

XSLT, XSL-FO **Transformieren und Formatieren**

<http://www.w3.org/TR/xslt>,
<http://www.w3.org/TR/xsl>

Übersicht zu XSL

XSL: Extensible Stylesheet Language

- Ziel:
 - Darstellung eines XML-Dokuments (Erzeugung von „renditions“)
- Historische Vorläufer:
 - **DSSSL** (*Document Style Semantics and Specification Language*), der Standardweg zur Verarbeitung/Anzeige von SGML-Dokumenten)
 - **CSS2** (*Cascading Stylesheets level 2*), primär zur Layoutkontrolle von HTML-Seiten.
- Ansatz:
 - Schaffung einer XML-basierten Beschreibungssprache für die Darstellung auf Ausgabemedien wie Papierseiten, „scrollbare“ Fenster, kleine PDA-Displays oder Sprachsynthesizer,
 - Die Formatierungssemantik wird ausgedrückt als eine Art Bibliothek bestimmter Objektklassen, der **Formatting Objects**.

XSL: Extensible Stylesheet Language

- Teil-Technologien:
 - XSL Transformations (XSLT)
 - Aus dem XML-Quelldokument wird ein XML-Zieldokument gewonnen.
 - Dies geschieht durch Transformation, d.h. die Konstruktion eines neuen Dokumentbaums aus dem alten.
 - Diese Transformation von XML-Dokumenten erwies sich als eigenständige Aufgabe, die auch unabhängig von Formatierungen ihren Wert besitzt, und wurde daher als eigene Spezifikation formuliert.
 - Formatting Objects (FO)
 - Die Spezifikation zu FO bildet den eigentlichen Kern von XSL.
 - Hier wird die (XML-basierte) Beschreibungssprache für die Präsentation von Daten definiert.
 - XSL-FO ist komplex und umfangreich. Zu Verständnis ist Hintergrundwissen zu allgemeinen Darstellungsfragen erforderlich

XSL

Erinnerung: Von der *abstraction* zur *rendition*, allgemein...

The diagram illustrates the general XSL process flow. It starts with an **abstraction** (cylinder) which is processed by three different **processor** (rectangles). The top processor takes a **stylesheet** (cylinder) as input and produces a **rendition** (cylinder), which is then rendered by a **Web browser** (rectangle) on a **screen** (hexagon). The middle processor produces a **rendition** that is rendered by **speech synth.** (rectangle) into a speaker icon. The bottom processor produces a **rendition** that is rendered by a **PDF reader** (rectangle) into **printout** (stack of papers).

24.06.2003 H. Werntges, FB Informatik, FH Wiesbaden 5

XSL

... und nun konkreter:

This diagram provides a more detailed view of the XSL process. It starts with an **XML-Quelldokument** (cylinder) and an **XSL stylesheet** (cylinder) as input to an **XSLT-Prozessor z.B. Xalan** (rectangle). The processor produces **HTML output** (cylinder), which is then rendered by a **Web browser mit -Rendition engine -Impliziten Formatierregeln** (rectangle) on a **screen** (hexagon). Alternatively, the processor produces **XML-Output (FO)** (cylinder), which is then processed by an **FO processor z.B. „FOP“** (rectangle) to create **PDF-Output** (cylinder). This PDF output is then rendered by a **PDF reader z.B. acroread** (rectangle) into **printout** (stack of papers).

24.06.2003 H. Werntges, FB Informatik, FH Wiesbaden 6

XSL

... oder auch:

The diagram shows the analogy between XSL and CSS. An **XML-Quelldokument** (cylinder) has a **(Verweis)** (dashed arrow) to an **XSL stylesheet** (cylinder). Both are processed by a **Web browser (user agent) mit -Rendition engine -Impliziten Formatierregeln für HTML -XML-Unterstützung -XSLT-Prozessor** (rectangle), which then outputs to a **Bildschirm** (hexagon). The text **Analog zu CSS!** is placed below the diagram.

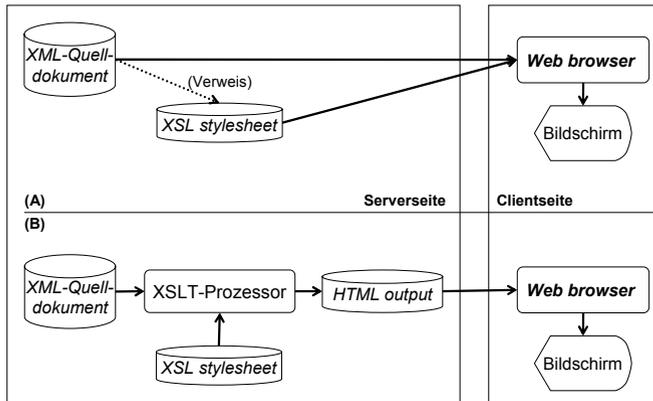
24.06.2003 H. Werntges, FB Informatik, FH Wiesbaden 7

XSLT

- Demo
 - „Othello“-Szene
 - („Wrox“-Buchbeispiel aus Kapitel 9)
 - mit XML Spy und IE am PC

24.06.2003 H. Werntges, FB Informatik, FH Wiesbaden 8

XSL: Client/Server-Aspekte



24.06.2003

H. Werntges, FB Informatik, FH Wiesbaden

9

XSL: Client/Server-Aspekte

- Vorteile der Client-seitigen Transformation:
 - Entlastung des Servers durch Verteilung der Transformationslast
 - Zugriff des Clients auf die originalen XML-Dokumente mit dem vollen Informationsgehalt der *abstraction*-Ebene
 - Beispiel Bestelldaten, EDI-Kontext:
Neben Visualisierung auch Datenübernahme möglich
 - Caching der *Stylesheets* möglich
- Vorteile der Server-seitigen Transformation:
 - Geringe Anforderungen an den Client
 - Auswahl der übermittelten Information leichter möglich

24.06.2003

H. Werntges, FB Informatik, FH Wiesbaden

10

Fachhochschule Wiesbaden - Fachbereich Informatik

XSLT

24.06.2003

H. Werntges, FB Informatik, FH Wiesbaden

11

XSLT: Aufbau

- Aufbau der Sprache
 - XSL *stylesheets* verwenden XML-Syntax
 - ähnlich wie XML Schema
 - aber im Unterschied zu CSS
 - Elementtypen der Transformationssprache werden von den zu generierenden Elementtypen (z.B. XML-Zielformat, HTML, XSL-FO) mittels Namensräumen / Prefix-Angaben unterschieden, analog zu XML Schema
- Status
 - 1999-11-16: Version 1.0 (*recommendation*)
 - Autor: James Clark
 - 2003-05-02: Version 2.0 (5. Entwurf, noch nicht offiziell)
 - Verwendet XPath 2.0 und unterstützt XML Schema
 - Autor: Michael Kay, Software AG

24.06.2003

H. Werntges, FB Informatik, FH Wiesbaden

12

XSLT: Ausgabe

- **Ausgabeformate**
 - „xml“: Zielformat ist XML
 - Der Normalfall, typisch für FO.
 - „html“: Zielformat ist HTML
 - unterscheide XHTML – das ist eine XML-Ausprägung
 - Dieser Modus wird nicht von allen XSLT-Prozessoren unterstützt. Er bewirkt z.B. die Vermeidung der XML-typischen *empty elements* wie `<foo/>`. HTML-eigene derartige Elemente werden ohne Ende-*tag* generiert, etwa `
`.
 - „text“: Zielformat ist normaler Text
 - Der Prozessor schreibt den Stringwert des jeweiligen Knotens heraus, ohne weitere Formatierung.
 - Nicht XML-konforme konstante Texte sind hier zulässig.

24.06.2003

H. Werntges, FB Informatik, FH Wiesbaden

13

XSLT: Vorgehensweise

- XSLT allein kann ein ganzes Buch füllen!
 - Z.B. „XSLT Programmer's Reference 2nd Edition“ von Michael Kay, Wrox Press, 2002.
 - Eine erschöpfende Behandlung dieses Themas wird von der Stofffülle in diesem Rahmen ausgeschlossen.
- Daher nun induktives Vorgehen:
 - Vorstellen – und sofortiges Nachvollziehen am Rechner – einiger Code-Beispiele (Mischung Vorlesung & Übung)
 - Klärung dabei auftauchender konzeptioneller Fragen
 - Lösung konkreter kleiner Aufgaben
 - Dabei Aufbau eines kleinen Repertoirs der XSLT-Möglichkeiten
 - Nachlesen weiterer Möglichkeiten und ausgelassener Angaben, Einschränkungen, usw. in den Spezifikationen!

24.06.2003

H. Werntges, FB Informatik, FH Wiesbaden

14

XSLT: Vorbereitung

- **Übung 10 (im Rahmen der Vorlesung)**
 - Legen Sie ein Unterverzeichnis „10“ an
 - Kopieren Sie „10-tempest.xml“ und „10-shaksper.dtd“ vom entsprechenden Verzeichnis des Dozenten dorthin.
 - Es handelt sich um leicht erweiterte Varianten von Übung 03.
 - Legen Sie im folgenden die Stylesheet-Dateien unter dem Namen „10-x.xml“ an, mit $x=(a, b, c, \dots)$
 - Verwenden Sie folgende Aufrufe des XSLT-Prozessors:

```
Xalan src.xml sheet.xml # Ausgabe nach stdout
Xalan src.xml sheet.xml > out.xml
```
 - **Hinweise:**
 - Dabei ersetzen Sie die Platzhalternamen durch die aktuellen
 - Xalan ist der XSLT-Prozessor der Apache Foundation und verwendet xerces als XML Prozessor.
 - Ggf. ergänzen Sie den vollständigen Pfad vor Xalan oder legen ein geeignetes alias in Ihrer Datei `~/.bashrc` an.

24.06.2003

H. Werntges, FB Informatik, FH Wiesbaden

15

XSLT: Leeres Stylesheet

- ```
<?xml version="1.0"?>
<xsl:stylesheet xmlns:xsl=
 "http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
 version="1.0">
 <xsl:output method="xml"/>
 <!-- Regelsammlung der Schablonen hier -->
</xsl:stylesheet>
```
- Aufgabe:
- Legen Sie die o.g. Eingabe als Datei `10-empty.xml` an.
  - Vergleichen Sie die Ausgabe von Xalan für
    - `method="xml"`,
    - `method="html"` und
    - `method="text"` sowie zur Prüfung des XSLT-Prozessors
    - `method="test"`

24.06.2003

H. Werntges, FB Informatik, FH Wiesbaden

16

## XSLT: Leeres Stylesheet

- Beobachtungen:
  - Im Fall „xml“ erscheint die XML-Deklaration zusätzlich, sonst sind die Outputs gleich.
  - Der Fall „test“ führt zu einer Xalan-Fehlermeldung.
  - Es erscheint Output – auch ohne Regeln!
    - Offenbar der „Textinhalt“ des Dokuments
- Resultierende Frage
  - Woher stammt der Output, obwohl keine Regel hinterlegt ist?
- Dazu erst ein wenig Hintergrund-Information:

24.06.2003

H. Werntges, FB Informatik, FH Wiesbaden

17

## XSLT: Deklaratives Paradigma

- Die Sprache ist deklarativ
  - Ein *stylesheet* besteht i.w. aus einer Regelsammlung von Schablonen (*template rules*).
  - Die Regeln sind unabhängig voneinander und konzentrieren sich auf das, „was“ geschehen soll.
  - Die Frage „wie“ (z.B. Reihenfolge, Datenquellen, Verwaltung temporären Arbeitsspeichers etc.) bleibt dem XSLT-Prozessor überlassen!
  - „Variablen“ lassen sich nicht mehr ändern → Stack!
  - Häufigster Fehler:
    - Verwirrung durch Denken im imperativen Paradigma der Programmierung!
  - Also:

**C, C++, Java, Perl hier vergessen und an SQL denken!**

24.06.2003

H. Werntges, FB Informatik, FH Wiesbaden

18

## XSLT: Schablonenregeln

- Gliederung einer Schablonenregel
  - Abgebildet durch Elementtyp `<xsl:template>`
  - (Such-)Muster (*pattern*)
    - Definiert die Knotenmenge des Quelldokuments, auf die die Schablone angewendet werden soll.
    - Abgebildet durch Attribut `match`
    - Die Attributwerte sind i.w. XPath-Ausdrücke
  - Schablone (*template*)
    - Die eigentliche Anweisung, was mit den gefundenen Knoten geschehen soll.
    - Abgebildet schlicht als Elementinhalt.
  - Unterscheide „Schablone“ von „Schablonenregel“!

24.06.2003

H. Werntges, FB Informatik, FH Wiesbaden

19

## XSLT: Schablonenregeln

```
<?xml version="1.0"?>
<xsl:stylesheet xmlns:xsl=
"http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
version="1.0">
<xsl:output method="html"/>
 <xsl:template match="/">
 <html><body>
 <h1>Hallo</h1>
 <p>Hallo Welt!

Test zu "br": Zweite Zeile...</p>
 </body></html>
 </xsl:template>
</xsl:stylesheet>
```

- 10-hello-h.xsl:
  - Eine einfache Schablonenregel und ein Beispiel für HTML-Erzeugung

24.06.2003

H. Werntges, FB Informatik, FH Wiesbaden

20

## XSLT: Schablonenregeln

- Beobachtungen:
  - Leiten Sie die Ausgabe in eine Datei 10-hello.html
  - Öffnen Sie diese mit Ihrem Browser. Ist die Anzeige ok?
  - Betrachten Sie den HTML-Code im *stylesheet* und in der Ausgabe.
    - Was fällt Ihnen am Element `<br>` auf?
    - Was passiert, wenn Sie die Output-Syntax bereits im Stylesheet verwenden?
- Einschränkungen
  - Bisher nur Ausgabe statischer Angaben – wieso dann „Schablone“?
  - Wie erfolgt der Umgang mit anderen Knoten?

## XSLT: Implizite Regeln

- Es gibt eingebaute (implizite) Regeln!
  - Ursache des Xalan-Outputs bei Beispiel „empty“ trotz Fehlens jeglicher Schablonenregeln!
- Priorisierung:
  - Analog zu „importierten“ Regeln
    - Hinweis: `<xsl:import>`
  - Interne Regeln haben Vorrang!
    - Konsequenz: Überladen der eingebauten Regeln deaktivieren die impliziten Regeln.

## XSLT: Implizite Regeln

- `<xsl:template match="*|/">`  
  `<xsl:apply-templates/>`  
`</xsl:template>`
  - Selektiert den root-Knoten und alle Elementknoten.
  - `<xsl:apply-templates>` ruft Schablonenregeln auf
    - Wenn nicht weiter eingeschränkt, für alle selektierten Knoten.
- `<xsl:template match="*|/" mode="m">`  
  `<xsl:apply-templates mode="m"/>`  
`</xsl:template>`
  - Analog, für jede Einschränkung mittels `mode`-Attribut (vgl. Kap. 5.7)
  - Bem.: „mode“ gestattet die Sonderbehandlung bestimmter Elemente unter ausgewählten Bedingungen.

## XSLT: Implizite Regeln

- `<xsl:template match="text()|@*">`  
  `<xsl:value-of select="."/>`  
`</xsl:template>`
  - Selektiert alle Text- und Attributknoten
  - `<xsl:value-of>` gibt den Stringwert (hier: des Kontextknotens „.“) aus!
  - Diese Regel verursachte unsere Outputs!
- `<xsl:template match="processing-instruction()|comment()"/>`
  - Selektiert alle PI- und Kommentarknoten.
  - „Empty element“, ohne Schablone → keine Ausgabe!

## XSLT: Implizite Regeln

```
<?xml version="1.0"?>
<xsl:stylesheet xmlns:xsl=
 "http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
 version="1.0">
<xsl:output method="xml"/>
 <xsl:template match="text() | @*">
 <!-- Keine Schablone - ignoriere Knoten -->
 </xsl:template>
</xsl:stylesheet>
```

- 10-empty2.xsl:
  - Überladen – und damit Kontrolle - der „störenden“ Default-Regel

## XSLT: Implizite Regeln

- Beobachtungen:
  - Die Ausgabe reduziert sich nun auf die Erzeugung der XML-Deklaration.
  - Der Textinhalt der Quelldatei ist nun verschwunden.
  - Offenbar wurde die implizite Schablonenregel außer Kraft gesetzt.
- Naheliegende Variante:
  - Können wir vielleicht die Attributwerte ausgeben?

## XSLT: Schablonen

```
<?xml version="1.0"?>
<xsl:stylesheet xmlns:xsl=
 "http://www.w3.org/1999/XSL/Transform" version="1.0">
<xsl:output method="text"/>
 <xsl:template match="*/|/">
 <xsl:apply-templates select="*/|@*" />
 </xsl:template>
 <xsl:template match="text()" />
 <!-- So sieht man mehr als mit der Defaultregel: -->
 <xsl:template match="@*">
 Attribut: <xsl:value-of select="name()" />
 Wert: <xsl:value-of select="." />
 Element: <xsl:value-of select="name()" />
 </xsl:template>
</xsl:stylesheet>
```

- 10-empty-3.xsl:
  - Ignorieren der Textknoten, Auflisten der Attribute mitsamt Kontext
  - zugleich ein Beispiel für Text-Erzeugung

## XSLT: Schablonenregeln

- Beobachtungen:
  - Leiten Sie die Ausgabe in eine Datei 10-empty-3.txt
  - Die Textknoten bleiben abgeschaltet
  - Mit <value-of> wird zur Laufzeit ein konkreter Wert ausgegeben. Derartige Konstrukte erklären den Namen „Schablone“ (*template*).

## XSLT: Kopieren von Teilbäumen

```
<?xml version="1.0"?>
<xsl:stylesheet xmlns:xsl=
 "http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
 version="1.0">
<xsl:output method="xml"/>
 <xsl:template match="@* | node()">
 <xsl:copy>
 <xsl:apply-templates select="@*|node()" />
 </xsl:copy>
 </xsl:template>
</xsl:stylesheet>
```

- 10-copy-1.xsl:
  - „Identische“ Kopie erzeugen (rekursiver Ansatz)

## XSLT: Kopieren von Teilbäumen

- Auswertungen:
  - Leiten Sie die Ausgabe in Datei 10-copy-1.xml um.
  - Vergleichen Sie Quelle und Ziel, z.B. mittels
    - diff 10-tempest.xml 10-copy-1.xml
  - Unterschiede?
    - *root*-Element: *whitespace*-Normierungen, *encoding* (!) (nur beim Beispiel mit den *namespace*-Deklarationen)
    - Kommentar: Umlaut ü umcodiert, entsprechend *encoding*
    - Letztes *tag*: Zeilenende – *char data* außerhalb des Dokuments
- Bemerkungen:
  - Eigentlich keine vollständige Kopie: Namespace-Knoten würden fehlen, *doctype*-Deklaration fehlt (Parser!)
  - `<copy>` ermöglicht eine kontrollierte, selektive Kopie!

## XSLT: Kopieren von Teilbäumen

- Beobachtungen:
  - Alle wesentlichen Informationen wurden reproduziert
  - Die Unterschiede sind erwartete Folgen von Normierungen beim Wechsel Dokument – Datenmodell – Dokument.
  - Kontrolle über *encoding* des Zieldokuments?
    - Suchen Sie die Antwort selbst und testen Sie Ihr Ergebnis!
- Anmerkungen:
  - In der Praxis nutzt man `<xsl:copy>` eher zum Kopieren von Teilbäumen
  - Wieso sprechen wir hier von einem rekursiven Ansatz?
  - Mit `<xsl:copy-of>` gibt es eine nicht-rekursive, einfachere aber auch weniger flexible Alternative.

## XSLT: Unser bisheriges „Vokabular“

- Zusammenstellung am Ende der Einführungsbeispiele:

```
<xsl:stylesheet>
<xsl:output method=...>
<xsl:template match=...>
<xsl:apply-templates select=...>
<xsl:value-of select=...>
<xsl:text>
<xsl:copy>, <xsl:copy-of>
```

## Transformation in HTML mit XSLT

Das Shakespeare-Beispiel  
in einfachen Teilschritten

## Tafelbild

- Planung:
  - PLAY/TITLE → h1, zentriert
  - ACT/TITLE → h2, zentriert, hline vorher
  - SCENE/TITLE → h3
  - SPEECH: → p
    - SPEAKER: bold, mit Doppelpunkt
    - LINE: → br (neue Zeile)
  - STAGEDIR → p, em (kursiv)
  
  - Rest: erst mal ignorieren...

## Tafelbild

- Verfeinerung:
  - PLAY/TITLE → h1, zentriert
  - ACT/TITLE → h2, zentriert, hline vorher
  - PERSONAE/TITLE: wie ACT/TITLE,  
dann <p>...</p>
  - PERSONAE/PERSONA → wie LINE
  - PGROUP → neue Zeile auslösen
  - PGROUP/PERSONA →  
„inline“-artig, plus Komma bzw.  
Bindestrich (bei letzter Instanz)
  - GRPDESCR → Wert kursiv
  - SCNDESCR → Wie SCENE/TITLE

## XSLT: Unser bisheriges „Vokabular“

- Neue Sprachelemente, Erweiterungen:
  - <xsl:choose>,
  - <xsl:when test=...>,
  - <xsl:otherwise>
  - <xsl:if test=...> <!-- Analog choose/when -->
  - <xsl:template name=...>
  - <xsl:call-template name=...>

## XSLT: Ausgewählte Kapitel

Variablen und Parameter  
 Sprachelemente und Funktionen  
 Erweiterungen  
 Einbinden externer Datenquellen

- Variablen bzw. Parameter werden
  - mit `<xsl:variable>` bzw. `<xsl:param>` angelegt. Beispiele:

```
<xsl:variable name="foo"
 select="'eine Zeichenkette'"/>
(man beachte die doppelte Quotierung).
```

```
<xsl:param name="bar"/>
```

- mit einem vorangestellten `$` in XPath-Ausdrücken referenziert. Beispiele:

```
<xsl:text>Der Wert von foo ist: </xsl:text>
<xsl:value-of select="$foo"/>
```

- „Attributwert-Schablonen“:
  - In der Konstruktion
 

```

```

 beachte man die geschweiften Klammern `{ }`:  
 Sie ermöglichen die Auswertung von XPath-Ausdrücken auch bei Attributwert-Angaben!  
 – Bem.: Auch Referenzen auf Variablen sind schließlich XPath-Ausdrücke...
- Besonderheiten:
  - Kein „*nesting*“, also keine XPath-Ausdrücke in `{...}`, die selbst `{...}` enthalten!
  - *Escaping*: `{ { }` oder `{ }` innerhalb von Attributwert-Schablonen ergibt wörtlich `{` bzw. `}` als Ausgabe.

- Unterscheide globale und lokale Variablen!
  - Globale Variablen müssen auf *top-level* angelegt werden, d.h. mit `<xsl:variable>` als Kindelement von `<xsl:stylesheet>`
  - Variablen, die innerhalb von `template`-Elementen angelegt werden, sind lokal.
  - „Scope“:
    - Sie sind wirksam für den Kontextknoten und alle „*following siblings*“ sowie deren „Nachkommen“
    - Sie sind nicht wirksam für die Nachkommen des Kontextknotens selbst sowie für seine „*preceding siblings*“.
    - Sie verlieren ihren Bezug mit dem *Ende-tag* des Elternknotens des Kontextknotens.
    - Sie werden ebenfalls ungültig (*out of scope*) außerhalb ihres XSLT-Elternelements.

## XSLT: Variablen und Parameter

- Wichtig: Variablen können nicht aktualisiert werden!
  - "Funktionales Programmieren" à la Lisp, Transformation: Output = „Funktion“ des Inputs,  $O = S(I)$
  - Eigentlich „lokale Konstanten“
  - Konsequenz: Rekursionen statt Iterationen verwenden!

## XSLT: Variablen und Parameter

- Besonderheiten von Parametern
  - Parameter unterscheiden sich nur in ihrem Initialisierungsverhalten von Variablen
  - Während Variablen einmal mit einem festen Wert belegt werden, kennen Parameter eine Default-Initialisierung, die „von außen“ überschrieben werden kann.
- Default-Initialisierung und Überschreiben
  - Die Default-Initialisierung entspricht der Belegung per „select“ im `<xsl:param>`-Element, analog zu Variablen.
  - Überschreiben globaler Parameter
    - Implementierungsabhängig, z.B. bei Xalan per Kommandozeilenoption `-p par-name par-value`
  - Überschreiben lokaler Parameter
    - Durch `<xsl:with-param>` als Kind-Element von `<xsl:apply-templates>` oder `<xsl:call-template>`

## XSLT: Variablen und Parameter

- Lokale Parameter rekursiv verwenden – Beispiel:  
Aus.: M. Kay, XSLT, Kap. 4, Beispiel „longest-speech.xml“:

Online-Demo mit XML Spy + Diskussion des Codes:  
Eine Lösung der in XPath vermissten Funktion `max()`!

## Code von longest-speech.xsl zum Nachlesen

```
<xsl:transform
xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
version="1.0">
 <xsl:template name="max">
 <xsl:param name="list"/>
 <xsl:choose>
 <xsl:when test="$list">
 <xsl:variable name="first"
 select="count($list[1]/LINE)"/>
 <xsl:variable name="max-of-rest">
 <xsl:call-template name="max">
 <xsl:with-param name="list"
 select="//SPEECH"/>
 </xsl:call-template>
 </xsl:variable>
 <xsl:choose>
 <xsl:when test="$first > $max-of-rest">
 <xsl:value-of select="$first"/>
 </xsl:when>
 <xsl:otherwise>
 <xsl:value-of select="$max-of-rest"/>
 </xsl:otherwise>
 </xsl:choose>
 </xsl:when>
 <xsl:otherwise>0</xsl:otherwise>
 </xsl:choose>
 </xsl:template>
 <xsl:template match="/">
 Longest speech is <xsl:text/>
 <xsl:call-template name="max">
 <xsl:with-param name="list"
 select="//SPEECH"/>
 </xsl:call-template>
 <xsl:text/> lines.
 </xsl:template>
</xsl:transform>
```

## XSLT: Elemente und Funktionen

## XSLT: Elemente und Funktionen

- Hinweise zur Verwendung des Materials
  - Die folgenden Aufstellungen sind keine Erklärungen. Sie verstehen sich als schnelle Hilfe zur Suche nach konkretem Material.
  - Verwenden Sie die XSLT-Spezifikationen oder falls vorhanden einschlägige Bücher zum Nachschlagen der Einzelheiten!
  - Elemente, die nicht in den Übungen behandelt wurden, sind farblich hervorgehoben.

## XSLT-Elemente, gegliedert

- Definition und Verwendung von Schablonenregeln
  - <xsl:template>
  - <xsl:apply-templates>
  - <xsl:call-template>
  - <xsl:apply-imports>
- Elemente zur Strukturierung von stylesheets
  - <xsl:stylesheet>
  - <xsl:include>
  - <xsl:import>
- Ausgabegerzeugung
  - <xsl:value-of>
  - <xsl:element>
  - <xsl:attribute>
  - <xsl:attribute-set>
  - <xsl:comment>
  - <xsl:processing-instruction>
  - <xsl:text>
- Kopieren von Teilbäumen
  - <xsl:copy>
  - <xsl:copy-of>

## XSLT-Elemente, gegliedert

- Umgang mit Variablen und Parametern
  - <xsl:variable>
  - <xsl:parameter>
  - <xsl:with-param>
- Sortieren und Nummerieren
  - <xsl:sort>
  - <xsl:number>
- Suchen und Finden
  - <xsl:key>
- Sonstiges
  - <xsl:message>
  - <xsl:namespace-alias>
- Bedingte Verarbeitung
  - <xsl:if>
  - <xsl:choose>
  - <xsl:when>
  - <xsl:otherwise>
  - <xsl:fallback>
  - <xsl:for-each>
- Outputsteuerung
  - <xsl:output>
  - <xsl:decimal-format>
  - <xsl:preserve-space>
  - <xsl:strip-space>
  - <xsl:transform> (Synonym zu „stylesheet“)

## XSLT-Funktionen

- Generell: Alle XPath *core functions*
  - Näheres siehe dort!
- Zusätzlich:
  - Allgemeine XSLT-Erweiterungen
  - Optionale, prozessorspezifische oder auch benutzerdefinierte Erweiterungen
- Bemerkungen zur folgenden Zusammenstellung:
  - Keine optionalen Funktionen
  - Kennzeichnung, ob neu (XSLT) oder behandelt (XPath).

24.06.2003

H. Werntges, FB Informatik, FH Wiesbaden

49

## XSLT-Funktionen, gegliedert

- Datentypkonvertierungen
  - boolean
  - format-number
  - number
  - string
- Arithmetische Funktionen
  - ceiling
  - floor
  - round
- Boolesche Funktionen
  - false
  - true
  - not
- Aggregationen
  - sum
  - count
- Stringverarbeitung
  - concat
  - contains
  - normalize-space
  - starts-with
  - string-length
  - substring
  - substring-before
  - substring-after
  - translate
- Kontextliefernde Funktionen
  - current
  - last
  - position

24.06.2003

H. Werntges, FB Informatik, FH Wiesbaden

50

## XSLT-Funktionen, gegliedert

- Knotennamen und *identifier* erhalten
  - generate-id
  - lang
  - local-name
  - name
  - namespace-uri
  - unparsed-entity-uri
- Knoten suchen/liefere
  - document
  - key
  - id
- Informationen über den XSLT-Prozessor erhalten
  - element-available
  - function-available
  - system-property

24.06.2003

H. Werntges, FB Informatik, FH Wiesbaden

51

## XSLT-Erweiterungen

- Allgemein:
  - Sowohl XSLT-Funktionen als auch XSLT-Elemente können ergänzt werden.
  - Manche Prozessoren besitzen schon eingebaute Erweiterungen.
- Bei der Verwendung beachten:
  - Erweiterungen sind schlecht portabel!
  - Neue Elemente und Funktionen müssen mit separaten Namensräumen / Präfixwerten vom Standard unterschieden werden.
  - Verwenden Sie `element-available()` bzw. `function-available()`, um Verfügbarkeiten zur Laufzeit zu ermitteln.

24.06.2003

H. Werntges, FB Informatik, FH Wiesbaden

52

## XSLT-Erweiterungen

- Beispielcode (Fragment) für eine Elementerweiterungen des Prozessors saxon:
  - ```
<xsl:template ... >
  <saxon:while test="..."
    xmlns:saxon="http://icl.com/saxon">
    ...
  </saxon:while>
</xsl:template>
```
 - („while“, z.B. in Ergänzung zu „for-each“)
- Beispielcode (Fragment) für eine Funktionserweiterungen des Prozessors Xalan:
 - ```
<xsl:template ... >
 <xsl:for-each
 test="xalan:intersection(./@foo, ./@bar)"
 xmlns:xalan="http://xml.apache.org/xalan">
 ...
 </xsl:for-each>
</xsl:template>
```
  - („intersection“ liefert die Schnittmenge)

## XSLT-Erweiterungen

- Informationen über die Laufzeitumgebung
  - Verwenden Sie `system-property()`, um Näheres über den XSLT-Prozessor selbst herauszufinden.
- Argumente von `system-property()`:
  - `xsl:version`
    - Zahl mit der XSLT-Version
  - `xsl:vendor`, `xsl:vendor-url`:
    - Strings mit dem Herstelleramen des XSLT-Prozessors bzw. seiner WWW-Adresse
  - (weitere)
    - Implementierungsabhängig
    - Ursprünglich war vorgesehen, so Informationen über das Betriebssystem zugänglich zu machen (daher der Funktionsname).
    - Einige Hersteller könnten derartige Erweiterungen anbieten, verlassen sollte man sich nicht darauf.

## XSLT-Erweiterungen

- Verwendung von `system-property()` – ein Beispiel:

```
<xsl:template match="/">
 <xsl:value-of select=
 "system-property('xsl:vendor')"/>
</xsl:template>
```

- Hinweis:
  - Siehe Übung 12, Teil A.

## XSLT: Einbinden externer Daten

- Die Funktion `document()`
  - ... kann mit verschiedenen Argumenten aufgerufen werden. Typisch: URI
  - ... bewirkt ein Parsen des übergebenen XML-Dokuments, die Bildung eines Datenmodells, und die Rückgabe der spezifizierten Knotenmenge, z.B. des *root*-Knotens.
  - ... ermöglicht somit die Einbindung von Daten außerhalb des aktuellen Dokuments!
  - ... birgt enorme Möglichkeiten, z.B. durch
    - Verkettung von `document()`-Aufrufen
    - Parametrisierung der URI, etwa durch User-Interaktion
    - dynamische Erzeugung zu ladender Daten, etwa indem der URI auf ein CGI-Skript oder ein Java Servlet zeigt und Parameter codiert – Datenbankanbindungen sind so möglich!.

- Codebeispiel zu document() aus Michael Kay's Buch:

```
<book>
 <review date="1999-12-28" publication="New York Times"
 text="reviews/ NYT/19991228/rev3.xml" />
 <review date="2000-01-06" publication="Washington
 Post" text="reviews/WPost/20000106/rev12.xml" />
</book>

<xsl:template match="book">
 <xsl:for-each select="review">
 <h2>Review in<xsl:value-of select="@publication" />
 </h2>
 <xsl:apply-templates select="document(@text)" />
 </xsl:for-each>
</xsl:template>
```

- Wirkung:
  - Das *template* für „book“ erzeugt eine Folge von „Reviews“:
    - Zunächst Titel (h2) mit Quellenangabe
    - Dann Ausgabe des referenzierten XML-Dokuments (!)
- Bemerkungen:
  - Damit die Ausgabe funktioniert, müssen die referenzierten Dokumente strukturell zu den Schablonenregeln des aktuellen *stylesheet* passen.
  - Im einfachsten Fall fügt man schlicht fehlende Regeln hinzu.
  - Möglichkeiten zur Lösung von evtl. Namenskollisionen:
    - Verschiedene Namensräume verwenden
    - Verwendung von „mode“ zur Unterscheidung von Regeln, etwa:  
`<xsl:apply-templates select="document(@text)" mode="review" />`

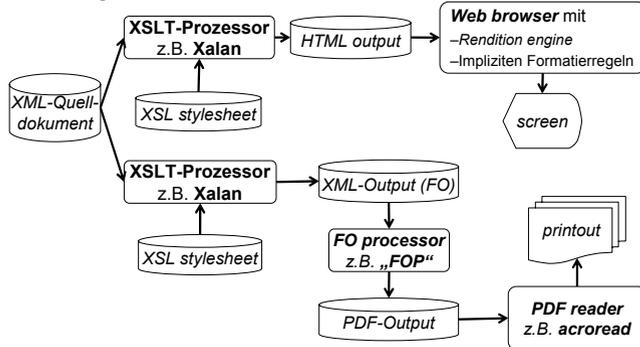
# XSL-FO

Formatting Objects

- XSL-FO wird im Rahmen dieses Kurses nicht näher besprochen. Die Gründe sind:
  - Es handelt sich um ein Spezialthema, das erhebliches Fachwissen zur Seitengestaltung voraussetzt, um akzeptable Ergebnisse zu erzielen.
  - Vorhandene Lösungen und Produkte sind offenbar noch nicht ausgereift. Das Thema ist noch zu jung für die allgemeine Informatikausbildung.
- Wir beschränken uns auf eine reine Anwenderrolle
  - Man sollte vielleicht (noch) nicht lernen, wie FO im Einzelnen funktioniert, wohl aber, wie man damit umgeht.
  - Das allgemeine Vorgehen schauen wir uns anhand zweier Demo-Beispiele an.

## XSL-FO: Ablaufschema

Erinnerung:



## XSL-FO: Demo

- **Verwendete Werkzeuge**
  - XML-Anzeige / XML-Editor:
    - XML Spy
  - XSLT-Prozessor:
    - XML Spy-Komponente
  - FO-Prozessor:
    - FOP (Java-Anwendung) der Apache Foundation
    - Erzeugt insb. Adobe PDF-Format
  - PDF-Viewer
    - (1) Viewer in XML Spy
    - (2) Acrobat Reader

## XSL-FO: Demo

- **Demo 1: „Glossar“**
  - Wandlung eines einfach strukturierten XML-Dokuments (Glossar zu einem größeren Dokument) mittels XSL stylesheet (XSLT) in eine XSL-FO Datei.
  - Konvertierung der FO-Datei nach PDF
  - Anzeige des Ergebnisses
- **Demo 2: „Readme“**
  - Konvertierung einer vorhandenen, ca. 10-seitigen nicht-trivialen FO-Datei (das „readme“-Dokument aus der FOP-Distribution) nach PDF.
  - Anzeige des Ergebnisses (incl. Links!)