Freie Universität Berlin

XSLT

Robert Tolksdorf
Freie Universität Berlin
Institut für Informatik
Netzbasierte Informationssysteme
tolk@ag-nbi.de

Wie geht es weiter?

letzte Woche

☑ Navigation & Verknüpfungen mit XPath & Co.

heutige Vorlesung

- XSLT

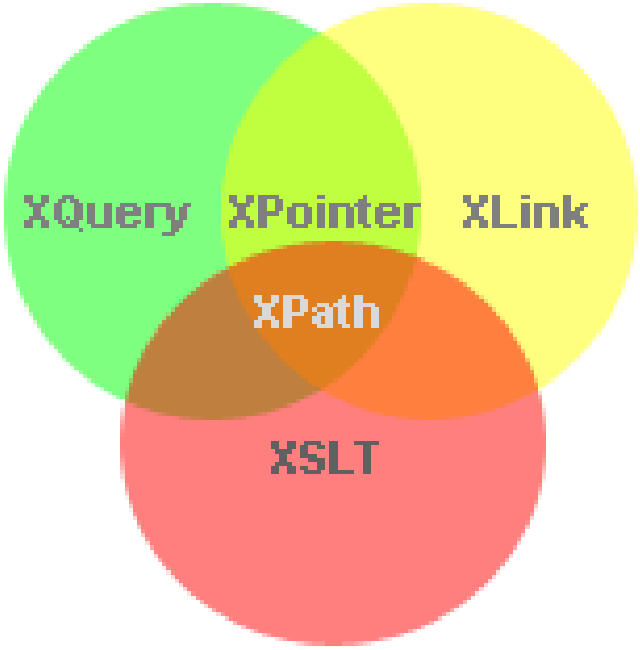


Bild-Quelle: http://www.w3schools.com/xquery/default.asp

eXtensible Stylesheet Language (XSL)

XSL

- eine Familie von Sprachen zur Erzeugung von Layouts für XML-Dokumente
- keine vordefinierten Tags

XSL beschreibt, wie XML-Dokumente dargestellt werden sollen

- besteht aus:
  - XPath – Navigations-/Selektionssprache für XML-Dokumente
  - XSLT – Transformationssprache für XML-Dokumente
  - XSL-FO – Formatierungssprache für XML-Dokumente

XML Transformation

Warum XML transformieren?

Freie Universität Berlin

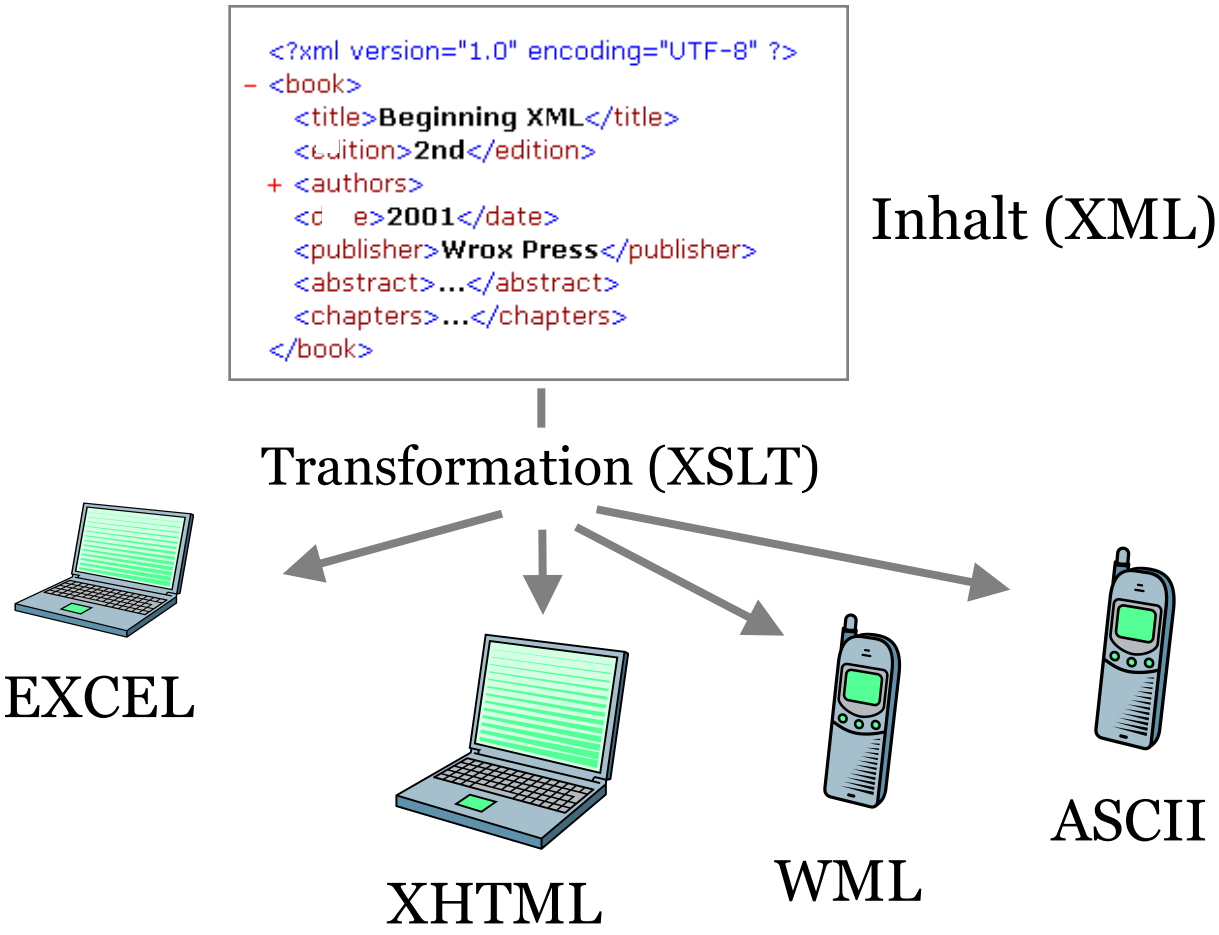
Trennung Inhalt und Präsentation

- XML trennt Inhalt von Präsentation (Layout)
- Für eine entsprechende Darstellung müssen XML-Inhalte transformiert werden:
  - XML-Inhalt ➔ Layout

Inhaltliche Transformationen

- Daten mit XML repräsentiert
- unterschiedliche Sichten (Views) auf XML-Inhalte erfordern Transformationen:
  - XML-Inhalt ➔ XML-Inhalt

XML-Inhalt ➔ Layout

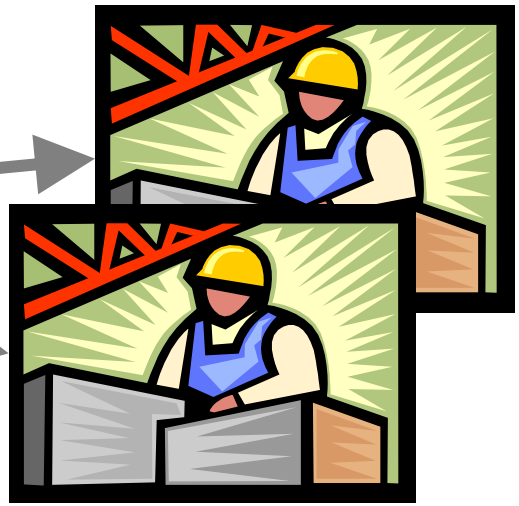


- Multi-Delivery: unterschiedliches Layout von Inhalten
- Beachte: XHTML, WML $\subset$ XML

XML-Inhalt ➔ XML-Inhalt

Großhandel

Zulieferer



interner Kundenauftrag

- ~~Name des Verkäufers~~
- Datum
- Produktbezeichnung aus Großhandelskatalog
- Anzahl
- ~~Kunde~~

anpassen

anpassen

übernehmen

externer Zulieferauftrag

- Datum
- Produktbezeichnung aus Zuliefererkatalog
- Anzahl
- Auftraggeber

XML-Inhalt ➔ XML-Inhalt

Freie Universität Berlin

Kundenauftrag

```
<?xml version="1.0"?>
<order>
 <salesperson>John Doe</salesperson>
 <item>Production-Class Widget</item>
 <quantity>16</quantity>
 <date>
   <month>1</month>
   <day>13</day>
   <year>2000</year>
 </date>
 <customer>Sally Finkelstein</c
</order>
```

Zulieferauftrag

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<order>
  <customer>Company A</customer>
  <date>2000/1/13</date>
  <item>
    <part-number>E16-25A</part-number>
    <description>Production-Class Widget</description>
    <quantity>16</quantity>
  </item>
</order>
```

andere Sicht (view)
auf XML-Inhalt

eXtensible Stylesheet Language Transformation (XSLT) - Einführung

Was ist XSLT?

- in XML beschriebene Sprache zur Transformation von XML-Dokumenten
- eine beschreibende Sprache
- XSLT-Programme (stylesheets) haben XML-Syntax
  - ➔ plattformunabhängig
- erlaubt XML-Dokumente in beliebige Textformate zu transformieren:
  - XML ➔ XML/HTML/XHTML/WML/RTF/ASCII …
- W3C-Standard seit 1999

XSLT: Ziele

Kopplung zweier Prozesse:

- Transformation des Quelldokuments in das Ergebnisdokument
- Formatierung für die Ausgabe in dem gewünschten Format

XSLT: Anfragesprache für XML?

Freie Universität Berlin

SQL

- Anfrage = Sicht (View) auf Menge von Relationen
- abgeschlossen: SQL-Anfrage liefert immer eine Relation

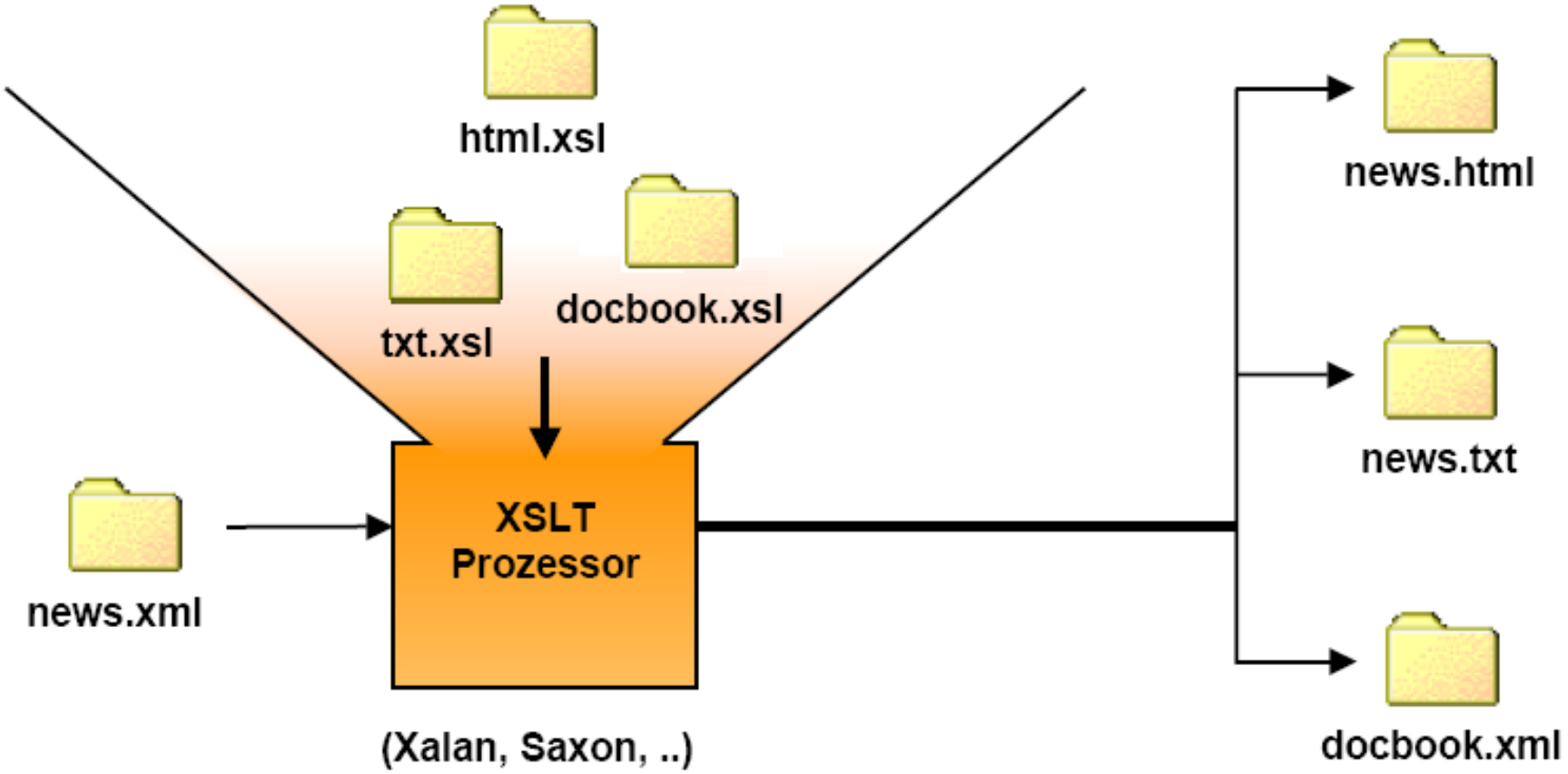
XSLT

- Transformation = Sicht (View) auf Menge von XML-Dokumenten

⇨ Anfragesprache für XML

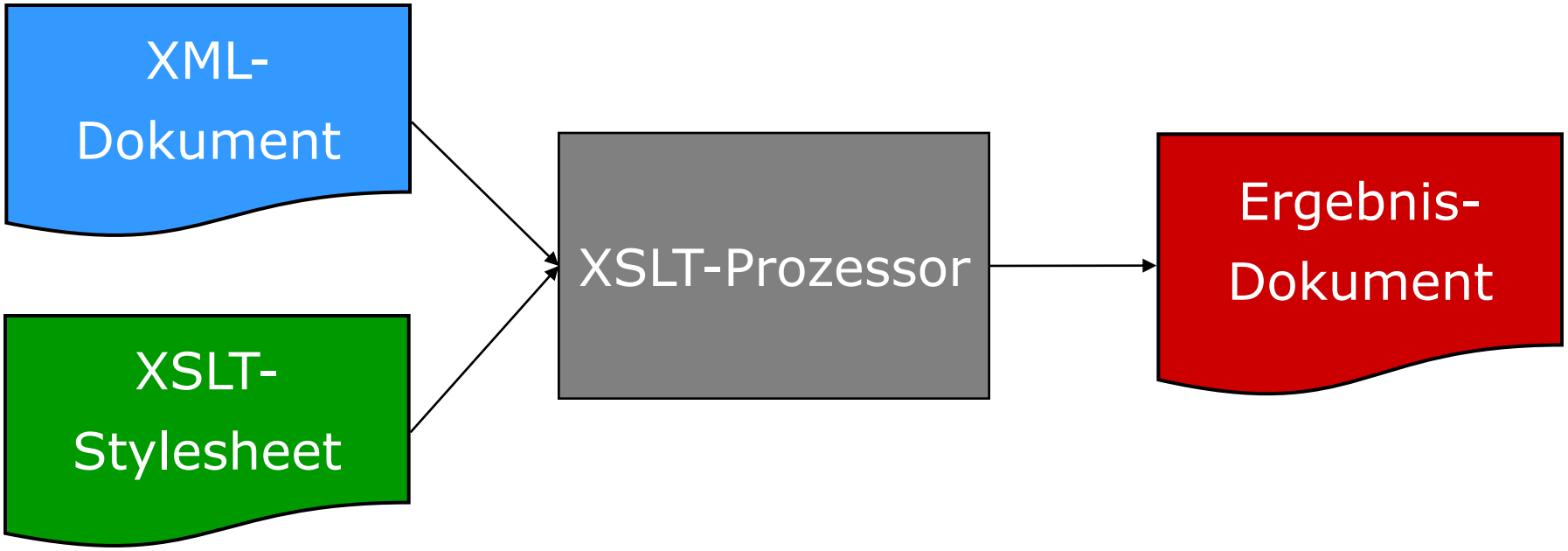
- nicht abgeschlossen: kann beliebige Textformate liefern, nicht nur wohlgeformtes XML

Was passiert?



Quelle: http://www.oio.de/m/konf/jaxw2004/jaxw2004-XSLT-2.0.pdf, Angepasst

Allg. Schema der Transformation



- Verknüpfung zwischen Stylesheet & Dokument im Dokument

```
<?xml version=".. "?>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="file.xsl"?>
  <element>
     …
  </element>
```

Quelle: H. Vonhoegen „Einstig in XML: Grundlagen, Praxis, Referenzen“,ISBN 978-3-8362-1074-4, 2007

XSLT Prozessoren

- Xalan
  - Open Source XSLT-Prozessor
  - http://xalan.apache.org/
  - default Xerces XML-Parser
  - unterstützt W3C Recommendations: XSLT 1.0 & XPath 1.0
  - Xalan C (C++) & Xalan J (Java)
- SAXON
  - Open Source XSLT-Prozessor
  - http://saxon.sourceforge.net/
  - Saxon in Version 9.0.0.5 unterstützt XSLT 2.0, XQuery 1.0, & XPath 2.0
- Mittlerweile viele weitere
  - http://www.w3.org/Style/XSL/

Freie Universität Berlin

- XSLT-Programm (stylesheet) = Menge von Transformationsregeln
- Transformationsregel (template)
  - Erzeuge aus Unterstruktur X im Ursprungsdokument Y im Ergebnisdokument
- Beispiel:

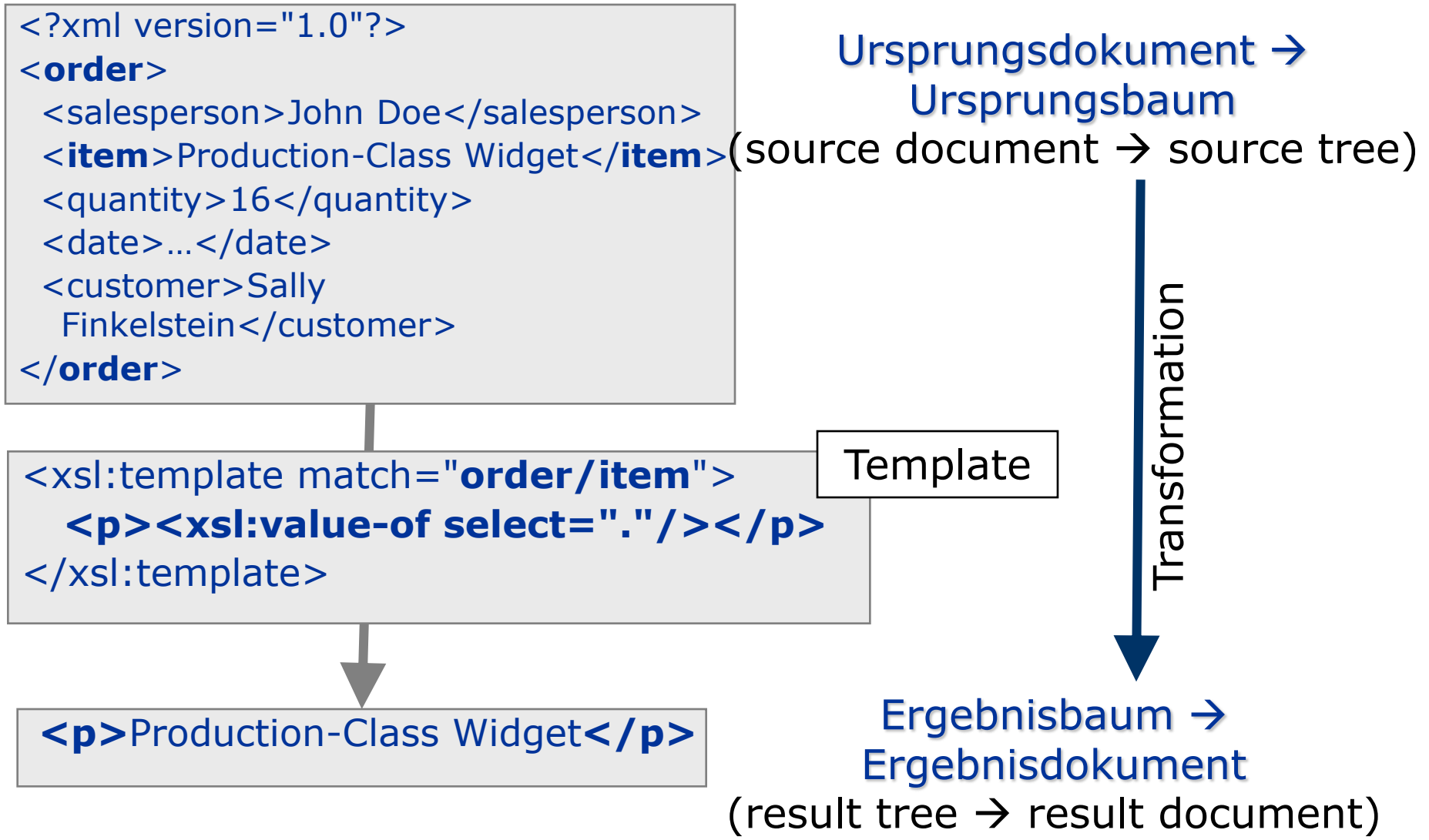
```
<xsl:template match="order/item">
  <p><xsl:value-of select="."/></p>
</xsl:template>
```

```
<order>
  …
  <item>Item</item>
  …
</order>
```

** *Item* **

- Identifizierung von Unterstrukturen mit XPath

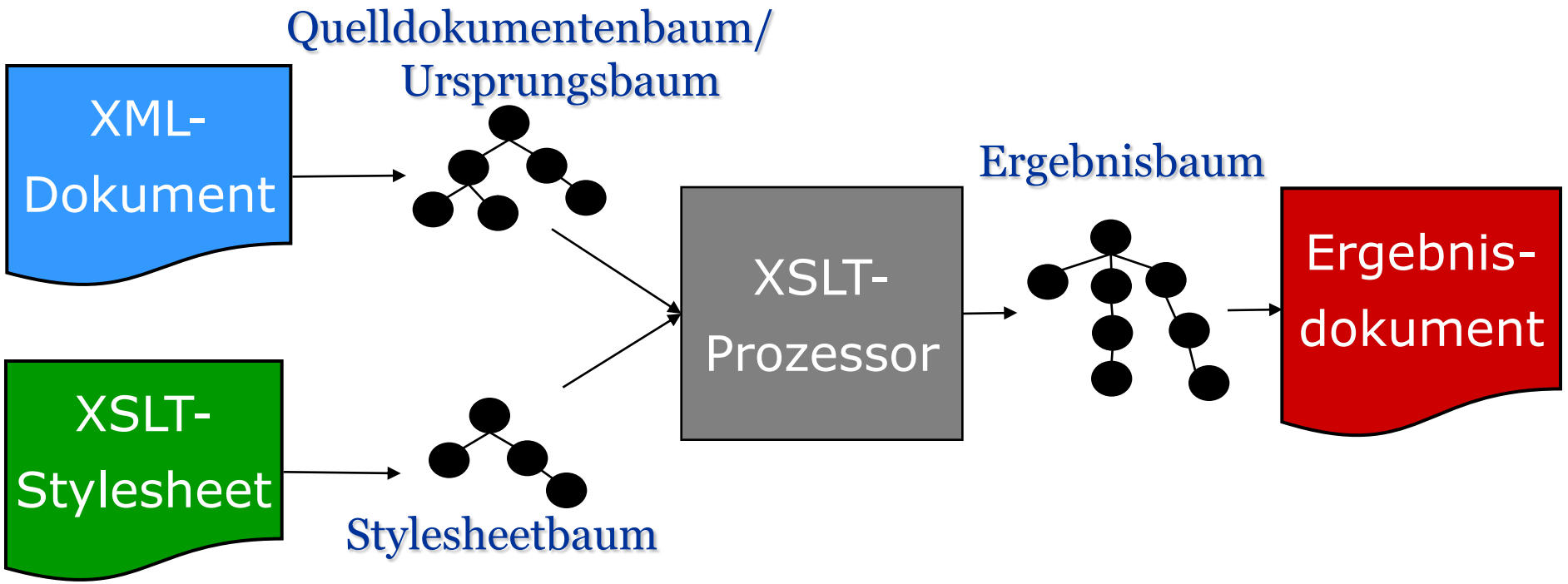
Ursprungs- und Ergebnisdokument



Schema der Transformation im Detail

Freie Universität Berlin

Quelle: H. Vonhoegen „Einstig in XML: Grundlagen, Praxis, Referenzen“,ISBN 978-3-8362-1074-4, 2007

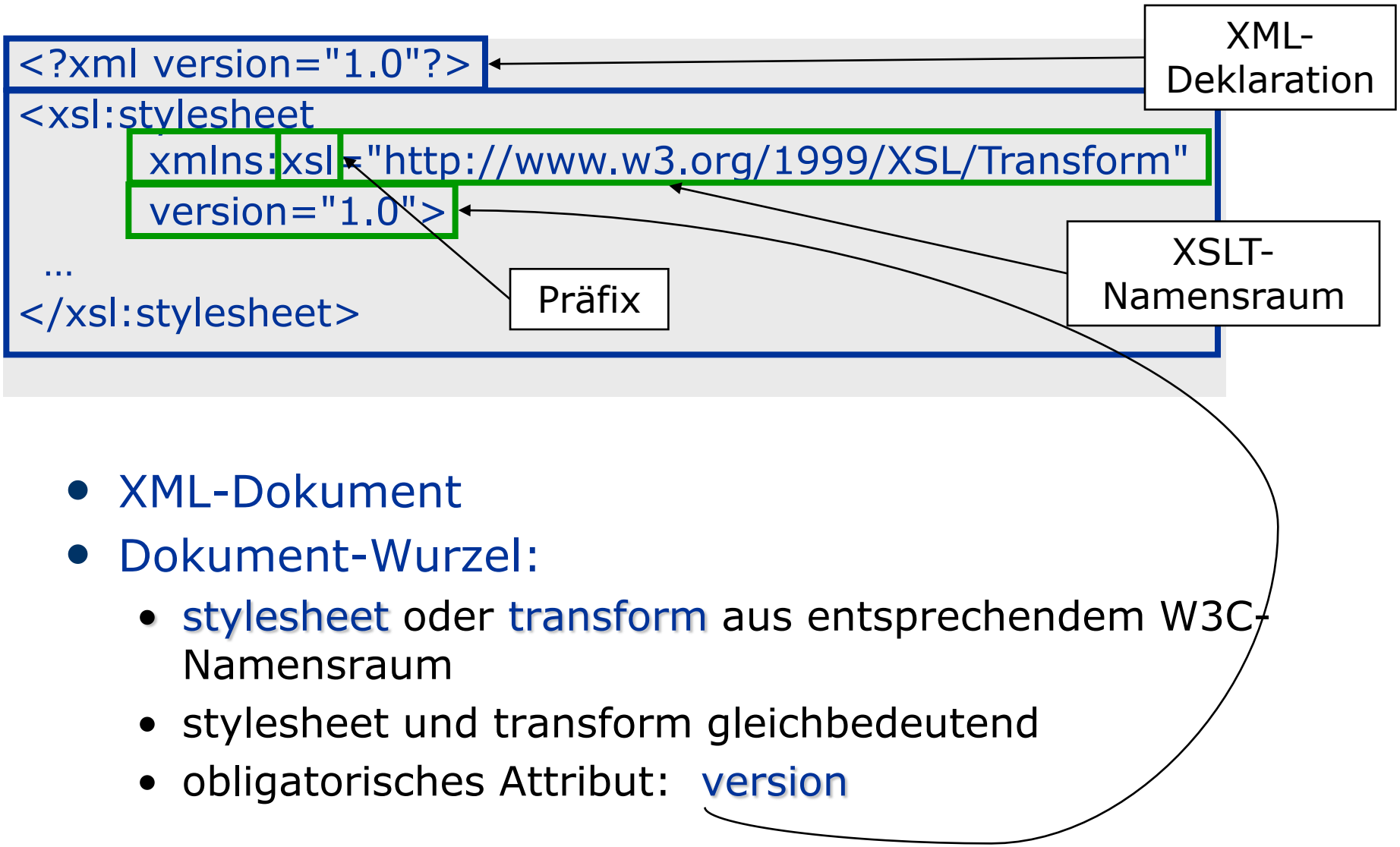


XSLT-Transformationsregeln

- immer auf Ursprungsdokument(en) angewandt, niemals auf Zwischenergebnissen

- keine Seiteneffekte:
  - Template angewandt auf X liefert immer das gleiche Ergebnis
  - = Templates haben keine Zustände
  - ⇨ keine Variablen, die überschrieben werden können
  - ⇨ oft auch funktionales Programmierparadigma genannt

Grundstruktur von Stylesheets



- XML-Dokument
- Dokument-Wurzel:
  - stylesheet oder transform aus entsprechendem W3C-Namensraum
  - stylesheet und transform gleichbedeutend
  - obligatorisches Attribut: version

Top-Level-Elemente (I)

- Kinder des Elements <xsl:stylesheet>
- beliebige Reihenfolge, nur <xsl:import> immer am Anfang
- <xsl:import> & <xsl:include> - importieren Stylesheets

```
<xsl:stylesheet>
   <xsl:import/>
   <xsl:include/>
   <xsl:attribute-set/>
   <xsl:output/>
   <xsl:variable/>
   <xsl:param/>
   <xsl:template/>
    …
</xsl:stylesheet>
```

- <xsl:attribute-set> - definiert eine Menge, die aus einer Sammlung von Attributen besteht, die mit Hilfe von <xsl:attribute> festgelegt wird

Top-Level-Elemente (II)

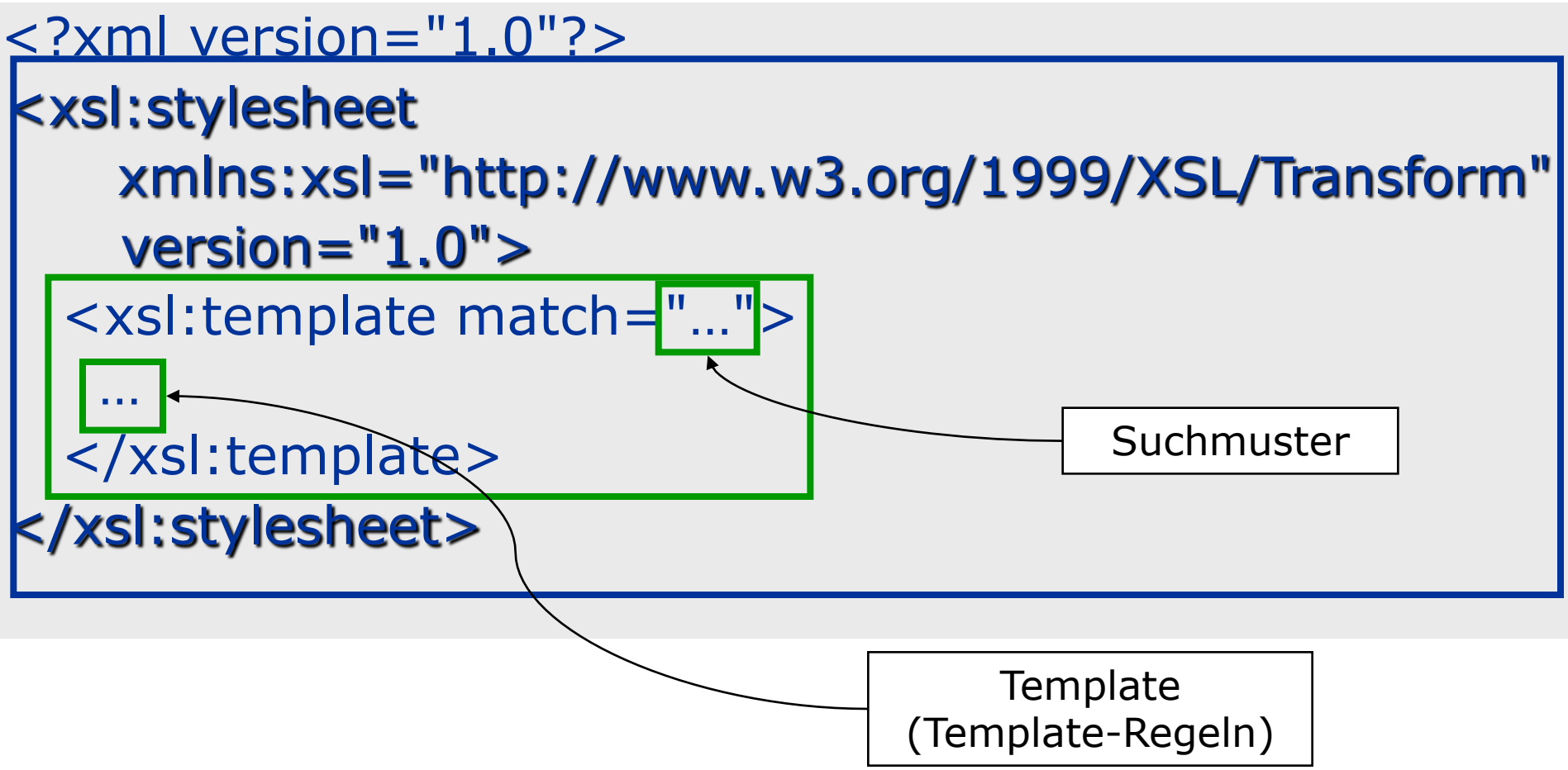
- <xsl:output> - legt eine Methode fest, die bei der Erzeugung des Ergebnisdokuments beachtet werden soll

```
<xsl:stylesheet>
   <xsl:import/>
   <xsl:include/>
   <xsl:attribute-set/>
   <xsl:output/>
   <xsl:variable/>
   <xsl:param/>
   <xsl:template/>
     ...
</xsl:stylesheet>
```

- <xsl:output method="xml"/> - erzeugt wohlgeformtes XML
- <xsl:output method="html"/> - HTML-Elemente & -Attribute werden erkannt
- <xsl:output method="text"/> - ergibt die String-Werte aller Textknoten, die im Ausgabebaum enthalten sind

XSLT - Templates

Grundstruktur von Stylesheets



Inhalte erzeugen

- Template: „Suche im Ursprungsdokument Unterstruktur X und erzeuge hieraus Ergebnisdokument Y!“ (ungefähr…)
- Genauer: „Untersuche Knoten des Dokuments und wende passendes Template an. Wenn keins vorhanden passen die *Default Templates*.“

- zwei Möglichkeiten, Y zu erzeugen:
  1. neue Inhalte erzeugen
  2. Inhalte von X nach Y übertragen.
- beide Möglichkeiten beliebig miteinander kombinierbar

1. Neue Inhalte erzeugen (I)

- Templates können alle XML-Inhalte erzeugen: PCDATA, Elemente und Attribute
- einfach normale XML-Syntax verwenden:

```
<xsl:template match="…">
   <p style="color:red">neuer Text</p>
</xsl:template>
```

- Beachte: Stylesheets müssen wohlgeformte XML-Dokumente sein, daher z.B. nicht erlaubt:

```
<xsl:template match="…">
   <br>neuer Text
</xsl:template>
```

1. Neue Inhalte erzeugen (II)

- statt üblicher XML-Syntax

```
<xsl:template match="…">
   <p style="color:red">neuer Text</p>
</xsl:template>
```

- auch möglich:

```
<xsl:template match="…">
   <xsl:element name="p">
      <xsl:attribute name="style">color:red</xsl:attribute>
     <xsl:text>neuer Text</xsl:text>
  </xsl:element>
 </xsl:template>
```

<xsl:copy-of select="."> Element

- Kopiert aktuellen Teilbaum
- aktueller Teilbaum: Baum, der vom aktuellen Knoten aufgespannt wird, **einschließlich** aller Attribute und PCDATA

<xsl:copy> Element

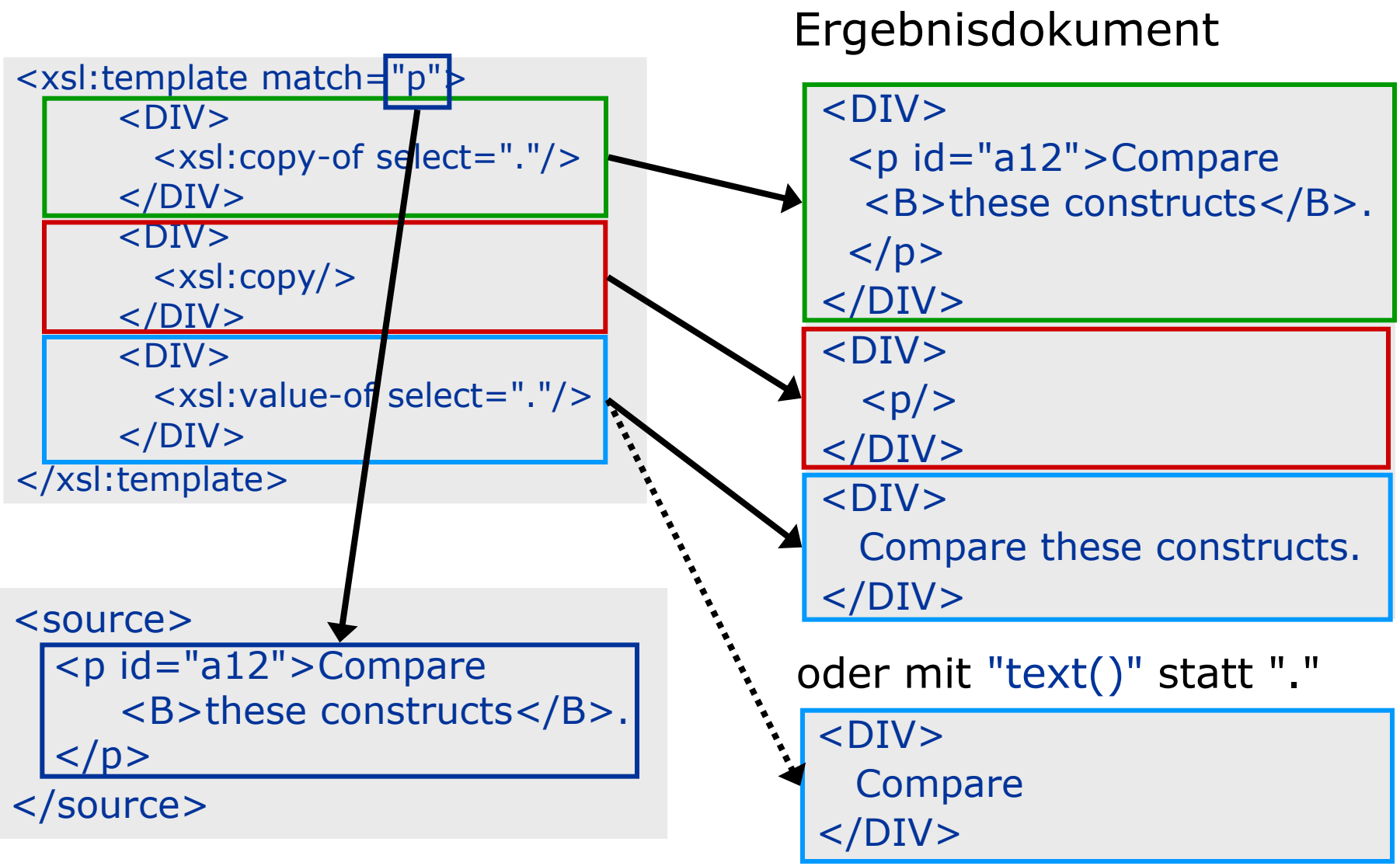
- Kopiert aktuellen Knoten **ohne** Kind-Elemente, Attribute und PCDATA

⇨ Kopiert nur Wurzel-Element des aktuellen Teilbaums

<xsl:value-of select="."> Element

- Extrahiert PCDATA, das im aktuellen Teilbaum vorkommt

Beispiel


Ergebnisdokument
<xsl:template match="p">
<DIV>
<xsl:copy-of select="."/>
</DIV>
<DIV>
<xsl:copy/>
</DIV>
<DIV>
<xsl:value-of select="."/>
</DIV>
</xsl:template>
<source>
Compare
<B>these constructs</B>.

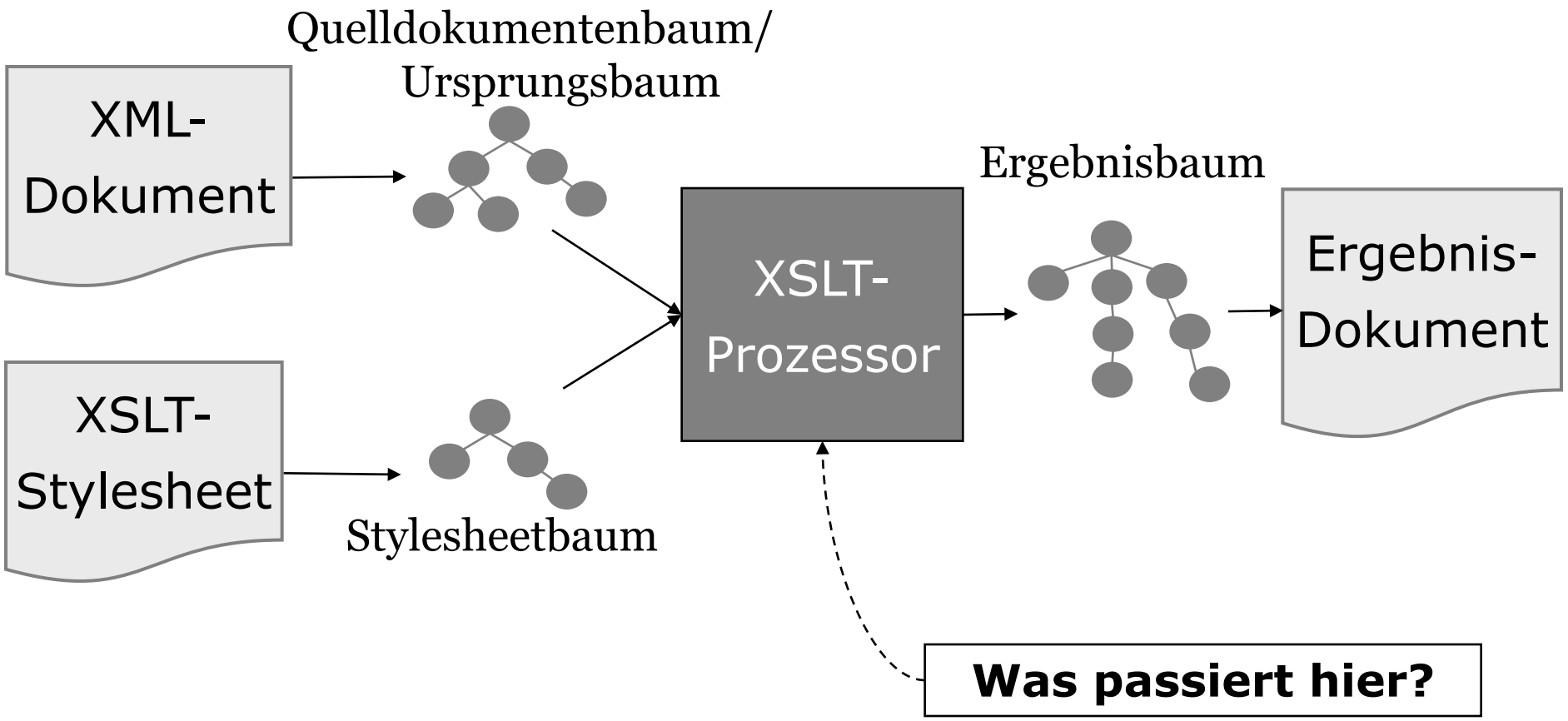
</source>
<DIV>
Compare
<B>these constructs</B>.

</DIV>
<DIV>

</DIV>
<DIV>
Compare these constructs.
</DIV>
oder mit "text()" statt "."
<DIV>
Compare
</DIV>

XSLT-Prozessor im Transformationsprozess

Quelle: H. Vonhoegen „Einstig in XML: Grundlagen, Praxis, Referenzen“,ISBN 978-3-8362-1074-4, 2007



Funktionsweise des XSLT-Prozessors

1. K := Dokument-Wurzel ("/") des Ursprungsdokumentes
2. Identifiziere alle Templates, die auf K anwendbar sind.
   a) Ist genau ein Template anwendbar, dann wende dieses an.

      Fertig.

   a) Sind mehre Templates anwendbar, dann wende das speziellste an:

      z.B. ist "/order" spezieller als "/*".

      Fertig.

   c) Ist kein Template anwendbar, dann wiederhole für alle Kinder K' von K Schritt 2 mit K := K'.

Template-Konflikte

- mehrere Templates auf den gleichen Knoten anwendbar

- Lösung → **Prioritätsregeln**:
  1. Eine spezifische Information hat Vorrang vor einer Regel für allgemeinere Information

     Beispiel: match="/buch/authors/autor"
     match="//autor"

  2. Suchmuster mit Wildcards (* oder @*) sind allgemeiner als entsprechende Muster ohne Wildecards
  3. NUR wenn 1. & 2. nicht zutreffen → Reihenfolge der Templates entscheidend
  4. Priorität der Templates durch Attribut priority bestimmbar
     - Standard = 0
     - niedrigere Priorität < 0 < höhere Priorität

Transformations-Beispiel

Freie Universität Berlin

Stylesheet

```
<xsl:template match="A">
  <xsl:value-of select="@id"/>
</xsl:template>

<xsl:template match="B">
   <xsl:value-of select="@id"/>
 </xsl:template>

 <xsl:template match="C">
   <xsl:value-of select="@id"/>
 </xsl:template>

<xsl:template match="D">
  <xsl:value-of select="@id"/>
 </xsl:template>
```

Dokument

```
<source>
  <A id="a1">
     <B id="b1"/>
     <B id="b2"/>
  </A>
  <A id="a2">
     <B id="b3"/>
     <B id="b4"/>
     <C id="c1">
        <D id="d1"/>
     </C>
     <B id="b5">
        <C id="c2"/>
     </B>
  </A>
</source>
```

kein Template anwendbar

Template "A" wird angewandt

Ausgabe

a1
a2

Template "B" wäre anwendbar, es werden aber keine Templates aufgerufen!

Templates mit Rekursion

Freie Universität Berlin

Stylesheet

```
<xsl:template match="A">
  <xsl:value-of select="@id"/>
  <xsl:apply-templates/>
</xsl:template>

<xsl:template match="B">
   <xsl:value-of select="@id"/>
   <xsl:apply-templates/>
</xsl:template>

<xsl:template match="C">
   <xsl:value-of select="@id"/>
   <xsl:apply-templates/>
</xsl:template>

<xsl:template match="D">
  <xsl:value-of select="@id"/>
  <xsl:apply-templates/>
</xsl:template>
```

Dokument

```
<source>
  <A id="a1">
    <B id="b1"/>
    <B id="b2"/>
  </A>
  <A id="a2">
    <B id="b3"/>
    <B id="b4"/>
    <C id="c1">
       <D id="d1"/>
    </C>
    <B id="b5">
       <C id="c2"/>
    </B>
  </A>
</source>
```

Ausgabe

```
a1
  b1
  b2
a2
  b3
  b4
  c1
    d1
  b5
    c2
```

Rekursiver Aufruf aller Templates

<xsl:apply-templates/>

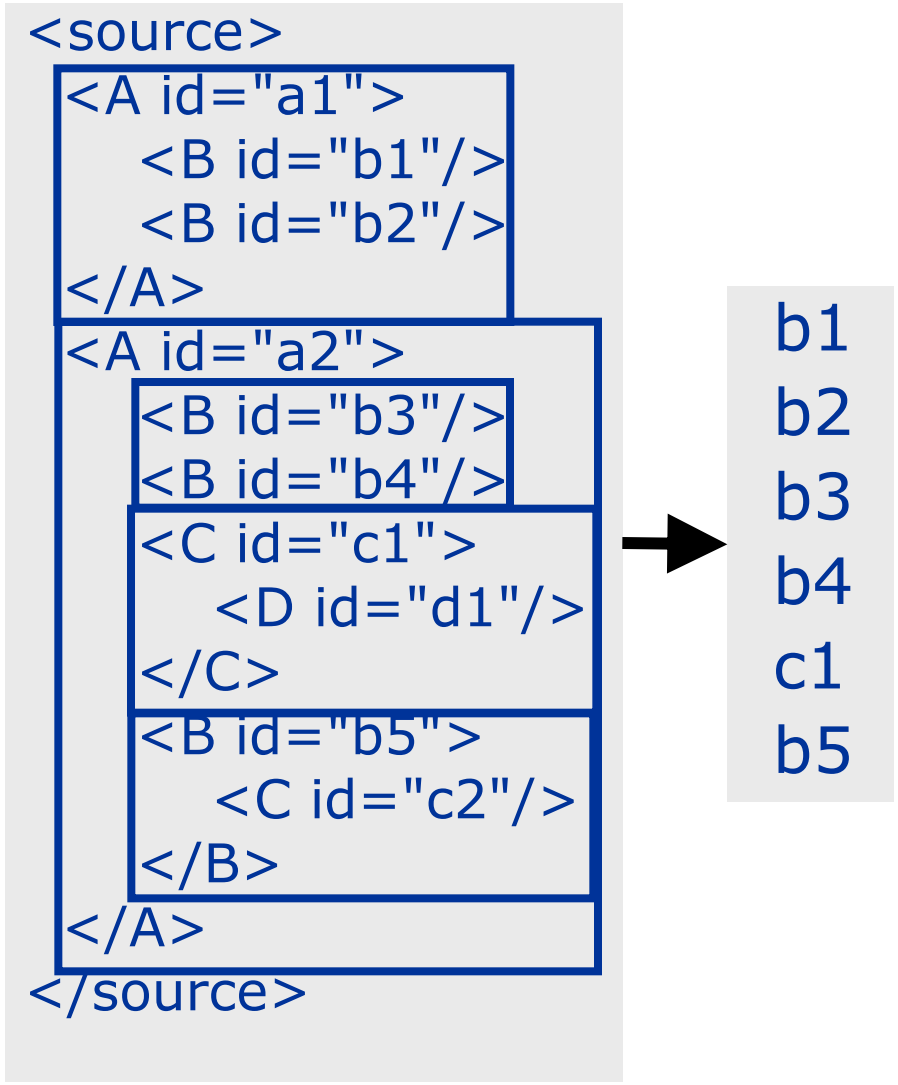
- versucht Templates auf Kinder des aktuellen Knotens anzuwenden
- Kind bedeutet hier: Kind-Element, Text-Knoten oder Attribut-Knoten
- Mit <xsl:apply-templates select = "…"/> auch rekursiver Aufruf an beliebiger Stelle möglich
- Vorsicht: Terminierung nicht automatisch sichergestellt!
- Beispiel:

```
<xsl:template match="A">
  <xsl:value-of select="@id"/>
  <xsl:apply-templates select="/"/>
</xsl:template>
```

Iteration statt Rekursion

```
<xsl:template match="A">
  <xsl:for-each select="*">
    <xsl:value-of select="@id"/>
  </xsl:for-each>
</xsl:template>
```

- **xsl:value-of** wird auf alle select-Pfade der for-each-Schleife angewandt.
- Beachte: select-Pfad von **xsl:for-each** relativ zum Kontext-Knoten des Templates, hier also "A/*"



XSLT – Templates: vordefinierte Templates

Vordefinierte Templates

1. vordefiniertes Template

- realisiert rekursiven Aufruf des Prozessors, wenn kein Template anwendbar ist

2. vordefiniertes Template

- kopiert PCDATA und Attribut-Werte des aktuellen Knotens in das Ergebnisdokument

Leeres Stylesheet

- traversiert gesamtes Ursprungsdokument und extrahiert dabei PCDATA und Attribut-Werte

Überschreiben

- Vordefinierte Templates können durch speziellere Templates überschrieben werden

1. vordefinierte Template

```
<xsl:template match="*|/">
  <xsl:apply-templates/>
</xsl:template>
```

1. wird zuerst auf Dokument-Wurzel ("/") angewandt
2. versucht alle Templates anzuwenden
3. wird auf alle Kind-Elemente ("*") angewandt

- realisiert rekursiven Aufruf des XSLT-Prozessors
- wird von jedem speziellerem Template überschrieben: z.B. sind "/" und "item" spezieller als "*|/"
- spezielleres Template anwendbar ⇨ kein automatischer rekursiver Aufruf

2. vordefinierte Template

```
<xsl:template match="text()|@*">
  <xsl:value-of select="."/>
</xsl:template>
```

- Template wird auf PCDATA text() und Attribute @* angewandt
- text(): XPath-Funktion, selektiert PCDATA
- Template überträgt PCDATA bzw. Attribut-Wert in das Ergebnisdokument

Leeres Stylesheet

Freie Universität Berlin

- Bei Stylesheet ohne Templates sind nur die beiden vordefinierten Templates aktiv:

```
<xsl:template match="*|/">
  <xsl:apply-templates/>
</xsl:template>
```

```
<xsl:template
   match="text()|@*">
  <xsl:value-of select="."/>
</xsl:template>
```

- Gesamtes Ursprungsdokument wird traversiert, dabei werden PCDATA und Attribut-Werte extrahiert

Beispiel

```
<xsl:template match="*|/">
  <xsl:apply-templates/>
</xsl:template>
```

```
<xsl:template
   match="text()|@*">
  <xsl:value-of select="."/>
</xsl:template>
```

```
<?xml version="1.0"?>
<name>
   <first>
      John
    </first>
   <middle>
      Fitzgerald Johansen
    </middle>
   <last>
      Doe
    </last>
</name>
```

match="/" ⇨ apply-templates

match="*" ⇨ apply-templates

match="*" ⇨ apply-templates

match="text()" ⇨ John

match="*" ⇨ apply-templates

match="text()" ⇨ Fitzgerald Johansen

match="*" ⇨ apply-templates

match="text()" ⇨ Doe

Identitäts-Stylesheet

Freie Universität Berlin

- Stylesheet mit lediglich einem Template:

```
<xsl:template match="*">
  <xsl:copy>
     <xsl:apply-templates/>
  </xsl:copy>
</xsl:template>
```

- wird auf jedes Element ("*") angewandt
- kopiert Wurzel des aktuellen Teilbaumes
- ruft rekursiv alle Templates auf

- überschreibt 1. vordefinierte Template **<xsl:template match="*|/">**, da spezieller
- Zusammen mit 2. vordefinierten Template **<xsl:template match="text()|@*">** wird Ursprungsdokument kopiert

Position des rekursiven Aufrufes?

```
<xsl:template match="*">
  <xsl:copy>
     <xsl:apply-templates/>
  </xsl:copy>
</xsl:template>
```

```
<xsl:template match="*">
  <xsl:copy>
  </xsl:copy>
  <xsl:apply-templates/>
</xsl:template>
```

```
<root>
  <a>aaa</a>
  <b>bbb</b>
  <c>ccc</c>
</root>
```

Ergebnis:

```
<root>
  <a>aaa</a>
  <b>bbb</b>
  <c>ccc</c>
</root>
```

```
<root/>
<a/>
aaa
<b/>
bbb
<c/>
ccc
```

Templates für Kommentare

```
<xsl:template match="comment()|/processing-instruction()"/>
```

- vordefiniertes Template
- Kommentare und Prozessanweisungen werden nicht übernommen

- Beispiel für Template, wenn Kommentare im Ergebnisdokument erscheinen sollen

```
<xsl:template match="comment()">
   <xsl:comment>
        <xsl:value-of select ="."/>
   <xsl:/comment>
</xsl:template>
```

XSLT – Templates: benannte Templates, Variablen & Parameter

Benannte Templates

- Templates können auch einen Namen haben:

```
<xsl:template match="/order/item" name="order-template">
  …
</xsl:template>
```

- Benannte Templates können gezielt mit

  <xsl:call-template name="order-template"/>

  aufgerufen werden

Template-Modi

- Attribute **mode** - um Templates, die dasselbe match-Kriterium verwenden, unterscheiden zu können

```
<xsl:stylesheet …>
  <xsl:template match="/">
    …
    <xsl:apply-templates select="//buch" mode="kurzfassung">
    <xsl:apply-templates select="//buch" mode="langfassung">
  </xsl:template>

  <xsl:template match="buch" mode="kurzfassung">
    …
  </xsl:template>
  <xsl:template match="buch" mode="langassung">
    …
  </xsl:template>
</xsl:stylesheet …>
```

Verwendung der Templetes entsprechend des **mode**-Attributes

Definition der Templates mit **mode**-Attribute

Variablen

- werden z.B. verwendet um Wiederholungen gleicher Ausdrucke zu vermeiden
- Beispiel: deklariert Variable X mit X := aktuellen Teilbaum

```
<xsl:variable name="X">
  <xsl:copy-of select=".">
<xsl:variable>
```

- Initiale Zuweisung kann nicht überschrieben werden!
- Wert von X: $X
- Beispiel:

```
<xsl:variable name="N">2</xsl:variable>
  ...
<xsl:value-of select="item[position()=$N]"/>
```

Gültigkeit von Variablen

Freie Universität Berlin

- Variablen kommen innerhalb von <xsl:stylesheet> vor und dann entweder

- außerhalb von <xsl:template> (d.h. auf dem Top-Level)

  → **globale** Variable - steht allen Templates zur Verfügung

oder

- innerhalb von <xsl:template>

  → **lokale** Variable - gültig nur innerhalb des Templates, in dem sie notiert wurde

Parameter

- Templates können Parameter haben:

```
<xsl:template name="printRows">
  <xsl:param name="N"/>
    ...
  <xsl:call-template name="printRows">
    <xsl:with-param name="N" select="$N + 1"/>
  </xsl:call-template>
</xsl:template>
```

Aufruf des Parameters

Festlegung/Überschreibung des Parameters

XSLT: und was gibt es noch?

Bedingte Ausführung <xsl:if>

- das bedingte Template als Kindelement von <xsl:if>

Template

```
<xsl:template match="kurs">
  <xsl:if test=referent='Luczak-Rösch'>
     <h3><xsl:value-of select ="@name"/></h3>
     <p>Referent:  <xsl:value-of select ="referent"/></p>
  </xsl:if>
</xsl:template>
```

- Wenn es sich bei der Bedingung um einen XPath-Ausdruck handelt
  - bei einem Knotenset ist der Ausdruck "true", wenn das Knotenset mindestens einen Knoten enthält
  - bei einem String ist er "true", wenn der String nicht leer ist
  - bei einer Nummer ist er "true", wenn diese ungleich Null ist

Beispiel für <xsl:if>

Template

```
<xsl:template match="kurs">
  <xsl:if test=referent='Luczak-Rösch'>
    <h3><xsl:value-of select ="@name"/></h3>
    <p>Referent:  <xsl:value-of select ="referent"/></p>
  </xsl:if>
</xsl:template>
```

Ausschnitt aus dem Quelldokument

```
<kursprogramm>
  <kurs name="XML Technologien">
    <referent>Luczak-Rösch</referent>
  </kurs>
  <kurs name="Datenbanken">
    <referent>Bodin</referent>
  </kurs>
</kursprogramm>
```

Ausgabe

XML-Technologien

Luczak-Rösch

Schleifen <xsl:for-each>

- Anweisungen als Kinderknoten von <xsl:for-each>

Template

```
...
<table width="..." border="1" cellspacing="1
...
 <xsl:template name="...">
  <xsl:for-each select="//kurs">
      <tr>
            <td width="..." height="...">
               <xsl:value-of select="position()">
            </td>
            <td width ="..." height="...">
               <xsl:value-of select="@name">
            </td>
      </tr>
    </xsl:for-each>
  </xsl:template>
...
```

```
<kursprogramm>
  <kurs name="XML Technologien">
    <referent>Luczak-Rösch</referent>
  </kurs>
  <kurs name="Datenbanken">
    <referent>Bodin</referent>
  </kurs>
</kursprogramm>
```

Ausgabe

1	XML Technologien
2	Datenbanken

Sonstige Möglichkeiten

- **Sortieren**

```
<xsl:sort select="name/nachname"/>
<xsl:sort select="name/vorname"/>
```

- **XPath-Funktionen**

```
<xsl:if test="not(position()=last())">…</xsl:if>
```

- **Mehrere Ursprungsdokumente**

```
<xsl:apply-templates select="document('bib.xml)"
```

- … und vieles mehr!

Mächtigkeit von XSLT

- Variablen machen Stylesheets zu einem mächtigen Termersetzungssystem mit unbeschränkten Registern
- www.unidex.com/turing definiert universelle Turingmaschine als XSLT-Stylesheet
  - Eingabe: Programm p (XML), Input i (XML)
  - Ausgabe: p(i)

⇨ Browser = vollwertiger Computer!

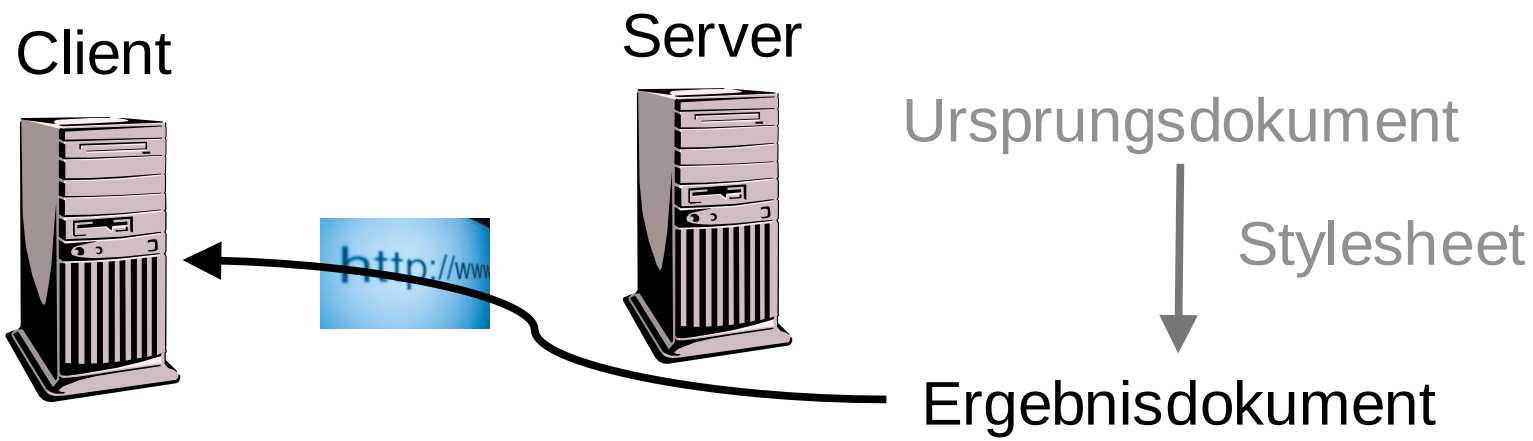
- Stylesheets tatsächlich berechnungsvollständig und damit vollwertige Programmiersprache (Kepser 2002)

➔ Terminierung von Stylesheets kann prinzipiell nicht garantiert werden.

Stylesheets können auf zwei Arten verarbeitet werden:

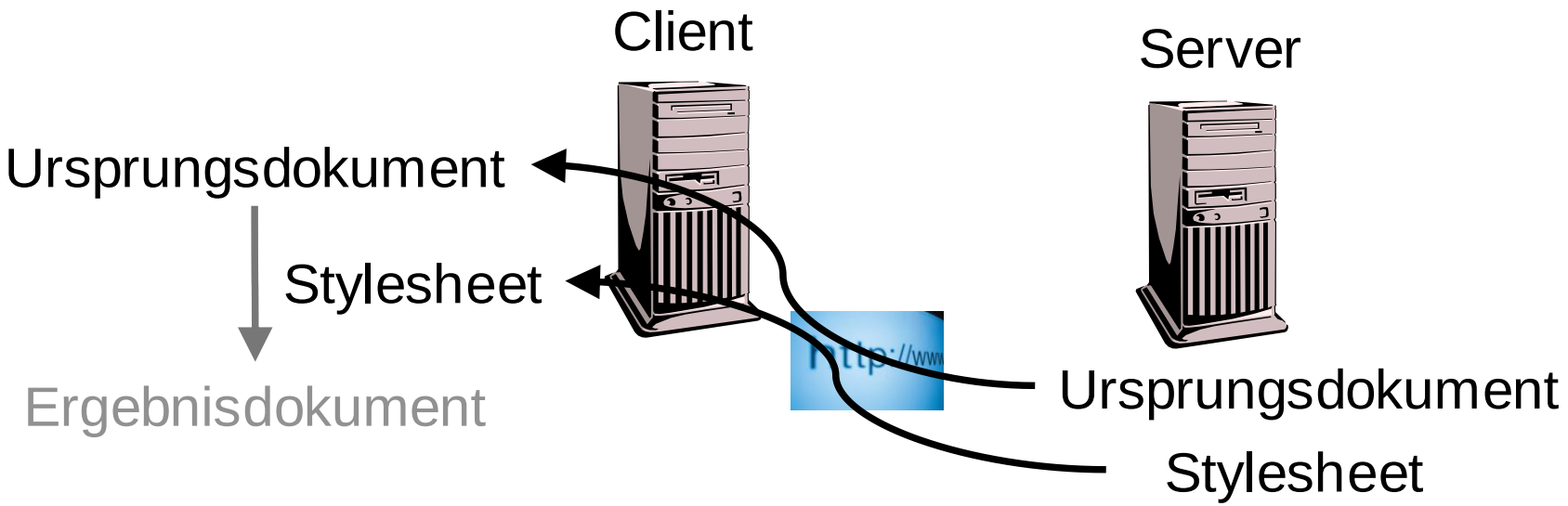
1. auf dem Server
   - \+ Ursprungsdokument verdeckt
   - \- alle Transformationen auf zentralen Server
2. im Client
   - \+ Transformationen auf Clients verteilt: spart Server-Ressourcen
   - \- Ursprungsdokument sichtbar

1. Verarbeitung auf dem Server



- Server wendet passendes Stylesheet auf Ursprungsdokument an
- z.B. mit MSXML:
  msxsl *source stylesheet.xsl* –o *output*
- Client bekommt nur Ergebnisdokument

2. Verarbeitung im Client



- Client bekommt Ursprungsdokument & passendes Stylesheet
- im Ursprungsdokument:

  <?xml-stylesheet type="text/xsl" href="stylesheet.xsl"?>
- Web-Browser wendet Stylesheet automatisch an und stellt Ergebnisdokument dar

Wo Stylesheets verarbeiten?

Verarbeitung im Client

+ Transformationen auf Clients verteilt: spart Server-Ressourcen
- Ursprungsdokument sichtbar

XSLT: stellt sicher, dass Transformation im Web-Client ausgeführt werden kann.

Verarbeitung auf dem Server

+ Ursprungsdokument verdeckt
- alle Transformationen auf zentralen Server

XSLT: nicht unbedingt nötig, da Transformation auf eigenem Server durchgeführt wird.

eXtensible Stylesheet Language Formatting Objects (XSL-FO)

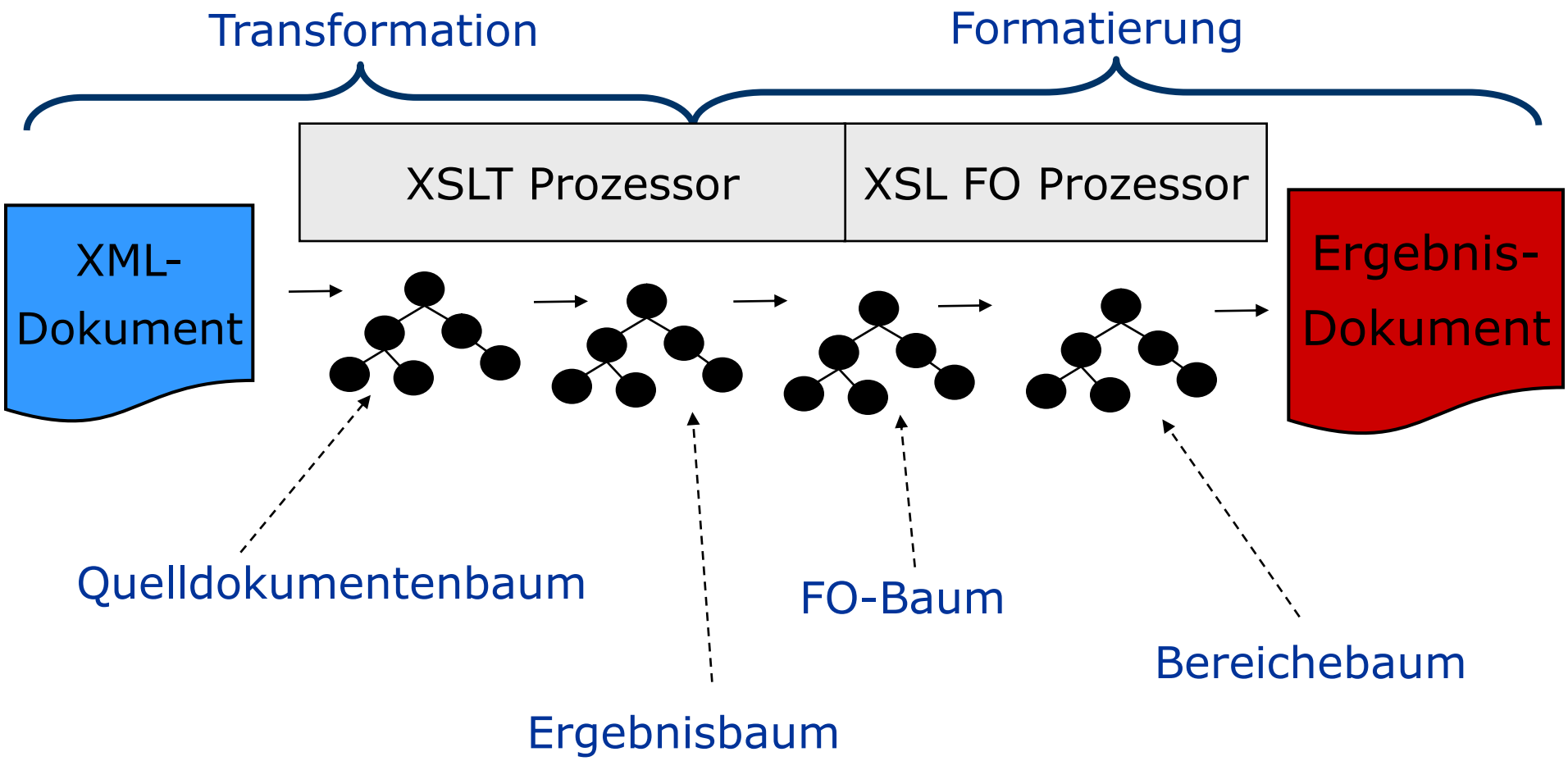
XSLT

- erlaubt Transformation von XML ➔ HTML
- ungeeignet für druckfähige Formatierungen (PDF, RTF)

XSL-FO

- erlaubt XML-Dokumente mit druckfähigen Layout zu versehen
- Transformation XML ➔ PDF oder RTF möglich
- basiert auf auf Cascading Style Sheets (CSS2)
- W3C-Standard von 2001

Mehrstufiger XSL-Prozess



Quelle: H. Vonhoegen „Einstig in XML: Grundlagen, Praxis, Referenzen“,ISBN 978-3-8362-1074-4, 2007

CSS vs. XSL-FO

CSS	XSL-FO
Darstellung auf **Bildschirm**	Darstellung auf **seitenorientiertem** Ausgabemedium
Ausgabe durch **Webbrowser**	Ausgabe durch **Drucker** und andere **Seitenausgabegeräte**
Formatierungsinformation für vorhandenes **Markup**	Komplette Ersetzung von Markup durch - **Formatierungsmarkup**

XSL-FO Anwendungsgebiete

- Massensatz, z.B.: bei der technischen Dokumentation
- gleichzeitige Ausgabe derselben Inhalte in unterschiedlichen Formaten:
  - verschiedene Medien
  - gleiches Medium aber verschiedene Bedürfnisse der Nutzer
- Individualisierung bzw. Personalisierung von Dokumenten

Seitenstruktur

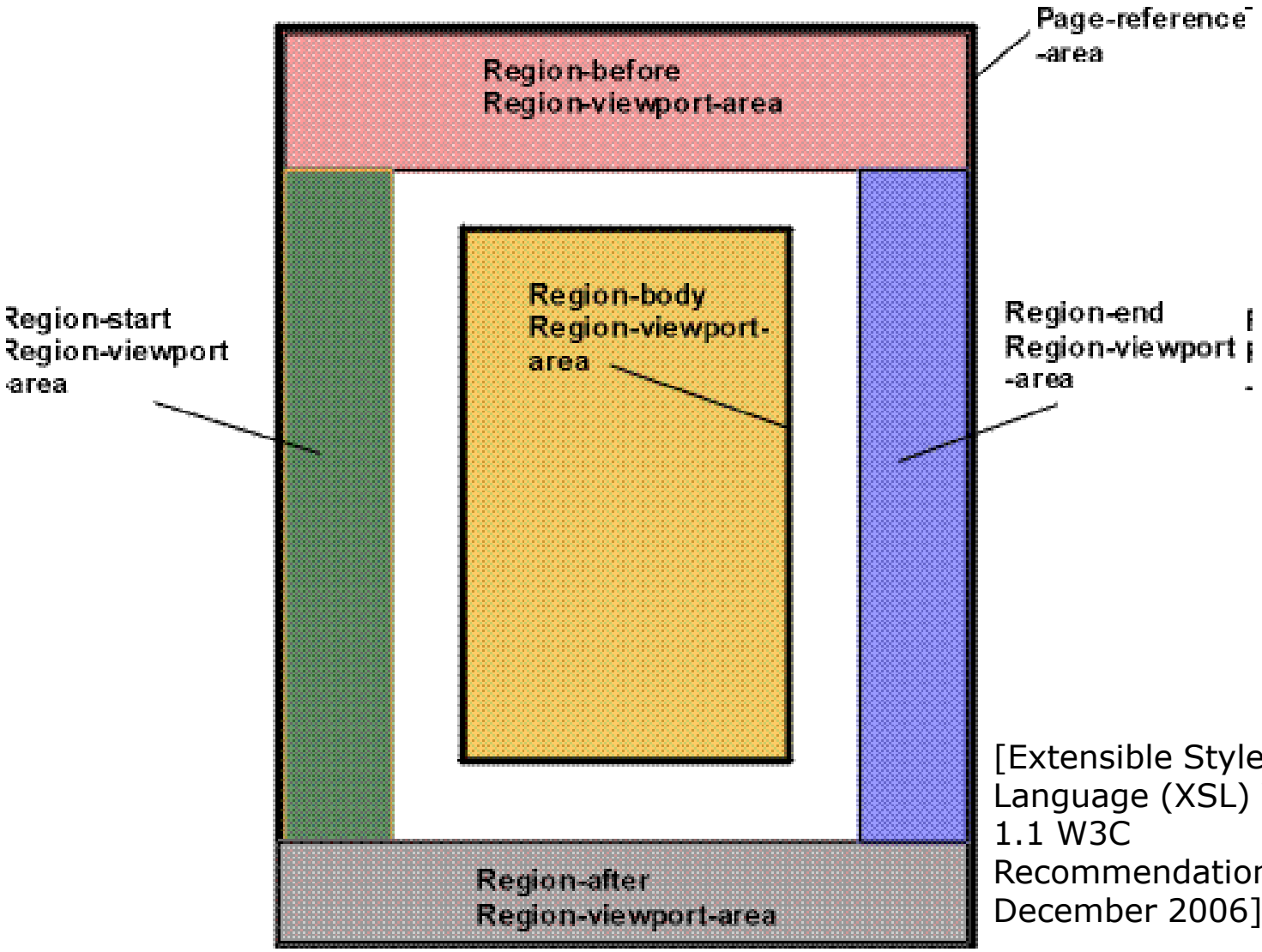
- Wie in Office-Programmen Vorlagen für Seitenstruktur:

```
<?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>
```

Quellenhinweis: XSL-FO Beispiele auf den folgenden Folien aus Nikolai Grigoriev. XSL Formatting Objects Tutorial. http://www.renderx.com/tutorial.html

Seitenstruktur



[Extensible Stylesheet Language (XSL) Version 1.1 W3C Recommendation 05 December 2006]

Darstellung

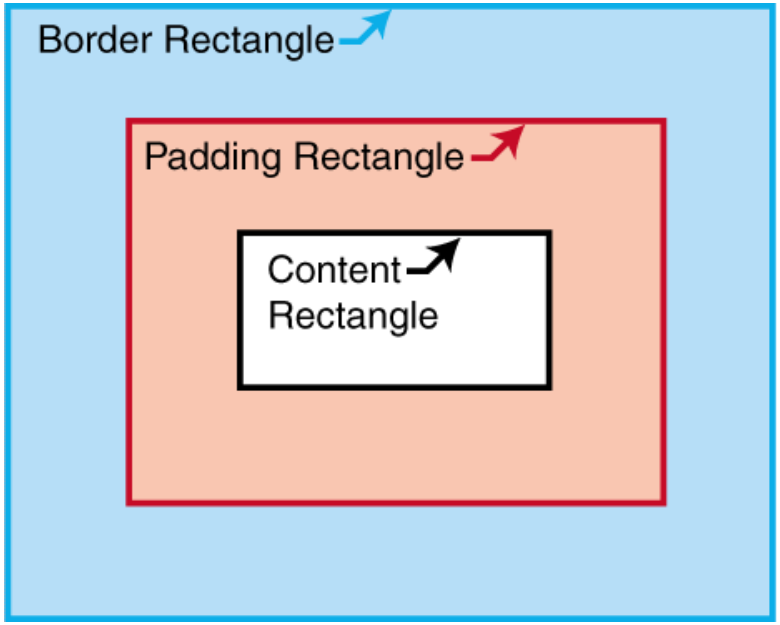
- CSS artige Darstellungseigenschaften:

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

- Für Blöcke:

```
<fo:block text-align="justify" text-indent="1in"
          text-align-last="end" last-line-end-indent="1in">
  This is an example of double-justified text with an indented
   first line. The last line of the text is aligned to the right,
   and indented by 1 inch from the right.
</fo:block>
```

Blockstruktur



[Extensible Stylesheet Language (XSL) Version 1.1
W3C Recommendation 05 December 2006]

```
<fo:block border="thin solid navy"
        text-align="center"
        padding-before="18pt"  padding-bottom="18pt">
  <fo:block border="thin solid maroon">
   The outer block has a 18 pt padding from top and bottom
  </fo:block>
</fo:block>
```

Listen

```
<fo:list-block provisional-distance-between-starts="18pt"
               provisional-label-separation="3pt">
  <fo:list-item>
    <fo:list-item-label end-indent="label-end()">
      <fo:block>&#x2022;</fo:block>
    </fo:list-item-label>
    <fo:list-item-body start-indent="body-start()">
      <fo:block>First item</fo:block>
    </fo:list-item-body>
  </fo:list-item>
  <fo:list-item>
    <fo:list-item-label end-indent="label-end()">
      <fo:block>&#x2022;</fo:block>
    </fo:list-item-label>
    <fo:list-item-body start-indent="body-start()">
      <fo:block>Second item</fo:block>
    </fo:list-item-body>
  </fo:list-item>
</fo:list-block>
```

Tabellen

```
<fo:table border="0.5pt solid black" text-align="center">
  <fo:table-body>
    <fo:table-row>
      <fo:table-cell padding="6pt" border="0.5pt solid black">1
        <fo:block> upper left </fo:block>
      </fo:table-cell>
      <fo:table-cell padding="6pt" border="0.5pt solid black">
        <fo:block> upper right </fo:block>
      </fo:table-cell>
    </fo:table-row>
    <fo:table-row>
      <fo:table-cell padding="6pt" border="0.5pt solid black">
        <fo:block> lower left </fo:block>
      </fo:table-cell>
      <fo:table-cell padding="6pt" border="0.5pt solid black">
        <fo:block> lower right </fo:block>
      </fo:table-cell>
    </fo:table-row>
  </fo:table-body>
</fo:table>
```

Wie geht es weiter?

Freie Universität Berlin

heutige Vorlesung

- ☑ Warum XML-Dokumente transformieren?
- ☑ XSLT

Vorlesung morgen

- Web Services