FH Salzburg

VO Web-Technologien

Einheit 5, Oliver Jung

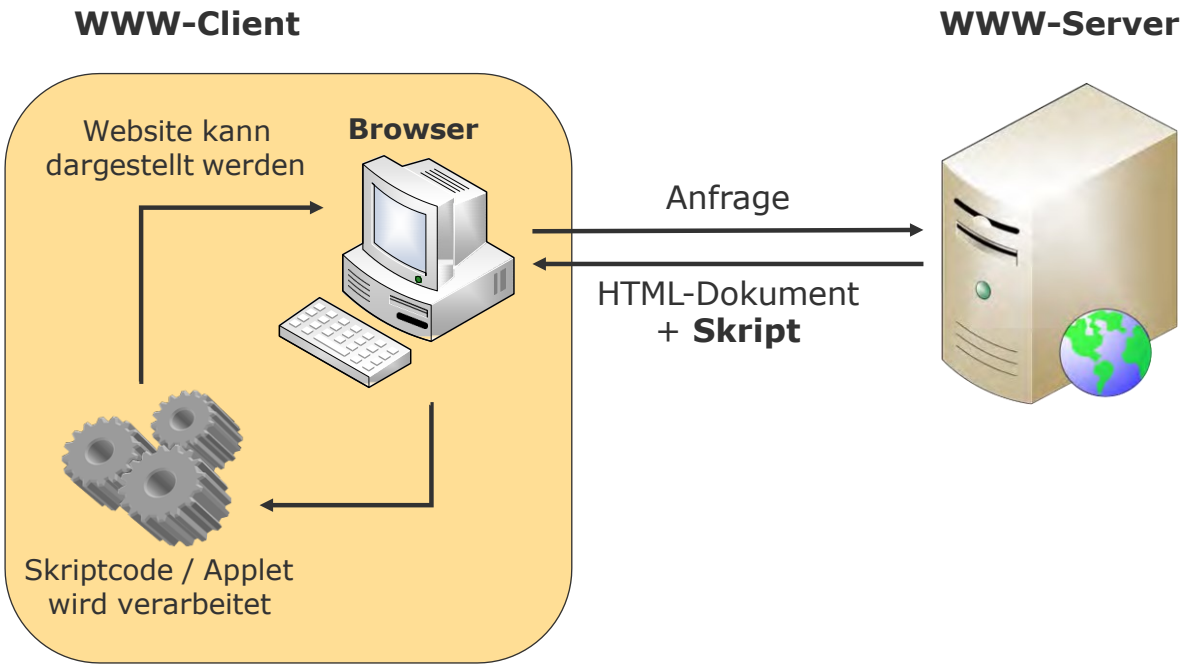
Technik
Gesundheit
Medien

Clientseitige Web-Programmierung

- Moderne Webseiten sind sehr lebendig, sie
  - **gehen interaktiv auf Nutzerwünsche** ein,
  - **verknüpfen** inhaltlich passend **unterschiedliche Webseiten** (Mashups / Widgets) oder
  - werden erst **auf Nutzerwunsch generiert**
- **Web-Programmierung** umfasst die Techniken zur Entwicklung solcher **dynamischen Webseiten und Webanwendungen** bereit
- Bei der **clientseitigen Webprogrammierung** geht es vornehmlich um die mit **JavaScript** realisierte Web-Programmierung, die **im Browser** (Web-Client) **zur Ausführung kommt**
- Unter **serverseitiger Webprogrammierung** werden alle Techniken zusammengefasst, die auf dem Server ausgeführt werden

Clientseitige Web-Programmierung

Ausführung im Browser :



Clientseitige Web-Programmierung

Laden von Skripten

- Skript-Dateien werden im HTML-Dokument referenziert
- Lösen zusätzlichen HTTP-Request zum Server aus, um das Skript zu laden
- Verarbeitung der Skripte:
  erst parsen, dann ausführen

Achtung

- Laden und Ausführen von Skripten blockiert Anzeige von restlichem HTML Dokument

  ➔ Skripte am Ende einbinden
- Anzahl und Größe der Skripte haben Auswirkung auf Geschwindigkeit der Webseite

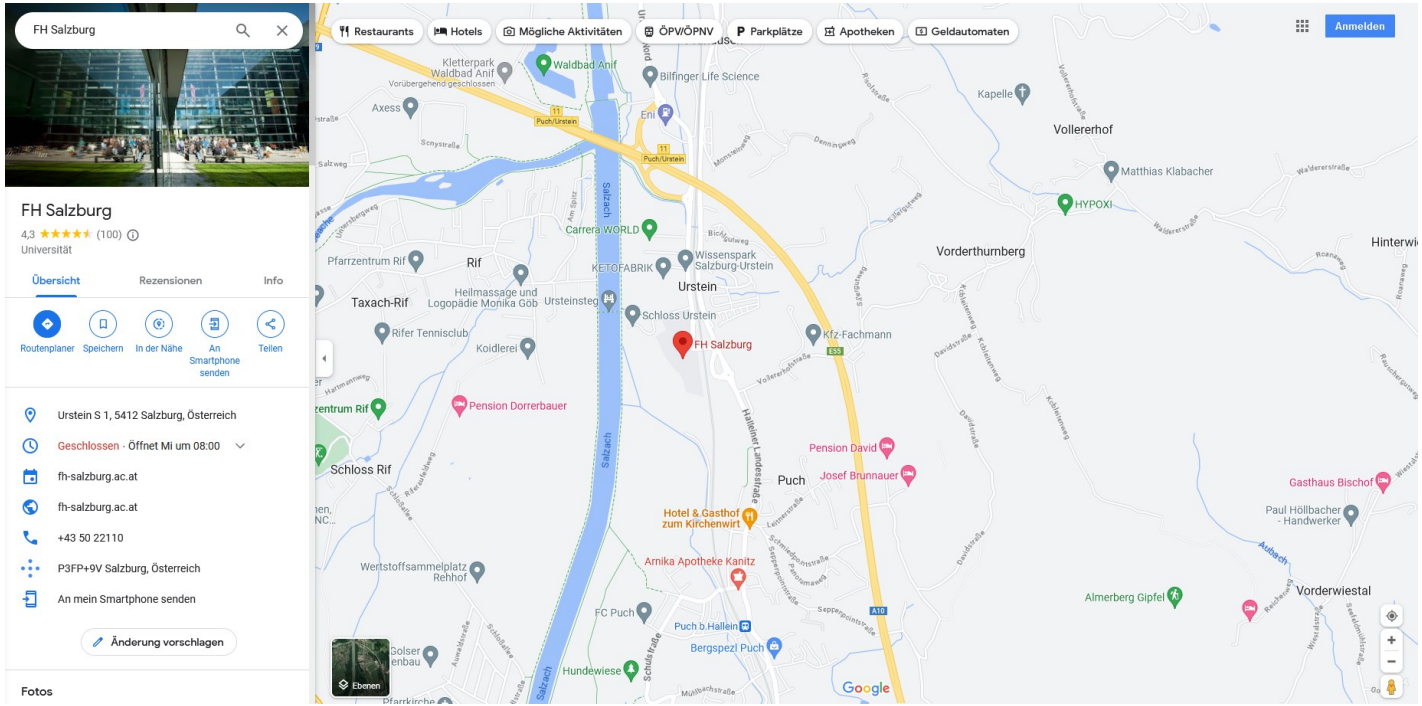
```
<html>
  …

  <body>
    …

    <script

type="text/javascript"
      src="script.js"
    >
    </script>
  </body>
</html>
```

JavaScript

- **JavaScript**: Einzige weit verbreitete und **standardisierte** Technologie für clientseitige Skripte in Webseiten
- Features:
  - Zugriff & Manipulation der HTML-Struktur: **Document Object Model (DOM)**
  - Reaktion auf vom Nutzer ausgelöste **Events**
  - Asynchrone Server-Kommunikation im Hintergrund: **AJAX**, **Websockets**
  - Animationen, 3D-Grafiken, Musik
  - Zugriff auf Standort, Batteriestatus, Webcam, Mikrofon, Bewegungssensoren des Clients…
    - inspiriert vom Funktionsumfang mobiler Apps
  - **Service Worker**: ermöglicht Offline-Zugriff auf Webseiten
  - …

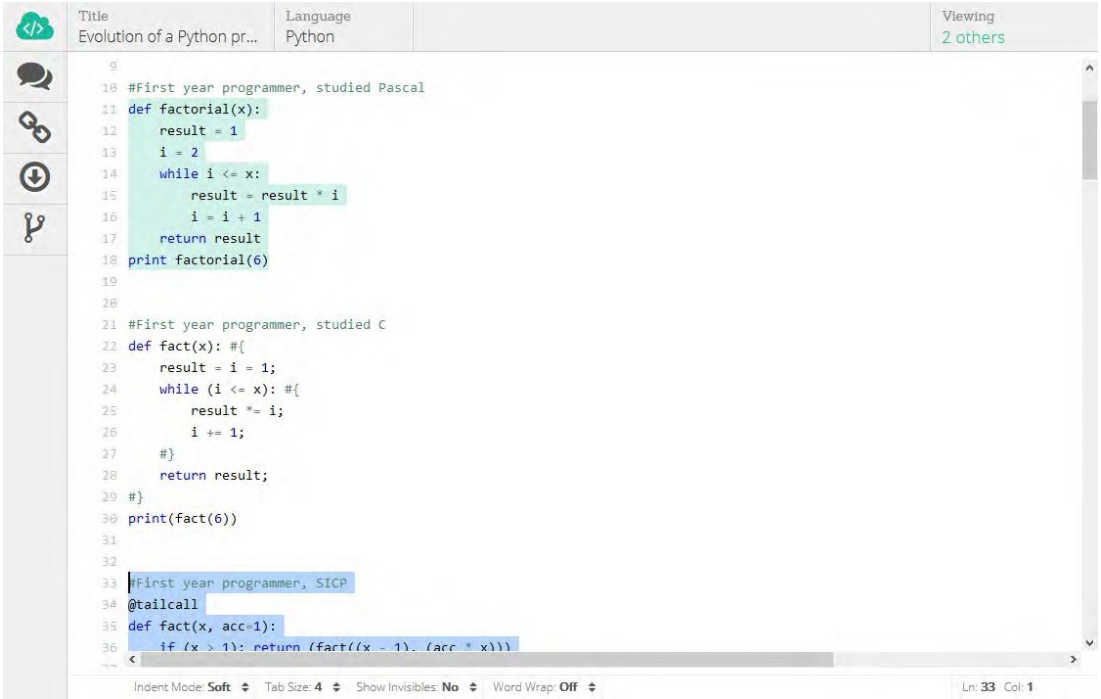
Anwendungsbeispiele

Online-Karten

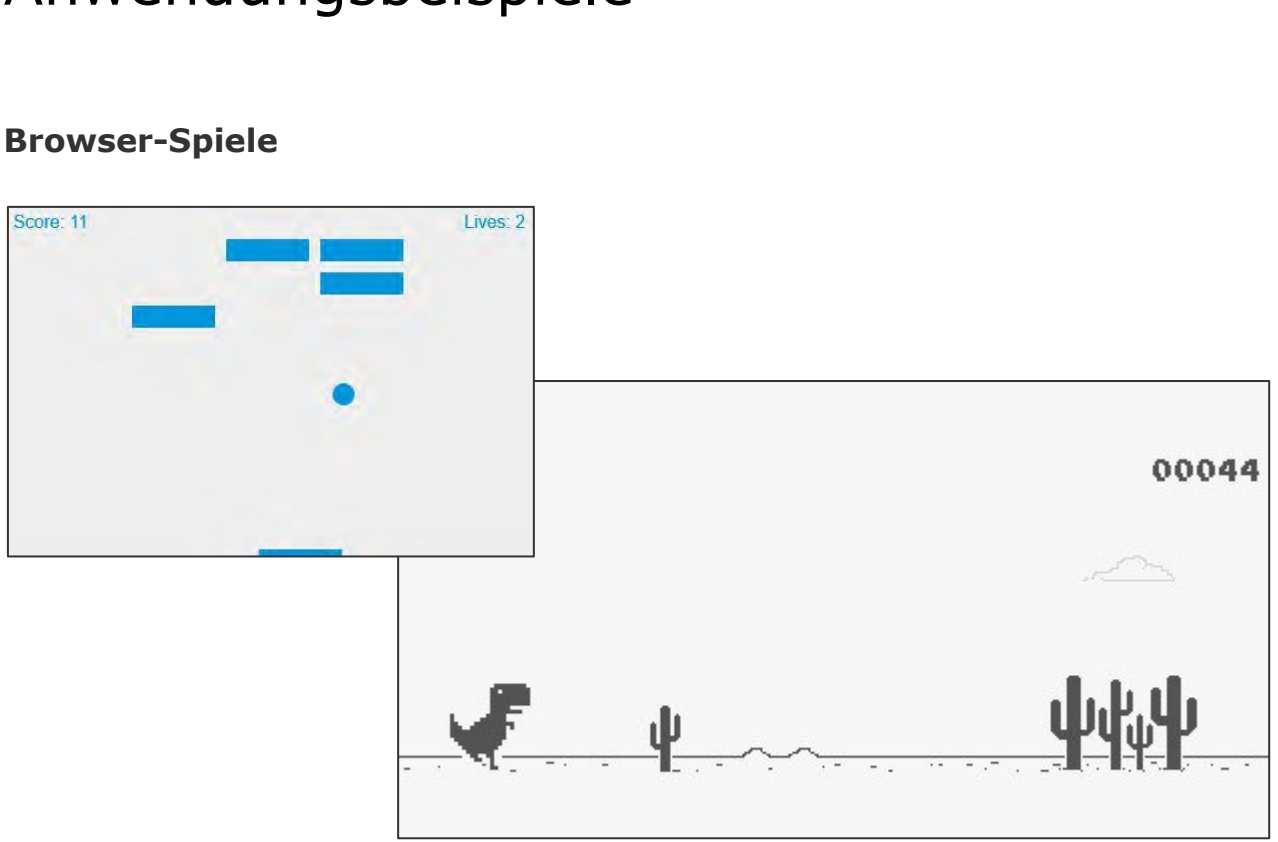


Anwendungsbeispiele

Kollaborations-Tools



Anwendungsbeispiele



Browser-Spiele

Früher: Flash, Silverlight, Java-Applets

- Haupttreiber für die **ursprüngliche** Verbreitung dieser Technologien:
  - fehlende Unterstützung von Audio und Video im Browser
  - schlechte Leistung und Geschwindigkeit von JavaScript
  - fehlende Funktionen in den Standard-Technologien des Webs
- Heutzutage nicht mehr unterstützt
  - Java-Applets und Flash in Vergangenheit durch Sicherheitsprobleme aufgefallen
  - Adobe Flash seit dem 12.01.2021 nirgendwo mehr unterstützt
- Und nun?
  - Audio und Video seit HTML5 nativ unterstützt
  - verbesserte Geschwindigkeit und Funktionsumfang von JavaScript
  - Animationen, interaktive Inhalte: mit CSS und JavaScript umsetzbar
  - alle Funktionen direkt in JavaScript und CSS umsetzbar

DOM – Document Object Model

Wie kann mit einer Programmiersprache auf HTML-Dokumente und deren Inhalt zugegriffen werden?

Document Object Model – DOM

- Grundlage für das Auslesen aus und Manipulieren von HTML-Dokumenten auf Client-Seite
- Ursprünglich plattform- & sprachunabhängige Schnittstelle zum Zugriff auf Dokumente(teile)
- Vom W3C standardisiert
  - bildet HTML-Baumstruktur in Klassen und Objekte ab
  - Manipulation der Bäume und Navigation in Bäumen
  - Ereignismodell
  - Unterstützung von XML-Namespaces

DOM: Objekt-Modell

Aufbau

- DOM modelliert Dokument entsprechend seiner Struktur als Strukturbaum
- DOM definiert Objekte mit zugehörigen Attributen und Methoden zur Manipulation der Objekte
- DOM legt fest:
  - Schnittstellen und Objekte zur Darstellung/Manipulation von Dokumenten
  - Semantik der definierten Objekte/Schnittstellen zur Beschreibung von Attributen und Verhalten
  - Beziehungen und Kompatibilität der einzelnen Objekte/Schnittstellen

DOM: Objekt-Modell

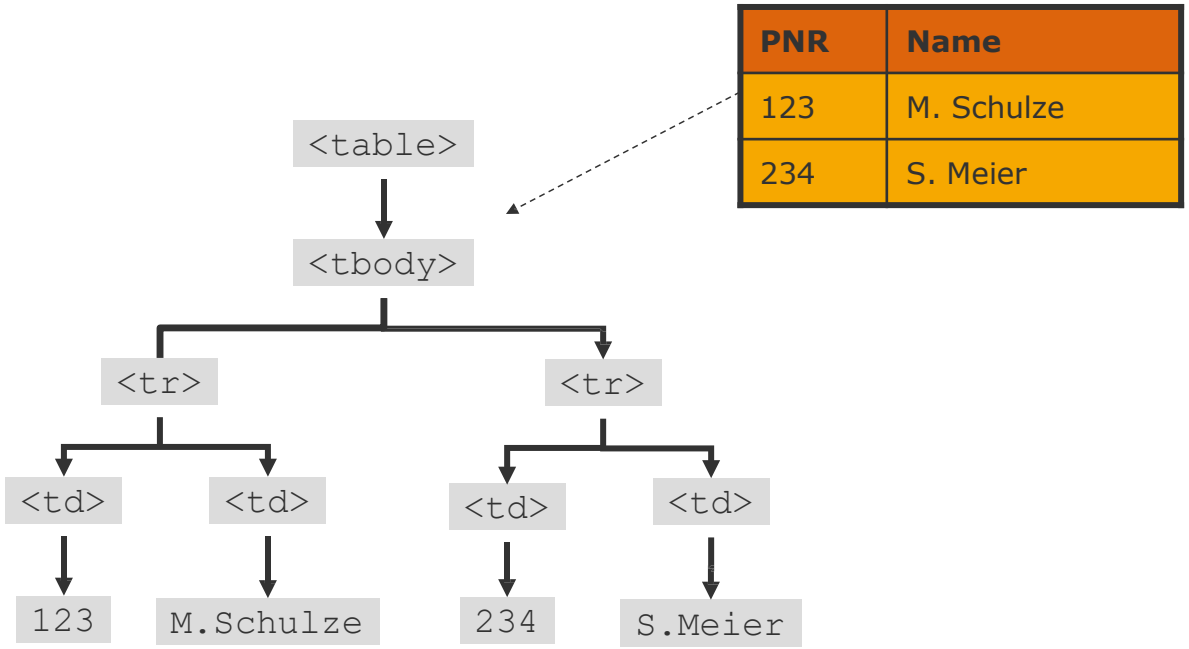
HTML-Code und seine Darstellung

```
<table>
…
  <tbody>
    <tr>
      <td>123</td>
      <td>M. Schulze</td>
    </tr>
    <tr>
      <td>234</td>
      <td>S. Meier</td>
    </tr>
  </tbody>
</table>
```

PNR	Name
123	M. Schulze
234	S. Meier

DOM: Objekt-Modell

Darstellung als Strukturbaum



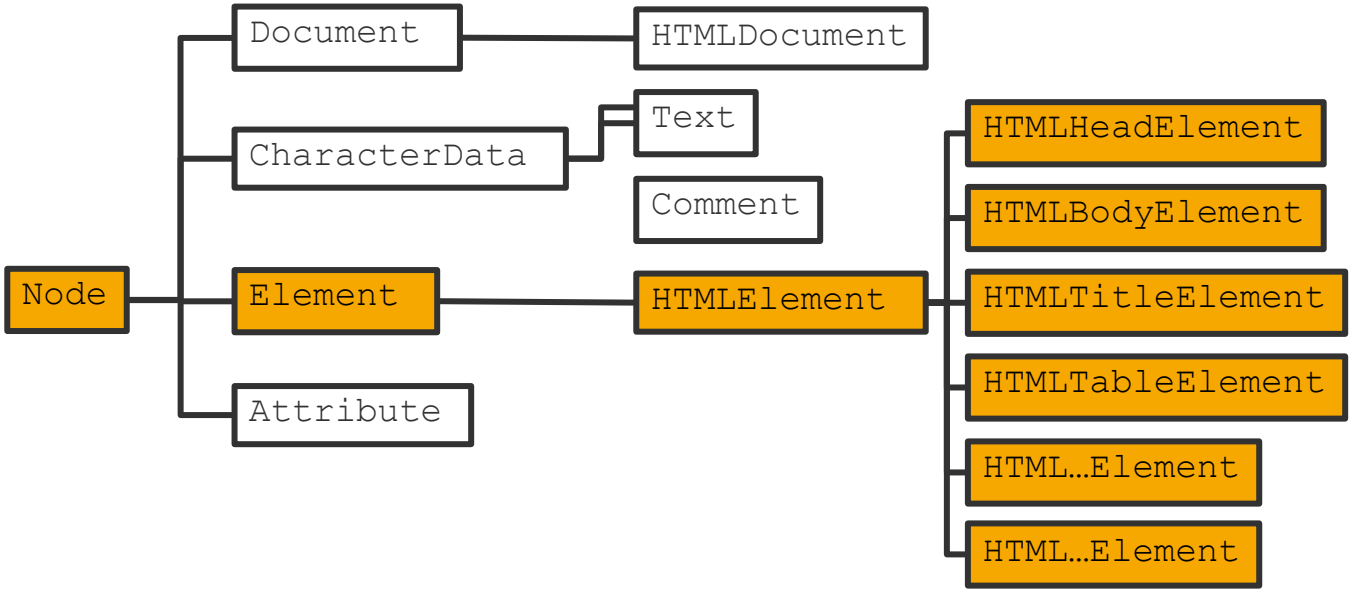
DOM: Objekt-Modell

Klassenhierarchie

- Zu jedem Dokument gehören:
  - Wurzelknoten
  - Elementknoten
  - Attributknoten
  - Textknoten
  - (Kommentarknoten)
- DOM ist eine Spezifikation, definiert Schnittstellen
- Programmiersprachen (v.a. JavaScript) implementieren diese
- Implementierungen in anderen Sprachen möglich, z.B.
  - für Java: Dom4J, JDOM, …

DOM: Objekt-Modell

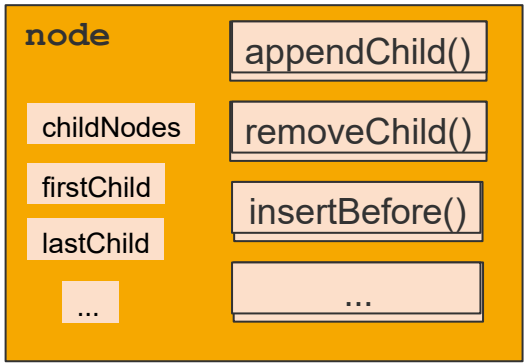
Klassenhierarchie



DOM: Objekt-Modell

Zentrale Klasse: Node

- Attribute:
  - node.childNodes
  - node.firstChild
  - node.lastChild
  - node.parentNode
  - …
- Methoden:
  - node.appendChild()
  - node.removeChild()
  - node.insertBefore()
  - node.cloneNode()
  - …



JavaScript – Begriffsklärung

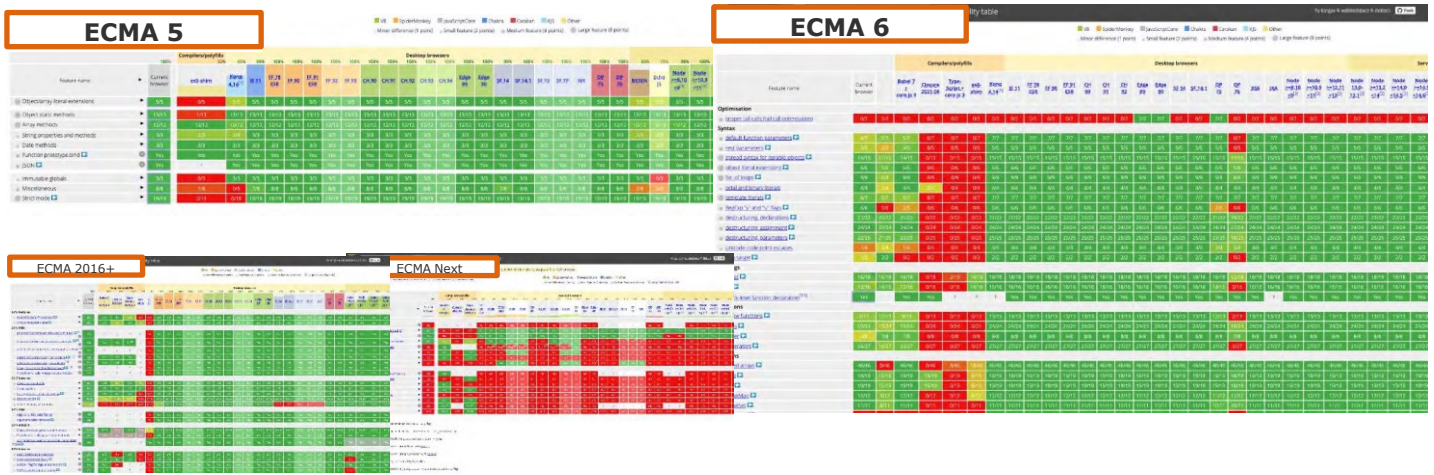
- **Java:** Plattformunabhängige Programmiersprache
- **JavaScript:** Script-Sprache zum manipulieren von HTML-Elementen
  - erstmals in Netscape Navigator verwendet
  - Name aus Marketinggründen gewählt, keine Gemeinsamkeiten mit Java
- **ECMAScript:** Spezifizierung für Script-Sprachen – Standard: ECMA-262
  - basiert ursprünglich auf JavaScript
  - heute implementiert JavaScript ECMAScript
- **JScript:** Microsofts JavaScript-Dialekt
  - nahezu identisch mit JavaScript, anderer Name aufgrund von Lizenzrechten
  - implementiert ECMAScript

Wer ist ECMA?

- **Ehemals**: European Computer Manufacturing Association
  - Sitz in Genf
- Mitgliedschaftsbasierte Standardisierungsorganisation
  - Adobe, Google, IBM, HP, Minolta, Intel, Hitachi, PayPal, Yahoo, Microsoft, AirBNB, AMD, Apple, Canon, Facebook, Netflix, Toshiba, Twitter, …
  - ETH Zürich, EPFL Lausanne, Bundesanstalt für Materialforschung (BAM), Mozilla Foundation, …
- Mehrere Standards
  - ECMA-262 ➔ ECMAScript
  - ECMA-107 ➔ FAT12/FAT16 Dateisystem
  - ECMA-404 ➔ JSON
  - …
  - http://www.ecma-international.org/publications/standards/Standard.htm

Browserkompatibilität

- Nicht alle Browser unterstützen immer alle Features
- Kompatibilität hat sich deutlich verbessert
- Übersicht, welcher Browser was unterstützt
  - http://kangax.github.io/compat-table/



JavaScript - Sicherheit

Früher: Schlechter Ruf aufgrund verschiedener Sicherheitsprobleme

Lösungsansätze:

- JavaScript-Interpreter in einer **Sandbox**
  ➔ JavaScript hat nur Zugriff auf Objekte des Browsers, nicht auf lokale Hardware oder das Filesystem
- Zugriff nur auf Ressourcen der selben Domäne
  - **Same Origin Policy (SOP)**

    ➔ Erschwert **Cross-Site-Scripting (XSS)**

Heute: Weit verbreitet und in nahezu jeder Webanwendung anzutreffen

- Sicherheit verbessert, Angriffsmöglichkeiten können allerdings nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden
- derzeit keine bessere Alternative für dynamische Webseiten

- Frameworks und Bibliotheken erleichtern Einsatz von JavaScript

Exkurs: Same Origin Policy – Praxisbeispiel

Von FH Salzburg auf google.de: Ausführen eines GET-Requests

→ Nicht möglich, weil Namensraum (Domain) nicht vom gleichen Ursprung (=origin) stammt

1. HTTP-Requests auf `google.de` in der Entwicklerkonsole vorbereiten:

```
>> x = new XMLHttpRequest()
<- ▶ XMLHttpRequest { readyState: 0, timeout: 0, withCredentials: false, upload: XMLHttpRequestUpload,
>> x.open("GET", "https://google.de")
```

2. Abschicken

```
>> x.send()
```

3. Fehlermeldung browserseitig:

```
Quellübergreifende (Cross-Origin) Anfrage blockiert: Die Gleiche-Quelle-Regel verbietet das Lesen der externen Ressource auf https://google.de/.
```

ECMAScript Versionen

- 1995: JavaScript wird erstmals angekündigt
- 1996: Netscape Navigator 2 mit JavaScript
- 1996: Internet Explorer 3 mit JScript
- 1996: Netscape übergibt JavaScript an ECMA zur Standardisierung
- 1997: ECMAScript 1
- 2007/8: ECMAScript 4 scheitert an Unstimmigkeiten der beteiligten Parteien
- 2009 – ECMAScript 5
- 2015 – 2022: ECMAScript 2015 - 2022
- 2023 – ECMAScript 2023
  - wurde im Juni 2023 fertiggestellt
- ES.next
  - Platzhalter, bezieht sich auf die nächste Version zum Zeitpunkt des Schreibens

JavaScript – Variablen und Funktionen

JavaScript – Moderne dynamische Sprache ➔ keine feste Typisierung

- Ein **Wert** in JavaScript ist immer von einem speziellen **Typ**
  - **Primitive Datentypen**:
    String, Number, BigInt, Boolean, Null, Undefined,
  - **Objects** (für komplexe Datentypen)
  - **Symbols** (kreieren Identifier für Objects)
- Die wichtigsten Bestandteile von JavaScript-Programmen (Skripten) sind **Funktionen** ➔ aufrufbarer Code
  - JavaScript enthält Funktionen, können aber auch selbst kreiert werden
- JavaScript **Referenzen im Netz**:
  - http://www.w3schools.com/jsref/default.asp (Englisch)
  - https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript (Englisch)
  - https://wiki.selfhtml.org/wiki/JavaScript (Deutsch)

JavaScript – Variablen und Typen

- **Variablen** ermöglichen es, zur späteren Verwendung Werte zu speichern

- **Dynamische Sprachen** (z.B. JavaScript) erlauben es Variablen, Werte unterschiedlicher Typen zuzuweisen

```
let hello = "Hallo Welt";
hello = 39;
hello = true;
```

- **Statische Sprachen** (z.B. Java) erlauben dies nicht

```
String hello = "Hallo Welt";
hello = 39;
hello = true;
```

JavaScript – Variablen und Typen

- Modernes JavaScript besitzt verschiedene Schlüsselwörter zur **Definition von Variablen**:
  1. **const** – beinhaltet konstante Werte
  2. **let** – beinhaltet Werte die sich ändern dürfen
     - **Beispiele**:

```
let hello = "Hallo Welt";
hello = 39;
hello = true;
```

```
const hello = "Hallo Welt";
hello = 39;
hello = true;
```

- Mit **let**, oder **const** deklarierte Variable dürfen nicht im selben Block redeklariert werden:

```
let hello = "Hallo Welt";
let hello = 39;
let hello = true;
```

```
const hello = "Hallo Welt";
const hello = 39;
const hello = true;
```

JavaScript – null und undefined

null ist ein eindeutiger Wert und steht für ein leeres Objekt

```
typeof null === "object"          // ergibt true
```

undefined ist ein Typ und undefinierte[1] Variablen sind vom Typ „undefined“.

```
typeof undefined === "undefined"  // ergibt true
```

[1] Undefinierte Variablen, sind Variablen die zwar deklariert, aber nirgends definiert worden sind

JavaScript – Funktionen

- **Funktionen**: Wiederverwertbare Code-Bausteine zum Speichern von Verhalten
  - … können parametrisiert werden
  - … können einen Wert zurückgeben
  - … sollen genau eine Aufgabe übernehmen
  - … sollen einen sprechenden Bezeichner haben
  - … sollten möglichst keine Seiteneffekte haben

```
1   function add(a, b) {
2       return a + b;
3   }
```

Definition

```
add(3, 4)
```

Aufruf

JavaScript – Funktionen

- **Funktionen**: Wiederverwertbare Code-Bausteine zum Speichern von Verhalten
  - … können in Variablen gespeichert werden

```
1   function add(a, b) {
2       return a + b;
3   }
```

```
add(3, 4)
```

vs

```
1   const add = function(a, b) {
2       return a + b;
3   }
```

```
add(3, 4)
```

JavaScript – setInterval und setTimeout

- **setTimeout** ermöglicht die einmalige Ausführung einer Funktion **nach** einem bestimmten **Zeitintervall**.
- **setInterval** ermöglicht die wiederholte Ausführung einer Funktion, die nach dem **Zeitintervall** beginnt und dann in diesem Intervall **kontinuierlich wiederholt** wird.

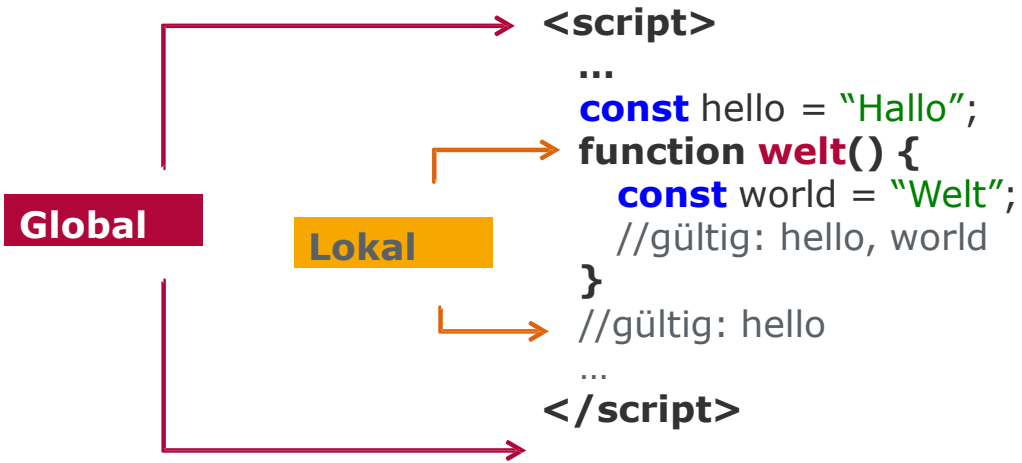
```
// sag "Hallo" nach 2 Sekunden
function sayHi() { alert('Hello'); }
setTimeout(sayHi, 2000);
```

```
// schreib "tick" jede Sekunde auf die Konsole
function ticke() { console.log('tick'); }
let timerId = setInterval(ticke, 1000);

// nach einer Minute den "tick" stoppen
setTimeout(() => { clearInterval(timerId); }, 60000);
```

```
let timerId = setTimeout (func|code, [delay], [arg1], [arg2], ...)
let timerId = setInterval(func|code, [delay], [arg1], [arg2], ...)
```

JavaScript – Variablen und Scope

- Gültigkeitsbereich einer Variablen ➔ **Scope**
- JavaScript kennt zwei Scopes
  - **Globaler Scope**
  - **Lokaler Scope**
- Gültigkeitsbereich ist abhängig vom Ort der Definition



JavaScript – Variablen und Scope

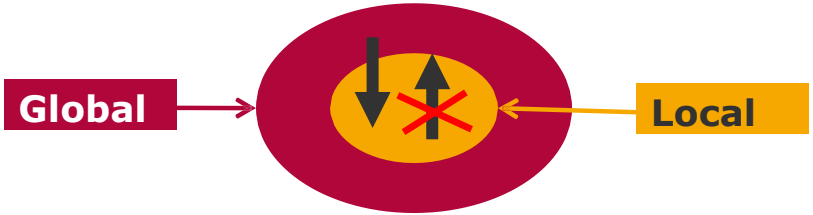
- Variablen deklariert mit **let** und **const** sind nur im jeweiligen Block gültig
  - ein Block ist ein Bereich, der mit geschweiften Klammern {} abgegrenzt ist
- **Beispiele**:

```
<script>
  ...
  let hello = "Hallo";
  x = function() {
    let hello = "Welt";
    console.log(hello);
    // gibt „Welt" aus
  }
  console.log(hello);
  // gibt "Hallo" aus
  ...
</script>
```

```
<script>
  ...
  const hello = "Hallo";
  x = function() {
    const hello = "Welt";
    console.log(hello);
    // gibt „Welt" aus
  }
  console.log(hello);
  // gibt "Hallo" aus
  ...
</script>
```

JavaScript – Variablen und Scope

- Gültigkeit einer Variable „diffundiert“ nach innen/unten aber nicht umgekehrt



  - globale Variable ist auch innerhalb eines Blocks nutzbar
  - lokale Variable ist ausschließlich innerhalb des Blocks nutzbar, in der sie definiert wurde

JavaScript – Arrays

Arrays

- Ermöglichen das Speichern mehrerer Elemente in einer Variable

```
1   const birds = ["Adler", "Papagei", "Spatz"];
```

- Ermöglichen es, über die Elemente zu iterieren

```
1   for (const bird of birds) {
2       console.log(bird);
3   }
```

```
Adler
Papagei
Spatz
```

- Ermöglichen beliebigen Zugriff auf die Elemente

```
1   console.log(birds[2]);
2   console.log(birds[0]);
```

```
Spatz
Adler
```

- Ermöglichen das Hinzufügen neuer Elemente

```
1   birds.push("Amsel");
2   console.log(birds);
```

```
(4) ["Adler", "Papagei", "Spatz", "Amsel"]
```

JavaScript – Array

Arrays

- Können als eine Art assoziatives Array genutzt werden

```
1   const sparrow = {weightGrams: 25, maxLifetimeYears: 9};
```

- Können um neue Werte erweitert werden

```
1   sparrow.color = "green";
2   sparrow.size = 15;
3   console.log(sparrow);
```

```
{
  weightGrams: 25,
  maxLifetimeYears: 9,
  color: "green",
  size: 15
}
```

- Können Funktionen speichern

```
1   sparrow.chirp = function() {
2       console.log("chirp chirp");
3   };
4   sparrow.chirp();
```

```
chirp chirp
```

JavaScript – Array Funktionen (Auszug)

.push(), **.pop()**: Elemente einem Array hinzufügen bzw. entfernen

… und viele mehr: siehe developer.mozilla.org

.join(): verbindet die Array Inhalte mit beliebigen Trennzeichen

- `let s = myArray.join(", ");`

.sort(): sortieren der Inhalte eines Arrays

- `let s = myArray.sort();`

.toString(): liefert eine komma-separierte String-Repräsentation des Arrays

.map(): erstellt ein neues Array indem auf jedes Element eine Funktion angewendet wird

- `let map1 = myArray.map( x => x * 2 ); // seit ES2015`

.filter(): erstellt ein neues gefiltertes Array

- `let map1 = myArray.filter( x => { return x < 10; } ); // nur Werte < 10 (seit ES5)`

.forEach(): for-Schleife für Arrays

- `myArray.foreach( x => console.log(x) ); // seit ES5`

.splice(): löscht oder ersetzt Elemente im Array

- `myArray.splice(2, 3); // lösche ab index 2, 3 Elemente aus dem Array`

JavaScript – Strings

Strings

- Speichern Zeichenketten

```
1   const helloWorld = "Hello World!";
```

- Können aus mehreren Teilen zusammengesetzt werden

```
1   const hello = "Hello";
2   const world = "World";
3   console.log(hello + " " + world + "!");
```

```
Hello World!
```

- Können als Formatstrings einfacher zusammengesetzt werden

```
1   console.log(`${hello} ${world}!`);
```

Achtung Backtick!

```
Hello World!
```

- In Formatstrings können auch direkt Berechnungen ausgeführt werden

```
1   console.log(`${5 + 5}`);
```

```
10
```

JavaScript – DOM Elemente

JavaScript kann DOM Elemente manipulieren

- Wurzelelement des DOM ist document
- Ausgehend hiervon, können andere Elemente über …
  - … ihre ID querySelector('#foo')
  - … ihre Klasse querySelector('.bar')

… adressiert werden

- Dabei gibt querySelector nur ein Element zurück, während querySelectorAll alle Elemente zurückgibt, auf die der Selektor passt
- Auf manche Elemente ist auch direkter Zugriff möglich:
  - document.forms ➔ gibt alle Formulare in einem Dokument zurück
  - document.images ➔ gibt alle Bilder in einem Dokument zurück

JavaScript – DOM Elemente

document.getElementsByTagName(<Name als String>)

Finden von Elementen über den Tagnamen (z.B. “table“ für “<table>“) - returniert eine Liste von Elementen

document.getElementsByClassName(<Name als String>)

Finden von Elemente über den Klassennamen (z.B. “content“ für “ “) - returniert eine Liste von Elementen

document.getElementById(<ID als String>)

Finden einen Elements über die id (z.B. ‘main-content‘ für “ “) – returniert ein einzelnes Element

JavaScript – DOM Elemente

JavaScript kann DOM Elemente manipulieren

- Änderung der Klasse

```
1   const div = document.querySelector(".green");
2   div.classList.replace("green", "red");
```

→ Klasse grün durch rot austauschen

- Änderung des Inhalts

```
1   document.querySelector("#extra").innerHTML = "Gurken";
```

→ Inhalt des DOM Elements mit der ID **extra** wird

Beispiel (HTML)

```
1   <div class="list green">
2       <ol>
3         <li>Äpfel</li>
4         <li>Kirschen</li>
5         <li id="extra">Mangos</li>
6       </ol>
7     </div>
```

CSS

```
1   .green {
2       color: white;
3       background-color: green;
4     }
5     .red {
6       color: white;
7       background-color: red;
8     }
```

JavaScript – DOM Elemente - window

- In client-seitigen JS stellt das **Window-Objekt** das Fenster in dem das (HTML)-Dokument angezeigt wird virtuell dar
- **window** ist ein globales Objekt
- Es ermöglicht über Eigenschaften und Methoden **Zugriff auf das Fenster**
- **window** ist das obere Ende der Gültigkeitsbereichskette eines Fensters

JavaScript – DOM Elemente - window

```
var antwort = 42;
window.antwort === 42  // => true
```

Wichtige Objekte von **window**

- document
- history
- location
- …

Wichtige Methoden und Eigenschaften von **window**

- alert()
- window hat ein Attribut „console“ mit der Methode „log“ console.log()
- print()
- setInterval() / setTimeout()
- close()
- …

JavaScript – EventHandler

HTML Elemente können direkt mit JavaScript-Funktionalität angereichert werden

- Interaktion des Nutzers mit Element löst dann die entsprechende Aktion aus

```
1  <h1 id="hello">Hello</h1>
2  <script>
3    document.querySelector("#hello").addEventListener("click", function() {
4      alert("World!");
5    });
6  </script>
```

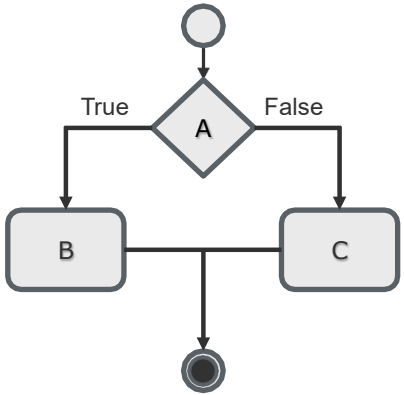
JavaScript – if-Bedingung

Sollen Skript-Inhalte miteinander verglichen werden, wird **if-Bedingung** verwendet

- Je nachdem, wie Bedingung erfüllt ist, wird eine Aktion ausgeführt
- Es werden Vergleichsoperatoren verwendet

```
Falls Bedingung A dann
        Anweisung  B
Sonst
        Anweisung  C
Ende
```

```
IF (A = True)
        B
ELSE
        C
END IF
```



JavaScript – if-Bedingung

```
1   x = 3;
2   if (x == 6) {
3       alert('Zahlen sind identisch');
4   }
5   alert (x);
```

```
1   x = 3;
2   if (x == 6) {
3       alert('Zahlen sind identisch');
4   } else {
5       alert('Zahlen sind nicht identisch');
6   }
7   alert (x);
```

```
1   x = 3;
2   if (x == 6) {
3       alert('Die Zahlen haben den Wert 6');
4   } else if (x == 3) {
5       alert('Die Zahlen haben den Wert 3');
6   } else {
7       alert('Die Zahlen haben einen anderen Wert');
8   }
9   alert (x);
```

JavaScript – if-Bedingung
Vergleichsoperatoren

Operator	Bedeutung	Ergebnis der Operation
==	istgleich	Wahr, wenn die Werte gleich sind
!=	ungleich	Wahr, wenn die Werte ungleich sind
>	größer	Wahr, wenn der linke Wert größer als der rechte ist
>=	größergleich	Wahr, wenn der linke Wert größer oder gleich dem rechten ist
<	kleiner	Wahr, wenn der linke Wert kleiner als der rechte ist
<=	kleinergleich	Wahr wenn der linke Wert kleiner oder gleich dem rechten Wert ist

JavaScript – if-Bedingung
Typgenauer Vergleich

2 Gleichsetzungszeichen vs. 3 Gleichsetzungszeichen

```
1   x = 3;
2   if (x == 6) {
3       alert('Die Zahlen haben den Wert 6');
4   }
5   alert (x);
```

```
1   x = 3;
2   if (x === 6) {
3       alert('Die Zahlen haben den Wert 6');
4   }
5   alert (x);
```

Operator	Bedeutung	Ergebnis der Operation
===	istgleich	Wahr, wenn die Werte gleich sind und außerdem auch die Typen gleich sind
!==	ungleich	Wahr, wenn die Werte ungleich sind oder nicht den gleichen Typ haben

JavaScript – if-Bedingung

Vergleichsoperatoren können miteinander in einer Bedingung verbunden werden

- Mit "und" (&&)
- Mit "oder" (||)

```
1   x = 1;
2   if(x > 3 && x < 5) {
3       alert('Die Zahl ist 4');
4   }
```

```
1   x = 3;
2   if (x == 6 || x < 5) {
3       alert('Die Zahl ist 6 oder kleiner als 5');
4   }
5   alert (x);
```

JavaScript – switch case Bedingung

Anstelle von if-Abfragen können **Switch-case Bedingungen** verwendet werden

- Je nach Szenario können switch-case Bedingungen übersichtlicher sein

```
x = 3;
if (x == 1) {
    alert('Die Zahl ist 1');
} else if (x == 2) {
    alert('Die Zahl ist 2');
} else if (x == 3) {
    alert('Die Zahl ist 3');
} else if (x == 4) {
    alert('Die Zahl ist 4');
} else if (x == 5) {
    alert('Die Zahl ist 5');
} else {
    alert('Die Zahl ist größer als 5');
}
```

```
x = 3;
switch(x) {
    case 1:
        alert("Die Zahl ist 1");
        break;
    case 2:
        alert("Die Zahl ist 2");
        break;
    case 3:
        alert("Die Zahl ist 3");
        break;
    case 4:
        alert("Die Zahl ist 4");
        break;
    case 5:
        alert("Die Zahl ist 5");
        break;
    default:
        alert("Die Zahl ist größer als 5");
        break;
}
```

JavaScript – switch case Bedingung

- Ein Ausdruck (*x*) wird an die Anweisung (*switch*) übergeben
- Der Ausdruck wird dann in den einzelnen Fällen (*case*) überprüft
- Trifft ein Fall zu, so wird die Anweisung des Falles ausgeführt
  - danach wird die Bedingung gebrochen/beendet (*break*)
- Passt der Ausdruck in keinen Fall, so wird die Anweisung des Standard-Falles (*default*) ausgeführt

```
x = 3;
switch(x) {
    case 1:
        alert("Die Zahl ist 1");
        break;
    case 2:
        alert("Die Zahl ist 2");
        break;
    case 3:
        alert("Die Zahl ist 3");
        break;
    case 4:
        alert("Die Zahl ist 4");
        break;
    case 5:
        alert("Die Zahl ist 5");
        break;
    default:
        alert("Die Zahl ist größer als 5");
        break;
}
```

JavaScript – Schleifen

Schleifen gibt es in jeder Programmiersprache

- Entweder werden eine festgelegte Anzahl an Durchgängen durchlaufen oder gestoppt, wenn eine Bedingung nicht mehr zutrifft
- Grundlegender Aufbau:
  - Schleifenbefehl mit einer Bedingung
  - Anweisung / Schleifen-Code
- In JavaScript gibt es **drei Arten** von Schleifen
  - for
  - while
  - do … while
- **Achtung**: Ein Anfängerfehler sind **Endlosschleifen**!

```
Schleifenbefehl (Bedingung)
{
    Anweisung / Code
}
```

JavaScript – Schleifen
for-Schleife

for-Schleife ist Schleife, bei der Anzahl der Durchläufe bekannt ist

- Alle wichtigen Daten und Anweisungen sind bereits im Schleifenkopf vorhanden
  - Initialisierung der Variablen
  - Schleifenbedingungen
  - Abschließende Anweisung

```
for (
     Variablen Initialisierung;
     Schleifenbedingung;
     abschließende Anweisung;
  )
 {
    Code
 }
```

```
1   for (zahl = 0; zahl < 5; zahl++) {
2       alert(zahl);
3   }
```

JavaScript – Schleifen
for-Schleife

- **Initialisierung der Variablen**
  - Variable wird initialisiert und kann dann in den Schleifenanweisungen verwendet werden
  - im Beispiel: *zahl* = 0
- **Schleifenbedingungen**
  - gibt an, wie lange die Schleife durchlaufen wird
  - im Beispiel: so lange die Variable *zahl* kleiner als 5 ist
- **Abschließende Anweisung**
  - jedes Mal am Ende eines Schleifendurchlaufes wird diese Anweisung ausgeführt
  - ist eine Art Zähler
  - im Beispiel: Variable *zahl* wird erhöht
    - *zahl*++ ist eine vereinfachte Schreibweise für *zahl* = *zahl* + 1

```
1   for (zahl = 0; zahl < 5; zahl++) {
2       alert(zahl);
3   }
```

JavaScript – Schleifen
while-Schleife

while-Schleife ist einfachste Form einer Schleife

- Wiederholt ("iteriert") solange die Bedingung „wahr" ist
- Stoppt, wenn die Bedingung "falsch" ist
- Zuerst wird Bedingung geprüft und dann, bei „wahr", der Schleifen-Code ausgeführt

```
while(Bedingung) {
    Code
}
```

```
1   zahl = 0
2   while(zahl < 5) {
3       zahl = zahl + 1
4   }
```

- Im Beispiel:
  - Variable *zahl* wird vor der Schleife auf 0 gesetzt
  - Die Schleifenbedingung gibt an, dass die Schleife so lange durchlaufen wird, bis *zahl* nicht mehr kleiner als 5 ist
  - Im Schleifen-Code wird die Variable *zahl* in jedem Durchgang um 1 erhöht

JavaScript – Schleifen
do-while-Schleife

do-while-Schleife ist eine Anpassung der while-Schleife

- Hier wird zuerst der Schleifen-Code ausgeführt und dann die Bedingung geprüft
- Schleifen-Code wird also in jedem Fall mindestens einmal ausgeführt

```
do {
    Code
} while(Bedingung)
```

```
1   zahl = 0
2   do {
3       alert(zahl)
4       zahl = zahl + 1
5   } while(zahl < 5)
```

JavaScript – Schleifen
while- vs. do-while Schleife

```
1   zahl = 5
2   do {
3       alert(zahl)
4       zahl = zahl + 1
5   } while(zahl < 5)
6
```

- Ergebnis der Variable *zahl* ist nach Schleifendurchlauf 6
- Da: Auch wenn die Bedingung nicht zutrifft (Variable *zahl* mit Wert 5 ist nicht kleiner als 5), wird der Schleifen-Code zuvor einmal ausgeführt
- Die Variable *zahl* wird um 1 erhöht, somit ist das Ergebnis am Ende der Schleife 6

```
1   zahl = 5
2   while(zahl < 5) {
3       alert(zahl)
4       zahl = zahl + 1
5   }
```

- Das Ergebnis der Variable *zahl* ist nach Schleifendurchlauf noch immer 5
- Da: Die Bedingung zuerst geprüft wird und die Variable *zahl* mit dem Wert 5 nicht kleiner als 5 ist
- Somit wird der Schleifencode nicht einmal ausgeführt und *zahl* hat am Ende das Ergebnis 5

Weiterentwicklung von JavaScript

JavaScript wird stetig weiterentwickelt und Neuerungen in Form von ECMAScript-Standards veröffentlicht

- Größtenteils Vereinfachungen der Syntax (sogenannter „Syntactic Sugar")
- **Aber:** Browser-Hersteller benötigen Zeit zur Umsetzung
  - Nutzer verwenden möglicherweise alte Browser-Version
- **Transpiler** wandeln neuartigen JavaScript-Code in Browser-kompatiblen JavaScript-Code um
  - ermöglicht Entwicklern, die Nutzung neuer JavaScript-Features bevor Browser diese unterstützen
  - prominentes Beispiel: JavaScript Compiler **Babel**
- ECMAScript 2015 (ES6) kann heutzutage bedenkenlos bei empfohlenen Browsern als „vollständig unterstützt" betrachtet werden

Objektorientiertes JavaScript mit ECMA 6

Schlüsselwort **`class`** dient der Definition einer Klasse

- Setzen der Attribute (Zustand) im Konstruktor – Spezielle Methode:

```
1   class Ball {
2       constructor(x, y) {
3           this.x = x;
4           this.y = y;
5       }
```

- Hinzufügen von Methoden (Verhalten) für alle Objekte der Klasse:

```
6       moveX() {
7           this.x += 10;
8       }
9   }
```

- **Wichtig**: Methoden werden *innerhalb* der Klasse definiert

Objektorientiertes JavaScript mit ECMA 6

- Erzeugen von Objekte der Klasse Ball:

```
1    let ball1 = new Ball(10, 10);
2    let ball2 = new Ball(10, 50);
3
4    ball1.moveX();    ➔ ball1.x: 20
5    ball2.moveX();    ➔ ball2.x: 20
```

- Hinzufügen/Überschreiben von Methoden (Verhalten) *einzelner* Objekte:

```
1    ball1.moveY = function () {
2        this.y += 10;
3    }
4
5    ball1.moveY();    ➔ ball1.y: 30
6    ball2.moveY();    ➔ Error – Die Funktion moveY wurde nur
                           auf ball1 definiert
```

Objektorientiertes JavaScript mit ECMA 6

Vererbungen

- Bereits in ECMA 5 möglich (mittels Prototype.chain, Object.create)
- Eleganter in ECMA 6:
  - Eltern-Klasse

```
1   class Ball {
2       constructor(x, y) {
3           this.x = x;
4           this.y = y;
5       }
6   }
```

  - Kind-Klasse

```
1   class RedBall extends Ball {
2       constructor(x, y) {
3           super(x, y);
4           this.c = "red";
5       }
6   }
```

Weitere Neuerungen in ECMA 6

- **Arrow-Funktionen**

```
1   // Function Expression
2   const multiplyFunc = function(a, b) { return a * b; }
3   console.log(multiplyFunc(3, 5)); // 15
4   // Arrow function
5   const multiplyArrowFunc = (a, b) => a * b;
6   console.log(multiplyArrowFunc(3, 5)); // 15
```

- optionale **Standard-Parameter** für Funktionen

```
1   function add(a = 1, b = 2) { return a + b; }
2   add(3, 4); // 7
3   add(2); // 4
4   add(); // 3
```

Weitere Neuerungen in ECMA 6

- **for-of-Schleife** zum Iterieren über alle Werte eines Objekts:

```
1   const prime = [2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19]
2
3   for (let n of prime) {  // Ausgabe jeder Zahl in einer Zeile
4       console.log(n)
5   }
```

- **Template literals** für verbesserte Textkomposition;

```
1   const firstName = 'Joe';
2   console.log(`Hello ${firstName}! Good morning!`);
```

- **Promise** für vereinfachte asynchrone Programmierung
- ...

Neuerungen in ECMA 7 (Auszug)

- **Asynchrone Funktionen**
  - erleichtert Lesbarkeit
  - mehrere asynchrone Funktionen können gleichzeitig ausgeführt werden

```
async function getCharacters() {
    // wartet/blockiert bis die Daten geladen wurden
    let data = await fetch('https://swapi.dev/api/people');
    console.log(data)
}
getCharacters();
```

- Alle Neuerungen in ECMA: https://github.com/sudheerj/ECMAScript-features
- Browserkompatibilität von aktuellen ECMA-Standards:
  - https://kangax.github.io/compat-table/
  - https://caniuse.com/

FH Salzburg

VO Web-Technologien

Einheit 5, Oliver Jung

Technik
Gesundheit
Medien