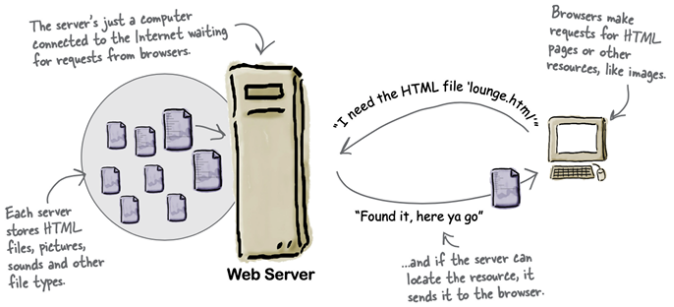
Web-Entwicklung

Jil Zerndt, Lucien Perret
December 2024

WEB-Architektur



Technologien

Client-Seitig → Front-end Entwickler
- Beschränkt auf das, was der Browser kann
- HTML + CSS + JavaScript + noch ein paar Sachen

Server-Seitig → Back-end Entwickler
- Praktisch unbeschränkt: Plattform, Programmiersprache, ...
- Erzeugt und gesendet wird das, was der Browser kann

JavaScript

Web-Konsole

In JS mit dem Keyword `console`:
- `console.log(message)`: Loggt eine Nachricht
- `console.clear()`: Löscht die Konsole
- `console.trace(message)`: Stack trace ausgeben
- `console.error(message)`: stderr ausgeben
- `console.time()`: Startet einen Timer
- `console.timeEnd()`: Stoppt den Timer

Website für Konsolen-API: `https://nodejs.org/api/console.html`

Datentypen

- `undefined`: Variable wurde deklariert, aber nicht initialisiert
- `null`: Variable wurde deklariert und initialisiert, aber nicht belegt
- `Symbol`: Eindeutiger, unveränderlicher Wert
- `Number`: Ganze Zahlen, Fließkommazahlen, NaN, Infinity
  - Infinity: $1/0$, $-1/0$
  - NaN: $0/0$, $\sqrt{-1}$
- `BigInt`: Ganze Zahlen beliebiger Größe
- `Object`: Sammlung von Schlüssel-Wert-Paaren
- `Function`: Funktionen sind Objekte

typeof

Mit dem Keyword `typeof` kann der Datentyp zurückgegeben werden:

```
typeof 12          // 'number'
typeof(12)         // 'number'
typeof 2n          // 'bigint'
typeof Infinity    // 'number'
typeof NaN         // 'number' !!
typeof 'number'    // 'string'
```

Variablen und Variablenbindung

Keyword	Scope	Binding
`var`	Global oder lokal	Funktionsbindung
`let`	Nur lokal	Blockbindung
`const`	Konstante	Blockbindung

Operatoren

- Arithmetische Operatoren: $+, -, *, /, \%, ++, --$
- Zuweisungsoperatoren: $=, += , -=, *=, /=, \%=, **=, <<=, >>=, >>>=, \&=, ^=, |=$
- Vergleichsoperatoren: $==, ===, !=, !==, >, <, >=, <=$
- Logische Operatoren: $\&\&, ||, !$
- Bitweise Operatoren: $\&, |, ^, <<, >>, >>>$
- Sonstige Operatoren: `typeof`, `instanceof`

Vergleich mit == und ===

- `==`: Vergleicht Werte, konvertiert Datentypen
- `===`: Vergleicht Werte und Datentypen ohne Konvertierung

ebenfalls: `!=` und `!==`

Verzweigungen, Wiederholung und Switch Case

- `if (condition) {...} else {...}`
- `switch (expression) { case x: ... break; default: ... }`
- `for (initialization; condition; increment) {...}`
- `while (condition) {...}`
- `do {...} while (condition)`
- `for (let x of iterable) {...}`

Funktionsdefinition

- `function name(parameters) {...}`
- `const name = (parameters) => {...}`
- `const name = parameters => {...}`
- `const name = parameters => expression`

```
function add(a, b) {    // Beispiel einer Funktion
    return a + b;
}
const add = (a, b) => a + b;    // Arrow-Funktion
```

Objekte und Arrays

Objekt vs Array

Was	Objekt	Array
Art	Attribut-Wert-Paare	Sequenz von Werten
Literalnotation	werte = { a: 1, b: 2}	liste = $[1, 2, 3]$
Ohne Inhalt	werte = {}	liste = []
Elementzugriff	werte["a"] oder werte.a	liste[0]

Json

JavaScript Object Notation
- Daten-Austauschformat, nicht nur für JavaScript
- Orientiert an Notation für JavaScript-Objektliterale

https://www.json.org/json-en.html

```
> JSON.stringify({type: "cat", name: "Mimi", age: 3})
'{"type":"cat", "name":"Mimi", "age":3}'
> JSON.parse('{"type": "cat", "name": "Mimi", "age":
    3}')
{type: 'cat', name: 'Mimi', age: 3}
```

Objekte

- Objekt Attribute sind dynamisch und können einfach erweitert werden:
- Objekt Attribute können auch einfach mit dem delete keyword entfernt werden.
- Mit in kann überprüft werden, ob ein Attribut existiert

working with objects

```
let person = {
    name: "John Baker",
    age: 23,
    "exam results": [5.5, 5.0, 5.0, 6.0, 4.5]
}
```

```
let obj = { message: "not yet implemented" }
obj.ready = false
console.log(obj)
// { message: 'not yet implemented', ready: false }
console.log(obj.attr)   // undefined
```

```
let obj = { message: "ready", ready: true, tasks: 3 }
delete obj.message
obj.tasks = undefined
console.log(obj)
// { ready: true, tasks: undefined }
console.log("message" in obj)   // false
console.log("tasks" in obj)     // true
```

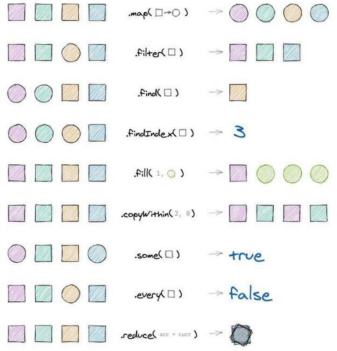
Methoden

Ein Objekt kann auch Methoden enthalten:

```
> let cat = { type: "cat", sayHello: () => "Meow" }
> cat.sayHello
[Function: sayHello]
> cat.sayHello()
'Meow'
```

Arrays

Verschiedene Hilfsfunktionen:
- `Array.isArray()`
- `.push()`
- `.pop()`
- `Indexof`, `lastIndexOf`
- `Concat`
- `slice`
- `Shift`, `unshift`
- `.forEach(item => ....)`



Achtung: draw new!!!

Funktionen und funktionale Programmierung

Funktionen

- Funktionen sind spezielle, aufrufbare Objekte
- Man kann ihnen jederzeit Attribute oder Methoden hinzufügen
- Sie haben bereits vordefinierte Methoden

```
> const add = (x, y) => x + y
> add.doc = "This function adds two values"
> add(3,4)
7
> add.doc
'This function adds two values'
```

Modulsystem in JavaScript

- `import` und `export` für Module
- `export default` für Standardexport
- `import {name} from 'module'` für benannte Exports
- `import * as name from 'module'` für alle Exports

```
const car = {                       //car-lib.js
    brand: 'Ford',
    model: 'Fiesta'
}
module.exports = car
const car = require('./car-lib') //other js file
```

Prototypen von Objekten

Prototypen

- Die meisten Objekte haben ein Prototyp-Objekt.
- Dieses fungiert als Fallback für Attribute und Methoden.

```
>Object.getPrototypeOf(Math.max)==Function.prototype
true
>Object.getPrototypeOf([])==Array.prototype
true
>Object.getPrototypeOf(Function.prototype)==Object.prototype
true
>Object.getPrototypeOf(Array.prototype)==Object.prototype
true
```

Prototypen-Kette

Call, apply, bind

- Weitere Argumente von call : Argumente der Funktion
- Weiteres Argument von apply : Array mit den Argumenten
- Erzeugt neue Funktion mit gebundenem this

```
function Employee (name, salary) {
    Person.call(this, name)
    this.salary = salary
}
Employee.prototype = new Person()
Employee.prototype.constructor = Employee
let e17 = new Employee("Mary", 7000)
console.log(e17.toString()) // Person with name 'Mary'
console.log(e17.salary) // 7000
```

Klassen

- Klassen sind syntaktischer Zucker für Prototypen
- Klassen können Attribute und Methoden enthalten
- Klassen können von anderen Klassen erben

```
class Person {
    constructor (name) {
        this.name = name
    }
    toString () {
        return `Person with name '${this.name}'
    }
}
let p35 = new Person("John")
console.log(p35.toString()) // Person with name 'John'
```

Vererbung

```
class Employee extends Person {
    constructor (name, salary) {
        super(name)
        this.salary = salary
    }
    toString () {
        return `${super.toString()} and salary
            ${this.salary}
    }
}
let e17 = new Employee("Mary", 7000);
console.log(e17.toString()) /* Person with name 'Mary'
    and salary 7000 */
console.log(e17.salary) /* 7000 */
```

Getter und Setter

```
class PartTimeEmployee extends Employee {
    constructor (name, salary, percentage) {
        super(name, salary)
        this.percentage = percentage
    }
    get salary100 () { return this.salary * 100 /
        this.percentage}
    set salary100 (amount) { this.salary = amount *
        this.percentage / 100 }
}
let e18 = new PartTimeEmployee("Bob", 4000, 50)
console.log(e18.salary100) /* -> 8000 */
e18.salary100 = 9000
console.log(e18.salary) /* \ 4500 */
```

Asynchrone Programmierung

Filesystem

Pfade der Datei Um Pfad-informationen einer Datei zu ermitteln muss man dies mit require('path') machen.

```
const path = require('path')
const notes = '/users/bkrt/notes.txt'
path.dirname(notes) /* /users/bkrt */
path.basename(notes) /* notes.txt */
path.extname(notes) /* .txt */
path.basename(notes, path.extname(notes)) /* notes */
```

File API Mit require('fs') wird auf die File-Api zugegriffen. Die File-Api bietet Funktionen zum Lesen und Schreiben von Dateien.

FS Funktionen

- `fs.access`: Zugriff auf Datei oder Ordner prüfen
- `fs.mkdir`: Verzeichnis anlegen
- `fs.readdir`: Verzeichnis lesen, liefert Array von Einträgen
- `fs.rename`: Verzeichnis umbenennen
- `fs.rmdir`: Verzeichnis löschen
- `fs.chmod`: Berechtigungen ändern
- `fs.chown`: Besitzer und Gruppe ändern
- `fs.copyFile`: Datei kopieren
- `fs.link`: Besitzer und Gruppe ändern
- `fs.symlink`: Symbolic Link anlegen
- `fs.watchFile`: Datei auf Änderungen überwachen

Datei-Informationen

```
const fs = require('fs')
fs.stat('test.txt' , (err, stats) => {
    if (err) {
    console.error(err)
    return
    }
    stats.isFile() /* true */
    stats.isDirectory() /* false */
    stats.isSymbolicLink() /* false */
stats.size /* 1024000 = ca 1MB */
})
```

Dateien lesen und schreiben

```
const fs = require('fs')
fs.readFile('/etc/hosts',"utf8", (err, data) => {
        if (err) throw err
        console.log(data)
})

const content = 'Node was here!'
fs.writeFile('/Users/bkrt/test.txt', content, (err) =>
    {
    if (err) {
        console.error(`Failed to write file: ${err}`)
        return
    } // file written successfully
})
```

Callbacks und Timers

Callbacks

Ein Callback ist eine Funktion, welche als Argument einer anderen Funktion übergeben wird und erst aufgerufen wird, wenn das Ereignis eingetreten ist. In der folgenden Abbildung wird die KlickFunktion vom Button mit der Id «Button» abonniert.

```
document.getElementById('button').addEventListener('click',
    () => {
//item clicked
})
```

SetTimeout

- Mit setTimeout kann Code definiert werden, der zu einem späteren Zeitpunkt ausgeführt werden soll
- Eintrag in die Timer-Liste, auch wenn Zeit auf 0 gesetzt wird
- Kann mit clearTimeout entfernt werden

```
setTimeout(() => {
    /* runs after 50 milliseconds */
}, 50)
```

SetInterval

- Callback alle n Millisekunden in die Callback Queue eingefügt
- Kann mit clearInterval beendet werden

```
const id = setInterval(() => {
// runs every 2 seconds
}, 2000)
clearInterval(id)
```

SetImmediate

- Callback wird in die Immediate Queue eingefügt
- Wird nach dem aktuellen Event-Loop ausgeführt

```
setImmediate(() => {
    console.log('immediate')
})
```

Events und Promises

Event-Modul (EventMitter)

- EventEmitter verwaltet Liste von Listeners zu bestimmten Events
- Listener für das Event können hinzugefügt oder entfernt werden
- Event kann ausgelöst werden → Listener werden informiert

Listener hinzufügen

```
const EventEmitter = require('events')
const door = new EventEmitter()

door.on('open', () => {
    console.log('Door was opened')
})
```

Event auslösen

```
door.on('open', (speed) => {
    console.log(`Door was opened, speed: ${speed ||
        'unknown'}`)
})

door.emit('open')
door.emit('open', 'slow')
```

Promises

Ist ein Platzhalter für einen Wert, der erst später voraussichtlich verfügbar sein wird. Funktion mit Promise:

```
function readFilePromise(file) {
    let promise = new Promise(function
        resolver(resolve, reject) {
        fs.readFile(file, "utf8", (err, data) => {
            if (err) reject(err);
            else resolve(data);
        });
    });
    return promise;
}
```

Gibt nun ein Promise-Object zurück

Promise-Konstruktor erhält resolver-Funktion

Rückgabe einer Promise: potentieller Wert kann später erfüllt oder zurückgewiesen werden

- Rückgabe einer Promise: potentieller Wert
- kann später erfüllt oder zurückgewiesen werden

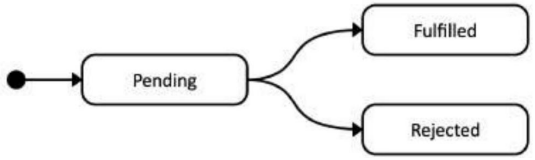
Aufruf neu:

```
readFilePromise('/etc/hosts')
    .then(console.log)
    .catch(() => {
        console.log("Error reading file")
    })
```

Promise-Zustände

- pending: Ausgangzustand
- fulfilled: erfolgreich abgeschlossen
- rejected: ohne Erfolg abgeschlossen

Nur ein Zustandsübergang möglich und Zustand in Promise-Objekt gekapselt



Promises Verknüpfen

- Then-Aufruf gibt selbst Promise zurück
- Catch-Aufruf ebenfalls, per Default erfüllt
- So können diese Aufrufe verkettet werden
- Promise, welche unmittelbar resolved wird: Promise.resolve (...)
- Promise, welche unmittelbar rejected wird: Promise.reject (...)

Promise.all()

- Erhält Array von Promises
- Erfüllt mit Array der Result, wenn alle erfüllt sind
- Zurückgewiesen sobald eine Promise zurückgewiesen wird

Promise.race()

- Erhält Array von Promises
- Erfüllt sobald eine davon erfüllt ist
- Zurückgewiesen sobald eine davon zurückgewiesen wird

ASYNC/AWAIT

```
/* Bekanntes Beispiel */
const readHosts =() => {
    readFilePromise('/etc/hosts')
        .then(console.log)
        . catch(() => {
            console.log("Error reading file")
        })
}
/* Mit async/await */
const readHosts = async () => {
    try {
        console.log(await
            readFilePromise('/etc/hosts'))
    }
    catch (err) {
        console.log("Error reading file")
    }
}
```

Beispiel 2:

```
function resolveAfter2Seconds (x) {
    return new Promise(resolve => {
        setTimeout(() => {
            resolve(x)
        }, 2000)
    })
}
async function add1(x) {
    var a = resolveAfter2Seconds(20)
    var b = resolveAfter2Seconds(30)
    return x + await a + await b
}
add1(10).then(console.log)
```

Webserver

Die Standard-Ports von einem Webserver sind 80 und 443. Der Webserver wartet auf eine Anfrage vom Client.

Server im Internet

- Wartet auf Anfragen auf bestimmtem Port
- Client stellt Verbindung her und sendet Anfrage
- Server beantwortet Anfrage

Ports

Port	Service
20	FTP - Data
21	FTP - Control
22	SSH Remote Login Protocol
23	Telnet
25	Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)
53	Domain Name System (DNS)
80	HTTP
443	HTTPs

File-Transfer File Server

Um Dateien auf einem File-Server auszutauschen, werden die Protokolle FTP (File Transfer Protocol) und SFTP (SSH File Transfer Protocol) verwendet.

HTTP

HTTP-Requests

- GET: Ressource laden
- POST: Informationen senden
- PUT: Ressource anlegen, überschreiben
- PATCH: Ressource anpassen
- DELETE: Ressource löschen

HTTP-Response Codes

Code	Beschreibung
1xx	Information (101 Switching protocols)
2xx	Erfolg (200 OK)
3xx	Weiterleitung (301 Moved permanently)
4xx	Fehler in Anfrage (403 Forbidden, 404 Not Found)
5xx	Server-Fehler (501 Not implemented)

Einfacher Webserver (Node.js)

Node.js Webserver

```
const {createServer} = require("http")
Let server = createServer((request, response) => {
    response.writeHead(200, {"Content-Type":
        "text/html"})
    response.write(`
        <h1>Hello!</h1>
        <p>You asked for
            <code>${request.url}</code></p>`)
    response.end()
})
server.listen(8000)
console.log("Listening! (port 8000)")|
```

Einfacher Webclient

```
const {request} = require("http")
let requestStream = request({
    hostname: "eloquentjavascript.net",
        path: "/20_node.html",
        method: "GET"
        headers: {Accept: "text/html"}
}, response => {
        console.log("Server responded with status
            code", response.statusCode)
})
requestStream.end()
```

Server und Client mit Streams

```
const {createServer} = require("http")
createServer((request, response) => {
    response.writeHead(200, {"Content-Type":
        "text/plain"})
        request.on("data", chunk =>
            response.write(chunk.toString().toUpperCase()))
        request.on("end" , () => response.end())
    }).listen(8000)
```

```
const {request} = require("http")
Let rq = request({
    hostname: "localhost",
    port: 8000,
    method: "POST"
}, response => {
    response.on("data", chunk =>
    process.stdout.write(chunk.toString()));
})
rq.write("Hello server\n")
rq.write("And good bye\n")
rq.end()
```

REST API

- REST: Representational State Transfer
- Zugriff auf Ressourcen über ihre Adresse (URI)
- Kein Zustand: jede Anfrage komplett unabhängig
- Kein Bezug zu vorhergehenden Anfragen
- Alle nötigen Informationen in Anfrage enthalten
- Verwenden der HTTP-Methoden: GET , PUT , POST , ...

Express.js

Express.js ist ein minimales, aber flexibles Framework für Web-apps. Es hat zahlreiche Utilities und Erweiterungen. Express.js basiert auf Node.js. → http://expressjs.com

Installation

- Der Schritt npm init fragt eine Reihe von Informationen (Projektname, Version, ...) zum Projekt ab
- Als Entry Point ist hier index.js voreingestellt
- Das kann zum Beispiel in app.js geändert werden.

```
$ mkdir myapp
$ cd myapp
$ npm init
$ npm install express --save
```

Beispiel: Express Server

```
const express = require('express')
const app = express()
const port = 3000
app.get('/', (req, res) => {
        res.send('Hello World!')
})
app.listen(port, () => {
    console.log(`Example app listening at
        http://localhost:${port}`)
}})
```

Routing

```
app.get('/', function (req, res) {
    res.send('Hello World!')
})
app.post('/', function (req, res) {
    res.send('Got a POST request')
})
app.put('/user', function (req, res) {
    res.send('Got a PUT request at /user')
})
app.delete('/user', function (req, res) {
    res.send('Got a DELETE request at /user')
})
```

Beispiel (zugehörige Tests)

```
/* PlayerSpec.js - Auszug */
describe("when song has been paused", function() {
    beforeEach(function() {
        player.play(song)
        player.pause()
    })
    it("should indicate that the song is currently
         paused", function() {
        expect(player.isPlaying).toBeFalsy()
        /* demonstrates use of 'not' with a custom
             matcher */
        expect(player).not.toBePlaying(song)
    })
    it("should be possible to resume", function() {
        player.resume()
        expect(player.isPlaying).toBeTruthy()
        expect(player.currentlyPlayingSong)
            .toEqual(song)
    })
})
```

JASMINE: MATCHER

```
expect([1, 2, 3]).toEqual([1, 2, 3])
expect(12).toBeTruthy()
expect("").toBeFalsy()
expect("Hello planet").not.toContain("world")
expect(null).toBeNull()
expect(8).toBeGreaterThan(5)
expect(12.34).toBeCloseTo(12.3, 1)
expect("horse_ebooks.jpg")
    .toMatch(/\w+.(jpg|gif|png|svg)/i)
```

JASMINE: TESTS DURCHFÜHREN

```
$ npx jasmine
Randomized with seed 03741
Started
......
5 specs, 0 failures
Finished in 0.014 seconds
Randomized with seed 03741
    (jasmine --random=true --seed=03741)
```

Browser-Technologien

Vordefinierte Objekte

Browser-Objekte Browser-Objekte existieren auf der Browser-Plattform und beziehen sich auf verschiedene Aspekte wie das Browser-Fenster, das angezeigte Dokument oder den Browser selbst. Beispiele sind:

- **Document:** Zugriff auf das DOM (Document Object Model) der aktuellen Webseite.
- **Window:** Repräsentiert das Browserfenster und bietet globale Funktionen.
- **Navigator:** Informationen über den Browser und das Gerät.
- **Location:** Zugriff auf die aktuelle URL und zugehörige Methoden.

Document Das `document`-Objekt repräsentiert die angezeigte Webseite und bietet diverse Attribute und Methoden:

```
document.cookie           // Zugriff auf Cookies
document.lastModified     // Zeitpunkt der letzten
    anderung
document.links            // Verweise auf der Seite
document.images           // Bilder auf der Seite
```

Window Das `window`-Objekt repräsentiert das Browserfenster. Es bietet Zugriff auf:

- Globale Variablen und Methoden (z.B. `setTimeout, alert`).
- Fensterattribute (z.B. `innerHeight, pageYOffset`).
- Das DOM der aktuellen Seite (`window.document`).

```
window.document /* Zugriff auf Dokument */
window.history /* History-Objekt */
window.innerHeight /* height of Viewport */
window.pageYOffset /* vertikal gescrollte Pixel */
window.alert === alert /* -> true */
window.setTimeout === setTimeout /* -> true */
window.parseInt === parseInt /* true */
```

Navigator Das `navigator`-Objekt liefert Informationen über den Browser und das Gerät:

```
console.log(navigator.userAgent)   // Browser-Details
console.log(navigator.language)    // Spracheinstellung
console.log(navigator.onLine)      // Online-Status
```

Location Das `location`-Objekt bietet Zugriff auf die URL der aktuellen Seite:

```
console.log(location.href)        // Vollstandige URL
location.reload()                 // Seite neu laden
```

DOM (Document Object Model)

DOM-Manipulation

```
let aboutus = document.getElementById("aboutus")
let links = aboutus.querySelectorAll("a")
links.forEach(link => {
    console.log(link.href)
})
```

```
document.createElement     // Element erzeugen
document.createAttribute   // Attribute erzeugen
document.setAttribute      // Und hinzufugen
document.appendChild       // Element in Baum einfugen
```

Elemente auffinden

```
let aboutus = document.getElementById("aboutus")
let aboutlinks = aboutus.getElementsByTagName("a")
let aboutimportant =
    aboutus.getElementsByClassName("important")
let navlinks = document.querySelectorAll("nav a")
```

Textknoten erzeugen

```
<p>The <img src="img/cat.png" alt="Cat"> in the
<img src="img/hat.png" alt="Hat">.</p>
<p><button
    onclick="replaceImages()">Replace</button></p>
<script>
  function replaceImages () {
    let images =
        document.body.getElementsByTagName("img")
    for (let i = images.length - 1; i >= 0; i--) {
      let image = images[i]
      if (image.alt) {
      let text = document.createTextNode(image.alt)
      image.parentNode.replaceChild(text, image)
      }
    }
  }
</script>
```

Elementknoten erzeugen

```
<blockquote id="quote">
  No book can ever be finished. While working on it we
      learn ...
</blockquote>
<script>
/* definition of elt ... */
document.getElementById("quote").appendChild(
  elt("footer", "-",
  elt("strong", "Karl Popper"),
  ", preface to the second edition of ",
  elt("em", "The Open Society and Its Enemies"),
  ", 1950"))
</script>
```

Attribut setzen

```
let h1 = document.querySelector("h1")

let att = document.createAttribute("class")
att.value = "democlass"
h1.setAttributeNode(att)

/* in short: */
h1.setAttribute("class", "democlass")
```

Style anpassen

```
<p id="para" style="color: purple">Nice text</p>
<script>
  let para = document.getElementById("para")
  console.log(para.style.color)
  para.style.color = "magenta"
</script>
```

Event-Handling

Event Handling Ereignisse wie Mausklicks oder Tastatureingaben können mit Event-Handlern behandelt werden:

```
let button = document.querySelector("button")
button.addEventListener("click", () => {
    console.log("Button geklickt!")
})
```

Event abonnieren/entfernen Mit der Methode addEventListener() wird ein Event abonniert. Mit removeEventListener kann das Event entfernt werden.

```
<button>Act-once button</button>
<script>
  let button = document.querySelector("button")
  function once () {
    console.log("Done.")
    button.removeEventListener("click", once)
  }
  button.addEventListener("click", once)
</script>
```

Event-Objekt
Wenn ein Parameter zur Methode hinzugefügt wird, wird dieses als das Event-Objekt gesetzt.

```
<script>
    let button = document.querySelector("button")
    button.addEventListener("click", (e) => {
        console.log("x="+e.x+", y="+e.y)
    })
</script\
```

stopPropagation()
Das Event wird bei allen abonnierten Handlern ausgeführt bis ein Handler stopPropagation() ausführt.

```
<script>
  let button = document.querySelector("button")
  button.addEventListener("click", (e) => {
    console.log("x="+e.x+", y="+e.y)
    e.stopPropagation()
  })
</script>
```

preventDefault()
Viele Ereignisse haben ein Default verhalten. Eigene Handler werden vor Default-Verhalten ausgeführt. Um das Default-Verhalten zu verhindern, muss die Methode preventDefault() ausgeführt werden.

```
<a href="https://developer.mozilla.org/">MDN</a>
<script>
  let link = document.querySelector("a")
  link.addEventListener("click", event => {
    console.log("Nope.")
      event.preventDefault()
  })
,/script>
```

Tastatur-Events `keydown` (Achtung: kann mehrmals ausgelöst werden) und `keyup`:

```
<p>Press Control-Space to continue.</p>
<script>
    window.addEventListener("keydown", event => {
            if (event.key ==" " && event.ctrlKey) {
                console.log("Continuing!")
            }
    })
</script>
```

Maus-Events
- Mausklicks:
  - mousedown
  - mouseup
  - click
  - dblclick
- Mausbewegung
  - mousemove
- Touch-display
  - touchstart
  - touchmove
  - touched

Scroll-Events Das Scrollevent enthält Attribute wie `pageYOffset` und `pageXOffset`.

```
window.addEventListener("scroll", () => {
    let max = document.body.scrollHeight -
        window.innerHeight;
    let bar = document.querySelector("#scrollbar");
    bar.style.width = `${(window.pageYOffset / max) *
        100}%`;
});
```

Focus-Events
Fokus- und Ladeereignisse
- Fokus erhalten / verlieren
  - focus
  - blur
- Seite wurde geladen (ausgelöst auf window und document.body)
  - load
  - beforeunload

Jquery

JQuery ist eine freie JavaScript-Bibliothek, die Funktionen zur DOM-Navigation und -Manipulation zur Verfügung stellt.

```
$("button.continue").html("Next Step...")
var hiddenBox = $("#banner-message")
$("#button-container button").on("click", function(event)
    {
        hiddenBox.show()
    .})
```

$(Funktion) → DOM ready

```
$(function() {
  // Code to run when the DOM is ready
});
```

$("CSS Selektor").aktion(...) → Wrapped Set
Knoten, die Sel. erfüllen, eingepackt in ein jQuery-Objekt

```
$(".toggleButton").attr("title");
// Get the title attribute of elements with class
    'toggleButton'
```

```
$(".toggleButton").attr("title", "click here");
// Set the title attribute of elements with class
    'toggleButton' to 'click here'
```

```
$(".toggleButton").attr({
  title: "click here",
  // other attributes
});
// Set multiple attributes of elements with class
    'toggleButton'
```

```
$(".toggleButton").attr("title", function() {
  // function to set title
}).css({
  // CSS properties
}).text("New Text").on("click", function(event) {
  // click event handler
});
```

$("HTML-Code") → Create new elements (Wrapped Set) neuer Knoten erstellen und in ein jQuery-Objekt einpacken, noch nicht im DOM

```
$("<li>...</li>").addClass("new-item").appendTo("ul");
// Create a new list item, add a class, and append it
    to a list
```

```
$("<li>...</li>").length;
// Get the length of the new list item
```

```
$("<li>...</li>")[0];
// Get the raw DOM element of the new list item
```

Wrapped Set from DOM node dieser Knoten in ein jQuery-Objekt eingepackt

```
$(document.body);
// Wrap the body element in a jQuery object
```

```
$(this);
// Wrap the current element in a jQuery object
```

Graphics

Web-Grafiken
- Einfache Grafiken mit HTML und CSS möglich
- Zum Beispiel: Balkendiagramme
- Alternative für Vektorgrafiken: SVG
- Alternative für Pixelgrafiken: Canvas

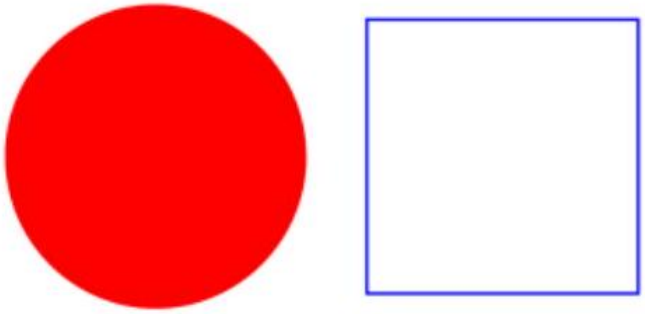
SVG und Canvas

SVG Scalable Vector Graphics

- Basiert wie HTML auf XML
- Elemente repräsentieren grafische Formen
- Ins DOM integriert und durch Scripts anpassbar

```
p>Normal HTML here.</p>
<svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
    <circle r="50" cx="50" cy="50" fill="red"/>
    <rect x="120" y="5" width="90" height="90"
        stroke="blue" fill="none"/>
</svg>
```

Ausgabe:
Normal HTML here.



SVG mit JavaScript

```
let circle = document.querySelector("circle")
circle.setAttribute("fill","cyan")
```

Canvas Das `<canvas>`-Element bietet eine Zeichenfläche (API) für Pixelgrafiken:

```
<canvas></canvas>
<script>
  Let cx =
      document.querySelector("canvas").getContext("2d")
  cx.beginPath()
  cx.moveTo(50, 10)
  cx.lineTo(10, 70)
  cx.lineTo(90, 70)
  cx.fill()
  let img = document.createElement("img")
  img.src = "img/hat.png"
  img.addEventListener("load" , () => {
      for (let x = 10; x < 200; x += 30) {
          cx.drawImage(img, x, 10)
      }
  })
</script>
```

Canvas Methoden

- `scale` - Skalieren
- `translate` - Koordinatensystem verschieben
- `rotate` - Koordinatensystem rotieren
- `save` - Transformationen auf Stack speichern
- `restore` - Letzten Zustand wiederherstellen

Browser-API

Web Storage
Web Storage speichert Daten auf der Seite des Client.

Local Storage Mit `localStorage` können Daten auf dem Client gespeichert werden:

```
localStorage.setItem("username", "Max")
console.log(localStorage.getItem("username")) // -> Max
localStorage.removeItem("username")
```

Local Storage Local Storage wird verwendet, um Daten der Webseite lokal abzuspeichern. Die Daten bleiben nach dem Schliessen des Browsers erhalten. Die Daten sind in Developer Tools einsehbar und änderbar.
Die Daten werden nach Domains abgespeichert. Es können pro Webseite etwa 5MB abgespeichert werden.

```
1 localStorage.setItem("username","bkrt")
2 console.log(localStorage.getItem("username")) // ->
    bkrt
3 localStorage.removeItem("username")
```

Die Werte werden als Strings gespeichert, daher müssen Objekte mit JSON codiert werden:
1 Let user = {name: "Hans", highscore: 234}
2 localStorage.setItem(JSON.stringify(user))

Session Storage `sessionStorage` speichert Daten nur für die Dauer der Sitzung:

```
sessionStorage.setItem("sessionID", "abc123")
```

History History gibt zugriff auf den Verlauf des akutellen Fenster-s/Tab.

```
1 function goBack() {
2 window.history.back();
3
    ,}
```

Methoden	Beschreibung
length (Attribut)	Anzahl Einträgte inkl. aktueller Seite. Keine Methode!
back	zurück zur letzten Seite

GeoLocation
Mit der GeoLocation-API kann der Standort abgefragt werden.

```
var options = { enableHighAccuracy: true, timeout: 5000,
    maximumAge: 0 }
function success(pos) {
    var crd = pos.coords
    console.log(`Latitude : ${crd.latitude}`)
    console.log(`Longitude: ${crd.longitude}`)
    console.log(`More or less ${crd.accuracy} meters.`)
}
function error(err) { ... }
navigator.geolocation.getCurrentPosition(success, error,
    options)
```

Client-Server-Interaktion (Formulare)

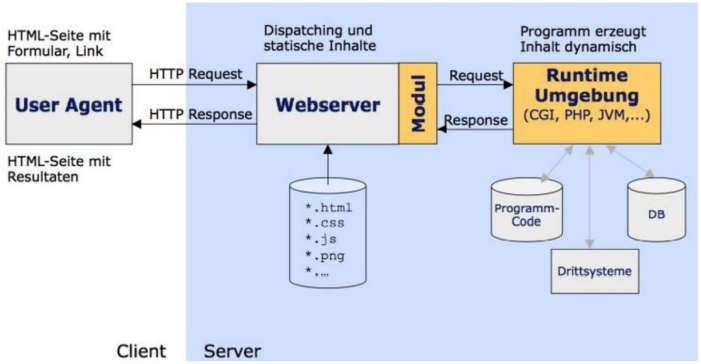
Formulare Formulare ermöglichen Benutzereingaben. Sie gilt als Grundlade für Interaktion mit dem Web.
Input types:

- submit, number, text, password, email, url , range , date , search , color

```
<form>
  <fieldset>
      <legend>General information</legend>
      <label>Text field <input type="text"
          value="hi"></label>
      <label>Password <input type="password"
          value="hi"></label>
      <label class="area">Textarea
          <textarea>hi</textarea></label>
  </fieldset>
  <fieldset>
      <legend>Additional information</legend>
      <label>Checkbox <input type="checkbox"></label>
      <label>Radio button <input type="radio" name="demo"
          checked></label>
      <label>Another one <input type="radio"
          name="demo"></label>
  </fieldset>
  <form>
  <label>Button <button>Click me</button></label>
  <label>Select menu
  <select name="cars">
  <option value="volvo">Volvo</option>
  <option value="saab">Saab</option>
  <option value="fiat">Fiat</option>
  <option value="audi">Audi</option>
  </select>
  </label>
  <input type="submit" value="Send">
</form>
|'
```

Formulare können auch POST/GET Aktionen ausführen:
Action beschreibt das Skript, welches die Daten annimmt. Method ist die Methode die ausgeführt wird.

```
<form action="/login" method="post">
2 ...
3 </form>
```



Formular Events

Events	Beschreibung
change	Formularelement geänder
input	Eingabe in Textfeld
submit	Formular absenden

GET/POST-Methode

```
<form action="http://localhost/cgi/showenv.cgi"method="get">
    <fieldset>
        <legend>Login mit GET</legend>
        <label for="login_get">Benutzername:</label>
        <input type="text" id="login_get" name="login"/>
        <label for="password_get">Passwort:</label>
        <input type="password" id="password_get" name="password"/>
        <label for="submit_get"></label>
        <input type="submit" id="submit_get" name="submit" value="Anmelden" />
    </fieldset>
</form>
```

Event Handling für Formulare

Default-Verhalten Das Default-Verhalten von Formularen kann mit `preventDefault()` unterbunden werden.

```
let form = document.querySelector("form");
form.addEventListener("submit", event => {
    event.preventDefault();
    console.log("Formular abgesendet!");
});
```

Cookies und Sessions

Cookies Cookies speichern clientseitig Daten:

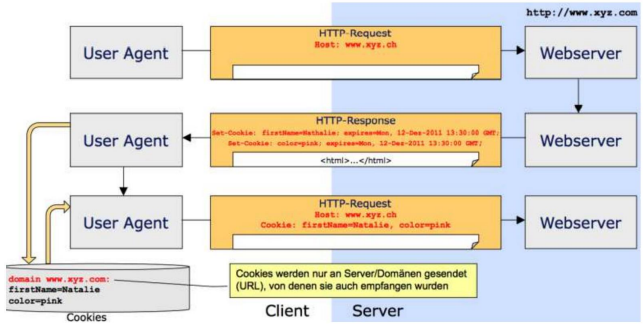
```
document.cookie = "username=Max; expires=Fri, 31 Dec
    2025 23:59:59 GMT";
console.log(document.cookie);
```

Sessions Sessions speichern serverseitig Daten und nutzen eine Session-ID für die Zuordnung:

```
// Beispiel: Session-Handling mit Express.js
req.session.user = "Max";
console.log(req.session.user);
```

Cookies

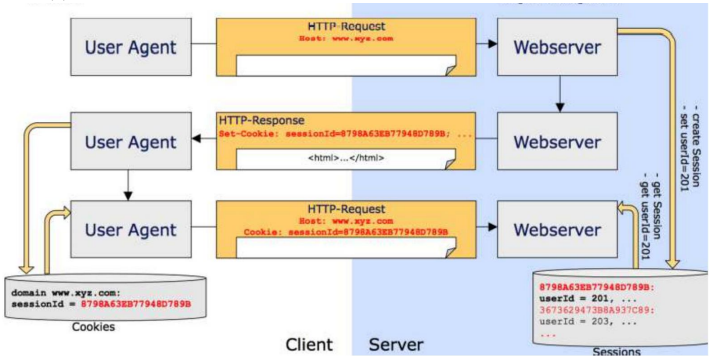
- HTTP als zustandsloses Protokoll konzipiert
- Cookies: Speichern von Informationen auf dem Client
- Response: Set-Cookie -Header, Request: Cookie -Header
- Zugriff mit JavaScript möglich (ausser HttpOnly ist gesetzt)



Sessions

- Cookies auf dem Client leicht manipulierbar
- Session: Client-spezifische Daten auf dem Server speichern
- Identifikation des Clients über Session-ID (Cookie o.a.)
- Gefahr: Session-ID gerät in falsche Hände (Session-Hijacking)

Ablauf:
http://www.xyz.com



Fetch API

Fetch API Mit der Fetch-API können HTTP-Requests ausgeführt werden:

```
fetch("/data.json")
  .then(response => response.json())
  .then(data => console.log(data))
  .catch(error => console.error("Fehler:", error))
```

Fetch API

- HTTP-Requests von JavaScripts
- Geben Promise zurück
- Nach Server-Antwort erfüllt mit Response-Objekt

```
fetch("example/data.txt")
.then(response => {
          console.log(response.status) // -> 200
```

```
    console.log(response.headers.get("Content-Type")) // ->
        text/plain
})
.then(resp => resp.text())
.then(text => console.log(text))
// -> This is the content of data.txt
```

Response Objekt

- headers : Zugriff auf HTTP-Header-Daten Methoden get, keys, forEach , ...
- status: Status-Code
- json() : liefert Promise mit Resultat der JSON-Verarbeitung
- text() : liefert Promise mit Inhalt der Server-Antwort

UI Bibliothek

UI Komponenten

WBE: UI-BIBLIOTHEK

TEIL 1: KOMPONENTEN

ÜBERSICHT

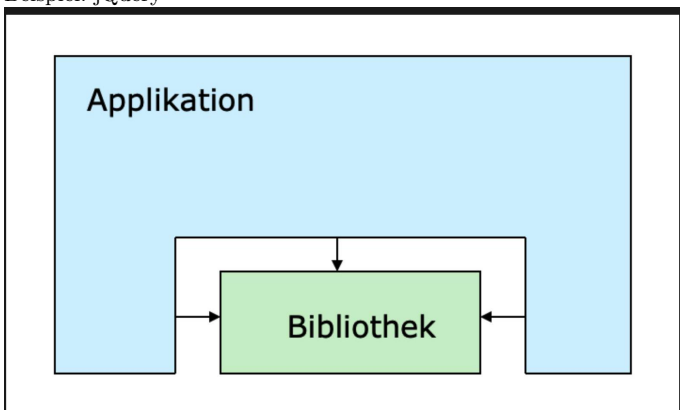
- Frameworks und Bibliotheken
- DOM-Scripting und Abstraktionen
- JSX und SJDON
- Eigene Bibliothek: SuiWeb

ÜBERSICHT

- Frameworks und Bibliotheken
- DOM-Scripting und Abstraktionen
- JSX und SJDON
- Eigene Bibliothek: SuiWeb

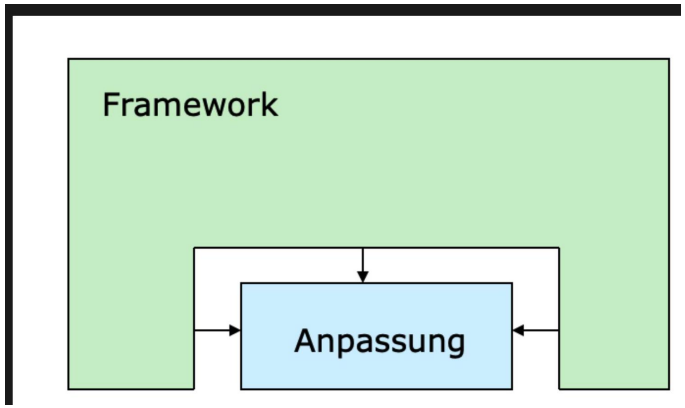
BIBLIOTHEK

- Kontrolle beim eigenen Programm
- Funktionen und Klassen der Bibliothek verwendet
- Beispiel: jQuery



FRAMEWORK

- Rahmen für die Anwendung
- Kontrolle liegt beim Framework
- Hollywood-Prinzip: „don't call us, we'll call you"



ANSÄTZE IM LAUF DER ZEIT

- Statische Webseiten
- Inhalte dynamisch generiert (CGI z.B. Shell Scripts, Perl)
- Serverseitig eingebettete Scriptsprachen (PHP)
- Client Scripting oder Applets (JavaScript, Java Applets, Flash)
- Enterprise Application Server (Java, Java EE)
- MVC Server-Applikationen (Rails, Django)
- JavaScript Server (Node.js)
- Single Page Applikationen (SPAs)

SERVERSEITE

- Verschiedene Technologien möglich
- Zahlreiche Bibliotheken und Frameworks
- Verschiedene Architekturmuster
- Häufig: Model-View-Controller (MVC)
- Beispiel: Ruby on Rails

MODEL-VIEW-CONTROLLER (MVC)

Models

- repräsentieren anwendungsspezifisches Wissen und Daten
- ähnlich Klassen: User, Photo, Todo, Note
- können Observer über Zustandsänderungen informieren

Views

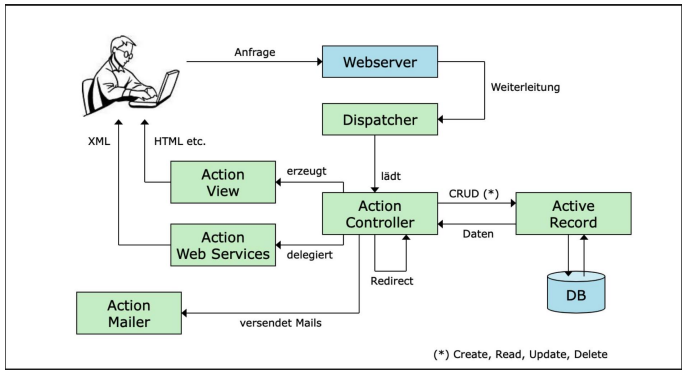
- bilden die Benutzerschnittstelle (z.B. HTML/CSS)
- können Models überwachen, kommunizieren aber normalerweise nicht direkt mit innen

Controllers

- verarbeiten Eingaben (z.B. Clicks) und aktualisieren Models

RUBY ON RAILS

- Serverseitiges Framework, basierend auf MVC
- Programmiersprache: Ruby



Convention over Configuration

https://rubyonrails.org

FOKUS AUF DIE CLIENT-SEITE

- Programmlogik Richtung Client verschoben
- Zunehmend komplexe User Interfaces
- Asynchrone Serveranfragen, z.B. mit Fetch
- Gute Architektur der Client-App wesentlich
- Diverse Frameworks und Bibliotheken zu diesem Zweck

SINGLE PAGE APPS (SPAs)

- Neuladen von Seiten vermeiden
- Inhalte dynamisch nachgeladen (Ajax, REST)
- Kommunikation mit Server im Hintergrund
- Ul reagiert schneller (Usability)

ÜBERSICHT

- Frameworks und Bibliotheken
- DOM-Scripting und Abstraktionen
- JSX und SJDON
- Eigene Bibliothek: SuiWeb

DOM-SCRIPTING

- Zahlreiche Funktionen und Attribute verfügbar
- Programme werden schnell unübersichtlich
- Gesucht: geeignete Abstraktionen

AUFGABE

- Zum Vergleich der verschiedenen Ansätze
- Liste aus einem Array erzeugen

```
/* gegeben: */
let data = ["Maria", "Hans", "Eva", "Peter"]
<!-- DOM-Struktur entsprechend folgendem Markup aufzubauen: -->
<ul>
    <li>Maria</li>
    <li>Hans</li>
    <li>Eva</li>
    <li>Peter</li>
</ul>
```

DOM-SCRIPTING

```
function List (data) {
    let node = document.createElement("ul")
    for (let item of data) {
```

```
        let elem = document.createElement("li")
        let elemText = document.createTextNode(item)
        elem.appendChild(elemText)
        node.appendChild(elem)
    }
    return node
}
```

- Erste Abstraktion: Listen-Komponente
- Basierend auf DOM-Funktionen

DOM-SCRIPTING

```
function init () {
    let app = document.querySelector(".app")
    let data = ["Maria", "Hans", "Eva", "Peter"]
    render(List(data), app)
}
function render (tree, elem) {
    while (elem.firstChild) { elem.removeChild(elem.firstChild) }
    elem.appendChild(tree)
}
```

DOM-SCRIPTING VERBESSERT

```
function elt (type, attrs, ...children) {
    let node = document.createElement(type)
    Object.keys(attrs).forEach(key => {
        node.setAttribute(key, attrs[key])
    })
    for (let child of children) {
        if (typeof child != "string") node.appendChild(child)
        else node.appendChild(document.createTextNode(child))
    }
    return node
}
```

DOM-SCRIPTING VERBESSERT

- Damit vereinfachte List-Komponente möglich
- DOM-Funktionen in einer Funktion elt gekappselt

```
function List (data) {
    return elt("ul", {}, ...data.map(item => elt("li", {}, item)))
}
```

JQUERY

```
function List (data) {
    return $("<ul>").append(...data.map(item => $("<li>").text(item)))
}
function render (tree, elem) {
    while (elem.firstChild) { elem.removeChild(elem.firstChild) }
    $(elem).append(tree)
}
```

- List gibt nun ein jQuery-Objekt zurück
- Daher ist eine kleine Anpassung an render erforderlich

WEB COMPONENTS

- Möglichkeit, eigene Elemente zu definieren
- Implementiert mit HTML, CSS und JavaScript
- Implementierung im Shadow DOM verstecken

```
<custom-progress-bar class="size">
<custom-progress-bar value="25">
<script>
    document.querySelector('.size').progress = 75;

\section*{REACT.JS}

const List = ({data}) => (

{ data.map(item => ({item})) }

)
const root = createRoot(document.getElementById('app'))
root.render(
<List data={["Maria", "Hans", Ëva", "Peter"]} />
)

- XML-Syntax in JavaScript: JSX
- Muss zu JavaScript übersetzt werden
- https://reactjs.org

\section*{VUE.JS}

https://vuejs.org

var app4 = new Vue({
el: '#app',
data: {
items: [
{ text: 'Learn JavaScript' },
{ text: 'Learn Vue' },
{ text: 'Build something awesome' }
]
}
})


\section*{ÜBERSICHT}
- Frameworks und Bibliotheken
- DOM-Scripting und Abstraktionen
- JSX und SJDON
- Eigene Bibliothek: SuiWeb

\section*{EIGENE BIBLIOTHEK}
- Ziel: eigene kleine Bibliothek entwickeln
- Ideen von React.js als Grundlage
- In dieser und den folgenden Lektionen schrittweise aufgebaut
- Wir nennen es:

\author{
SuiWeb \\ Simple User Interface Toolkit for Web Exercises
}

\section*{EIGENE BIBLIOTHEK: MERKMALE}
![](https://cdn.mathpix.com/cropped/2025_01_02_22162ee5453ad0230328g-25.jpg?height=1024&width=891&top_left_y=856&top_left_x=243)
- Komponentenbasiert
- Also: User Interface aus Komponenten zusammengesetzt
- Zum Beispiel:

Komponente ArticleList

\section*{EIGENE BIBLIOTHEK: MERKMALE}
![](https://cdn.mathpix.com/cropped/2025_01_02_22162ee5453ad023032
- Datengesteuert
- Input: Daten der Applikation
- Output: DOM-Struktur für Browser

\section*{(data) =>}
![](https://cdn.mathpix.com/cropped/2025_01_02_22162ee5453ad023032

\section*{NOTATION FÜR KOMPONENTEN}
- Gesucht: Notation zum Beschreiben von Komponenten
- Ziel: möglichst deklarativ
- Also nicht: imperativen JavaScript- oder jQuery-Code, der DOM ma
- Verschiedene Möglichkeiten, z.B.
- JSX: in React.js verwendet
- SJDON: eigene Notation

JSX
const Hello = () => (
Hello World
)

- Von React-Komponenten verwendete Syntax
- Komponente beschreibt DOM-Struktur mittels JSX
- HTML-Markup gemischt mit eigenen Tags
- JSX = JavaScript XML
(oder: JavaScript Syntax Extension?)

\section*{JSX INS DOM ABBILDEN}

const domNode = document.getElementById('app')
const root = createRoot(domNode)
root.render()

- Root zum Rendern der Komponente anlegen
- Methode render aufrufen mit Code der gerendert werden soll

\section*{JSX}
- Problem: das ist kein JavaScript-Code
- Sondern: JavaScript-Code mit XML-Teilen
- Muss erst in JavaScript-Code übersetzt werden (Transpiler)
- Browser erhält pures JavaScript
![](https://cdn.mathpix.com/cropped/2025_01_02_22162ee5453ad023032

\section*{JSX: HTML-ELEMENTE}
- HTML-Elemente als vordefinierte Komponenten
- Somit können beliebige HTML-Elemente in Komponenten verwendet we
root.render(A Header)


\section*{JSX: HTML-ELEMENTE}
- HTML-Tags in Kleinbuchstaben
- Eigene Komponenten mit grossen Anfangsbuchstaben
- HTML-Elemente können die üblichen Attribute haben
- Wenige Ausnahmen, z.B.:
class-Attribut heisst className in JSX

\section*{JSX: KOMPONENTEN}

1 const MyComponent = () => (
```

My Component Content in my component...
)
root.render(

10)

```
\section*{JSX: KOMPONENTEN}
```

const List = ({data}) => (

{ data.map(item => ({item})) }

)
root.render(
<List data={["Maria", "Hans", Ëva", "Peter"]} />
)

```
- JavaScript in JSX in \{... \}

\section*{JSX: KOMPONENTEN}
- Funktionen, welche JSX-Code zurückgeben
- Neue Komponente kann dann als Tag im JSX benutzt werden
- Üblicherweise werden Komponenten in eigenen Modulen implementiert und bei Bedarf importiert

\section*{SJDON}
- Alternative zu JSX, eigene Notation
- SJDON - Simple JavaScript DOM Notation
- Bezeichnung aus einer Semesterendprüfung in WWD (WebPublishing und Webdesign, G. Burkert, 2011 an der ZHAW)
4. JavaScript-Datenstrukturen, JSON, PHP (12 Punkte)

In einer Ajax-Anwendung soll HTML-Code in einfachen JavaScript-Datenstrukturen aufgebaut und manipuliert werden. Diese können dann im JSON-Format an den Server übertragen und zum Beispiel in einer

Die Notation - nennen wir sie SJDON (Simple JavaScript DOM Notation) - sei wie folgt definiert:

Die Notation - nennen wir sie SJDON (Simple JavaScript DOM Notation) - sei wie folgt definiert:
- Ein Textknoten ist einfach der String mit dem Text.
- Ein Elementknoten ist ein Array, das als erstes den Elementnamen als String enthält und anschliessend die Kindelemente (Text- oder Elementknoten, in der gewünschten Reihenfolge) und Attributbesc
- Attributbeschreibungen sind Objekte deren Attribute und Werte direkt den Attributen und Werten des HTML-Elements entsprechen. Alle Attribute des Elements können in einem Objekt zusammengefasst c
![](https://cdn.mathpix.com/cropped/2025_01_02_22162ee5453ad0230328g-38.jpg?height=919&width=2313&top_left_y=1119&top_left_x=647)

\section*{VERGLEICH}

/* JSX const element = (
Hello World from SuiWeb )
const element =
["div", {style: "background:salmon"},
["h1", "Hello World"],
["h2", {style: "text-align:right"}, "from SuiWeb"] ]


\section*{ELEMENTE}
- Ein Element wird als Array repräsentiert
- Das erste Element ist der Elementknoten
- String: DOM-Knoten mit diesem Typ
- Funktion: Selbst definierte Komponente

["br"] /* br-Element /
*[ül", ["li", ëins"], ["li", ßwei"]] /* Liste mit zwei Items /
*[App, {name: SSuiWeb"}] /* Funktionskomponente */

```
\section*{ATTRIBUTE}
- Als Objekte repräsentiert
- Irgendwo im Array (ausser ganz vorne)
- Mehrere solcher Objekte werden zusammengeführt
```

/* mit style-Attribut, Reihenfolge egal */
["p", {style: "text-align:right"}, "Hello world"]
["p", "Hello world", {style: "text-align:right"}]

```
\section*{FUNKTIONEN}
- Funktion liefert SJDON-Ausdruck
- Kein \{ . . . \} für JavaScript wie in JSX nötig
```

const App = ({name}) =>
["h1", "Hi ", name]
const element =
[App, {name: SSuiWeb"}]

```
\section*{BEISPIEL: LISTENKOMPONENTE}
```

const MyList = ({items}) =>
[ül", ...items.map(item => ["li", item])]
const element =
[MyList, {items: ["milk", "bread", ßugar"]}]

```
- JavaScript-Ausdruck generiert Kind-Elemente für ul
- Kein Problem, JavaScript-Ausdrücke einzufügen SJDON is pure JavaScript

\section*{ÜBERSICHT}
- Frameworks und Bibliotheken
- DOM-Scripting und Abstraktionen
- JSX und SJDON
- Eigene Bibliothek: SuiWeb

\section*{ZIEL}
- Bau einer kleinen Web-Bibliothek
- Ausgerichtet an den Ideen von React
- Komponenten in JSX oder SJDON

\author{
Motto: \\ Keep it simple
}

\section*{SuiWeb}
- Simple User Interface Toolkit for Web Exercises
- Kein Mega-Framework
- Keine "full-stack"-Lösung
- Daten steuern Ausgabe der Komponenten
- Komponenten können einen Zustand haben

\section*{KEIN TWO-WAY-BINDING}
![](https://cdn.mathpix.com/cropped/2025_01_02_22162ee5453ad0230328g-37.jpg?height=365&width=1843&top_left_y=750&top_left_x=408)
- Ul-Elemente nicht bidirektional mit Model-Daten verbunden
- Daten werden verwendet, um View zu generieren
- Benutzerinteraktionen bewirken ggf. Anpassungen am Model
- Dann wird die View erneut aus den Daten generiert

\section*{AUSBLICK}
- Schrittweiser Aufbau von SuiWeb
- Beispiele im Praktikum

Wichtiger Hinweis: React.js ist ein bekanntes und verbreitetes Fra


\subsection{UI Implementierung}

\begin{itemize}
    \item Interne Repräsentation und das DOM
    \item Komponenten und Properties
    \item Darstellung von Komponenten
    \item Defaults und weitere Beispiele
  \end{itemize}

  \section*{ÜBERSICHT}
  \begin{itemize}
    \item Interne Repräsentation und das DOM
    \item Komponenten und Properties
    \item Darstellung von Komponenten
    \item Defaults und weitere Beispiele
  \end{itemize}

  \section*{RÜCKBLICK}
  \begin{itemize}
    \item Ziel: eigene kleine Bibliothek entwickeln
    \item Komponentenbasiert und datengesteuert
    \item An Ideen von React.js und ähnlicher Systeme orientiert
    \item Motto: „Keep it simple!"
    \item Bezeichnung:
  \end{itemize}

  \section*{SuiWeb}
  Simple User Interface Toolkit for Web Exercises

  \section*{RÜCKBLICK}
  \begin{itemize}
    \item Notation für den Aufbau der Komponenten
    \item JSX: in React.js verwendet
    \item SJDON: eigene Notation
    \item SuiWeb soll beide Varianten unterstützen
  \end{itemize}

  \begin{verbatim}
  // jsx
  const element = (<h1 title="foo">Hello</h1>)
  // sjdon
  const element = ["h1", {title: "foo"}, "Hello"]

## ANSTEHENDE AUFGABEN

- Interne Repräsentation der Komponenten
- Konvertierung von JSX und SJDON in diese Repräsentation
- Daten steuern Komponenten: Properties
- Hierarchie von Komponenten
- Komponenten mit Zustand

Anregungen und Code-Ausschnitte aus:
Rodrigo Pombo: Build your own React
https://pomb.us/build-your-own-react/

Zachary Lee: Build Your Own React.js in 400 Lines of Code
https://webdeveloper.beehiiv.com/p/build-react-400-lines-code

## AUSGANGSPUNKT

```
// jsx
/** @jsx createElement */
const element = (<h1 title="foo">Hello</h1>)
// jsx babel output (React < 17)
const element = createElement(
    "h1",
    { title: "foo" },
    "Hello"
)
// sjdon
const element = ["h1", {title: "foo"}, "Hello"]
```

INTERNE REPRÄSENTATION

```
// jsx babel output
const element = createElement(
    "h1",
    { title: "foo" },
    "Hello"
)


// internal representation
const element = {
    type: "h1",
    props: {
        title: "foo",
        children: ["Hello"],
    },
}
```

INTERNE REPRÄSENTATION

```
{
    type: "h1",
    props: {
        title: "foo",
        children: ["Hello"], /* noch anzupassen */
    },
}
```

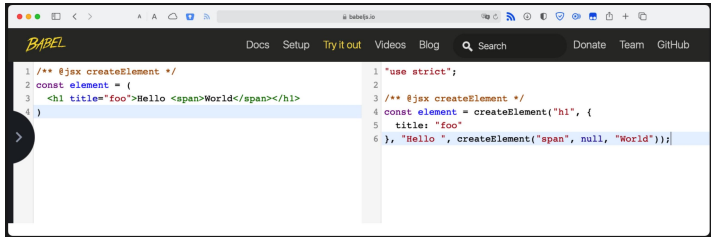
- Element: Objekt mit zwei Attributen, type und props
- type: Name des Elements ("body", "h1", ...)
- props: Attribute des Elements
- props.children: Kindelemente (Array)

TEXT-ELEMENT

```
{
    type: "TEXT_ELEMENT",
    props: {
        nodeValue: "Hello",
        children: [],
    },
}
```

- Aufbau analog zu anderen Elementen
- Spezieller Typ: "TEXT_eLEMENT"

VERSCHACHTELTE ELEMENTE



- Mehrere Kindelemente: ab drittem Argument von createElement
- Verschachtelte Elemente: rekursive Aufrufe von createElement

KONVERTIERUNG VON JSX

```
function createElement (type, props,
                                ...children) {
    return {
        type,
        props: {
            ...props,
            children: children.map(child =>
                typeof child === "object"
                    ? child
                    : createTextElement(child)
            ),
    },
    }
}


function createTextElement (text) {
    return {
        type: "TEXT_ELEMENT",
        props: {
            nodeValue: text,
            children: [],
        },
    }
}
```

CREATEELEMENT: BEISPIEL

```
// <div>Hello<br></div>
createElement("div", null, "Hello", createElement("br", null))
// returns
{
    type: 'div',
    props: {
        children: [
            {
                type: 'TEXT_ELEMENT',
                    props: { nodeValue: 'Hello', children: [] }
            },
            { type: 'br', props: { children: [] } }
        ]
    }
}
```

KONVERTIERUNG VON SJDON

```
function parseSJDON ([type, ...rest]) {
    const isObj = (obj) => typeof(obj)==='object' && !Array.isAr
    const children = rest.filter(item => !isObj(item))
    return createElement(type,
        Object.assign({}, ...rest.filter(isObj)),
        ...children.map(ch => Array.isArray(ch) ? parseSJDON(ch)
    )
}
```

- Abbildung auf createElement-Funktion
- Attribute in einem Objekt zusammengeführt
- Kindelemente bei Bedarf (Array) ebenfalls geparst

ZWISCHENSTAND

- Einheitliche Repräsentation für Elemente unabhängig von der ursprünglichen Syntax (JSX or SJDON)
- Baumstruktur von Elementen
- Text-Elemente mit leerem Array children
- DOM-Fragment im Speicher repräsentiert (virtuelles DOM?)

Zu tun:

- Abbildung der Baumstruktur ins DOM

RENDER TO DOM

```
function render (element, container) {
    /* create DOM node */
    const dom =
        element.type == "TEXT_ELEMENT"
            ? document.createTextNode("")
            : document.createElement(element.type)
    /* assign the element props */
    const isProperty = key => key !== "children"
    Object.keys(element.props)
        .filter(isProperty)
        .forEach(name => { dom[name] = element.props[name] })
    /* render children */
    element.props.children.forEach(child => render(child, dom))
    /* add node to container */
    container.appendChild(dom)
}
```

HTML-ELEMENTE

- Komponenten können HTML-Elemente verwenden
- Tagnamen in Kleinbuchstaben
- Gross-/Kleinschreibung ist relevant
- Übliche Attribute für HTML-Elemente möglich
- Wenig Ausnahmen: className statt class

BEISPIEL


```
import { render } from "./lib/suiweb-1.1.js"
const element =
    ["div", {style: "background:salmon"},
        ["h1", "Hello World"],
        ["h2", {style: "text-align:right"}, "from SuiWeb"] ]
const container = document.getElementById("root")
render(element, container)
```

ZWISCHENSTAND

- Interne Struktur aufbauen
- Ins DOM rendern

ÜBERSICHT

- Interne Repräsentation und das DOM
- Komponenten und Properties
- Darstellung von Komponenten
- Defaults und weitere Beispiele

FUNKTIONSKOMPONENTEN

```
1 const App = (props) =>
    ["h1", "Hi ", props.name]
4 const element =
5 [App, {name: "foo"}]
```

- App ist eine Funktionskomponente
- Die zugehörige Repräsentation erzeugt keinen DOM-Knoten
- Ergebnis des Aufrufs liefert auszugebende Struktur
- Konvention: eigene Komponenten mit grossen Anfangsbuchstaben

PROBLEM

- Komponenten in JSX retournieren mittels createElement erzeugte interne Strukturen
- Unter SJDON liefern sie allerdings SJDON-Code, der nach Aufruf der Komponente noch geparst werden muss
- Abhilfe: SJDON-Komponenten erhalten ein Attribut sjdon, welches die Konvertierung (parseSJDON) ergänzt
- Dieses Attribut lässt sich mit einer kleinen Hilfsfunktion anbringen

SJDON-KONVERTIERUNG ERWEITERT

```
function useSJDON (...funcs) {
    for (let f of funcs) {
        const fres = (...args) => parseSJDON(f(...args))
        f.sjdon = fres
    }
}
```

- Kann für mehrere Komponentenfunktionen aufgerufen werden, indem sie als Argumente übergeben werden
- Diese werden um das sjdon-Attribut ergänzt

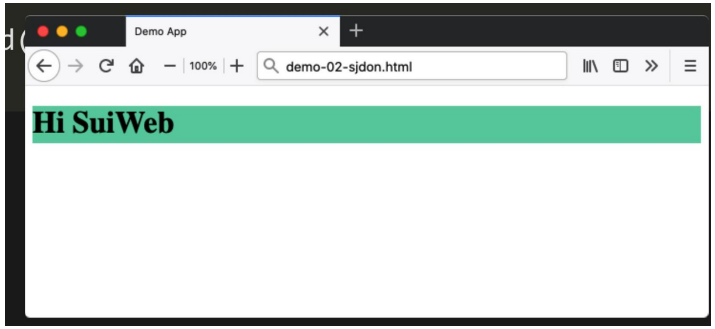
FUNKTIONSKOMPONENTEN

- Funktion wird mit props-Objekt aufgerufen
- Ergebnis ggf. als SJDON geparst

```
switch (typeof type)
    case 'function': {
        let children
        if (typeof(type.sjdon) === 'function') {
            children = type.sjdon(props)
        } else {
            children = type(props)
        }
        reconcileChildren(...)
        break
    }
}
```

BEISPIEL

```
const App = (props) =>
    ["h1", {style: "background: mediumaquamarine"}, "Hi ", props.name]
const element =
    [App, {name: "SuiWeb"}]
// notify SuiWeb that the App component returns SJDON
useSJDON(App)
const container = document.getElementById ©\bullet. Domonop
render(element, container)
demo-02-jsx.html demo-02-sjdon.html
```



WERTE STEUERN UI-AUFBAU

```
const App = () => {
    const enabled = false
    const text = 'A Button'
    const placeholder = 'input value...'
    const size = 50
    return (
        ["section",
            ["button", {disabled: !enabled}, text],
            ["input", {placeholder, size, autofocus: true}] ]
    )
}
```

demo-03-values

ARRAY ALS LISTE AUSGEBEN

```
const List = ({items}) =>
    ["ul", ...items.map((item) => ["li", item]) ]
const element =
    [List, {items: ["milk", "bread", "sugar"]}]
useSJDON(List)
```

- Die props werden als Argument übergeben
- Hier interessiert nur das Attribut items

demo-04-liste

OBJEKT ALS TABELLE

```
const ObjTable = ({obj}) =>
    ["table", {style},
        ...Object.keys(obj).map((key) =>
        ["tr", ["td", key], ["td", obj[key]]])]
const style = {
    width: "8em",
    background: "lightblue",
}
const element =
    [ObjTable, {obj: {one: 1111, two: 2222, three: 3333}}]
demo-05-object
```

VERSCHACHTELN VON ELEMENTEN

```
/* JSX */
<MySection>
    <MyButton>My Button Text</MyButton>
</MySection>
```

- Eigene Komponenten können verschachtelt werden
- MyButton ist mit seinem Inhalt in props.children von MySection enthalten

VERSCHACHTELN VON ELEMENTEN

```
const MySection = ({children}) =>
    ["section", ["h2", "My Section"], ...children]
const MyButton = ({children}) =>
    ["button", ...children]
const element =
    [MySection, [MyButton, "My Button Text"]]
useSJDON(MyButton, MySection)
```

demo-06-nested

TEILBÄUME WEITERGEBEN

```
const Main = ({header, name}) =>
    ["div",
        [...header, name],
        ["p", "Welcome to SuiWeb"] ]
const App = ({header}) =>
```

```
    [Main, {header, name: "web developers"}]
const element = [App, {header: ["h2", "Hello "]}]
useSJDON(App, Main)
```

demo-07-subtree

ÜBERSICHT

- Interne Repräsentation und das DOM
- Komponenten und Properties
- Darstellung von Komponenten
- Defaults und weitere Beispiele

DARSTELLUNG

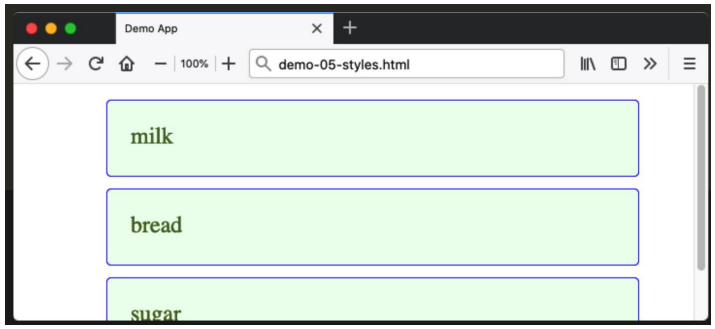
- Komponenten müssen ggf. mehrere Styles mischen können
- Neben Default-Darstellung auch via props eingespeist
- Daher verschiedene Varianten vorgesehen:
- CSS-Stil als String
- Objekt mit Stilangaben
- Array mit Stil-Objekten

DARSTELLUNG

```
function combineStyles (styles) {
    let styleObj = {}
    if (typeof(styles)=="string") return styles
    else if (Array.isArray(styles)) styleObj = Object.assign({}, ...styles)
    else if (typeof(styles)=="object") styleObj = styles
    else return ""
    let style = ""
    for (const prop in styleObj) {
        style += prop + ":" + styleObj[prop] + ";"
    }
    return style.replace(/([a-z])([A-Z])/g, "$1-$2").toLowerCase()
}
```

BEISPIEL

```
const StyledList = ({items}) => {
    let style = [styles.listitem, {color: "#556B2F"}]
    return (
        ["ul", ...items.map((item) => ["li", {style}, item]) ]
    )
}
const element =
    [StyledList, {items: ["milk", "bread", "sugar"]}]
const styles = {
    listitem: {
            padding: "1em",
            margin: "0.5em 2em",
            fontSize: "1.5em",
            ... }
}
```



ÜBERSICHT

- Interne Repräsentation und das DOM
- Komponenten und Properties
- Darstellung von Komponenten
- Defaults und weitere Beispiele

DEFAULT PROPERTIES

```
const App = () => (
        ["main",
            [MyButton, {disabled: true, text: 'Delete'}],
            [MyButton] ]
)
const MyButton = ({disabled=false, text='Button'}) => (
    ["button", disabled ? {disabled} : {}, text]
)
```

demo-09-defaultprops

DEFAULT PROPERTIES

- Übergebene Properties überschreiben Defaults
- Selbst zu implementieren (ist einfach, s. Beispiel)
- In React.js können Defaults an Funktion gehängt werden: (in SuiWeb nicht umgesetzt, wäre aber möglich)

```
const MyButton = (props) => { ... }
MyButton.defaultProps = {
    text: 'My Button',
    disabled: false,
}
```

WEITERES BEISPIEL

```
const MyButton = ({children, disabled=true}) =>
    ["button", {style: "background: khaki", disabled}, ...children]
const Header = ({name, children}) =>
    ["h2", "Hello ", name, ...children]
const App = (props) =>
    ["div",
        [Header, {name: props.name}, " and", ["br"], "web developers"],
        [MyButton, "Start", {disabled:false}],
        [MyButton, "Stop"] ]
useSJDON(App, Header, MyButton)
render([App, {name: "SuiWeb"}], container)
```

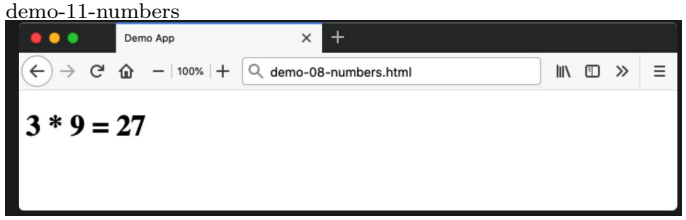
demo-10-children

ZAHLEN IN PROPS

```
const App = ({num1, num2}) =>
    ["h1", num1, " * ", num2, " = ", num1*num2]
const element = [App, {num1: 3, num2: 9}]
```

- Beim Funktionsaufruf als Zahlen behandelt
- Beim Rendern in Textknoten abgelegt

demo-11-numbers



AKTUELLER STAND

- Notationen, um Komponenten zu definieren: JSX, SJDON
- Funktionen zur Anzeige im Browser: render-Funktion
- Daten können Komponenten steuern: Argument props
- Ausserdem: Verarbeiten von Styles, Default-Properties
- Also: Ul-Aufbau mit Komponenten
- Was noch fehlt: Mutation, Zustand
  → nächste Woche :)

UI Einsatz

ÜBERSICHT

- Zustand von Komponenten
- Komponenten-Design
- Optimierungsansätze

ÜBERSICHT

- Zustand von Komponenten
- Komponenten-Design
- Optimierungsansätze

ZUSTAND

- Komponenten sollen auch einen Zustand haben können
- In React möglich, zum Beispiel mit als Klassen implementierten Komponenten
- Neuere Variante: Hooks, in diesem Fall: State-Hook

STATE-HOOK IN REACT

const [stateVar, setStateVar] = useState(initialValue)

- useState liefert Zustand und Update-Funktion
- Initialwert wird als Argument übergeben
- Zustandsänderung führt zum erneuten Rendern der Komponente

STATE-HOOK IN REACT

```
const Counter = () => {
    const [state, setState] = useState(1)
    const handler = () => setState(c => c + 1)
    return (
        ["h1", {onclick:handler, style:{userSelect:"none",cursor:"
            "Count: " + state]
    )
}
const element = [Counter]
```

STATE-HOOK: UMSETZUNG

- Aktuelles Element erhält ein Attribut hooks (Array)
- Beim Aufruf der Komponente wird useState aufgerufen
- Dabei: Hook angelegt mit altem Zustand oder Initialwert
- Ausserdem wird setstate definiert:
- Aufrufe in einer Queue im Hook speichern
- Re-render des Teilbaums anstossen
- Nächster Durchgang: alle Aktionen in Queue ausführen

STATE-HOOK IN SUIWEB

- State hooks sind auch in SuiWeb umgesetzt
- https://suiweb.github.io/docs/tutorial/4-hooks

BEISPIEL: EVENT

```
import { render, useState, useSJDON } from "./lib/suiweb-1.1.js"
const Counter = () => {
    const [state, setState] = useState(1)
    const handler = () => setState(state + 1)
    return (
        ["h1", {onclick:handler, style:{userSelect:"none",cursor:"pointer"}},
            "Count: " + state]
    )
}
const element = [Counter]
```

demo-21-state

BEISPIEL: TIMER (TEIL 1)

```
const App = () => {
    let initialState = {
        heading: "Awesome SuiWeb (Busy)",
        content: "Loading...",
        timer: null,
    }
    let [state, setState] = useState(initialState)
    if (!state.timer) {
        setTimeout(() => {
            setState({ heading: 'Awesome SuiWeb', content: 'Done!',
            timer: true, })
        }, 3000)
    } ...
}
```

BEISPIEL: TIMER (TEIL 2)

```
const App = () => {
    const { heading, content } = state
    return ("
        ["main",
            [""h1", heading], ]
    )
}
```

demo-22-state

BEISPIEL: TIMER

- Komponente zunächst mit Default-Zustand angezeigt
- Nach 3 Sekunden wird der Zustand aktualisiert
- Diese Änderung wird im UI nachgeführt

Das UI wird einmal deklarativ spezifiziert. Über die Zeit kann sich der Zustand der Komponente ändern. Um die Anpassung des DOM kümmert sich die Bibliothek.

BEISPIEL: ZÄHLER (TEIL 1)

```
const Counter = (props) => {
    let [count, setCount] = useState(props.count)
    setTimeout(()=>setCount(count+1), 1000)
    return (
        ["p",
            {style: "font-size:2em"},
            "Count ", count ]
    )
}
```

BEISPIEL: ZÄHLER (TEIL 2)

```
const App = (props) =>
    ["div",
        [Counter, \{count: 1, key: 1\}],
        [Counter, \{count: 4, key: 2\}],
        [Counter, \{count: 7, key: 3\}] ]
```

demo-23-state

-. Demapop ×+

←→ C ? - 1 100% + + $Q_{\text{demo-09-state.entm|}}$ III

Count 16
Count 19
Count 22

ZUSTAND UND PROPERTIES

- Komponente kann einen Zustand haben (useState-Hook)
- Properties werden als Argument übergeben (props -Objekt)
- Zustand und Properties können Darstellung beeinflussen
- Weitergabe von Daten (aus Zustand und Properties) an untergeordnete Komponenten wiederum als Properties

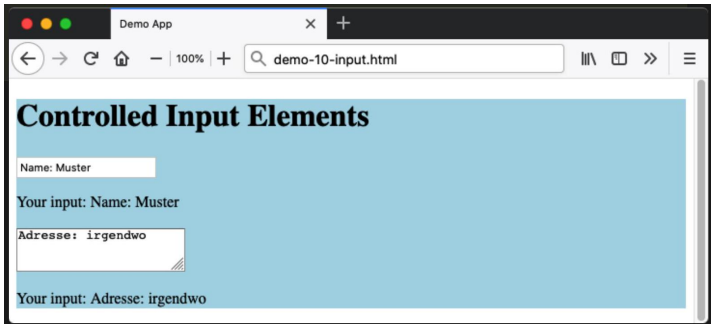
KONTROLLIERTE EINGABE

- Zustand bestimmt, was in Eingabefeld angezeigt wird
- Jeder Tastendruck führt zu Zustandsänderung
- Problem: beim Re-Render geht der Fokus verloren
- In SuiWeb nur unbefriedigend gelöst: Index des Elements und Cursor-Position werden gespeichert

KONTROLLIERTE EINGABE

```
const App = ({init}) => {
    let [text, setText] = useState(init)
    let [otherText, setOtherText] = useState("")
    const updateValue = e => {
        setText(e.target.value)
    }
    const updateOtherValue = e => {
        setOtherText(e.target.value)
    }
    return (
        ["div", {style: "background: lightblue"},
            ["h1", "Controlled Input Elements"],
            ["input", {oninput: updateValue, value: text}],
            ["p", "Your input: ", text ],
            ["textarea", {oninput: updateOtherValue}, otherText],
            ["p", "Your input: ", otherText ] ] )
}
const element = [App, {init: "Name"}]
```

demo-24-input



KONTROLLIERTE EINGABE

- Ermöglicht es, nur bestimmte Eingaben zu erlauben
- Beispiel: nur Ziffern und Dezimalpunkt erlaubt

```
const updateValue = e => {
    const inp = e.target.value
    const reg = /^\d+\.?\d*$/
    if (reg.test(inp)) setText(inp)
    else setText(text)
}
```

ÜBERSICHT

- Zustand von Komponenten
- Komponenten-Design
- Optimierungsansätze

CONTAINER-KOMPONENTE

- Daten-Verwaltung von Daten-Darstellung trennen
- Container-Komponente zuständig, Daten zu holen
- Daten per props an Render-Komponenten weitergegeben
- Übliches Muster in React-Applikationen

BEISPIEL

```
/* Utility function that's intended to mock a service that this
/* component uses to fetch it's data. It returns a promise, just
/* like a real async API call would. In this case, the data is
/* resolved after a 2 second delay. */
function fetchData() {
    return new Promise((resolve) => {
            setTimeout(() => {
            resolve([ 'First', 'Second', 'Third' ])
        }, 2000)
        })
}
```

5

CONTAINER-KOMPONENTE

```
const MyContainer = () => {
    let initialState = { items: ["Fetching data..."] }
    let [state, setState] = useState(initialState)
    if (state === initialState) {
        fetchData()
            .then(items => setState(() => ({ items })))
    }
    return (
        [MyList, state]
```

```
    )
}
```

demo-25-container

EFFECT HOOK

- Container-Komponenten haben verschiedene Aufgaben
- Zum Beispiel: Timer starten, Daten übers Netz laden
- In React unterstützen Klassen-Komponenten zu diesem Zweck verschiedene Lifecycle-Methoden, u.a.:
  componentDidMount: Komponente wurde gerendert componentWillUnmount: Komponente wird gleich entfernt
- In Funktionskomponenten: Effect Hooks
- Funktionen, die nach dem Rendern ausgeführt werden
  https://react.dev/learn/synchronizing-with-effects

EFFECT HOOK

```
const MyContainer = () => {
    // after the component has been rendered, fetch data
    useEffect(() => {
        fetchData()
            .then(items => setState(() => ({ items })))
    }, []) ...
}
```

- React.js-Beispiel
- Hier ist ein weiteres Beispiel:
  https://suiweb.github.io/docs/tutorial/4-hooks#indexjs

MONOLITHISCHE KOMPONENTEN

- Design-Entscheidung: wie viel UI-Logik in einer Komponente?
- Einfaches UI in einer einzelnen Komponente realisieren?
- Damit: weniger Komponenten zu entwickeln und pflegen
- Und: weniger Kommunikation zwischen Komponenten

Aber:

- Wenig änderungsfreundlich
- Kaum Wiederverwendung von Komponenten

BEISPIEL-ANWENDUNG

- Artikel können hinzugefügt werden
- Artikel: Titel, Zusammenfassung
- Klick auf den Titel: Inhalt einund ausblenden
- Klick auf X: Artikel löschen

AUFTEILUNG IN KOMPONENTEN

Articles

- Article 1x

Article 1 Summary

- Article 2X
- Article 3 X
- Article 4 X

ArticleList

ArticleItem

AUFTEILUNG IN KOMPONENTEN

```
const App = () => {
let initialState = { ...}
let [state, setState] = useState(...)
const onChangeTitle = e => { ... }
const onChangeSummary = e => { ... }
const onClickAdd = e => { ... }
const onClickRemove = (id) => { ... }
const onClickToggle = (id) => { ... }

    return
    ["section",
        [AddArticle, {
            name: "Articles",
            title: state.title,
            summary: state.summary,
            onChangeTitle,
            onChangeSummary,
            onClickAdd,
        }],
    [ArticleList, {
        articles: state.articles,
        onClickToggle,
        onClickRemove,
    }] ]
)
}
```

AUFTEILUNG IN KOMPONENTEN

- Komponente App kümmert sich um den Zustand
- Sie enthält: Event Handler zum Anpassen des Zustands
- Ausgabe übernehmen AddArticle und ArticleList
- Diese bekommen dazu den Zustand und die Handler in Form von Properties übergeben

APPLIKATIONSZUSTAND

```
const App = () => {
    let initialState = {
        articles: [
            {
                id: cuid(),
                title: 'Article 1',
                summary: 'Article 1 Summary',
                display: 'none',
            },
            •••
        ],
        title: '',
        summary: '',
    }
}
```

],

```
title:
summary: ',
```

- Array von Artikeln
- Generierte IDs
- title und summary für Eingabefelder (controlled input)

EREIGNISBEHANDLUNG

```
const App = () => {
    let initialState = { ...}
    let [state, setState] = useState(initialState)
    const onChangeTitle = e => {
        setState({...state, title: e.target.value})
    }
    const onClickRemove = (id) => {
        let articles = state.articles.filter(a => a.id != id)
        setState({...state, articles})
    }
    /*...*/
    return (...)
}
```

AUFTEILUNG IN KOMPONENTEN

```
const AddArticle = ({name, title, summary,
    onChangeTitle, onChangeSummary, onClickAdd}) => (
    ["section",
        ["h1", name],
        ["input", { placeholder: "Title", value: title,
                oninput: onChangeTitle }],
    ["input", { placeholder: "Summary", value: summary,
            oninput: onChangeSummary }],
    ["button", { onclick: onClickAdd }, "Add"] ]
)
```

AUFTEILUNG IN KOMPONENTEN

```
const ArticleList = ({articles, onClickToggle, onClickRemove}) =>
    ["ul", ...articles.map(i => (
        [ArticleItem, {
            key: i.id,
            article: i,
            onClickToggle,
            onClickRemove} ]))]
)
```

demo-26-design

AUFTEILUNG IN KOMPONENTEN

- Zustand in wenigen Komponenten konzentriert
- Andere Komponenten für den Aufbau des UI zuständig
- Im Beispiel: Zustandsobjekt enthält kompletten Applikationszustand (inkl. Inhalt der Eingabefelder)
- Event Handler passen diesen Zustand an und basteln nicht am DOM herum

MODULE

- Komponenten können in eigene Module ausgelagert werden
- Zusammen mit komponentenspezifischen Styles
- Sowie mit lokalen Hilfsfunktionen

Separation of Concerns

- Wo sollte getrennt werden?
- Zwischen Markup und Styles und Programmlogik?
- Zwischen Komponenten?

MODULE

```
import { ArticleItem } from "./ArticleItem.js"
const ArticleList = ({articles, onClickToggle, onClickRemove}) =>
    ["ul", ...articles.map(i => (
        [ArticleItem, {
            key: i.id,
            article: i,
```

```
            onClickToggle,
            onClickRemove} ]))]
)
export { ArticleList }
```

demo-27-modules

NETZWERKZUGRIFF

- Letztes Beispiel erweitert
- Falls Artikelliste leer: Button zum Laden vom Netz
- Dazu stellt unser Express-REST-Service unter der id articles eine Artikelliste mit ein paar Mustereinträgen zur Verfügung

NETZWERKZUGRIFF

```
const App = () => {
    let [state, setState] = useState(initialState)
    /* ... */
    return (
        ["section",
            [AddArticle, { ... } ],
            state.articles.length != 0
            ? [ArticleList, {articles: state.articles, onClickTog
            : ["p", ["button", {onclick: onLoadData}, "Load Articles "]]
        ]
    )
}
```

NETZWERKZUGRIFF

```
// Load articles from server
const onLoadData = () => {
    let url = 'http://localhost:3000/'
    fetch(url + "api/data/articles?api-key=wbeweb", {
        method: 'GET',
    })
        .then(response => response.json())
    .then(articles => setState({...state, articles}))
    .catch(() => {alert("Network connection failed")})
}
```

demo-28-network

IMPERATIVER ANSATZ

Ergänze alle Code-Teile in denen die Artikelliste erweitert oder verkleinert wird wie folgt:

- Wenn der letzte Artikel gelöscht wird, entferne und füge einen Button für den Netzwerkzugriff ein
- Wenn der erste Artikel eingefügt wird, entferne den Button und füge ein mit dem ersten / ein
- usw.

DEKLARATIVER ANSATZ

- Wenn die Artikelliste leer ist, wird ein Button ausgegeben
- Ansonsten wird die Artikelliste ausgegeben

Wir ändern nur den Zustand...

HAUPTKONZEPTE

- Klarer und einfacher Datenfluss:
- Daten nach unten weitergegeben (props)
- Ereignisse nach oben weitergegeben und dort behandelt
- Properties werden nicht geändert, Zustand ist veränderbar
- Zustand wird von Komponente verwaltet
- Es ist von Vorteil, die meisten Komponenten zustandslos zu konzipieren

ÜBERSICHT

- Zustand von Komponenten
- Komponenten-Design
- Optimierungsansätze

OPTIMIERUNGSANSÄTZE

- SuiWeb ist nicht für den produktiven Einsatz gedacht
- Im Folgenden werden Optimierungsansätze beschrieben
- Diese sind in SuiWeb nur teilweise implementiert
- Angelehnt an:

```
Rodrigo Pombo: Build your own React
https://pomb.us/build-your-own-react/
Zachary Lee: Build Your Own React.js in 400 Lines of Code
https://webdeveloper.beehiiv.com/p/build-react-400-lines-code
```

Die Optimierungen werden hier nur grob skizziert und gehören nicht zum WBE-Pflichtstoff. Bei Interesse bitte angegebene Quellen konsultieren.

OPTIMIERUNG

Problem:

Die render-Funktion blockiert den Browser, was besonders beim Rendern grösserer Baumstrukturen problematisch ist

Abhilfe:

- Zerlegen der Aufgabe in Teilaufgaben
- Aufruf mittels requestIdleCallback
- Achtung: experimentelle Technologie
- React selbst verwendet dafür mittlerweile ein eigenes Paket „FWIW we've since stopped using requestIdleCallback..."https://github.com/facebook/react/issues/11171

OPTIMIERUNG

```
let nextUnitOfWork = null
function workLoop (deadline) {
    let shouldYield = false
    while (nextUnitOfWork && !shouldYield) {
        nextUnitOfWork = performUnitOfWork(
            nextUnitOfWork
        )
        shouldYield = deadline.timeRemaining() < 1
    }
    requestIdleCallback(workLoop)
}
requestIdleCallback(workLoop)
function performUnitOfWork (nextUnitOfWork) {
    // TODO
}
```

OPTIMIERUNG: FIBERS

- Offen: wie wird das Rendern in Teilaufgaben zerlegt?
- Datenstruktur: Fiber Tree
- Ziel: einfaches Auffinden des nächsten Arbeitsschritts
- Fiber heisst eigentlich Faser
- Terminologie hier: Arbeitspaket (eigentlich: Unter-/Teilauftrag)

FIBERS: DATENSTRUKTUR

[div, [h1, p, a], h2]

- Elemente geeignet verlinkt
- Jedes Arbeitspaket kennt
- erstes Kind (first child)
- nächstes Geschwister (next sibling)
- übergeordnetes Element (parent)

FIBERS: NÄCHSTER SCHRITT

- Kind falls vorhanden
- sonst: nächstes Geschwister falls vorhanden
- sonst: Suche nach oben bis Element mit Geschwister
- sonst: fertig

FIBERS: IMPLEMENTIERUNG

- Funktion render aufgeteilt
- Legt nun erstes Arbeitspaket fest
- In createDom wird DOM-Knoten mit Attributen angelegt

```
let nextUnitOfWork = nul1
function render (element, container) {
    // erstes Arbeitspaket festlegen
}
function workLoop (deadline) {
    // Arbeitspakete bearbeiten
}
```

FIBERS: IMPLEMENTIERUNG

- Noch offen: performUnitOfWork
- Bearbeitet aktuellen Auftrag und liefert nächsten Auftrag
- Dieser wird im while gleich bearbeitet, falls Browser idle
- Sonst im nächsten requestIdleCall.back

```
function performUnitOfWork (fiber) {
    // TODO add dom node
    // TODO create new fibers
    // TODO return next unit of work
}
```

FIBERS: IMPLEMENTIERUNG

```
function performUnitOfWork(fiber) {
    // TODO add dom node
    // TODO create new fibers
    // TODO return next unit of work
}
```

- Knoten anlegen (createDom) und ins DOM einhängen
- Für jedes Kindelement Arbeitspaket (Fiber) anlegen
- Referenzen eintragen (sibling, parent, child)
- Nächstes Arbeitspaket suchen und zurückgeben

AUFTEILUNG IN ZWEI PHASEN

Erste Phase:

- Fibers anlegen
- DOM-Knoten anlegen (dom-Attribut)
- Properties hinzufügen
- Fibers verlinken: parent, child, sibling

Zweite Phase:

- DOM-Teil der Fibers (. .dom) ins DOM hängen

Implementierung: s. Step V: Render and Commit Phases
https://pomb.us/build-your-own-react/

ABGLEICH MIT LETZTER VERSION

- Ziel: nur Änderungen im DOM nachführen
- Referenz auf letzte Version des Fiber Tree: currentRoot
- Jedes Fiber erhält Referenz auf letzte Version: alternate
- Nach der Aktualisierung wird aktuelle zur letzten Version
- Unterscheidung von update - und placement -Fibers
- Ausserdem eine Liste der zu löschenden Knoten

Wrap-up

ÜBERSICHT

- Von SuiWeb zu React.js
- Ausblick: Weitere Themen rund ums Web
- Abschluss, Feedback
- Anhang: Themenliste WBE

ÜBERSICHT

- Von SuiWeb zu React.js
- Ausblick: Weitere Themen rund ums Web
- Abschluss, Feedback
- Anhang: Themenliste WBE

SUIWEB

- SuiWeb ist eine experimentelle Bibliothek
- Angelehnt an die Ideen von React.js
- Es ist Zeit, React.js noch etwas anzusehen

REACT

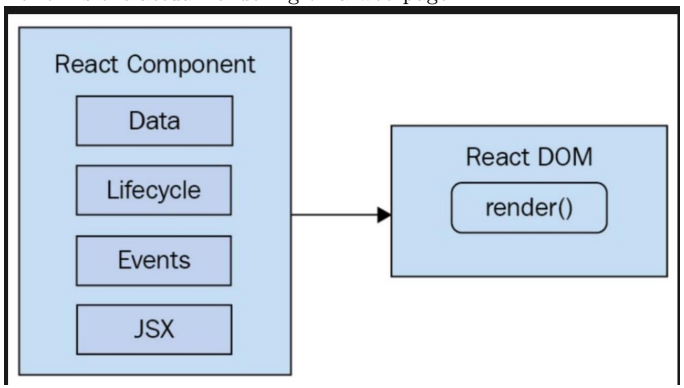
„A JavaScript library for building user interfaces"

- Declarative
- Component-Based
- Learn Once, Write Anywhere

Facebook, Instagram
2013 vorgestellt
https://react.dev

ZWEI TEILE

- React DOM
- Performs the actual rendering on a web page



- React Component API
- Data to be rendered
- Lifecycle methods
- Events: respond to user interactions
- JSX: syntax used to describe UI structures

KOMPONENTEN UND KLASSEN

```
// ES5
var HelloComponent = React.createClass({
    render: function() {
        return <div>Hello {this.props.name}</div>
    }
})
// ES6
class HelloComponent extends React.Component {
    render() {
        return <div>Hello {this.props.name}</div>
    }
}
// Function Component
const HelloComponent = (props) => {
    return (<div>Hello {props.name}</div>)
}
```

KOMPONENTEN

```
const MyComponent = () => (
    <section>
        <h1>My Component</h1>
        <List data={["Maria", "Hans", "Eva", "Peter"]} />
    </section>
)
const List = ({data}) => (
    <ul>
        { data.map(item => (<li key={item}>{item}</li>)) }
    </ul>
)
const root = createRoot(document.getElementById('app'))
root.render(
    <MyComponent />
)
```

ZUSTAND

```
const Counter = () => {
    const [state, setState] = useState(1)
    const handler = () => setState(c => c + 1)
    return (
        <h1 onclick={handler} style={{userSelect:"none",cursor:'p
            Count {state}
        </h1>
    )
}
const root = createRoot(document.getElementById('counter'))
root.render(
    <Counter />
)
```

PROPERTIES

```
const MyButton = (props) => {
    const { disabled, text } = props
    return (
        <button disabled={disabled}>{text}</button>
    )
}
const root = createRoot(document.getElementById('counter'))
root.render(
    <main>
        <MyButton text='My Button' disabled=true />
    </main>
)
```

UND SONST

- Funktions- und Klassenkomponenten unterstützt
- Funktionskomponenten mit Hooks (u.a. State Hook)
- Diverse Optimierungen: virtuelles DOM, Fibers
- Entwicklertools, React Devtools
- Serverseitiges und clienseitiges Rendern
- Komponententechnologie auch für native iOS und Android Apps verwendbar (React Native)

WAS IST NUN REACT?

- React bildet die View einer Applikation
- Nicht (nur) Framework, sondern in erster Linie Konzept
- Unterstützt das Organisieren von Vorlagen in Komponenten
- Das virtuelle DOM sorgt für schnelles Rendern

POWER OF COMPONENTS

- Kleinere Einheiten entwickeln
- Weniger Abhängigkeiten
- Einfacher zu verstehen, zu pflegen, zu testen
- Komponentendesign: für genau eine Sache verantwortlich
- Zustand in wenigen Komponenten konzentrieren

HAUPTKONZEPTE

- Klarer und einfacher Datenfluss:
- Daten nach unten weitergegeben (props)
- Ereignisse nach oben weitergegeben und dort behandelt
- Properties werden nicht geändert, Zustand ist veränderbar
- Zustand wird von Komponente verwaltet
- Es ist von Vorteil, die meisten Komponenten zustandslos zu konzipieren

Existing Frameworks Influenced: All of them

- Angular komplett überarbeitet
- Neue Frameworks entstanden: Vue.js, Svelte, ...
- Entwicklung nativer Mobil-Apps: SwiftUI, Compose
- ...

ÜBERSICHT

- Von SuiWeb zu React.js
- Ausblick: Weitere Themen rund ums Web
- Abschluss, Feedback
- Anhang: Themenliste WBE

HAUPTTHEMEN IN WBE

- JavaScript die Sprache (und Node.js)
- JavaScript im Browser
- Client-seitige Web-Apps

WEITERE THEMEN RUND UMS WEB

Rund ums Web gibt es noch viele spannende Themen...
Ein paar Anregungen sind auf den folgenden Slides zusammengestellt

(ohne Anspruch auf Vollständigkeit)

HTML und CSS

- Grundlagen: als Vorkenntnisse für WBE
- Skript im Vorbereitungskurs (Moodle)
- Diverse Tutorials (ein paar im Kurs verlinkt)
  ▷ Vorbereitungskurs WBE

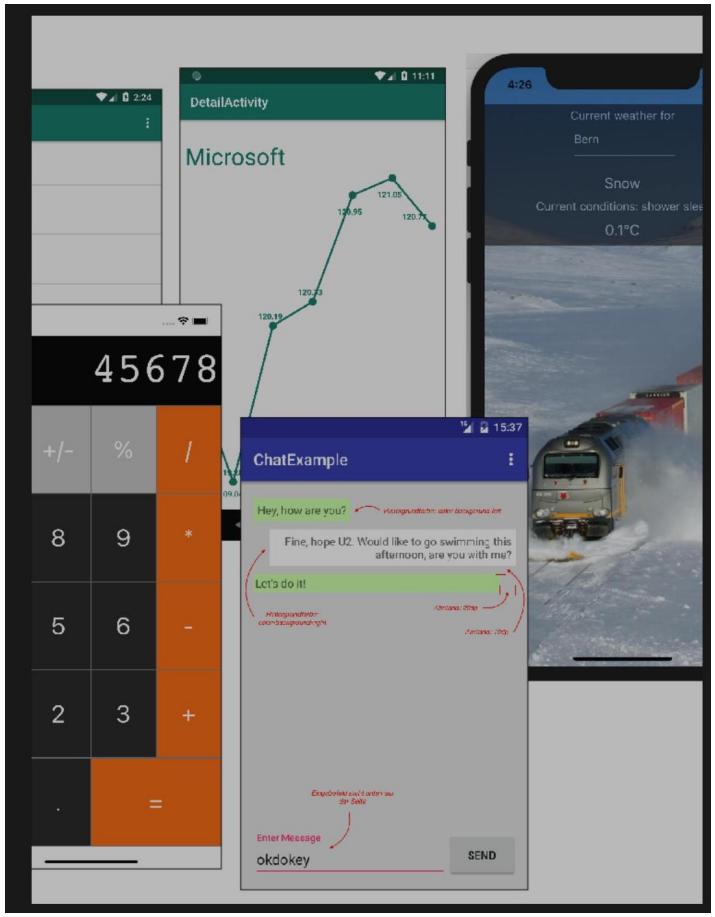
Web-Apps für Mobilgeräte

- Layout für verschiedene Devices (Smartphones, ...)
- Responsives Webdesign (u.a. Bilder)
- Web-APIs für Gerätesensoren
- Apps basierend auf React und Ionic
- React Native / Expo
  ▷ MOBA

Mobile Applications (MOBA1/MOBA2)

- Mobile Layouts, CSS Flexbox
- Device APIs, Sensoren
- Web Components, React, Ionic
- React Native
  und:
- Android native (Kotlin, Compose)
- iOS native (Swift, SwiftUI)

Info ▷ H. Stormer (stme), G. Burkert (bkrt)



Apps mit Webtechnologien

- Desktop-Applikationen mit Web-Technologien https://www.electronjs.org https://nwjs.io
- Basis für Applikationen wie VSCode
- Diverse weitere Frameworks in diesem Bereich
- Mobil-Applikationen mit Web-Technologien https://cordova.apache.org https://capacitorjs.com

WebAssembly (WASM)

- Bytecode zur Ausführung in Webbrowsern
- Ziel: höhere Performanz für Web-Applikationen
- Verschiedene Programmiersprachen kompilieren zu WASM
- Erste Version funktioniert in aktuellen Browsern bereits https://webassembly.org
  ▷ PSPP

JavaScript-Alternativen

- Werden nach JavaScript „kompiliert"
- TypeScript (Microsoft)
- statisches Typenkonzept
- ReScript (ehemals ReasonML)
- speziell für React-Ansatz geeignet
- funktionaler Ansatz, an OCaml angelehnt
- ClojureScript (Lisp-Dialekt)
- PSPP

Funktionale Programmierung

- JavaScript ist eine Multiparadigmensprache
- Es eignet sich sehr gut für funktionale Programmierung (higher order functions, partial application, currying, ...)
- In WBE wird dieser Aspekt kaum thematisiert
- PSPP
  ▷ FUP

Programmiersprachen und -Paradigmen (PSPP)

- Compiler, Bytecodes (WASM)
- Logische Programmierung (Prolog)
- Objektorientierte Programmierung (Smalltalk)
- Funktionale Programmierung (Lisp, Python)
- und: Modulkonzept, Scriptsprachen, Typenkonzepte

Info ▷ G. Burkert (bkrt), K. Rege (rege)

Design, Usability, ...

- Grafische Gestaltung
- Gestaltungsprinzipien
- Farbenlehre
- Typografie
- Usability
- Barrierefreiheit
  ▷ Vorbereitungskurs WBE (design-usability.pdf)

Zurück zu JavaScript ...

DOUGLAS CROCKFORD

Autor von: JavaScript: The Good Parts

„The idea of putting powerful functions and dynamic objects in the same language was just brilliant. That's the thing that makes JavaScript interesting."
FullStack London 2018
https://www.youtube.com/watch?v=8oGCyfautKo

„My advice to everybody who wants to be a better programmer is to learn more languages. A good programming language should teach you. And in my career the language which has taught me the most was JavaScript."
The Better Parts. JS Fest 2018
https://www.youtube.com/watch?v=XFTOG895C7c

ÜBERSICHT

- Von SuiWeb zu React.js
- Ausblick: Weitere Themen rund ums Web
- Abschluss, Feedback
- Anhang: Themenliste WBE

ÜBERBLICK WBE

Woche	Thema
1	Einführung, Administratives, das Web im Überblick
2	JavaScript: Grundlagen
3	JavaScript: Objekte und Arrays
4	JavaScript: Funktionen
5	JavaScript: Prototypen von Objekten
6	JavaScript: Asynchrones Programmieren
7	JavaScript: Webserver
8 – 9	Browser-Technologien: JavaScript im Browser
10	Browser-Technologien: Client-Server-Interaktion
11 – 13	Ul-Bibliothek: Komponenten, Implementierung, Einsatz
14	Abschluss: React, Feedback

WBE-ZIELE

In erster Linie:
Solide Kenntnisse in grundlegenden Web-Technologien, speziell JavaScript, denn dies ist die Programmiersprache des Web.

Grundlagen:

HTML und CSS als Basistechnologien des Web muss man natürlich auch kennen, um mit Webtechnologien entwickeln zu können.

Ausserdem:

Einen Überblick erhalten über einen für heutige Anforderungen relevanten Ausschnitt aus dem riesigen Gebiet der Web-Technologien.

ALLGEMEINE BETRACHTUNG

- Themen, welche vertieft behandelt wurden

Grösserer Block in mindestens einer Vorlesung, also nicht nur zwei bis drei Slides dazu, in der Regel auch im Praktikum thematisiert

- Themen welche nebenbei behandelt wurden

Im Sinne von: das gibt's auch, sollte man kennen, wenn man sich mit Webtechnologien beschäftigt, Einarbeitung nach Bedarf

ALLGEMEINE BETRACHTUNG

- Themen, welche vertieft behandelt wurden

Mit diesen Themen sollte man sich auskennen (ein paar mehr Details im Anhang)

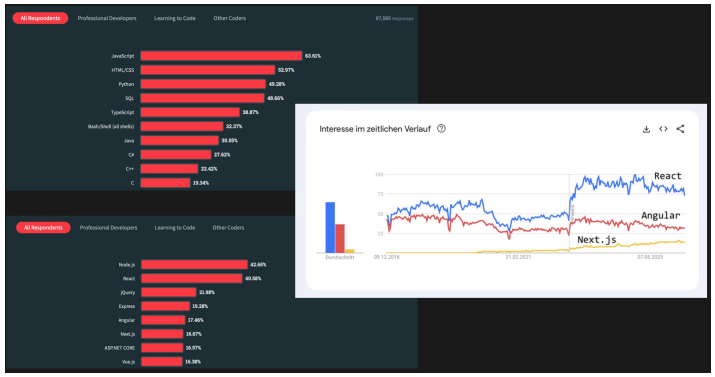
- Themen welche nebenbei behandelt wurden

Hier sollte man wissen, worum es geht, dazu gehören ein paar wesentliche Merkmale der Technologie, des Frameworks oder der Idee, aber Details sind hier nicht das Ziel

BITTE UM FEEDBACK

- Inhalte?
- Stoffumfang?
- Praktika?
- Art der Durchführung?

STACKOVERFLOW SURVEY, GOOGLE TRENDS



TIOBE Index for December 2023

Dec 2023	Dec 2022	Change	Programming Language
1	1		
2	2		
3	3		
4	4		
5	5		
6	7	∧	JS
7	10	∧	
15	23	Λ	
16	16		
17	15	✓	
18	20	∧	(19)
38		cript	
39			
40			
41	M		

Schöne Feiertage

ÜBERSICHT

- Von SuiWeb zu React.js
- Ausblick: Weitere Themen rund ums Web
- Abschluss, Feedback
- Anhang: Themenliste WBE

ÜBERBLICK

- Ganzes Thema wichtig
- inklusive Unterthema
- Thema teilweise wichtig
- zum Beispiel dieses Unterthema
- Unterthema: Überblick genügt
- Überblick genügt
- Unterthema ebenso

GRUNDLAGEN: HTML & CSS

- Markup und HTML
- Konzept von Markup verstehen
- Eckpunkte der Entwicklung von HTML kennen
- Aufbau eines HTML-Dokuments
- Grundbegriffe: Element, Tag, Attribut
- Grundlegende Elemente: html, head, title, meta, body, p, div, span, p, img, h1, ..., ul, ol, li
- Weitere Elemente: header, article, ...
- Attribute: contenteditable, data-
- Bild- und Grafikformate, SVG

GRUNDLAGEN: HTML & CSS

- Darstellung mit CSS
- CSS mit HTML verbinden, CSS-Regeln
- Selektoren
- Einige Eigenschaften, Grössen- und Farbangaben (am besten an Beispielen und Aufgaben orientieren)
- Schriften laden, Transitionen, Transformationen, Animationen
- Weitere Eigenschaften
- Werkzeuge und Hilfsmittel

GRUNDLAGEN: HTML & CSS

- Das Box-Modell
- overflow, width, height, margin, padding, border
- border-radius, color, background-color
- Farbverläufe, Sprites
- Positionierung und fliessende Boxen
- position, float, clear, display (block, inline, none)

1. DAS WEB

- Internet und WWW
- Einige Eckpunkte der Entwicklung kennen
- Client-Server-Architektur
- Konzepte und wesentliche Tools kennen
- User Agents, Webserver
- URI/URL, IP-Adresse, Domain-Name
- Grundzüge des HTTP-Protokolls

1. DAS WEB

- Die Sprachen des Web: HTML, CSS, JavaScript
- Vorkenntnisse / Vorkurs
- Web-Standards und APIs
- W3C und WHATWG kennen
- clientseitige vs. serverseitige Technologien

2. JAVASCRIPT GRUNDLAGEN

- JavaScript und Node.js
- Einige Eckpunkte der Entwicklung
- Node.js als JavaScript-Laufzeitumgebung
- Node.js Einsatz, REPL, NPM
- console.log
- Werte, Typen, und Operatoren
- Zahlen, typeof, Strings, logische Ausdrücke, ...

2. JAVASCRIPT GRUNDLAGEN

- Programmstruktur
- Ausdruck vs. Anweisung
- Syntax, Variablen, Kontrollstrukturen, Kommentare, ...
- Funktionen
- Überblick, mehr später

3. JS: OBJEKTE UND ARRAYS

- Objekte
- Objektliterale, Attribute, Methoden, ...
- Methoden von Object: assign, keys, values
- Spezielle Objekte: Arrays
- Array-Literale
- Schleifen über Arrays
- Array-Methoden: slice, concat, Array.isArray
- Weitere Methoden schaut man bei Bedarf nach

3. JS: OBJEKTE UND ARRAYS

- Werte- und Referenztypen
- Unterschied verstehen
- Wissen, welche Typen in JS Werte- und Referenztypen sind
- Vordefinierte Objekte, JSON
- Wichtigste vordefinierte Objekte kennen
- Methoden schaut man bei Bedarf nach
- JSON.stringify, JSON.parse

Zum vorletzten Punkt: Unterschied zwischen in eigenem Code verwenden und in bestehendem Code verstehen. Was ein "Hello World".indexOf(Ïl") bedeutet, sollte man sich schon vorstellen können.

4. JS: FUNKTIONEN

- Funktionen definieren
- Definition und Deklaration, Pfeilnotation
- Gültigkeitsbereiche
- Parameter von Funktionen
- Default-, Rest-Parameter, arguments
- Spread-Operator
- Arrays und Objekte destrukturieren
- Funktionen höherer Ordnung
- Arrays: forEach, filter, map, reduce

4. JS: FUNKTIONEN

- Closures
- Einsatz von Closures
- Pure Funktionen
- Funktionen dekorieren
- Funktionales Programmieren
- Mehr zu Node.js
- Konsole, Kommandozeilenargumente
- Module in JavaScript
- NPM, NPX

5. JS: PROTOTYPEN VON OBJEKTEN

- Prototypen und this
- Bedeutung von this je nach Aufruf
- Strict Mode
- call, apply, bind
- Prototyp eines Objekts, Object. create
- Weitere Methoden (getPrototypeOf, getOwnPropertyNames) schlägt man bei Bedarf nach

5. JS: PROTOTYPEN VON OBJEKTEN

- Konstruktoren und Vererbung
- Konstruktorfunktionen, new
- Prototypenkette
- Gewohntere Syntax: Klassen
- class, extends, constructor,...

- Test-Driven Development
- Konzept verstehen
- Jasmine einsetzen können

6. JS: ASYNCHRONES PROGRAMMIEREN

- File API
- Unterschied zwischen fs.readFileSync und fs.readFile
- Streams und weitere Methoden
- Reagieren auf Ereignisse
- Event Loop im Überblick
- Modul „events"
- Promises, Async/Await

7. JS: WEBSERVER

- Internet-Protokolle
- Internet-Protokoll-Stack
- Protokolle: FTP, SFTP, SSH
- Das HTTP-Protokoll
- Grundlagen des Protokolls
- HTTP-Methoden: GET, POST, PUT, PATCH, DELETE

7. JS: WEBSERVER

- Node.js Webserver
- Web-Server, -Client, Streams: Code lesen können
- Beispiel File-Server: Aufbau grob verstehen
- REST APIs
- Konzept verstehen
- Alternative GraphQL
- Express.js
- Für einfache Aufgaben verwenden können
- Reverse Proxy

8. BROWSER: JAVASCRIPT

- JavaScript im Browser
- Überblick, ES-Module
- Document Object Model
- Repräsentation im Speicher, Baumstruktur
- Verschiedene Knotentypen, Knoten anlegen
- Array-ähnliche Objekte, Array.from
- Attribute: HTML-Attribute, className, classList, style
- requestAnimationFrame
- Überblick, was möglich ist (Details kann man nachschlagen)
- DOM-Scripting-Code lesen können

8. BROWSER: JAVASCRIPT

- Vordefinierte Objekte
- Allgemeine Objekte und Browser-Objekte
- CSS und das DOM
- Layout-Angaben im DOM
- class und style

9. BROWSER: JAVASCRIPT

- Event Handling im Browser
- Events registrieren: window .addEventListener
- Event-Handler und Event-Objekt
- Event-Weiterleitung und Default-Verhalten
- Events: click, weitere Events
- Kleiner Exkurs: jQuery
- Bilder und Grafiken
- Weitere Browser-APIs
- WebStorage
- History, Geolocation, Workers

10. BROWSER: CLIENT-SERVER

- Formulare
- Element form mit Attributen method, action
- Elemente input, label mit wichtigen Attributen
- Mehr kann man bei Bedarf nachschlagen
- Daten mit GET und POST übertragen
- File-Input, GET und POST in Express
- Cookies, Sessions
- Konzept verstanden

10. BROWSER: CLIENT-SERVER

- Ajax und XMLHttpRequest
- Konzept verstanden
- Fetch API
- Verwenden von fetch (Promise)
- jQuery, Axios, CORS

11. UI-BIBLIOTHEK (1)

- Frameworks und Bibliotheken
- Unterschied, Eckpunkte der Entwicklung
- Model-View-Controller, Singe-Page Apps
- DOM-Scripting und Abstraktionen
- Verschiedene Ansätze im Überblick
- JSX und SJDON
- Vergleich der Notationen
- Eigene Bibliothek: SuiWeb
- Ziel, Vorgehen

12. UI-BIBLIOTHEK (2)

- Erste Schritte
- Interne Datenstruktur, createElement, render
- Ansatz verstehen, Code lesen können
- Komponenten und Properties
- Einsetzen können
- Details wie sie implementiert sind weniger wichtig
- Darstellung von Komponenten
- Defaults und weitere Beispiele

13. UI-BIBLIOTHEK (3)

- Zustand von Komponenten
- State-Hook, einsetzen können
- Kontrollierte Eingabe
- Details der Implementierung sind weniger wichtig
- Komponenten-Design
- Container-Componente
- Lifecycle-Methoden, Effect-Hook
- Aufteilen in Komponenten:

Beispiel nachvollziehen können

- Deklarativer vs. imperativer Ansatz

13. UI-BIBLIOTHEK (3)

- Ausblick: Optimierungsansätze
- Aufteilen in Arbeitsschritte, asynchrones Abarbeiten
- Render- und Commit-Phasen

14. ABSCHLUSS

- Von SuiWeb zu React.js
- Klassenkomponenten
- Weitere Konzepte
- Ausblick: Weitere Themen rund ums Web