

Interaktive Medien



Human-Computer Interaction
Fachbereich Informatik
Universität Hamburg



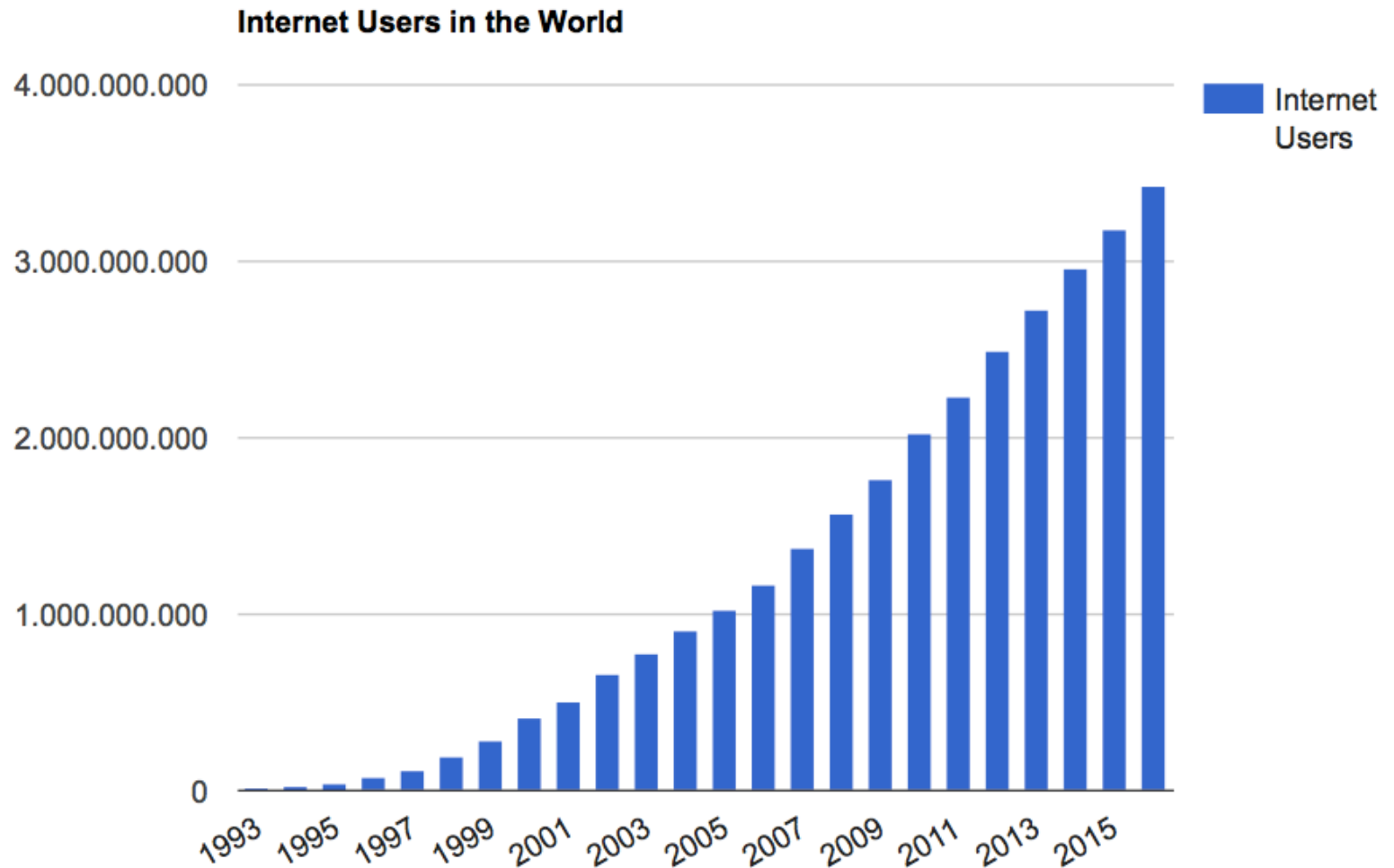
Interaktive Medien

Kapitel Mediensysteme & World Wide Web

Susanne Schmidt

Human-Computer Interaction, Universität Hamburg

Internetnutzer



<http://www.internetlivestats.com/internet-users/>

Inhalt

- Überblick
- Internet und WWW
- Allgemeine Webdokumente: XML
- HTML
 - Medieneinbettung für Webseiten
 - Trennung von Inhalt und Darstellung
- Dynamische Webseiten



Interaktive Medien

Kapitel Mediensysteme & World Wide Web

Wie funktioniert das Internet?

Diskussion

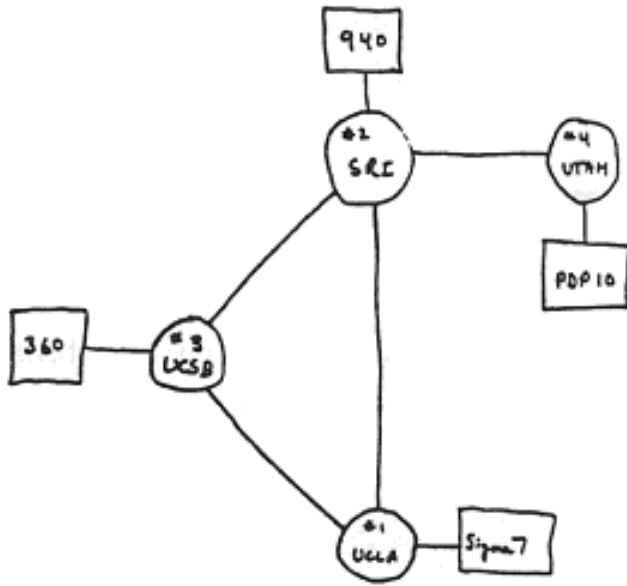


Wie hängen die Begriffe Internet und WWW
zusammen?

Entstehung des Internet

- Internet \neq WWW
- Internet entstand in zwei Phasen
 - 1969: ARPANET (vernetztes Rechnersystem verschiedener Universitäten)
 - Anfang 1970er Jahre: Entwicklung von Protokollen zur Vereinheitlichung von Regeln für die Kommunikation

ARPANET



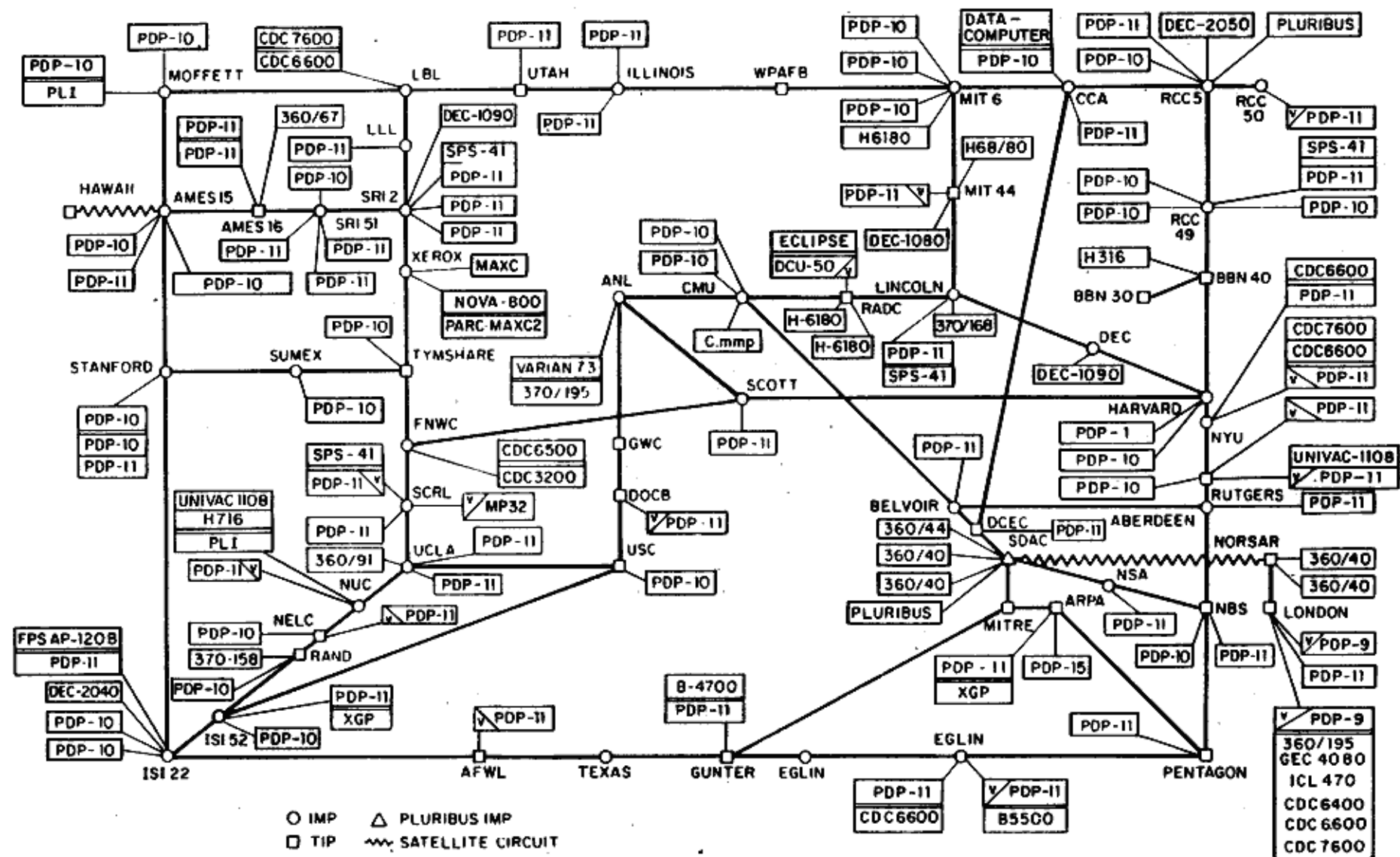
THE ARPA NETWORK

DEC 1969

4 NODES



ARPANET LOGICAL MAP, MARCH 1977



(PLEASE NOTE THAT WHILE THIS MAP SHOWS THE HOST POPULATION OF THE NETWORK ACCORDING TO THE BEST INFORMATION OBTAINABLE, NO CLAIM CAN BE MADE FOR ITS ACCURACY)

NAMES SHOWN ARE IMP NAMES, NOT (NECESSARILY) HOST NAMES

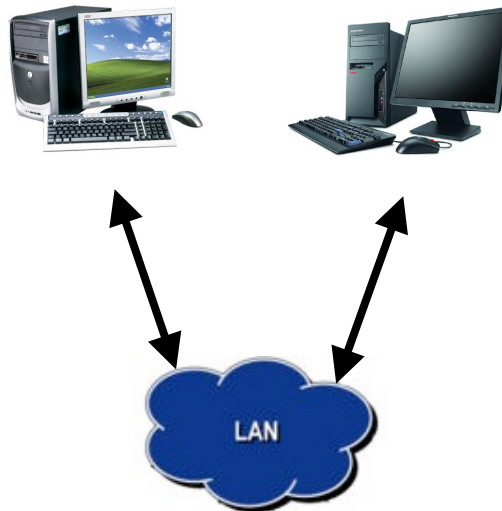
Rechnernetze

- **Server** bietet Ressourcen für **Client** an bzw. **Client** fordert Ressourcen vom **Server** an
- **Client** und **Server** müssen physikalische Verbindung besitzen
 - Beispiele für physikalische Verbindungen: Kupferkoaxialkabel, Glasfaserkabel, Satelliten (Mikrowellen) ...

Local Area Network

Beispiel

- **Local Area Network (LAN)** bezeichnet lokales Netz, welches Verbindungen von PCs, Workstations oder Servern in räumlich begrenzten Raum realisiert



Übertragungsrate

- **Übertragungsrate** bezeichnet digitale Datenmenge, die innerhalb einer Zeiteinheit über Übertragungskanal übertragen wird und hängt ab von
 - **Bandbreite:** Frequenzbereich, in dem elektrische Signale übertragen werden
 - **Signalstufen:** Anzahl der Zustände, die Empfänger sicher unterscheiden kann

Übertragungsrate

Beispiele

- FireWire 400: ca. 400 Mbit/s,
FireWire 800: ca. 800 Mbit/s
- USB 3.0: 5 Gbit/s
- Bluetooth 2.0+EDR: 3 Mbit/s
- WLAN: 1 bis 1300 Mbit/s
- Ethernet: 10 Mbit/s, Fast Ethernet: 100 Mbit/s,
Gigabit Ethernet: 1 Gbit/s
- ...

Diskussion



Wie lange dauert es eine MP3-Datei (3 MB)
bei einer Verbindungsgeschwindigkeit von
16 Mbit/s herunterzuladen?

Datenübertragung

Beispiele

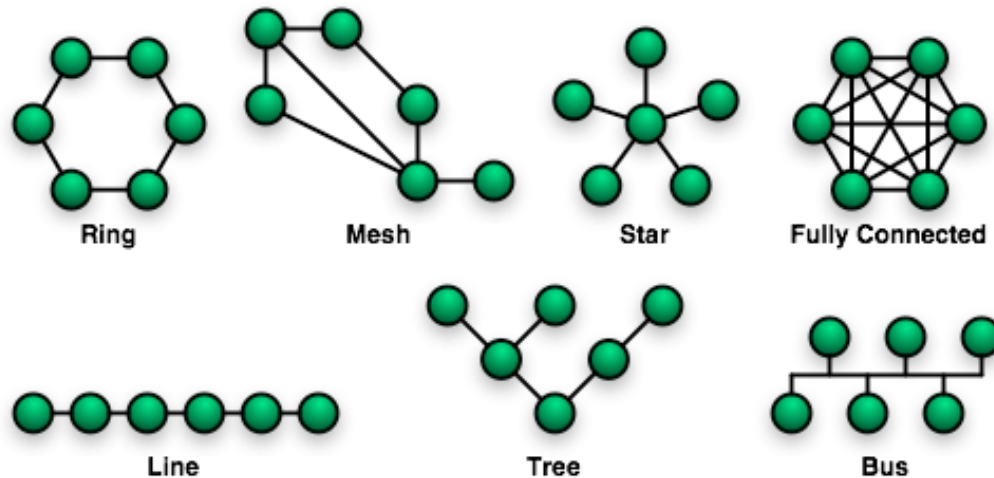
	Größe	Modem 33 600 bps	ISDN 64 000 bps	T-ADSL 768 000 bps
Brief	10 kB	2.4s	1.2s	0.1s
Musikstück MP3	3 MB	12min	6min	30s
Musikstück WAV	35 MB	2:20h	1:12h	6min
CD	650 MB	43h	22h	2h

Internetworking

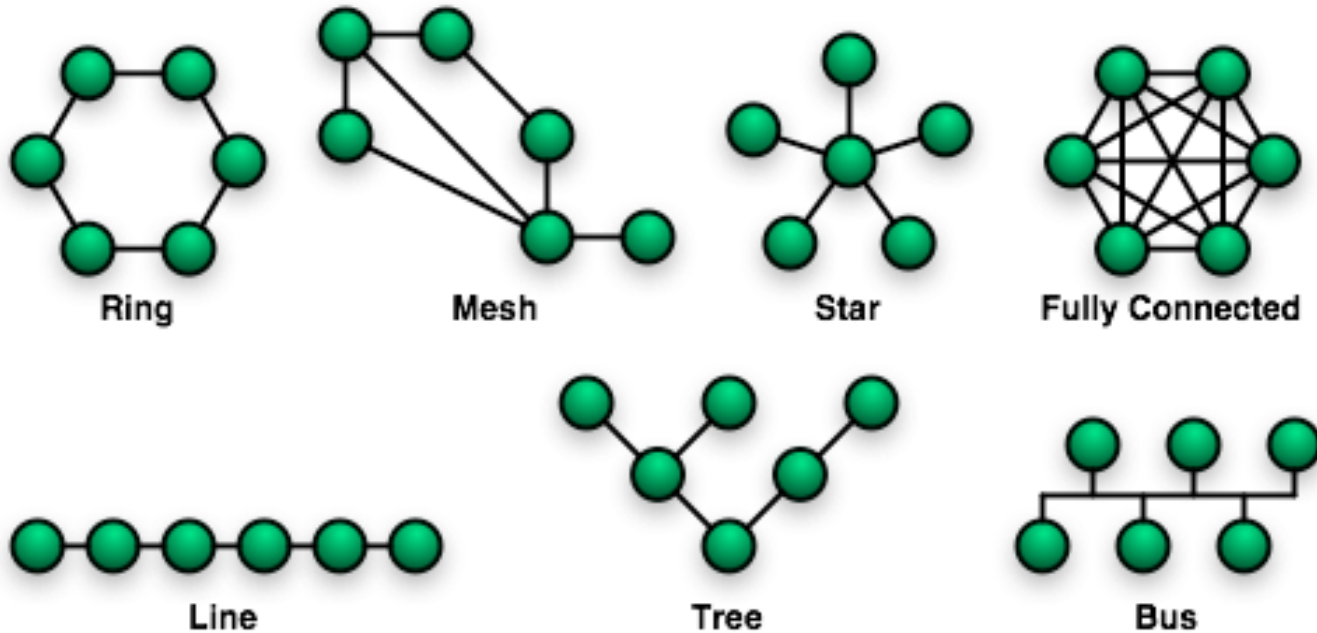
- **Internetworking** beschreibt Verbindungen von verschiedenen Netzwerken zueinander
- **Interconnected Networks** (kurz *Internets*) ist Computernetzwerk aus mehreren kleinen Teilnetzwerken

Netzwerk-Topologien

- **Topologie** eines Computernetzes bezeichnet Struktur der Verbindungen mehrerer Geräte untereinander, um gemeinsamen Datenaustausch zu gewährleisten



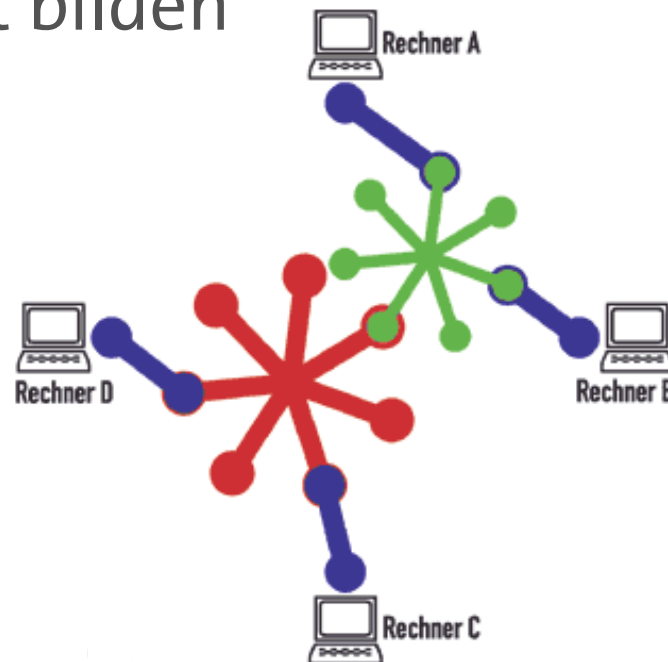
Diskussion



Diskutieren Sie Vor- und Nachteile der verschiedenen Topologien!

Topologie des Internet

- **Internet** ist grundsätzlich dezentral angeordnet und besteht aus Vielzahl einzelner Netze, die in Gemeinsamkeit Internet bilden



Protokolle

- vollständiges **Kommunikationsprotokoll** muss alle Aspekte von physikalischer Signalübertragung bis zu komplexen Diensten (gefordert durch Anwendungsprogramme) beschreiben



Protokolle

- wichtigster Schritt für Internet war Definition von Protokollen zur Kommunikation verschiedener Netzwerke miteinander
 - **Internet Protocol (IP)**
 - **Transmission Control Protocol (TCP)**

IP-Adresse

- Computer werden innerhalb eines Netzwerkes in logische Einheiten (**Subnetze**) gruppiert und können so adressiert werden
- Beispiel: **IP-Adresse** (engl. *IP-Address*) bei IPv4 mit allgemeinem Aufbau:
$$x1 . x2 . x3 . x4,$$
wobei jedes x_i mit 8-Bit repräsentiert wird, d.h. Wert zwischen 0 und 255
⇒ Datengröße: 4 Byte

Vergabe von IP-Adressen

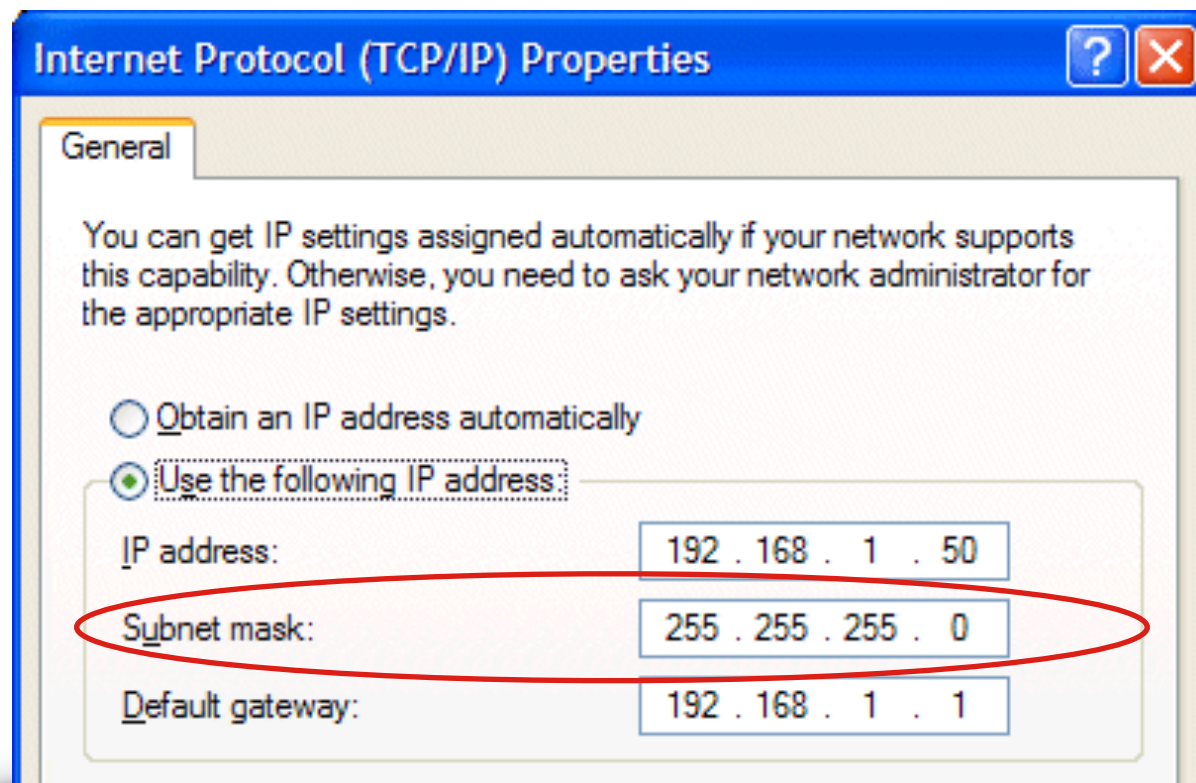
- öffentliche IP-Adressen müssen weltweit eindeutig zugeordnet werden können
 - Beispiel: 216 . 58 . 213 . 36
 - Vergabe ist durch **Internet Assigned Numbers Authority (IANA)** geregelt
- **Subnetze** können z.B. an Internetprovider vergeben werden

Lokale IP-Adressen

- Unterscheidung zwischen **internen** und **externen** IP-Adressen
 - im Internet wird mit vom Internet-Provider vergebenen **externen** IP-Adresse kommuniziert
 - im internen Netzwerk wird über **interne** IP-Adresse kommuniziert
- **Subnetzmaske** gibt Bereich der internen IP-Adressen an

Lokale IP-Adressen

Beispiele



Diskussion



Wieviele im Internet erreichbare IP-Adressen
kann es bei IPv4 maximal geben?

IP-Adressen: IPv6

- Zur Lösung der Knappheit von IP-Adressen vervierfacht IPv6 die Länge der IP-Adressen auf 128 Bit statt 32 Bit
- insgesamt stehen daher bei IPv6
340 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000
IP-Adressen zur Verfügung

IP-Pakete

- Informationsübertragung erfolgt durch **IP-Pakete**
- **IP-Paket** (max. 64kB) ist Grundelement der Internet-Kommunikation und besteht aus
 1. **Kopfdaten** (ca. 60 Bytes) beinhalten Informationen über Quelle, Ziel, Status, Fragmentierung, Länge etc.
 2. **Nutzdaten**

IP-Router

- Versand der IP-Pakete erfolgt über Netzwerkgeräte, die IP-Pakete zwischen mehreren Rechnernetzen weiterleiten, sogenannte **Verteilerknoten** (engl. *IP-Router*)
- **Absender** und **Empfänger** werden durch IP-Adressen spezifiziert



Netzverbindung

- Verbindungen werden zwischen zwei Software-Modulen einer Netzverbindung (**Sockets**) hergestellt
 - **Stream Sockets** (meist über *Transmission Control Protocol, TCP*)
 - **Datagram Sockets** (meist über *User Datagram Protocol, UDP*)

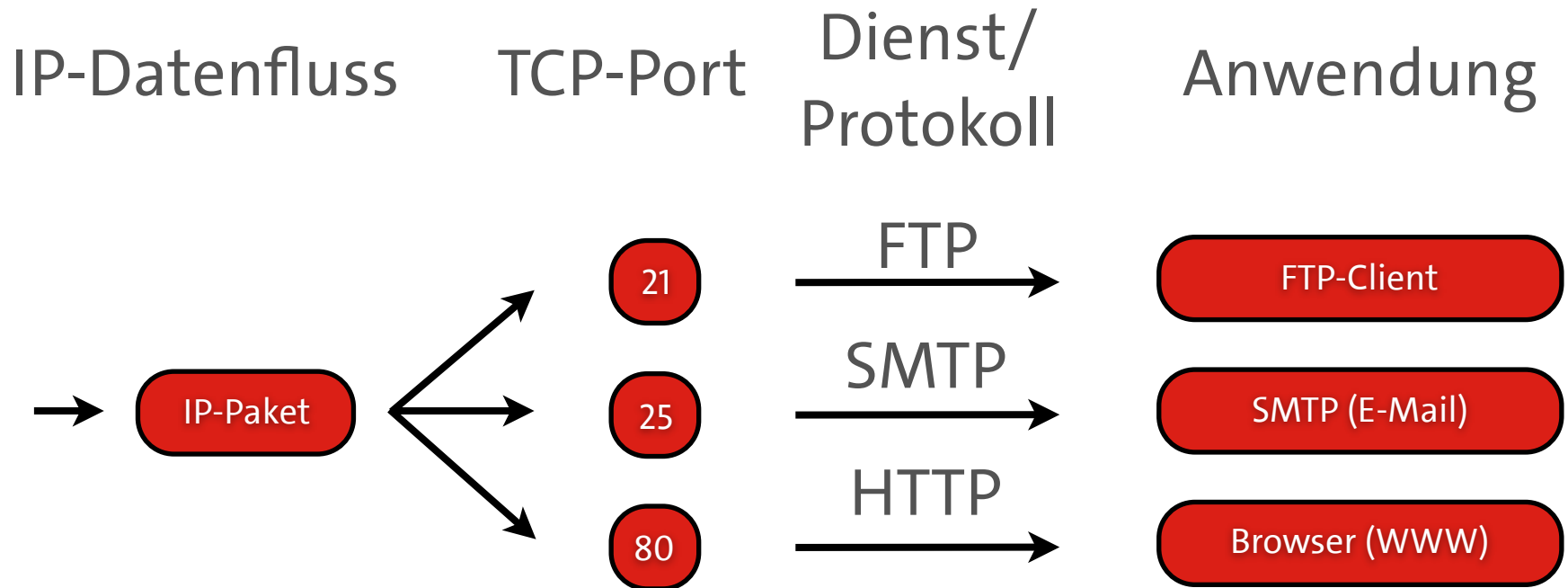
Protokolle

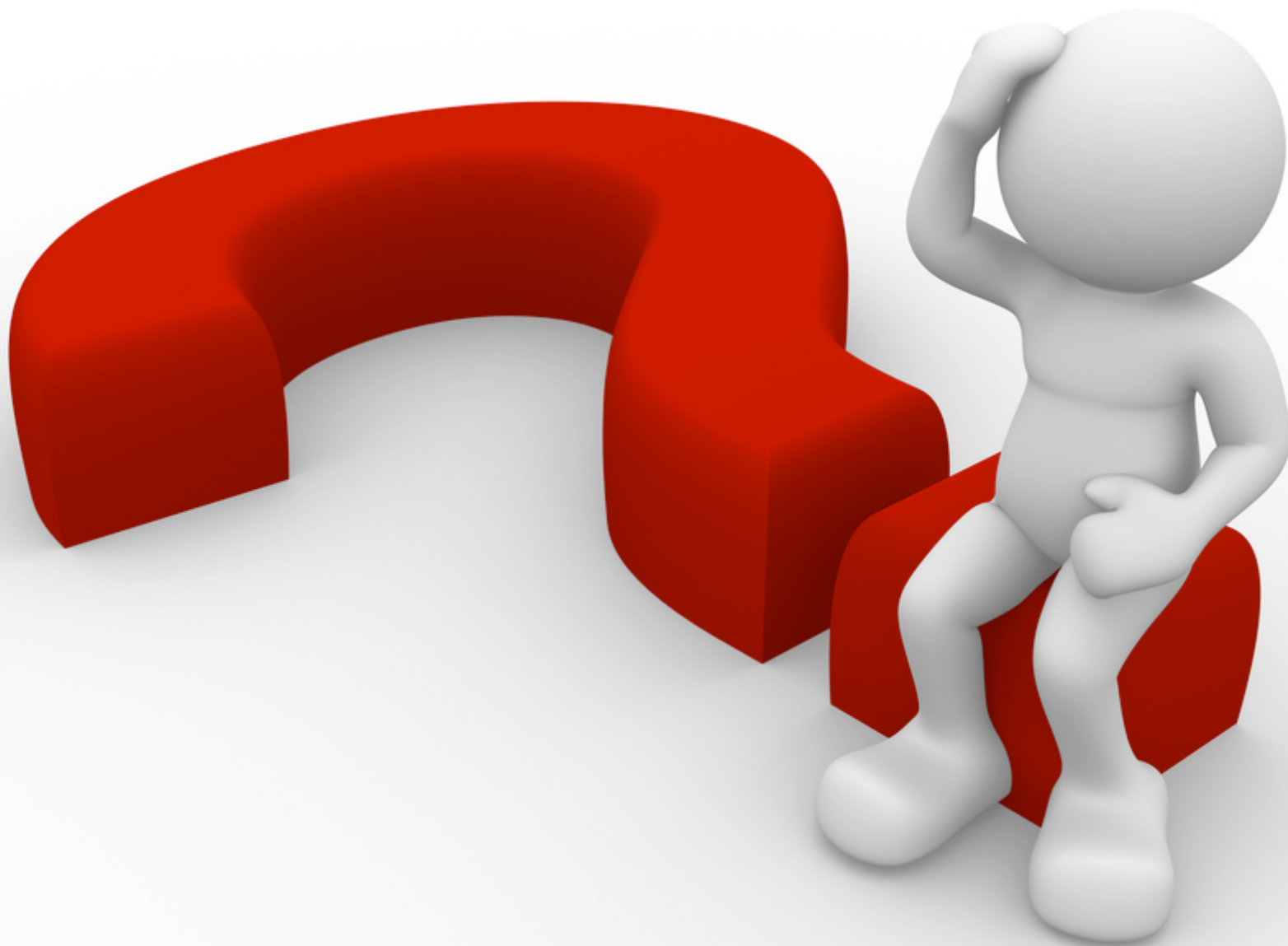
Beispiel: TCP

- **Transmission Control Protocol (TCP)**
vereinbart, wie Daten ausgetauscht werden
- **TCP** ist Ende-zu-Ende-Verbindung in **voll-duplex**, welche Übertragung der Informationen in beide Richtungen zur selben Zeit zulässt
- Endpunkte definiert über Netzwerk-Adresse, d.h. **IP-Adresse** und **Portnummer**

TCP

Beispiel







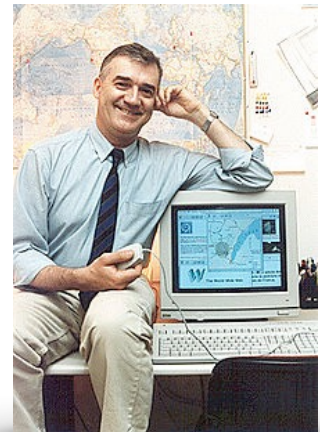
Interaktive Medien

Kapitel Mediensysteme & World Wide Web

World Wide Web

Gründer des WWW

- **Sir Timothy John Berners-Lee**
 - britischer Physiker und Informatiker
- **Robert Cailliau**
 - belgischer Informatiker



World Wide Web

- **World Wide Web (WWW)** ist über Internet abrufbares System von elektronischen Hypertext-Dokumenten



- Internet ist Basistechnologie für das WWW

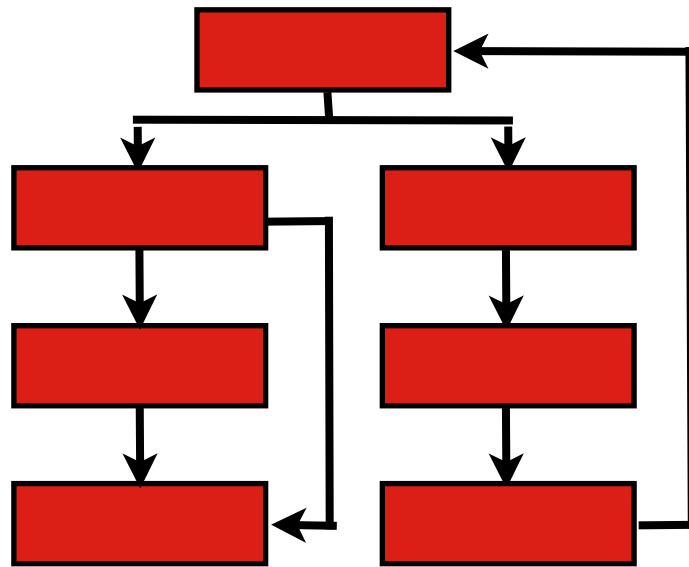
Hypertext

- **Hypertext** ist Text mit netzartiger Struktur, der Informationsblöcke durch **Querverweise (Hyperlinks)** verknüpft
- **Hypertext** wird zu nichtlinearem Text, der in beliebiger Reihenfolge abrufbar ist
- Knoten können neben Text auch **Multimedia-Dokumente** beinhalten
→ **Hypermedia**

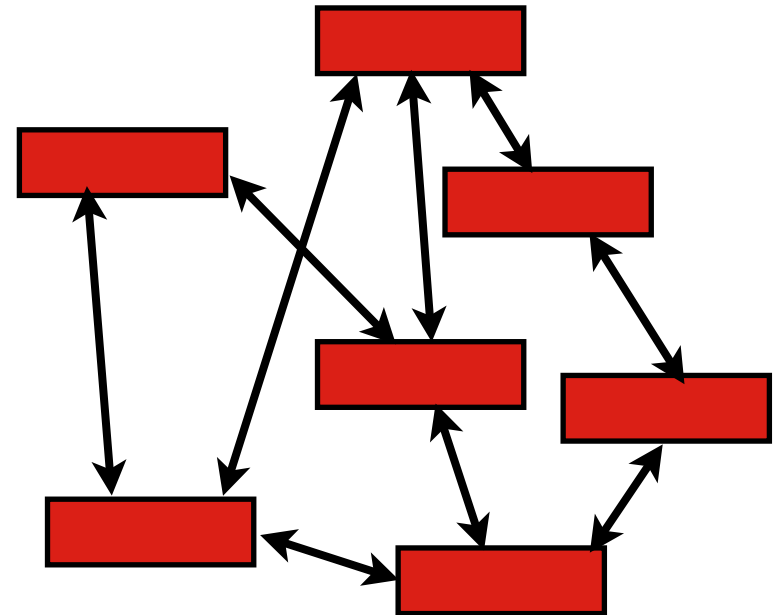
Hypertext

Beispiel

Verzweigte lineare Struktur



Hypertext-Struktur

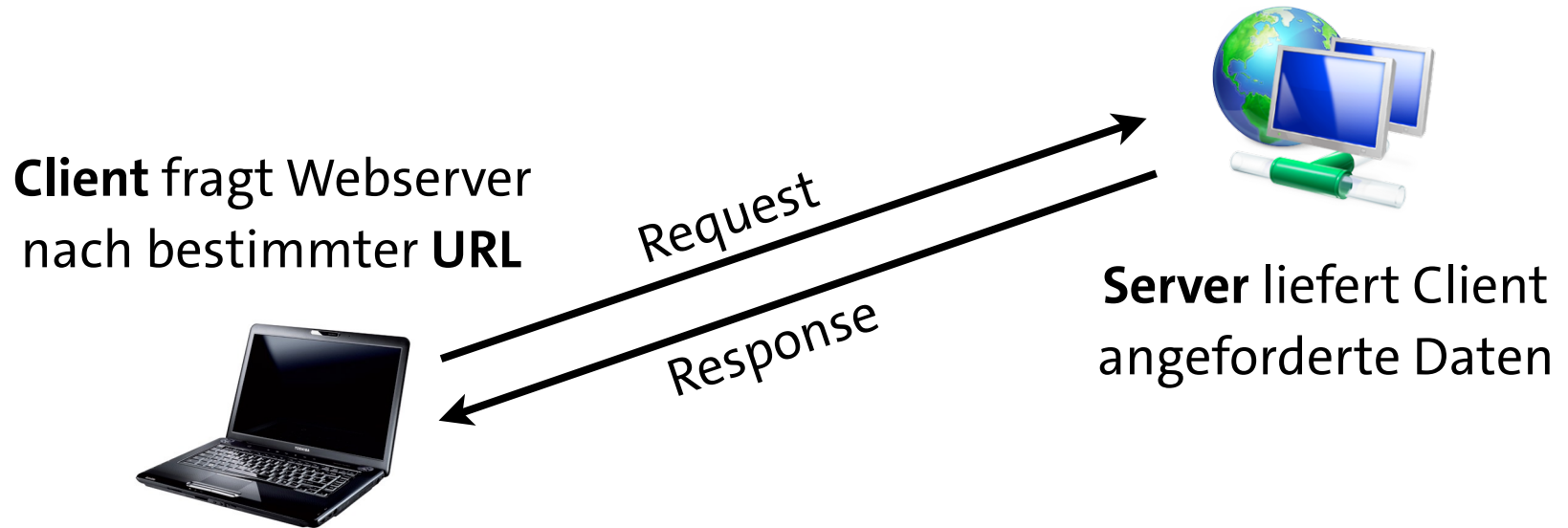


HTTP

- **Hypertext Transfer Protocol (HTTP)**
beschreibt Art und Weise der Übertragung von Webseiten
- Grundprinzip:
 - Identifizierung über **Domain Name System (DNS)**
 - Datenverbindungsaufbau über **TCP**
 - Datenaustausch (IP-Pakete) über **Requests** und **Responses**

HTTP

Beispiel



URL

- **Uniform Resource Locator (URL)** ist Adresse der zu ladenden Daten auf Webserver
- Mischung verschiedener Informationen in Adressleiste
 - Allgemeine Zusammensetzung:
`protokoll://hostname/dateiname`

URL

Beispiel



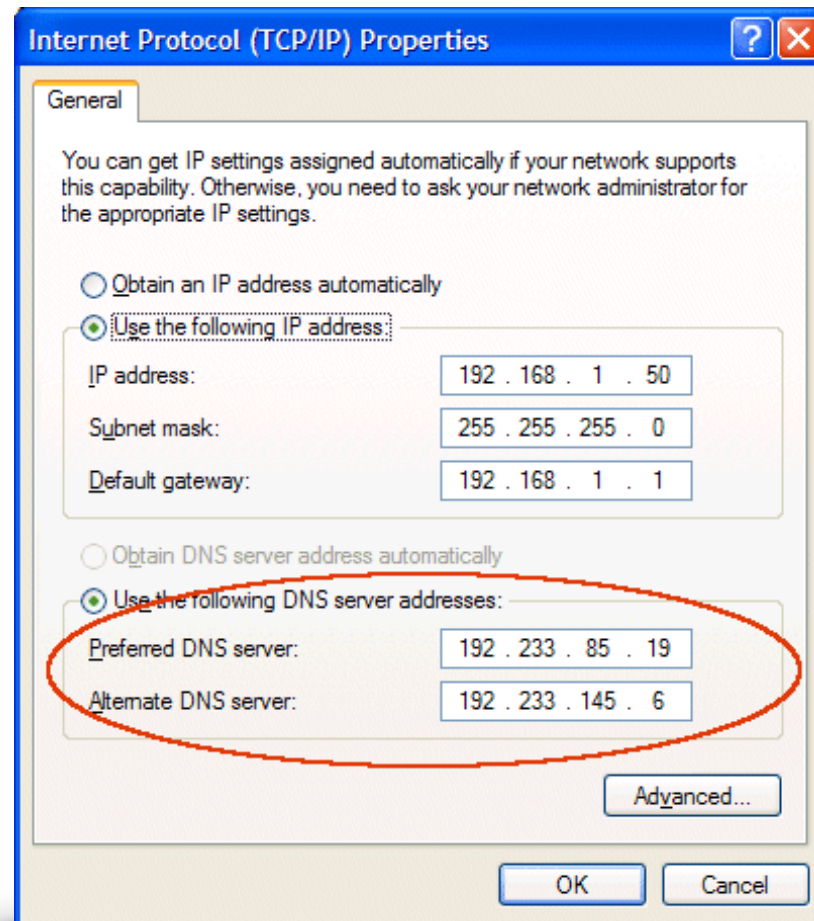
- **Protokollname** (z.B. `http://`, `ftp://`)
- **Hostname/domain** (hier: `de.wikipedia.org`)
- **Pfadname** (hier: `/wiki/`)
- **Dateiname** (hier: `Wikipedia:Hauptseite`)

Domain Name System

- **Domain Name System (DNS)** ist verantwortlich für Auflösung von Hostnamen, die sich leichter merken lassen als IP-Adressen
- Beispiel: DNS liefert auf Anfrage mit Hostnamen `www.example.org` als Antwort zugehörige IP-Adresse: `192.0.43.10`

Domain Name System

Beispiel

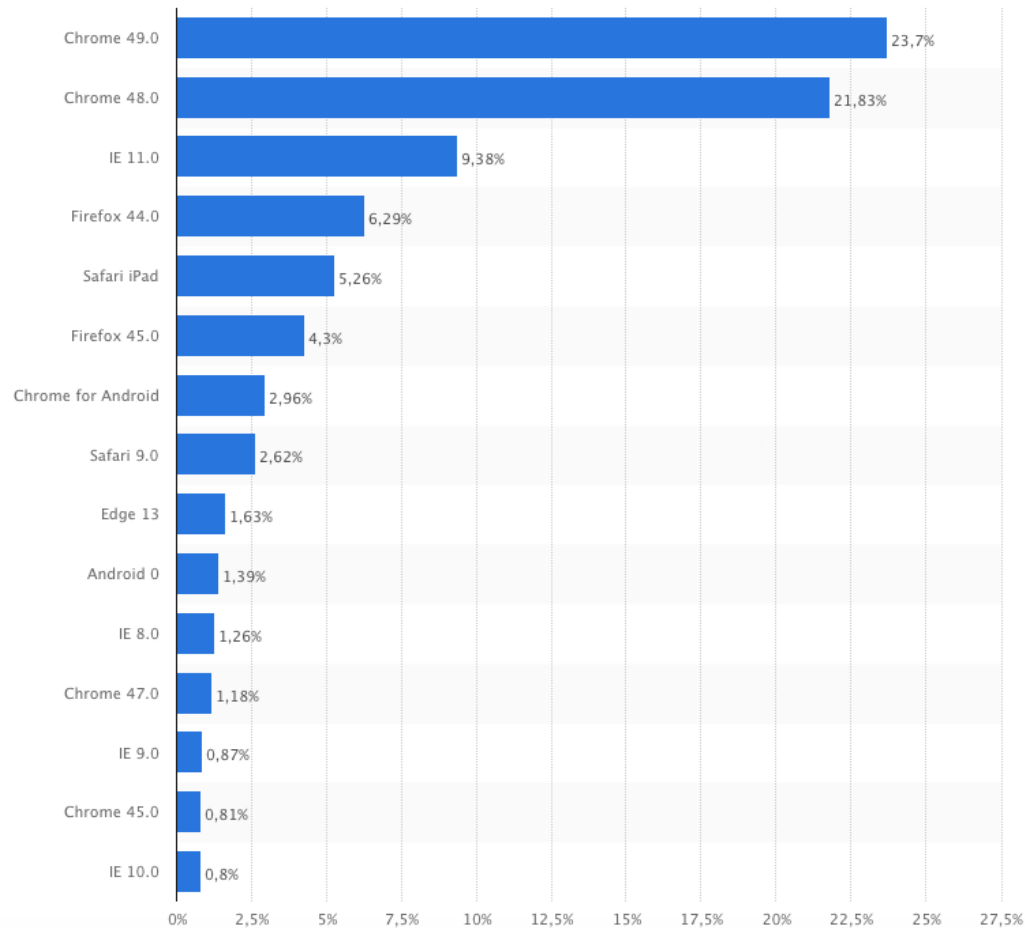


(Web-)Browser

- **(Web-)Browser** sind spezielle Computerprogramme zur Darstellung von Webseiten im World Wide Web oder allgemein von Dokumenten und Daten

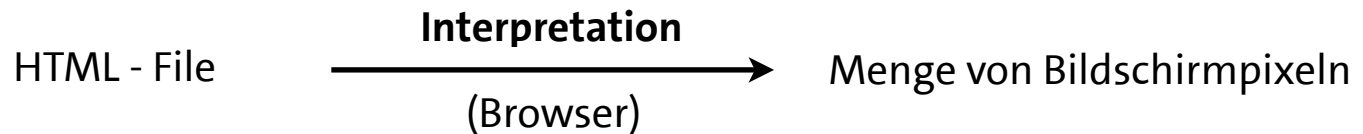


(Web-)Browser Nutzungsstatistiken



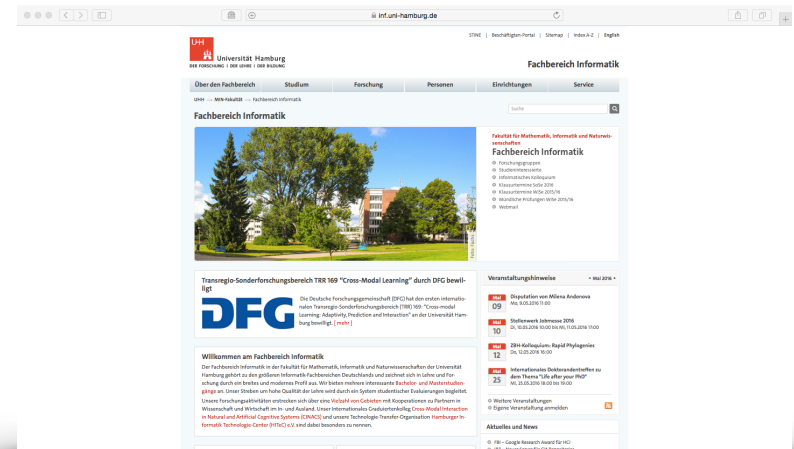
<http://de.statista.com>

(Web-)Browser Ablauf



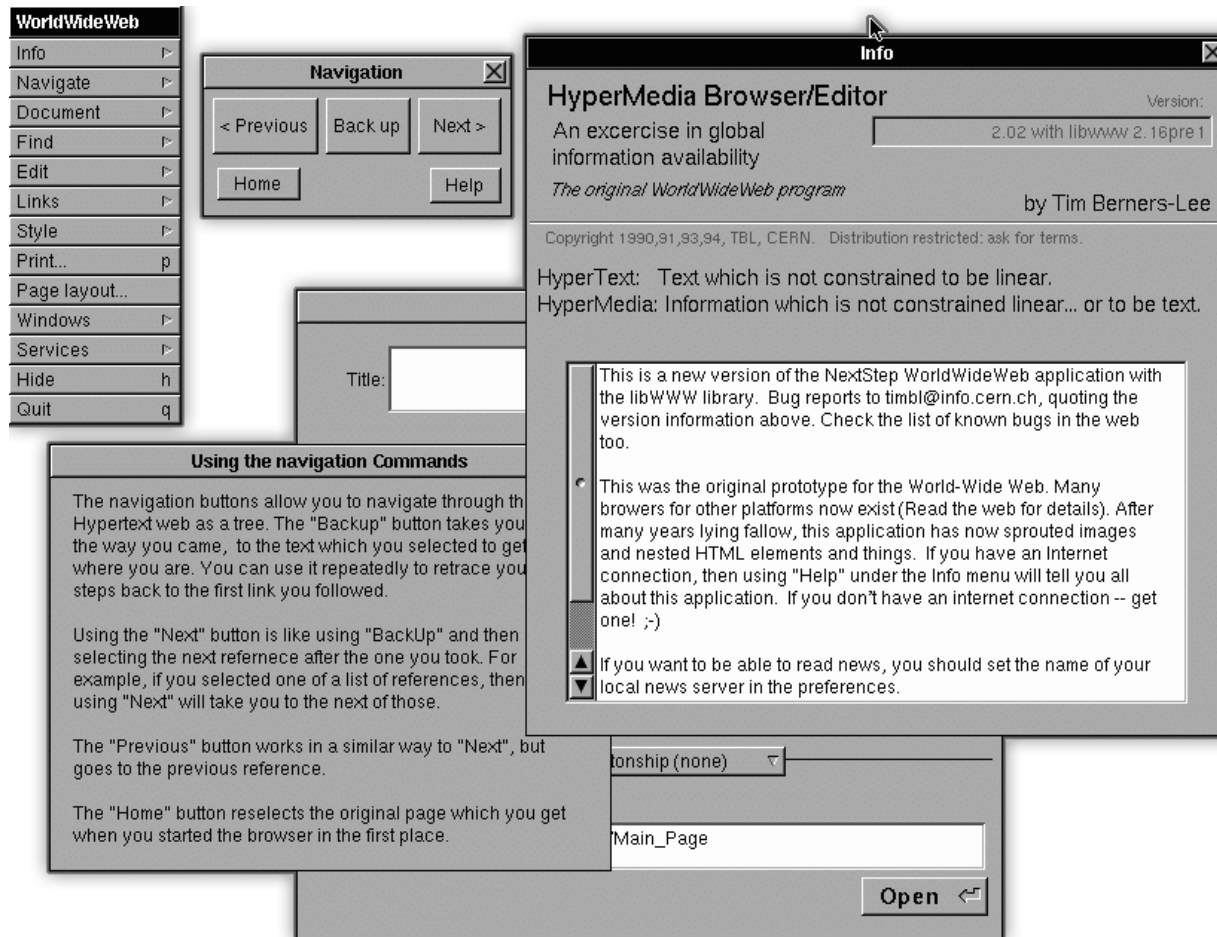
```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=ISO-8859-1" />
<meta name="Copyright" content="Copyright Statement" />
<title>Title of the document</title>
<meta name="Description" content="Your description" />
<meta name="Keywords" content="first, second, third" />
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="stylesht.css" />
<script type="text/javascript">
  <!--Your script-->
</script>
</head>
<body>

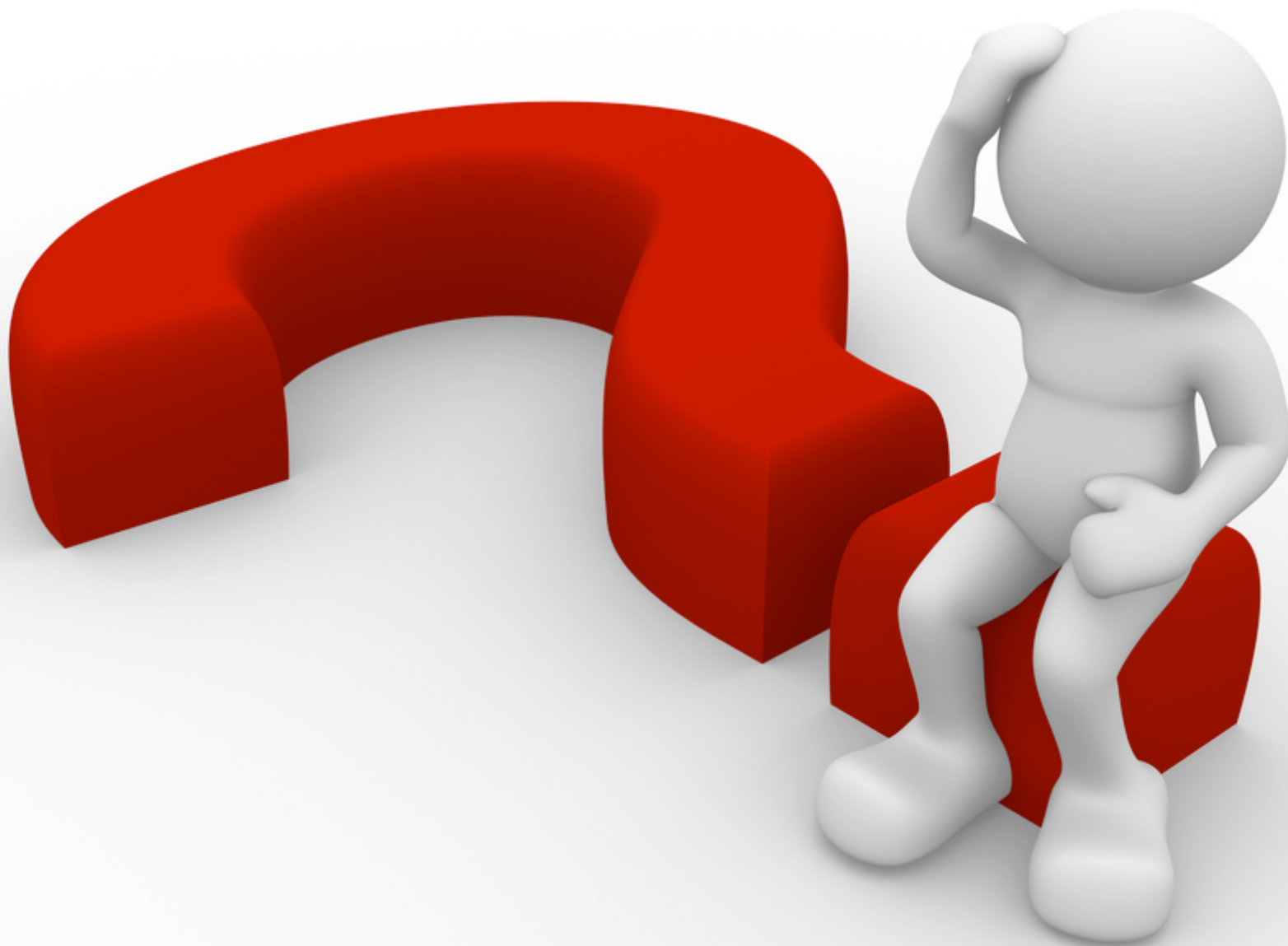
</body>
</html>
```



(Web-)Browser

Bsp: WorldWideWeb (1990)







Interaktive Medien

Kapitel Mediensysteme & World Wide Web

Allgemeine Webdokumente

Markup-Sprache

- **Markup**-Sprache (engl. *markup* = Auszeichnung)
 - **Auszeichnungen** sind Ergänzungen im Text, die Eigenschaften, Zugehörigkeiten und Darstellungsformen eines Bereichs beschreiben
- Beispiel: `Hallo` im HTML-Code ergibt **Hallo** in Ausgabe

XML

- **Extensible Markup Language (XML)** ist Auszeichnungssprache zur Darstellung hierarchisch strukturierter Daten in Form von Textdateien
- Einsatz für vielfältige Zwecke, z.B. Betriebssysteme, Formulierung von Wissen in diversen Fachdisziplinen...

XML

- **Familie von Sprachen** umfasst mehrere konkrete Sprachen
- konkrete Sprachen legen jeweils **zusätzlich** fest, welche Elemente und Attribute es gibt und wie diese **kombiniert** werden können (für HTML z.B. `html`, `head`, `body`, `p`, ...)

XML

Syntax

- Generische Auszeichnungssprachen verwenden **ähnliche Syntax**
- Beispiel: Syntax von HTML ähnlich zu SVG (spitze Klammern, Element-Attribut-System ...)

XML

Syntax

- ähnliche Syntax ist sinnvoll, weil
 - Sprachkonstrukte in andere Sprachen **übernommen** werden können (z.B. Links werden in vielen Sprachen benötigt)
 - **Editoren** für Sprachfamilie entworfen werden (und nicht nur für eine Sprache)
 - **Arbeitersparnis** bei Entwicklung neuer Sprachen in dieser Familie möglich ist

XML

Beispiel: Postadresse

```
<adresse>
  <namensangabe>
    <vorname>Max</vorname>
    <nachname>Mustermann</nachname>
  </namensangabe>
  <strassenangabe>
    <strasse>Musterstrasse</strasse>
    <hausnr>1</hausnr>
  </strassenangabe>
  <ortsangabe>
    <plz>12345</plz>
    <ort>Musterstadt</ort>
  </ortsangabe>
</adresse>
```


Sprachebenen

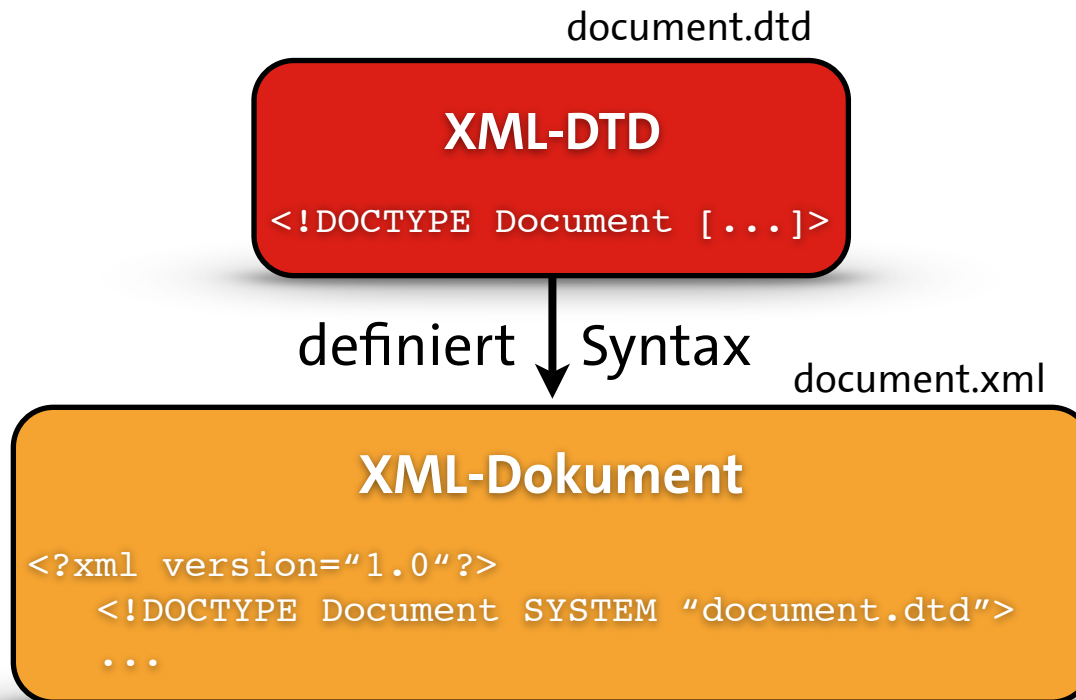
Sprachdefinition (Metaebene)	Sprach- verwendung
<ul style="list-style-type: none">• Festlegung der Elemente (z.B. adresse, vorname, strasse, plz, ...)• Reihenfolge und Position der Elemente	<ul style="list-style-type: none">• konkrete Angaben der Elemente• Beispiel: Musterstadt für ort

Dokumenttypdefinition

- **Dokumenttypdefinition** ist Satz an Regeln, der benutzt wird, um Dokumente eines bestimmten Typs zu deklarieren
- **Document Type Definition (DTD)** ist eigene Sprache zur Definition von **Dokumenttypen** auf Metaebene in XML

Dokumenttypen

Beispiel



DTD

Beispiel

- Element-Deklaration von „ort“:

`<!Element ort (#PCDATA)>`

- `#PCDATA` (*parsed character data*) besagt, dass beliebige Zeichenkette folgen darf
- beachten: `#PCDATA` beinhaltet **keine** Sonderzeichen der XML-Syntax, z.B. “<“, “>”

DTD

Beispiel: Postadresse

```
<!Element adresse (namensangabe, strassenangabe,  
                    ortsangabe)>  
<!Element namensangabe (vorname?, nachname)>  
<!Element vorname (#PCDATA)>  
<!Element nachname (#PCDATA)>  
<!Element strassenangabe (strasse, hausnr)>  
<!Element strasse (#PCDATA)>  
<!Element hausnr (#PCDATA)>  
<!Element ortsangabe (plz, ort)>  
<!Element plz (#PCDATA)>  
<!Element ort (#PCDATA)>
```

XML

Beispiel: Postadresse

```
<adresse>
  <namensangabe>
    <vorname>Max</vorname>
    <nachname>Mustermann</nachname>
  </namensangabe>
  <strassenangabe>
    <strasse>Musterstrasse</strasse>
    <hausnr>1</hausnr>
  </strassenangabe>
  <ortsangabe>
    <plz>12345</plz>
    <ort>Musterstadt</ort>
  </ortsangabe>
</adresse>
```

DTD

Vorschriften

- **Optionales Element:**
gekennzeichnet durch „?“
- **Wiederholung** eines Unterelements:
gekennzeichnet durch „+“ oder „*“, d.h.
“+” = Element ist 1 bis n mal vorhanden
“*” = Element ist 0 bis n mal vorhanden
- **Alternative** zwischen zwei Möglichkeiten:
gekennzeichnet durch „|“

DTD

Alternative & Wiederholung

```
<!Element adresse (namensangabe,  
                    adresszeile+,  
                    ortsangabe)>  
<!Element adresszeile (einrichtung |  
                        strassenangabe)>  
<!Element einrichtung (#PCDATA)>  
...
```


Attribute

- Beschreibung von Attributen für Elemente

optional



```
<!--ATTLIST ort bundesland CDATA #IMPLIED-->
```

```
<!--ATTLIST ort bundesland CDATA #REQUIRED-->
```



verpflichtend

- Beispiel:

```
<ort bundesland="Hamburg">Hamburg</ort>
```

Datentypen

- Beliebige Zeichenkette (CDATA)
(*character data*)
- Eindeutige Bezeichner (ID)
<!ATTLIST eintrag name ID #REQUIRED>
- Verweise auf Bezeichner (IDREF)
<!ATTLIST eintrag elterneintrag
IDREF #REQUIRED)

Datentypen

ID und IDREF

```
<eintrag  
  name="wurzel">Inhalt  
</eintrag>  
<eintrag  
  name="einleitung"  
  elterneintrag="wurzel">Einleitung  
</eintrag>
```

XML-Syntax

- DTD beschreibt nur **Struktur** und **Grammatik** von XML-Dokumenten
- XML-Dokumente müssen sich an weitere **Regeln** halten

XML-Syntax

Regeln

- XML-Dokument beginnt mit **Präambel**, z.B.
`<?xml version="1.0"
encoding="ISO-8859-1" ?>`
- XML-Dokument enthält nur XML-Elemente
- XML-Dokument hat genau ein XML-Element als Beginn („**Wurzelement**“)

XML-Syntax

Regeln

- öffnende Elemente müssen **geschlossen** werden (inhaltlich **leere** Elemente werden als `<element/>` dargestellt)
- Elemente müssen direkt geschachtelt sein
 - d.h. `<a>.........` ist **nicht** erlaubt
- Attributwerte müssen in doppelten Anführungszeichen angegeben werden

XML-Syntax

Regeln

- jedes Attribut darf beim selben Element nur **einmal** angegeben werden
- Groß- und Kleinschreibung wird unterschieden

XML-Syntax

Wohlgeformtheit

- XML-Dokument, dass vorherige Regeln befolgt, wird als **wohlgeformt** (engl. ***well-formed***) bezeichnet
- **Parser-Programme** können Wohlgeformtheit überprüfen

XML-Syntax

Gültigkeit

- hat XML-Dokument zusätzlich eine DTD und entspricht dieser, wird es als **gültig** (engl. *valid*) bezeichnet
- Parser sind meist schon in XML-Editoren integriert

Namensräume

- XML-Sprachen können auch in anderen XML-Dokumenten verwendet werden
- XML-Dokument kann Elemente verschiedener XML-Sprachen beinhalten, z.B. Links

Namensräume

- Elemente gehört einem **Namensraum** (engl. *name space*) an
- Basis ist immer der **Standardnamensraum**
- Elemente anderer Namensräume müssen mit **Präfix** gekennzeichnet werden
- Allgemein:
`<nr:element>`

Namensräume

Beispiel: Links

- **SVG**-Dokument soll **Link** nutzen
(*xlink*-Standard)
- Standardnamensraum ist Namensraum von SVG
- Einbinden von *xlink* an entsprechenden Stellen
`<use xlink:href...>`

Namensräume

Beispiel: Links

- Code:

```
<svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg"  
      xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink">
```

 - erste Zeile:
Standardnamensraum SVG wird gesetzt
 - zweite Zeile:
Verweis auf Namensraum von `xlink`
- `xlink`-Definitionen können nun im Dokument verwendet werden

XML-Sprachen

Beispiele

- Vektorgrafikformat **SVG** wird von meisten Browsern unterstützt
- 3D-Vektorgrafikformat **X3D** zum Austausch von 3D-Szenenmodellen
- Multimedia-Dokumentformat **SMIL** (Synchronized Multimedia Integration Language)



XML-Sprachen

Beispiele

- **VoiceXML** zur Dialogbeschreibung von Sprachdialogsystemen (Telefonnavigation)
- Nachrichtenquellen, die als **RSS Feeds** abgelegt werden
- moderne **Podcasts** sind i.d.R. als RSS Feeds realisiert



XML-Sprachen

Beispiele

- Konfigurationsdateien in Programmsystemen, z.B. Mac OS X
- Dokumentablage von Office-Programmpaketen, z.B. Microsoft Office
- XML-Dateien können als Baumansicht in Browser-Programmen angezeigt werden



