



## **7363 - Web-basierte Anwendungen**

Eine Vertiefungsveranstaltung  
mit Schwerpunkt auf XML-Technologien



## **XSL-FO**

**XSL Formatting Objects**



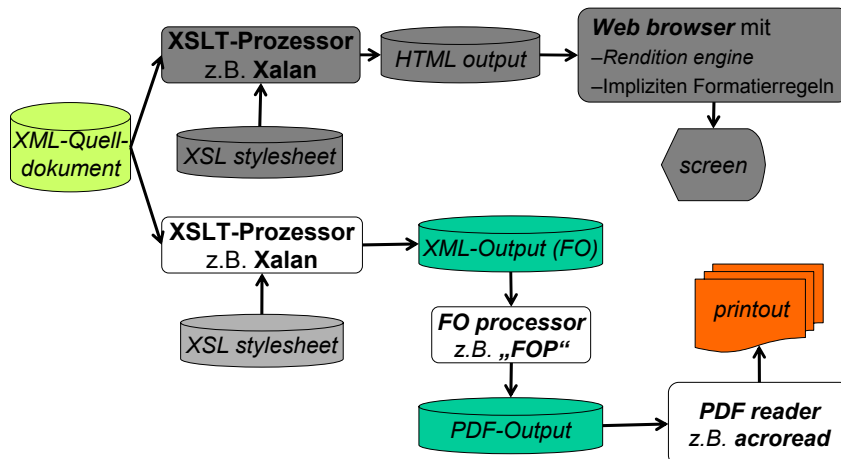
# Einführung



## XSL-FO: Ablaufschema

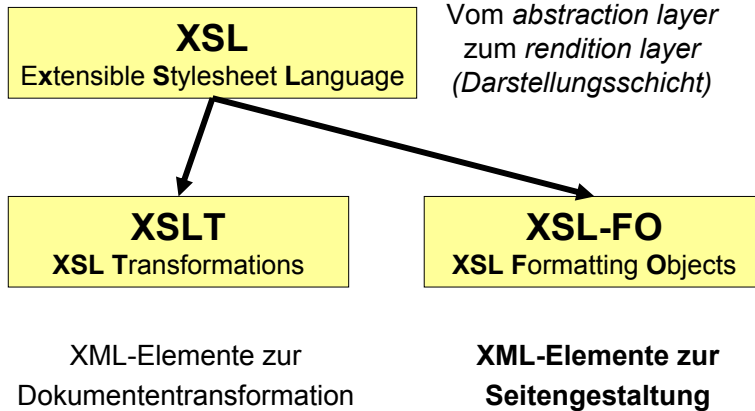


Erinnerung:





## Erinnerung:



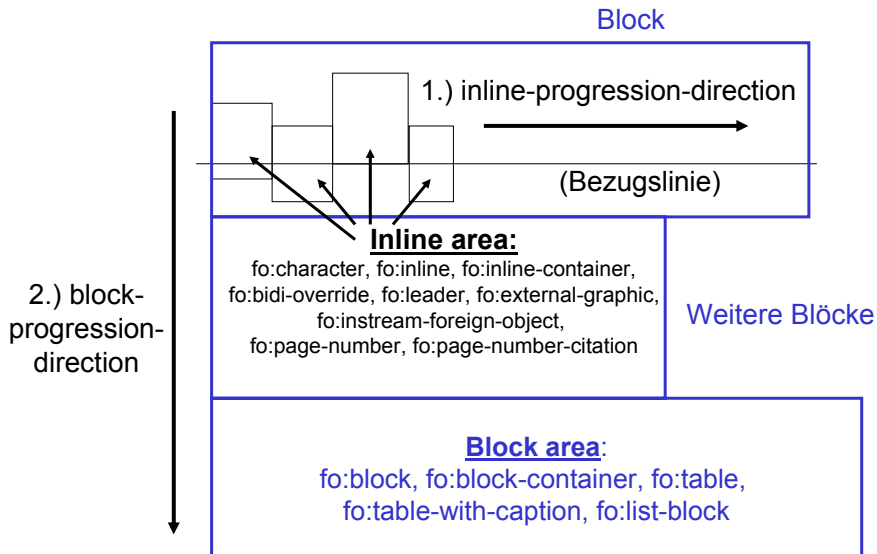
- Status:
  - W3C Recommendation 1.0, 15.10.2001
  - Quelle: <http://www.w3.org/TR/xsl/>
- XML-FO bildet wohlgeformte XML-Dokumente mit Namensraumunterstützung
  - Name des Dokumentenelements:
    - `root`
  - Namensraum URI:
    - `http://www.w3.org/1999/XSL/Format`
  - Konventionen:
    - Datenendungen: `*.fo`, `*.xml` (warum?)
    - Präfix: `fo:`



- Quellen:
  - [1] <http://www.w3.org/TR/xsl/>
    - Die Spezifikation, 8 Kapitel + 7 Anhänge
  - [2] <http://www.ibiblio.org/xml/books/bible2/chapters/ch18.html>
    - Kapitel 18 des Buchs "The XML Bible 2nd ed.": XSL Formatting Objects (versteht sich als kostenlose Leseprobe)
    - Gut verständlich, systematisch, enthält das Wichtigste
  - [3] <http://www.renderx.com/Tests/doc/html/tutorial.html>
    - Ein leicht verständliches Tutorial, von Mitwirkenden am Standard
    - Werbung für ein XSL Formatter-Produkt "XEP", doch vom W3C genannt
  - [4] **XSL-FO. Making XML Look Good in Print.** Dave Pawson, O'Reilly, Sebastopol, CA, 2002. ISBN: 0-596-00355-2
    - Zur Zeit das Standardwerk zu XSL-FO



- Kernkonzepte
  - **Seitenorientierte Ausgabe**
    - Nicht auf Papierdruck beschränkt, aber klar im Vordergrund
    - Ausgabe z.B. in Browser denkbar ("eine sehr lange Seite")
  - Seitenvorlagen ("*page masters*") vs. Inhalt
    - Konzept vergleichbar mit MS PowerPoint's "*page masters*"
  - Statische vs. variable Inhalte
    - Wiederkehrende Ausgaben wie Seitennummern, Buch- oder Kapitel-Titel, Logos, Hintergrundgestaltung werden separat vom eigentlichen - variablen - Inhalt verwaltet.
  - **Blöcke und Inline-Elemente**
    - Ausgabegebiete sind i.w. **Rechtecke**
    - Gestaltung der Rechtecke und deren Begrenzungen ist wesentlich
    - Inline-Gestaltung: Ähnlich wie bei CSS, Erinnerung an DocBook



## • Kernkonzepte

### – Sprachunabhängigkeit

- XSL-FO ist auch für nicht-westliche Sprachen geeignet, die unseren gewohnten Lesefluss (links nach rechts, oben nach unten; engl.: **lr-tb**) nicht aufweisen.
- Hebräisch, Arabisch: Rechts nach links, oben nach unten (**rl-tb**)
- Japanisch etc.: Oben nach unten, rechts nach links (**tb-rl**)
- Auch bidirektionale u.a. Varianten!

### – Konsequenzen

- Abstraktere Positions- und Reihenfolgeangaben als die "üblichen" wurden ergänzt
- Sprachschlüssel erforderlich (zur Steuerung des FO-Prozessors)
- Verwechslungsgefahr wegen Redundanz bei einigen Attributen



- Kernkonzepte
  - Deklarative Formulierungen
    - Der FO-Prozessor entscheidet z.B. selbsttätig über Zeilen- und Seitenumbrüche, Silbentrennung etc.
    - Anwender können beim FO-Prozessor "Wünsche anmelden"
      - z.B. Seitenumbruch empfehlen oder die Zahl der "widows & orphans" (Druckersprache) verändern
    - Bei Konflikten zwischen Anforderungen (!) entscheidet der Prozessor
  - Integrierbare Grafik
    - Fremdgrafiken importierbar
    - SVG-Grafiken lassen sich einbetten
  - Eigenes Tabellenmodell



- Technische Parallelen
  - **CSS**
    - Viele Gemeinsamkeiten, Co-Entwicklung
    - Namen von FO-Attributen sind oft identisch mit CSS-Bezeichnern.
  - **DSSSL**
    - Das Vorbild aus SGML
    - Siehe auch das CSS-Kapitel zur XML-LV
  - **TeX** (sprich: "tech", X = griech. "Chi")
    - Hochentwickeltes Typensatzprogramm
    - Ebenfalls rechteck-orientiert
    - Tipp: Nicht mit LaTeX verwechseln!  
(LaTeX entspricht eher DocBook, TeX entspricht XSL-FO)



## ***XSL-FO: Ein Minimalbeispiel Die FO-Dokumentenstruktur***



## **XSL-FO**



- "Hello World"

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<fo:root xmlns:fo="http://www.w3.org/1999/XSL/Format">

  <fo:layout-master-set>
    <fo:simple-page-master master-name="my-page">
      <fo:region-body margin="1in"/>
    </fo:simple-page-master>
  </fo:layout-master-set>

  <fo:page-sequence master-reference="my-page">
    <fo:flow flow-name="xsl-region-body">
      <fo:block>Hello, world!</fo:block>
    </fo:flow>
  </fo:page-sequence>
</fo:root>
```



- Mini-Demo
  - Anzeige der resultierenden PDF-Datei
- Erkenntnisse und Fragen aus dem Beispiel
  - **root**
    - Ein reiner Container, nützlich i.w. für Namensraumdeklarationen
    - Genereller Dokumentenaufbau?
  - **layout-master-set**
    - Zur Seitengestaltung, immer erforderlich
    - Alternativen zu "simple-page-master"?
    - Definition des "region"-Begriffs?
  - **page-sequence**
    - Was bedeutet "flow"? Was ist mit "xsl-region-body" gemeint?
    - Gestaltungsmöglichkeiten des Textes?



- Genereller Dokumentenaufbau in DTD-Notation

```
<!DOCTYPE fo:root ... [  
<!ELEMENT fo:root (  
    fo:layout-master-set,  
    fo:declarations?,  
    fo:page-sequence+) >  
  
<!ELEMENT fo:declarations (  
    fo:color-profile)+ >  
  
<!ELEMENT fo:page-sequence (  
    fo:title?,  
    fo:static-content?,  
    fo:flow)>  
  
<!ELEMENT fo:layout-master-set(  
    fo:simple-page-master |  
    fo:page-sequence-master )+ >  
  
    <!-- mind. ein fo:simple-page-master -->
```





- Genereller Dokumentenaufbau in DTD-Notation (Forts.)

```
<!ELEMENT fo:simple-page-master (  
    fo:region-body,  
    fo:region-before?, fo:region-after?,  
    fo:region-start?, fo:region-end?) >  
  
<!ELEMENT fo:page-sequence-master (  
    fo:single-page-master-reference |  
    fo:repeatable-page-master-reference |  
    fo:repeatable-page-master-alternatives)+>  
  
<!ELEMENT fo:repeatable-page-master-alternatives (  
    fo:repeatable-page-master-reference)+ >  
  
]>
```

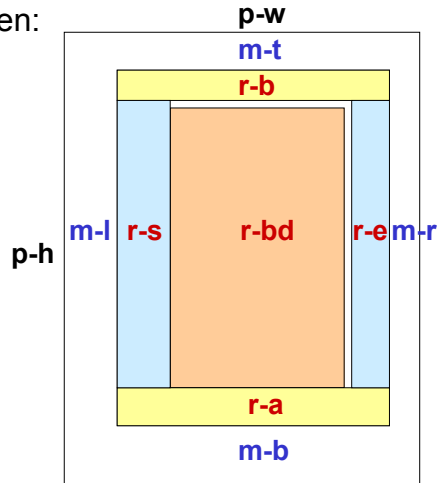


## ***XSF-FO: Das Seitenmodell. Page masters und Regionen***

## • Das FO-Seitenmodell und seine Regionen

– Eine Seite besitzt eine Höhe und Breite und besteht aus 4 Rändern und 5 Regionen:

- **page-height, page-width**
- reference-orientation
- **margin-top, margin-bottom, margin-left, margin-right;**
- margin (Kurzform)
- **region-before, region-after, region-start, region-end, region-body**  
(Darstellung hier für westl. Sprachen: lr-tb)



## • Einfaches Pagemaster-Beispiel

```
<fo:layout-master-set>
  <fo:simple-page-master master-name="DIN-A4-P"
    page-height="29.7cm" page-width="21cm"
    margin-top="1.5cm" margin-bottom="2cm"
    margin-left="2.5cm" margin-right="2cm">
    <fo:region-body/>
    <!-- Andere "regions" sind optional
         und wurden hier ausgelassen. -->
  </fo:simple-page-master>
</fo:layout-master-set>
```

- DIN A4 Hochformat ("Portrait")
- Extra breiter Hefrand links



- Testfragen
  - Wo liegt welche Region im Fall
    - a) writing-mode="rl-tb"
    - b) writing-mode="tb-rl"
    - c) writing-mode="lr-tb" mit reference-orientation="90" ?

An der Tafel diskutieren!

- Bem. zu den o.g. Werten von "writing-mode": (Skizze!)
  - Erst "inline-progression-direction",
  - dann "block-progression-direction"



- **Regionen**
  - Normalerweise erfolgt die Ausgabe in "region-body".
  - Die vier anderen Regionen lassen sich aber separat davon ebenfalls mit Inhalten füllen!
  - Anwendungen für Regionen
    - Randnotizen, Änderungsvermerke und -balken
    - Zonen für Kapitelüberschriften, Seitennummern, Copyright-Notizen etc.
  - Achtung:
    - Regionen überlappen miteinander
    - Dies lässt sich nutzen z.B. für *overlay*-Effekte ...
    - ... oder verhindern durch geeignet große Ränder in region-body!



- Pagemaster-Beispiel mit Raum für Header+Footer

```
<fo:layout-master-set>
  <fo:simple-page-master master-name="DIN-A4-02"
    page-height="29.7cm" page-width="21cm"
    margin-top="1cm" margin-bottom="1cm"
    margin-left="2.5cm" margin-right="2cm">
    <fo:region-body
      margin-top="2.5cm" margin-bottom="2cm" />
    <fo:region-before extent="2cm" />
    <fo:region-before extent="1.5cm" />
  </fo:simple-page-master>
</fo:layout-master-set>
```

**TEST:**  
Wie groß ist region-body?

- Oben und unten steht nun Raum für Header / Footer zur Verfügung
- Region-Body lässt zusätzlich noch 0.5cm Platz nach oben und unten.



- Möglichkeiten mit Page Masters

- Abfolge von Seiten mit verschiedenen Layouts, etwa
  - Deckblatt
  - Danksagung
  - Inhaltsverzeichnis: 1. Seite und Folgeseiten
  - Kapitel: 1. Seite, Folgeseiten
  - Glossar: 1. Seite, Folgeseiten
  - Index: dito
- Bedingte Formatierung
  - odd-or-even mit Werten odd - even - any
  - page-position mit Werten first - last - rest - any
  - blank-or-not-blank mit Werten blank - not-blank - any



## ***XSF-FO: Umgang mit Blöcken und Gebieten***



## **XSL-FO**



- **Eigenschaften von Blöcken und Gebieten (*areas*)**

- **Hintergrund**

- background-color (red, #FF008E, transparent)
    - background-image (URI, none)
    - background-attachment (fixed oder scroll)
    - background-position (center, left, right, middle, top, bottom, a coordinate)
    - background-repeat (repeat, no-repeat, repeat-x, repeat-y)
    - Beispiel:

```
<fo:block background-image="/bg/paper.gif"  
           background-position="0,0"  
           background-repeat="repeat"  
           background-color="white">
```

```
  Irgend ein Text...
```

```
</fo:block>
```



- Eigenschaften von Blöcken und Gebieten (*areas*)
  - **Ränder**
    - Zwei (!) Sätze von Attributen:
      1. CSS-kompatibel:  
margin-top, margin-bottom, margin-left, margin-right; margin
      2. FO-Stil, richtungsneutral:  
space-before, space-after; start-indent, end-indent

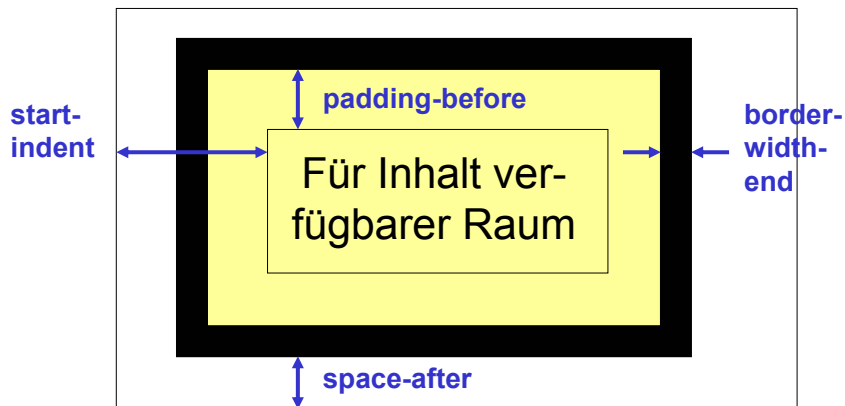


- Eigenschaften von Blöcken und Gebieten (*areas*)
  - **Rahmen**: Insgesamt 31 Eigenschaften!
    - Sei  $X \in \{\text{before, after, start, end, top, bottom, left, right}\}$
    - Redundanz wegen CSS / FO-Stil beachten!
    - Farbe: border-color, border- $X$ -color. Default: black
    - Breite: border-width, border- $X$ -width. Default: medium
    - Stil: border-style, border- $X$ -style. Default: none
    - Kurzformen: border, border-color, border-width, border-style, border-top, border-bottom, border-left, border-right

– Beispiel: Ein blauer Rahmen mit 2 Pixel Breite

```
<fo:block
  border-before-color="blue" border-before-width="2px"
  border-after-color="blue" border-after-width="2px"
  border-start-color="blue" border-start-width="2px"
  border-end-color="blue" border-end-width="2px">
  Irgend ein Text.
</fo:block>
```

- Eigenschaften von Blöcken und Gebieten (*areas*)
  - **Abstände** (padding)
    - 8 Attribute: padding-X, mit X wie oben definiert
  - Modell dazu, Fall lr-tb (Rahmen übertrieben):



- Eigenschaften von Blöcken und Gebieten (*areas*)
  - **Inhalt**: Größenangaben
    - height, width
    - max-height, max-width
    - min-height, min-width
    - Der Wert "auto" sorgt für automatische Größenanpassung des Blocks an seinen Inhalt. max-\* bzw. min-\* können obere bzw. untere Grenzen für diese Automatik setzen.
  - **Inhalt**: Overflow-Verhalten
    - Anzeigen, Abbruch, Clipping (wo?), etc. sind steuerbar
  - **Inhalt**: reference-orientation, writing-mode
    - Diese bereits angetroffenen, normalerweise globalen Eigenschaften können lokal überschrieben werden.



- Beispiele zur Gestaltung von Blöcken:
  - Tutorial-46.fo / pdf
    - Quelltext
    - Wirkung in PDF-Ausgabe per Acrobat Reader
  - Man beachte, dass FOP manche FO-Elemente bzw. Attribute nicht oder nur unvollkommen unterstützt.



## ***XSL-FO: Inline- und Textgestaltung***





- Eigenschaften von Inline-Elementen
  - Ziel: Gestaltung von Texten
  - Methode:
    - Verwaltung von Eigenschaften mittels Attributen
    - Vererbungskonzept
    - Bem.: Es gibt mehr als 200 solche Eigenschaften!  
Wir werden sie hier auch nicht ansatzweise besprechen.
  - Unterscheide Attribute auf Block- bzw. Paragraphen-, Satz-, Zeilen-, Wort- und Buchstaben-Ebene. Beispiele:
    - Block-Ebene: Satzumbruch-Steuerung, Einrückungen
    - Satz-Ebene: Zeichenabstände, Wortabstände
    - Zeilen-Ebene: Zeilenabstände, Textausrichtung
    - Wort-Ebene: Steuerung zur Wörtertrennung
    - Zeichen-Ebene: Font, Farbe, versch. Text-Attribute



- Das Element **fo:inline**
  - Reines Container-Element
  - Dient der Aufnahme zahlreicher Attribute
  - Konstrukt zur Umsetzung des Vererbungskonzepts
- Beispiel:

```
<fo:block font-family="Times" font-size="14pt"
          font-style="italic">
  <fo:inline color="red">H</fo:inline>ello,
  <fo:inline font-weight="bold">world!</fo:inline>
</fo:block>
```



- Beispiele zur Gestaltung von Inline-Elementen, insb. von Texten:
  - Tutorial-33.fo / pdf
    - Mehr Quelltexte
    - Wirkung in PDF-Ausgabe per Acrobat Reader
  - Man beachte, dass FOP manche FO-Elemente bzw. Attribute nicht oder nur unvollkommen unterstützt.



## ***XSF-FO: Grafiken***



- Einbettung fremder Grafiken (Bitmaps)
  - Vergleichsweise einfach - bitte selbst nachlesen!
  - Element fo:external-graphics
- XSL-FO und SVG (**Demo: fo+svg01.fo**)

```
<fo:block>
```

```
  Straßenschild "Einfahrt verboten":
```

```
  <fo:instream-foreign-object>
```

```
    <svg:svg xmlns:svg="http://www.w3.org/2000/svg"
```

```
      height="100" width="100" viewBox="-50 -50 100 100">
```

```
        <svg:circle r="50" style="fill:red; stroke:none"/>
```

```
        <svg:rect x="-40" y="-10" width="80" height="20"
```

```
          style="fill:white; stroke:none"/>
```

```
      </svg:svg>
```

```
    </fo:instream-foreign-object>
```

```
</fo:block>
```



## ***XSF-FO: Sonstiges***



- Hinweise auf weitere FO-Eigenschaften und Möglichkeiten
  - **Tabellen**
    - Das Tabellenmodell von FO ist dem von CSS sehr ähnlich:  
<!ELEMENT fo:table-and-caption (fo:table-caption?, fo:table)>  
<!ELEMENT fo:table (fo:table-column\*, fo:table-header?, fo:table-footer?, fo:table-body+)>  
<!ELEMENT fo:table-body (fo:table-row+ | fo:table-cell+)>
    - Eine Zelle schließlich enthält einen Block.
    - **Für Ergebnislisten empfohlen!**
  - **Listen**
    - fo:list-block, bestehend aus fo:list-item-Elementen, darin:
    - fo:list-item-label, fo:list-item-body



- Hinweise auf weitere FO-Eigenschaften und Möglichkeiten
  - **Fußnoten**
  - **"Floats"**
    - *out-of-line* Objekte wie Tabellen, Abbildungen, separate Textkästen, die möglichst auf die Seite ihrer Entstehung gelangen sollen, deren genaue Lage der Prozessor aber bestimmen kann.
  - **Links**
  - **"Leaders"** (z.B. für Inhaltsverzeichnisse: Kap. 5 ..... 30)
  - **Trennlinien** ("rules")
  - Steuerung auditorischer Ausgabe
    - Möglichkeiten wie bei CSS



## ***XSF-FO: Hinweise zum Praktikumseinsatz***



- FO-Prozessor
  - Zur Verfügung steht der (in Java implementierte) Open-Source Prozessor FOP V. 0.20.5, vgl. DocBook-Übung
  - Einschränkungen:
    - Zahlreiche Eigenschaften von XSL-FO hat FOP noch nicht implementiert und meldet dies.
    - Andere Eigenschaften hat FOP ebenfalls nicht (oder fehlerhaft) implementiert, meldet dies aber nicht!
    - Nützlich: Beispiele aus Quelle [2] funktionieren mit FOP 0.20.4 oder enthalten Hinweise auf FOP-bedingte Grenzen



- Selbst-Studium
  - Dieses Vorlesungskapitel ist nur ein Einstieg in XSL-FO.
    - Konzepte und Grundbegriffe stehen hier im Vordergrund
    - Nutzen Sie die Anwesenheitszeit zur Klärung von Verständnisfragen, denn:
  - **Es wird erwartet, dass Sie sich die Einzelheiten, die zur Bearbeitung der Praktikumsaufgaben erforderlich sind, selbst aneignen.**
  - Zur Verfügung stehen Ihnen die angegebenen Quellen.
    - Besonders hilfreich: [2] und [3]
    - Hinweis: Auch die W3C-Spezifikation [1] ist durchaus lesbar. Sie enthält zahlreiche nützliche Beispiele.
  - Ferner hilfreich:
    - Analyse des FO-Outputs der DocBook-Übung



- Grafiken
  - Urkunden
    - Verwenden Sie das FH-Logo (SVG-Grafik) für ein Hintergrundbild
    - Das Hintergrundbild soll nur dezent erscheinen (eine Art Wasserzeicheneffekt, vielleicht mit einen sehr hellen Grauton erreichbar)
    - Es soll andererseits groß ausfallen und nur einmal erscheinen
  - Ergebnislisten
    - FH-Logo in kleiner Form in den Seitenkopf?
  - Quelle
    - Verwenden Sie als Quelle die SVG-Datei aus dem Praktikumsversuch zu SVG des XML-Kurses im WS03/04
    - Wird auf Anfrage auch gestellt.
  - Achtung: Grafik in FO-Ausgaben = **Prio-3** Projektteil.