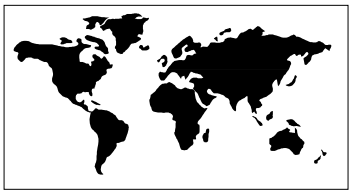
WWW – Grundlagen und Technologie

Grundlegende Komponenten und ihr Zusammenhang



Erik Wilde
TIK – ETH Zürich
Sommersemester 2001

Übersicht

- verbreitete Sichtweisen des WWW
- Hypermedia-Grundkomponenten
  - Hypertext Markup Language (HTML)
  - Uniform Resource Locators (URL)
  - Hypertext Transfer Protocol (HTTP)
- zusätzliche wichtige Architekturbestandteile
  - Identifikation von Medientypen (MIME)
  - Präsentationssteuerung (Style Sheets, CSS/XSL)
  - Extensible Markup Language (XML)
  - Dynamic HTML (DHTML)
- Zusammenfassung

Sichtweisen des WWW

- Hypermediasystem
  - Schwerpunkt sind Hypermedia-Dokumente
  - HTML als Sprache für Inhalte
  - wenig Interesse an der Präsentation
  - wenig Interesse an detaillierter Kontrolle der Schnittstelle
  - weniger Programm, mehr Spezifikation
- Programmierplatform
  - Schwerpunkt sind APIs
  - Java(-Script) als System zur verteilten Programmierung
  - grosse Kontrolle über funktionale Aspekte der Präsentation
  - wenig Interesse an gutem Hypermedia
  - wenig Interesse an maschineller Auswertbarkeit

WWW als Hypermediasystem

- Entstehung als Informationssystem
  - Dokumentation von Forschungsresultaten
  - wichtig sind die Inhalte, nicht die Präsentation
- im ersten Ansatz sehr einfache Mittel
  - HTML für sehr einfache Strukturierung
- problematische Entscheide des 1. Entwurfs
  - die HTML DTD ist alles andere als optimal
  - kein Austausch von Metadaten
  - Server weiss nichts über Client und vice versa
  - keinerlei Kontrolle der Präsentation
- seltsames Zwitterwesen Forschung/Pragmatik

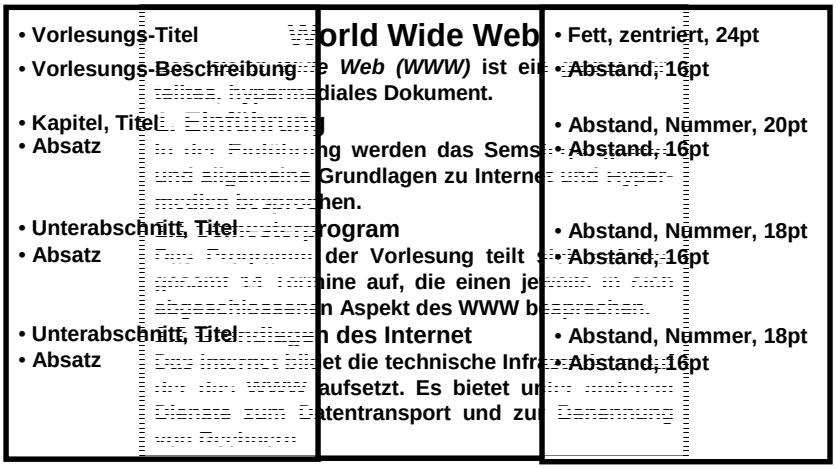
Evolution des WWW

- erste kommerzielle Nutzungen
  - (X)Mosaic als erster graphischer Browser
  - Integration von Funktionen im Browser (GIF/JPEG)
- kommerzielle Nutzer identifizieren Probleme
  - kein Transaktionskonzept (Sessions/Tracking)
  - keine Präsentationssteuerung (Corporate Identity)
- Netscape beginnt die Entwicklung zu steuern
  - HTML "Standardisierung" als Verfolgungsjagd
- Microsoft entdeckt das Internet 1996
  - Konkurrenz führt zu vielen Divergenzen
- (schnelle!) Standardisierung wird wichtig

Hauptkomponenten des WWW

- 1989: erster Entwurf
- 1990: erste Implementierung
- Hypertext Markup Language (HTML) 4.01
  - *"the document format for hypertext"*
- Uniform Resource Locator (URL)
  - *"how to name a document"*
  - nur minimal verändert seit dem ersten Entwurf
- Hypertext Transfer Protocol (HTTP) 1.1
  - *"how to get a document"*
- XML erste wirklich neue Komponente seit 1990
  - Entwurf ab 06/96, Standard 02/98

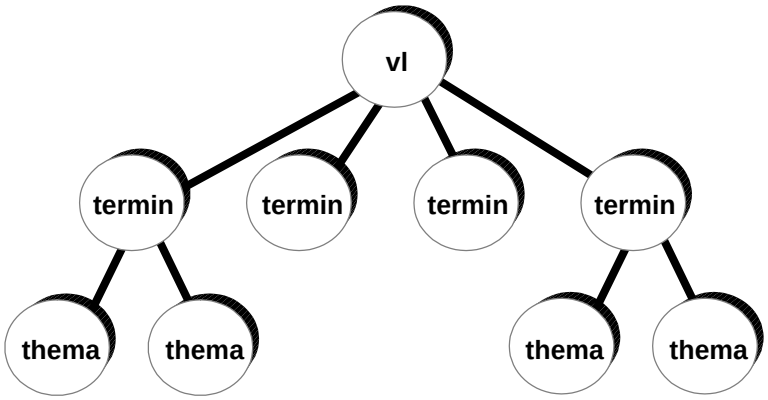
Inhalt und Präsentation (I)



Inhalt und Präsentation (II)

- Inhalt eines Dokumentes
  - Menge von logischen Einheiten
  - unabhängig von der Präsentation
  - Konzepte wie Absatz, Ueberschrift, Kapitel, Teil, ...
- Präsentation eines Dokumentes
  - Menge von Layout-Einheiten
  - Resultat einer Formatierung des Dokumentes
  - viele mögliche Präsentationen eines Dokumentes
  - Konzepte wie Block, Seite, Abstand, Schrifttyp, ...
- abhängig von Umgebung und Anforderungen
  - *Festlegung* der Präsentation durch den Autor
  - *Freiheiten* für die Präsentation, Autor liefert Inhalt

Document Tree



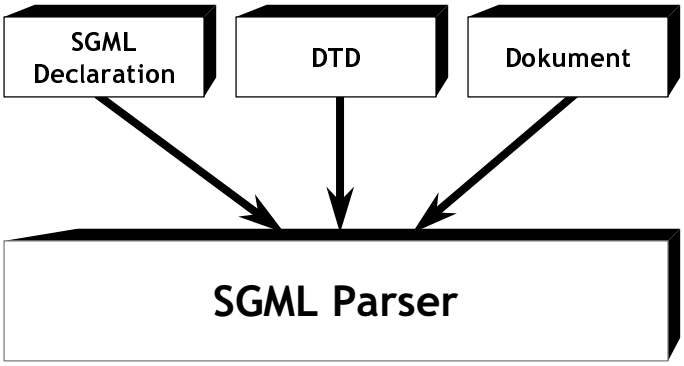
SGML

- *Standard Generalized Markup Language (SGML)*
- definiert in ISO Standard 8879 (1986)
- Markup Language trennt Struktur und Text
  - Struktur ist syntaktisch identifizierbar
  - Text ist an definierten Stellen der Struktur erlaubt
- Vorteile einer Markup Language
  - einfache Repräsentation (Erzeugung "von Hand")
  - Austauschbarkeit als rein textbasierte Dokumente
- Definition beliebiger Dokumenttypen
  - anwendungsspezifische Dokumenttypen
  - gemeinsamer zugrundeliegender Mechanismus
  - gemeinsam verwendbare Software

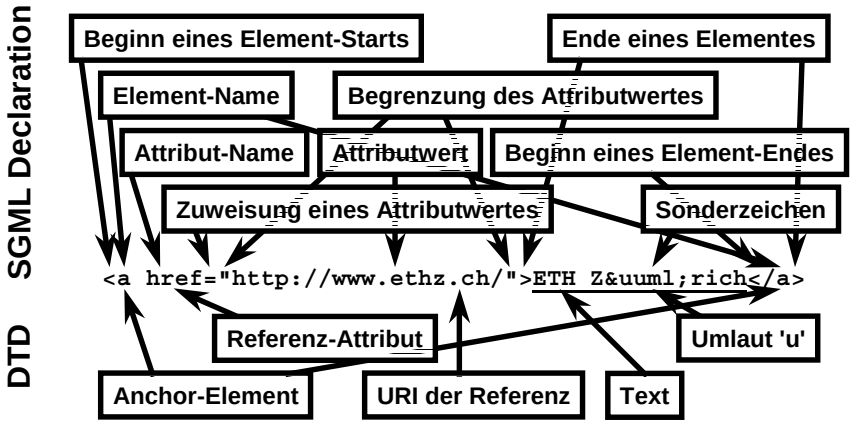
Hypertext Markup Language

- Anwendung (*Application*) von SGML
- HTML SGML *Declaration*
  - bestimmt die konkrete Syntax von HTML
  - bestimmt die SGML Features von HTML
- HTML SGML *Document Type Definition*
  - drei verschiedene Varianten der DTD
  - Definition der Elemente und Attribute
- zusätzliche Definitionen (kein SGML!)
  - Einschränkungen von Attributwerten
  - Bedeutungen von Elementen und Attributen

SGML Parser



SGML-Teile des HTML Standards



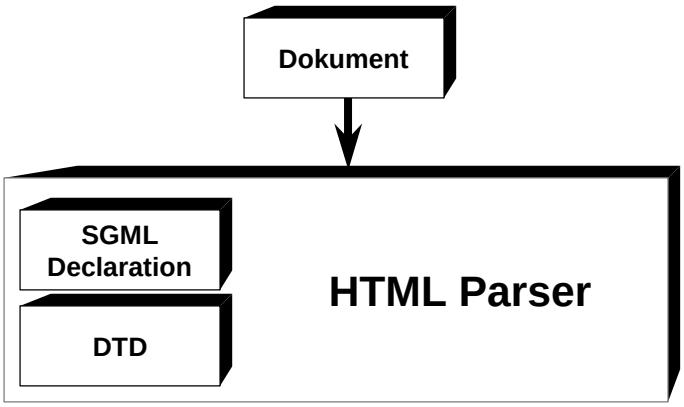
HTML und Verwandte

- *Hypertext Markup Language (HTML)*
  - festgelegter Dokumententyp
  - basierend auf allgemeiner Sprache
- *Standard Generalized Markup Language (SGML)*
  - Mechanismus zur Definition von HTML
  - erlaubt Definition beliebiger Dokumententypen
  - HTML ist eine Anwendung von SGML
- *Extensible Markup Language (XML)*
  - Web-spezifisches Profile von SGML
  - leicht vereinfachte Version (weniger kompliziert)
  - keine Einschränkung der Allgemeinheit
  - optimiert auf Anwendbarkeit auf dem Web

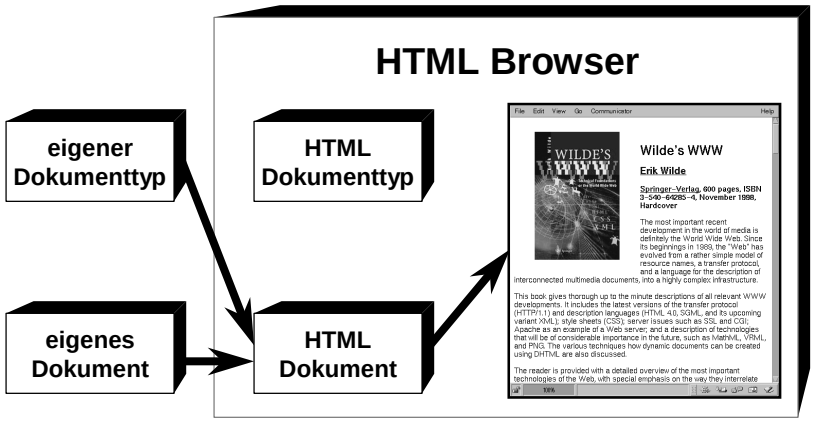
HTML als SGML Anwendung

- jeder Browser implementiert HTML Parser
  - mehr als 90% aller HTML Seiten sind kein SGML
  - Browser implementieren fehlertolerante Parser
  - kein Browser ist eine formal korrekte SGML Implementierung
  - HTML ist mehr als formal korrektes SGML
- Verbreitung generierter HTML Seiten
  - HTML Editoren (oftmals "eigenwilliges" HTML)
    - nicht unbedingt sinnvolle Wahl der Elemente
    - Verwendung eigener HTML-Erweiterungen
  - Generierung durch Skripte oder Programme
    - on-line bei der Abfrage
    - off-line bei der Generierung von Web-Sites

HTML Parser



Publishing mit HTML



Identifier vs. Links

- *Identifier*
  - Identifikation unabhängig von Verbindungen
  - Identifier existieren auch ohne Referenzen

```
<a href="http://www.ethz.ch/">ETH</a>
```

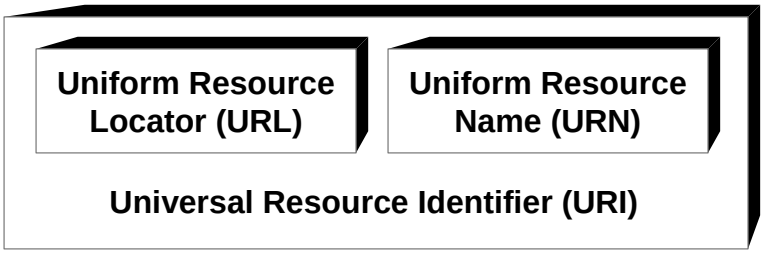
- *Links*
  - enthalten (u.U. mehrere) Identifier
  - zusätzliche Semantik (z.B. Link-Typ)
  - HTML definiert sehr einfache Links (→ *XLink*)

Universal Resource Identifier (URI)

uri = scheme ":" scheme-specific-part

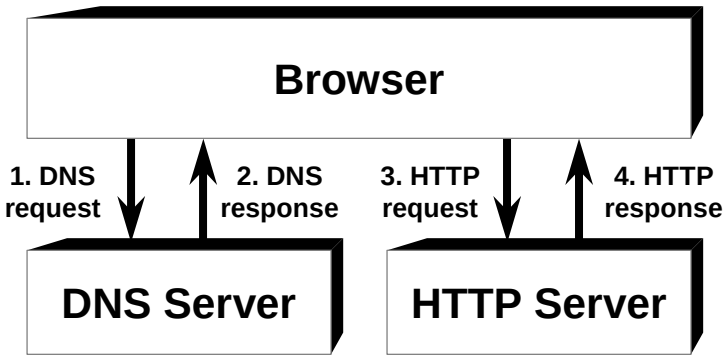
- definiert in Internet RFC 2396
- URI *schemes*
  - definieren eine Art der Identifizierung
  - definieren Identifizierung innerhalb des schemes
- URI *scheme specific parts*
  - Bedeutung hängt vom scheme ab
  - einige allgemeine Festlegungen zur Syntax
- URI sind *Locators (URL)* oder *Names (URN)*

Locators and Names



"The name of a resource indicates what we seek, and an address indicates where it is."

Verwendung von HTTP



Schema einer HTTP Interaktion

- *Verbindungsaufbau*
  - Aufbau TCP-Verbindung vom Client zum Server
  - normalerweise Port 80 des Servers
- *Request* vom Client zum Server
  - Auswahl einer Methode
  - zusätzliche Parameter zur Methode
- *Response* vom Server zum Client
  - Resultat in Form einen Statuscodes
  - zusätzliche Parameter zum Resultat
- *Verbindungsabbau*
  - normalerweise Abbau der Verbindung
  - neue Versionen (ab HTTP/1.1) können die Verbindung länger offen lassen

Beispiel für einen HTTP Request

- TCP-IP Verbindung zu www.ethz.ch
- Erstellen der Verbindung "von Hand"

```
> telnet www.ethz.ch 80
GET / HTTP/1.1
Host: www.ethz.ch
```


Beispiel für einen HTTP Response

- Akzeptieren der Verbindung vom Client
- Interpretation des Requests

```
HTTP/1.1 200 OK
Server: Microsoft-IIS/4.0
Content-Location: http://www.ethz.ch/home_en.html
Date: Mon, 02 Nov 1998 09:24:53 GMT
Content-Type: text/html
Accept-Ranges: bytes
Last-Modified: Fri, 30 Oct 1998 07:55:15 GMT
ETag: "74335a1da3be1:1b1a5"
Content-Length: 4229

<!DOCTYPE...
```

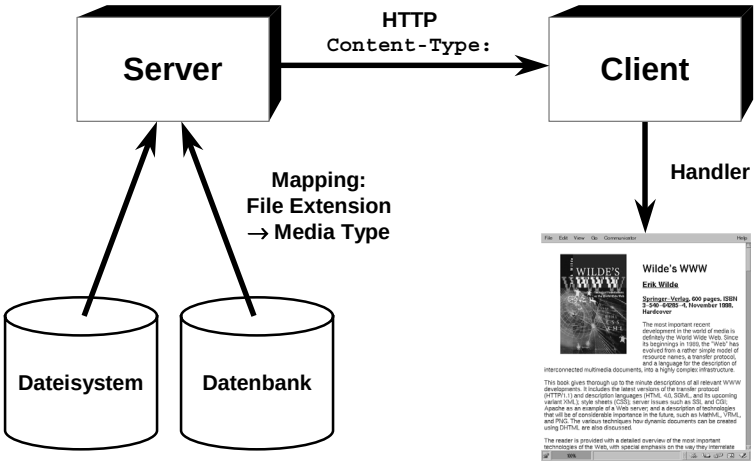
Multimedia-Aspekt des WWW

- ein Grossteil aller Inhalte ist HTML
- Verweis auf externe Ressourcen aus HTML
  - Bilder mit dem <IMG> Element
  - Applets mit dem <APPLET> Element
  - allgemeine Objekte mit dem <OBJECT> Element
- Verweis auf externe Ressourcen durch URIs
  - http://www.tik.ee.ethz/img/tiklogotitle.gif
- dynamische Bestimmung des Inhaltstyps
  - Anforderung der URL beim Server (HTTP GET)
  - Interpretation des **`Content-Type`** Header-Feldes
  - entsprechende Darstellung beim Client

MIME-Types

- Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME)
- ursprünglich standardisiert für Electronic Mail
  - Strukturierung und Typisierung von Mails
  - definiert E-Mail Header und Medientypen
- MIME-Types definieren einen Inhaltstypen
  - media type definiert das Medium
  - subtype definiert die verwendete Codierung
  - text/ascii, text/html, image/gif, image/jpeg
- Zuweisung von Inhaltstypen zu Programmen
  - werden von Browser oder Mail-Programm verwendet
  - z.B.: "image/* wird von Photoshop verarbeitet"

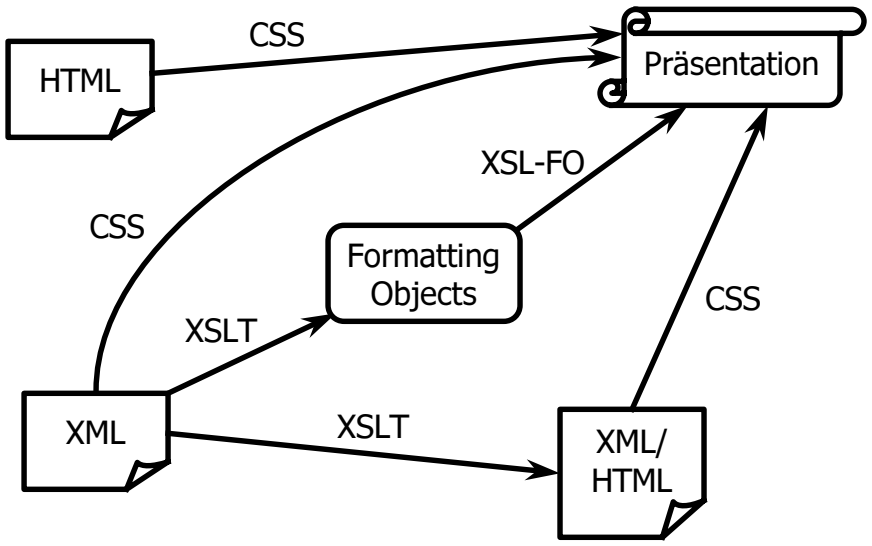
Neue Inhaltstypen



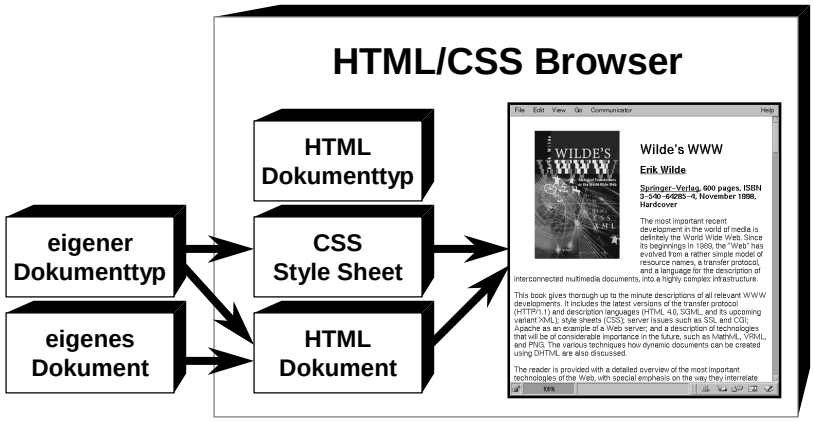
Cascading Style Sheets (CSS)

- Plazierung von Style-Informationen
  - verschiedene externe Files oder im Dokument
- Kaskadierung von Stylesheets
  - hierarchische Organisation von Stylesheets
- medienabhängige Stylesheets
  - Ergänzung zum medienunabhängigen HTML
- alternative Stylesheets
  - z.b. kompakt oder besser lesbar formatiert
- Performancefragen sind noch nicht geklärt
  - Einbussen und Gewinne sind denkbar

Verwendung von Style Sheets



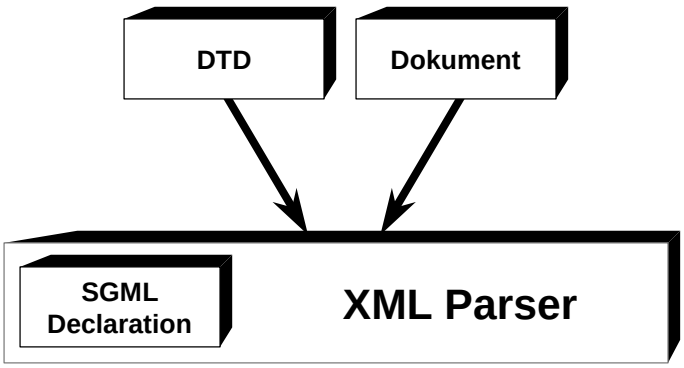
Publishing mit HTML/CSS



Extensible Markup Language (XML)

- benutzerdefinierbare Dokumenttypen
- überwindet Einschränkungen von HTML
  - beliebige Dokumenttypen
  - neues Problem: Semantik von Elementen
  - begleitende Mechanismen werden notwendig
- überwindet Komplexität von SGML
  - fest definierte konkrete Syntax (SGML Declaration)
  - keine Markup Minimization (immer volles Markup)
  - reduzierte Zahl an erlaubten Attributtypen
- Ziele sind Einfachheit und Flexibilität

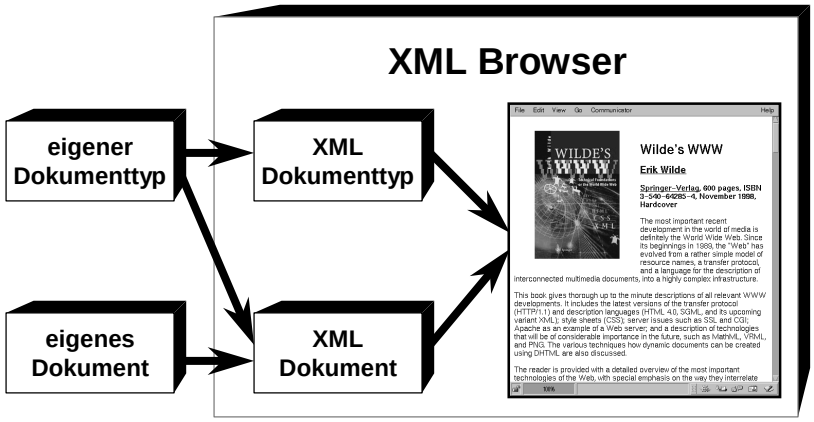
XML Parser



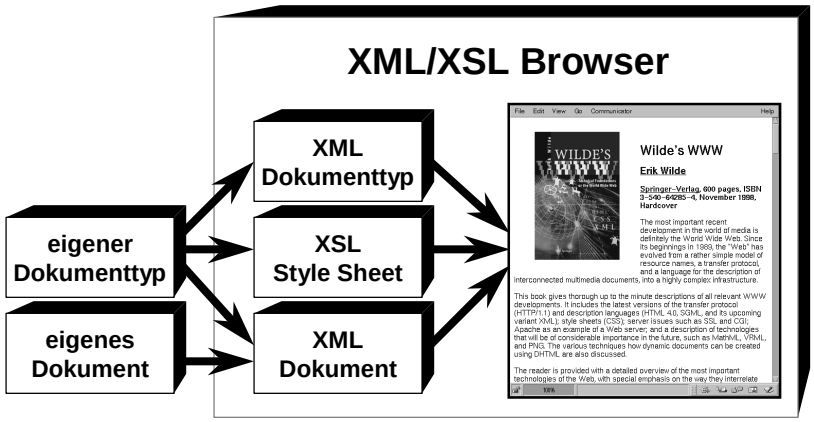
Vergleich SGML/XML/HTML

	SGML	XML	HTML
SGML Declaration	frei	fix	fix
DTD	frei	frei	fix
Dokument	frei	frei	frei

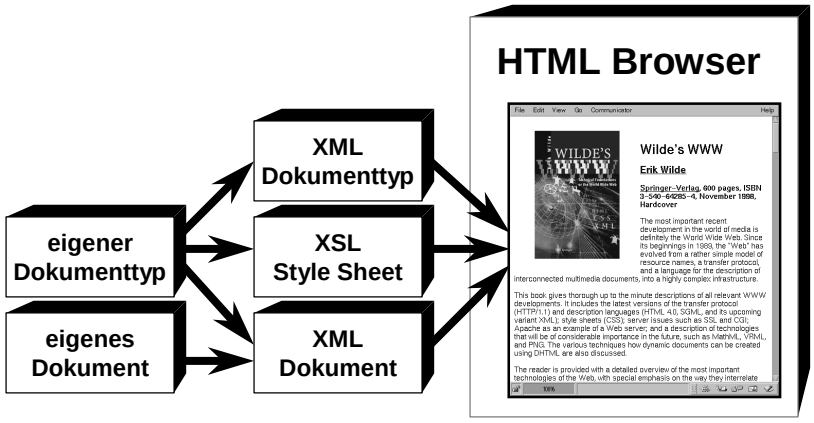
Publishing mit XML



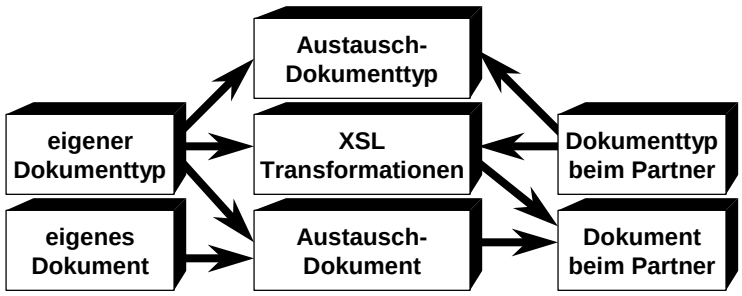
Publishing mit XML/XSL (Client)



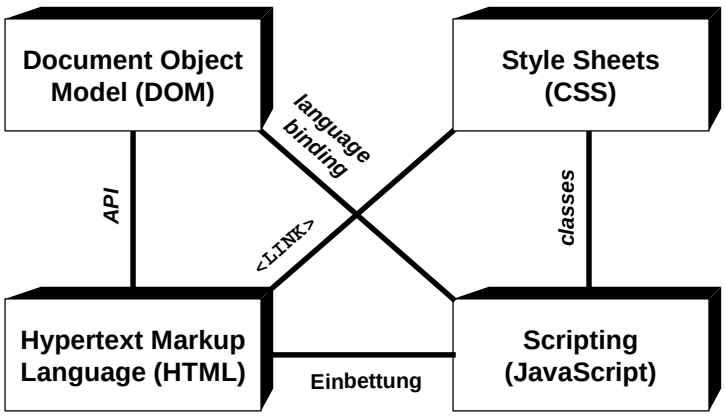
Publishing mit XML/XSL (Server)



XML/XSL (Server) als B2B-Lösung



Dynamic HTML (DHTML)



Document Object Model (DOM)

- entstanden für portables JavaScript
- Programmierinterface für Dokumente
- unabhängig vom Dokumentenmodell
  - core definiert einen strukturellen Kern
  - HTML definiert HTML-spezifische Aspekte
  - XML erlaubt den Zugriff auf XML-Dokumente
- unabhängig von der Programmiersprache
  - Definition in Interface Definition Language (IDL)
  - language bindings für diverse Sprachen
  - bisher ECMAScript und Java

Zusammenfassung

- WWW als Sammelplatz für Technologien
  - erfunden als Hypermediasystem
  - benutzt als verteilte Benutzerschnittstelle
- interessante Konvergenzen
  - z.B. NeWS von Sun als "PostScript X Windows" heute neu erfunden als HTML und JavaScript
- viele Technologien werden im WWW recyclet
  - Java ist wohl das erfolgreichste Beispiel...
  - aber Recycling ist nicht immer erfolgreich...
- ein offenes System braucht offene Standards
  - viel Nachholbedarf bei vielen Firmen
  - Problembewusstsein oft nicht oder kaum vorhanden