

XML Vorlesung FH Aargau, SS 2006

XML Grundlagen Teil I

Erik Wilde

20.3.2006

<http://dret.net/lectures/xml-fhnw-ss06/>

20.3.2006

XML Vorlesung FHA SS 2006

1

Übersicht

- Aufbau von XML
 - XML Dokumenten-Syntax
 - wichtigste Spracheigenschaften
 - XML Dokumententypen (DTDs)
- Gültigkeit von XML-Dokumenten
 - syntaktische Gültigkeit
 - Validierung anhand bestehender DTDs
- Diskussion und Fragen

20.3.2006

XML Vorlesung FHA SS 2006

2

Markup

- Markup ist die physische Form eines Dokuments
 - Markup ist immer menschenlesbar
 - XML Text = Character Data + Markup
- Markup wird durch spezielle Zeichen markiert
 - Tags sind in < und > eingeschlossen (<title>)
 - Entities sind in & und ; eingeschlossen (ü)
- XML benutzt immer die gleichen Zeichen
 - wichtiger Unterschied zu SGML (SGML Declaration)
 - ermöglicht einfachere Implementierungen
- Markup-Analyse ist eine Standardaufgabe
 - eingebaut in Software (z.B. MSXML in IE)

20.3.2006

XML Vorlesung FHA SS 2006

3

Beispiel (XML)

```
<?xml version="1.0" ?>
<!DOCTYPE kurs SYSTEM "kurs.dtd">

<kurs>
<titel kurz="XML">XML - Grundlagen und Umfeld</titel>

<referent email="xml@dret.net"
          homepage="http://dret.net/">
  <vorname>Erik</vorname>
  <name>Wilde</name>
  <organisation homepage="http://www.tik.ee.ethz.ch/">ETH
  zürich</organisation>
</referent>

<referent> ... </referent>

<termin date="20000512" location="technopark"/>

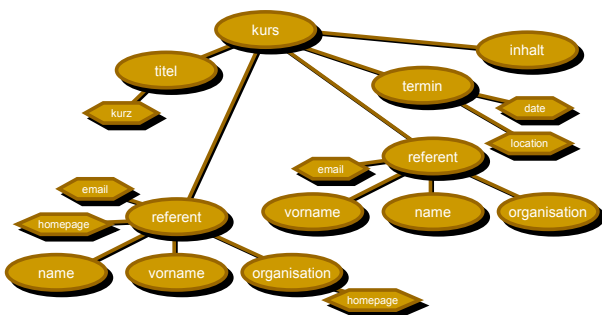
<inhalt> ... </inhalt> </kurs>
```

20.3.2006

XML Vorlesung FHA SS 2006

4

Baumstruktur eines XML Dokuments



20.3.2006

XML Vorlesung FHA SS 2006

5

Elemente

- Elemente sind der grundlegende Mechanismus
 - Strukturierung von hierarchischen Daten
 - "beliebige" Namensgebung für Elemente
 - Definition gemäss inhaltlichen Strukturen
 - Kernpunkt des DTD-Designs
- Elementtypen haben zwei wichtige Aspekte
 - ein *content model* für erlaubten Inhalt
 - Attribute (optionales Vorkommen oder notwendig)
- DTD deklariert Typ, den Dokument verwendet

```
DTD: <!ELEMENT titel (#PCDATA) >
Dokument: <titel>XML - Grundlagen und Umfeld</titel>
```

20.3.2006

XML Vorlesung FHA SS 2006

6

Element-Markup

- ein Element ist eine logische Einheit
- im XML Dokument eingeschlossen durch Tags
 - Start-Tag für den Beginn des Elements: `<title>`
 - End-Tag für das Ende des Elements: `</title>`
- Elemente können Attribute haben
 - immer im Start-Tag angegeben
- Elemente können leer sein
 - `<title></title>`
 - alternative Kurzschreibweise: `<title/>`
 - für eine Applikation nicht unterscheidbare Fälle

20.3.2006

XML Vorlesung FHA SS 2006

7

Regeln für Elementtypdeklarationen

- der Inhalt von Elementen kann sein
 - nur Elemente (*element content model*)
 - Text gemischt mit Elementen (*mixed content model*)
 - kein Inhalt erlaubt (EMPTY Keyword)
- das *content model* eines Elements
 - optionales Vorkommen mit `?`, wiederholbar mit `*`
 - notwendig und wiederholbar mit `+`
 - Sequenz mit `,`
 - Alternativen (Exklusiv-oder) mit `|`
- nicht erlaubt sind folgende SGML Konstrukte
 - vertauschbare Vorkommen mit `&` und Exceptions

20.3.2006

XML Vorlesung FHA SS 2006

8

Regeln für Elemente

- jedes XML-Dokument hat genau eine Wurzel
 - *document element*
- jedes Element hat ein Eltern-Element
 - das *document element* hat kein *parent element*
- direkt untergeordnete Elemente sind Kinder
 - falls keine Kinder: Blätter (*leaf element*)
- untergeordnete Elemente sind Nachkommen
 - *descendant* (Kinder und Kindeskiner usw.)
- übergeordnete Elemente sind Vorfahren
 - *ancestor* (Eltern und Grosseltern usw.)

20.3.2006

XML Vorlesung FHA SS 2006

9

Attribute

- Attribute sind Informationen zu Elementen
 - Attribute geben Zusatzinformationen
 - Entscheidung Attribut/Element nicht immer klar
- optional (`#IMPLIED`) oder notwendig (`#REQUIRED`)
- Attribute können verschiedene Typen haben
 - ein Konzept, das für Elemente nicht existiert
 - deutliche Einschränkungen (siehe HTML DTD)

DTD: `<!ATTLIST title kurz CDATA #REQUIRED >`
 Dokument: `<title kurz="XML">XML - Grundlagen...`

20.3.2006

XML Vorlesung FHA SS 2006

10

Regeln für Attributlistendeklarationen

- erlaubt sind
 - mehrere Attributtypen in einer Attributliste
 - mehrere Attributlisten für ein Element
 - bei Namenskonflikten zählt das erste Vorkommen
 - gleiche Attributnamen für verschiedene Elemente
- nicht erlaubt sind
 - eine Attributliste für mehrere Elemente (erlaubt in SGML!)
 - einige der SGML-Typen für Attribute
- erlaubte Typen sind
 - String types (beliebiger String als Wert)
 - Enumerated types (Auswahl aus definierter Liste)
 - Tokenized types (XML Namen verschiedener Art)
 - insbesondere ID/IDREF(S) als Referenzierungsmechanismus

20.3.2006

XML Vorlesung FHA SS 2006

11

Attributtypen

- es gibt eine Reihe verschiedener Typen
 - CDATA definiert beliebige Strings (keine Elemente!)
 - Enumeration listet mögliche Werte auf
 - ID zur Identifikation, Eindeutigkeit wird überprüft
 - IDREF definiert eine Referenz auf eine ID
 - IDREFS definierte eine Liste von Referenzen auf IDs
 - ENTITY referenziert ein deklariertes Entity
 - ENTITIES gibt eine Liste von Entity-Referenzen an
 - NMTOKEN verlangt ein Name Token (XML Name)
 - NMTOKENS verlangt eine Liste von Name Tokens
 - NOTATION Enumeration listet Notations auf

20.3.2006

XML Vorlesung FHA SS 2006

12

Regeln für Attribute

- ein Attribut ist immer ein Name/Value-Paar
- Attributnamen müssen also angegeben werden
 - in SGML/HTML dürfen sie u.U. weggelassen werden
- Attributwerte müssen in Quotes gesetzt werden
- Attribute können weggelassen werden
 - vom Parser ersetzt falls auf #IMPLIED gesetzt
 - nicht erlaubt falls auf #REQUIRED gesetzt
- Attribute werden immer im Start-Tag verwendet
 - konzeptionell Information am Element-Knoten

20.3.2006

XML Vorlesung FHA SS 2006

13

Installation eines XML Editors

- XML Editoren gibt es viele
 - <http://xmlsoftware.com/editors.html>
 - kommerzielle Produkte und freie Software
- verschiedene Schwerpunkte
 - dokumentenorientiertes XML (freies Schema, Texte)
 - datenorientiertes XML (starres Schema, Datentypen)
- suchen Sie einen XML Editor Ihrer Wahl
 - kommerzielle Produkte mit Trial Licenses
 - XML Support in Produkten (Emacs XML Mode)
 - freie Software

20.3.2006

XML Vorlesung FHA SS 2006

14

Erstellung eines XML Dokuments

- ein XML Dokument ihres Szenarios
 - z.B. eine Beschreibung eines Technologie-Glossars
 - zunächst XML ohne DTD (gut zum Experimentieren)
 - mögliche Variationen der Daten abschätzen
- testen Sie Ihre Dokumente
 - online Validation Forms
 - <http://www.hcrc.ed.ac.uk/~richard/xml-check.html>
 - <http://www.stg.brown.edu/service/xmlvalid/>
 - eingebaute Funktion Ihres XML Editors
 - teilweise Syntax-gesteuerte Editoren
 - teilweise Syntax-Check als separater Schritt

20.3.2006

XML Vorlesung FHA SS 2006

15

Wann Elemente, wann Attribute?

- Elemente immer, wenn...
 - weitere Strukturierung notwendig
 - Re-use in unterschiedlichen Kontexten nötig
 - wiederholtes Vorkommen notwendig ist
- Attribute immer, wenn...
 - spezielle Datentypen notwendig (z.B. ID/IDREF)
 - Bindung an das Element sehr eng
- keine abschliessenden Regeln möglich
 - Entscheidungen im Einzelfall
 - Strategie definieren und konsequent durchhalten

20.3.2006

XML Vorlesung FHA SS 2006

16

Document Type Definition (DTD)

- Beschreibung der Datenstrukturen in einem Schema
 - Schema beschreibt eine Klasse von Dokumenten
 - SGML/XML DTD ist nur eine mögliche Variante
 - XML Schema als Weiterentwicklung (später mehr dazu...)
- Beschreibung von Datenblöcken
 - Elemente als Strukturmittel
 - Attribute als Daten zu Elementen
- Beschreibung der erlaubten Kombinationen
 - Definition einer Grammatik
 - Verwendung für die Validierung von Daten
 - Verwendung für die Generierung von Daten
- Schema Modellierung als Kern von XML

20.3.2006

XML Vorlesung FHA SS 2006

17

Beispiel (Verweis auf DTD)

```
<?xml version="1.0" ?>
<!DOCTYPE kurs SYSTEM "kurs.dtd">

<kurs>
<titel kurz="XML">XML - Grundlagen und
  Umfeld</titel>

<referent email="xml@dret.net"
  homepage="http://dret.net/">
  <vorname>Erik</vorname>
  <name>wilde</name>
```

20.3.2006

XML Vorlesung FHA SS 2006

18

Beispiel (Teil einer DTD)

```
<!ELEMENT kurs (titel, referent+, termin+, inhalt) >
<!ELEMENT titel (#PCDATA) >
<!ATTLIST titel
  kurz CDATA #REQUIRED >
<!ELEMENT referent (vorname, name, organisation?) >
<!ATTLIST referent
  email CDATA #IMPLIED
  homepage CDATA #IMPLIED >
<!ELEMENT vorname (#PCDATA) >
<!ELEMENT name (#PCDATA) >
<!ELEMENT organisation (#PCDATA) >
<!ATTLIST organisation
  homepage CDATA #IMPLIED >
```

Prolog eines XML Dokuments

- eine optionale XML Deklaration
 - <?xml version="1.0"?>
 - optional Zeichencodierung (Default ist UTF-8)
 - optional standalone-Deklaration
- Kommentare oder Processing Instructions
 - <!-- kommentar -->
 - <?php instructions ?>
- optional Document Type Declaration
 - definiert den Typ des Dokuments
 - notwendig für die Validierung eines Dokuments

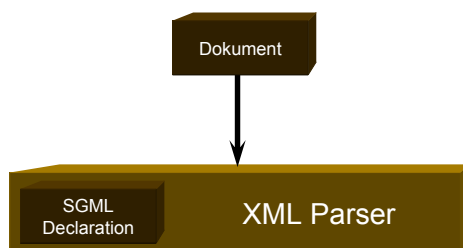
XML Parser

- Programm zur Interpretation von XML
 - offizieller Name in der Spec: XML Processor
- viele bestehende Software-Pakete
 - eines der wichtigen Argumente für XML
 - Markup-Analyse erledigt bestehende Software
 - eigene Programme verwenden Parser
- XML Spec beschreibt das Verhalten
 - was muss oder darf ein Parser akzeptieren
 - was muss oder darf ein Parser zurückweisen
 - keine Beschreibung einer konkreten Schnittstelle

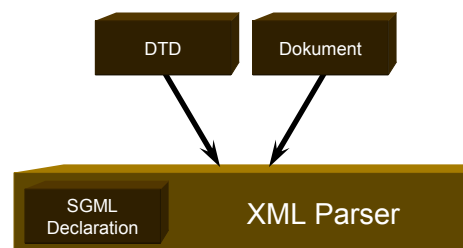
Well-formed und valid XML

- XML unterscheidet zwischen zwei "Levels"
 - *well-formed* gehorchen dem XML-Standard
 - *valid* sind well-formed und gehorchen einer DTD
- *well-formed* Dokumente sind korrektes XML
 - falls keine DTD vorhanden (nicht immer nötig!)
 - falls DTD nicht verfügbar
 - falls keine Weiterverarbeitung notwendig
- *valid* Dokumente sind korrekt gemäss DTD
 - Validierung anhand einer DTD
 - sinnvolle Kontrolle zur Weiterverarbeitung
 - im B2B Umfeld wohl ausnahmslos valid XML

XML Parser (Well-formedness)



XML Parser (Validierung)



Erstellen einer einfachen DTD

- erstellen Sie eine DTD für Ihr XML Dokument
 - das XML muss valid sein gemäss der DTD
 - die DTD soll erlauben, was nötig ist
 - die DTD soll verbieten, was unnötig ist
- erweitern Sie das XML mit Randfällen
 - gestattet die DTD diese Randfälle?
 - verbietet die DTD Daten jenseits der Randfälle?
- identifizieren Sie Doppelspurigkeiten in der DTD
 - wiederkehrende Content Models (oder Teile davon)
 - wiederkehrende Attribute oder Attributlisten
 - wiederkehrende Attributtypen

20.3.2006

XML Vorlesung FHA SS 2006

25

Zusammenfassung

- XML als Syntax für strukturierte Daten
 - Regeln werden in DTDs beschrieben
 - Unterscheidung *valid/well-formed* XML Dokumente
 - hierarchische Organisation der Daten
 - Strukturierung in Elemente/Attribute

20.3.2006

XML Vorlesung FHA SS 2006

26