-Bereich: unterstützt
  - RGB-Format (**R**ed, **G**reen, **B**lue)
  - CMYK-Format
    (**C**yan, **M**agenta, **Y**ellow, **K**ey / ~~Black~~)

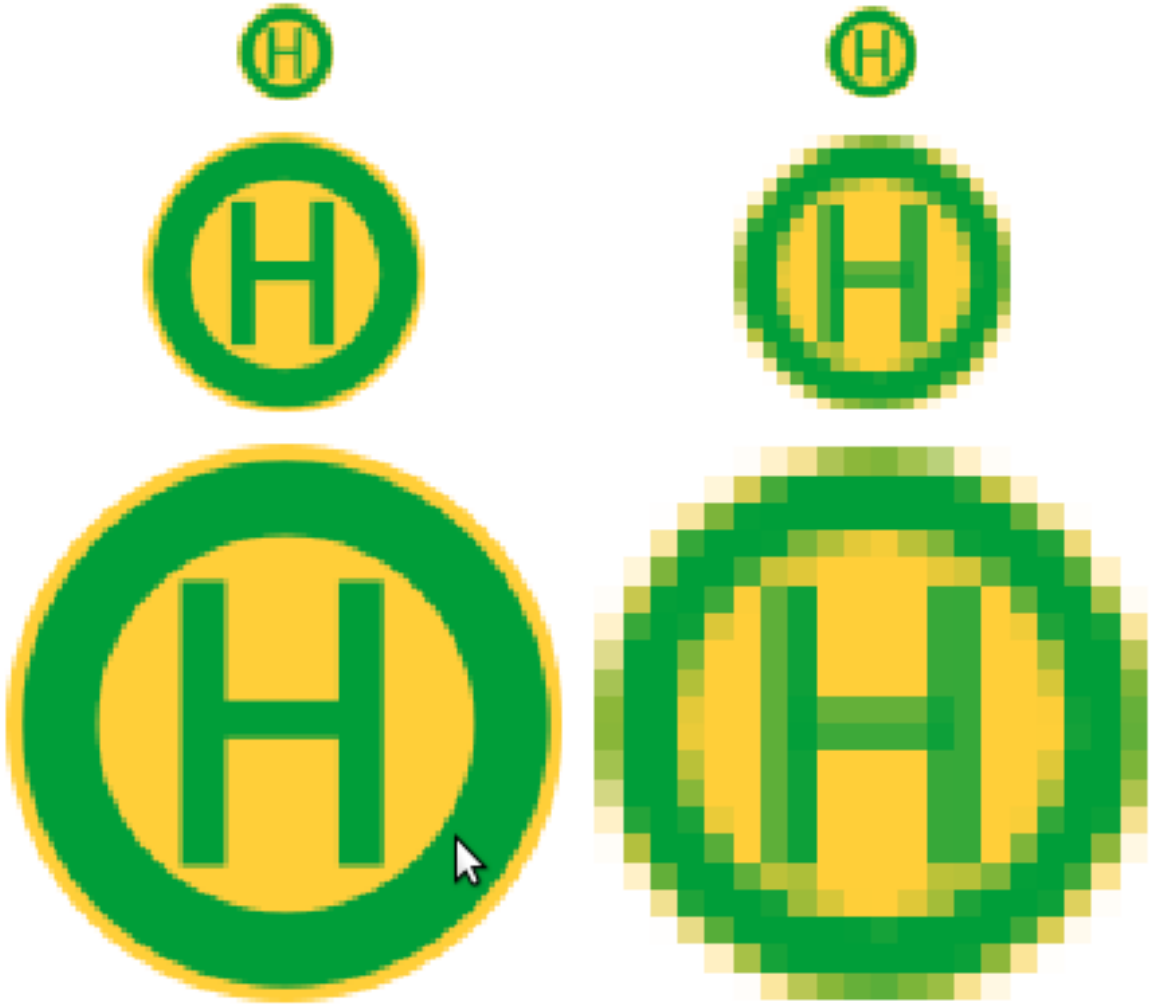
Welche Kompression?

- Entscheidung über Bildformat (und damit: über Kompression) hängt von Bildtyp ab
  - Fotos:
    große Vielfalt an Farbtönen, weiche Übergänge
    → JPEG
  - Diagramme, Grafiken, ins Rasterformat gewandelte Vektorgrafiken:
    geringe Farbzahl, harte Kanten
    → PNG, TIFF etc.
- Falsches Format zu wählen, bedeutet:
  - zu hoher Platzbedarf oder
  - zu geringe Qualität

Vektorformate

- Idee: Bilder nicht in Pixel zerlegen, sondern „beschreiben“, z. B.
  Bild mit Abmessungen 10 cm x 10 cm, weißer Hintergrund, roter Kreis mit Durchmesser 1 cm und Mittelpunkt bei Koordinaten (3 cm, 4 cm). Rand des Kreises blau, Dicke 1 mm
- allgemein: grafische „Primitive“ (Linie, Kreis, Rechteck etc., Pfad, Polygon, Text)
- Beispielformate, SVG, PS (PostScript), EPS
- Vorteil: Beliebige Skalierbarkeit

Vektorformate



Quelle:
http://de.wikipedia.org/wiki/Vektorgrafik

SVG-Format / *.svg

SVG: Scalable Vector Graphics

- Freies Format (patentfrei)
- ein weiteres XML-Format:

```
<circle
  cx="1275"
  cy="1511"
  r="708"
  style="stroke:#000000;
         stroke-width:8;"
/>
```

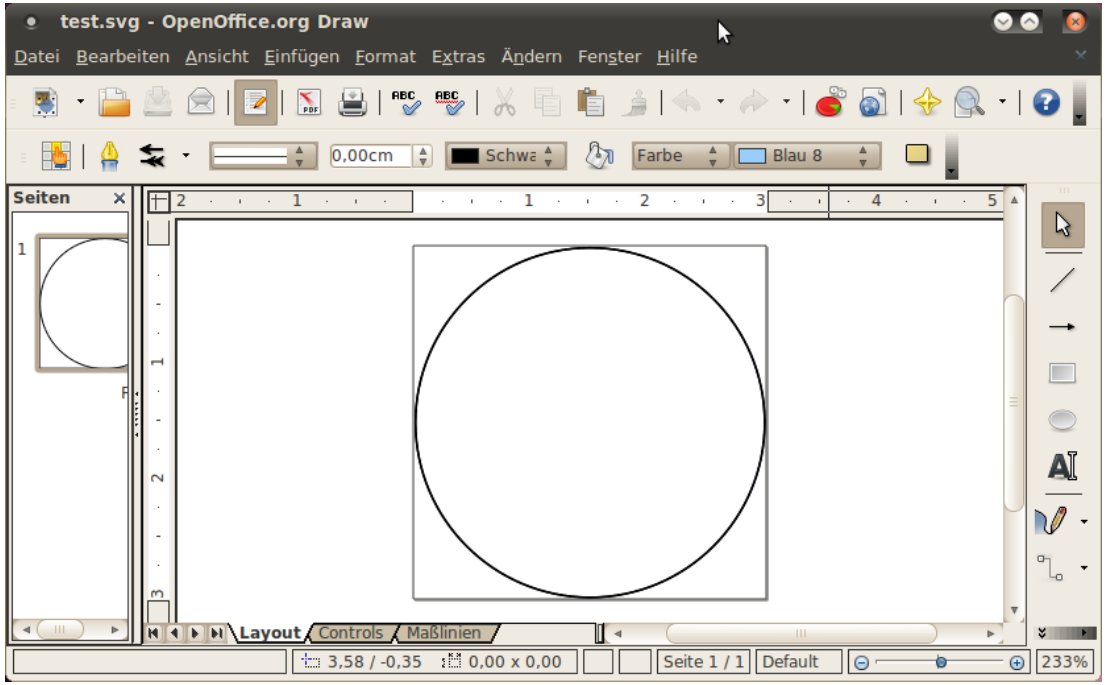
X- und Y-Koordinaten des Mittelpunkts

Kreisradius

Stilangaben: Farbe, Breite

SVG-Format / *.svg

```
<?xml version="1.0" standalone="no"?>
<!DOCTYPE svg PUBLIC "-//W3C//DTD SVG 1.1//EN"
"http://www.w3.org/Graphics/SVG/1.1/DTD/svg11.dtd">
<svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="1.2in"
  height="1.2in" viewBox="558 794 1434 1434">
  <g style="stroke-width:.025in; fill:none">
  <!-- Circle -->
  <circle cx="1275" cy="1511" r="708"
    style="stroke:#000000;stroke-width:8;"/>
  </g>
</svg>
```



PostScript-Format / *.ps (1/2)

- altes Format: 1984 (Adobe)
- ursprünglich: Seitenbeschreibungssprache (für Laserdrucker und Druckmaschinen)
- wird heute durch PDF verdrängt
- Linux setzt (noch) in seinem Drucksystem PostScript ein
- Variante: **EPS** (**E**ncapsulated **P**ost**S**cript)
- kann auch Rastergrafik-Elemente enthalten
- PostScript ist eine Programmiersprache

PostScript-Format / *.ps (2/2)

```
%!
/Courier findfont      % Schrift auswählen
50 scalefont           % auf Schriftgröße 50 skalieren
setfont                % zum aktuellen Zeichensatz machen
50 50 moveto           % (50, 50) als aktuelle Schreibposition setzen
(Hallo Welt!) show     % und dort den Text ausgeben
showpage               % Seite ausgeben
```

(Quelle Listing: http://de.wikipedia.org/wiki/PostScript)

PDF-Format / **.pdf* (1/2)

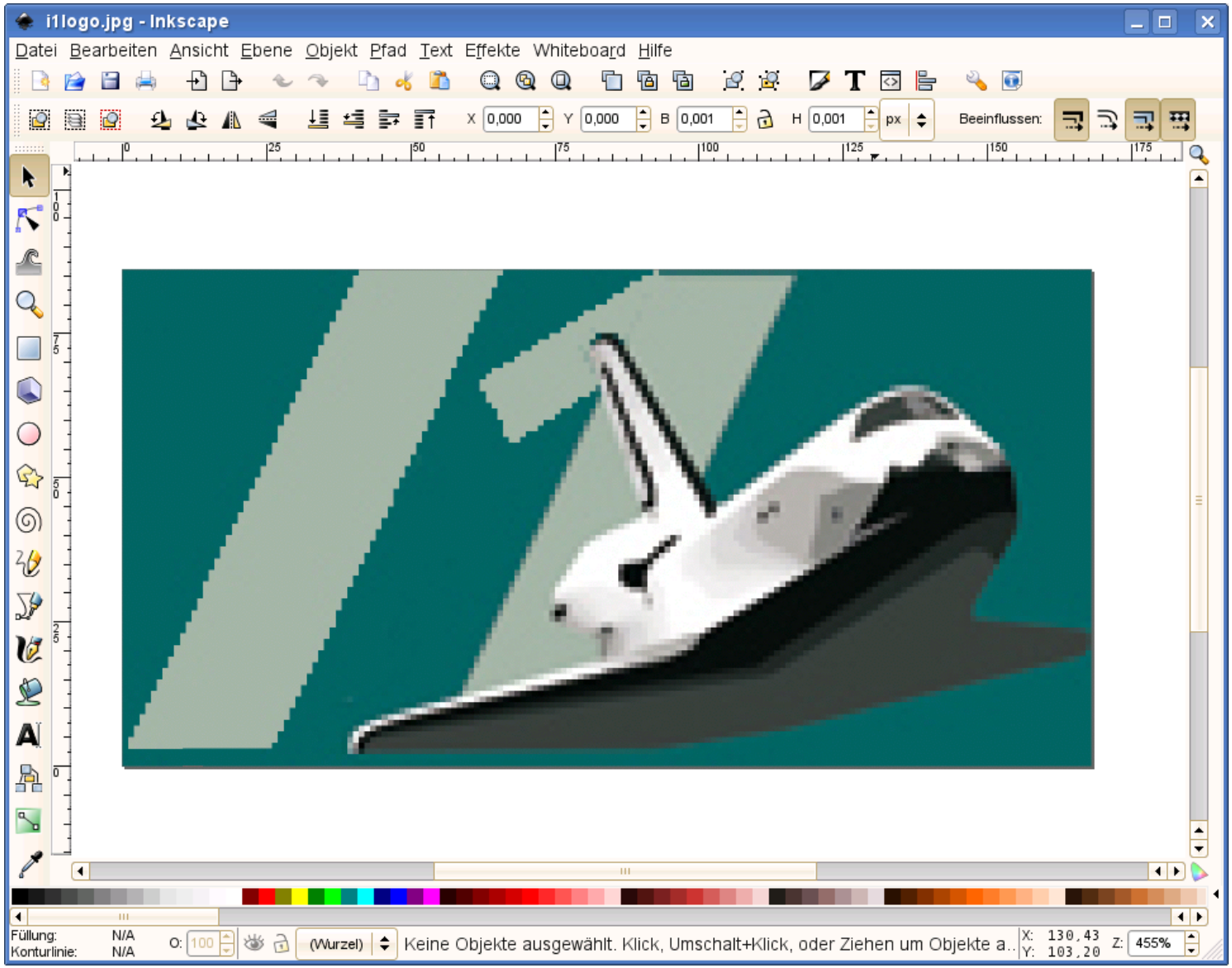
- PDF: Portable Document Format
- 1993 (Adobe), seit 2008 „offener Standard“
- Seitenbeschreibungssprache
- ähnliches Datenmodell wie PostScript, mit komprimierter Kodierung
- einbetten von Schriftarten
- Hyperlinks (intern & extern)
- Zugriffsschutz (Verschlüsselung/Passwort, Copy & Paste, Drucken)

PDF-Format / *.pdf (2/2)

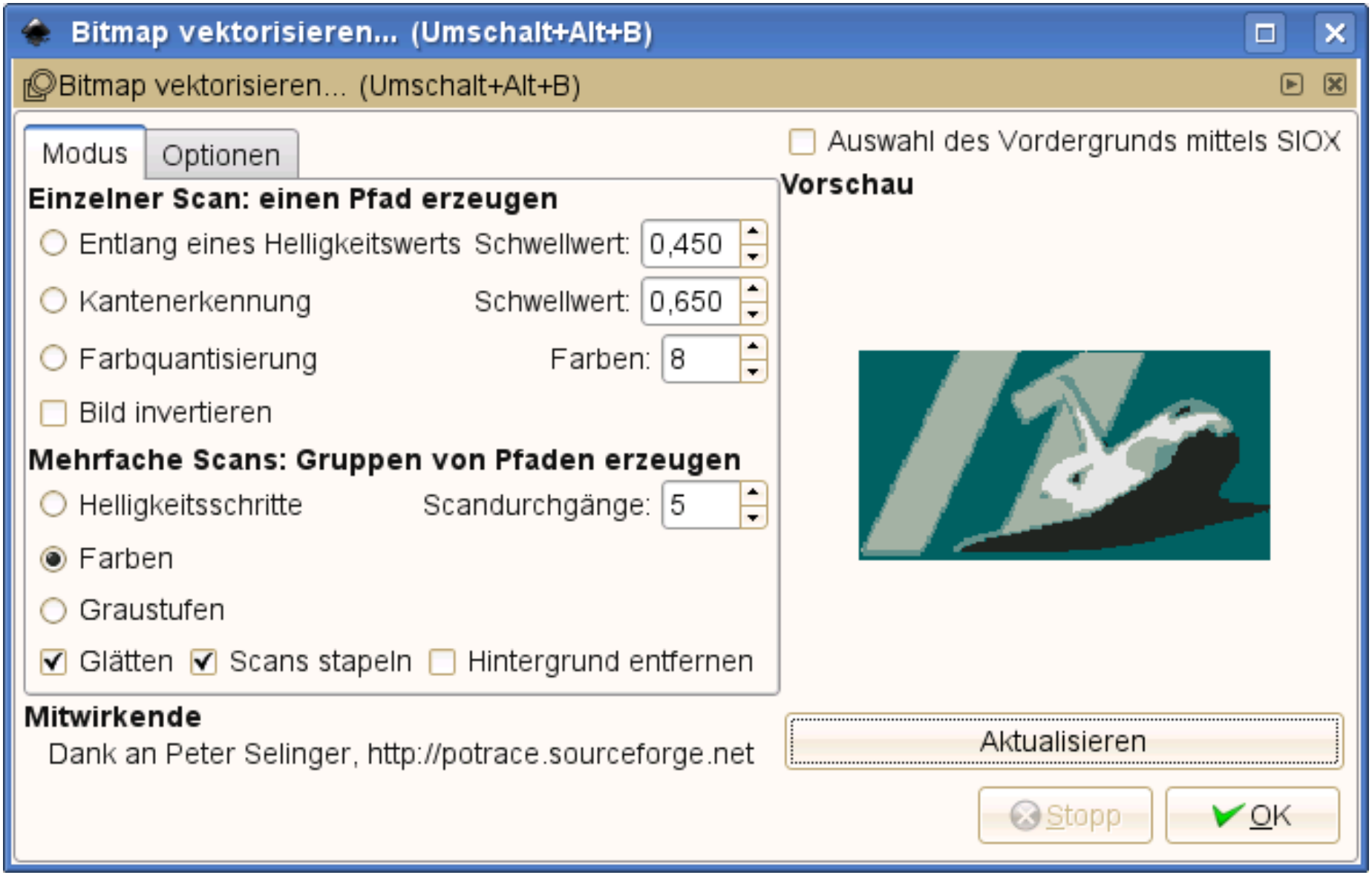
- interaktiv: Lesezeichen, Formulare, Kommentare (im Reader)
- unsichtbare Textebenen (für gescannte und mit OCR analysierte Dokumente)
- eingeschränkt: Nacharbeiten an PDF-Datei möglich
- einfache Konvertierung PDF ↔ PostScript
- PDF heute ein Standardformat für Dokumentenweitergabe und Druckdaten
- PDF/A: PDF Archive, für Langzeitarchivierung

Vektorisieren (1/3)

Inkscape (www.inkscape.org) kann Bitmap-Grafiken vektorisieren

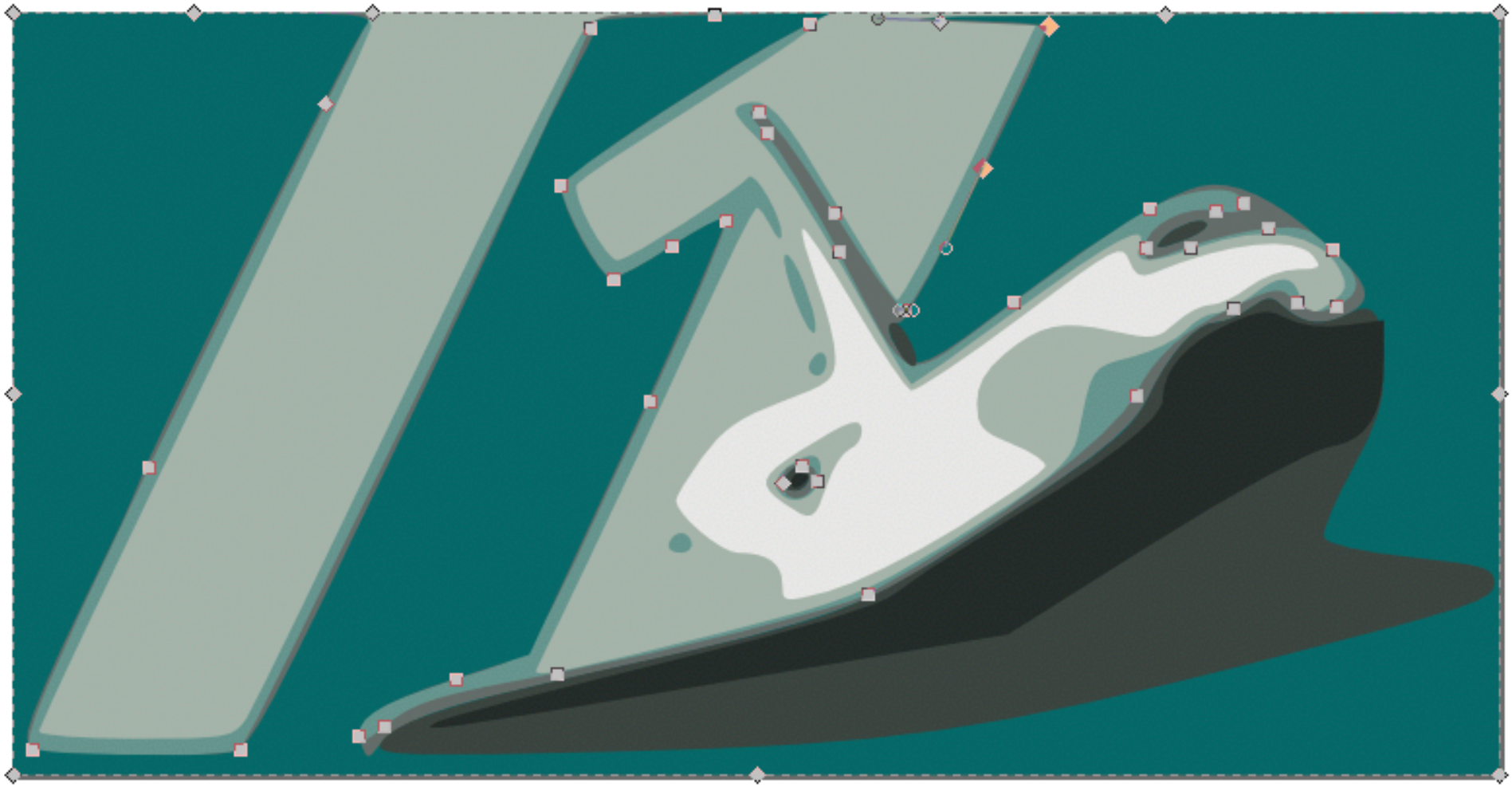


Vektorisieren (2/3)



Vektorisieren (3/3)

Ergebnis:



Adobe Acrobat: OCR / ClearType

Aktuelle Acrobat-Version hat interessantes Feature „ClearType“:

- Dokument einscannen und als PDF speichern
- OCR auf PDF-Datei anwenden
- neue Fonts (Schriftartdateien) aus erkannten Buchstaben erzeugen
- Pixel-Buchstaben in PDF-Datei durch Buchstaben in diesen Fonts ersetzen

Videoformate

- „Video“ = Audio + Video
- Bilder (Frames), pro Frame ein „volles Bild“
- simpelste Variante: MJPEG (Motion JPEG)
- separates Speichern von Ton und Bild – oder „gemischt“

MPEG-Formate

- **MPEG: M**oving **P**icture **E**xperts **G**roup
- MPEG-1: erstes Videoformat der MPEG
- verschiedene Frame-Typen:
  - I-Frame: intra coded picture. Standbild (wie MJPEG)
  - P-Frame: predictive coded picture. Bild hängt von vorherigen Bildern ab
  - B-Frame: bidirectional coded picture. Bild hängt von vorherigen und folgenden (!) Bildern ab
  - D-Frame
- Audio: Audio Layer 1–3 (MP1–MP3)

Codec-Vielfalt

- Codec = **Co**der/**Dec**oder
- viele Container-Formate (z. B. AVI), die Video- und Audio-Streams in diversen Kodierungen aufnehmen
- abspielen eines Videos:
  - Analyse des Container-Formats
  - Lesen der Metadaten (welche Codecs?)
  - suchen der Decoder für Audio und Video
  - Streams dekodieren (Wiedergabe)

Konverter (1/3)

- Ziel: Daten aus einem Format in ein anderes umwandeln
- Beispiele
  - UTF-8-Text → ISO-Latin9-Text
  - PNG-Bild → JPEG-Bild
  - MP3-Audiodatei → Ogg-Vorbis-Datei
  - Word-Dokument → OpenOffice-Dokument
  - PostScript → PDF
  - PNG-Bild → UTF-8-Text (?)
  - MP3-Audiodatei → UTF-8-Text (?)

Konverter (2/3)

Probleme

- Quell- oder Zielformat evtl. nicht vollständig bekannt (→ proprietäre Dateiformate)
- Quell- oder Zielformat evtl. nicht gleich „mächtig“
- Verlust durch Kompression
- Verlust von Struktur (z. B. DocBook → PDF)

Konverter (3/3)

Import- und Export-Filter

- Öffnen- und Speichern-Funktion von Anwendungen mit Import-/Export-Feature
- Qualität hängt von Güte der Filter ab

Ausblick

Nächste Veranstaltung: Samstag, 11.09.

- Kommunikationsformate
- Applikationsformate (GIS, CAD etc.)