Web Engineering 1

1 Hyper Text Markup Language (HTML)

Beschreibung des Inhalts und der Struktur, HT=Verlinkung von Docs möglich, M=Semantik, L=Syntax und Bedeutung

1.1 Bestandteile eines HTML-Elements

Start-Tag: `<name>` & **End-Tag**: `</name>`, **Inhalt** zwischen Start- und End-Tag, **Attribute** im Start-Tag `<name attname="value">`, **Boolsche Attribute** im Start-Tag `<name attname>`, **Leere Elemente** haben nur Start-Tag und Attribute, **Non-Void Elemente** können in ihrem Inhalt weitere Elemente haben, **Void Elemente** nicht

1.2 Globale Attribute

`id=""`: Unique ID für ein Element, `onclick=""`: Aufzurufende Funktion beim Anklicken, `title=""`: liefert zusätzliche Informationen zum Element, `lang=""`: Sprache des Elements

1.3 Grundgerüst (Pflichtteile fett)

```
<!DOCTYPE html><html lang="de">
<head>
  <meta charset="utf-8"><meta name="viewport" con-
tent="width=device-width, initial-scale=1.0">
  <title>Titel</title>
  <script src="scripts/main.js"></script>
  <link rel="stylesheet" href="styles/main.css">
  <link rel="icon" href="icon.png">
  <meta name="author" content="bla">
</head>
<body></body></html>
```

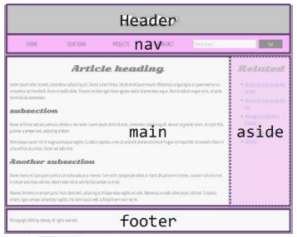
1.4 Body (Sichtbarer Teil)

Element-Spezifikation besteht immer aus folgenden Punkten:

- **Content Categories** (Flow, Interactive, Metadata, Heading, Sectioning, Phrasing, Embedded)
- In welchem **Context** es verwendet werden kann
- **Content Model**: in welchen Elementen es vorkommen darf und welche Elemente vorkommen dürfen in diesem
- Wann End-Tag weggelassen werden darf (**Tag Omission**)
- **Content Attributes** (erlaubte Attribute im Start-Tag)

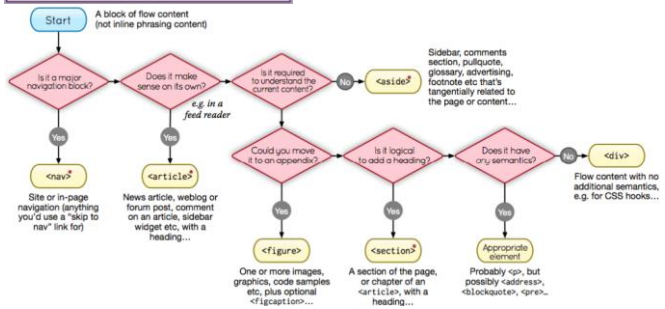
Syntax: Regeln und Struktur der Sprache; **Semantik**: Bedeutung der Elemente und Attribute; `<div class="li">Milk</div>` ist zwar syntaktisch korrekt, semantisch besser ist aber `<li>Milk</li>` (verständlicher, leichtere Entwicklung, mobile-freundlich, responsiver, kleinere Filegrösse, SEO, zugänglicher für Screenreader/Crawler)

Für Überschriften: <h1>-<h6> benutzen, keine Ebenen überspringen und nur einmal <h1> pro Seite



article: in sich geschlossener Abschnitt, kann unabhängig verteilt werden

section: article besteht aus mehreren sections, macht allein keinen Sinn

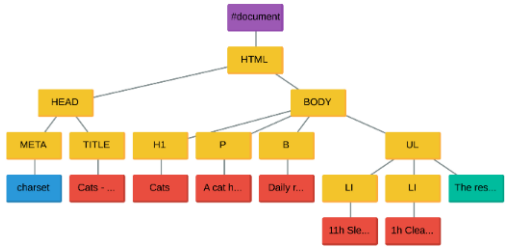


1.5 Document Object Model (DOM)

API, welche die Manipulation von Struktur, Inhalt und Aussehen von Webdokumenten erlaubt, sprachunabhängig

Document: semantisch ausgeschriebene Webdokumente

Object Model: Repräsentation Webdocs als Datenstruktur



- **Dokument-Knoten**: Wurzel
- **Element-Knoten**: Elemente (`p, h1, ...`)
- **Text-Knoten**: Texte (`A cat has...`)
- **Kommentar-Knoten**: Kommentare (`<!-- ... -->`)
- **Attribut-Knoten**: Attribute des Dokuments. (`charset`)

2 Cascading Style Sheet (CSS)

Styling, Layout, Animationen

2.1 Anwendung

- **Inline:** `<span style="background: green; color: pink">Hello World</span>`
- **Style-Element:** `<head><style> span { background: green; color: pink; } </style></head>`
- **CSS-File:** siehe 2.3 Grundgerüst im head, Syntax:

2.2 Selektoren

* (Universalselektor, betrifft alle Elemente), `tagname` (Typ-Selektoren, z.B. `p`), `.classname` (bestimmte Klasse selektieren), `#id` (bestimmte ID selektieren), `[attribut]` (Elemente mit bestimmtem Attribut)

2.2.1 Listen vs. Verbindungen

- `p, .main` (betrifft Texte **und** Elemente mit Klasse `main`)
- `a, [href="…"]` (betrifft Links und Elemente mit `href="…"`)
- `p.main` (betrifft Texte mit Klasse `main`)
- `a[href="…"]` (betrifft Links mit `href="…"`)

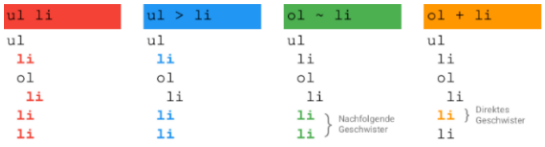
2.2.2 Pseudoelement-Selektor

`::first-letter` (erster Buchstaben eines Elements), `::marker` (betrifft Aufzählungszeichen eines Elements), `::selection` (betrifft Maus-Auswahl eines Elements), `::before` (Inhalte wie Icons am Anfang eines El. anfügen), `::after` (Inhalte wie Icons am Ende eines El. anfügen), Beispiel: `a::before { content: "-"; }`

2.2.3 Pseudoklassen-Selektor

`:visited` (Elemente mit bereits besuchten Links), `:invalid` (Elemente mit invalidem Inhalt), `:hover` (Elemente, auf die die Maus aktuell zeigt), `:nth-child(1|odd|even)` (Childs basierend auf Index), `:first-child`, `:last-child`, Beispiel: `article p:first-child::first-line {}`

2.2.4 Kombinatoren



2.2.5 Kaskade

Priorität absteigend: 1. Browser-Einstellungen Benutzer, 2. Styles Website-Autor, 3. Browser Default-Werte

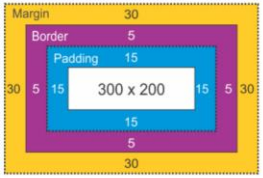
1. Innerh. der 3 Punkte: nach Spezifizität, 2. Gleiche Spezifizität: später deklarierte Eigensch. gewinnt, 3. !important gewinnt immer

Spezifizität (Auflösung von Konflikten zwischen Regeln, die selbes Element betreffen) absteigend: 1. Inline (a++), 2. ID-Selektoren (b++), 3. Klassen-Selektoren/Pseudoklassen/Attribute (c++), 4. Typ-Selektoren/Pseudoelemente (d++)

Selektor	a	b	c	d	=
h1	0	0	0	1	0001
ul li	0	0	0	2	0002
#identifier	0	1	0	0	0100
h1#identifier	0	1	0	1	0101
style=""	1	0	0	0	1000
p:first-child	0	0	1	1	0011
#editor p	0	1	0	1	0101

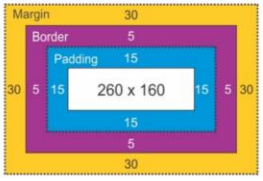
2.3 Box-Model

content-box




```
div{
    width: 300px;
    height: 200px;
    padding: 15px;
    border: 5px solid grey;
    margin: 30px;
    -moz-box-sizing: content-box;
    -webkit-box-sizing: content-box;
    box-sizing: content-box;
}
```

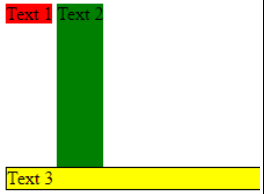
border-box




```
div{
    width: 300px;
    height: 200px;
    padding: 15px;
    border: 5px solid grey;
    margin: 30px;
    -moz-box-sizing: border-box;
    -webkit-box-sizing: border-box;
    box-sizing: border-box;
}
```

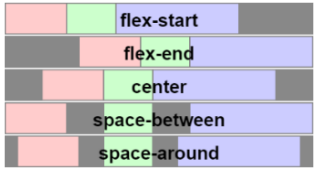
2.4 Display-Property (Default display: block)

```
#text1 { background-color: red;
         display: inline; }
#text2 { background-color: green;
         display: inline-block;
         height: 140px; }
#text3 { background-color: yellow;
         border: 1px black solid; }
```



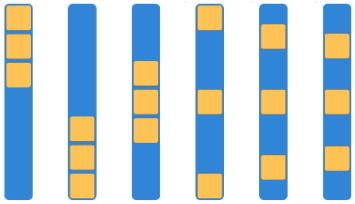
2.5 Einheiten und Werte

- **px** (Basis-Einheit Browser, entspricht virtuellem Pixel)
- **em** (1em = gleiche Grösse wie Parentelement)
- **rem** (1rem = gleiche Grösse wie html-Element)



2.6 Flexbox (display: flex)

`flex-direction: row & justify-content: ←`



`flex-direction: column & justify-content: ←`

Reihenfolge gleich wie bei row, am Schluss ganz rechts noch space-evenly

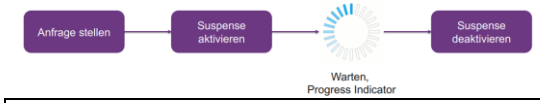
3 Usability & Barrierefreiheit

Barrierefreiheit Anforderungen: **Wahrnehmbar**. Informationen und Komponenten des UI müssen für alle Benutzer wahrnehmbar sein. **Bedienbar**. Komponenten des User Interface und die Navigation müssen für alle Benutzer bedienbar sein. **Verständlich**. Informationen und die Bedienung des User Interface müssen verständlich sein. **Robust**. Inhalte müssen so robust sein, dass sie von einer Vielzahl von User Agents, einschliesslich assistiver Technologien, interpretiert werden können.

alt-Attribut bei img-Tags verpflichtend, Aussage der Website soll nicht verändert werden, wenn Bilder durch Alt-Texte ersetzt werden, wenn dekorativ `alt=""`

Jakob Nielsen 10 Prinzipien für User Interaktion:

1. **Sichtbarkeit des Systemstatus** (Interaktionsmöglichkeiten kommunizieren, Mehrfachausführung vermeiden, zeigen, dass Anfrage noch dauert)




```
let suspense = false; let waitString = "";
function updateView () {
 if (suspense) { nextBtnElement.disabled = true;
  waitString += "."
  counterOutpEl.value='Running'+waitString;
  setTimeout(updateView, 200);
 } else { nextBtnElement.disabled = false;
  counterOutpEl.value= localCnter.counter; }}
```

2. **Übereinstimmung zwischen System und realer Welt** (Bekannte Begriffe verwenden, Konventionen respektieren, Affordances, Constraints (Zwang), logisches und natürliches Mapping, Metaphern)
3. **Freiheit und Kontrolle der Nutzer:in**
4. **Konsistenz und Standards** (Sichern=speichern?, schliessen=weiter?, Links, Buttons klickbar)
5. **Fehlervermeidung** (einfaches Undo, Touchzonen mind. 1cm^2, Abreisedatum kann nicht vor Anreise liegen)
6. **Wiedererkennen statt erinnern**
7. **Flexibilität und effiziente Nutzung**
8. **Ästhetik und minimalistische Gestaltung**
9. **Hilfe beim Erkennen und Beheben von Fehlern**
10. **Hilfe und Dokumentation**

Change Blindness: Veränderungen abseits des Aufmerksamkeitsfokus werden eher übersehen, es braucht ein visuelles Signal, um Aufmerksamkeit darauf zu lenken

Sichtfelder: **Scharfer Fleck** (Fovea): 1-2°, **Zentraler Bereich** (Para-Fovea) mit Farben & Details: 2-5°, **Peripherer Bereich**, wo nur Bewegungen und Veränderungen wahrgenommen werden: 6-220°

Web-User lesen nicht, sie scannen, z.B. im F-Muster, Augen müssen durch Grafiken, Textgrössen, Farben geführt werden

- **Scannen**: Headings, Schlüsselwörter/-bilder, Links/Suchhilfen
- **Skimmen**: Kurze Absätze, Frontloading, Listen/Tabellen
- **Lesen**: Längere Seiten mit Fliesstext, Ausdruck-Format

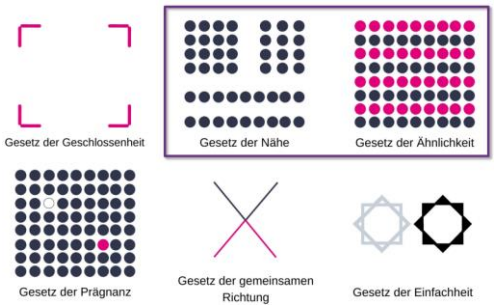
Affordance stärken durch: Konventionen befolgen, Konsistenz, Beschriftung, Vorsicht bei Metaphern

Gibson: natürlich wahrgenommene Nutzungsmöglichkeit eines Geräts, **Norman**: Wahrgenommene Affordance (Touchscreen=Tap/Swipe, Maus=Clicken/Draggen, Schalter=On/Off, Schieber)

Visuelles Design: bessere Lesbarkeit, lenkt Aufmerksamkeit, schafft Vertrauen/Glaubwürdigkeit, stärkt Marke

wenige Farben (<6, besser 2+1), **Standards/Normen** (Styleguide), **kulturelle Aspekte** (grün nicht immer gut), ausreichender **Kontrast**, **Farbfehlsichtigkeit** (z.B. Farbe und Symbol zur Unterscheidung) und **Seheinschränkungen** berücksichtigen (Bild-Kontrast mind. 4.5:1, grosser Text mind. 24px oder 18.66px fett, Kontrast für Text mind. 3:1)

Gestaltgesetze: Grösse, visuelle Hierarchie, Ausgewogenheit, Kontrast



4 JavaScript

Interactives Verhalten, Event-Handling, Eigenschaften:

Implementierung von **ECMAScript 2023,** Üblicherweise im HTML eingebunden und vom **Browser** ausgeführt, **Node.js** kann auch ausführen/debuggen, Node.js kann auch **Webserver**, nutzt Chrome V8 Engine, **Polymorphie, Dynamic** (Objekte verändern & Methoden überschreiben), **Dynamically typed** (Variablen können Type ändern, keine Typendeklarierung notwendig, typeof() möglich), **Funktional & Objektorientiert, Fails silently** (oft keine Exception und läuft weiter), Wird als **Code** deployed (compile erst im Browser)

4.1 Variablen

Primitive Typen (compare by value, immutable): string, number, boolean, undefined, symbol, bigint, NaN, null (Bug: typeof null = object)

Objekte (compare by reference, mutable): alles andere, z.B. Plain objects, Arrays, Regexes, Funktionen

Jeder Wert kann in ein Boolean umgewandelt werden
False: false, 0, "" (leerer String), null, undefined, NaN
True: alles andere, "0" oder "false" (nicht leerer String), [], {}

4.2 Zahlen

Alle Zahlen sind **floats**, Engines probieren Abbildung auf int:

```
console.log(0.3333333333333333 * 3 == 1); //true
let x = 1/3; console.log(x + x + x); //1
console.log(Number.isInteger(x + x + x)); //true
console.log(Number.isInteger(0.3)); //false
console.log(0.1 + 0.2); //0.3000000000000004
console.log(99999999999999999); //100000000000000000, ausserh. gültigem Bereich
Number.isSafeInteger(99999999999999999); //false
```

Not a Number (NaN): Error-Wert, Type number, NaN == NaN immer false, isNaN() zum Prüfen

```
let div0 = 0 / 0; console.log(div0); //NaN
console.log(typeof(div0)); //number
console.log(parseInt("abc")); //NaN
console.log(div0 == NaN); //false
console.log(isNaN(div0)); //true
console.log(3 / 0); //Infinity
console.log(-Math.pow(2,10000)); //-Infinity
```

Jeder Wert kann in Zahl umgewandelt werden:

```
console.log(+(true)); //1
console.log(+(false)); //0
console.log(+("1ab")); //NaN
console.log(+("123")); //123
console.log(+([])); //0
console.log(parseInt("1.2ab")); //1
console.log(parseFloat("1.2ab")); //1.2
console.log(parseInt("abc")); //NaN
```

4.3 Strings

Mit "Text" oder 'Text', Escape mit "\"
String+Value oder Value+String ergibt String
Properties & Methoden: length, slice(), trim(), includes(), indexOf()

```
const name = "Joe", hobby = "Hike", a = 4, b = 5;
console.log(`Name: ${name} //Name: Joe
Hobby: ${hobby}`); //Hobby: Hike
console.log(`${a}+${b}=${a + b}`); //4+5=9
```

4.4 Comparison

== Abstract Equality Comparison Algorithm

```
console.log([] ==(=) false); //true(false)
console.log(null ==(=) false); //false(false)
console.log(0 ==(=) "0"); //true(false)
console.log(null ==(=) undefined); //true(false)
console.log([1,2] ==(=) "1,2"); //true(false)
console.log([] ==(=) ![]); //true(false)
```

4.5 Null/undefined

```
console.log(typeof x); //undefined
x = null; console.log(x, typeof x); //null object
console.log(users.get(0));
//{name: 'Lea', bday: '19.05.1985'}
c.log(users.update(0, {bday: "19.05.1986"})); //{name: 'Lea', bday: '19.05.1986'}
c.log(users.update(0, {name: undefined, bday: null}));
//{name: 'Lea', bday: null}
```

4.6 Arrays

```
const arr = [ 'a', 'b', 'c' ];
arr[0] = 'x'; arr.push("d"); //['x','b','c','d']
arr.forEach((e, i) => console.log(i +":"+e));
console.log(numberArr.filter(elem => elem > 5));
arr.sort((a,b)=>a-b).map(e=>`<li>e</li>`).join('');
for(let i=0; i<arr.length; ++i) {
  console.log("for",arr[i]); }
for(const x in arr) {
  console.log("for in", x + ":" + arr[x]); }
for(const y of arr) {
  console.log("for of", y); }
```

Weitere Methoden: concat, find, findIndex, forEach, reduce, map, some, every, toSorted, toReversed, toSpliced

4.7 Simple Object

```
const person = {
  name: "Michael",
  hallo: function() {
    return "Hallo " + this.name; }};
person.name = "Bob"; person.hallo();
person[name] = "Bob"; //gleich wie 1 oben
```

Jedes Objekt ist eine **HashTable**, Index Wert in [] wird immer zu String umgewandelt, **Methoden**: entries, keys, values

4.8 Funktionen

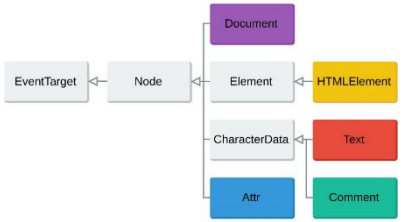
Möglich: Speichern in Variable, als Parameter übergeben, von Funktionen returnen, kein Overloading, new-callen

Alle **Parameter** werden in `arguments[]` abgelegt, Übergabe von mehr/weniger Params als definiert möglich, mit *…name* den letzten Parameter als "Rest-Parameter" definieren

haben **Properties**: `.name` beinhaltet Namen der Funktion (anonyme Methoden haben keinen, wird für Stacktrace genutzt), `.length` beinhaltet Anzahl Parameter

```
function hallo() { //Funkt. definieren
  console.log("Hallo"); }
var hallo2 = function() { //Variablenzuweisung
  console.log("Hallo2"); };
const foo = hallo; //Variablenzuweisung, foo();
const foo2 = (value) => console.log(value) //arrow function, sinnvoll für kleine Fns, foo2('x');
function minus(a, b) {
  return a - b; }
function calc(fn, a ,b) {
  console.log(fn(a,b)); } //z.B. calc(minus,3,4);
```

4.9 Document Object Model



EventTarget Interface hat 3 **Methoden**: addEventListener(type, fn[, options]), removeEventListener(type, fn), dispatchEvent(event)

Options: `capture` (in Capture-Phase reagieren), `once` (nach erster Aktivierung entfernen), `passive` (für Performance-Optimierung)

Node Interface hat u.a. diese **Methoden**: cloneNode, appendChild, removeChild und **Eigenschaften**: childNodes, firstChild, lastChild, nextSibling, parentNode, nodeType

Element Interface hat u.a. diese **Methoden**: querySelector, querySelectorAll, insertAdjacentHTML, append, prepend, remove und **Eigenschaften**: id, classList, attributes, innerHTML, children

HTMLElement Eigenschaften: dataset, style, hidden, innerText

Dokument hat 3 **Ladezustände** (`document.readyState`):
Loading: Doc lädt noch, **Interactive**: Doc geladen, Ressourcen (Scripts, Bilder, Videos, CSS) werden noch geladen, **Complete**: Doc und Ressourcen geladen

4.9.1 Selectors

```
document.querySelector('#list-container'); //erstes passendes Element
const navItems = document.querySelectorAll('.nav-item');
for (let i = 0; i < navItems.length; i++) {
  console.log("for", navItems[i]); }
for (const item of navItems) {
  console.log("for of", item); }
[…navItems].filter((el, i) => i % 2 === 0)
.forEach(el => el.style.background = "green");
```

getElementBy…: Id, ClassName, Name, TagName, TagNameNS

4.9.2 Manipulation

```
const newEl = document.createElement('div');
newEl.innerText = 'Hello';
document.querySelector("#id").appendChild(newEl);
document.querySelector("#id").innerHTML =
'<div>Changed</div>';
```

CreateElement: Schneller bei kleinen Änderungen, DOM-Referenzen bleiben erhalten, Eventhandler bleiben erhalten, **innerHTML:** wahrscheinlich schneller, lesbarer

innerText: liefert gerenderten Text, berücksichtigt CSS

textContent: kompletter Text mit Tags, berücksichtigt CSS nicht
Beim Schreiben sind innerText und textContent gleichwertig

Viele HTML-Attribute haben 1:1 Mappings zu Properties, einige Attribute haben aber keine Properties (z.B. aria-*), einige Properties haben keine Attribute, z.B. textContent, setAttribute setzt beliebige Werte beliebiger Attribute und entsprechende Property, removeAttribute löscht Attribut

```
btn1.setAttribute("value", "BtnPropValue");
btn1.removeAttribute(value);
```

CSS-Klassen können auch mit JavaScript manipuliert werden:

```
<element>.className //Klassen als str, space-separated
<element>.classList //Klassen als DOMTokenList
```

classList Hilfsfunktionen: .add, .remove, .toggle, .contains, .replace

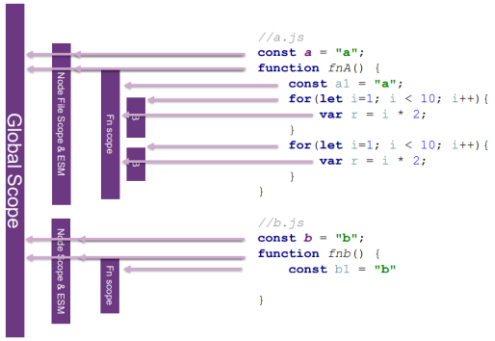
4.9.3 Events

Properties: **target**: Element von dem Event ausging, **currentTarget**: Element, das Event-Listener registriert hat

Methoden: **preventDefault()**: Standardaktion nach Event nicht ausführen, **stopPropagation()**: weitere Propagation des Events deaktivieren in Phase 1 und 3

Events haben 3 Phasen: **Capture-Phase**: Event geht von Wurzel zu Blatt, jedes Element kann reagieren, muss aber nicht, **Target-Phase**: Event wird auf Target ausgelöst, **Bubble-Phase**: Event geht von Blatt zu Wurzel, jedes Element kann reagieren, muss aber nicht

4.10 Scope (B = Block Scope, ESM = ECMAScript Module)



Jede Funktion und jedes Objekt generiert einen neuen **Scope**, innerhalb eines Scopes kann man auf dessen und globale Variablen und Parent-Scope Vars (Closure) zugreifen, `<script>` erzeugt keinen Scope & Fns werden im globalen Scope platziert, ESMs schon

Global: ohne var/let/const, über window.myGlobalVar im Browser oder global.myGlobalVar in Node.js aufrufbar, **Global Namespace Pollution** heisst zu viele Vars und Funcs im globalen Scope, überschreiben sich bei gleichem Namen

Modul: Node.js & ES6 Modul erzeugt pro File Scope, nicht explizit als global markierte Vars sind auf diesem Scop

Lokal/Funktion: mit var/let/const, nur im Scope oder darunter aufrufbar, **Block**: mit let und const

this ist aktueller Kontext und zeigt je nachdem auf:

- object.foo(); → this=object
- new Foo() → this = neu erstelltes Object
- unbound Funktion → this = globales Object

Kontext einer Funktion setzen (call kann bind nicht überschreiben):

```
foo.call({counter: 123}); //oder
foo.apply({counter: 123});
```

Kontext einer Funktion vorgeben (neue Fn erzeugen):

```
const boundFoo = foo.bind({counter: 11});
boundFoo();
```

4.11 Strict Mode

Aktivieren mit `'use strict';` am Anfang eines Files für das ganze File oder am Anfang einer Funktion für die Funktion, nested Scopes auch betroffen, von strict Funktion aufgerufene Fns werden nicht umgeschaltet, sollte immer verwendet werden, ausser bei Legacy Code, Klassen und ESMs sind automatisch im Mode, Ziele:

- **Eliminiert "fails silently"** z.B. wenn Variable ohne var definiert wird oder Read-only Werte gesetzt werden
- **Keine "this" Substitution**
- **Eliminiert Probleme, welche es Compiler verunmöglichen, Code zu optimieren**
- **Security wird leicht verbesset**

4.12 Klassen

Seit ES6 vorhanden, ähnlich wie in Java mit Methoden, Properties, Vererbung, static Methods/Properties

```
class Clock { //define class
  #timer //private field
  currentTime //field (optional)
  constructor(currenTime = new Date()) {
    this.currentTime = currenTime; //create a public property
    this.start(); }
  start() { //method
    this.#timer = setTimeout(() => {
      this.currentTime = new Date();  }, 1000); }
  get time() { //getter
    return this.currentTime; }
```

```
  set time(newTime) { //setter
    return this.currentTime = newTime; } }
const clock = new Clock(); //create instance
class AlarmClock extends Clock { … }
```

Vererbung:

- `instanceof`: prüft, ob Object Instanz von Klasse ist
  `console.log(alrmClock instanceof AlarmClock); //true`
- super: Zugriff auf Parent; `constructor() { super(); }`
  `super.time = value;`

4.13 Module

Lade-Reihefolge kann sichergestellt werden, Apps werden immer grösser, ESMs sind die Lösung

```
<script src="index.js" type="module"></script>
```

Named Import/Export:

```
export function f() {}
export const one = 1
export {foo, b as bar};
import {foo, bar as b} from './module.mjs';
import * as someModule from './module.mjs';
```

Default Import/Export:

```
export default function f() {}
export default value;
import value from './module.mjs';
```

4.14 Sprachfeatures

Destructuring assignment: `[a,b, ..rest]`

Nullish Coalescing Operator (rechter Wert wenn links null/undefined):

```
console.log(null ?? 'defstr'); //defstr
console.log(0 ?? 42); //0 console.log(0 || 42); //42
```

Optional Chaining (undefined statt error bei nicht-existenter Object-Property):

```
const obj = { name: 'Alice' };
console.log(obj?.name); //undefined
console.log(obj.method?.()); //undefined
```

5 Asynchronous JavaScript and XML (AJAX)

JavaScript Laufzeitmodell: **Callstack**: Funktionsaufrufe, **Message-Queue**: z.B. Events, **Heap**: Hier liegen die Objekte

Bearbeitung neuer Messages, wenn der Callstack leer ist, in JS muss man oft auf eine Antwort warten und dann einen Callback machen auf eine andere Funktion, dies kann schnell zu tief verschachteltem Code führen (Callback Hell)

5.1 Unzuverlässiges Backend

Zufällige Fehler(404, 401, 50x), keine/leere Antworten, Lösungen:

- **Timeout z.B. mit AbortController**

```
const controller = new AbortController();
setTimeout(() => controller.abort(), 5000);
fetch(url, {controller.signal}).then(response => {
return response.text(); });
```

- **Retry**

```
function resilientGetJSON(url, refetchTries) {
  fetch(url, {controller.signal}).then(res => {
    if(res.ok) { return res.json(); }
    else { return Promise.reject(); } })
  .catch(() => { if (refetchTries > 0) {
    resilientGetJSON(url, refetchTries-1); }};}
```

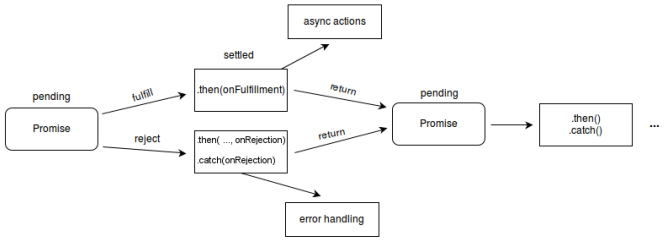
- **Fehlermeldung ausgeben**

5.2 Debouncing/Throttling

In einem Suchfeld ist ein Request nach jedem Tastendruck nicht sinnvoll (viele Backend-Requests, veraltete Resultate), Lösungen:

- Kurze Zeit nach jedem Tastendruck warten und Request nur senden, wenn keine weiteres Zeichen gefolgt ist
- Bestehende Requests abbrechen und neuen senden

5.3 Promises

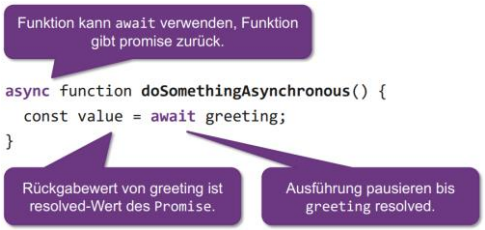



```
const p1 = new Promise((resolve, reject) => {
  resolve("Success!"); });
p1.then(
  (value) => { console.log(value); },
  (reason) => { console.error(reason); } );
let myResolveFn1; let myRejectFn1;
const p = new Promise(
    (resolve, reject) => {
  myResolveFn1 = resolve;
  myRejectFn1 = reject; }); //p pending
myRejectFn1(3)
//p = Promise {<state>: "rejected", <reason>: 3}
const p2 = new Promise ((resolve) => {
setTimeout(() => resolve(5), 1000)});
Promise.all([prom1, prom2, prom3]) //any statt all mögl.
.then((values) => { console.log(values); }, err => {});
function fetchMoviesJSON() { fetch(url)
  .then(r => r.json()).then(r=> return r); };
```

`Then()` kann: ein weiteres Promise returnen, einen Wert returnen oder einen Fehler werfen, sollte nicht innerhalb von then verwendet werden

`Catch()` ist kurz für then(undefined, onRejected), sollte verwendet werden, da Fehler in einigen Browsern nicht in der Konsole erscheinen, gibt Promise zurück

5.4 Async/Await




```
async function fetchMoviesJSON() {
  const response = await fetch(url);
  const ret = await response.json();
  return ret; }
```

6 Anwendungsentwicklung

6.1 Clean Code

6.1.1 Namensgebung

kurz, intuitiv, aussagekräftig, aussprechbar, bekannt & spezifisch, konsistent, Kontext nicht wiederholen

Variablen: camelCase ,**Konstanten**: ALL_CAPS, **Booleans**: is…, **Arrays**: Plural, **Klassen**: Substantive

6.1.2 Funktionen

kurz, eine Aufgabe erledigen, möglichst wenig Argumente, beschreibender Name, nur das im Namen tun, Namensgebung: camelCase, mit Verb beginnen

```
<manipulateVerb>[<attribute>]<object>[<property>](…)
gute Verben: set, add, remove,…
toggleVisibility(…), removeEvery2ndChildElement(…)

<getVerb>[<attribute>]<object>(…)
gute Verben: get, find, select, generate, create,…
getVisibleChildren(…)

<is|has><attribute>(…)
isGameMode(…)
```

Beispiel:

```
function getSumShoppingCart(s) { return s.reduce(
(cur, next)=>cur + (next.count ?? 1) * next.price, 0); }
```

6.1.3 Weitere Regeln

- Schlecht (Werte mit ungleichem Typ verglichen): `inputElement.value == 0;`
  Besser: `parseInt(inputElement.value, 10) === 0;`
- Schlecht (mit Truthyness getrickst): `if(array.length) { /* … */ }`
  Besser: `if(array.length > 0) { /* … */ }`
- Keine Magic Numbers, stattdessen Konstanten
- Built-In Funktionen nutzen
- Schlecht: `const name = "Capt. Janeway";`
  Besser: `const name = 'Capt. Janeway';`
- Schlecht: `console.log('Hi ' + name + '!');`
  Besser: `console.log(\`Hi ${name}!\`);`
- Schlecht: `s = new SuperPower();`
  Besser: `const s = new SuperPower();`
- Schlecht: `if(isJedi) { … }`
  Besser: `if (isJedi) { … }`
- AirBnB Styleguide: no-var, prefer-const, quotes, operator-linebreak, eqeqeq, space-infix-ops, eol-last, no-multiple-empty-lines, semi
- Linter: Tool zur Einhaltung von Clean Code-Regeln, ESLint für JS, Stylelint für CSS

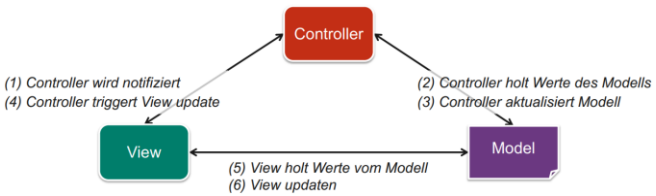
6.2 Model View Controller (MVC)

Model: Zustand der App verwalten und verändern, Datenmodell, User-Daten, Anwendungslogik, no View Refs

View/Darstellung: DOM aktualisieren, Event-Listener registrieren

Controller/Interaktion: Event-Handling, User-Input, View-Wechsel

```
const LIGHTS_COUNT = 3;                                                    // 1. Konfigurationsvariablen / Konstanten

let lightState = 0;                                                        // 2. Model + Business-Logik
function goToNextLightState() {
  lightState = (lightState + 1) % LIGHTS_COUNT;
}

const lightElements = document.querySelectorAll('.light');                // 3. View Referenzen
const switchButton = document.querySelector('#switch');

function updateView() {                                                    // 4. View Update
  lightElements.forEach((lightElement, i) =>
      lightElement.classList.add('off'));
  lightElements[lightState].classList.remove('off');
}
function switchLights() {                                                  // 5. Controller-Funtionen/Event-Listener
  goToNextLightState();
  updateView(); }

switchButton.addEventListener('click', switchLights);                      // 6. Registrierung der Event-Listener

updateView();                                                              // 7. Initialisierung View
```



6.3 Hypertext Transfer Protocol (HTTP)

Aufbau **Request**: HTTP-Methode, URL Path, Version, Headers, Body
Aufbau **Response**: Protocol Version (1.0/1.1/2.0/3.0), Status Code, Response Headers, Response Body

HTTP-Methoden:

Name	***Effekt***	***Idemp.***	***Sicher***
GET	R in bestimmter Repräsentation zurückgeben	Ja	Ja
POST	Daten an Server senden und ggf. R erstellen	Nein	Nein
PUT	R erstellen/ersetzen	Ja	Nein
DELETE	Bestimmte R löschen	Ja	Nein
PATCH	Teilweises Update	Nein	Nein

R=Ressource, **Idempotent**=kann mehrmals ausgeführt werden mit selbem Ergebnis, **Sicher**=Keine Seiteneffekte, Server-Zustand bleibt

Statuscodes: 1xx Informational, 2xx Successful, 3xx Redirection, 4xx Client Error, 5xx Server Error

Beim **Caching** werden Daten auf näheren HTTP-Servern zwischengespeichert und von dort ausgeliefert, kann mit dem Response-Header `Cache-Control: "max-age=0"` deaktiviert werden

6.4 Cross-Origin Resource Sharing

Site kommt von domain-a.com

Daten auf dieser Site kommen teilweise von domain-b.com, der Zugriff wird von CORS auf dem Webserver von domain-b.com kontrolliert, standardmässig funktioniert es nicht aufgrund der same-origin Policy (SOP)

Die Lösung dafür ist, dass bei der Response von domain-b.com der Header `Access-Control-Allow-Origin: http://domain-a.com` gesetzt sein muss

6.5 Node.js

Laufzeitumgebung für server-seitiges JavaScript, asynchron, event-basiert, geeignet für Webserver, NPM Paketmanagement

Paket erstellen: "npm init"

Jedes Paket benötigt: **package.json**, **.js-Files**, **node_modules** Ordner mit Dependencies aus package.json nach "npm install"

Simple Server:

```
import http from 'http';
const server = http.createServer((req, res) => {
  res.writeHead(200, { 'Content-Type': 'text/plain' });
  res.end('Hello, World!'); });
server.listen(3000, () => {
  console.log(`Server is running on http://localhost:${3000}`); });
```

Static Server:

```
import http from 'http';
import nstatic from 'node-static';
const fileServer = new nstatic.Server('./pub');
function requestHandler(req, res) {
  fileServer.serve(req, res); }
const server = http.createServer(requestHandler);
server.listen(8080, () => console.log('p',8080));
```

6.6 Representational State Transfer (REST)

Software-Architektur Style, bestehend aus Guidelines und Best Practices, Resource-oriented Architecture:

Ressource: was wichtig genug ist, um eigenständig referenziert zu werden. **Name**: Eindeutige ID der Ressource, **Repräsentation**: Infos über Zustand einer Ressource, **Links**: Hyperlinks verknüpfen Ressourcen, **Schnittstelle**: Einheitliche Schnittstelle für Ressourcen-Manipulation, **Statuslose Kommunikation**

http://	www.a.ch	:80	/path/a	?k1=v1&k2=v2	#loc
Scheme	FQDN	Port	Path	Parameters	Anchor

Ressource **anfordern**: `GET https://.../orders/1`

Ressource **versenden**: `POST https://.../orders`
Body: `{ productId: 33, amount: 10 }`

6.6.1 Richardson's Maturity Model

Level 0 (The Swamp of Plain old XML (POX)): einen einzigen URI und eine einzige HTTP-Methode (meist POST)

Level 1 (Ressourcen): verschiedene URIs für verschiedene Ressourcen, eine einzige HTTP-Methode (meist POST)

Level 2 (HTTP-Verben): verschiedene HTTP-Methoden auf verschiedene URIs haben andere Wirkungen

Level 3 (Hypermedia Controls): Die Responses beschreiben sich selbst dank Hypermedia as the Engine of Application State (HATEOAS), Clients können ohne Doku durch die API navigieren und und verstehen, Client-Server-Entkoppelung

Ressourcenorientierte Architektur: Ressourcen werden in unterschiedlichen Repräsentationen zur Verfügung gestellt, Gegensatz zur funktionalen Sicht, z.B. bei RPCs

Merkmale REST-Schnittstelle: Korrekte Verwendung der HTTP-Verben, Zustandslosigkeit

Polyfill: rüstet in älteren Browsern eine neuere, nicht unterstütze Funktion nach