

# Web-basierte Systeme

## 01: Einführung und Grundlagen

---

Wintersemester 2024

Rüdiger Kapitza



Lehrstuhl für Informatik 4  
Systemsoftware



Friedrich-Alexander-Universität  
Technische Fakultät

# Einführung

---

## Dozent

Rüdiger Kapitza ([ruediger.kapitza@fau.de](mailto:ruediger.kapitza@fau.de))

## Übungsbetreuung

Arne Vogel ([vogel@cs.fau.de](mailto:vogel@cs.fau.de))

Maxim Ritter von Onciul ([onciul@cs.fau.de](mailto:onciul@cs.fau.de))

# Vorläufiger Vorlesungsplan

<b>16. Oktober</b>	Einführung und Darstellung von Webseiten (HTML und CSS)
<b>23. Oktober</b>	Hypertext Transfer Protocol
<b>30. Oktober</b>	Browser Schnittstellen
<b>6. November</b>	Kommunikationsschnittstellen im Browser
<b>13. November</b>	WebAssembly
<b>20. November</b>	Architektur moderner Browser
<b>27. November</b>	Clientseitige Architekturmuster und serverseitige Implementierung von Web-basierten Systemen
<b>4. Dezember</b>	Clientseitige Architekturmuster und serverseitige Implementierung von Web-basierten Systemen
<b>11. Dezember</b>	Vorbereitung Papieranalyse
<b>8. Januar</b>	Papieranalyse
<b>15. Januar</b>	Lastverteilung durch Zwischenspeicher
<b>22. Januar</b>	Web3
<b>29. Januar</b>	Aspekte von Web Sicherheit
<b>5. Februar</b>	Zusammenfassung und Ausblick

## Übung

- Schrittweise Entwicklung einer *komplexen* Webanwendung
  - Ausgehend von einer eher statischen Webanwendung wird eine reaktive, verteilte Variante entwickelt.
- 5 Programmieraufgaben für jeweils zwei Studierende
- Programmierungsumfeld: JavaScript, HTML/CSS, WebAssembly, WebRTC und NodeJS
- Abgabe der Übungsaufgaben erfolgt in Form eines Abnahmegesprächs
- **Vorkenntnisse:** etwas Betriebssysteme, etwas Netzwerke und gute Grundkenntnisse in der Programmierung
  - JavaScript kann/soll im Rahmen der Veranstaltung erlernt werden (**auch** Selbststudium)

## Vorlesungstermin

- Mittwochs, 8:15 – 9:45 Uhr
- 01.150-128 Seminarraum

## Folien

- Folien der Vorlesung wird im WWW zur Verfügung gestellt
- <https://sys.cs.fau.de/lehre/ws24/wbs>

## Rückmeldungen und Fragen

- Geben Sie uns Rückmeldungen über den Stoff. Nur so kann eine gute Vorlesung entstehen und gut bleiben.
- Stellen Sie Fragen!
- Machen Sie uns auf Fehler aufmerksam!
- Nutzen Sie die Gelegenheit, uns auch außerhalb der Vorlesungen zu kontaktieren:

per E-Mail: `ruediger.kapitza@cs.fau.de` / `{onciul, vogel}@cs.fau.de`

## Übungstermin

- Regelbetrieb
  - Tafelübung: Dienstag um 10:15 - 11:45 Uhr, Aquarium (0.031)
  - Rechnerübungen:
    - Montags, 10:15 - 11:45 Uhr, WinCIP (01.153)
    - Dienstags, 12:15 - 13:45 Uhr, WinCIP (01.153)

## Inhalt der Tafelübungen

- Ergänzende und vertiefende Informationen zur Vorlesung
- Vorbereitung und Besprechung von Übungsaufgaben
- Klärung von Fragen, Diskussion

## Anmeldung zu den Übungen

- **über StudOn** (soweit noch nicht passiert)
- Passwort: wbs - chat4pp

## Prüfung

- Mündliche Prüfung oder schriftlich in Abhängigkeit von Teilnehmerzahl

## Prüfungsstoff

- Vorlesungsstoff
- Übungsstoff und Übungsaufgaben (!)

## Erfolgreiche Belegung des Moduls

- Prüfung bestanden
- Erfolgreiche Abgabe aller Übungsaufgaben
  - Programmieraufgaben
  - *Papieranalyse/Review*

# Entstehung des WWW

---

## Überblick

- 1993** Entstehung des World Wide Web (WWW) am CERN
- 1994** Netscape und der Boom
- ab 1994** Die 90er - Die Browserkriege
- 1994** Die Entstehung des W3C
- 2004** Web Hypertext Application Technology Working Group
- 2003-2004** Web 2.0
- 2007** Das iPhone - die mobile Revolution
- 2007- ...** Aktuelle Entwicklungen und Trends

# Entstehung des World Wide Web (1988-1993) (1)

- Tim Berners-Lee entwickelte am CERN die lokale Anwendung *Enquire* welche Hypertext unterstützt
  - Textdateien konnten in *nodes* (Knoten) unterteilt werden
    - Knoten können alle Arten von Informationen beinhalten
    - Z.B. Adressen, Gesprächsnotizen, spontane Ideen etc.
  - Jeder Knoten verfügt Verweisen auf andere Knoten
  - Verweise waren ursprünglich bidirektional (!)
- 1988 entschloss sich Berners-Lee ein Computer-übergreifendes System ähnlich zu *Enquire* zu entwickeln
- 1989 reichte er einen Projektvorschlag bei CERN ein
- 1990 erhält das Projekt seinen Namen: *World Wide Web*

## Entstehung des World Wide Web (1988-1993) (2)

- Ende 1990 fasst Berners-Lee seine Kernideen zusammen:
  1. Die Spezifikation für die Kommunikation zwischen Webclients und Webservern - das **HTTP-Protokoll (Hypertext Transfer Protocol)**
  2. Die Spezifikation für die Adressierung beliebiger Dateien und Datenquellen im Web - das Schema der sogenannten **URIs (Universal Resource Identifier)**.
  3. Die Spezifikation einer Auszeichnungssprache für Web-Dokumente – **HTML (Hypertext Markup Language)**.
- Unter `info.cern.ch` stellt Berners-Lee an Weihnachten 1990 die ersten in HTML geschriebenen Web-Seiten zur Verfügung.
- Auf einer internationalen Hypertext-Konferenz im Jahre 1991 wird das Projekt vorgestellt.
- Bis Ende 1993 werden zunehmend mehr Web-Seiten angeboten.

# Netscape und der Boom



- Am National Center for Supercomputing Applications (NCSA) wird unter der Leitung von Eric Bina und Marc Andreessen der Browser *Mosaic* entwickelt.
- Nach einiger Zeit steigt Andreessen aus und gründet: *Netscape*
- 1995-1996: Web-Seiten erhalten vor allem auf Grund von Netscape Hintergrund- und Schriftfarben, Hintergrundtapeten, Tabellenlayouts und mehrgeteilte Bildschirmfenster (Frames)
- Privatanwendern beginnen eigene Homepages zu erstellen
- Firmen und Institutionen drängen in's WWW
- Sowohl Mosaic als auch Netscape entwickeln in rascher Folge eigene Erweiterungen.

# Die 90er Jahre und die “Browserkriege”

- 1995 und 1996 erreichte der Netscape-Browser zeitweise einen Marktanteil von 90%.
- Microsoft (MS) ignorierte den Markt für lange Zeit.
- Dies änderte sich mit der rapiden Ausbreitung von Netscape und dem sehr guten Börsenstart der Firma
- MS steigt in's Rennen ein und veröffentlicht vier Versionen des Internet Explorer (IE) in kurzer Zeit
- Spätestens 1997 war der IE 4.0 dem Netscape Browser ebenbürtig
- Durch die Koppelung von Windows und IE gewinnt MS Marktanteile
- 1998 Netscape wird zu langsam weiterentwickelt und hat Schwierigkeiten mit Stylesheets und Microsoft's Java
- Netscape verliert das Rennen und der Browser wird 2005 eingestellt

# Die Entstehung des W3C

- Nicht zuletzt durch die rapide und unstrukturierte Entwicklung des WWW war es schwierig, kompatibel Anwendungen zu entwickeln.
- 1994 gab es eine erste Initiative, um technische Grundlagen und Standards im Web zu etablieren
- 1995 entsteht das W3-Konsortium (W3C)
  - Firmen und Institutionen schließen einen 3-Jahres-Vertrag ab und zahlen Mitgliedsbeiträge
  - Gegenleistung sind der Zugang zu nicht-öffentlichen Informationen und die Beteiligung an der Entwicklung der W3C-Standards.
  - Im Umfeld von Themen wie z.B. HTML, XML und CSS gibt es zahlreiche Arbeitsgruppen.
  - *Recommendations* des W3-Konsortiums, auch vorausgehende Review-Stufen, sind frei verfügbar: <https://www.w3.org/TR>

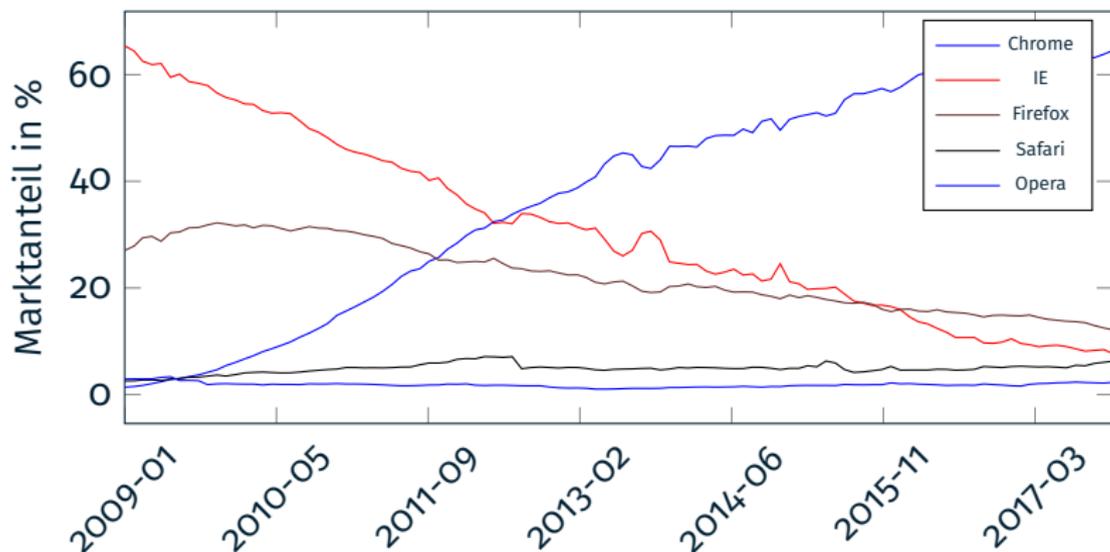
- MS dominiert den Markt durch die Koppelung von IE & Windows
- Opera-Browser wird kostenlos & zeigt bis 2005 Werbung
- 2003 Apple beschließt, Safari auf den Markt zu bringen, die Basis bildet der KHTML-Engine
  - Ziel ist es Standards des W3C zu etablieren und neue Eigenentwicklungen voranzutreiben
- 2004 entwickelt die Mozilla Foundation Firefox auf Basis der Gecko-Renderingengine
- Da das W3C recht schleppend neue Standards entwickelt und stark auf XML/XHTML setzt gründen Opera, Mozilla und Apple 2004 die Web Hypertext Application Technology Working Group (WHATWG)
  - Ziel ist die schnellere Entwicklung von Standards (siehe HTML 5)

- Web 2.0 Schlagwort für eine Reihe interaktiver und kollaborativer Elemente des World Wide Web
- Begriff wird 2004/2005 geprägt und soll ein zunehmend interaktiveres WWW erfassen:
  - Trennung von lokaler und verteilter Datenhaltung löst sich auf
  - Trennung lokaler und netzbasierter Anwendungen schwindet: Anwendungen nutzen Browser als Schnittstelle
  - Webinhalte verschiedener Dienste werden über offene Schnittstellen nahtlos zu neuen Diensten verbunden (z.B. via Mashups)
  - Benutzer (auch ohne Programmierkenntnisse) können leichter an der Informationsverbreitung teilnehmen (z.B. Blogs)
- Obwohl dem Web 2.0 eine große Bedeutung zugeschrieben werden kann (vgl. Facebook), ist der Begriff überladen und kann lediglich als Weiterentwicklung des WWW verstanden werden.

- Ende der Neunziger wurde mit speziellen Techniken wie bspw. Wireless Application Protocol (WAP) das mobile Internet eingeführt
  - Mäßiger Erfolg, da schwache Bandbreite und kompliziert zu bedienen
- 2007 wurde das erste iPhone erhältlich
  - Keine physische Tastatur - nur über den Touchscreen steuerbar
  - Relativ große Betrachtungsfläche
  - Mit Safari ein Browser der *normale* Webseiten darstellen konnte!
- Revolution des Mobilfunkmarkts – sowie Ablösung von Digitalkameras und Navigationsgeräten

# Status Quo – Browsermarkt

- Chrome als neuer Marktführer!
- Aktuell Daten von StatCounter<sup>1</sup> für den Desktopbereich



<sup>1</sup><http://gs.statcounter.com>

- Verschmelzung von Desktop-Anwendungen mit dem Web
  - Immer tiefere Einbettung von Webanwendung als Ersatz von *nativen* Anwendungen
  - Einfachere Unterstützung von zahlreichen Plattformen
  - Beispielsweise verwerde *Electron* Webtechnologien um native Anwendungen zu realisieren
  - WebAssembly als neuer Weg nahezu beliebigen Code im Browser zur Ausführung zu bringen
- Reaktive Anwendungen
  - Latenz muss niedrig sein - asynchrone Ausführung und Interaktion
  - Daten werden möglichst nahe zum Nutzer gebracht (z.B. via Edge-Clouds)
- Auslagerung von Anwendungen und Inhalten zum Nutzer
  - Auslagerung von immer mehr Funktionen an die Endgeräte
  - Videokonferenz direkt zwischen Browsern via WebRTC

## Literatur

---

- [1] SELFHTML e.V. ***SELFHTML Dokumentation***. [http://wiki.selfhtml.org/wiki/Grundlagen/Entstehung\\_des\\_Internet](http://wiki.selfhtml.org/wiki/Grundlagen/Entstehung_des_Internet). 2018.
- [2] M. Haverbeke. ***Eloquent JavaScript, 4th Edition***. <https://eloquentjavascript.net>. 2024.