

WBE: WEB-ENTWICKLUNG

EINFÜHRUNG

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

1

ÜBERSICHT

- Worum geht's in WBE?
- Organisatorisches
- Internet und WWW
- Client-Server-Architektur
- Die Sprachen des Web: HTML, CSS, JavaScript
- Web-Standards und APIs

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

2

ÜBERSICHT

- Worum geht's in WBE?
- Organisatorisches
- Internet und WWW
- Client-Server-Architektur
- Die Sprachen des Web: HTML, CSS, JavaScript
- Web-Standards und APIs

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

3

WORUM GEHT'S?

- Web-Technologien...?
 - HTML, CSS, JavaScript, TypeScript
 - Canvas, SVG, Geolocation, DOM, Websockets, uvm.
- Web-Plattform...?
 - Web-APIs und deren Einsatzmöglichkeiten
 - z.B. Web-Apps, Electron-Apps, Webserver uvm.
- Web-Entwicklung...?
 - Tools, Frameworks, Libraries

Das ist ein riesiges Gebiet!

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

4

ZIELE WBE

- JavaScript gut verstehen und einsetzen können
- Nebenbei: HTML und CSS verstehen (Selbststudium)
- Auswahl von Web-APIs kennen und einsetzen können
- Eigenes kleines Web-Framework erstellen können

Klar ist: Das Vorhaben ist immer noch sehr ambitioniert

ÜBERSICHT

- Worum geht's in WBE?
- Organisatorisches
- Internet und WWW
- Client-Server-Architektur
- Die Sprachen des Web: HTML, CSS, JavaScript
- Web-Standards und APIs

ERWARTETE VORKENNTNISSE

- Grundkenntnisse HTML und CSS
 - Mail am Ende des letzten Semesters
 - Moodle-Kurs zum Selbststudium
 - In Tests und Praktikumsaufgaben vorausgesetzt
- Grundlegende Programmierkenntnisse
 - Programmieren 1/2
 - Software-Projekt 1/2

ABLAUF

- Zwei Unterrichtslektionen pro Woche
- Zwei Praktikumslektionen pro Woche

Zeit	Art
100..120h	ca. Arbeitsaufwand 4 Credits (25..30h pro Credit)
42h	Präsenzlektionen (14 * 4 * 0.75)
58..78h	Selbststudium, Prüfungsvorbereitung, Prüfung

KURSNOTE

Anteil	Art
20%	Leistungsnachweise im Semester
80%	Semesterendprüfung (SEP)

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

9

SEMESTERENDPRÜFUNG

- Mix aus verschiedenen Aufgaben zu den WBE-Themen
 - Multiple-Choice (vor allem Variante **Kprim**)
 - Fragen mit kurzen Antworten
 - Code-Aufgaben
- **Wir haben noch keine komplette Musterprüfung 😞**
- Tests können aber als Muster für die SEP angesehen werden

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

10

LEISTUNGSNACHWEIS IM SEMESTER

- Kurztests
- Bewertete Abgaben im Praktikum

Leistungsnachweise im Semester können die Kursnote verbessern, nicht aber verschlechtern – für misslungene oder verpasste Leistungsnachweise wird die Note der SEP eingesetzt

Tipp: Nutzen Sie die Gelegenheit, sich durch die Leistungsnachweise im Semester ein Polster für die SEP zu verschaffen

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

10

UNTERLAGEN

In elektronischer Form (PDF) im Moodle:

- Die im Unterricht gezeigten Folien
- Ergänzende Hinweise zu den Folien (Lecture Notes)
- Praktikums-Aufgaben und Beispiel-Code

<https://moodle.zhaw.ch/course/view.php?id=25351>

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

12

UNTERRICHT UND PRAKTIKUM

Praktikumslektionen

- An den Notebooks gearbeitet
- Gespräche, Diskussionen, Teamarbeit erwünscht

Unterrichtslektionen

- Vortrag und Demos, Diskussionen mit ganzer Klasse
- Gespräche untereinander bitte vermeiden – führen zu schlechterem Unterricht und stören alle
- Notizen machen empfohlen

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

15

Fragen?

16

HINWEIS

Zum Einstieg in die WBE-Themen sind in den folgenden Abschnitten einige Eckpunkte der Web-Grundlagen noch einmal zusammengestellt

Diese sind Gegenstand des Vorbereitungskurses (Moodle), wo Sie weiteres Material zu diesen Themen finden

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

15

ÜBERSICHT

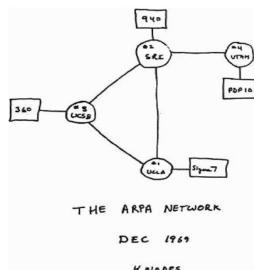
- Worum geht's in WBE?
- Organisatorisches
- Internet und WWW
- Client-Server-Architektur
- Die Sprachen des Web: HTML, CSS, JavaScript
- Web-Standards und APIs

16

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

INTERNET

- Weltweites Netzwerk, bestehend aus vielen Rechnernetzwerken
- Ursprünglich: **ARPANET** (1969: vier Knoten)
- Als **Internet** ab 1987 bezeichnet (ca. 27 000 Knoten)

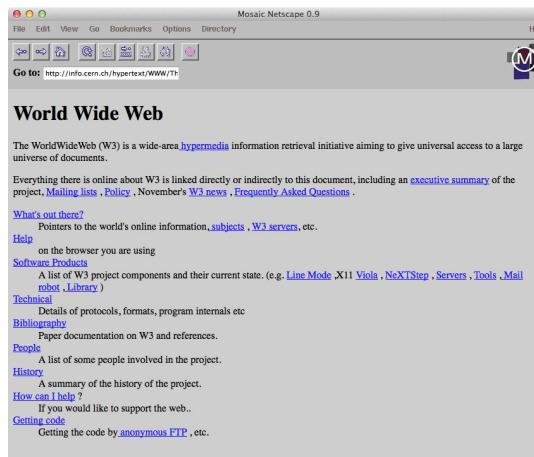


Dienste im Internet:
E-Mail, Usenet, S/FTP, World Wide Web,...

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

17

WEB-GESCHICHTE 1992



Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

18

The birth of the Web
(CERN)

Ankündigung NCSA
Mosaic

WORLD WIDE WEB

- Service, der auf dem Internet aufbaut
- Tim Berners-Lee
(Anfang der 90er Jahre am CERN in Genf auf NeXT Computer)



Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

Tim's erster Webserver

Ankündigung des WWW im Usenet

19

WEB-GESCHICHTE 1996...



20

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

WEB HEUTE

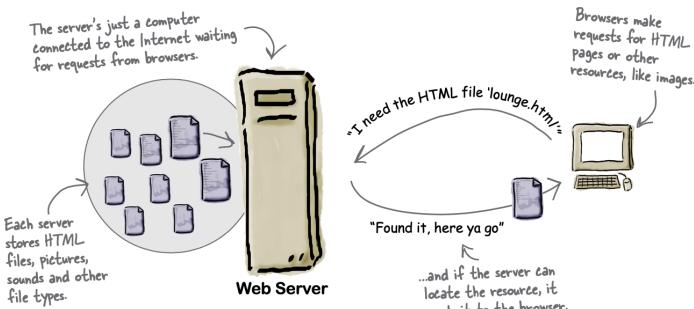
- Wichtige Applikations- und Informationsplattform
- Unzählige Technologien und Spezifikationen
- Vieles davon rund um „HTML Living Standard“
- Zahlreiche weitere APIs und Standards
- Grundlagen: HTML + CSS + JavaScript

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

21

WEB-ARCHITEKTUR

- Client-Server
- Interaktion: Request/Response



Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

23

ÜBERSICHT

- Worum geht's in WBE?
- Organisatorisches
- Internet und WWW
- Client-Server-Architektur
- Die Sprachen des Web: HTML, CSS, JavaScript
- Web-Standards und APIs

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

22

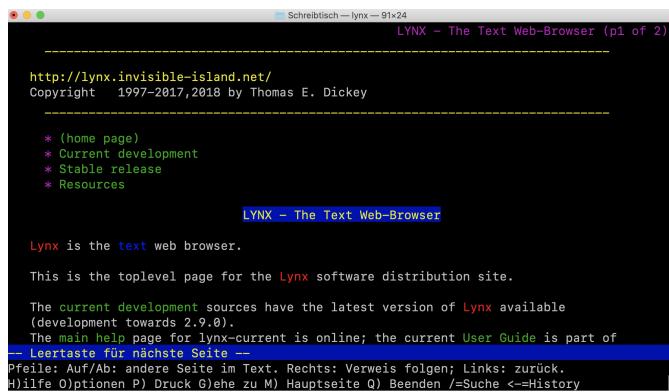
CLIENT: BROWSER / USER AGENT



Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

24

USER AGENT: LYNX



A screenshot of the Lynx text-based web browser. The title bar reads "Schreibtisch — lynx — 91x24" and "LYNX - The Text Web-Browser (p1 of 2)". The content shows the homepage of lynx.invisible-island.net, which includes links for "home page", "Current development", "Stable release", and "Resources". Below this, there is a brief description of Lynx as "the text web browser" and information about its development. At the bottom, there is a menu bar with options like "Leertaste für nächste Seite", "Pfeile: Auf/Ab; andere Seite im Text. Rechts: Verweis folgen; Links: zurück.", "Hilfe Optionen P Druck G(ehe zu M) Hauptseite Q Beenden /-Suche <=History".

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

25

BROWSER WARS

- Zunächst: **Mosaic**
- Später: **Netscape**
- Dann: **Internet Explorer**
- Heute: **Chrome**

Problematisch waren immer die Phasen, in denen ein Browser deutlich marktbeherrschend war

„This page is best viewed with Internet Explorer 6 on Windows.“

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

26

WEB SERVER

- Reagieren auf Anfragen von User Agents
- Senden diesen die angefragten Dateien
- Beispiele
 - **Apache HTTP Server**
 - **Nginx** (ausgesprochen „engine-ex“)
 - **Microsoft Internet Information Services (IIS)**
 - **Apache Tomcat** (Java)

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

27

WEB-PLATTFORM

Drei Grundpfeiler

- **Sprachen:** Rolle von HTML, CSS und JavaScript
- **Adressierung:** URI/URL, IP-Adresse, Domain-Name
- **Protokoll:** HTTP

Gleich mehr zu den Sprachen. Schauen wir zuerst kurz auf Adressierung und Protokoll...

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

28

ADRESSIERUNG

Uniform Resource Locator, URL



(Quelle: Wikipedia)

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

29

IP-ADRESSE

- Host-Angabe in URL: IP-Adresse oder Domain-Name
- IPv4: 32 Bit, IPv6: 128 Bit
- Beispiele:

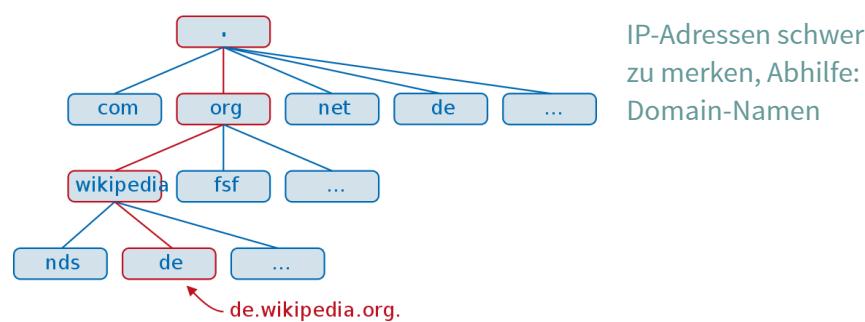
173.194.40.95

243f:6a88:85a3:08d3:1319:8a2e:0370:7344

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

30

DOMAIN NAME SYSTEM (DNS)



Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

31

PROTOKOLL: HTTP

- Einfaches, textbasiertes Protokoll
- Beispiel: Anfrage an Server

```
GET /~bkrt/hallo.html HTTP/1.1  
Host: dublin.zhaw.ch  
User-Agent: Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X...) Gecko/20100101 Firefox/22.0  
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,*/*;q=0.8  
Accept-Language: de-de,de;q=0.8,en-us;q=0.5,en;q=0.3  
Accept-Encoding: gzip, deflate  
Connection: keep-alive
```

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

32

ÜBERSICHT

- Worum geht's in WBE?
- Organisatorisches
- Internet und WWW
- Client-Server-Architektur
- Die Sprachen des Web: HTML, CSS, JavaScript
- Web-Standards und APIs

DIE SPRACHEN DES WEB

- HTML und CSS bereits bekannt
(Vorkenntnisse, Vorkurs)
- Daher hier nur eine schnelle Zusammenfassung...

ÜBERSICHT

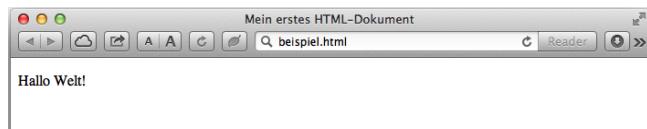
- Internet und WWW
- Client-Server-Architektur
- Die Sprachen des Web: HTML, CSS, JavaScript
 - Markup mit HTML
 - Darstellung mit CSS
 - Verhalten mit JavaScript
- Web-Standards und APIs

MARKUP MIT HTML

- **Markup Language:** Tags (`<p>`)
- **Hypertext:** Links
- Multimedia: eingebettete Multimedia-Elemente
- Gestaltung: verbundene CSS-Datei(en)
- Verhalten: verbundene JavaScript-Datei(en)
- Verschiedene Content-Types: `text/html`, `image/jpeg`, ...

MARKUP MIT HTML

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="de">
3   <head>
4     <title>Mein erstes HTML-Dokument</title>
5     <meta charset="utf-8" />
6   </head>
7
8   <body>
9     <p>Hallo Welt!</p>
10  </body>
11 </html>
```



37

MARKUP MIT HTML

- Es geht um **Inhalt** und **Struktur** von Dokumenten
- Was bedeuten die einzelnen Teile (Überschrift? Absatz?)
- Darstellung und Verhalten explizit ausgeklemmt
- Ohne CSS-Stylesheet: Standard-Darstellung im Browser

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

38

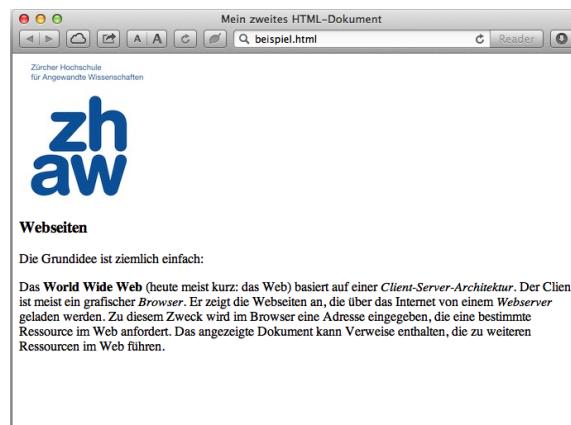
HTML: NOCH EIN BEISPIEL

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="de">
3   <head> ... </head>
4   <body>
5     <section>
6       <header>
7         
8       </header>
9       <article>
10      <h1>Webseiten</h1>
11      <p>Die Grundidee ist ziemlich einfach:</p>
12      <p>Das <strong>World Wide Web</strong> (heute meist kurz: das Web)
13        basiert auf einer <em>Client-Server-Architektur</em>. Der Client
14        ist meist ein grafischer <em>Browser</em>. ...</p>
15    </article>
16  </section>
17 </body>
18 </html>
```

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

39

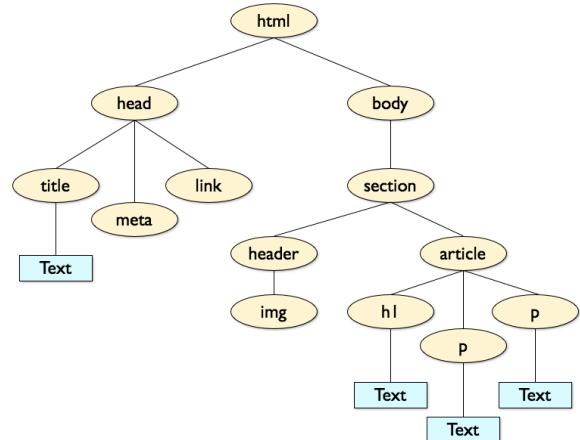
STANDARD-DARSTELLUNG (OHNE CSS)



Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

40

HIERARCHISCHE STRUKTUR



Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

41

ÜBERSICHT

- Internet und WWW
- Client-Server-Architektur
- Die Sprachen des Web: HTML, CSS, JavaScript
 - Markup mit HTML
 - Darstellung mit CSS
 - Verhalten mit JavaScript
- Web-Standards und APIs

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

42

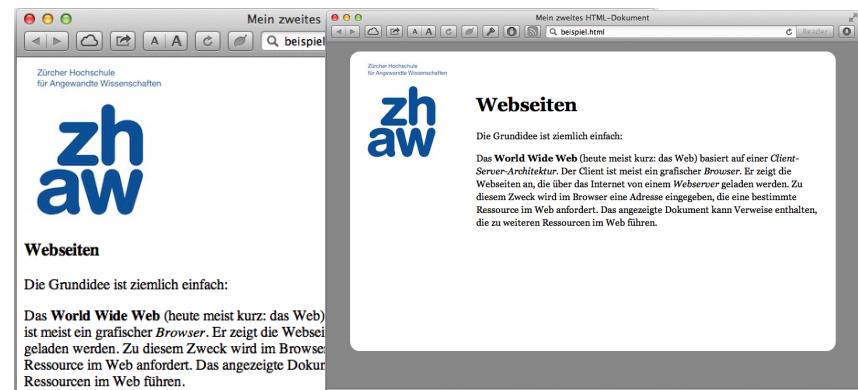
CASCADING STYLE SHEETS (CSS)

```
1 @charset "utf-8";
2
3 body {
4   background-color: #999;
5 }
6 article {
7   margin-left: 200px;
8   font-family: 'Georgia Pro', georgia, serif;
9   line-height: 140%;
10 }
11 p {
12   font-size: 3em;
13   color: blue;
14 }
15 ...
```

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

43

DARSTELLUNG OHNE/MIT CSS



Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

44

ÜBERSICHT

- Internet und WWW
- Client-Server-Architektur
- Die Sprachen des Web: HTML, CSS, JavaScript
 - Markup mit HTML
 - Darstellung mit CSS
 - **Verhalten mit JavaScript**
- Web-Standards und APIs

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

45

JAVASCRIPT

- Veröffentlicht 1995 in Vorversion des Netscape Navigators 2.0
- Unter Zeitdruck entwickelt von Brendan Eich
- Ziel: Scripts um Webseiten dynamischer zu machen
- Zunächst: **LiveScript**, dann **JavaScript** (Marketing)
- **JavaScript und Java haben wenig gemeinsam (!)**

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

47

VERHALTEN MIT JAVASCRIPT

```
1 let pElem = document.querySelector('p')
2 pElem.addEventListener('click', function () {
3   let newText = document.createTextNode("removed!")
4   pElem.replaceChild(newText, pElem.childNodes[0])
5 })
```

- Klick auf den Text ersetzt ihn durch "removed!"
- Element des Dokuments auswählen
- Reaktion auf Ereignis festlegen

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

46

JAVASCRIPT HEUTE

- Web-Apps mit vielen tausend Codezeilen (z.B. Maps)
- Einsatz in nativen Applikationen (z.B. VSCode)
- Performant: Just-in-time Compiler (JIT)
- Zielsprache für andere Sprachen (z.B. TypeScript)

JavaScript ist heute eine der wichtigsten und meistverwendeten Programmiersprachen

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

48

JAVASCRIPT PLATTFORMEN

- [Web-Browser](#) mit verschiedenen JavaScript-Engines und diversen APIs für die Browser-Plattform (DOM, Storage, ...)
- [Node.js](#) als browserunabhängige JavaScript-Plattform, ebenfalls mit speziellen APIs (Filesystem, Web-Server, ...)
- Alternativen zu Node.js wie [Deno](#) oder [Bun](#)

JAVASCRIPT-ALTERNATIVEN

- Sprachen, welche nach JavaScript übersetzt werden, u.a.
 - [TypeScript](#)
 - [ReScript](#)
 - [ClojureScript](#)
 - neueres JavaScript zu älterem JavaScript
- Transpiler (z.B. [Babel](#))

WEB-ASSEMBLY

- Neuere Entwicklung
- Virtuelle Maschine
- Diverse Sprachen zu Web-Assembly kompilierbar

ÜBERSICHT

- Worum geht's in WBE?
- Organisatorisches
- Internet und WWW
- Client-Server-Architektur
- Die Sprachen des Web: HTML, CSS, JavaScript
- [Web-Standards und APIs](#)

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM

- Kurz: [W3C](#)
- Standardisiert Technologien des World Wide Web
- Gegründet 1994 am MIT
- Gründer und Vorsitzender: Tim Berners-Lee

Leider schwindet in letzter Zeit der Einfluss des W3C auf die weitere Entwicklung des Web, da die Browser-Hersteller (dominanter Player: Google) mehr und mehr die Richtung vorgeben

WHATWG

- Web Hypertext Application Technology Working Group
- Gründer: Apple, Mozilla, Opera, später: Microsoft, Google
- Grund: Unzufriedenheit mit W3C-Ausrichtung
- Eigene Standards der WHATWG
- Zeitweise parallel: HTML des W3C, HTML der WHATWG
- Heute: [HTML Living Standard](#) der WHATWG

<https://html.spec.whatwg.org/multipage/>

TECHNOLOGIEN

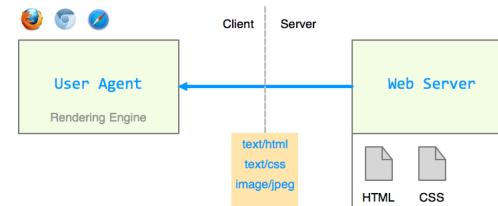
Client-seitig

- Beschränkt auf das, was der Browser kann
- HTML + CSS + JavaScript + noch ein paar Sachen
- → [Front-end Entwickler](#)

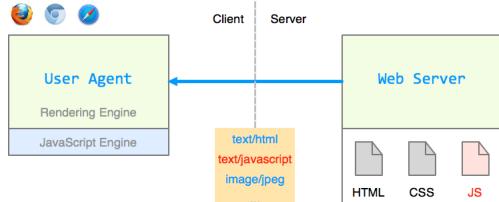
Server-seitig

- Praktisch unbeschränkt: Plattform, Programmiersprache, ...
- Erzeugt und gesendet wird das, was der Browser kann
- → [Back-end Entwickler](#)

STATISCHE WEBSEITEN



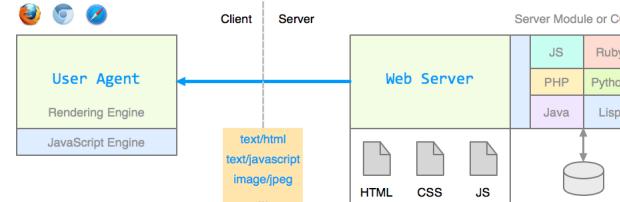
CLIENTSEITIGE PROGRAMMLOGIK



Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

57

SERVERSEITIGE PROGRAMMLOGIK



Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

58

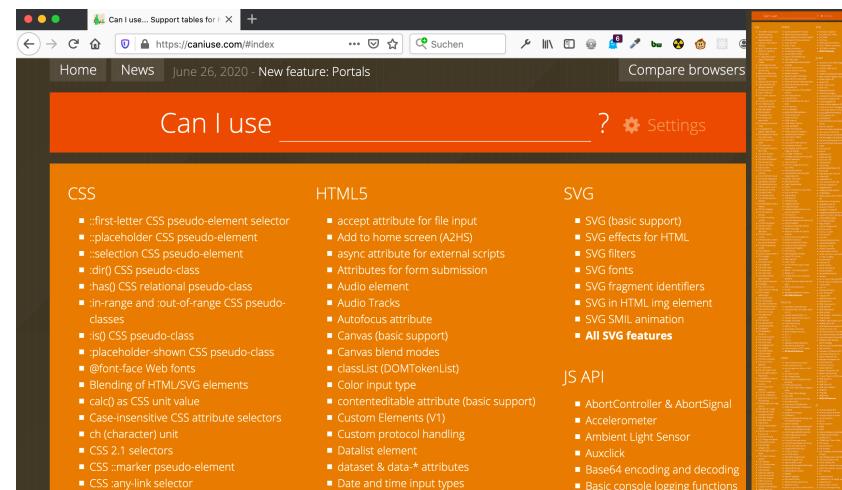
ENTWICKLUNG

- Statische Webseiten
- Generierte Inhalte (CGI z.B. Shell Scripts, Perl)
- Serverseitig eingebettete Scriptsprachen (PHP)
- Client Scripting und Applets (JavaScript, Java Applets, Flash)
- Enterprise Application Server (Java, Java EE)
- MVC Serveranwendungen (Rails, Django)
- JavaScript serverseitig

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

59

UMFANGREICHES GEBIET



Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

60

WEB OMNIPRÄSENT

- Web-Seiten oder Web-Apps im Browser
- Auf Desktop, Notebook, oder Smartphone
- Native Mobilapps mit Web-Kern (PhoneGap, Cordova)
- Native Desktop-Apps auf Web-Basis (Electron)
- Apps, welche REST-basierte Webservices nutzen

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

81

ZIELE WBE (WH)

- JavaScript gut verstehen und einsetzen können
- Nebenbei: HTML und CSS verstehen (Selbststudium)
- Auswahl von Web-APIs kennen und einsetzen können
- Eigenes kleines Web-Framework erstellen können

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

82

ABGRENZUNG

- Schwerpunkt Front-end, wenig Back-end
- Beschränkung auf ausgewählte Standards und Web-APIs
- Nur ansatzweise: mobiles Web und zugehörige APIs
- Kein Thema: Gestaltung, Usability und Accessibility

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

83

FRONT-END DEVELOPMENT

- A practical guide to learning front end development for beginners
<https://www.freecodecamp.org/news/a-practical-guide-to-learning-front-end-development-for-beginners-da6516505e41/>
- Developer Roadmap
<https://github.com/kamranahmedse/developer-roadmap>
- Learn to become a modern Frontend Developer in 2020
<https://medium.com/@kamranahmedse/modern-frontend-developer-in-2018-4c2072fa2b9c>
- MDN: Learn Web Development
<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn>
- Frontend Masters Books
<https://frontendmasters.com/guides/>

Copyright by Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)

84

