

XML Vorlesung ETHZ, Sommersemester 2006

XML Grundlagen I

Erik Wilde
11.4.2006

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

11.4.2006 XML Vorlesung ETHZ 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

11.4.2006 XML Vorlesung ETHZ 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 (<ti tel >)
 - 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)

11.4.2006 XML Vorlesung ETHZ SS 2006 3

Beispiel (XML)

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

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

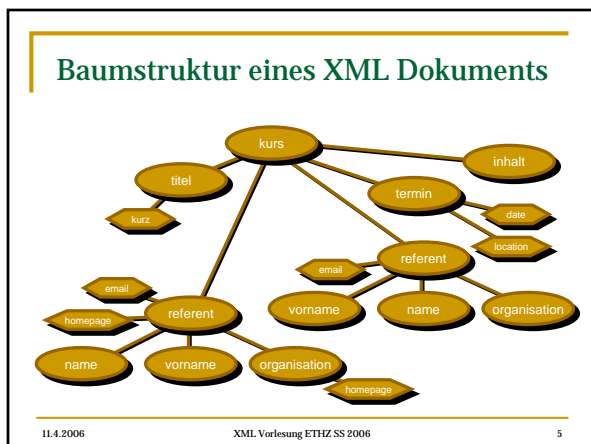
<referent email="xml@dret.net"
homepage="http://dret.net/">
  <vorname>Erik</vorname>
  <name>Wilde</name>
  <organisation homepage="http://www.tik.ee.ethz.ch/">ETH
  Zürich</organisation>
</referent>

<referent> ... </referent>

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

<inhal t> ... </inhal t> </kurs>
```

11.4.2006 XML Vorlesung ETHZ SS 2006 4



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 ti tel ( #PCDATA ) >
Dokument: <ti tel>XML - Grundlagen und Umfeld</ti tel>
```

11.4.2006 XML Vorlesung ETHZ 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

11.4.2006

XML Vorlesung ETHZ 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

11.4.2006

XML Vorlesung ETHZ 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.)

11.4.2006

XML Vorlesung ETHZ 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...`

11.4.2006

XML Vorlesung ETHZ 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

11.4.2006

XML Vorlesung ETHZ 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 definiert 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

11.4.2006

XML Vorlesung ETHZ 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

11.4.2006

XML Vorlesung ETHZ SS 2006

13

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

11.4.2006

XML Vorlesung ETHZ SS 2006

14

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

11.4.2006

XML Vorlesung ETHZ SS 2006

15

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>
```

11.4.2006

XML Vorlesung ETHZ SS 2006

16

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 >
```

11.4.2006

XML Vorlesung ETHZ SS 2006

17

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

11.4.2006

XML Vorlesung ETHZ SS 2006

18

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

11.4.2006

XML Vorlesung ETHZ SS 2006

19

Well-formed und valid XML

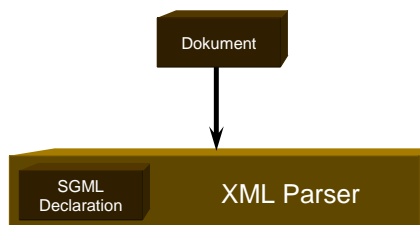
- XML unterscheidet zwischen zwei "Levels"
 - *well-formed* gehorchen dem XML-Standard
 - *valid* sind *well-formed* und gehorchen einer DTD
- *well-formed* Dokumente sind korrektes XML
 - falls keine DTD vorhanden (nicht immer nötig!)
 - falls DTD nicht verfügbar
 - falls keine Weiterverarbeitung notwendig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

11.4.2006

XML Vorlesung ETHZ SS 2006

20

XML Parser (Well-formedness)

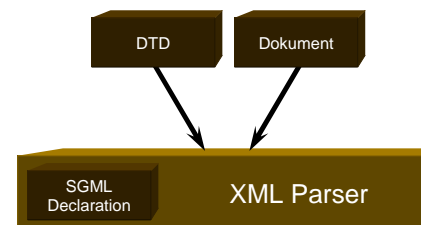


11.4.2006

XML Vorlesung ETHZ SS 2006

21

XML Parser (Validierung)



11.4.2006

XML Vorlesung ETHZ SS 2006

22

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

11.4.2006

XML Vorlesung ETHZ SS 2006

23