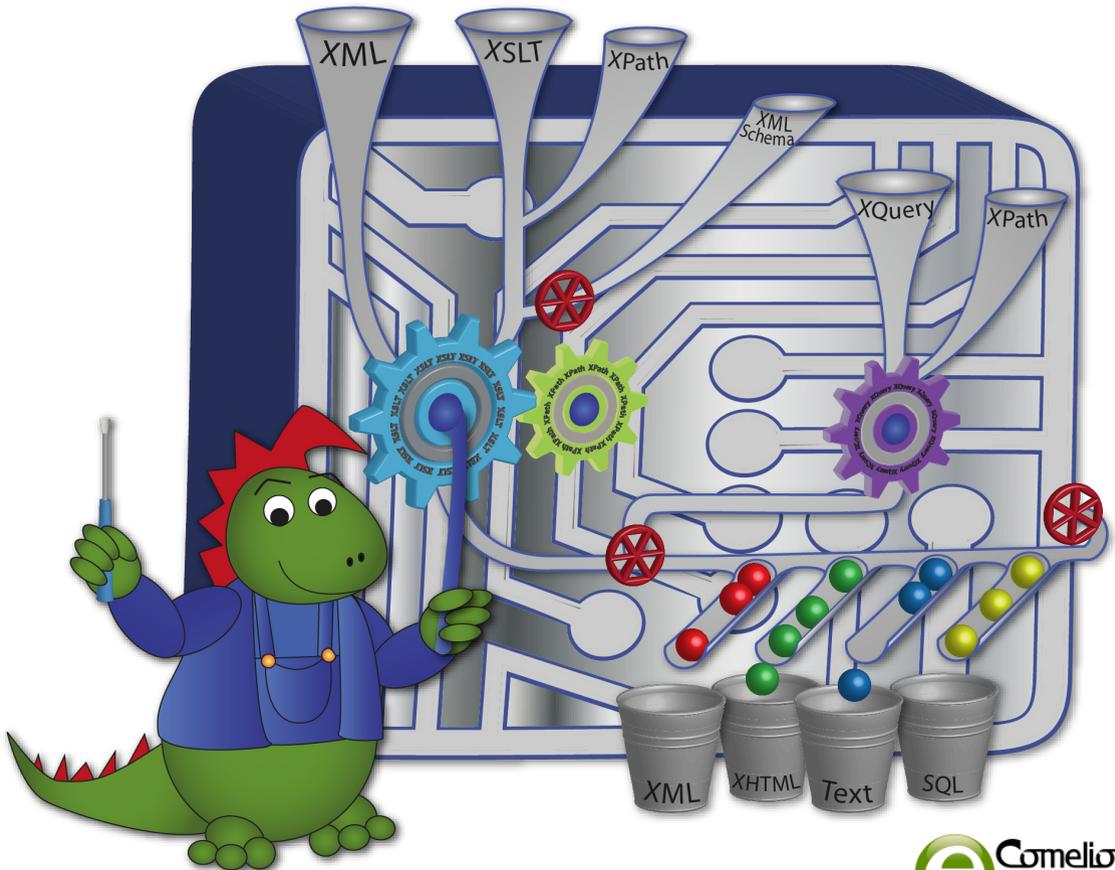
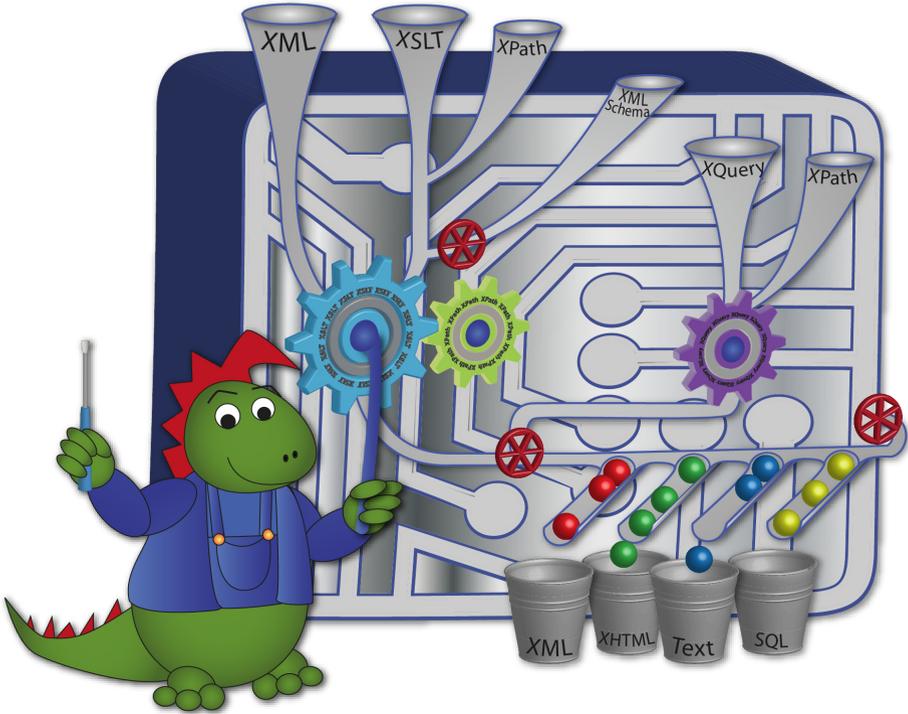


XSLT, XPath und XQuery



XSLT, XPath und XQuery

Marco Skulschus
Marcus Wiederstein
Sarah Winterstone



XSLT, XPath und XQuery

Marco Skulschus
Marcus Wiederstein
Sarah Winterstone

Webseite zum Buch:

http://www.comelio-medien.com/buch-katalog/xml/xslt%2C_xpath_und_xquery

© Comelio Medien 2011

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jeder Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung und die Einspeicherung und Verbreitung in elektronischen Systemen.

© Comelio GmbH

Comelio GmbH
Goethestr. 34
D-13086 Berlin

Fon: +49 (0) 30-8 14 56 22-00

Fax: +49 (0) 30-8 14 56 22-10

www.comelio-medien.com
info@comelio.com

Umschlaggestaltung, Comelio-Grafiken, Layout & Satz: Nadine Kilian

Druck und Bindung: docupoint magdeburg,
Otto-von-Guericke-Allee 14
39179 Barleben

Printed in Germany

ISBN 978-3-939701-53-8

Inhaltsverzeichnis

1. Grundkonzept der XML-Transformation	24
1. 1. XSLT und seine Alternativen	24
1. 1. 1. Kriterien zur Bewertung	25
1. 1. 2. CSS	27
1. 1. 3. SAX	29
1. 1. 4. DOM	30
1. 1. 5. Vorteile von XSLT	32
1. 2. Grundstruktur einer XML-Anwendung	36
1. 2. 1. Modellierung	36
1. 2. 2. Validierung	38
1. 2. 3. Transformation	39
1. 3. Beispiel	42
1. 3. 1. Verwendete Beispieldateien	42
1. 3. 2. Einfache Anwendung	43
2. Vorlagentechnik	51
2. 1. Arbeiten mit Vorlagen	51
2. 1. 1. Erzeugen von HTML	52
2. 1. 2. Element: Stylesheet und sein Inhalt	55
2. 1. 3. Wertübernahme aus XML	58
2. 2. Vorlagen-Typen	62
2. 2. 1. Vorlagen-Regeln oder unbenannte Vorlagen	63
2. 2. 2. Benannte Vorlagen	77
2. 2. 3. Vorlagen-Modi	91
2. 3. Attributwerte	98
2. 3. 1. Attributwertvorlagen	98
2. 3. 2. Attributwerte zusammensetzen	100
3. Adressierung mit XPath	104
3. 1. Grundlagen	104
3. 1. 1. Allgemeine Konzepte	105

3. 1. 2. Knotentypen.....	109
3. 2. Lokalisierung.....	117
3. 2. 1. Achsen.....	118
3. 2. 2. Beispiele zur Achsen-Verwendung.....	126
3. 2. 3. Abgekürzte Syntax.....	129
3. 3. Knotentests.....	129
3. 3. 1. Lokalisierungsschritte.....	130
3. 3. 2. Arten-Test.....	131
3. 3. 3. Prädikate.....	132
3. 4. Funktionen in XPath.....	134
3. 4. 1. Knotenmengenfunktionen.....	135
3. 4. 2. String-Funktionen.....	136
3. 4. 3. Logische Funktionen.....	136
3. 4. 4. Numerische Funktionen.....	137
3. 4. 5. Beispiele.....	137
3. 5. Neuerungen in XPath 2.0.....	138
3. 5. 1. Kontrollstrukturen und Funktionen.....	139
3. 5. 2. Sequenzen.....	140
4. Kontrollstrukturen.....	143
4. 1. Fallunterscheidungen.....	143
4. 1. 1. Einfacher Einsatz von XPath.....	143
4. 1. 2. Auswahl mit if.....	150
4. 1. 3. Auswahl mit choose.....	156
4. 1. 4. Fallunterscheidungen in XPath 2.0.....	161
4. 2. Wiederholungen.....	165
4. 2. 1. Ping-Pong-Spiel.....	165
4. 2. 2. Einsatz von for-each.....	165
4. 2. 3. Schleifen in XPath 2.0.....	172
5. Sortierungen und Gruppierungen.....	175
5. 1. Sortierungen.....	175
5. 1. 1. Allgemeine Sortiermöglichkeiten.....	175
5. 1. 2. Einfache Sortierung.....	177
5. 1. 3. Mehrfache Sortierung.....	180
5. 2. Nummerierung.....	182
5. 2. 1. Allgemeine Möglichkeiten der Nummerierung.....	182
5. 2. 2. Einfache Nummerierung.....	184

5. 2. 3. Erweiterte Nummerierung.....	188
5. 3. Gruppierungen.....	191
5. 3. 1. Gruppierungen für XSLT 1.0.....	192
5. 3. 2. Gruppierungen für XSLT 2.0.....	201
6. Parameter und Variablen.....	212
6. 1. Parameter.....	212
6. 1. 1. Lokale Parameter.....	215
6. 1. 2. Globale Parameter.....	221
6. 2. Variablen.....	225
6. 2. 1. Lokale Variablen.....	226
6. 2. 2. Globale Variablen.....	231
6. 2. 3. Temporäre Bäume.....	235
7. Vorgaben für Ein- und Ausgabeformate.....	241
7. 1. HTML.....	241
7. 1. 1. CSS erzeugen.....	241
7. 1. 2. Kommentar erzeugen.....	244
7. 2. XML.....	244
7. 2. 1. Strukturen erzeugen.....	244
7. 2. 2. Besondere Knoten und Anweisungen.....	249
7. 2. 3. Strukturen kopieren.....	252
7. 3. Zeichenformatierungen.....	257
7. 3. 1. Allgemeine Ausgabeoptionen.....	258
7. 3. 2. Dezimalformat.....	263
7. 3. 3. Zeitformatierung.....	265
7. 4. Verarbeitung von mehreren Dokumenten.....	269
7. 4. 1. Mehrere Dokumente laden.....	269
7. 4. 2. Mehrere Dokumente mit XSLT 2.0 erzeugen.....	273
8. XML und Text.....	281
8. 1. XML.....	281
8. 1. 1. Attributorientierte Dokumente.....	281
8. 1. 2. XML Schema.....	287
8. 2. Text.....	304
8. 2. 1. SQL.....	305
8. 2. 2. CSV-Werte.....	313
8. 2. 3. Textausgabe.....	317

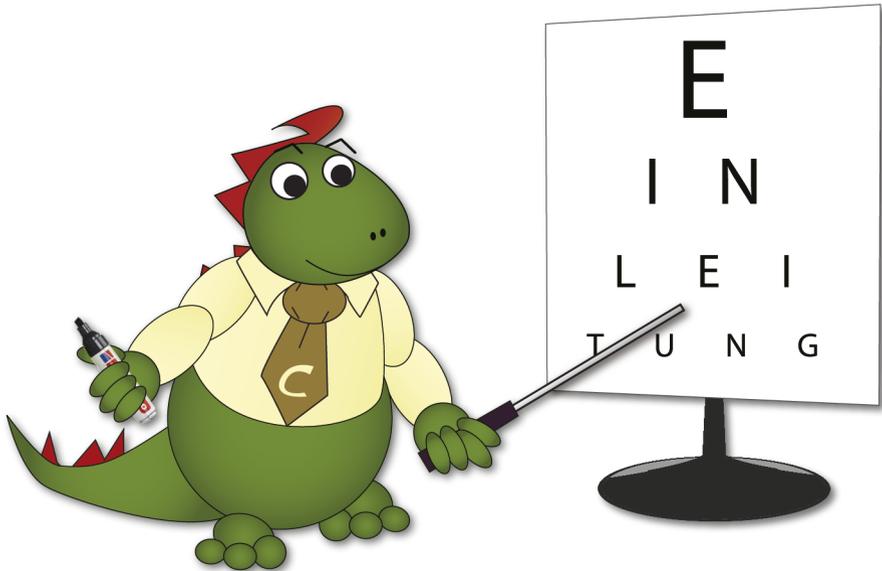
9. Dateibasierte Auslagerung	327
9.1. XSLT-Dateien einbinden	327
9.1.1. Einfaches Beispiel	328
9.1.2. Prioritätsregeln	329
9.2. XSLT-Dateien importieren	332
9.2.1. Standardfall	332
9.2.2. Priorisierung im Importbaum	334
9.2.3. Überschreibung umgehen	335
9.2.4. Eingebaute Vorlagen	340
9.3. XML Schema in XSLT 2.0	342
10. Fehlersuche	346
10.1. Nachrichten	346
10.1.1. Grundprinzip	346
10.1.2. Sinnvolle Benutzung	348
10.2. Testfunktionen	349
10.2.1. Verfügbare Syntax testen	349
10.2.2. Standardverhalten	351
11. Vorlagen und Strukturen	356
11.1. Vorlagentypen	356
11.1.1. Grundlagen	357
11.1.2. Konkrete Vorlagen	358
11.1.3. Allgemeine Vorlagen	362
11.1.4. Bedeutung von XPath	370
1.1 Voraussetzungen auf Strukturseite	376
11.1.5. Benennung	377
11.1.6. Eltern-Kind-Strukturen	389
11.1.7. Attribute vs. Elemente	398
12. Eigene XSLT-Funktionen	406
12.1. Benannte Vorlagen in XSLT 1.0	406
12.1.1. Grundlagen	406
12.1.2. Verwendung	410
12.2. Komplexer Aufbau von Vorlagen	419
12.2.1. Variantenauswahl über Vorlagennamen	420
12.2.2. Variantenauswahl über Parameter	424
12.2.3. Überladen von Vorlagen	427
12.2.4. Generische Programmierung	434

12. 3. Stylesheet-Funktionen in XSLT 2.0.....	438
12. 3. 1. Grundlagen.....	438
12. 3. 2. Ersatz von benannten Vorlagen.....	440
12. 3. 3. Verkürzungen in XPath/XSLT 2.0.....	444
13. XML Schema.....	447
13. 1. Verwendung.....	447
13. 1. 1. Grundlagen.....	447
13. 1. 2. Beispiel.....	449
13. 2. Mögliche XML Schema-Strukturen.....	451
13. 2. 1. Vordefinierte Datentypen.....	452
13. 2. 2. Benutzerdefinierte Datentypen.....	454
13. 2. 3. Komplexe Datentypen.....	462
13. 2. 4. Globale Elemente und Attribute.....	464
13. 3. Verwendung eingebundener Strukturen.....	467
13. 3. 1. Datentyp-Ausdrücke.....	467
13. 3. 2. Attribut-Tests.....	471
14. XPath- und XQuery-Funktionen.....	474
14. 1. Arbeiten mit Zahlen.....	474
14. 1. 1. Berechnungen.....	474
14. 1. 2. Aggregate.....	477
14. 2. Arbeiten mit Zeichenketten.....	479
14. 2. 1. Zeichenkettenwerte.....	480
14. 2. 2. Unterzeichenketten.....	483
14. 3. Arbeiten mit Knoten.....	487
14. 3. 1. Knotenfunktionen.....	487
14. 3. 2. Sequenzfunktionen.....	489
14. 3. 3. Kardinalität von Sequenzen.....	494
14. 4. Arbeiten mit der Zeit.....	497
14. 4. 1. Zeitbestandteile auslesen.....	497
14. 4. 2. Angleichung von Zeitzonen.....	502
14. 4. 3. Berechnung von Zeitdauern.....	503
14. 4. 4. Kontextfunktionen.....	507
14. 4. 5. Formatierung von Zeit.....	510
15. Einsatz von XSLT 2.0-Funktionen.....	515
15. 1. Entitäten.....	515
15. 1. 1. Einsatz in XML.....	516

15. 1. 2. Einsatz in XSLT.....	518
15. 1. 3. Funktionen für Entitäten.....	521
15. 2. Arbeiten mit Dateien.....	523
15. 2. 1. Statischer Dateiname.....	524
15. 2. 2. Dynamischer Dateiname.....	527
15. 2. 3. Array-Strukturen als Parameter übergeben.....	529
15. 2. 4. Textdateien einlesen.....	531
15. 3. Schlüssel und Verweise.....	535
15. 3. 1. Einsatz von XSLT-Funktionen.....	535
15. 3. 2. Einsatz von IDs.....	540
16. SQL-ähnliche Abfragen von XML.....	545
16. 1. Bedingungen.....	545
16. 1. 1. Grundlagen.....	545
16. 1. 2. Beispiel.....	546
16. 1. 3. Mehrstufige Gleichheit.....	548
16. 2. Verknüpfungen.....	552
16. 2. 1. Innere Verknüpfung.....	552
16. 2. 2. Äußere Verknüpfung.....	557
16. 2. 3. Selbstverknüpfung.....	561
16. 3. Mengen.....	563
16. 3. 1. Mengen verarbeiten.....	564
16. 3. 2. Mengentests.....	568
17. Dynamisches XSLT.....	573
17. 1. Grundlagen.....	573
17. 1. 1. Besonderheiten von XSLT.....	573
17. 1. 2. Besonderheiten von XML-Technologien.....	575
17. 2. XSLT erzeugen.....	583
17. 2. 1. Neu-Erzeugung aus XML Schema.....	583
17. 2. 2. Allgemeiner Programmaufbau.....	591
17. 3. XSLT zusammensetzen.....	594
17. 3. 1. Grundlagen.....	594
17. 3. 2. Dateien verbinden.....	597
17. 3. 3. Datenbank-Einsatz.....	605
18. Reguläre Ausdrücke.....	618
18. 1. Einfache Ausdrücke.....	618
18. 1. 1. Meta-Zeichen.....	618

18. 1. 2. Flucht-Zeichen.....	620
18. 1. 3. Unicode-Zeichenklassen (Kategorien).....	621
18. 2. XPath-Unterstützung.....	624
18. 3. XSLT-Unterstützung.....	627
18. 3. 1. Grundlagen.....	627
18. 3. 2. Beispiel.....	629
19. XQuery.....	633
19. 1. Grundsyntax und einfache Umwandlungen.....	633
19. 1. 1. Einführung.....	633
19. 1. 2. FLWOR.....	635
19. 1. 3. XML-Erzeugung.....	640
19. 1. 4. Fallunterscheidungen.....	644
19. 1. 5. Eigene Funktionen.....	645
19. 2. Anwendungsfälle von XQuery.....	647
19. 2. 1. Hierarchien und flexible Dokumente.....	647
19. 2. 2. Sequenzen und Reihenfolgen.....	651
19. 2. 3. Relationale Daten.....	653
19. 2. 4. Berechnungen.....	659
20. XSLT in Programmiersprachen.....	663
20. 1. PHP 5.....	664
20. 1. 1. Übersicht über die Bibliothek.....	664
20. 1. 2. Beispiel.....	666
20. 2. Oracle und PL/SQL.....	669
20. 2. 1. Übersicht über die Bibliothek.....	669
20. 2. 2. Beispiel.....	672
20. 3. C#.NET.....	675
20. 3. 1. Übersicht über die Bibliothek.....	675
20. 3. 2. Beispiel.....	678
20. 4. MS SQL Server und T-SQL.....	680
20. 4. 1. XSLT-Einsatz.....	681
20. 4. 2. XQuery.....	684
20. 5. Java und JAXP.....	687
20. 5. 1. Übersicht über die Bibliothek.....	687
20. 5. 2. Beispiel.....	689

Vorwort



Vorwort

Herzlich willkommen zum ersten Buch einer zweiteiligen Reihe zur Transformation von XML mit Hilfe von XSLT und XSL-FO, auch bekannt unter der zusammenfassenden Abkürzung XSL (eXtensible Stylesheet Language (for Transformations)). In diesem ersten Band erfahren Sie alles Wesentliche, um mit Hilfe von XSLT 1.0 und 2.0 Algorithmen zu entwerfen, mit deren Hilfe XML-Dateien in HTML, Text und andere XML-Formate übertragen werden können. Darüber hinaus lernen Sie XPath 1.0 und 2.0 kennen, um in XML-Dokumenten zu navigieren, Knoten zu lokalisieren und Funktionen aus der XPath/XQuery-Bibliothek anzuwenden. Das Buch schließt mit einer Darstellung zu XQuery, einer Alternative zu XSLT, welche den Aspekt der Abfrage und nicht den der Transformation von XML-Daten in den Vordergrund stellt, ab.

Konzeption der Reihe

Die Aufteilung in Bücher und Kapitel lässt sich so begründen, dass nicht jeder Leser beide Werke benötigt und er vielleicht eine Auswahl treffen möchte. Einige möchten möglicherweise auch nach und nach beide Bände kaufen und nicht von vorneherein ein erschreckend umfangreiches Buch in der Hand halten.

- Der erste Band stellt die Syntax von XSLT dar. Es umfasst die Standards von XSLT 1.0 mit dem Titel XSL Transformations (XSLT), Version 1.0, W3C Recommendation 16 November 1999 unter <http://www.w3.org/TR/xslt> und XPath 1.0 mit dem Titel XML Path Language (XPath), Version 1.0, W3C Recommendation 16 November 1999 unter <http://www.w3.org/TR/xpath> aus Version 1 und die Standards XSLT 2.0 mit dem Titel XSL Transformations (XSLT), Version 2.0, W3C Working Draft 12 November 2003 unter <http://www.w3.org/TR/xslt20/> und XPath 2.0 mit dem Titel XML Path Language (XPath) 2.0, W3C Working Draft 23 July 2004 unter <http://www.w3.org/TR/xpath20/>. Sie lernen in diesem Band daher alle Techniken kennen, welche zur Erzeugung von HTML, Text und XML und zur Abfrage von XML-Dokumenten mit XPath notwendig ist. Die Grundlagen werden im ersten Teil geschaffen. Der zweite Teil dieses Bandes stellt neben fortgeschrittenen Techniken eine Reihe von Einsatzbeispielen vor. Er kombiniert die einzelnen vorgestellten Standards mit allgemeinen Techniken, die nur die Transfor-

mation betreffen, mit Ideen, wie XSLT-Anwendungen aufgebaut werden können, und solchen Techniken wie die Verwendung einer Datenbank, um XML- und sogar XSLT-Daten abzuspeichern und dynamisch für Transformationsabläufe zusammensetzen.

- Der zweite Band stellt die Syntax von XSL-FO 1.0 bzw. XSL 1.0 mit dem Titel Extensible Stylesheet Language (XSL), Version 1.0, W3C Recommendation 15 October 2001 unter <http://www.w3.org/TR/xsl/> dar. Sie lernen in diesem Band, wie Druckerzeugnisse wie z.B. PDF-Dateien aus XML-Daten erzeugt werden. Dies erfordert einen eigenen Standard mit einer Vielzahl an unterschiedlichen Elementen, um Seitenbereiche, Seitenverläufe, Text- und Absatzformate sowie zusätzliche Dokumenteigenschaften anzugeben wie Inhaltsverzeichnisse.
- Weitere Bände zur XML-Verwendung in Software sind ebenfalls bei Comelio Medien erhältlich. Sie betreffen neben XSLT auch die Umwandlung und Erstellung von XML in Programmiersprachen sowie die Verwendung von XML in Datenbanken.

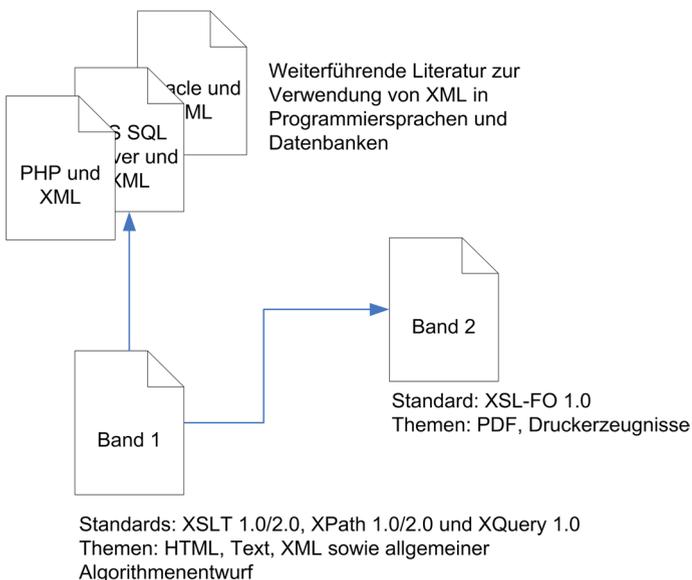


Abbildung v.1: Aufbau der Reihe